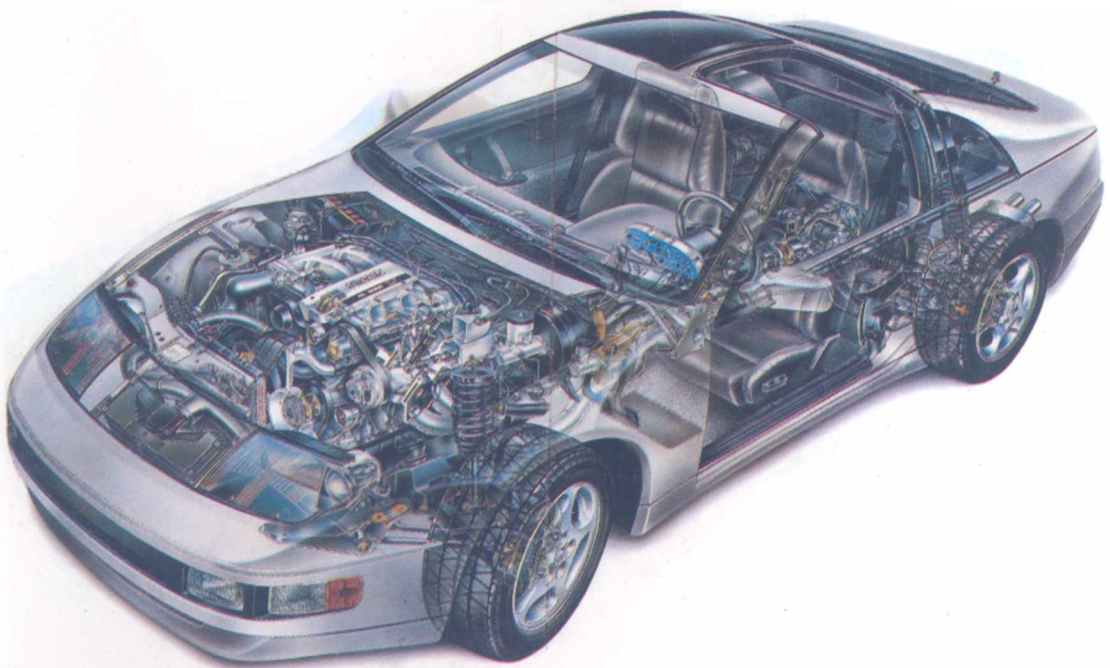


NGUYỄN OANH
CƠ SỞ DẠY NGHỀ MÁY NỔ AN PHÚ

KỸ THUẬT SỬA CHỮA ÔTÔ và ĐỘNG CƠ NỔ HIỆN ĐẠI

Tập 2: ĐỘNG CƠ **DIESEL**



NHÀ XUẤT BẢN TỔNG HỢP THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

NGUYỄN OANH

Trường cơ sở dạy nghề máy nổ An Phú
Nguyên trưởng xưởng cơ khí ôtô trường Kỹ thuật Qui Nhơn
Trưởng ban Ôtô trường Kỹ thuật Cao Thắng

**KỸ THUẬT SỬA CHỮA
ÔTÔ VÀ
ĐỘNG CƠ NỔ HIỆN ĐẠI**

TẬP 2

ĐỘNG CƠ DIESEL

(In lần 9 - Có sửa chữa, bổ sung)

- KIM CHỈ NAM CỦA SINH VIÊN VÀ HỌC SINH NGHỀ SỬA CHỮA ÔTÔ
- GIÁO TRÌNH CĂN BẢN CỦA CÁC LỚP NGẮN HẠN SỬA CHỮA ÔTÔ VÀ ĐỘNG CƠ NỔ
- TÀI LIỆU KHÔNG THỂ THIẾU CỦA GIÁO VIÊN GIẢNG DẠY NGÀNH ĐỘNG LỰC

**NHÀ XUẤT BẢN TỔNG HỢP THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
2006**

TÁC GIẢ GIỮ BẢN QUYỀN

--00--

Bộ giáo trình

KỸ THUẬT SỬA CHỮA ÔTÔ VÀ ĐỘNG CƠ NỔ

HIỆN ĐẠI

của **NGUYỄN OANH**

gồm bốn tập :

Tập 1 : ĐỘNG CƠ XĂNG

Tập 2 : ĐỘNG CƠ DIESEL

Tập 3 : TRANG BỊ ĐIỆN ÔTÔ

Tập 4 : KHUNG GẮM BỆ ÔTÔ

đã được Cơ quan bảo hộ quyền tác giả Việt Nam
bảo hộ quyền tác giả theo quyết định
số **310 VH/HBH** Hà Nội ngày 10.7.1992.

Tuyệt đối không được sao chép, trích đăng hay in lại
từng phần, từng chương, từng tập hay toàn bộ giáo trình
nếu không có văn bản đồng ý của tác giả.

Lời nói đầu

Để công tác giảng dạy và học nghề sửa chữa ô tô đạt kết quả tốt, chúng tôi phân chia chương trình giảng dạy cũng như nội dung bộ sách “**Kỹ thuật sửa chữa Ô tô và Động cơ nổ hiện đại**” thành bốn bộ môn hay bốn tập:

- **Động cơ Xăng**
- **Động cơ Diesel**
- **Trang bị Điện Ô tô**
- **Khung gầm bộ Ô tô**

Qua thực tế nhiều năm tham gia đào tạo tay nghề sửa chữa ô tô, kế hoạch phân chia như trên đạt hiệu quả lớn cho cả ba mặt: dạy học, sắp xếp và bảo quản trang thiết bị phục vụ dạy học.

Giáo viên sẽ phụ trách dạy lý thuyết lẫn thực hành nghề cơ bản về bộ môn đang nhận lãnh. Qua đó có điều kiện nghiên cứu sâu và chuyên môn hoá bộ môn đang phụ trách.

Về phần học sinh, trong thời gian thụ huấn, sẽ tiếp thu tốt vì được hướng dẫn và làm quen dần dần từ bộ môn đơn giản đến bộ môn khó, đồng thời họ được giảng dạy thống nhất cả lý thuyết lẫn thực hành do cùng một giáo viên duy nhất.

Trang thiết bị phục vụ dạy học được bảo quản và tu bổ tốt vì được phân nhiệm cụ thể cho giáo viên phụ trách bộ môn đó.

Nay chúng tôi hân hạnh giới thiệu tiếp với bạn đọc tập 2: “**Động cơ Diesel**”. Kỳ tái bản lần này, tập 2 được sửa chữa các sai sót, và bổ sung thêm nội dung nhằm đáp ứng nhu cầu học hỏi về ô tô Diesel đời mới.

Qua tập sách này quý bạn sẽ hiểu biết về:

- **Kết cấu và hoạt động của động cơ Diesel 2 thì, 4 thì.**

- *Kim phun nhiên liệu và các loại bơm cao áp thông dụng: PF, PE, PSB, C.A.V. Yanmar, kim bơm liên hợp GM, Cummins, bơm cao áp Diesel thế hệ mới VE, hệ thống điện tử điều khiển điểm khởi phun và lượng nhiên liệu bơm đi. Hệ thống nhiên liệu Diesel Common Rail.*

Tập sách này được biên soạn nhằm phục vụ các bạn đang học nghề sửa chữa ô tô, máy kéo, các bạn công nhân đang hành nghề sửa chữa ô tô Diesel cũng như phục vụ quý vị đang sử dụng ô tô. Chúng tôi chân thành cảm ơn quý bạn đọc đã cổ vũ chúng tôi trong suốt thời gian phát hành tập sách này.

Mong rằng tập sách sẽ giúp ích một phần nào trong công việc tìm hiểu và học tập của quý bạn. Tất nhiên vẫn còn sai sót trong biên soạn, chân thành hoan nghênh mọi góp ý xây dựng của quý bậc đàn anh và của bạn đọc.

Tác giả

NGUYỄN OANH

ĐỘNG CƠ DIESEL 4 THÌ VÀ 2 THÌ

- I. Nguyên lý kết cấu và vận chuyển của động cơ Diesel 4 thì.
- II. Nguyên lý kết cấu và vận chuyển của động cơ Diesel 2 thì.
- III. So sánh động cơ Diesel với động cơ Xăng.

I. NGUYÊN LÝ KẾT CẤU VÀ VẬN CHUYỂN (hình 1 và 2)

Nguyên lý kết cấu cơ bản của động cơ Diesel 4 thì giống như động cơ xăng 4 thì. Tuy nhiên các chi tiết của động cơ Diesel vững mạnh hơn và dùng bơm nhiên liệu cao áp với kim phun nhiên liệu thay cho hệ thống đánh lửa và bộ chế hòa khí.

Nguyên lý vận chuyển gồm 4 thì : Hút, ép, nổ và thoát.

1. Thì hút. Piston di chuyển từ điểm chết trên (ĐCT) xuống điểm chết dưới (ĐCD), xu páp hút mở, không khí được nạp vào xy lanh, sau khi lọc sạch tại bộ air (bầu lọc không khí).

2. Thì ép. Piston chạy từ ĐCD lên ĐCT, hai xu páp đóng kín, không khí được ép chặt trong xy lanh. Vào cuối thì ép, áp suất không khí trong buồng nổ đạt đến khoảng 30 kG/cm², nhiệt độ tăng lên 600°C.

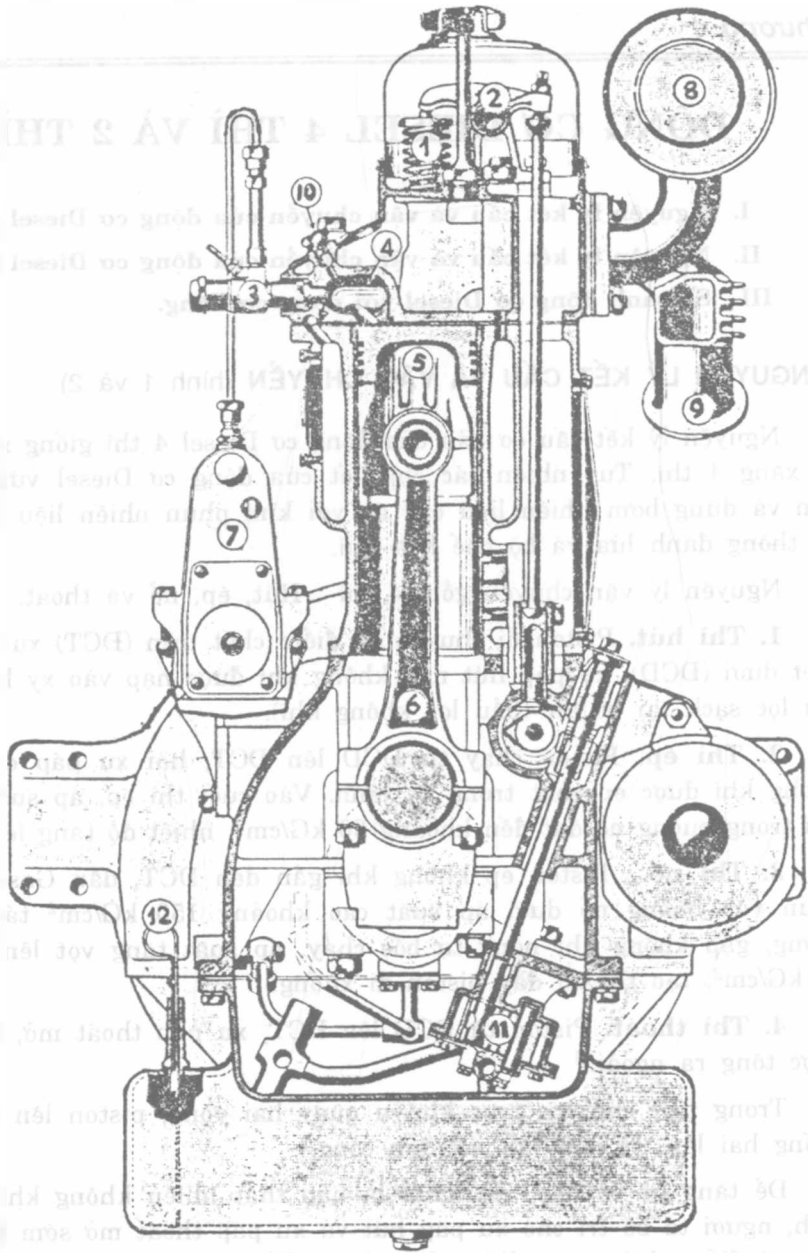
3. Thì nổ. Piston ép không khí gần đến ĐCT, dầu Gas-oil được phun vào buồng nổ dưới áp suất cao khoảng 150 kG/cm² tán thành sương, gặp không khí nóng tự bốc cháy, áp suất tăng vọt lên khoảng 70 kG/cm², tạo thì nổ đẩy piston đi xuống.

4. Thì thoát. Piston từ ĐCD lên ĐCT, xu páp thoát mở, khí thải được tống ra ngoài.

Trong một chu kỳ, trục khuỷu quay hai vòng, piston lên hai lần, xuống hai lần, có một lần nổ sinh công.

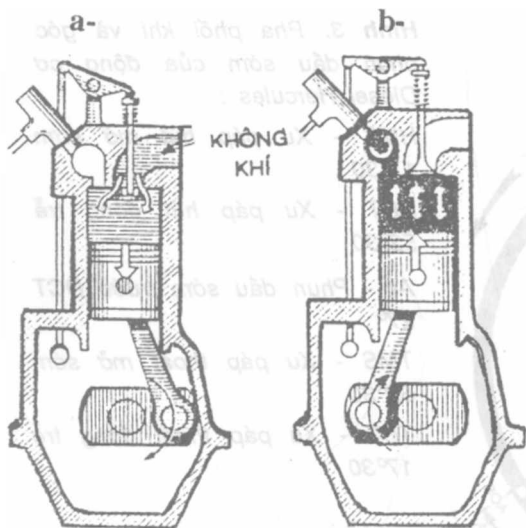
Để tăng hệ số nạp, có nghĩa là nạp thật nhiều không khí vào xy lanh, người ta bố trí cho xu páp hút và xu páp thoát mở sớm đóng trễ đối với điểm chết trên, điểm chết dưới nhằm tăng công suất động cơ. Nhiên liệu cũng được phun sớm trước điểm chết trên để đốt cháy trọn vẹn.

Hình 3 giới thiệu góc phối khí (góc đóng mở của các xu páp), điểm phun dầu sớm của động cơ Ford Hercules 6 xy lanh, 70 sức ngựa ở vận tốc 3.000 vòng/phut



Hình 1. Cắt ngang động cơ Diesel Berliet nhìn từ phía bơm dầu nhớt :
 1- 2- Xu páp và cần mổ. 3- Kim phun nhiên liệu. 4- Buồng đốt.

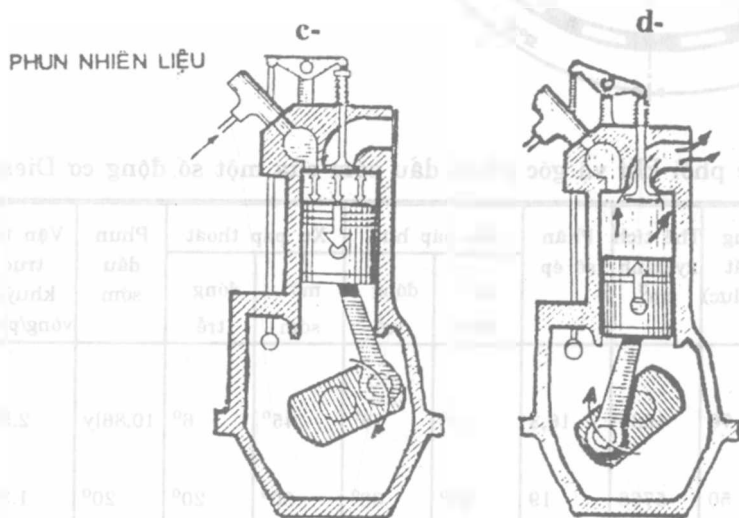
5- Piston. 6- Thanh chuyển.
 7- Bơm cao áp. 8- Bầu lọc gió.
 9- Ống thoát. 10- Bugi xông máy.
 11- Bơm dầu nhớt. 12- Cây đo dầu nhớt.



Hình 2. Nguyên lý vận chuyển của động cơ Diesel 4 thì :

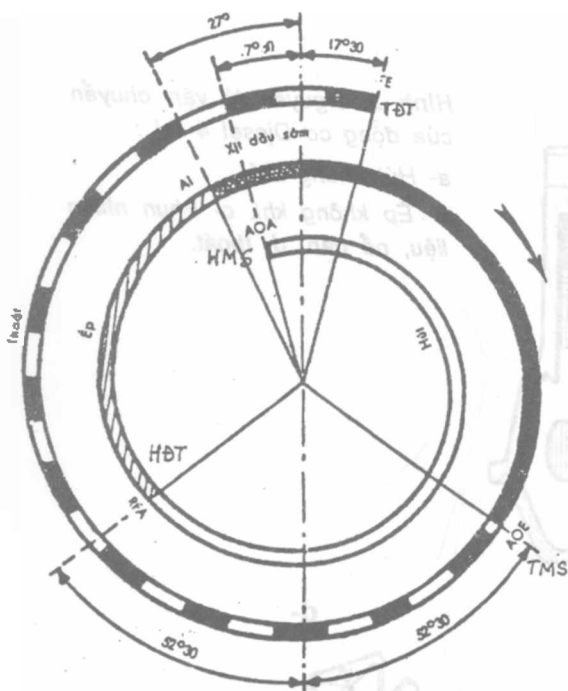
a- Hút không khí.

b- Ép không khí. c- Phun nhiên liệu, nổ dẫn. d- thoát.



Xu páp hút mở sớm	:	17°30 trước điểm chết trên.
Xu páp hút đóng trễ	:	52°30 sau điểm chết dưới.
Xu páp thoát mở sớm	:	52°30 trước điểm chết dưới.
Xu páp thoát đóng trễ	:	17°30 sau điểm chết trên.
Phun nhiên liệu sớm	:	27°00 trước điểm chết trên.

Đặc điểm kỹ thuật, góc phối khí và góc phun dầu sớm của một số động cơ Diesel thông thường được giới thiệu trên bảng 1.



Hình 3. Pha phối khí và góc phun dầu sớm của động cơ Diesel Hercules :

HMS - Xu páp hút mở sớm $17^{\circ}30'$

HDT - Xu páp hút đóng trễ $52^{\circ}30'$

AI - Phun dầu sớm trước ĐCT 27°

TMS - Xu páp thoát mở sớm $52^{\circ}30'$

TDT - Xu páp thoát đóng trễ $17^{\circ}30'$

Bảng 1 : Góc phối khí và góc phun dầu sớm của một số động cơ Diesel.

Hiệu động cơ	Công suất (Mã lực)	Thể tích xy lanh cm^3	Phan số ép	Xu páp hút		Xu páp thoát		Phun dầu sớm	Vận tốc trục khuỷu vòng/phút
				mở sớm	đóng trễ	mở sớm	đóng trễ		
Citroen T45DI	76	4580	16,3	8°	38°	45°	6°	10,86ly	2.500
Deutz F3 M417	50	5768	19	20°	60°	60°	20°	20°	1.300
Fiat 366	115	9365	15	8°	40°	60°	20°	30°	2.000
Hanomag D52	40	6195	18	$18^{\circ}30'$	$18^{\circ}30'$	$29^{\circ}30'$	$7^{\circ}30'$	26°	1.200
Krupp MI13C	80	5655	19	8°	60°	55°	13°	28°	2.400
Mercedes OM65/4	75	4849	21,5	$9^{\circ}30'$	$44^{\circ}30'$	$44^{\circ}30'$	$7^{\circ}30'$	25°	2.500
Renault 6 C140	150	15.700	15,6	$11^{\circ}30'$	$35^{\circ}30'$	31°	15°	4,6ly	1.500

II. NGUYÊN LÝ KẾT CẤU VÀ VẬN CHUYỂN CỦA ĐỘNG CƠ DIESEL 2 THỊ (hình 4).

1. Nguyên lý kết cấu

Hình 4 giới thiệu kết cấu của động cơ Diesel 2 thì hiệu GM. Bơm nén gió Roots nén và quét nạp không khí vào xy lanh theo một chiều xuyên qua vòng lỗ nạp trên xy lanh. Hai xu páp thoát bố trí trên nắp quy lát cùng mở một lúc cho khí thải thoát ra ngoài. Động cơ này dùng hệ thống kim bơm liên hợp để phun sương nhiên liệu vào buồng đốt. Hình 5 giới thiệu một số chi tiết chủ yếu của động cơ Diesel GM.

2. Nguyên lý vận chuyển

a) *Quét và nạp (hình 6a)* : Piston ở ĐCD, vòng lỗ nạp phía dưới vách xy lanh và hai xu páp thoát trên nắp quy lát cùng mở. Bơm Roots đẩy không khí vào xy lanh chui qua vòng lỗ nạp, quét khí thải của chu kỳ trước qua hai xu páp thoát ra ngoài.

b) *Ép không khí (hình 6b)* : Piston đi lên, hai xu páp thoát đóng trước các lỗ nạp, không khí lưu lại trong xy lanh sau khi thoát sạch khí thải. Piston tiếp tục đi lên bít kín vòng lỗ nạp để ép chặt không khí.

c) *Phun nhiên liệu, nổ dân (hình 6c)* : Piston ép không khí gần đến điểm chết trên, nhiên liệu được phun vào xy lanh, bốc cháy, nổ đẩy piston đi xuống tạo ra thì nổ sinh công.

d) *Thoát (hình 6d)* : Piston đi xuống đến 3/4 khoảng chạy của nó, các xu páp thoát bắt đầu mở cho khí thải thoát ra. Sau đó piston mở vòng lỗ nạp cho không khí chui vào thực hiện quá trình quét và nạp như trên.

Trong một chu kỳ, piston lên một lần và xuống một lần, trục khuỷu quay một vòng có một lần nổ sinh công.

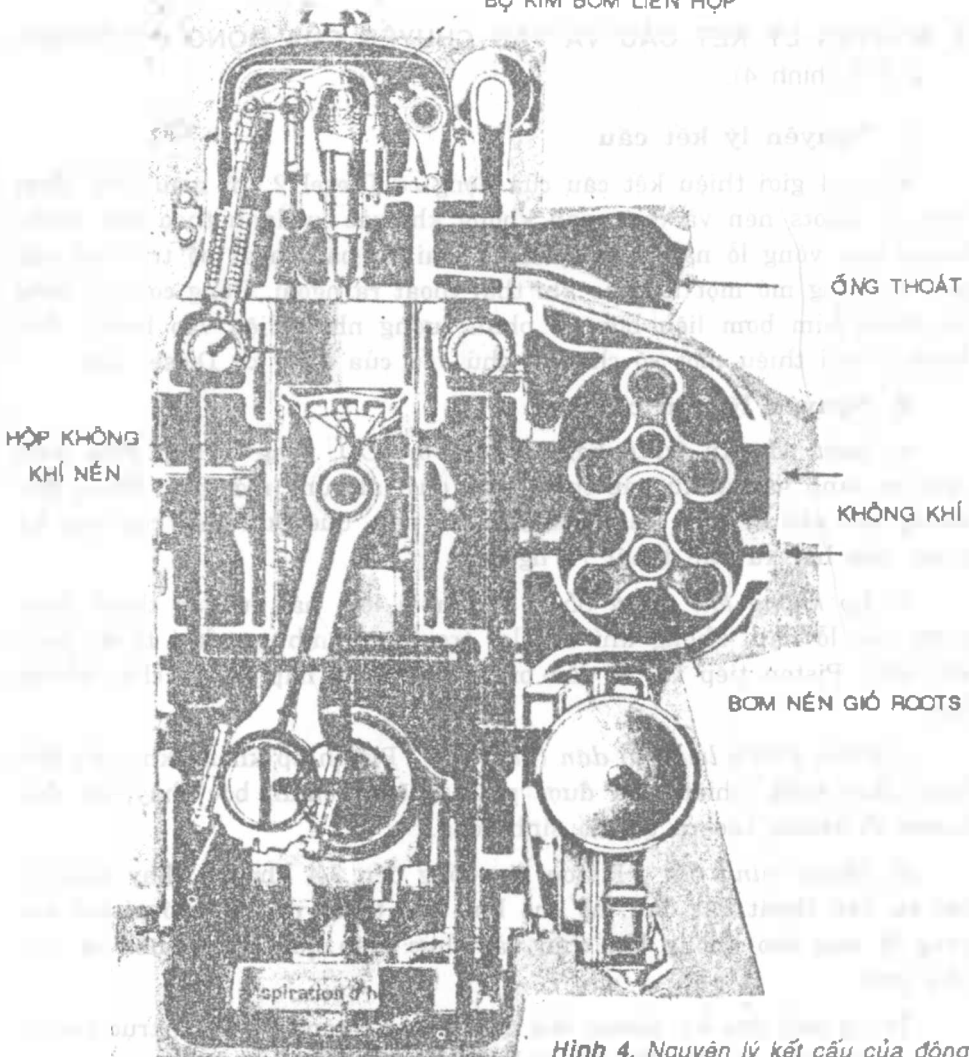
Trên thị trường Việt Nam, các loại động cơ Diesel 2 thì hiệu GM, Detroit (Mỹ), Nissan (Nhật) và 9A3-204 (Liên Xô) được dùng nhiều cho thủy động cơ và cụm máy phát điện.

III. SO SÁNH ĐỘNG CƠ DIESEL VỚI ĐỘNG CƠ XĂNG

1. Động cơ Diesel.

- Nạp không khí vào xy lanh trong thì hút.
- Ép không khí với áp suất và nhiệt độ cao (30 kg/cm^2 , 600°C).
- Nhiên liệu được phun vào buồng nổ, tự bốc cháy, áp suất tăng vọt lên (70 kg/cm^2).

BỘ KIM BƠM LIÊN HỢP



Hình 4. Nguyên lý kết cấu của động cơ Diesel 2 thì GM.

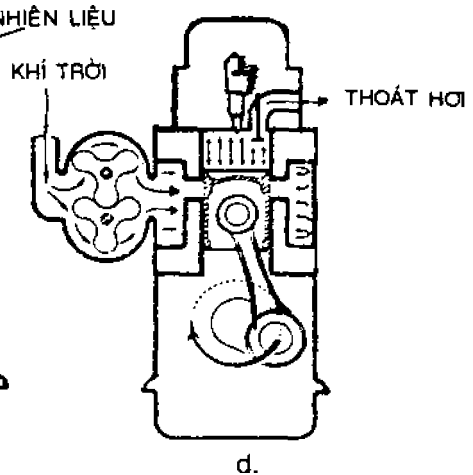
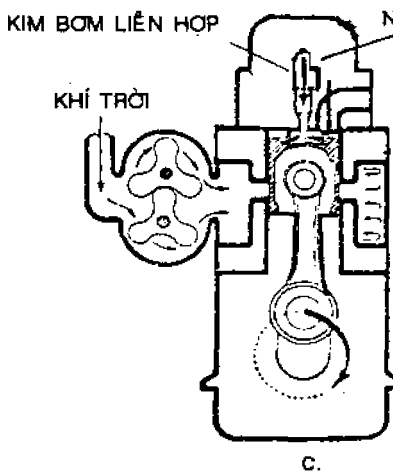
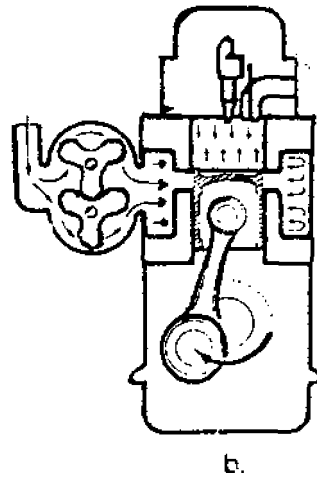
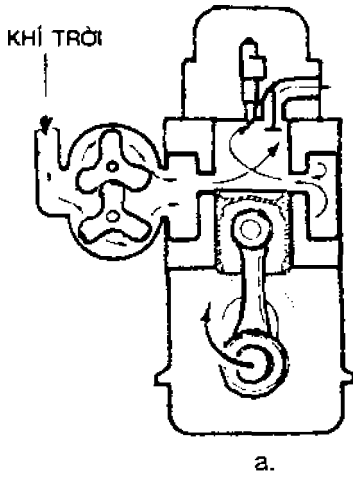
- Không cần bộ chế hòa khí và hệ thống đánh lửa.
- Nhiên liệu là dầu Gas-oil giá rẻ hơn xăng.
- Nhiệt độ bén lửa của dầu Gas-oil là 80°C nên khó gây nạn cháy.
- Hiệu suất nhiệt (khả năng tận dụng nhiệt do nhiên liệu cháy tỏa ra) cao, vào khoảng 42%.
- Suất tiêu hao nhiên liệu là 200 g/mã lực/giờ.
- Chi tiết động cơ công kênh. Tốc độ trục khuỷu thấp, khoảng 3.000 vòng/phút.
- Bơm cao áp và kim phun nhiên liệu đắt tiền.

2. Động cơ xăng

- Nạp khí hỗn hợp gồm xăng và không khí trong thì hút.
- Ép khí hỗn hợp lên khoảng 10 kG/cm^2 , 350°C .
- Khí hỗn hợp cháy nhờ tia lửa bugi.
- Phải có bộ chế hòa khí và hệ thống đánh lửa.
- Giá tiền xăng đắt hơn dầu Gas-oil.
- Xăng bốc hơi dễ ở nhiệt độ bình thường và bén lửa ở 20°C nên thường gây ra nạn cháy.
- Hiệu suất nhiệt thấp, khoảng 30%.
- Suất tiêu hao nhiên liệu khoảng 300g/mã lực/giờ .
- Gọn nhẹ hơn động cơ Diesel, vận tốc trục khuỷu cao, 9.000 vòng/phút.

Hình 5. Một bộ xy lanh, piston, xu páp của động cơ Diesel hai thì





Hình 6. Nguyên lý vận chuyển của động cơ Diesel 2 thì :

a- Quét khí thải và nạp không khí.
b- Ép không khí.

c- Phun nhiên liệu nổ dẫn.

d- Thoát khí thải, lỗ quét gió sắp mở.

BUỒNG ĐỐT ĐỘNG CƠ DIESEL

I. Buồng đốt thống nhất phun dầu trực tiếp

II. Buồng đốt phân cách

Để tạo điều kiện cho nhiên liệu cháy tốt, buồng đốt động cơ Diesel được nghiên cứu chế tạo phức tạp hơn so với động cơ xăng. Trên động cơ Diesel, buồng đốt được bố trí ngay đỉnh piston hay tại nắp quy lát. Hình dáng của buồng đốt phải đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật sau đây:

- Thích ứng với số lượng và hình dáng chùm nhiên liệu do kim phun xịt vào.

- Tạo được sự xoáy lốc mạnh trộn lẫn không khí với nhiên liệu.

Buồng đốt động cơ Diesel được chia làm hai loại lớn: Buồng đốt thống nhất và buồng đốt phân cách.

I. BUỒNG ĐỐT THỐNG NHẤT (hình 7 & 8)

Buồng đốt thống nhất còn gọi là buồng đốt phun dầu trực tiếp, gồm một khoảng không gian duy nhất, bố trí trên đỉnh piston. Kim phun nhiên liệu được ráp đứng ngay tâm hay hơi chệch đối với đường tim xy lanh, chùm nhiên liệu phun thẳng vào buồng đốt.

Loại này được tăng cường xoáy lốc bằng cách:

- Dùng xu páp hút có gờ như trên động cơ Kromhout (hình 9).
- Các ống góp hút bố trí chệch xuống và tiếp tuyến với xy lanh.
- Ống hút có dạng hẹp dần và co thắt.

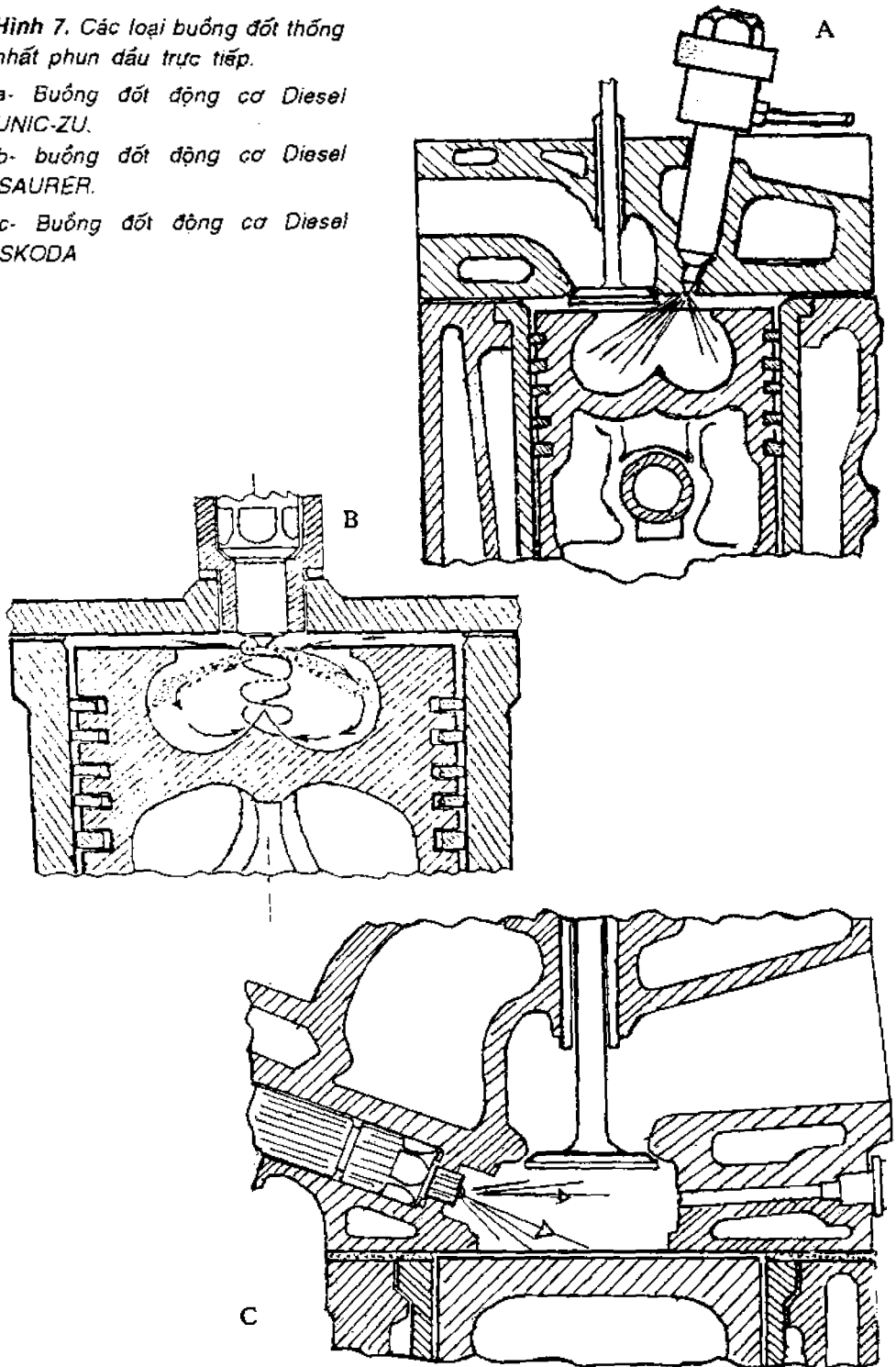
Kim phun nhiên liệu cho loại buồng đốt trực tiếp là loại nhiều lỗ, áp suất phun dầu cao từ 175-200 kG/cm². Các động cơ sau đây áp dụng kiểu buồng đốt này: GM, Volvo, Perkins, John Deere, Skoda, Unic ZU v.v... Buồng đốt phun dầu trực tiếp của động cơ xe REO 2, REO 3, IFA-50W và M.A.N có dạng hình cầu khoét trên đỉnh piston. Kim phun có hai lỗ bố trí tiếp tuyến với buồng đốt. Phần nhiên liệu phun ngay tâm buồng đốt bốc cháy trước, phần còn lại phun trên vách buồng đốt tạo thành một màng mỏng sau đó bốc hơi dần để cháy. Nhờ vậy quá

Hình 7. Các loại buồng đốt thống nhất phun dầu trực tiếp.

a- Buồng đốt động cơ Diesel UNIC-ZU.

b- buồng đốt động cơ Diesel SAURER.

c- Buồng đốt động cơ Diesel SKODA



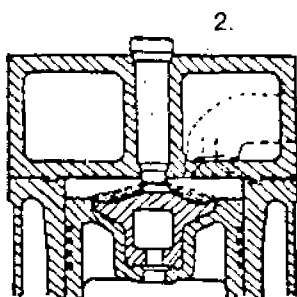
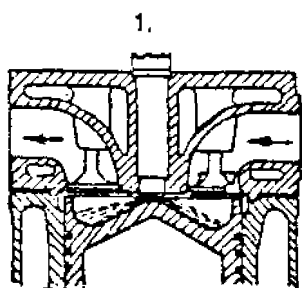
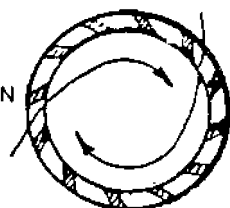


D-

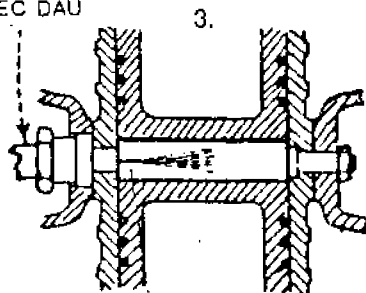


SỐ CÁC TIA DẦU
PHUN RA

LỖ NẠP
TIẾP TUYẾN



BÉC DẦU



Hình 8. Buồng đốt thống nhất
phun dầu trực tiếp của các loại
động cơ :

1- Hesselmann. 2- Krupp.

3- Junker, hai piston đối đỉnh.

trình cháy diễn tiến chậm, động cơ nổ êm hơn và có thể dùng nhiều
loại nhiên liệu.

Ưu và khuyết điểm của loại buồng đốt thống nhất :

- *Ưu điểm* : Kết cấu đơn giản, diện tích buồng đốt bé nên ít tổn
thất nhiệt, ít hao nhiên liệu, khởi động dễ không cần bugi xông máy.

- *Khuyết điểm* : Phân số ép cao, áp suất dầu lớn, sử dụng kim phun
nhiều lỗ nên chóng bị nghẽn.

II. BUỒNG ĐỐT PHÂN CÁCH

Gồm hai khoang không gian riêng biệt gọi là buồng đốt phụ và
buồng đốt chính. Buồng đốt phụ bố trí nơi nắp quy lát, buồng đốt chính
là khoang không giữa đỉnh piston và mặt quy lát gắn điểm chết trên.
Buồng phụ liên lạc với buồng chính nhờ các họng và các đường thông
hẹp. Buồng đốt phân cách có ba loại : Buồng đốt trước, buồng đốt xoay
lóc và buồng đốt chứa gió.

1. Buồng đốt trước (hình 10ab)

Thể tích buồng đốt phụ khoảng 30% thể tích chung của buồng đốt,
thông với buồng đốt chính bằng đường thông nhỏ. Kim phun xịt toàn bộ



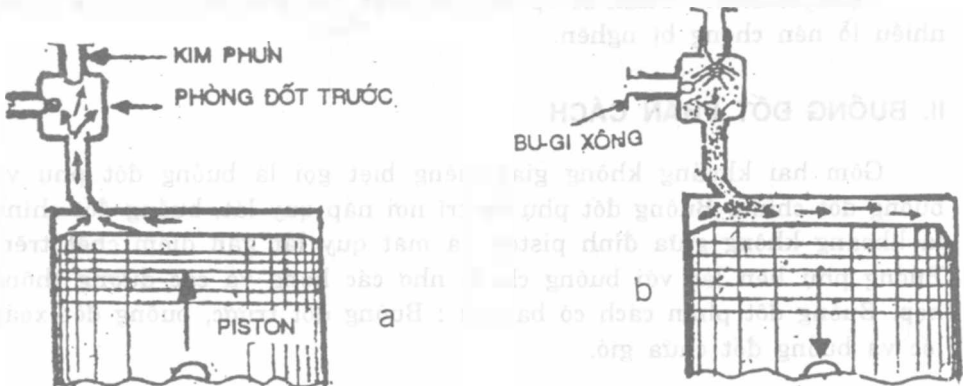
Hình 9. Xu páp hút có đúc gờ nhằm tạo xoáy lốc trên động cơ Diesel Kromhout.

chùm nhiên liệu vào buồng đốt trước dưới áp suất khoảng 100-150 kG/cm². Khoảng 1/3 nhiên liệu bốc cháy trước làm tăng áp suất và nhiệt độ trong buồng đốt trước, làm bốc hơn số nhiên liệu chưa cháy kịp. Nhờ vậy phát sinh một lực đẩy mạnh toàn bộ nhiên liệu chưa cháy ra phòng đốt chính ở xy lanh, tại đây nhiên liệu bốc cháy thực sự và cháy trọn vẹn. Kim phun của loại buồng đốt này không yêu cầu phải phun thật sương nhiên liệu.

Buồng đốt trước được áp dụng trên các loại động cơ: Caterpillar, Toyota, Mercedes.

Ưu điểm: Áp suất phun dầu thấp, không đòi hỏi phải phun dầu thật sương nhuyễn, nên dùng được loại kim phun một lỗ ít bị nghẽn.

Khuyết điểm: Diện tích buồng đốt khá lớn nên bị tổn thất nhiệt, phải dùng bugi xông máy, hao nhiên liệu. Hình 11 giới thiệu vị trí của buồng đốt trước, bugi xông máy và kim phun nhiên liệu trên động cơ Diesel phun dầu gián tiếp.

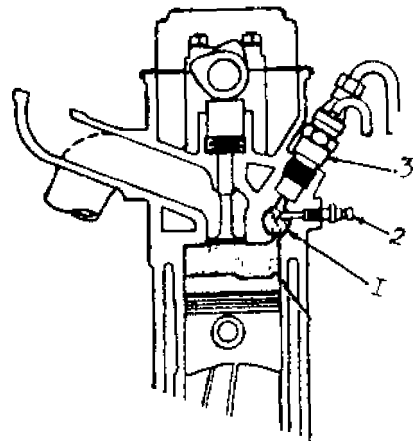


Hình 10. Sơ đồ nguyên lý kết cấu và hoạt động của buồng đốt trước :

- a- Nạp không khí.
- b- Phun nhiên liệu nổ dẫn.

Hình 11. Vị trí của buồng đốt trước, bugi xông máy và kim phun nhiên liệu.

- 1- Buồng đốt trước
- 2- Bugi xông máy
- 3- Kim phun nhiên liệu



2. Buồng đốt xoáy lốc (hình 12)

Buồng đốt xoáy lốc có dạng hình cầu bố trí trên nắp quy lát hay bên hông xy lanh, liên lạc với buồng đốt chính bằng đường thông tiếp tuyến. Buồng đốt phụ chiếm từ 50 - 80% thể tích chung.

Trong thì ép, không khí được dón vào phòng xoáy lốc theo đường thông tiếp tuyến nên tạo được một luồng gió lốc mạnh. Piston càng tiến gần đến điểm chết trên thì cường độ xoáy lốc càng dữ dội. Chùm nhiên liệu phun vào phòng xoáy lốc, được luồng gió xoáy kéo tròn đều và bốc cháy, áp suất tăng lên và cường độ xoáy lốc càng dữ dội hơn. Lúc này piston bắt đầu đi xuống, thể tích phòng đốt chính tăng, hỗn hợp cháy trong phòng xoáy lốc tuôn ra theo chiều ngược lại nên cường độ xoáy lốc càng mạnh hơn, nhiên liệu chưa cháy được trộn đều với không khí nóng và đốt cháy trọn vẹn tại xy lanh.

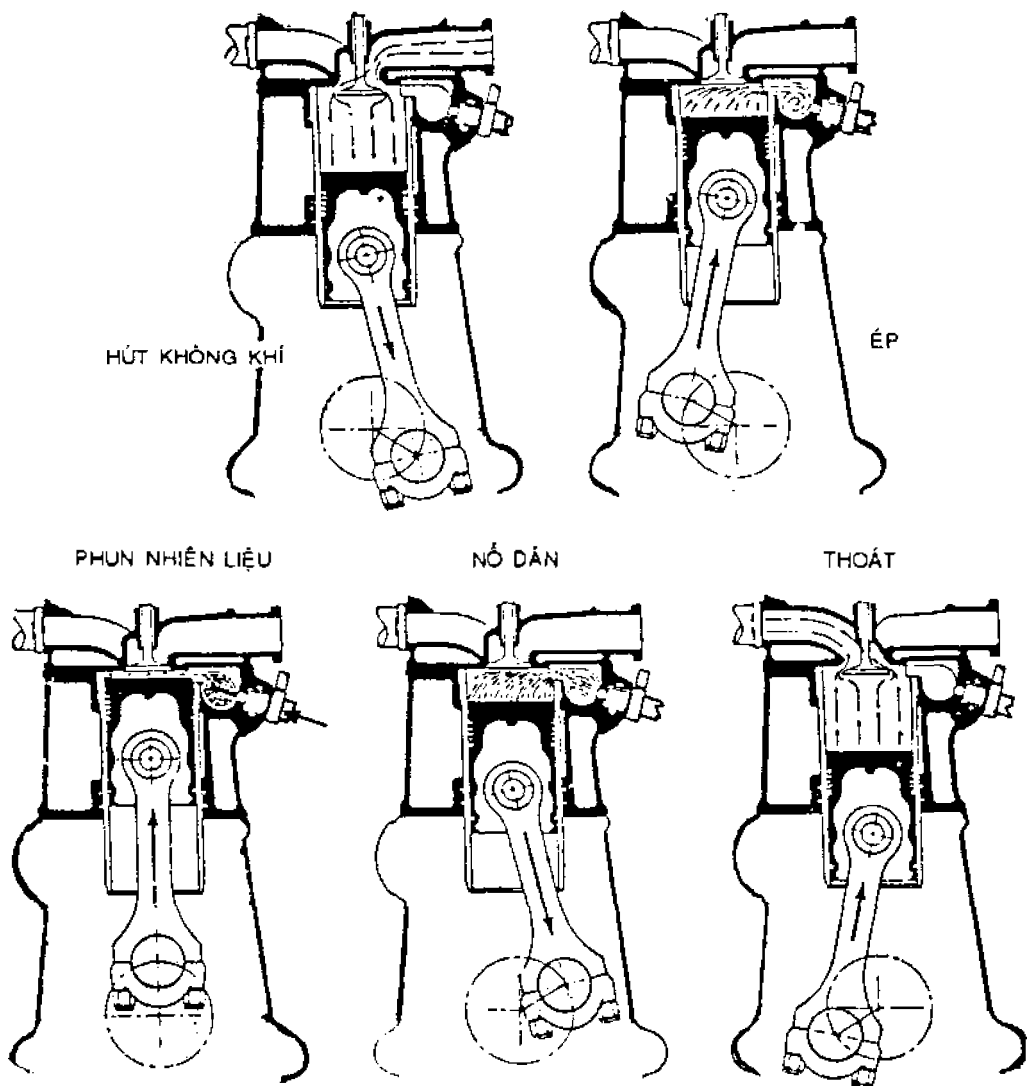
Loại buồng đốt này được áp dụng trên các động cơ : Hercules, Yanmar, Deutz, Perkins v.v...

Ưu điểm : Nhờ cường độ xoáy lốc mạnh nên nhiên liệu và không khí được trộn lẫn đều và cháy tốt, áp suất phun dầu tương đối thấp, dùng loại kim phun một lỗ khó bị nghẽn.

Khuyết điểm : Quá trình cháy xảy ra nhanh, vì vậy khi hoạt động nghe có tiếng động, tổn thất nhiệt và tiêu hao nhiên liệu khá nhiều.

Hình 13 cho thấy buồng đốt xoáy lốc đặc biệt của động cơ Diesel Perkins. Kim phun nhiên liệu theo hai hướng, một chùm xịt vào phòng xoáy lốc, một chùm xịt vào phòng đốt chính tại xy lanh. Cách phun dầu này đạt được ba lợi điểm :

- Phối hợp được cách phun dầu trực tiếp với gián tiếp.
- Nhiên liệu bốc cháy hai nơi nên cháy rất hoàn toàn.
- Chùm nhiên liệu phun trực tiếp vào xy lanh giúp khởi động dễ.



Hình 12. Động cơ Diesel Hercules trang bị buồng đốt xoay lệch.

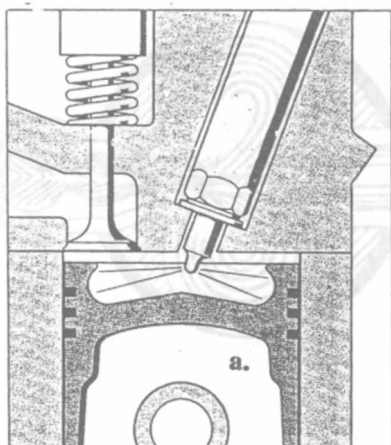
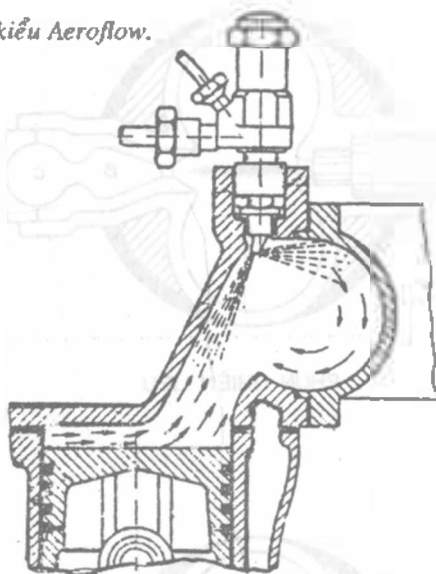
3. Buồng đốt năng lượng Lanova (hình 14)

Buồng đốt năng lượng (buồng chứa gió) chiếm 20% thể tích chung. Kim phun nhiên liệu bố trí đối diện với buồng đốt năng lượng B, C qua buồng đốt chính A. Phong chứa gió B và C thông nhau bằng đường thắt eo, phong A nằm ngay dưới xu pạp có dạng số 8. Chùm nhiên liệu được phun dưới áp suất 90 kg/cm² phun qua phong đốt chính chui vào buồng chứa gió B, C. Nhiên liệu bốc cháy ngay trong hai buồng này, tăng áp

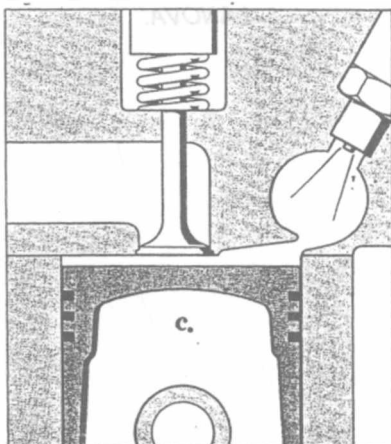
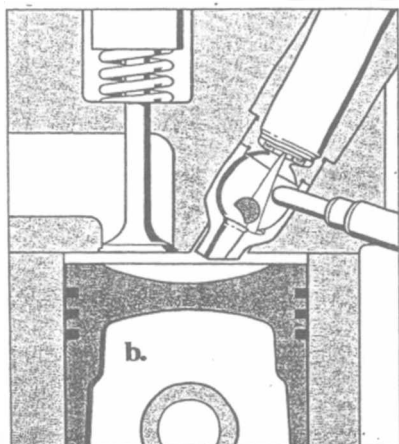
Hình 13. Buồng đốt động cơ Diesel Perkins kiểu Aeroflow.

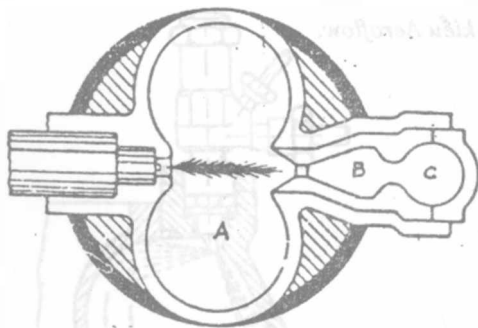
suất và tổng mạnh hỗn hợp cháy ra buồng A, nhờ đường thông thất eo và dạng số 8 trong buồng A, khí hỗn hợp xoáy lốc rất mạnh nên nhiên liệu cháy trọn vẹn.

Các động cơ Diesel hiệu Panhard, MAN, Minneapolis trang bị buồng đốt kiểu này, vận hành rất êm và không cần đến bugi xông máy.

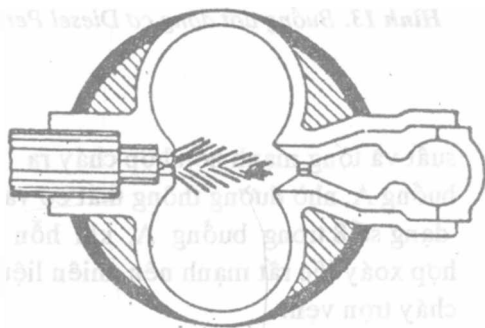


Các kiểu buồng đốt cơ bản của động cơ Diesel :
a- Buồng đốt thông nhất phun nhiên liệu trực tiếp
b- Buồng đốt trước
c- Buồng đốt xoáy lốc

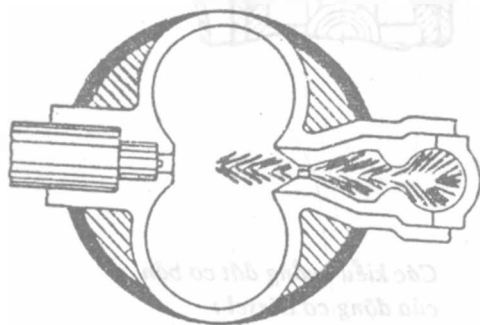




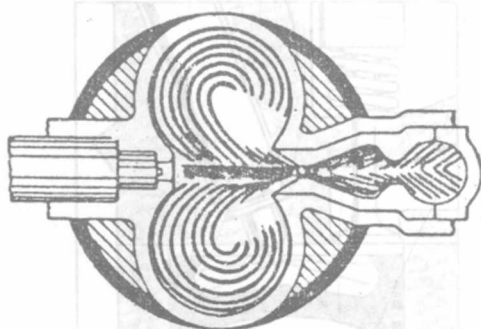
PHUN NHIÊN LIỆU



NHIÊN LIỆU BÉN LỬA



BỐC CHÁY TRONG PHÒNG B, C



NHIÊN LIỆU CHÁY TRONG PHÒNG ĐỐT
.CHÁNH A

Hình 14. Kết cấu và hoạt động
của buồng đốt năng lượng
LANOVA.

HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU ĐỘNG CƠ DIESEL

A. Nhiên liệu Diesel.

B. Hệ thống nhiên liệu của một loại động cơ Diesel.

A. NHIÊN LIỆU

Sản phẩm chưng cất từ dầu mỏ chia làm hai loại : loại nhẹ như xăng, dầu lửa v.v... Loại nặng như dầu Gas-oil dùng cho động cơ Diesel.

Nhiên liệu lỏng là một tổng hợp của nhiều Cacbua hydro khác nhau. Thành phần chủ yếu của dầu mỏ gồm ba loại Cacbua :

- Paraphinnich.
- Náptinich.
- Aromatich.

1. Cacbua Paraphinnich

Trong Cacbua Paraphinnich có thành phần Paraphin no C_nH_{2n+2} là một thành phần rất có giá trị của nhiên liệu Diesel, nó làm cho thời gian cháy trễ ngắn lại.

Thời gian cháy trễ là giai đoạn xảy ra những quá trình lý hóa khác nhau để chuẩn bị cho nhiên liệu tự bốc cháy, ví dụ như sấy nóng làm bốc hơi các hạt sương nhiên liệu và trộn nhiên liệu với khí trời.

2. Cacbua Náptinich

Cacbua này làm cho thời gian cháy trễ kéo dài.

3. Cacbua thơm Aromatich

Cacbua này khó oxy hóa và phân giải nên làm cho nhiên liệu Diesel rất khó cháy.

Tính chất lý hóa của nhiên liệu phụ thuộc vào tỷ lệ thành phần các nhóm nói trên.

Tỷ trọng của dầu Gas-oil trong khoảng 0,844-0,860 đo ở 20°C và tính bằng gam/cm^3 .

a) Độ nhớt (*Viscosité*)

Độ nhớt quyết định khả năng lưu động và hóa sương của nhiên liệu, do đó cũng quyết định đặc tính cháy của nhiên liệu trong xy lanh. Độ nhớt quy ước là tỷ số thời gian 200cc nhiên liệu chảy qua thiết bị đo so với cùng một thể tích nước cất chảy qua thiết bị đo ở nhiệt độ 20°C. Độ nhớt quy ước thường dùng là ENGLER (°E).

Độ nhớt lớn sẽ ảnh hưởng xấu cho hoạt động của bơm cao áp và kim phun cũng như đối với áp suất phun dầu. Ngược lại nếu độ nhớt quá lỏng sẽ không làm kín tốt xy lanh piston bơm cao áp và kim phun, đồng thời nhiên liệu thiếu đặc tính bôi trơn, một yếu tố vô cùng quan trọng đối với bơm cao áp và kim phun nhiên liệu.

b) Nhiệt độ bén lửa (Point d'inflammation)

Là nhiệt độ thấp nhất mà nhiên liệu bén lửa, nó được dùng làm chỉ tiêu phòng hỏa cho nhiên liệu. Nhiệt độ bén lửa của dầu Gas-oil dùng cho động cơ Diesel phải trên 65°C.

c) Nhiệt độ tự cháy (Température d'allumage)

Là nhiệt độ mà nhiên liệu có thể tự nó bốc cháy và tiếp tục cháy không cần nguồn châm lửa từ bên ngoài. Nhiệt độ tự cháy của dầu Gas-oil là 280°C, của xăng là 330°C.

Cacbua Paraphinnich có nhiệt độ tự cháy thấp nhất, ngược lại cacbua Aromatic có nhiệt độ tự cháy cao nhất.

Trong quá trình cháy của động cơ Diesel, khi dầu Gas-oil được phun vào phòng nổ phải trải qua giai đoạn cháy trễ trước khi bốc cháy. Giai đoạn này không được kéo dài lắm, nếu không, nhiên liệu sẽ bị dồn động gây ra nổ động.

d) Nhiệt trị của nhiên liệu (Pouvoir calorifique)

Nhiệt trị của nhiên liệu là nhiệt lượng tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn 1kg nhiên liệu. Nhiệt trị rất quan trọng vì nó quyết định công suất động cơ. Nhiệt trị của dầu Gas-oil khoảng 10.000 calo.

e) Lượng tro và nước

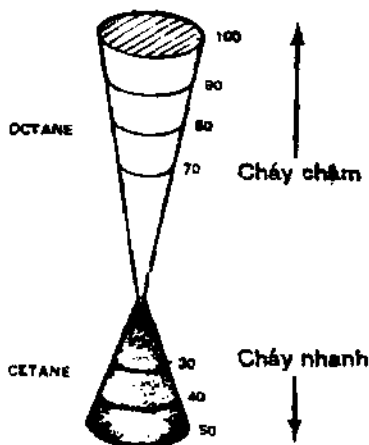
Nước là một tạp chất cần tránh trong nhiên liệu vì nó làm giảm nhiệt trị của nhiên liệu, làm cho xy lanh mau mòn. Với động cơ cao tốc yêu cầu hoàn toàn không có lẫn nước trong nhiên liệu.

f) Chỉ số CETANE

Chỉ số Cetane liên quan đến đặc tính cháy của nhiên liệu Diesel. Một chỉ số Cetane cao nhiên liệu sẽ cháy nhanh và bén lửa dễ ở nhiệt độ tương đối thấp. Một chỉ số Cetane thấp nhiên liệu sẽ cháy chậm và cần nhiệt độ cao hơn để bén lửa.

Nếu nhiên liệu Diesel có chỉ số Cetane thấp thì cần nhiều thời gian để đốt cháy. Đặc tính này gây ra hiện tượng cháy trễ làm động nhiên liệu trên đỉnh piston đưa đến hiện tượng nổ động. Ngược lại, nhiên liệu Diesel có chỉ số Cetane cao sẽ bốc cháy tức thì sau khi được phun vào buồng đốt, động cơ nổ êm hơn.

Hình 15 cho thấy nhiên liệu Diesel có chỉ số Cetane càng cao càng cháy nhanh, trong lúc xăng có chỉ số Cetane càng cao càng cháy chậm.



Hình 15. Nhiên liệu Diesel (dưới) có chỉ số octane cao sẽ cháy nhanh. Xăng có chỉ số octane cao sẽ cháy chậm (trên).

B. HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU

1. Nhiệm vụ của hệ thống nhiên liệu

Trên động cơ Diesel, hệ thống nhiên liệu đảm trách các vai trò quan trọng sau đây :

1. Ăn định lưu lượng (Metering)

Số nhiên liệu phun vào các xy lanh trên một động cơ phải đồng nhất và chính xác để động cơ chạy đều và công suất các xy lanh được thống nhất.

2. Thời điểm phun nhiên liệu (Timing)

Muốn đốt cháy trọn vẹn nhiên liệu và để cho công suất động cơ đạt tối đa thì nhiên liệu phải được phun vào xy lanh đúng thời điểm cần thiết. Nếu phun nhiên liệu vào buồng nổ quá sớm nhằm lúc khối không khí nén chưa đủ nóng, nhiên liệu sẽ cháy không hoàn toàn, số nhiên liệu không kịp cháy sẽ làm cho động cơ nổ động.

Ngược lại nếu phun quá trễ, sức nổ dần của nhiên liệu không tạo được lực đẩy tối đa, quá trình cháy sẽ kéo dài qua tận thì thoát, động cơ nóng và nhả nhiều khói đen, động cơ mất công suất và tiêu hao nhiều nhiên liệu.

3. Cách phun nhiên liệu

Quá trình phun nhiên liệu bao gồm hai yếu tố : Thời gian và số nhiên liệu phun vào xy lanh.

Nếu phun nhiên liệu đúng thì công tác, đúng thời điểm nhưng thời gian phun ngắn và lượng nhiên liệu phun ra ít sẽ tạo ra bất lợi gần giống như trường hợp phun nhiên liệu quá sớm.

Ngược lại nếu phun đúng thì công tác nhưng thời gian phun kéo quá dài và lượng nhiên liệu quá nhiều sẽ tạo ra bất ổn như trường hợp phun nhiên liệu quá trễ.

4. Phun sương nhiên liệu

Khi phun vào buồng nổ, nhiên liệu phải được tán nhuyễn thành sương để bốc cháy nhanh và trọn vẹn.

5. Phân tán nhiên liệu

Nhiên liệu phải được phun trải ra khắp nơi trong buồng đốt để tiếp xúc đều với tất cả số không khí nóng, có như vậy nhiên liệu mới bốc cháy nhanh và trọn vẹn, công suất động cơ đạt tối đa.

II. Thành phần của hệ thống nhiên liệu động cơ Diesel

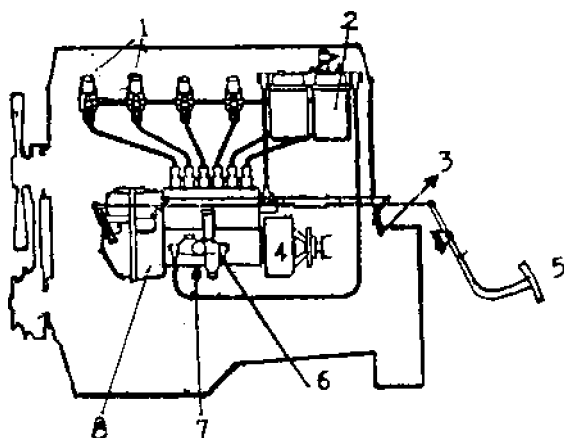
Về mặt kết cấu chung, hệ thống nhiên liệu Diesel gồm các thành phần sau đây (hình 16).

1. Thùng chứa nhiên liệu.
2. Lọc sơ cấp hoặc lọc thô.
3. Bơm tiếp vận.
4. Lọc thứ cấp hay lọc nhuyễn.
5. Bơm chuyển vận nhiên liệu (Transfer pump).
6. Van đầu tràn giới hạn áp suất nhiên liệu tiếp vận.
7. Bơm cao áp (Heo dầu).
8. Kim phun nhiên liệu (Béc dầu).
9. Ống dẫn nhiên liệu hạ áp.
10. Ống dẫn nhiên liệu cao áp.
11. Ống dầu về.

Khi động cơ hoạt động, bơm tiếp vận (và bơm chuyển vận) hút nhiên liệu từ thùng chứa qua lọc sơ cấp, đưa đến lọc thứ cấp và đến bơm cao áp. Một van đầu tràn bố trí nơi bình lọc thứ cấp bảo đảm cho dầu tràn về thùng chứa sau khi cung cấp đủ cho bơm cao áp.

Hình 16. Hệ thống nhiên liệu động cơ Diesel

- 1- Béc phun.
- 2- Lọc thứ cấp.
- 3- Nút tắt máy.
- 4- Cơ cấu phun dầu sớm.
- 5- Chân ga.
- 6- Bơm tiếp vận.
- 7- Bơm cao áp.
- 8- Bộ điều tốc.



1. Thùng chứa nhiên liệu. Thùng chứa nhiên liệu dùng để chứa dầu Gas-oil đủ cho động cơ hoạt động trong một thời gian. Cơ thùng lớn nhỏ tùy theo công suất và đặc tính hoạt động của động cơ. Thùng được dập bằng thép lá, bên trong có các tấm ngăn để nhiên liệu bớt dao động. Nắp thùng có lỗ thông hơi. Ống hút nhiên liệu bố trí cao hơn đáy thùng khoảng 3cm. Phần lôm lảng cặn và nước nơi đáy thùng có nút xả.

Nếu thùng chứa đặt cao hơn động cơ phải có van khóa khi tắt máy. Nếu đặt thấp thua động cơ phải có van chặn bố trí nơi bầu lọc sơ cấp ngăn không cho dầu tụt về khi máy ngừng.

2. Lọc nhiên liệu

a) *Cần thiết phải lọc kỹ nhiên liệu.* Trong dầu Gas-oil có lẫn nhiều tạp chất cứng và nước. Mặc dầu các tạp chất này rất bé nhưng vẫn có thể phá hỏng bơm cao áp và kim phun. Chi tiết chính của hệ thống nhiên liệu như bộ ti bơm và xy lanh bơm cao áp, van thoát nhiên liệu cao áp, kim và đốt kim phun nhiên liệu được tinh chế rất chính xác, độ dung sai tinh chế tính bằng micron (1/1.000 ly). Vì vậy những hạt cặn bẩn li ti trong nhiên liệu chưa lọc sẽ làm trầy xước các chi tiết đó rất nhanh. Nước lẫn trong nhiên liệu sẽ làm cho nhiên liệu không cháy được lúc phun vào buồng đốt, đồng thời làm cho ti bơm kẹt cứng trong xy lanh bơm gây nên gãy hỏng.

Do đó, nhiên liệu dùng cho động cơ Diesel cần phải được lọc thật kỹ trước khi đưa vào bơm cao áp. Thông thường trên động cơ Diesel, nhiên liệu phải qua ba lần lọc : lọc sơ cấp, lọc thứ cấp và lọc lần cuối nơi kim phun.

b) Lọc sơ cấp (hình 17)

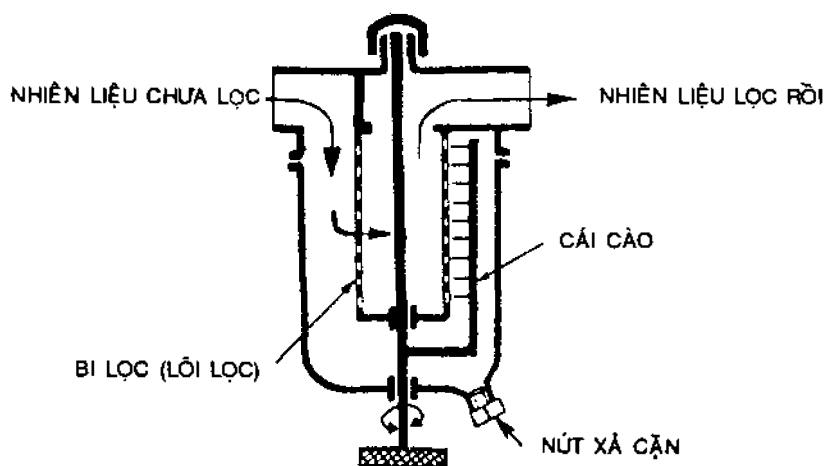
Bầu lọc sơ cấp đặt giữa thùng nhiên liệu và bơm tiếp vận. Bì (lõi) của lọc này làm bằng lưới thép có lỗ thưa khoảng 0,1 ly, quanh ngoài bì lọc có cái cào. Khi ta xoay núm, phía dưới bầu lọc, cào sẽ làm rơi cặn bẩn quanh bì lọc xuống đáy bầu lọc. Núm xả nước và cặn bẩn bố trí dưới đáy bầu lọc.

c) Lọc thứ cấp

Lõi lọc thứ cấp làm bằng giấy xòp xếp thành nhiều lớp để tăng diện tích tiếp xúc với nhiên liệu. Có loại làm bằng vải hay nỉ, có loại bì lọc làm bằng sợi to quấn quanh ống đục lỗ. Lõi lọc thứ cấp có hai loại : Loại rửa được và có thể dùng lại. Loại phải thay mới sau khi hết thời gian sử dụng.

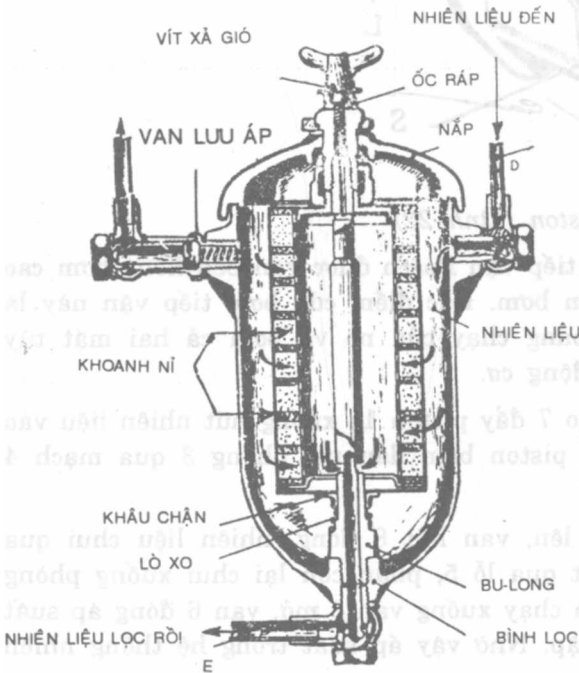
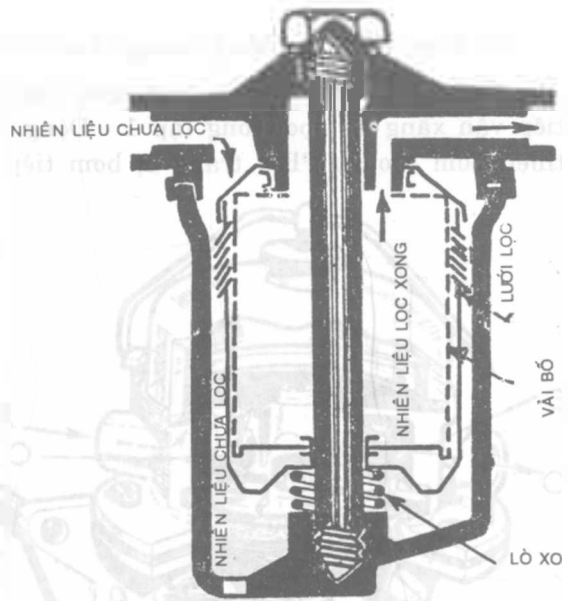
Hình 18 giới thiệu bình lọc thứ cấp hiệu C.L.M có thể rửa và dùng lại được. Lõi lọc có hai lớp : lớp ngoài bằng lưới thép bọc lớp vải bố bên trong. Lỗ vào ra của nhiên liệu bố trí trên nầm bầu lọc, đáy bầu lọc có van xả cặn và nước.

Hình 19 giới thiệu bầu lọc thứ cấp hiệu Bosch, bì lọc hay lõi lọc là những khoanh nỉ dày chống bên ngoài một ống nhiều lỗ. Nhiên liệu từ bầu lọc sơ cấp vào lỗ D, chui qua lớp nỉ vào ống trung tâm thoát xuống lỗ E đến bơm cao áp. Bên trong rắc cơ dầu dư trở về có bố trí van dầu tràn. Công dụng của van này là bảo đảm một áp suất tiếp vận tối thiểu buộc nhiên liệu phải chui qua lớp bì lọc cung cấp cho bơm cao áp. Thông thường van được cấu tạo gồm một viên bi tròn và lò xo. Nếu khi súc rửa bầu lọc ta đánh rơi hay làm hỏng van này, nhiên liệu sẽ



Hình 17. Kết cấu bầu lọc sơ cấp

Hình 18. Bầu lọc nhiên liệu thứ cấp hiệu C.L.M.



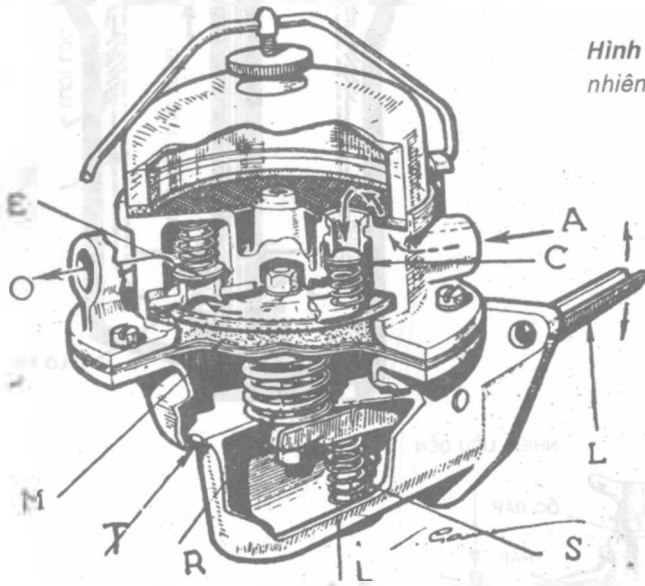
Hình 19. Bầu lọc nhiên liệu thứ cấp Bosch.

không cung cấp đủ cho bơm cao áp, động cơ giảm công suất thấy rõ. Khi áp suất tăng quá khoảng $0,5 \text{ kg/cm}^2$, van mở cho nhiên liệu tràn trở lại thùng chứa.

3. Bơm tiếp vận. Bơm tiếp vận hút nhiên liệu từ thùng chứa đưa đến bầu lọc thứ cấp để vào bơm cao áp. Có hai loại: Bơm màng và bơm piston.

a) Bơm tiếp vận bằng màng (hình 20)

Nguyên lý kết cấu và hoạt động của bơm loại này giống như bơm tiếp vận xăng đã học trong tập 1 - Động cơ xăng căn bản. Hình 21 giới thiệu bơm cao áp PE-8 trang bị bơm tiếp vận bằng màng.



Hình 20. Hình cắt bơm tiếp vận nhiên liệu loại màng.

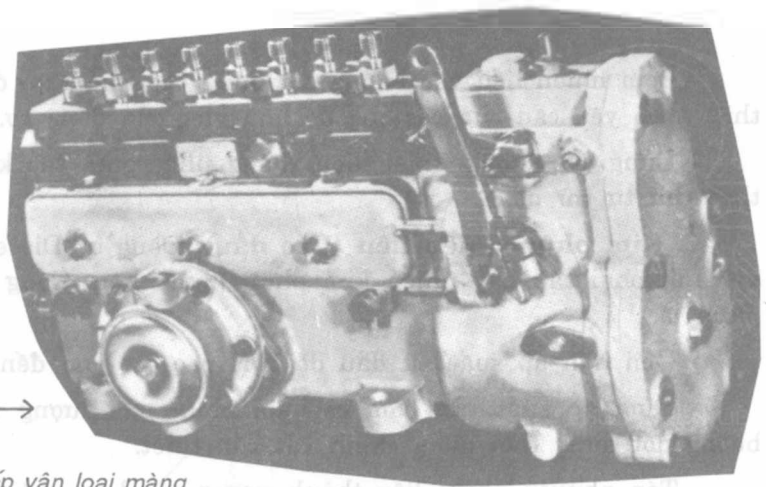
b) Bơm tiếp vận loại piston (hình 22)

Hình 22 giới thiệu bơm tiếp vận Bosch được gắn bên hông bơm cao áp, vận chuyển nhờ trục cam bơm. Đặc điểm của bơm tiếp vận này là piston 11 tự điều chỉnh khoảng chạy của nó và bơm cả hai mặt tùy theo chế độ hoạt động của động cơ.

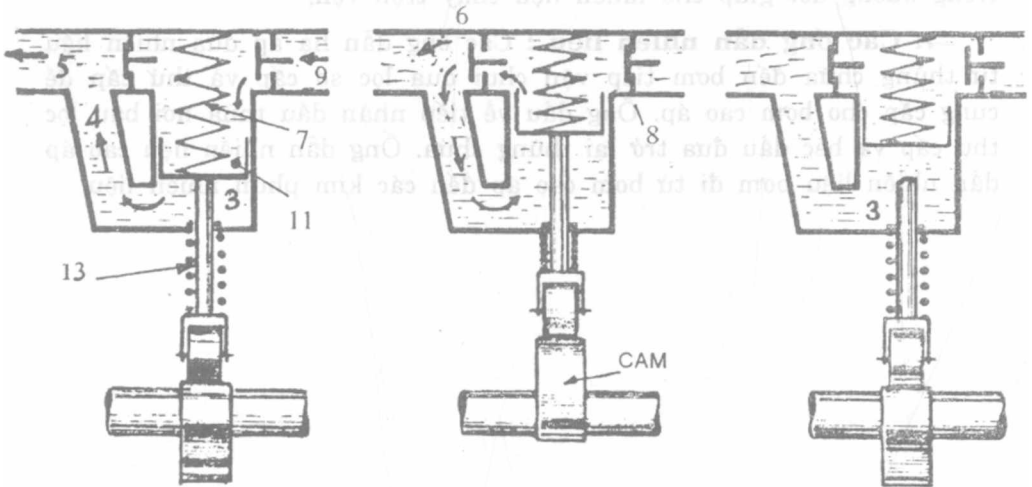
Khi cam không đội, lò xo 7 đẩy piston 11 xuống hút nhiên liệu vào lỗ 9. Trong lúc chạy xuống, piston bơm dầu nơi phòng 3 qua mạch 4 ra lỗ thoát 5.

Lúc cam đội, piston đi lên, van hút 8 đóng, nhiên liệu chui qua van thoát 6, một phần thoát qua lỗ 5, phần còn lại chui xuống phòng 3 bên dưới piston. Lúc piston chạy xuống van 8 mở, van 6 đóng áp suất nơi lỗ thoát 5 lại được tái lập. Nhờ vậy áp suất trong hệ thống nhiên liệu được đều đặn và liên tục.

Trong trường hợp nhiên liệu đã đầy ứ trong bầu lọc và bơm cao áp, áp suất tại phòng (3) tăng, đẩy piston lên nằm lưng chừng giữa khoảng chạy, cây đẩy (13) vẫn lên xuống nhưng không tác động vào piston (11). Khoảng chạy của piston (11) thay đổi tùy theo áp suất nhiên liệu trong phòng (3), có nghĩa là tùy thuộc vào nhu cầu của bơm cao áp.



Hình 21. Bơm tiếp vận loại màng gắn bên hông bơm cao áp PE8.



Hình 22. Kết cấu và hoạt động của bơm tiếp vận Bosch loại piston :

11- Piston bơm. 7- Lò xo bơm.
9- Lỗ hút. 5- Lỗ thoát. 8- Van hút. 6- Van thoát. 13- Cây đẩy.

4. Bơm chuyển vận. Ngay trên đầu, bên trong bơm cao áp Roosa-Master có trang bị bơm chuyển vận kiểu cánh quạt. Bơm này có công dụng tăng áp suất vận chuyển của nhiên liệu trong bơm cao áp. Nguyên tắc hút và thoát nhiên liệu do các cánh quạt đưa từ thể tích rộng đến thể tích hẹp.

5. Bơm cao áp (Heo dầu). Bơm cao áp được xem như quả tim của động cơ Diesel. Nó có công dụng :

- An định lưu lượng nhiên liệu.
- Tạo áp suất cao để bơm nhiên liệu vào buồng đốt qua kim phun nhiên liệu.

- Bơm nhiên liệu vào buồng đốt đúng thời điểm và đúng lượng cần thiết theo yêu cầu của các chế độ làm việc của động cơ.

- Cung cấp lượng nhiên liệu thống nhất giữa các kim phun đúng theo thứ tự thì nổ.

6. Kim phun nhiên liệu (Béc dầu). Động cơ Diesel có bao nhiêu xy lanh phải cần bấy nhiêu kim phun nhiên liệu. Công dụng của kim phun là :

- Giới hạn áp suất xịt dầu do bơm cao áp bơm đến.

- Dưới áp suất của bơm cao áp, phun một lượng nhiên liệu vào buồng đốt đúng thời điểm chính xác cần thiết.

- Tán nhuyễn nhiên liệu thành sương và phân phối đều nhiên liệu trong buồng đốt giúp cho nhiên liệu cháy trọn vẹn.

7. Các ống dẫn nhiên liệu : Các ống dẫn hạ áp đưa nhiên liệu từ thùng chứa đến bơm tiếp vận chui qua lọc sơ cấp và thứ cấp để cung cấp cho bơm cao áp. Ống dầu về tiếp nhận dầu thừa nơi bầu lọc thứ cấp và béc dầu đưa trở lại thùng chứa. Ống dẫn nhiên liệu cao áp dẫn nhiên liệu bơm đi từ bơm cao áp đến các kim phun nhiên liệu.

KIM PHUN NHIÊN LIỆU (BÉC DẦU)

A. Kết cấu và hoạt động của kim phun nhiên liệu.

B. Kiểm tra, sửa chữa kim phun nhiên liệu.

A. KẾT CẤU VÀ HOẠT ĐỘNG CỦA KIM PHUN NHIÊN LIỆU

1. Nguyên lý kết cấu (hình 23ab).

Kết cấu chung của một kim phun nhiên liệu gồm ba chi tiết chính :

- *Thân kim* : Trên thân kim có ống dầu đến, ống dầu về và cây vít xả gió. Trong thân kim có lò xo, cây chôi đề lên van kim đóng kín bộ của nó nơi đốt kim. Áp suất phun dầu điều chỉnh được nhờ vít chỉnh bố trí tại đầu trên thân kim.

- *Đốt kim* : Chứa van kim, thông với mạch dầu đến trong thân kim nhờ rãnh tròn. Phần dưới đốt có một hay nhiều lỗ xịt dầu rất bé.

- *Khâu vắn* : Dùng để siết đốt kim vào thân kim. Kim phun nhiên liệu được gắn vào nắp quy lát nhờ gujon và mặt bích hay vấu giữ.

Phần dưới van kim có hai đoạn hình côn : Đoạn côn dưới dùng đóng kín bộ của nó trong đốt kim nhờ lò xo và cây chôi. Đoạn côn trên dùng nâng kim lên dưới áp suất nhiên liệu để mở lỗ xịt dầu.

Đặc điểm kỹ thuật được ghi trên thân kim, ví dụ :

<u>AKB</u>	<u>50</u>	<u>S</u>	<u>63P</u>
1 2	3	4	5

Số ký hiệu 1 - Chỉ tên nước chế tạo, cụ thể :

A : Mỹ; B : Anh; N : Nhật.

Số ký hiệu 2 - Cách ráp kim phun vào động cơ :

KB : Ráp bằng mặt bích hay vấu giữ.

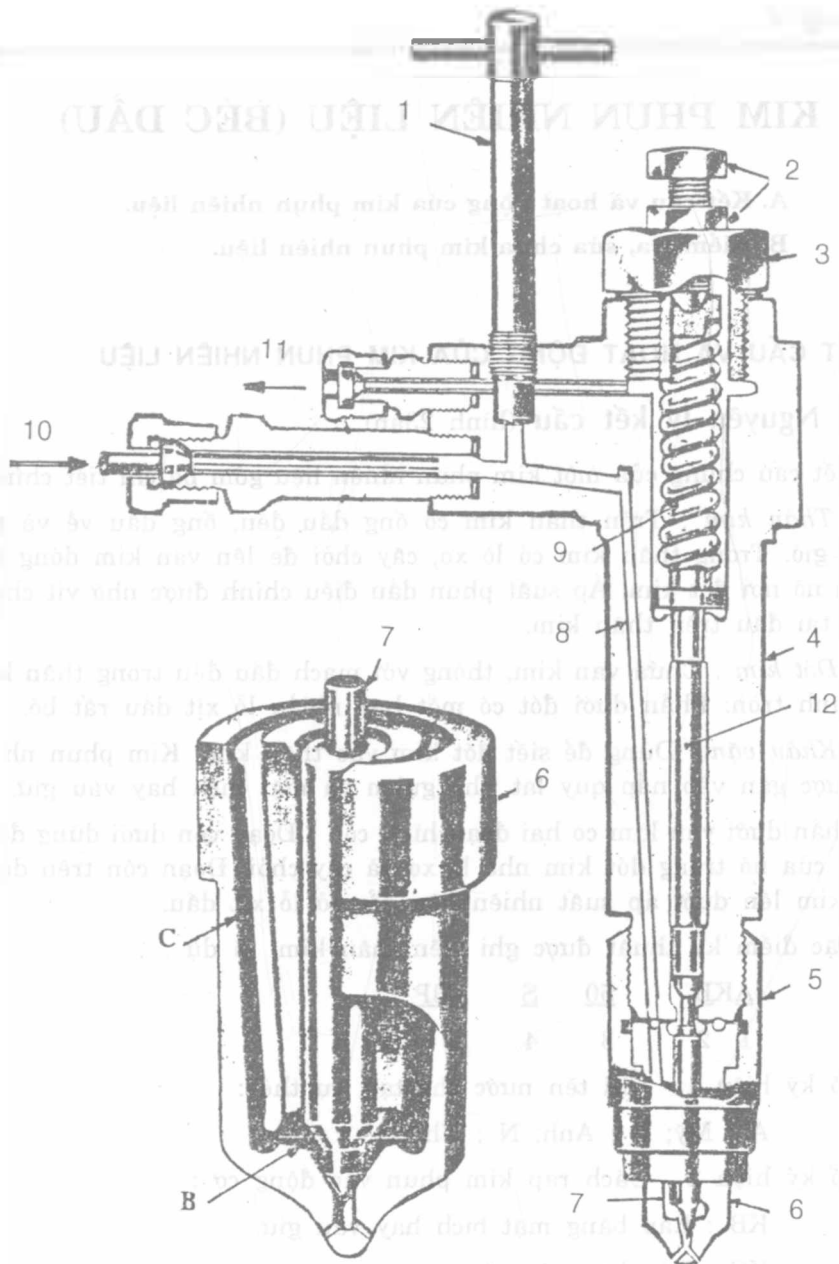
KC : Ráp bằng ốc vắn.

Số ký hiệu 3 - Kích thước chiều cao thân kim (mm).

50 : 50mm

Số ký hiệu 4 - Chỉ cỡ của kim, gồm các cỡ từ nhỏ đến lớn R, S, T, U, V, W.

Số ký hiệu 5 - Ghi ký hiệu riêng của nhà sản xuất.



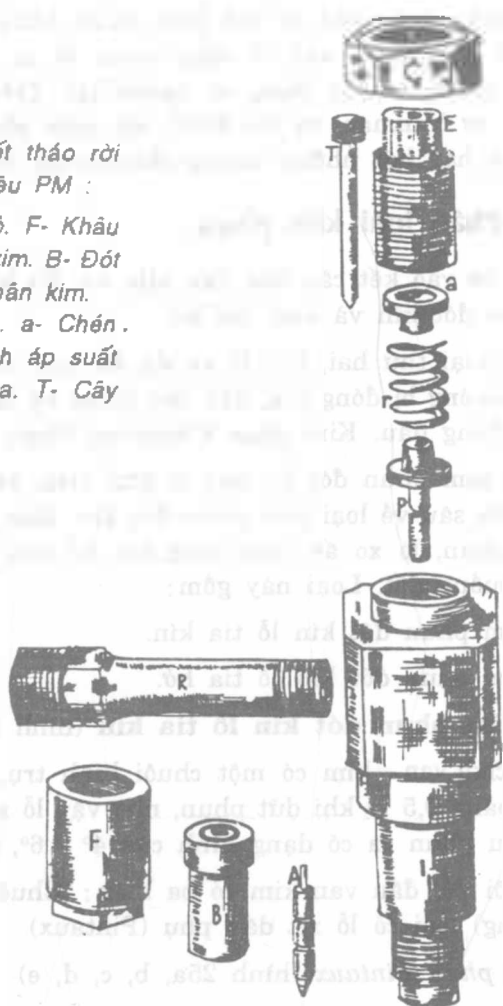
Hình 23a. Cắt dọc kim phun nhiên liệu loại đốt kín lỗ tia hở :

1- Cây vít xả gió. 2- Vít chỉnh và ốc hãm. 3- Ốc siết lò xo.

4- Thân kim. 5- Khâu vận giữ đo kim. 6- Đốt kim. 7- Van kim. 8- Mạch dầu. 9- Lò xo. 10- Lỗ dầu vào. 11- Lỗ dầu ra. 12- Cây chòi

Hình 23b. Các chi tiết tháo rời của kim phun nhiên liệu PM :

R- Ống rắc co dầu vỏ. F- Khâu siết đốt kim vào thân kim. B- Đốt kim. A- Van kim. l- Thân kim. P. Cây chổi. r- Lò xo. a- Chén tựa lò xo. E- Vít chỉnh áp suất phun dầu. C- Ốc khóa. T- Cây dò.



II. Hoạt động của kim phun nhiên liệu

Nhiên liệu do bơm cao áp bơm đến, chui vào thân kim, theo mạch C xuống phòng áp suất B bao quanh đoạn hình nón trên của van kim. Áp suất nhiên liệu thắng lực đàn hồi của lò xo nâng kim lên, lúc này đoạn còn dưới của van kim mở lỗ phun cho nhiên liệu xịt vào buồng đốt xy lanh.

Khi bơm cao áp chấm dứt bơm, áp suất trong mạch giảm ngay, lò xo ấn van kim xuống đóng kín lỗ phun dầu, đó là lúc dứt phun. Trong quá trình phun, một phần ít nhiên liệu len qua khe hở giữa van kim và đốt kim để bôi trơn và làm mát đốt kim. Số nhiên liệu này len phòng chứa lò xo và theo lỗ dầu về lại thùng chứa.

Áp suất phun dầu có thể điều chỉnh bằng cách xoay con vít chỉnh trên thân kim. Xoay vào sẽ căng thêm lò xo, áp suất phun dầu tăng. Xoay vít chỉnh ra tác dụng sẽ ngược lại. Trên một số kim phun như của động cơ Yanmar, xe tải REO, áp suất phun dầu được chỉnh bằng cách thêm hay bớt những miếng chêm mỏng (shims) trên lò xo.

III. Phân loại kim phun

Căn cứ vào kết cấu của van kim và đôt kim, người ta phân ra hai loại : Kim đôt kín và kim đôt hở.

Trên loại thứ hai, khi lò xo đã ấn kim xuống tận cùng, các lỗ xịt dầu vẫn không bị đóng kín, khi nén trong xy lanh có thể thông lên thân kim vào bọng dầu. Kim phun Cummins thuộc loại này.

Loại kim phun đôt hở nay ít phổ biến, trong giáo trình này ta sẽ nghiên cứu sâu về loại kim phun đôt kín. Kim phun đôt kín là loại kim khi dứt phun, lò xo ấn kim đóng kín bộ của nó cắt hẳn liên lạc giữa kim và buồng đôt. Loại này gồm:

- Kim phun đôt kín lỗ tia kín.
- Kim phun đôt kín lỗ tia hở.

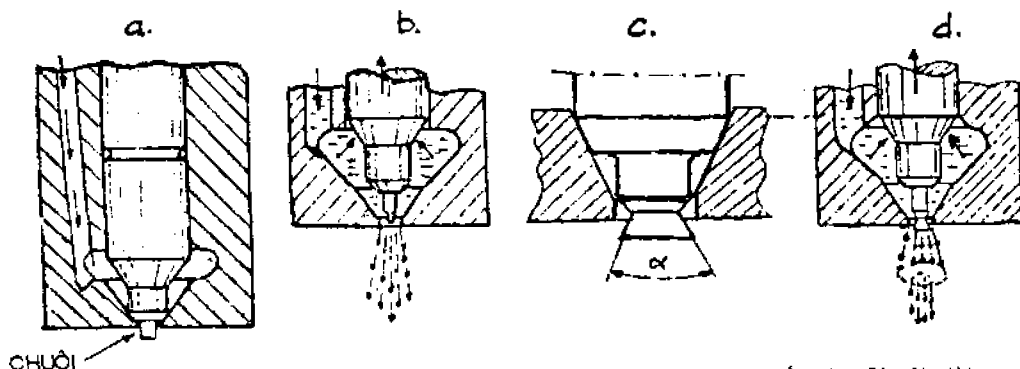
1. Kim phun đôt kín lỗ tia kín (hình 24a, b, c, d)

Ở chót van kim có một chuỗi hình trụ, hay còn ló ra ngoài. Lỗ phun khoảng 0,5 ly khi dứt phun, nhờ vậy lỗ xịt dầu ít bị nghẽn. Chùm nhiên liệu phun ra có dạng hình côn $4^\circ - 6^\circ$, tùy theo loại.

Chuỗi ở đầu van kim có ba kiểu : Chuỗi ngắn (Pintle), chuỗi dài (Throttling) loại có lỗ xịt dầu phụ (Pintaux).

Kim phun Pintaux (hình 25a, b, c, d, e)

Loại này có thêm lỗ xịt dầu phụ nhỏ khoảng 0,25 ly bố trí chệch một bên đối với lỗ phun dầu chính. Lúc khởi động và khi động cơ chạy



Hình 24. Các loại kim phun đôt kín lỗ tia kín :

a- Chuỗi ngắn. b- Chuỗi dài.
c, d- Chuỗi hình côn

cầm chùng, nhiên liệu được phun qua lỗ xịt dầu phụ, chùm nhiên liệu hướng về đường thông tiếp tuyến giữa phòng gió lốc và phòng đốt chính nơi xy lạnh. Do đó thực hiện được phương án phun dầu trực tiếp.

Ngay sau khi vận tốc trục khuỷu vượt lên khỏi vận tốc khởi động, lỗ xịt dầu phụ ngưng hoạt động gần như hoàn toàn, và lỗ xịt dầu chính bắt đầu phun nhiên liệu bình thường.

Hình 25a giới thiệu chùm nhiên liệu của loại kim phun nhiên liệu thường không phải Pintaux.

Hình 25b cho thấy kim phun Pintaux đang xịt dầu trong lúc khởi động động cơ (au démarrage).

Hình 25c cho thấy kim Pintaux đang xịt dầu ở vận tốc nhanh bình thường.

Đường cong biểu diễn lưu lượng nhiên liệu phun ra của lỗ xịt dầu chính và phụ theo vận tốc của trục cam bơm cao áp, được giới thiệu nơi hình 25d. Ta nhận thấy tổng số lưu lượng của hai lỗ xịt dầu hầu như không thay đổi.

Đặc điểm của kim phun được ghi nơi đốt kim :

Ví dụ :

<u>DN</u>	<u>12</u>	<u>S</u>	<u>D</u>	<u>P</u>
1	2	3	4	5

1. Có nghĩa kim đốt kim lỗ tia kín.
2. Góc độ chùm nhiên liệu phun ra 12°.
3. Cơ của đốt kim.
4. Chữ D cho biết loại đốt kim tiết lưu.
5. Chữ P là loại Pintaux. Không có chữ này là loại thường.

Áp suất phun dầu của loại kim phun đốt kim lỗ tia kín từ 120-150 kg/cm², loại này dùng cho động cơ buồng đốt phân cách.

2. Kim phun đốt kim lỗ tia hở (hình 26):

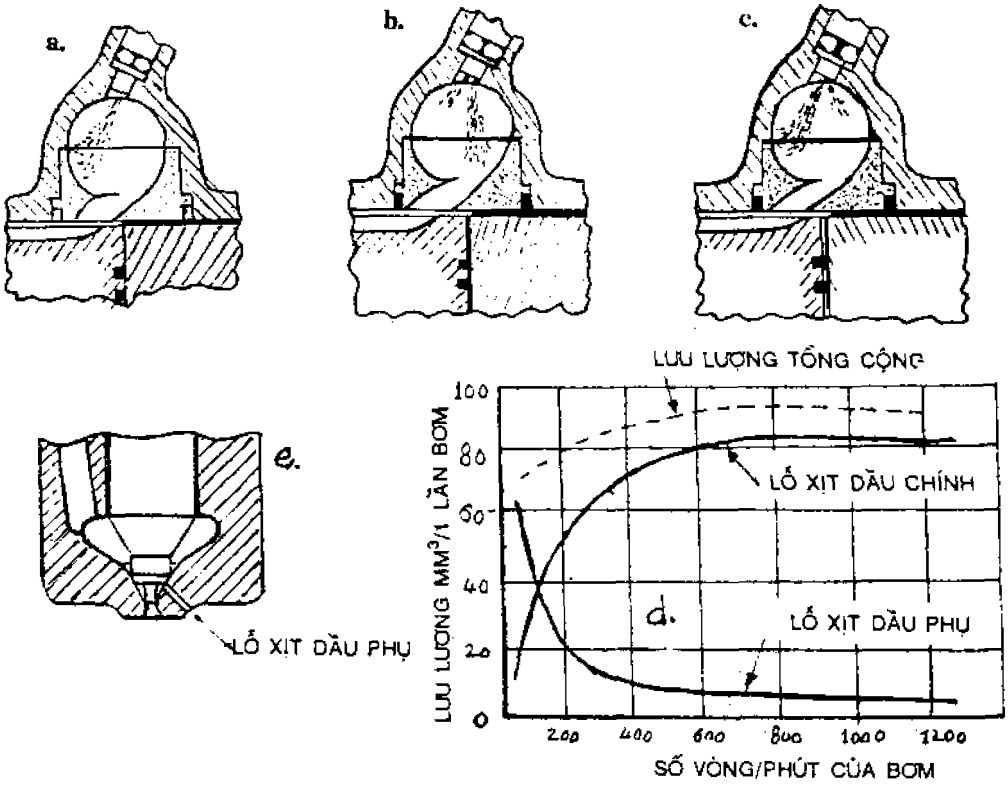
Loại kim đốt kim lỗ tia hở có thể có một hay nhiều lỗ xịt dầu. Nếu là loại nhiều lỗ thì nơi cuối đốt kim có phần nhỏ ra dạng chòm và có khean nhiều lỗ xịt dầu, từ 2-10 lỗ, bố trí nghiêng so với đường tâm. Đường kính lỗ xịt dầu từ 0,1-0,35 ly, và bố trí cách đều nhau.

Áp suất phun dầu của loại kim này từ 150-180 kg/cm².

Ý nghĩa mã số ghi đặc điểm :

Ví dụ :

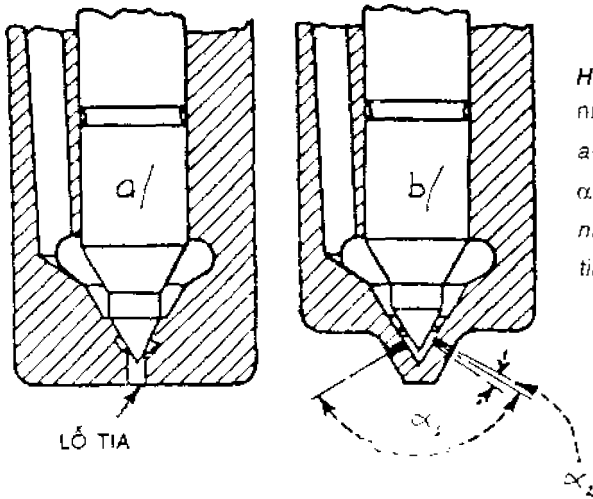
<u>DL</u>	<u>120</u>	<u>T</u>	...	<u>8</u>	<u>350</u>	<u>023</u>	<u>60</u>
1	2	3		4	5	6	7



Hình 25. Hoạt động của kim phun Pintaux :
 a- Tia nhiên liệu của loại kim phun thường.
 b- Kim phun Pintaux đang xịt dầu lúc khởi động.
 c- Hoạt động của kim phun Pintaux lúc xe chạy nhanh.
 d- Đường cong biểu diễn lượng nhiên liệu của lỗ phun dầu chính và lỗ phun dầu phụ của kim phun Pintaux theo vận tốc trục cam bơm.
 e- Đốt kim Pintaux

a- Hoạt động của kim phun Pintaux lúc xe chạy nhanh.
 b- Đường cong biểu diễn lượng nhiên liệu của lỗ phun dầu chính và lỗ phun dầu phụ của kim phun Pintaux theo vận tốc trục cam bơm.
 c- Đốt kim Pintaux

1. DL là đốt kim lỗ tia hơi.
2. Góc độ giữa các tia phun 120°
3. Cơ của đốt kim.
4. Số lỗ xịt dầu 8 lỗ.
5. Đường kính lỗ xịt dầu 0,350 ly.
6. Khoảng kim nâng lên 0,023 inch.
7. Góc còn hệ van kim 60°.



Hình 26. Hoạt động của kim phun nhiên liệu đốt kín lỗ tia hở :
 a- Van kim đóng b- Van kim mở.
 α_1 - Góc độ giữa các tia phun nhiên liệu. α_2 - Góc độ của một tia phun nhiên liệu.

B. KIỂM TRA, SỬA CHỮA KIM PHUN NHIÊN LIỆU

I. Cơ hỏng và nguyên do

Cơ hỏng thường gặp với kim phun là: Van kim bị kẹt cứng trong đốt kim, kim bị trầy xước. Nguyên nhân như sau :

1. Chất bẩn lẫn vào chi tiết kim do khâu lắp ráp do súc rửa không tốt.
2. Lẫn nước trong nhiên liệu hoặc dùng nhiên liệu không đúng chất lượng.
3. Động cơ quá nóng làm nhiên liệu mất chất nhờn nên kim bị biến dạng.
4. Lắp ráp kim phun vào động cơ không đúng kỹ thuật.

II. Kiểm tra sửa chữa kim phun

1. Tìm kiếm kim phun hỏng trên động cơ

Nếu tình nghi có một vài kim phun nhiên liệu không hoạt động, ta thao tác như sau để phát hiện kim hỏng :

- a) Cho động cơ nổ cầm chừng, sờ lòng rắc cơ ống dầu cao áp nơi kim phun cho nhiên liệu phun ra ngoài.
- b) Nếu làm như thế mà tốc độ động cơ giảm xuống ngay chứng tỏ kim phun này tốt. Ngược lại nếu động cơ vẫn nổ như cũ chứng tỏ kim phun này hỏng.
- c) Siết trở lại rắc cơ và tiếp tục kiểm tra các kim khác.

2. Kiểm tra điều chỉnh kim phun nhiên liệu

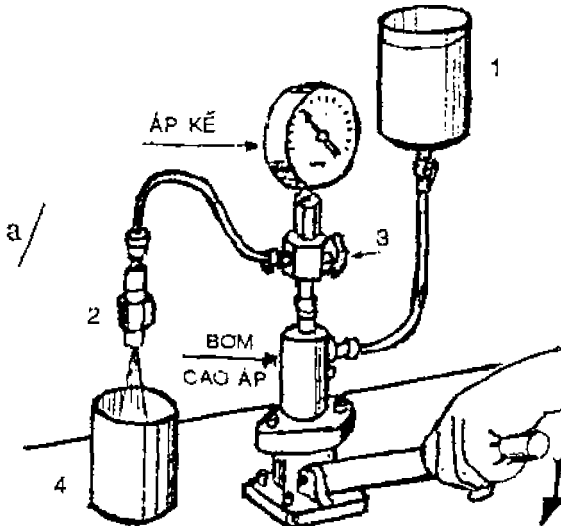
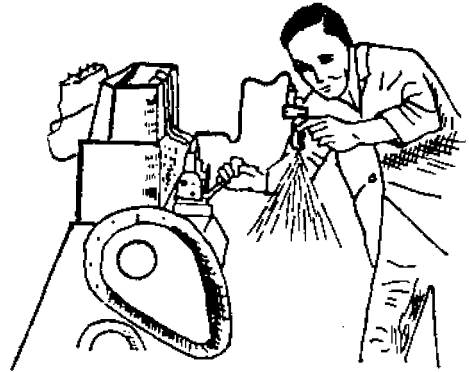
a) *Kiểm tra tình trạng phun nhiên liệu.* Thao lần lượt từng kim phun ra khỏi động cơ. Gắn lại lên đầu ống cao áp, day kim ra ngoài không khí. Dùng tua vít xeo chân ti bơm cao áp hoặc quay động cơ cho bơm cao áp hoạt động. Quan sát hình dáng và tình trạng chùm nhiên liệu phun ra (hình 27).

Nếu có thiết bị chuyên dùng thử kim phun (hình 28a,b) ta thao tác như sau :

- Gắn kim phun vào bàn thử kim. Khóa van đồng hồ áp suất.

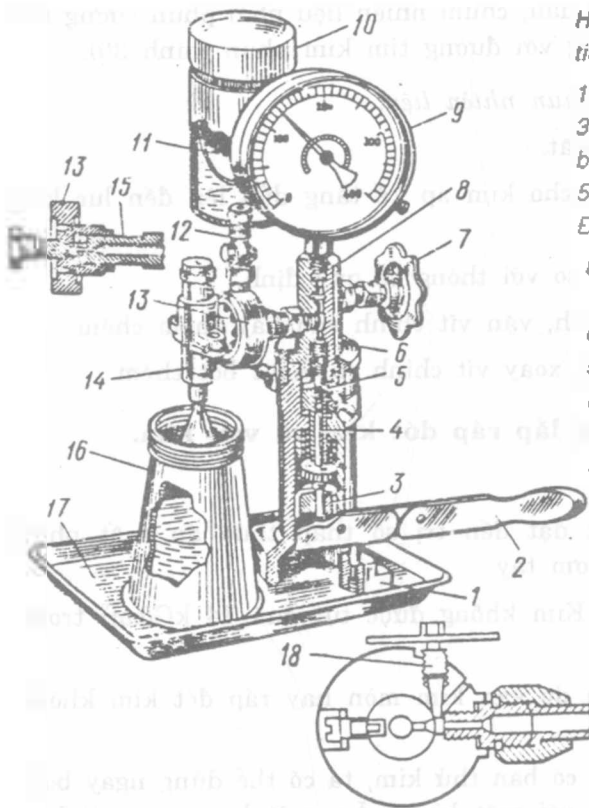
- Cù động cán bơm tay khoảng 10 lần/phút, quan sát chùm nhiên liệu phun ra. Phải phun sương nhuyễn và tia dầu bắn ra thẳng, mạnh và đủ số tia đối với loại kim nhiều lỗ xịt dầu (hình 29).

Hình 27. Xeo chân ti bơm cao áp để kiểm tra kim phun ngoài không khí.



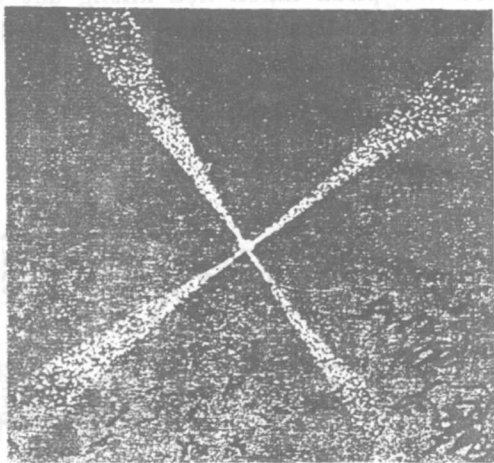
Hình 28a. Thiết bị kiểm tra và điều chỉnh kim phun nhiên liệu :

1- Bình đựng nhiên liệu. 2- Kim phun cần kiểm tra. 3- Van áp kế.
4- Bình hứng dầu.



Hình 28b. Hình cắt cho thấy chi tiết bên trong thiết bị :

- 1- Vỏ thiết bị. 2- Cẩn bơm tay.
- 3- Ống đội ti bơm. 4- Ti (piston bơm) và xy lanh bơm cao áp.
- 5- Van thoát nhiên liệu cao áp. 6- Đai ốc của vỏ bơm.
- 7- Van áp kế.
- 8- Vỏ bơm cao áp. 9- Áp kế.
- 10- Thùng đựng dầu. 11- Lọc dầu.
- 12- Van khóa dầu. 13- Vành siết.
- 14- Kim phun nhiên liệu cần kiểm tra.
- 15- Rắc cơ ống nối.
- 16- Bình hứng dầu. 17- Khay hứng.
- 18- Tay vận xả gió.



Hình 29. Kiểm tra kim phun nhiên liệu nhiều lỗ tia.



TẤT CẢ LỖ KIM ĐỀU THÔNG TỐT



CÓ 1 LỖ KIM BỊ NGHÉN

- Đối với loại một lỗ xịt dầu, chùm nhiên liệu phải phun sương tốt, không nhều và phải đối xứng với đường trục kim phun (hình 30).

b) Điều chỉnh áp suất phun nhiên liệu.

- Mở van đồng hồ áp suất.
- Cử động cần bơm tay cho kim áp kế tăng dần lên đến lúc kim phun xịt dầu.
- Đọc số chỉ nơi áp kế, so với thông số quy định.
- Nếu thấp thua quy định, vặn vít chỉnh vào hay thêm chêm.
- Nếu cao hơn quy định, xoay vít chỉnh ra, hoặc bớt chêm.

3. Kiểm tra tình trạng lắp ráp đôt kim và van kim.

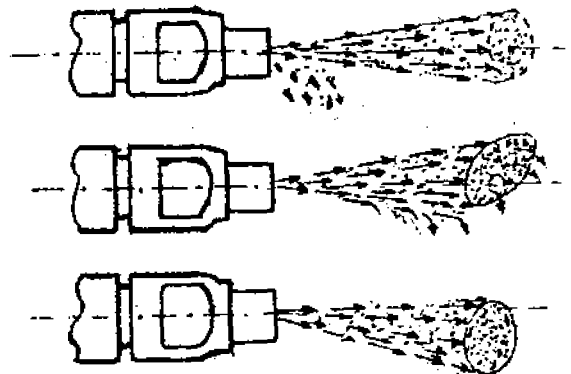
- Mở van áp kế.
- Bơm tay cho áp suất đạt đến trị số thấp thua áp suất phun khoảng 7 kG/cm². Giữ cần bơm tay.
- Quan sát kim áp kế. Kim không được tụt quá 14 kG/cm² trong thời gian 35 giây.
- Nếu tụt nhanh hơn là do van kim mòn hay ráp đôt kim không đạt yêu cầu.

Trong trường hợp không có bàn thử kim, ta có thể dùng ngay bơm cao áp của động cơ kết hợp với một kim mẫu, một kim con mới hay một áp kế như giới thiệu trên hình 31.

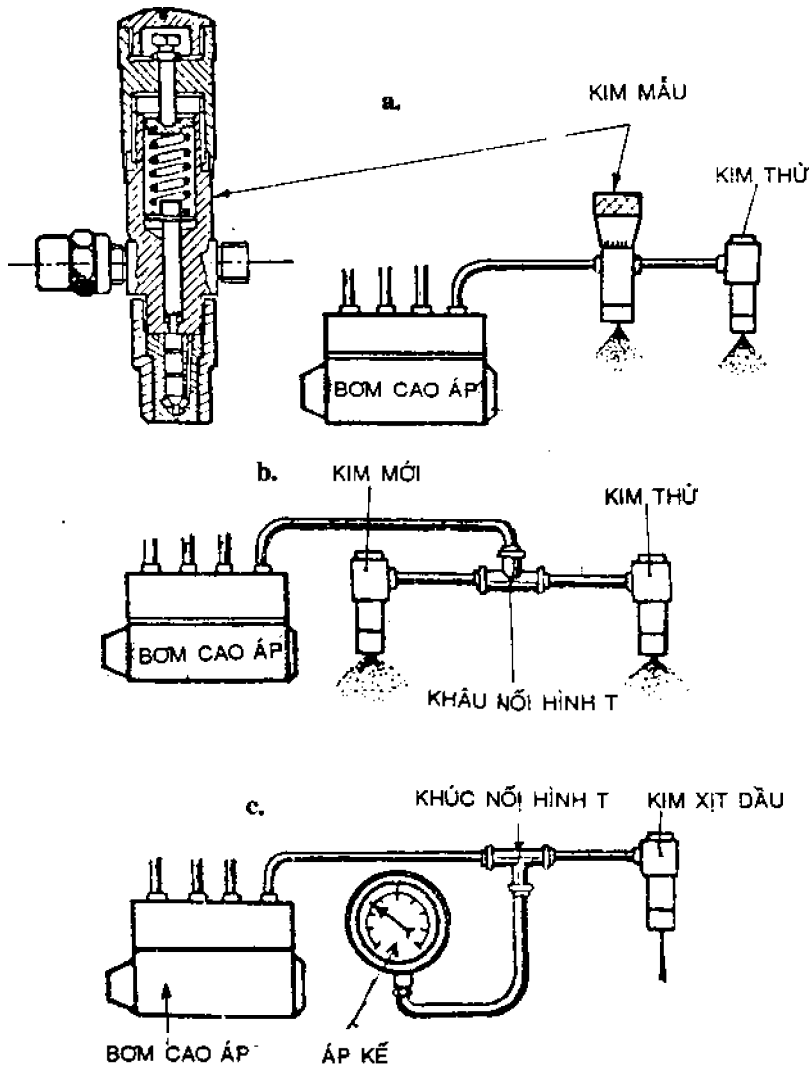
4. Phục hồi kim phun. Nếu kim phun nhiên liệu không đạt yêu cầu, ta phải tháo rời chi tiết kim để kiểm tra và phục hồi. Hình 32A giới thiệu các chỗ mòn của van kim và đôt kim.

- Tháo rời chi tiết kim ngâm trong dầu Gas-oil sạch.

Hình 30. Những trường hợp tia nhiên liệu phun ra không đạt yêu cầu kỹ thuật.

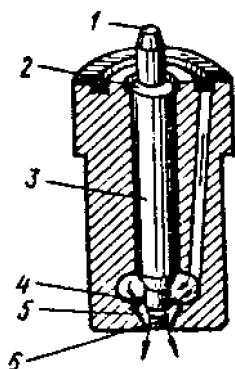


- Dùng bàn chải nylon, lưới cạo bằng thép cạo sạch muối than trên chi tiết kim. Không được dùng lưới cạo bằng thép.
- Thông mạch dầu trong thân kim với cây kim loại 1,50 ly.



Hình 31. Phương pháp kiểm tra kim phun nhiên liệu trong trường hợp không có thiết bị chuyên dùng :

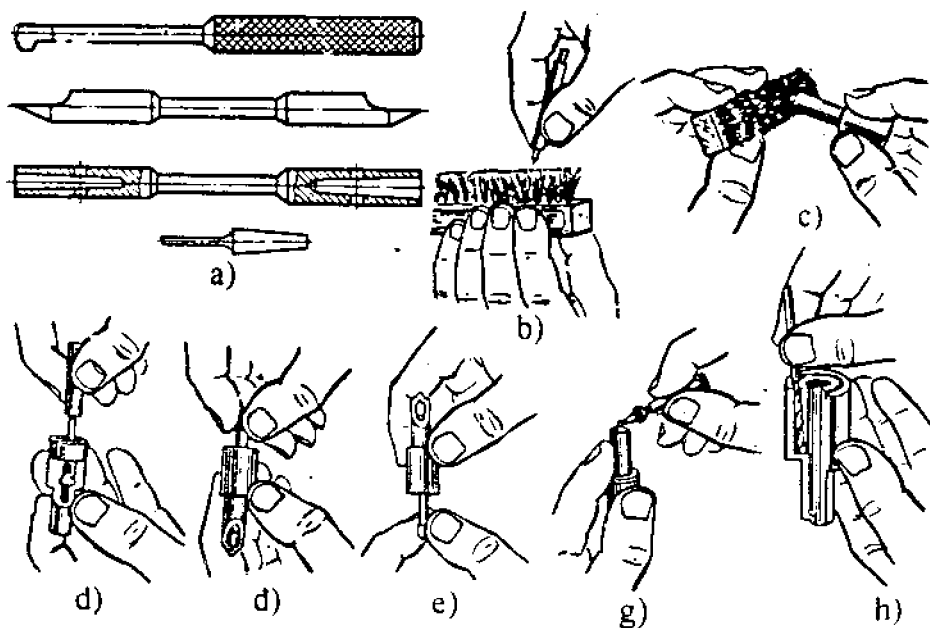
a- So sánh với một kim phun mẫu. b- So sánh với kim phun còn mới. c- Dùng áp kế.



Hình 32A. Các chỗ mòn khuyết của van kim và đốt kim :

- 1- Đầu nút phân đôi van kim.
- 2- Vài van kim.
- 3- Thân van kim và lỗ đốt kim.
- 4- Đầu côn tí.
- 5- Họng phun.
- 6- Chuôi van kim.

- Dùng cây xoi đặc biệt thông các lỗ xịt dầu (hình 32B).
- Xoáy các mặt tiếp xúc với loại mỡ truu đặc biệt.
- Dùng máy khoan tay xoáy van kim trong đốt kim.
- Nhúng các chi tiết trong xăng, sau đó rửa lại với dầu Gas-oil sạch trước khi ráp.



Hình 32B. Phương pháp chùi sạch, nạo thông đốt kim và van kim :

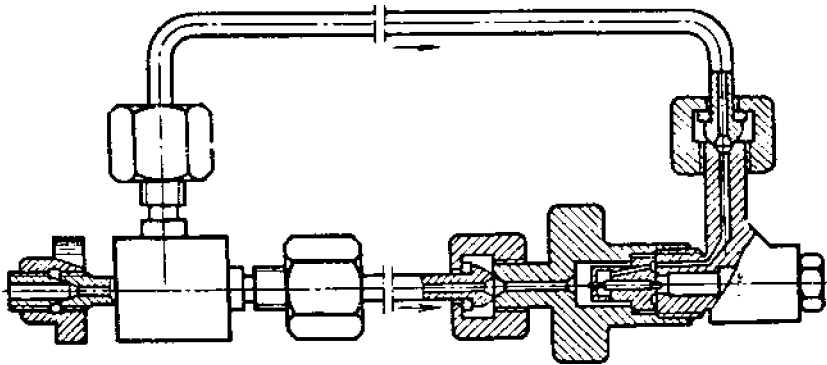
- a- Bộ nạo.
- b, c- Chải sạch bên ngoài van kim, đốt kim.
- d- Nạo sạch rãnh chứa nhiên liệu nơi đốt kim.

- d, e- Nạo sạch phòng áp suất nhiên liệu nơi đầu côn đốt kim.
- g- Xoi lỗ xịt dầu.
- h- Làm sạch mạch nạp nhiên liệu với mũi khoan.

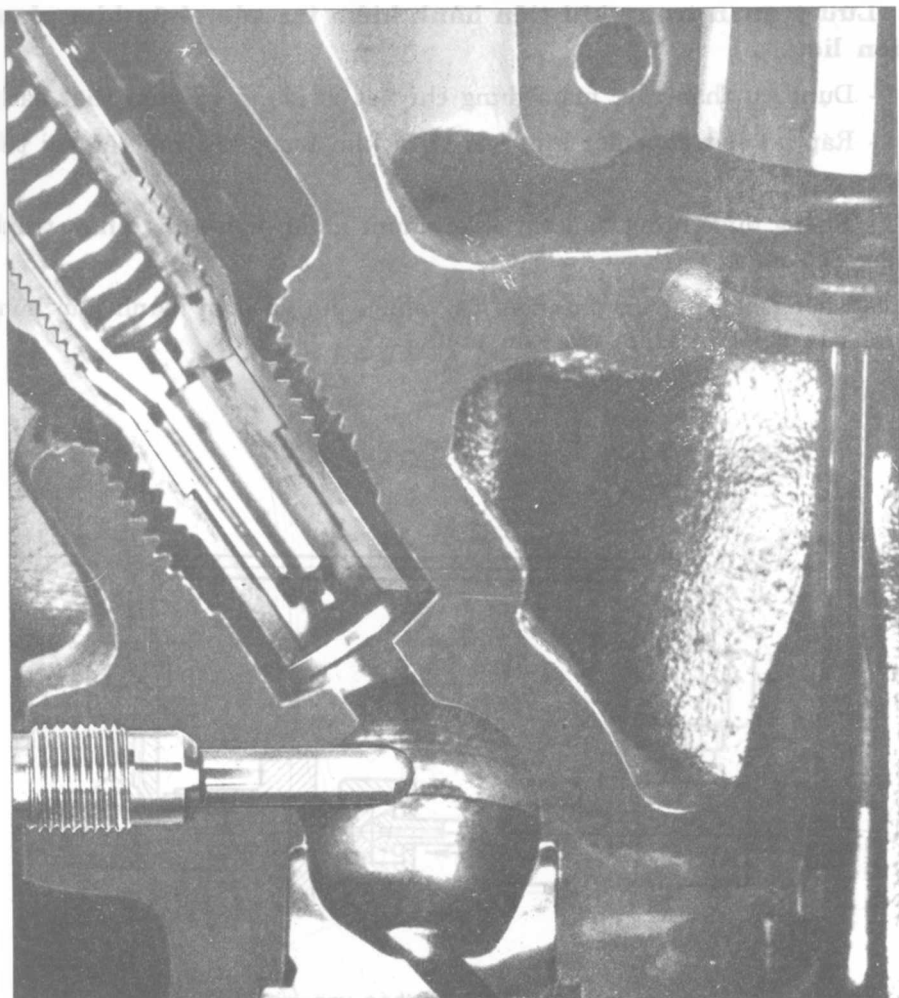
- Nắm nhẹ nơi đuôi van kim để ráp vào đốt, không được sờ vào thân van kim. Van kim phải rơi từ từ vào đốt do chính trọng lượng của nó.
- Gắn kim phun lên bàn thử kim kiểm tra và điều chỉnh áp suất phun dầu.

Lưu ý quan trọng khi tiến hành kiểm tra sửa chữa kim phun nhiên liệu.

- Dụng cụ tháo ráp, mâm đựng chi tiết và dụng cụ phải thật sạch.
- Ráp và siết chặt đốt kim vào thân kim trước khi ráp các chi tiết khác.
- Không được hứng bàn tay dưới chùm nhiên liệu đang phun tránh nhiễm độc máu.
- Không nên nghịch phá bơm tay nhiều lần và bơm mạnh làm hỏng áp kế của thiết bị kiểm tra kim phun.



Hình 32C. Thiết bị tháo van kim bị kẹt cứng trong đốt kim nhờ dòng nhiên liệu ngược.



Buồng đốt phân cách với bugi xông máy kiểu bút chì.

Một phần của chùm nhiên liệu phun vào tiếp xúc đầu nóng bugi xông và bốc cháy. Hỗn hợp nhiên liệu - khí trời bốc cháy theo.

BƠM CAO ÁP PF

A. Nguyên lý kết cấu và hoạt động.

B. Kiểm tra, điều chỉnh, sửa chữa.

A. NGUYÊN LÝ KẾT CẤU VÀ HOẠT ĐỘNG.

I. Đặc điểm kết cấu (hình 33)

Bơm cao áp PF còn gọi là bơm cá nhân, vì mỗi bơm cung cấp nhiên liệu cho một xy lanh động cơ. Nếu động cơ có hai xy lanh thì phải cần 2 bơm cao áp PF. Hình 34 ab giới thiệu động cơ Diesel 1 và 2 xy lanh của Liên Xô dùng bơm cao áp PF.

Bên trong thân bơm PF không có trục cam, bơm hoạt động nhờ trục cam của động cơ. Thiết kế này có hai ưu điểm :

- Ống dẫn nhiên liệu cao áp từ bơm đến các kim phun ngắn và có chiều dài bằng nhau.

- Có thể tiến hành sửa chữa một bơm trong lúc các bơm còn lại vẫn hoạt động.

Bơm BF có nhiều cỡ, đường kính ti bơm (piston bơm) từ 4 ly đến 40 ly, khoảng chạy của ti bơm có thể từ 7 ly đến 35 ly. Bơm do Mỹ chế tạo có ký hiệu APF, do Anh chế tạo ký hiệu BPF, của Đức là Robert Bosch.

Ý nghĩa ký hiệu ghi nơi thân bơm

Vi dụ : A PF I A 70 A ...

1 2 3 4 5 6

1-A : Do Mỹ chế tạo.

2-BF : Bơm cao áp cá nhân không có trục cam.

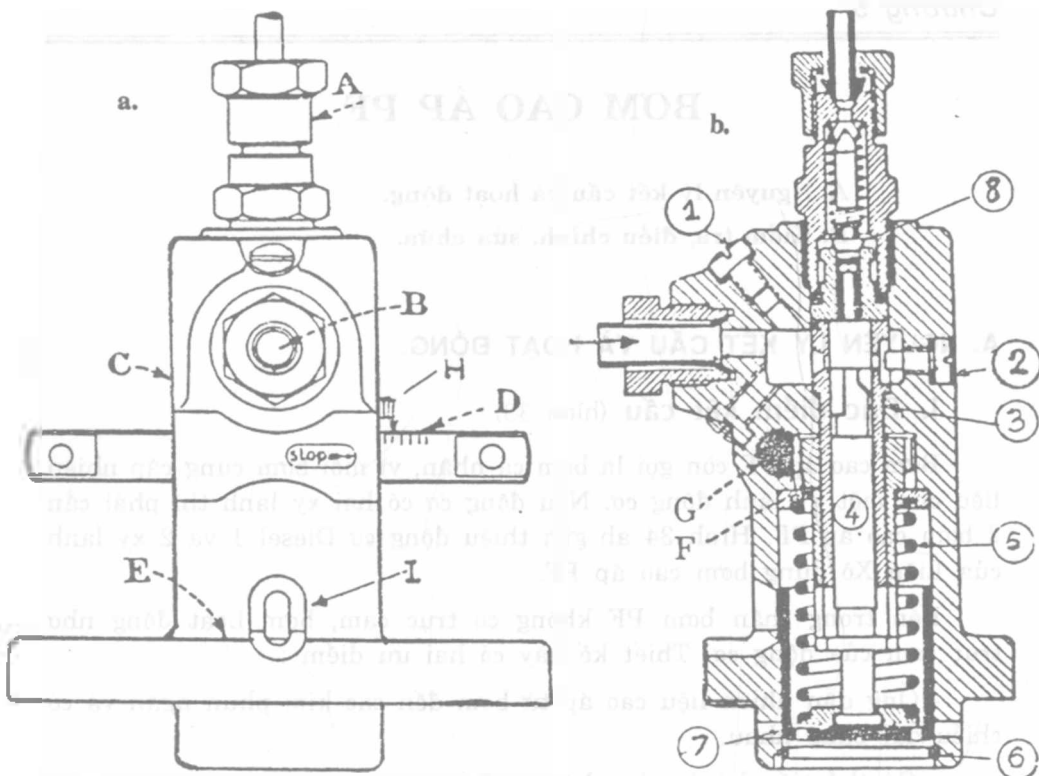
3-1 : Một phần tử bơm.

4-A : Cỡ bơm nhỏ, B là trung bình, Z là cỡ tổ chức.

5-70 : Đường kính ti bơm 7 ly.

6-A... : Ký hiệu riêng của nhà sản xuất.

Hình 33 giới thiệu hình dáng bên ngoài và chi tiết bên trong của một bơm cao áp PF. Dưới thân bơm C có đế E để gắn bơm vào động cơ. Quanh thân có lỗ gai gắn ống dầu đến từ bầu lọc thứ cấp, vít xả



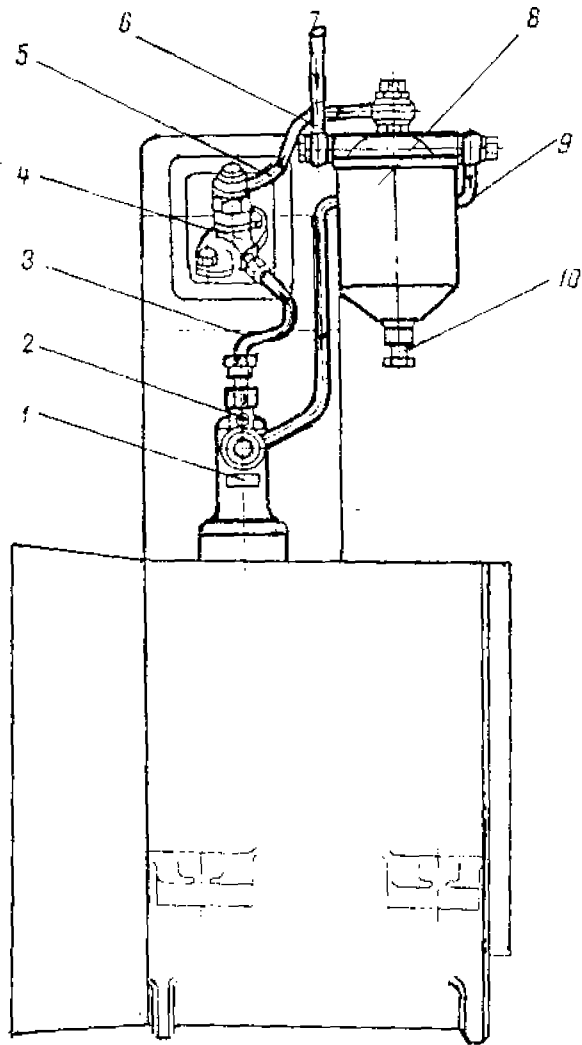
Hình 33. Kết cấu của bơm cao áp PF :

a- Hình dáng bên ngoài. b- Các chi tiết bên trong. A- Rắc co nối ống dầu cao áp lên kim phun. B- Lỗ gắn ống nạp nhiên liệu. C- Thân bơm. D- Thanh răng.

E- Đế gắn bơm. H- Mũi chỉ. I- Cửa sổ cân bơm. G, F- Thanh răng và vòng răng. 1- Vít xả gió. 2- Vít giữ xy lanh bơm. 3- Xy lanh. 4- Ti bơm. 5- Lò xo. 6- Khoen chặn. 7- Ống đẩy. 8- Van thoát dầu cao áp.

gió (1) và bu lông gắn thanh răng D. Sau lưng bơm là vít giữ xy lanh bơm (2). Hai chi tiết chủ yếu bên trong thân bơm là xy lanh bơm (3) và ti bơm (4). Ti bơm được kéo xuống nhờ lò xo (5). Hai đầu lò xo có chèn chặn. Khoen chặn (6) giữ ống đẩy (7) và các chi tiết khác trong thân bơm. Khâu răng F kẹp vào chân ti bơm xoay ti bơm nhờ thanh răng D. Bộ lò xo, van và hệ thoát dầu cao áp bố trí bên trên thân bơm.

Phần trên của ti bơm có móc rãnh đứng và rãnh xiên để tăng giảm lượng nhiên liệu bơm đi. Cả hai rãnh này thông với rãnh ngang giữa thân ti bơm. Rãnh xiên có thể được vát bên phải hay bên trái. Khi ti bơm nằm ở điểm chết dưới, nó sẽ mở hai lỗ nạp và thoát nhiên liệu N, T (hình 35). Hình 36 giới thiệu kiểu bơm PF lắp đứng và lắp ngang.



Hình 34a. Hệ thống nhiên liệu
động cơ Diesel 1,85/11 dùng một
bơm PF :

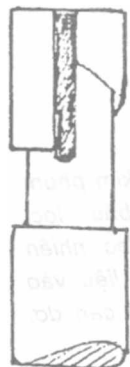
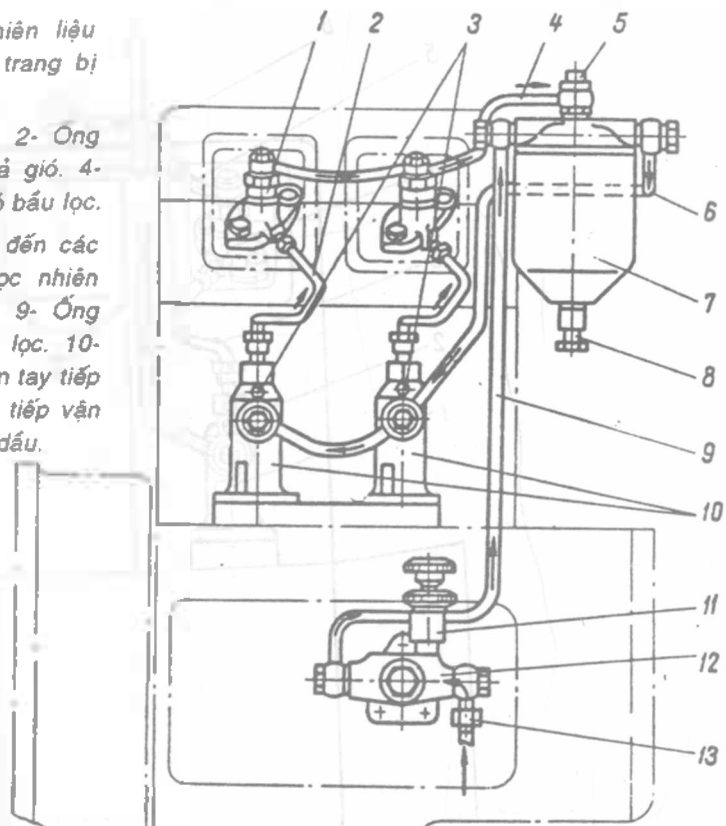
- 1- Bơm cao áp PF. 2- Vít xả gió
- 3- Ống dẫn nhiên liệu cao áp.
- 4- Kim phun nhiên liệu

- 5- Ống dẫn dầu về từ kim phun.
- 6- Nhiên liệu vào bầu lọc.
- 7- Dầu vào. 8- Bầu lọc nhiên
liệu. 9- Ống đưa nhiên liệu vào
bơm cao áp. 10- Nút xả cặn dư.

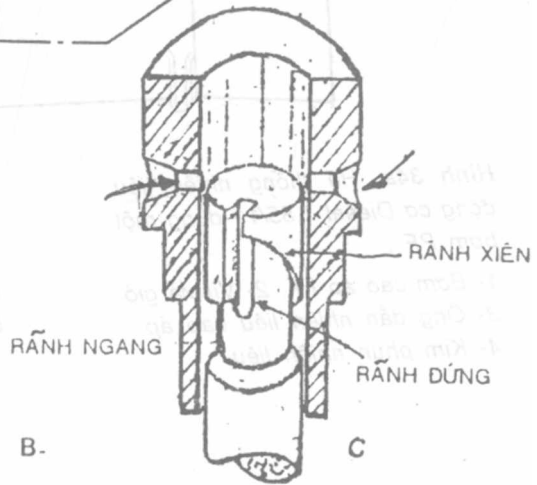
Hình 34b. Hệ thống nhiên liệu động cơ Diesel 2,85/11 trang bị 2 bơm cao áp PF :

1- Kim phun nhiên liệu. 2- Ống dẫn nhiên liệu. 3- Vít xả gió. 4- Ống dầu vớt. 5- Ốc xả gió bầu lọc.

6- Ống dẫn nhiên liệu đến các bơm cao áp. 7- Bầu lọc nhiên liệu. 8- Nút xả cạn dơ. 9- Ống dẫn nhiên liệu đến bầu lọc. 10- Bơm cao áp PF. 11- Bơm tay tiếp vận nhiên liệu. 12- Bơm tiếp vận nhiên liệu. 13- Ống hút dầu.



A.

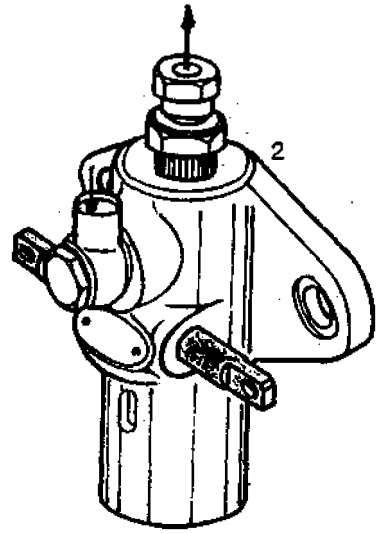
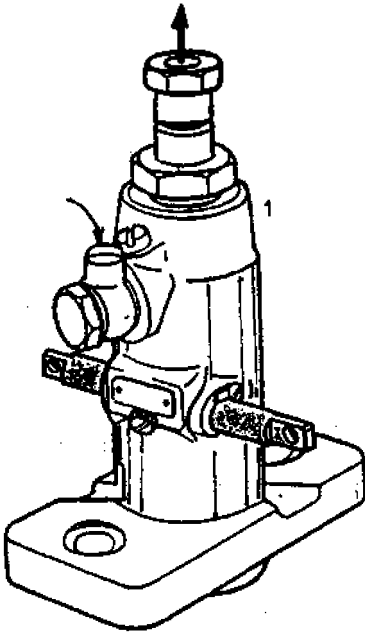


B.

C.

Hình 35. Sơ đồ kết cấu của ti bơm PF :

a- Rãnh xiên bên phải. b- Rãnh xiên bên trái. c- Cặp ti bơm và xy lanh bơm.



Hình 36. Bơm cao áp PF kiểu đứng (1) và kiểu lắp ngang (2)

II. Nguyên lý hoạt động của bơm cao áp PF (hình 37)

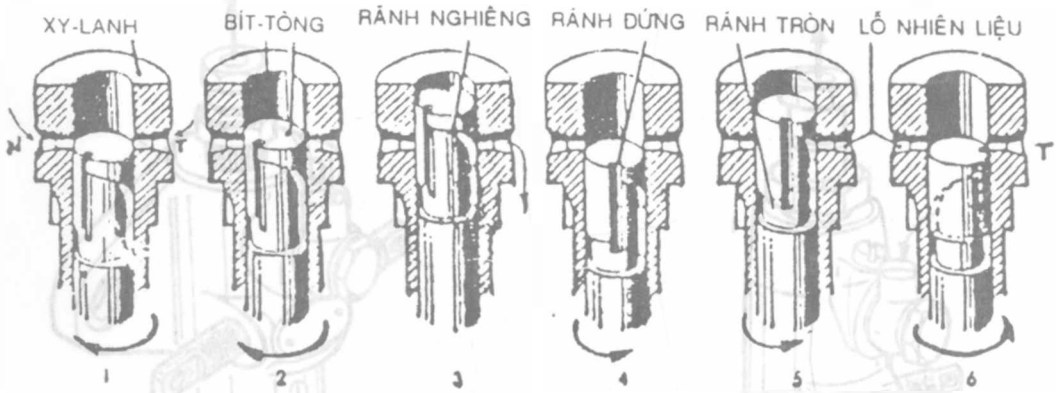
Để hiểu rõ nguyên lý hoạt động bơm nhiên liệu của bơm cao áp PF, ta tạm chia ra ba giai đoạn : Nạp nhiên liệu, khởi sự bơm và dứt bơm.

1. Nạp nhiên liệu. Hình 37-1,4 cho thấy ti bơm xuống điểm chết dưới vì cam chưa đội và bị lò xo kéo xuống. Hai lỗ nạp và thoát dầu N, T mở, nhiên liệu tràn vào xy lanh bơm.

2. Khởi sự bơm (hình 37-2) Cam đội ti bơm lên, đến lúc mặt phẳng trên ti bơm đóng kín hai lỗ dầu N, T, áp suất trong xy lanh bơm tăng, van thoát dầu cao áp mở, ti bơm tiếp tục đi lên bơm nhiên liệu đến kim phun vào buồng đốt.

3. Chấm dứt bơm (hình 37-3,5). Quá trình bơm nhiên liệu kéo dài cho đến lúc cạnh xiên của ti bơm mở lỗ thoát nhiên liệu. Lúc này nhiên liệu tụt xuống theo rãnh đứng đến rãnh ngang theo lỗ T về bọng chứa dầu quanh xy lanh. Áp suất trong xy lanh bơm giảm ngay và van thoát dầu cao áp đóng tức thì.

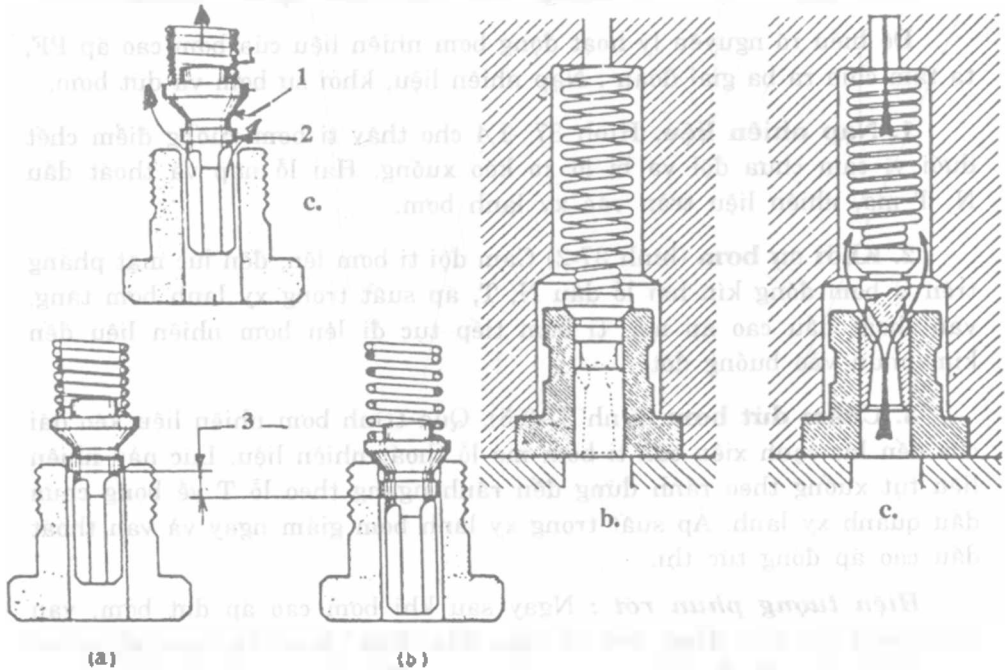
Hiện tượng phun rớt : Ngay sau khi bơm cao áp dứt bơm, van kim trong béc dầu đóng, nơi đầu béc dầu (kim phun) vẫn còn nhiều vại giọt nhiên liệu, đó là hiện tượng phun rớt. Phun rớt làm tiêu hao nhiên liệu, động cơ nhà khói đen và đóng muội than trên đầu kim phun. Để cải tiến tình trạng này, van thoát dầu cao áp được thiết kế với hình dạng đặc biệt như giới thiệu ở hình 38.



Hình 37. Nguyên lý hoạt động bơm nhiên liệu và thay đổi lưu lượng nhiên liệu của bơm cao áp PF :

1, 2- Lưu lượng tối đa. 4, 5- Lưu lượng tối thiểu. 1, 4- Nhiên liệu nạp vào xy lanh bơm. 2- Khởi sự bơm. 3, 5- Dứt bơm nhiên liệu. 6- Tắt máy.

Đoạn C là côn đóng kín bộ van, ngay dưới C là đoạn hình trụ giảm áp T. Khi dứt bơm, lò xo đẩy van xuống đóng bộ của nó, đoạn hình trụ T lọt vào lỗ bộ van trước, nhờ sát với lỗ nên đoạn hình trụ T tạo được sự giảm áp đột ngột trong ống dầu cao áp.



Hình 38. Kết cấu đặc biệt của van thoát nhiên liệu cao áp, làm giảm áp trong ống dẫn cao áp tránh nổ dầu khi dứt phun :

a, b- Dứt phun nhiên liệu. c- Nhiên liệu bơm lên béc dầu. 1- Đoạn côn đóng kín bộ van. 2- Đoạn hình trụ gây giảm áp. 3- Thể tích tạo giảm áp

Nhờ vậy van kim trong béc dầu đóng kín nhanh chóng và dứt điểm, tránh được tình trạng phun rớt.

Nguyên lý thay đổi lưu lượng nhiên liệu bơm đi.

Nguyên lý thay đổi lưu lượng nhiên liệu của bơm PF là xê dịch thanh răng để xoay ti bơm cho rãnh xiên của nó mở sớm hay mở trễ lỗ thoát dầu.

Khi ta xoay ti bơm qua trái, canh xiên sẽ mở trễ lỗ thoát dầu, nhiên liệu bơm đi nhiều, vận tốc trục khuỷu động cơ tăng.

Khi ta xoay ti bơm qua phải, canh xiên ti bơm sẽ mở sớm lỗ thoát, nhiên liệu bơm đi ít, vận tốc trục khuỷu giảm.

Nếu xoay ti bơm tận cùng qua phía phải (hình 37-6) rãnh đứng của ti bơm sẽ đối diện với lỗ thoát dầu T, lưu lượng nhiên liệu lúc này là số 0 rất may.

Qua nghiên cứu tìm hiểu kết cấu và hoạt động của bơm cao áp PF, ta nắm được hai đặc tính sau đây :

- Điểm khởi sự phun có định đối với mọi vận tốc của trục khuỷu.
- Điểm dứt phun thay đổi tùy theo vận tốc. Nếu vận tốc chậm, mức ga nhỏ, dứt phun xảy ra sớm. Vận tốc cao, mức ga lớn, điểm dứt phun trễ hơn.

B. KIỂM TRA THẢO RÁP BƠM CAO ÁP PF.

I. Lưu ý quan trọng trước khi tháo ráp

Phải làm tốt khâu chuẩn bị tháo ráp bơm cao áp PF như sau :

- Mặt bích thợ và hàm bích kẹp phải được bọc kim loại mềm như nhôm, thau là hay chỉ để tránh làm sây xước chi tiết bơm.
- Rửa sạch bên ngoài bơm trước khi tháo chi tiết bơm.
- Các chi tiết tháo ra phải ngâm trong dầu Gas-oil sạch.
- Không được dùng dụng cụ sắc bên bằng kim loại cứng như sắt thép để cạo sạch chi tiết bơm.
- Trước khi ráp phải nhúng lại chi tiết trong dầu Gas-oil sạch. Tuyệt đối không dùng vải lau, vì sợi bông trong vải có thể làm kẹt hồng ti bơm, xy lanh bơm và các chi tiết tinh chế khác.

II. Quy trình tháo bơm cao áp PF.

Đầu tiên tháo khoen chân nối đáy bơm, lấy ống dẫn lo xo, ti bơm, khâu răng và chèn chân ra. Sau cùng tháo rạc cơ lấy van thoát dầu cao áp, vít chặn xy lanh và xy lanh bơm ra.

III. Quan sát, kiểm tra chi tiết bơm (hình 39).

1. **Cặp ti bơm và xy lanh bơm.** Dùng kính lúp quan sát tình trạng trầy xước của ti bơm, nhất là nơi vùng đầu và vùng rãnh xiên. Nếu bị trầy xước là do dùng nhiên liệu dơ.

Nếu ti và xy lanh bơm có màu sắc khác nhau chứng tỏ có lẫn nước hay axit trong nhiên liệu (hình 39a).

Nếu trầy nhẹ phải xoay lại với loại mỡ xoay đặc biệt dành cho công tác này. Tuyệt đối không được dùng cát xoay. Trầy xước nặng phải thay mới cả cặp ti bơm xy lanh hơn.

2. **Van và bộ van thoát dầu cao áp.** Dùng kính lúp quan sát tình hình tiếp xúc giữa van và bộ van. Có xước nhẹ phải xoay. Xước nặng phải thay cả cặp (hình 39b).

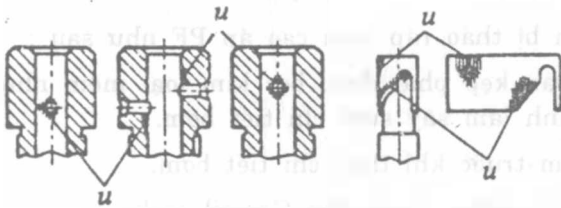
3. Lò xo van thoát dầu cao áp, vòng răng, thanh răng.

Nếu lò xo van thoát dầu cao áp bị cong, rì phải thay mới. Răng của khâu răng và thanh răng mòn sẽ làm sai lưu lượng, do đó nên thay mới.

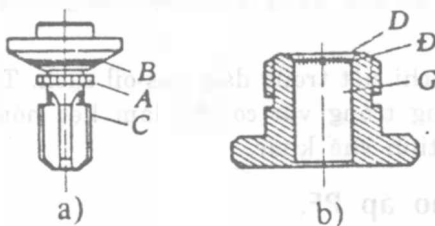
Hai rãnh hông kèm chân ti bơm nếu bị mòn rộng sẽ phải sửa chữa hay thay mới.

IV. Quy trình ráp chi tiết bơm.

Thứ tự ráp ngược với thứ tự tháo. Lưu ý mấy điểm sau đây :



Hình 39a. Quan sát vị trí bị mài mòn nơi piston bơm và xy lanh bơm cao áp (vùng u).



Hình 39b. Vị trí vết mòn trên bề mặt công tác của van thoát nhiên liệu cao áp :

a- Van. b- Bộ van. A- Rãnh thoát tải. B- Đầu côn ti. C- Đuôi van. D- Gò côn. Đ- Mặt tiếp xúc với rãnh thoát tải. G- Lỗ dẫn hướng van.

- Rãnh kém xy lanh bơm phải ngay với lỗ răng vít giữ.

- Trên rãnh kẹp của khâu răng có đánh dấu. Trên một ngành chân ti bơm cũng có dấu. Khi ráp, hai dấu này phải ngay nhau. Nếu ráp ngược 180° động cơ sẽ luôn luôn vận chuyển ở mức ga tối đa không giảm tốc độ được, vô cùng nguy hại (hình 40).

Cách bảo đảm nhất là cạnh xiên của ti bơm phải hướng qua phía vít giữ xy lanh bơm.

- Dầu nơi thanh răng phải ngay với dầu của vòng răng.

- Trước khi ráp phải nhúng chi tiết bơm trong dầu Gas-oil sạch.

V. Kiểm tra áp suất của bơm và độ kín van thoát cao áp.

Sau khi phục hồi sửa chữa, ta tiến hành kiểm tra khả năng bơm dầu của bơm cao áp cũng như độ kín của van thoát cao áp như sau :

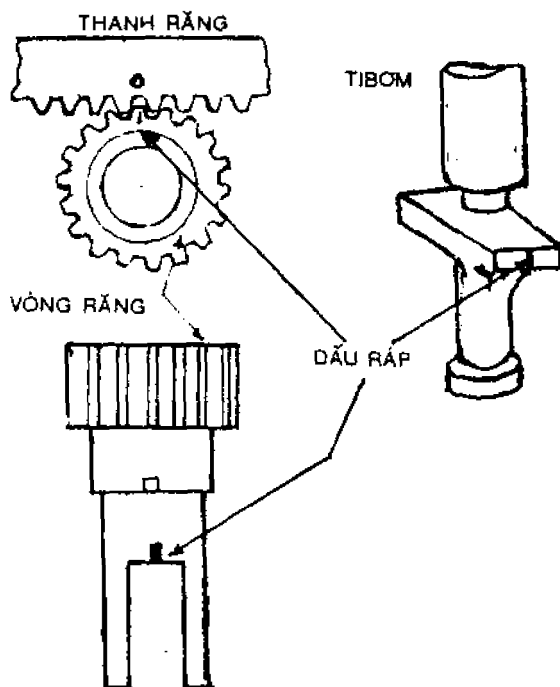
- Gắn vào rắc co ống dẫn dầu cao áp của bơm một áp kế có khả năng chịu được 500 kG/cm².

- Đưa thanh răng đến vị trí ga tối đa (lưu lượng tối đa).

- Xeo ti bơm lên khoảng 5 lần.

- Nếu áp suất đạt được 250 kG/cm² là tốt.

- Duy trì áp suất này trong 10 giây nếu áp suất này không tụt quá 20 kG/cm² là van thoát dầu cao áp còn kín tốt.



Hình 40. Ráp vòng răng, thanh răng, ống kẹp với chân ti bơm cao áp PF đúng dấu ghi sẵn.

VI. Cân bơm cao áp PF

1. Cân đồng lượng các bơm cao áp PF. Trên động cơ Diesel nhiều xy lanh, nếu các bơm cao áp PF hoạt động không đồng lượng, nghĩa là lượng dầu bơm đi của các bơm không đều nhau, động cơ sẽ động và sẽ bị nhiều hậu quả tai hại khác. Vì vậy trước khi gắn lên động cơ, phải tiến hành cân đồng lượng các bơm PF.

a) Cân đồng lượng trên băng thử. Ví dụ mỗi bơm bơm ra được 10cc trong 100 khoảng chạy của tỉ bơm ở vận tốc 600 vòng/phút.

- Gắn bơm PF số 1 lên băng thử.

- Cho băng thử quay, xả gió trong bơm, chỉnh vận tốc băng thử 600 v/ph.

Dịch thanh răng để hứng được 10cc trong 100 lần phun, ta thấy mũi chỉ ở vị trí 50 mm trên thanh răng.

- Tháo bơm PF số 1, gắn bơm PF số 2 lên băng thử. Cho băng thử quay ở vận tốc 600 vòng/phút, dịch thanh răng thế nào để hứng được 10cc trong 100 lần bơm.

- Điều chỉnh mũi chỉ đến mức 50 mm trên thanh răng.

Như vậy trên cả hai bơm PF1 và PF2, lúc ta đặt thanh răng của chúng ở mức 50 mm chúng sẽ bơm ra một lượng nhiên liệu bằng nhau ở một tốc độ nhất định.

b) Cân đồng lượng trên động cơ không nổ.

- Tháo các kim phun ra khỏi quy lát động cơ.

- Gắn các ống nghiệm hứng dầu.

- Xả sạch gió trong hệ thống nhiên liệu và các bơm PF.

- Dùng maniven quay trực khuỷu ở một vận tốc và số vòng đủ mạnh nào đó.

- Xê dịch điều chỉnh mối nối giữa các thanh răng PF1 và PF2 thế nào cho lượng nhiên liệu phun ra giữa hai bơm đồng đều nhau.

c) Cân đồng lượng trên động cơ đang vận hành.

- Cho động cơ chạy cầm chừng để đạt được đèn nhiệt độ vận hành, sau đó tăng đèn vận tốc bình thường cơ tải.

- Dùng nhiệt kế đo nhiệt độ tại ống thoát từng xy lanh.

- Tuy theo nhiệt độ nơi mỗi ống thoát, ta chỉnh thanh răng để nhiệt độ các ống thoát đều nhau. Nếu nhiệt độ cao, chỉnh thanh răng bớt lưu lượng. Nếu nhiệt độ thấp, chỉnh thanh răng thêm nhiên liệu. Điều chỉnh xê dịch thanh răng tại mỗi nối các thanh răng.

2. Cán bơm cao áp PF vào động cơ (hình 41). Cán bơm cao áp vào động cơ là gắn bơm liên lạc với động cơ sao cho bơm phun nhiên liệu vào buồng đốt đúng thời điểm cần thiết (vào cuối thì ép đúng góc phun dầu sớm quy định).

Trên động cơ có đánh sẵn dầu phun dầu sớm cần thiết, bơm cao áp PF có cửa số cán bơm (1) ghi điểm khởi sự bơm. Trường hợp bơm không có dầu ta cũng phải biết cách xử lý như sau.

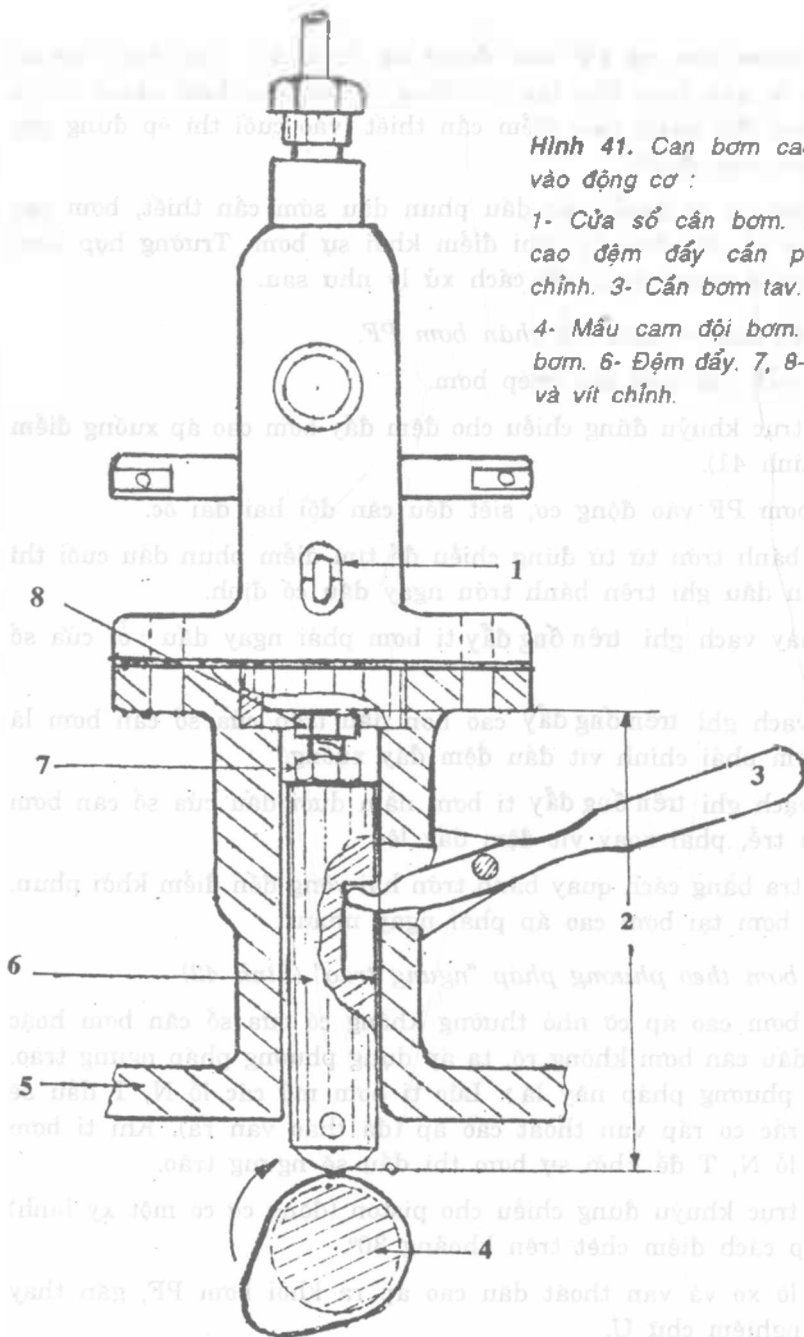
a) Trường hợp có dầu ở thân bơm PF.

- Chùi sạch các mặt lắp ghép bơm.
- Quay trục khuỷu đúng chiều cho đệm đẩy bơm cao áp xuống điểm chết dưới (hình 41).
- Gắn bơm PF vào động cơ, siết đều cân đối hai đai ốc.
- Quay bánh trôn từ từ đúng chiều để tìm điểm phun dầu cuối thì ép, dầu phun dầu ghi trên bánh trôn ngay dầu cố định.
- Lúc này vạch ghi trên ống đẩy ti bơm phải ngay dầu ở cửa số cán bơm.
- Nếu vạch ghi trên ống đẩy cao hơn dầu trên cửa số cán bơm là phun dầu sớm phải chỉnh vít dầu đệm đẩy xuống.
- Nếu vạch ghi trên ống đẩy ti bơm nằm dưới dầu cửa số cán bơm là phun dầu trễ, phải xoay vít đệm đẩy lên.
- Kiểm tra bằng cách quay bánh trôn hai vòng đến điểm khởi phun, các dầu cán bơm tại bơm cao áp phải ngay nhau.

b) Cán bơm theo phương pháp "ngưng trào" (hình 42)

Những bơm cao áp cỡ nhỏ thường không có cửa số cán bơm hoặc trường hợp dầu cán bơm không rõ, ta áp dụng phương pháp ngưng trào. Cơ bản của phương pháp này là: Lúc ti bơm mở các lỗ N, T dầu sẽ trào ra ở rắc co ráp van thoát cao áp (đã tháo van ra). Khi ti bơm tiến lên bit lỗ N, T để khởi sự bơm thì dầu sẽ ngưng trào.

- Quay trục khuỷu đúng chiều cho piston (động cơ có một xy lanh) ở cuối thì ép cách điểm chết trên khoảng 30°.
- Tháo lò xo và van thoát dầu cao áp ra khỏi bơm PF, gắn thay vào đó ống nghiệm chữ U.
- Đẩy thanh răng D đến vị trí lưu lượng tối đa, mở van thùng dầu (tiếp van bằng trọng lực).
- Dầu sẽ trào ra khỏi ống U.



Hình 41. Can bơm cao áp PF vào động cơ :

1- Cửa số cân bơm. 2- Chiều cao đệm đẩy cần phải điều chỉnh. 3- Cán bơm tay.

4- Mẫu cam đội bơm. 5- Thân bơm. 6- Đệm đẩy. 7, 8- Ốc khóa và vít chỉnh.

- Tiếp tục quay bánh trôn từ từ đúng chiều, quan sát dầu tràn ra ống U, đến lúc dầu ngưng trào, các dầu phun dầu sớm trên bánh trôn phải ngay nhau.

- Nếu không đúng, ta phải tháo bơm PF ra khỏi động cơ, điều chỉnh con vít trên đầu đệm đẩy bơm sao cho dầu vừa ngưng trào, dầu phun dầu sớm phải đúng.

- Thao ống U, ráp trả lại lò xo và van thoát dầu cao áp.

Trong trường hợp đệm đáy bơm cao áp không có vít điều chỉnh, ta phải thêm hay bớt các miếng chêm mỏng dưới để gấn bơm.

VII. Xả gió trong hệ thống nhiên liệu bơm PF (hình 43).

Nếu trong hệ thống nhiên liệu động cơ Diesel có lẫn không khí (gió), động cơ sẽ không vận hành được. Không khí ở trong bình lọc thứ cấp, bình lọc sẽ thiếu nhiên liệu. Nếu có không khí trong bơm cao áp, trong ống dẫn cao áp và trong kim phun, nhiên liệu sẽ không phun được. Vì vậy phải tiến hành xả gió. Không khí thường chui vào hệ thống nhiên liệu trong các trường hợp : Hết nhãn đột xuất nhiên liệu trong thùng chứa, sau khi súc rửa các bộ phận trong hệ thống nhiên liệu.

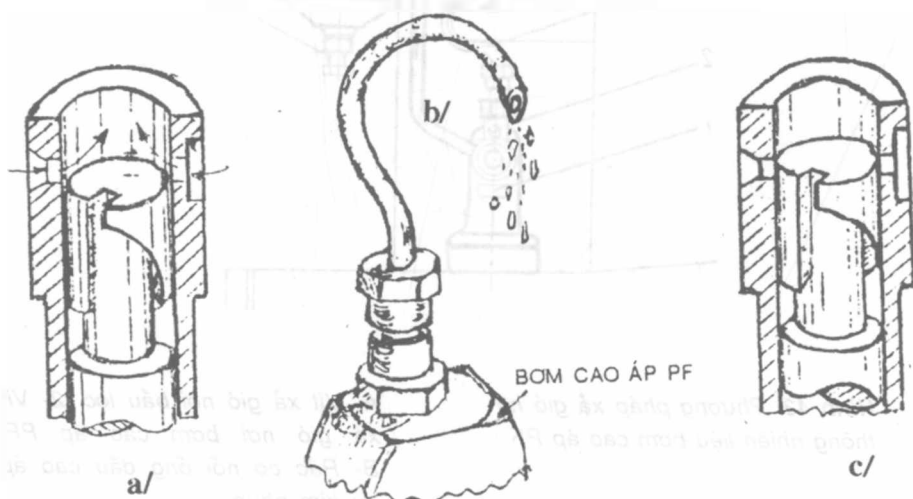
Thao tác xả gió một bơm PF như sau :

1. Nạp đầy nhiên liệu vào thùng chứa.

2. Nới lỏng vít xả gió A trên nắp bầu lọc thứ cấp, nhiên liệu từ thùng chứa sẽ chảy xuống bầu lọc và thoát ra nơi con vít này có lẫn bọt không khí.

3. Đến khi dầu thoát ra không có bọt là hết không khí trong bầu lọc. Khóa vít xả gió.

4. Tiến hành xả gió tại bơm cao áp PF như sau :



Hình 42. Cân bơm cao áp PF vào động cơ theo phương pháp ngưng trào :

a- Ti bơm mở lỗ nạp, nhiên liệu tràn vào xy lanh bơm.

b- Nhiên liệu trào ra nơi ống U.
c- Ti bơm đóng lỗ nhiên liệu, dầu ngưng trào, báo hiệu khởi sự bơm.

- Tháo ống U, ráp trả lại lò xo và van thoát dầu cao áp.

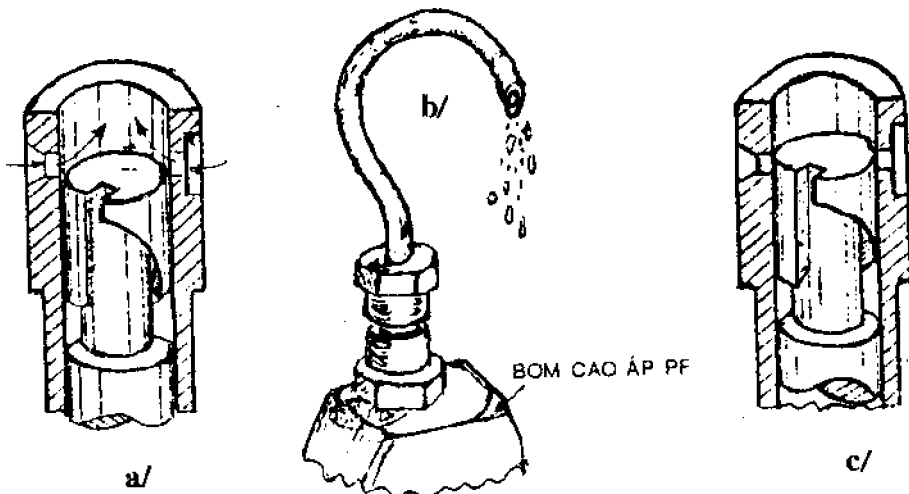
Trong trường hợp đệm đẩy bơm cao áp không có vít điều chỉnh, ta phải thêm hay bớt các miếng chêm mỏng dưới để gắn bơm.

VII. Xả gió trong hệ thống nhiên liệu bơm PF (hình 43).

Nếu trong hệ thống nhiên liệu động cơ Diesel có lẫn không khí (gió), động cơ sẽ không vận hành được. Không khí ở trong bình lọc thứ cấp, bình lọc sẽ thiếu nhiên liệu. Nếu có không khí trong bơm cao áp, trong ống dẫn cao áp và trong kim phun, nhiên liệu sẽ không phun được. Vì vậy phải tiến hành xả gió. Không khí thường chui vào hệ thống nhiên liệu trong các trường hợp : Hết nhãn đọt xuất nhiên liệu trong thùng chứa, sau khi súc rửa các bộ phận trong hệ thống nhiên liệu.

Thao tác xả gió một bơm PF như sau :

1. Nạp đầy nhiên liệu vào thùng chứa.
2. Nới lỏng vít xả gió A trên nắp bầu lọc thứ cấp, nhiên liệu từ thùng chứa sẽ chảy xuống bầu lọc và thoát ra nơi con vít này có lẫn bọt không khí.
3. Đến khi dầu thoát ra không có bọt là hết không khí trong bầu lọc. Khóa vít xả gió.
4. Tiến hành xả gió tại bơm cao áp PF như sau :



Hình 42. Cân bơm cao áp PF vào động cơ theo phương pháp ngưng trào :

a- Ti bơm mở lỗ nạp, nhiên liệu tràn vào xy lanh bơm.

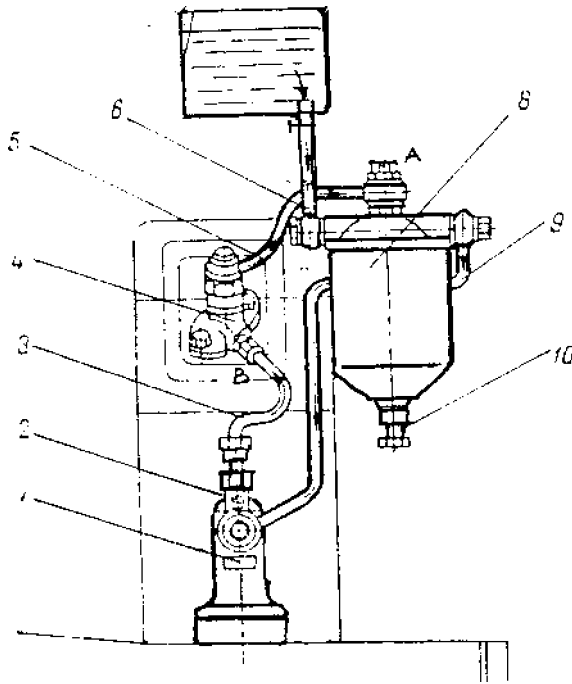
b- Nhiên liệu trào ra nơi ống U.
c- Ti bơm đóng lỗ nhiên liệu, dầu ngưng trào, báo hiệu khởi sự bơm.

- Kéo thanh răng đến vị trí stop.

- Nới lỏng vít xả gió (2), dầu lần bọt sẽ trào ra đến khi hết bọt là sạch gió trong bơm. Khóa vít xả gió (2).

5. Xả gió kim phun nhiên liệu bằng cách nới lỏng rắc co B của kim phun, kéo thanh răng bơm đến vị trí lưu lượng tối đa, quay máy hoặc bơm tay bơm cao áp cho nhiên liệu bơm lên kim. Sẽ thấy dầu và gió trào ra nơi rắc co đang nới lỏng. Hết bọt gió là được. Siết cứng rắc co.

6. Bơm tay hay quay máy vài vòng, nghe tiếng dầu phun "kít kít" là khởi động được.



Hình 43. Phương pháp xả gió hệ thống nhiên liệu bơm cao áp PF.

A- Vít xả gió nơi bầu lọc. 2- Vít xả gió nơi bơm cao áp PF.
B- Rắc co nối ống dầu cao áp tại kim phun.

BƠM CAO ÁP PE

A. Nguyên lý kết cấu và hoạt động

B. Kiểm tra, điều chỉnh, sửa chữa

A. NGUYÊN LÝ KẾT CẤU VÀ HOẠT ĐỘNG

I. Hệ thống nhiên liệu bơm cao áp BOSCH PE (hình 44)

Hệ thống nhiên liệu bơm cao áp Bosch PE gồm các bộ phận sau đây:

- Thùng chứa nhiên liệu.
- Bơm tiếp vận nhiên liệu ráp bên hông bơm cao áp, được dẫn động do trục cam bơm, hút nhiên liệu từ thùng chứa qua bầu lọc sơ cấp đưa lên bầu lọc thứ cấp trước khi nạp vào bơm cao áp.
- Bầu lọc sơ cấp gắn trong bơm tiếp vận có công dụng lắng nước và lọc các cặn lớn.

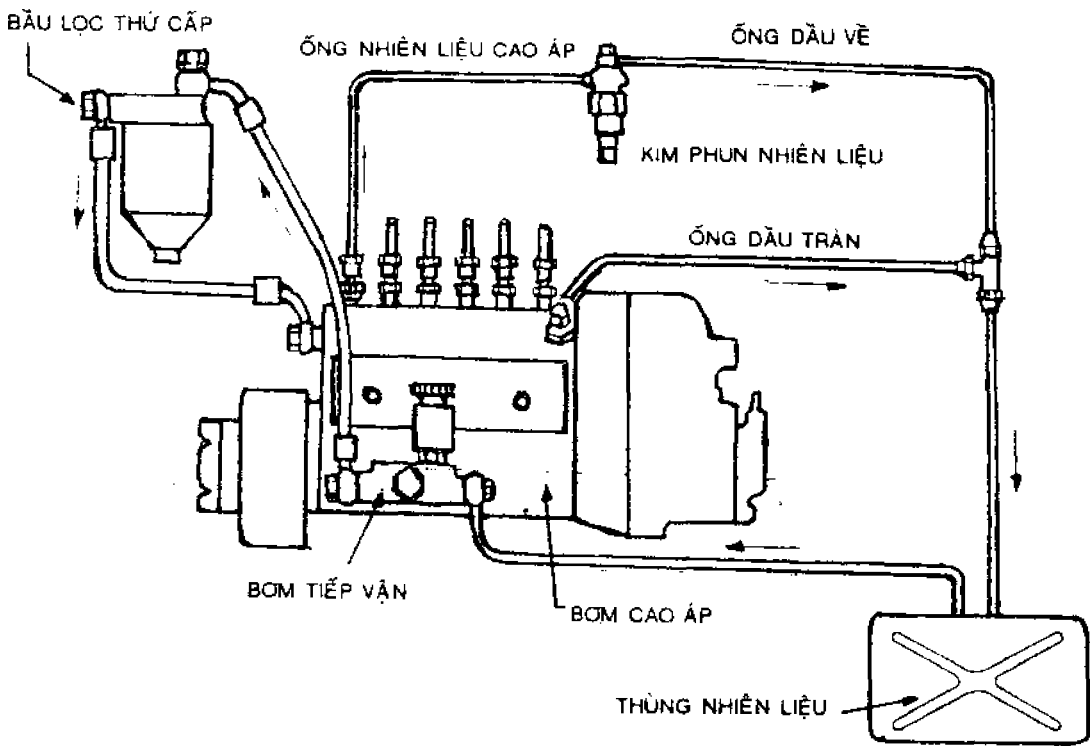
- Bầu lọc thứ cấp hay bầu lọc tinh, lọc sạch các cặn bẩn rất bé trước khi nạp nhiên liệu vào bơm cao áp. Tại rắc cơ dầu về bầu lọc thứ cấp có bố trí van dầu tràn, công dụng của van này là bảo đảm một áp suất tiếp vận cần thiết đủ sức đẩy nhiên liệu chui qua lõi lọc thứ cấp trước khi tràn về thùng chứa.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

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

II. Nguyên lý kết cấu của bơm cao áp PE (hình 45)

Bơm cao áp PE gọi là bơm dài một dãy, cung cấp nhiên liệu cho nhiều xy lanh của động cơ. Bơm có nhiều phân tử bơm ráp chung trong một vỏ bằng nhôm, được điều khiển do một trục cam nằm trong vỏ bơm. Một thanh răng chung điều khiển các ti bơm.

Động cơ Diesel có bao nhiêu xy lanh thì bơm PE của nó có bấy nhiêu phân tử bơm. Một phân tử bơm bao gồm: Ti bơm, xy lanh bơm, vòng răng điều khiển ti bơm thay đổi lưu lượng nhiên liệu và bộ van thoát nhiên liệu cao áp. Phần trên vỏ bơm là phòng nhiên liệu thông với tất cả các xy lanh bơm. Hai đầu bơm PE còn có bộ điều tốc có cơ cấu phun dầu sớm tự động.



Hình 44. Hệ thống nhiên liệu bơm cao áp PE trang bị trên ô tô tải HINO EB - 300

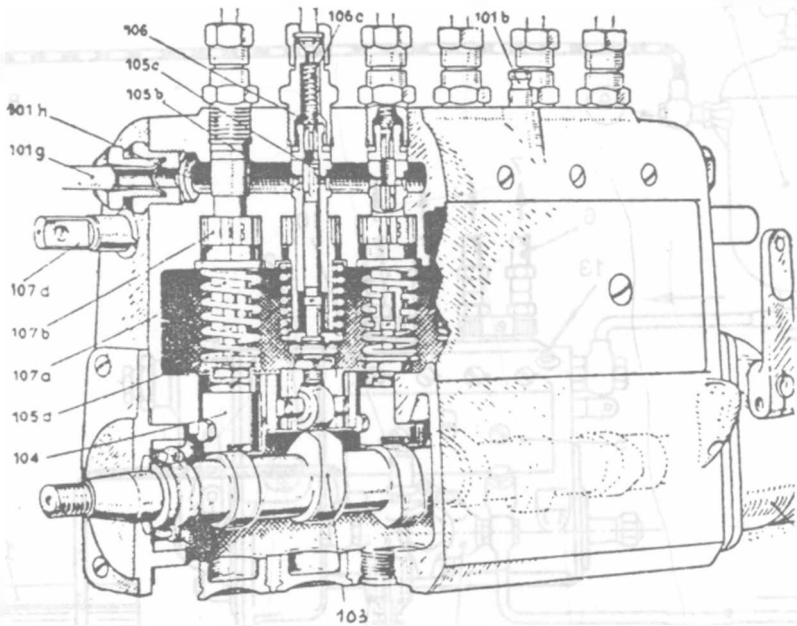
Hình 46 giới thiệu các chi tiết của một phần tử bơm cao áp PE. Hình 47 giới thiệu hệ thống nhiên liệu bơm cao áp PE bố trí van lưu áp tại bầu lọc thứ cấp.

• **Ti bơm (Piston bơm)**

Kết cấu của ti bơm PE giống như của bơm PF, thuộc loại móc rãnh và xoay để thay đổi lưu lượng nhiên liệu. Nơi đầu ti bơm có rãnh đứng, rãnh ngang và rãnh xiên. Rãnh xiên trên đầu ti bơm có mấy kiểu sau đây :

1. **Rãnh xiên phía dưới bên phải :** Đường rãnh xiên nằm bên phải của rãnh đứng và chúc xuống bên phải.
2. **Rãnh xiên phía dưới bên trái :** Đường rãnh xiên nằm bên trái của đường rãnh đứng và chúc xuống bên trái.

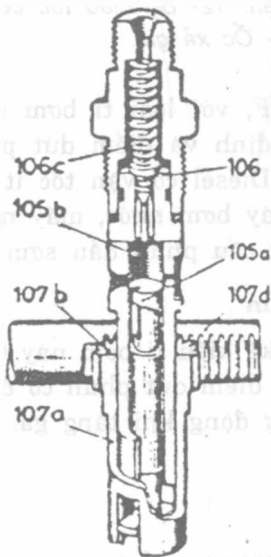
Nguyên lý định lượng của hai loại rãnh xiên này giống nhau, tuy nhiên vị trí bộ điều tốc trên bơm PE sẽ khác nhau.



Hình 45. Kết cấu của một bơm cao áp PE có 6 phần tử bơm :

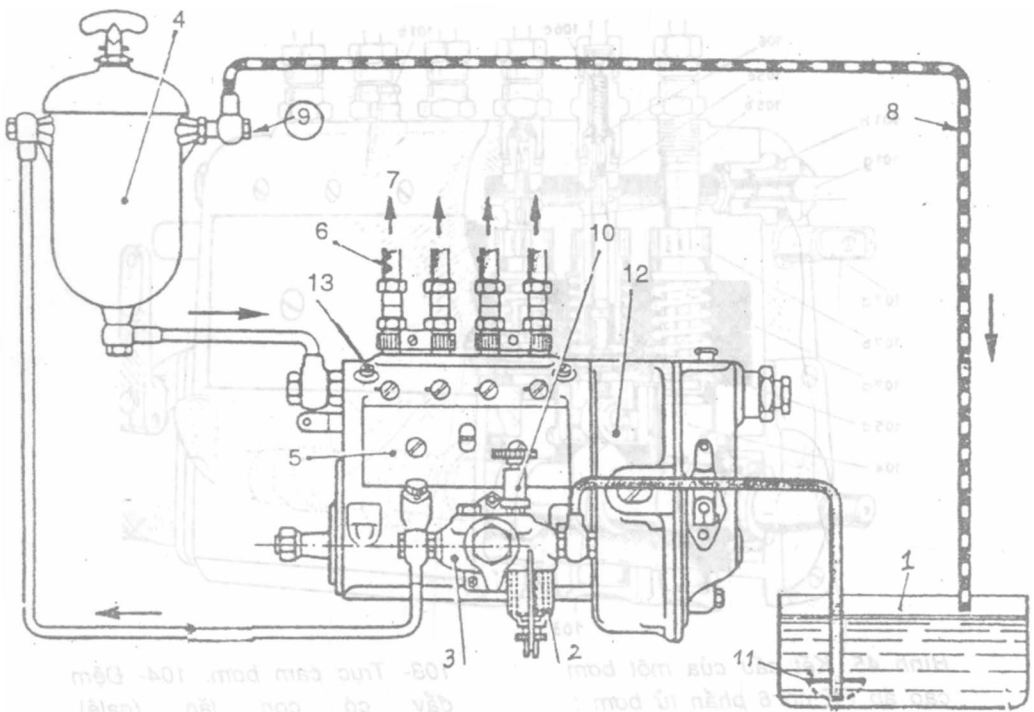
101g- Lỗ nạp nhiên liệu vào bơm. 101h- Phòng chứa nhiên liệu. 106, 106c- Lò xo và van thoát nhiên liệu cao áp.

103- Trục cam bơm. 104- Đệm đẩy có con lăn (galê). 105d- Chén chặn lò xo. 107a- Ống kẹp chân ti bơm. 107b- Khâu răng. 107d- Thanh răng.



Hình 46. Chi tiết của một phần tử bơm cao áp PE :

106c- Lò xo van thoát nhiên liệu cao áp. 106- Van và bệ van. 105b- Xy lạnh bơm. 105a- Ti bơm. 107b- Vòng răng. 107d- Thanh răng. 107a- Ống kẹp chân ti bơm.



Hình 47. Hệ thống nhiên liệu bơm cao áp PE có van lưu áp (9) bố trí tại bầu lọc thứ cấp.

1- Thùng chứa nhiên liệu. 2- Lọc sơ cấp. 3- Bơm tiếp vận. 4- Bầu lọc thứ cấp. 5- Bơm cao áp.

6- Ống dẫn cao áp 7- Nhiên liệu cao áp lên kim phun. 8- Ống dẫn về. 9- Van lưu áp. 10- Bơm tiếp vận tay 11- Lưới lọc và van chặn. 12- Bộ điều tốc cơ năng. 13- Ốc xả gió.

Như đã nói ở chương bơm cao áp PF, với loại ti bơm rãnh xiên kiểu này, điểm khởi phun nhiên liệu cố định và điểm dứt phun thay đổi. Loại này được trang bị cho động cơ Diesel có vận tốc ít thay đổi thường xuyên như cụm máy phát điện, máy bơm nước, máy nén không khí. Nếu trang bị cho ô tô sẽ gắn thêm cơ cấu phun dầu sớm tự động.

3. Rãnh xiên nằm phía trên ti bơm

Bơm cao áp hiệu PM của Pháp thiết kế kiểu ti bơm này (hình 48). Với kiểu này, điểm khởi phun thay đổi và điểm dứt phun cố định. Loại ti bơm này có khả năng phun dầu sớm tự động khi tăng ga.

Ký hiệu ghi trên thân bơm PE :

Ví dụ : Ký hiệu PE6A70B

PE : Bơm cao áp dài có trục cam trong vỏ bơm

6 : Số lượng phân tử chứa trong bơm

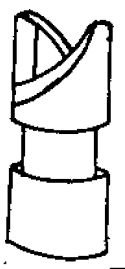
A : Cỡ của bơm (thường có các cỡ : A : nhỏ - B : trung bình
Z : cỡ lớn. Xem bảng 2...)

70 : Đường kính của ti bơm 7 ly

B : Đặc điểm thay thế chi tiết bơm

III. Nguyên lý hoạt động của bơm cao áp PE dùng ti bơm loại vát cạnh xiên trên hiệu PM

Trong chương 5 chúng ta đã nghiên cứu loại bơm cao áp dùng ti bơm có vát cạnh xiên dưới, trong chương này ta tìm hiểu loại ti bơm có cạnh vát xiên trên.



Hình 48. Sơ đồ ti bơm có cạnh xiên vát phía trên của bơm cao áp hiệu PM (Pháp), tự động phun dầu sớm.

1. Nạp nhiên liệu : Lò xo kéo ti bơm xuống ĐCD nhiên liệu tràn vào xy lanh bơm qua hai lỗ a.

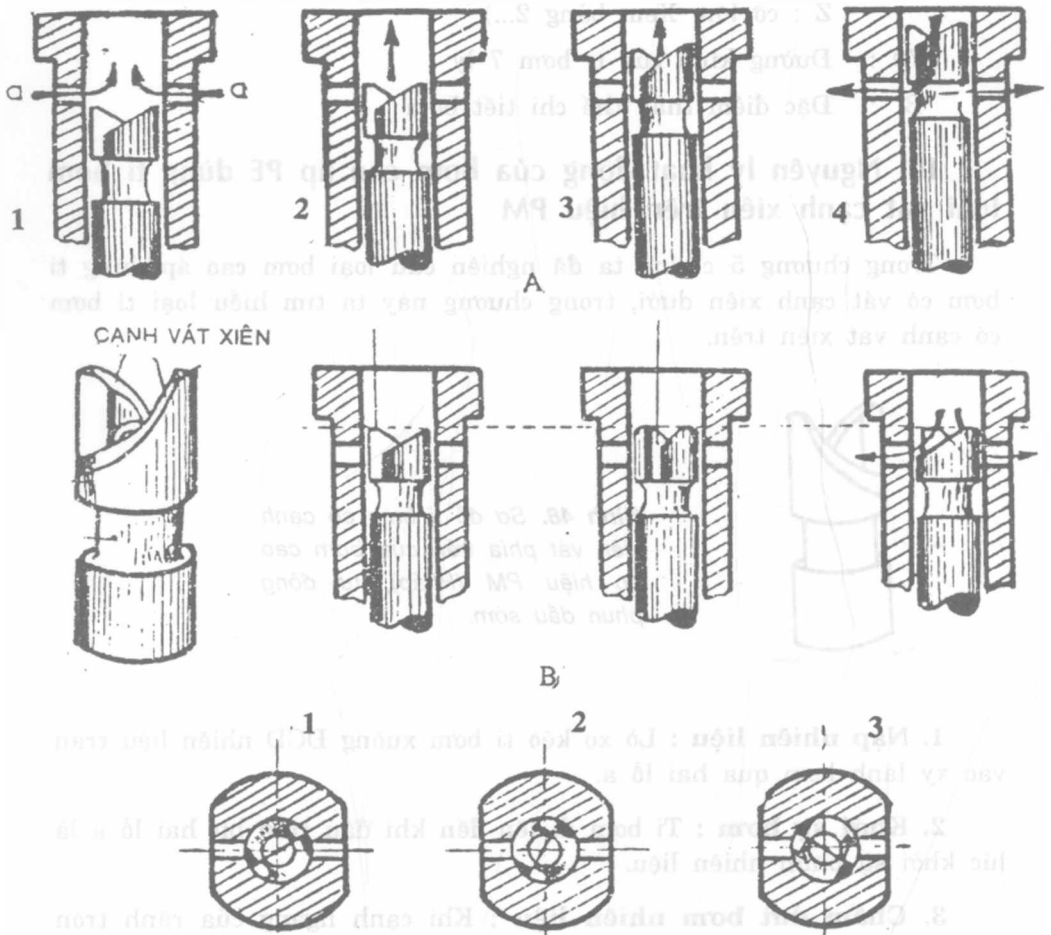
2. Khởi sự bơm : Ti bơm đi lên đến khi đầu trên bít hai lỗ a là lúc khởi sự phun nhiên liệu.

3. Chấm dứt bơm nhiên liệu : Khi cạnh ngang của rãnh tròn mở lỗ a, nhiên liệu theo rãnh đứng xuống rãnh tròn thoát ra lỗ a, đó là lúc chấm dứt bơm. Khi dứt bơm, ti bơm vẫn tiếp tục đi lên cho đến tận cung khoảng chạy của nó.

Nguyên lý thay đổi lưu lượng nhiên liệu như sau :

Lượng nhiên liệu bơm đi nhiều hay ít tùy thuộc vào vị trí của cạnh xiên trên đầu Piston đối với lỗ a. Nếu xoay ti bơm cho cạnh xiên đóng sớm lỗ a, nhiên liệu bơm đi nhiều. Nếu cạnh xiên đóng trễ lỗ a nhiên liệu bơm đi ít. Điều này có nghĩa là càng tăng ga, điểm phun dầu càng xảy ra sớm hơn. Vì vậy loại bơm này được gọi là tự động phun dầu sớm theo vận tốc trục khuỷu. Điểm chấm dứt phun dầu luôn luôn cố định với bất cứ vị trí xoay nào của ti bơm.

Khi đặt ti bơm cho hai rãnh đứng của nó đối diện với hai lỗ a, lưu lượng nhiên liệu bơm đi sẽ là số 0, tắt máy. Hình 49 giới thiệu các giai đoạn bơm nhiên liệu và cách thay đổi lưu lượng nhiên liệu của bơm cao áp PM.



CẠNH VÁT XIÊN

Hình 49. Hoạt động của bơm cao áp PE dùng ti bơm có cạnh xiên vát phía trên hiệu PM :

a- Những giai đoạn bơm nhiên liệu : 1- Nạp nhiên liệu.

2- Khởi sự bơm. 3- Dứt bơm. 4- Nhiên liệu trở về.

b- Thay đổi lưu lượng nhiên liệu : 1- Lưu lượng tối đa. 2- Lưu lượng trung bình. 3- Tắt máy.

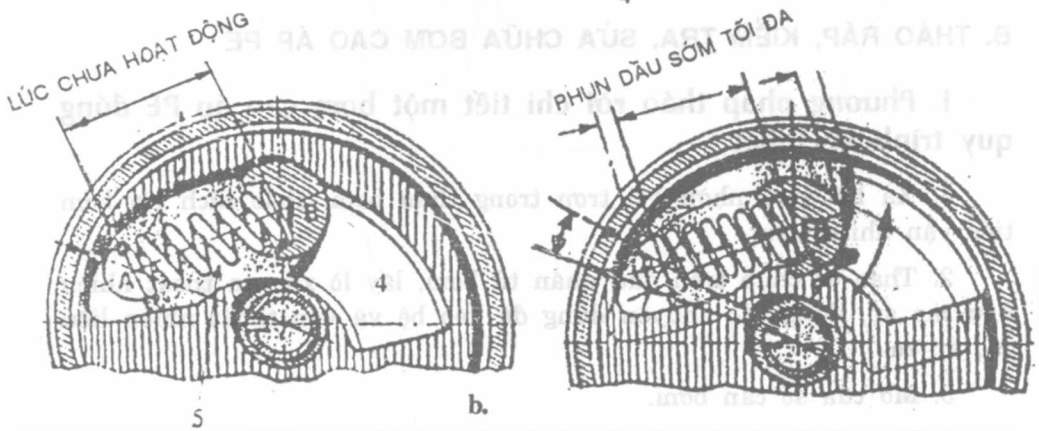
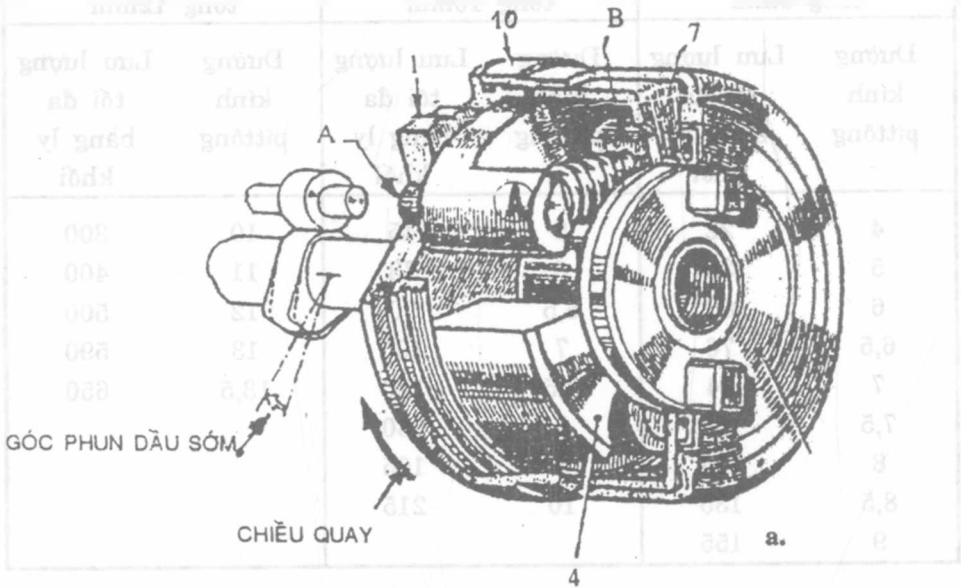
IV. Cơ cấu phun dầu sớm tự động ROBERT BOSCH (hình 50)

Vận tốc trục khuỷu động cơ Diesel càng cao, góc độ phun dầu sớm càng phải tăng thêm để nhiên liệu cháy hết bảo đảm công suất động cơ đạt tối đa. Góc độ phun dầu sớm phải tỷ lệ với vận tốc trục khuỷu và do cơ cấu phun dầu sớm tự động điều khiển.

Trên bơm cao áp PE, cơ cấu phun dầu sớm tự động được gắn nơi đầu trục cam bơm, bên trong có chứa dầu nhớt bôi trơn để cơ cấu này hoạt động nhạy và êm.

Toàn cơ cấu gồm mâm tiếp động gắn cứng vào đầu côn của trục cam bơm nhờ chốt clavét và đai ốc. Trên mâm tiếp động có hai trụ đứng A. Hai quả tạ (4) xoay nhẹ trên các trụ này. Mâm nối chủ động (7) có hai vấu khớp với vấu của mâm truyền động từ động cơ. Mặt trong mâm (7) có hai trụ tròn B tựa vào mặt cong của hai quả tạ (4). Hai lò xo (5) gối đầu chống vào lỗ của trụ A trên mâm (1) và trụ B trên mâm (7) và đẩy các quả tạ (4) cúp vào. Chụp (10) vặn răng vào mâm (1) và đậy kín các chi tiết này.

Lúc động cơ ngừng, lò xo (5) đẩy B trượt lên mặt cong quả tạ ép chúng cúp vào. Khi động cơ hoạt động, mâm (7) kéo mâm (1) quay, lực



Hình 50. Cơ cấu phun dầu sớm tự động Robert Bosch :

a- Kết cấu chung. b- Hoạt động :
 1- Mâm tiếp động. 4- Quả tạ.
 5- Lò xo. 7- Mâm nối chủ động.
 10- Chụp đậy.

ly tâm làm các quả tạ (4) bung ra. Mặt cong trong của quả tạ trượt lên lưng cong trụ B ép lò xo lại. Động tác này làm cho mâm (1) phải dịch tới theo chiều quay một góc độ đưa trục cam bơm tiến tới phun dầu sớm hơn.

Bảng 2 : Thông số kỹ thuật của một số bơm cao áp PE

LOẠI PE					
Cơ A		Cơ B		Cơ Z	
Khoảng chạy của pít tông 8mm		Khoảng chạy của pít tông 10mm		Khoảng chạy của pít tông 12mm	
Đường kính pittông	Lưu lượng tối đa bằng ly khối	Đường kính pittông	Lưu lượng tối đa bằng ly khối	Đường kính pittông	Lưu lượng tối đa bằng ly khối
4	22	5	45	10	300
5	35	6	73	11	400
6	63	6,5	90	12	500
6,5	76	7	105	13	590
7	84	7,5	120	13,5	650
7,5	100	8	130		
8	114	9	165		
8,5	135	10	215		
9	155				

B. THÁO RÁP, KIỂM TRA, SỬA CHỮA BƠM CAO ÁP PE

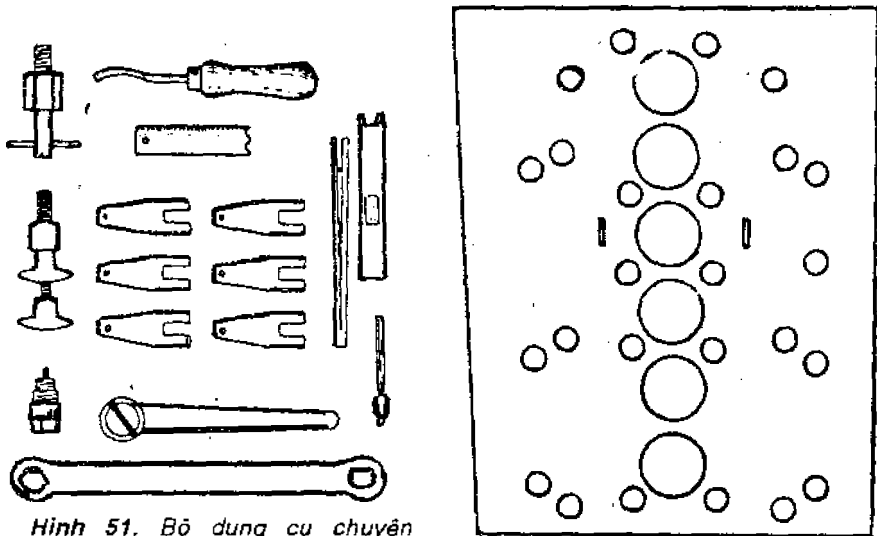
1. Phương pháp tháo rời chi tiết một bơm cao áp PE đúng quy trình kỹ thuật

1. Xả hết dầu nhờn bôi trơn trong thân bơm, tháo tách rời bơm tiếp vận nhiên liệu.

2. Tháo ốc chụp trên đầu phân tử bơm, lấy lò xo van thoát nhiên liệu cao áp, dùng cào chuyên dùng để kéo bệ và van thoát nhiên liệu cao áp ra.

3. Mở cửa sổ cân bơm.

4. Dùng dụng cụ chuyên dùng chêm cao các đệm đẩy khỏi các máu cam bơm. Rút trục cam ra khỏi thân bơm.



Hình 51. Bộ dụng cụ chuyên dùng để tháo ráp bơm cao áp PE.

5. Tháo các nắp vít nơi đáy bơm, rút chêm, lấy đệm đẩy, ti bơm, lò xo và chèn chặn ra ngoài.

6. Tháo con vít giữ xy lanh bơm.

7. Kéo xy lanh bơm ra khỏi vỏ bơm.

8. Lấy vòng răng và ống kẹp chân ti bơm.

Hình 51 giới thiệu bộ dụng cụ đặc biệt chuyên dùng để tháo bơm PE.

Chú ý quan trọng :

1. Sắp xếp theo thứ tự chi tiết của từng phần tử bơm. Không được lắp lẫn chi tiết của phần tử bơm này sang phần tử bơm kia.

2. Sau khi kiểm tra phục hồi phải rửa các chi tiết bơm trong dầu Gas-oil sạch trước khi ráp lại. Tuyệt đối không dùng vải lau cotton (sợi bông).

Hình 52 giới thiệu quy trình tháo ráp một bơm cao áp PE.

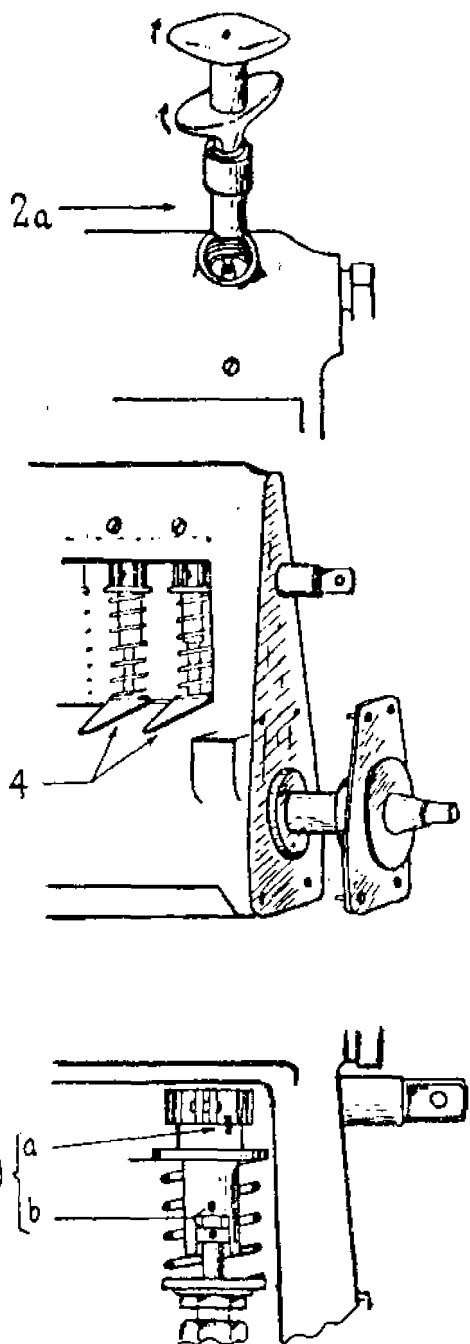
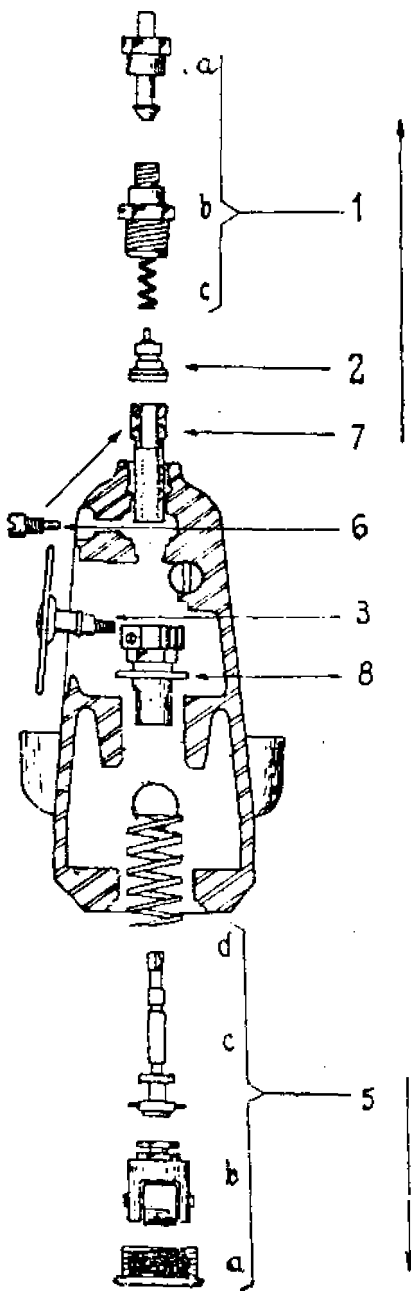
3. Rãnh định vị xy lanh bơm phải hướng ngay lỗ vận vít giữ.

4. Đầu nơi ống kẹp và chân ti bơm phải ngay nhau.

5. Khe hở dọc cho phép của trục cam trong vỏ bơm khoảng 0,08 ly.

Sau khi ráp xong phải tiến hành kiểm tra điều chỉnh các khâu :

- Điểm khởi phun của các phần tử bơm.
- Cân đồng lượng các phần tử bơm.
- Cân bơm vào động cơ.
- Xả gió trong hệ thống nhiên liệu.



Hình 52. Quy trình tháo một bơm cao áp Robert Bosch PE :

Kéo các chi tiết ra theo hướng mũi tên chỉ và theo thứ tự như đã đánh số.

Để điều chỉnh, đặt thanh răng vị trí trung bình, các dấu a và b phải ngay nhau. (9ab).

Đừng quên ráp vòng đệm kín đầu nơi con vít giữ xy lanh 6.

II. Cân và điều chỉnh bơm cao áp PE

A. Kiểm tra ti bơm, xy lanh bơm và van thoát dầu cao áp.

Khâu kiểm tra này nhằm mục đích xem bộ piston, xy lanh bơm van thoát dầu cao áp có còn kín tốt không. Ta thao tác như sau :

- a. Tháo các ống dầu cao áp
- b. Gắn vào phân tử bơm 1 áp kế chịu được 500 kG/cm²
- c. Xả sạch gió trong bơm bằng cách :
 - Đặt thanh răng vào vị trí stop.
 - Nới lỏng ốc xả gió nơi thân bơm.
 - Tác động cán bơm tay cho dầu trào ra đến lúc hết bọt gió, khóa ốc xả gió lại.
- d. Quay cho mô cam phân tử bơm số 1 chỉ xuống dưới, đặt thanh răng vị trí ga tối đa
- e. Xeo đệm đẩy số 1 lên khoảng 5 lần, nếu áp kế chỉ 250 kG/cm² là tốt.
- f. Duy trì áp suất này trong 10 giây, nếu áp kế không tụt xuống quá 20 kG/cm² là van thoát tốt.
- g. Kiểm tra như thế đối với các phân tử còn lại.

B. Cân và chỉnh góc khởi phun của các phân tử bơm

Khâu điều chỉnh này nhằm thống nhất góc độ khởi phun nhiên liệu của các phân tử bơm PE đối với các vị trí quy định của trục khuỷu.

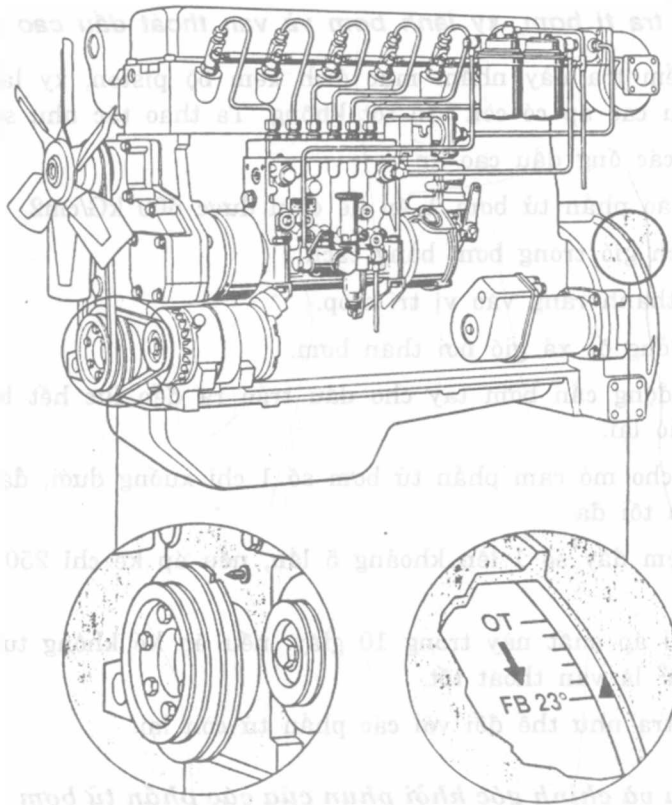
Sau đây là phương pháp điều chỉnh bơm PE 4, rãnh xiên ti bơm nằm dưới, thứ tự phun nhiên liệu 1.3.4.2.

Chỉnh khe hở an toàn 0,2 ly

1. Đặt thanh răng vị trí Stop. Xoay trục cam bơm đúng chiều cho mấu cam phân tử 1 đội ti bơm lên cao nhất.
2. Gắn so kế vào cửa số bơm, mũi nhọn so kế vừa chạm vào vai đệm đẩy, kim so kế chỉ 0.
3. Xeo đệm đẩy lên cho ti bơm chạm vào bộ van thoát dầu cao áp, kim so kế phải chỉ mức 0,2 ly. Nếu không đúng thông số này, phải chỉnh con vít trên đầu đệm đẩy lên hay xuống cho đến lúc đạt yêu cầu.
4. Thao tác như thế để chỉnh các phân tử bơm còn lại.

Kiểm tra điểm khởi bơm theo phương pháp ngưng trào

1. Xả gió trong bơm cao áp PE.



Hình 53 Dầu cân bơm cao áp trên động cơ Diesel

2. Tháo van thoát dầu cao áp phần tử bơm 1, gắn vào đó ống nghiệm U theo dõi dầu trào. Đặt thanh răng vị trí lưu lượng tối đa.

3. Xoay từ từ trục cam bơm đúng chiều cho dầu trào ra, xoay tiếp cho đến lúc dầu ngưng trào.

4. Gắn vào đầu trục cam bơm mâm chia độ 0° , 90° , 180° , 270° , 360° Nấc $0 - 360^{\circ}$ ngay dầu cố định trên thân bơm.

5. Thao tác như thế đối với phần tử bơm số 3, lúc ta xoay trục cam bơm đến nấc 90° , phần tử bơm này phải ngưng trào.

6. Tiếp tục kiểm tra như thế đối với phần tử bơm 4 ở nấc 180° và phần tử 2 ở nấc 270° .

C. Cân đồng lượng các phần tử bơm PE

Ở một số vòng quay và vận tốc nhất định của trục cam bơm tương ứng với một vị trí thanh răng, các phần tử bơm phải bơm ra một lượng nhiên liệu bằng nhau, đó là mục đích của khâu cân đồng lượng.

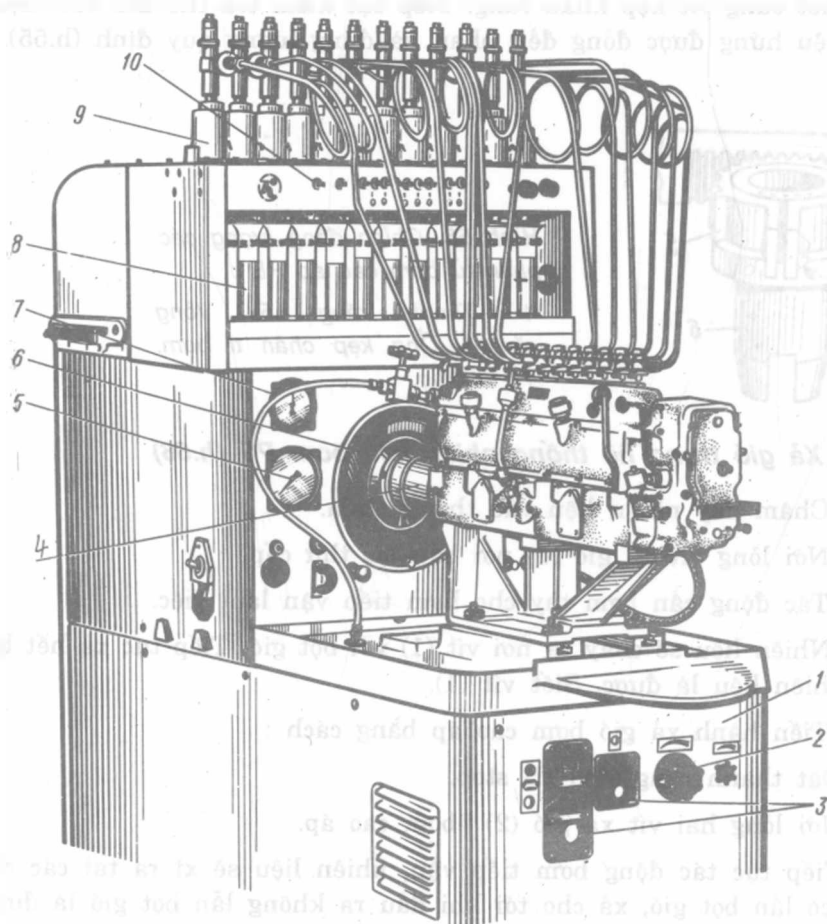
Công tác này phải thực hiện trên băng thử chuyên dùng theo ghi chú kỹ thuật của nhà chế tạo. Ta thao tác như sau :

1. Ráp bơm cao áp lên băng thử (h.54).
2. Lắp các kim phun nhiên liệu vào các ống thủy tinh có ghi phân khối.

3. Xả gió trong bơm. Cho động cơ của băng thử hoạt động.

Ví dụ : 1.800 vòng/phút trong 500 vòng.

4. Khi máy ghi số vòng chỉ đủ 500 vòng, động cơ sẽ tự động ngừng, các ống thủy tinh được đưa khỏi tầm các kim phun.



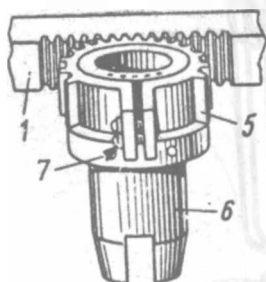
Hình 54. Băng thử bơm cao áp kiểu CATA-3 đang trắc nghiệm một bơm PE có 12 phân tử bơm :
1- Đế thiết bị. 2- Núm chỉ số vòng quay. 3- Các nút bấm.

4- Trục dẫn động bơm cao áp.
5- Áp kế. 6- Đĩa khắc độ cố định. 7- Tốc độ kế. 8- Các ống đo. 9- Bảng các bộ cảm biến. 10- Bảng điều khiển.

5. Quan sát mực nhiên liệu trong các ống nghiệm, phải đều nhau và đúng lượng quy định của loại bơm đang chỉnh.

6. Nếu mực nhiên liệu không đều nhau, ta chỉnh như sau:

- Nới lỏng vít kẹp vòng răng trên ống hướng dẫn ti bơm.
- Gõ nhẹ ống hướng dẫn ti bơm qua phía giảm nhiên liệu nếu lượng dầu phun ra nơi ống nghiệm hứng được của ti bơm đó nhiều hơn định mức.
- Gõ nhẹ ống hướng dẫn ti bơm qua phía dầu thêm nhiên liệu nếu lượng dầu hứng được ít thua quy định.
- Siết cứng vít kẹp khâu răng. Tiếp tục kiểm tra cho đến lúc lượng nhiên liệu hứng được đồng đều nhau và đúng lượng quy định (h.55).



Hình 55. Chỉnh đồng lượng các phân tử bơm cao áp PE :

- 1- Thanh răng. 5- Vòng răng. 6- Ống kẹp chân ti bơm.
- 7- Vít kẹp.

D. Xả gió trong hệ thống nhiên liệu bơm PE (h.56)

1. Châm đầy nhiên liệu vào thùng chứa.
2. Nới lỏng vít xả gió (1) nơi bầu lọc thứ cấp.
3. Tác động cần bơm tay cho bơm tiếp vận làm việc.
4. Nhiên liệu sẽ chảy ra nơi vít (1) với bọt gió. Tiếp tục xả hết bọt trong nhiên liệu là được. Siết vít (1).
5. Tiến hành xả gió bơm cao áp bằng cách :
 - Đặt thanh răng ở vị trí stop.
 - Nới lỏng hai vít xả gió (2) bơm cao áp.
 - Tiếp tục tác động bơm tiếp vận, nhiên liệu sẽ xì ra tại các con vít (2) có lẫn bọt gió, xả cho tới khi dầu ra không lẫn bọt gió là được. Siết cứng vít xả gió (2).
6. Tiến hành xả gió các kim phun nhiên liệu như sau :
 - Kéo thanh răng bơm cao áp đến vị trí lưu lượng tối đa.
 - Nới lỏng khâu nối dầu cao áp nơi kim phun số 1.

- Quay trục khuỷu hay xeo đệm đẩy ti bơm số 1 cho nhiên liệu bơm lên kim phun. Trước khi xeo, phải quay máu cam bơm 1 chỉ xuống. Dầu lẩn bọt gió sẽ phun ra nơi rắc co đang nở lỏng, đến khi hết bọt siết rắc co lại.

- Tiếp tục xả gió các kim phun còn lại.

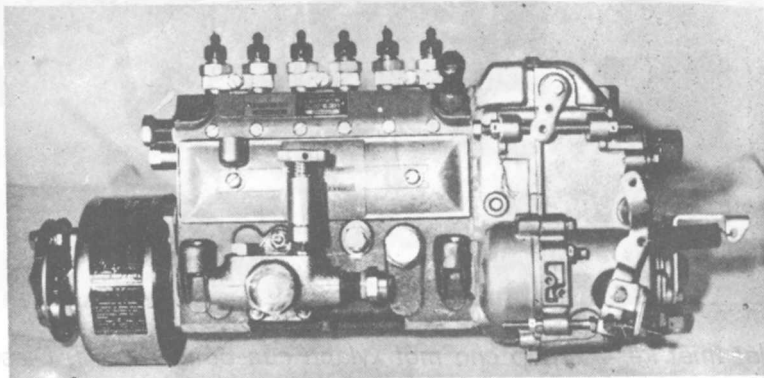
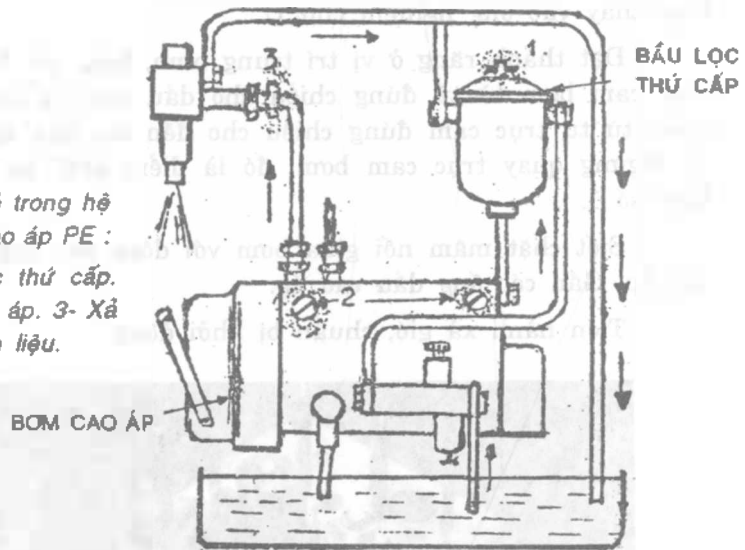
E. Cân bơm cao áp PE vào động cơ

1. Trường hợp có dầu cân bơm rõ ràng

- Quay trục khuỷu đúng chiều cho piston xy lanh số 1 của động cơ đúng điểm phun dầu cuối thì ép. (Dầu ghi trên bu-li trục khuỷu hay nơi bánh trớn).

Hình 56. Thứ tự xả gió trong hệ thống nhiên liệu bơm cao áp PE :

- 1- Xả gió tại bầu lọc thứ cấp.
- 2- Xả gió tại bơm cao áp.
- 3- Xả gió tại kim phun nhiên liệu.



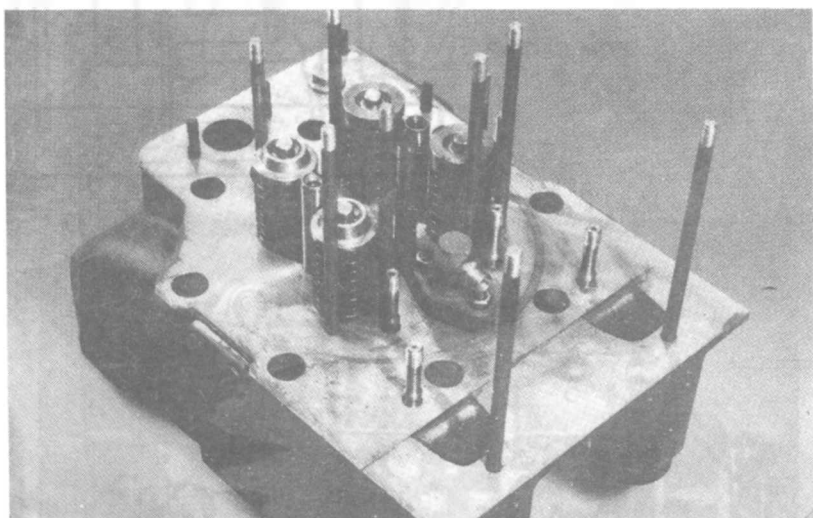
Bơm cao áp PE trang bị trên xe tải Hino.

- Quay trục cam bơm đúng chiều cho dầu khởi sự phun trên mâm nối ngay với dầu cố định nơi thân bơm.
- Siết chặt mâm nối bơm vào động cơ.
- Gắn các ống dầu cao áp, tiến hành xả gió, chuẩn bị khởi động.

2. Trường hợp không có dầu cân bơm.

Ta áp dụng phương pháp ngưng trào (cạnh xiên ti bơm nằm dưới).

- Quay trục khuỷu cho piston xy lanh 1 cuối thì ép đúng điểm phun dầu.
- Tháo rắc co lấy lò xo và van thoát cao áp phân tử bơm số 1. Gắn thay vào ống nghiệm chữ U.
- Đặt thanh răng ở vị trí trung bình, bơm tay bơm tiếp vận, quay trục cam bơm từ từ đúng chiều cho dầu trào ra nơi ống U, tiếp tục quay từ từ trục cam đúng chiều cho đến lúc dầu ngưng trào nơi ống U. Ngừng quay trục cam bơm, đó là điểm khởi sự bơm của phân tử bơm số 1.
- Siết chặt mâm nối giữa bơm với động cơ. Ráp trả lại van thoát cao áp. Gắn các ống dầu cao áp.
- Tiến hành xả gió, chuẩn bị khởi động.



Nắp quy lát thiết kế 4 xupáp cho một xy lanh của động cơ SKL Diesel (Đức) trong cụm phát điện VDS 26/20 AL

BƠM CAO ÁP PE ĐỘNG CƠ XE TẢI HINO EB-300

- A. Đặc tính kỹ thuật.
- B. Kết cấu của bơm cao áp
- C. Kiểm tra
- D. Cơ cấu phun dầu sớm tự động.
- E. Bơm tiếp vận.

A. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

1. Bơm cao áp.

Loại	Bosch, Nippon Denso (ND-PE6A90 B421 RND359)
Số xy lanh bơm	6
Đường kính ti bơm	9 ly
Đường kính van thoát dầu cao áp	6 ly
Khoảng đội tối đa của mẫu cam	8 ly
Khoảng di chuyển tối đa của thanh răng	21 ly
Khoảng đi lên của ti bơm 1 trước điểm khởi phun	2,1 ± 0,05 ly (Pre-stroke)
Thứ tự thì phun dầu	1-4-2-6-3-5
Khoảng cách khởi phun giữa các phần tử bơm	60° ± 30'
Khe hở an toàn đầu trên ti bơm	0,2 ly
Vận tốc trục cam bơm	1/2 vận tốc trục khuỷu
Góc phun dầu sớm	16° trước DCT.

2. Bộ điều tốc

Loại cơ năng, Bosch Nippon Denso. hoạt động trong
khoảng vận tốc tối đa và vận tốc tối thiểu (R721)

3. Cơ cấu phun dầu sớm tự động

Loại Bosch Nippon Denso (ND-EP/SA900-1175).

Chiều quay quay phải nhìn từ mâm nối
Góc tự động phun dầu sớm tối đa $2,5^\circ \pm 0,5^\circ$

4. Bơm tiếp vận.

Loại Bosch, Nippon, Denso kiểu piston (ND-EP/KE22)
Đường kính piston 22 ly
Áp suất bơm dầu tiếp vận . . . $1,1 \pm 0,2$ kG/cm² ứng với 600 vòng/phút.

B. BƠM CAO ÁP

1. Nguyên lý kết cấu (h.57)

Bọng chứa dầu theo chiều dọc của bơm thông với lỗ nạp của các xy lanh bơm. Ti bơm có lỗ xuyên tâm liên lạc với một rãnh xiên lên để tang giảm lưu lượng nhiên liệu.

2. Hoạt động bơm nhiên liệu (h.58).

a. *Nạp nhiên liệu* : Ti bơm xuống ĐCD, nhiên liệu trong bọng dầu tràn vào xy lanh bơm.

b. *Khởi phun nhiên liệu* : Cam bơm đội ti bơm lên đến khi mặt phẳng trên ti bơm đóng lỗ nạp dầu là lúc khởi phun nhiên liệu.

c. *Bơm nhiên liệu* : Ti bơm tiếp tục được đội lên, nhiên liệu mở van thoát cao áp và lên kim phun xịt vào buồng đốt động cơ.

d. *Dứt phun nhiên liệu* : Ti bơm đi lên đến khi rãnh xiên mở lỗ nạp nơi xy lanh bơm, nhiên liệu theo lỗ xuyên tâm xuống rãnh xiên trở về bọng dầu, đó là lúc dứt bơm nhiên liệu.

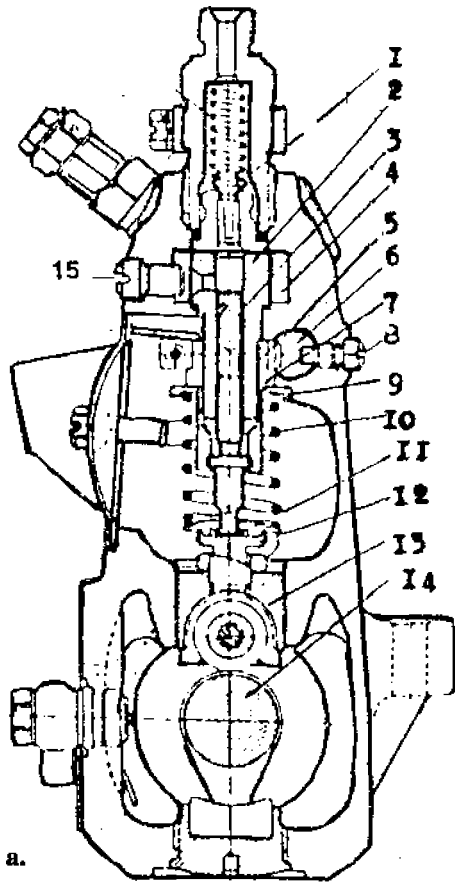
3. Định lượng nhiên liệu (h.59)

Khoảng chạy hữu ích của ti bơm tính từ lúc khởi phun đến lúc dứt phun (khoảng A).

Do rãnh xiên của ti bơm là loại xiên xoắn, nên khi ta xoay ti bơm sẽ thay đổi khoảng chạy hữu ích, có nghĩa là thay đổi lượng nhiên liệu bơm đi. Đây là loại rãnh xiên dưới, điểm khởi phun của bơm cố định và điểm dứt phun thay đổi.

Hình 60 giới thiệu cách điều khiển ti bơm xoay. Kéo thanh răng về phía bộ điều tốc sẽ làm giảm nhiên liệu. Đẩy thanh răng về phía cơ cấu phun dầu sớm tự động sẽ làm tăng nhiên liệu.

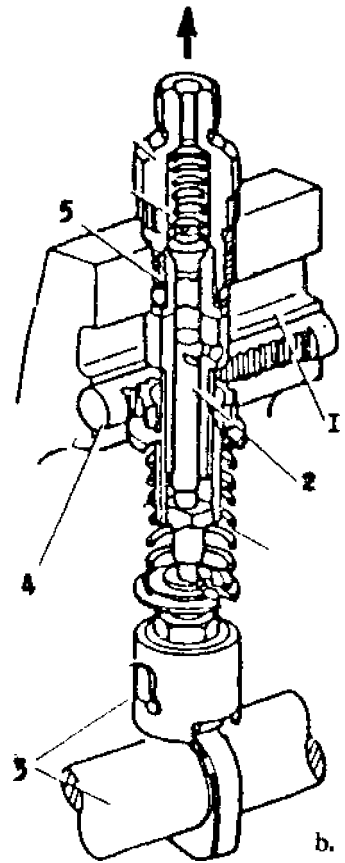
4. Vị trí thanh răng



a.

Hình 57. Hình cắt ngang bơm cao áp Bosch Nippon Denso :

a- Hình cắt ngang : 1- Van thoát nhiên liệu cao áp. 2- Xylanh bơm. 3- Ti bơm. 4- Bọng chứa nhiên liệu. 5- Vòng răng. 6- Thanh răng. 7- Ống kẹp chân ti bơm. 8- Vít dẫn hướng và giới hạn thanh răng. 9- Chén lò xo trên.



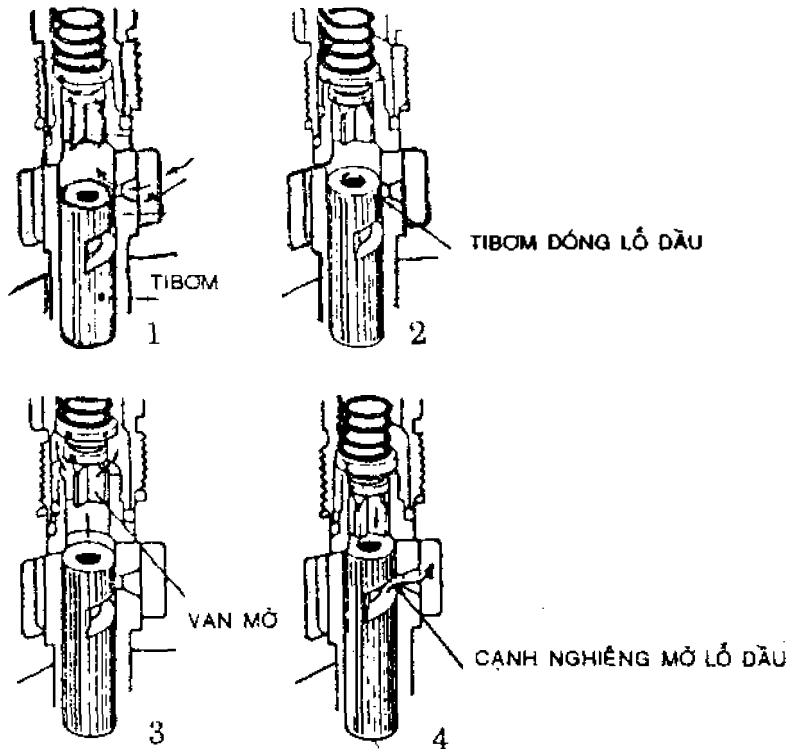
b.

10- Lò xo. 11- Chén lò xo dưới. 12- Vít chỉnh. 13- Đệm đẩy có ga lé. 14- Trục cam bơm. 15- Vít xả gió.

b- Hình cắt dọc : 1- Bọng nhiên liệu. 2- Ti bơm. 3- Trục cam và đệm đẩy. 4- Thanh răng. 5- Van thoát nhiên liệu cao áp.

Kéo tận cùng thanh răng về phía bộ điều tốc, thanh răng sẽ bị giới hạn bởi nút chặn (stopper).

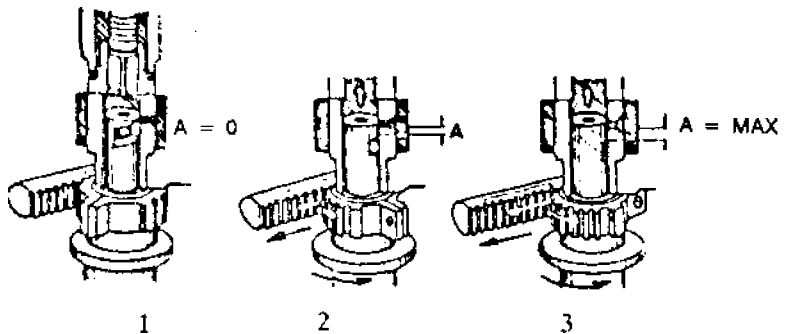
Khoảng cách thanh răng di chuyển về phía cơ cấu phun dầu sớm tự động tính từ vị trí giới hạn trên, gọi là vị trí thanh răng (Rod position). Gọi vị trí thanh răng là 5 ly có nghĩa là thanh răng đang nằm cách điểm bị chặn 5 ly về phía cơ cấu phun sớm tự động. Vị trí thanh răng càng lớn, nhiên liệu bơm đi càng nhiều và ngược lại.



Hình 58. Hoạt động của bơm cao áp Bosch Nippon Denso :

1- Nạp nhiên liệu vào xy lanh bơm.

2- Khởi sự bơm. 3- Đang bơm nhiên liệu lên kim phun. 4- Dứt bơm



Hình 59. Định lượng nhiên liệu của bơm PE Bosch Nippon Denso :

1- Rãnh nghiêng đối diện lỗ nạp, khoảng chạy hữu ích A không có tắt máy.

2- Kéo thanh răng xoay tỉ bơm qua phải, có khoảng chạy hữu ích A, nhiên liệu bơm đi. 3- Xoay tỉ bơm tận cùng qua phải, khoảng chạy hữu ích A tăng tối đa, nhiên liệu bơm đi tối đa.

5. Lượng nhiên liệu bơm đi

Nếu vận tốc trục cam bơm cố định dung tích nhiên liệu bơm đi sẽ thay đổi theo vị trí của thanh răng : Vị trí thanh răng lớn, nhiên liệu bơm đi sẽ nhiều. Mặt khác nếu cố định vị trí thanh răng ở một điểm nào đó, trong lúc tăng từ từ vận tốc của bơm, lượng nhiên liệu bơm đi cũng tăng theo.

C. KIỂM TRA BƠM CAO ÁP

a. Kiểm tra lực cản thanh răng.

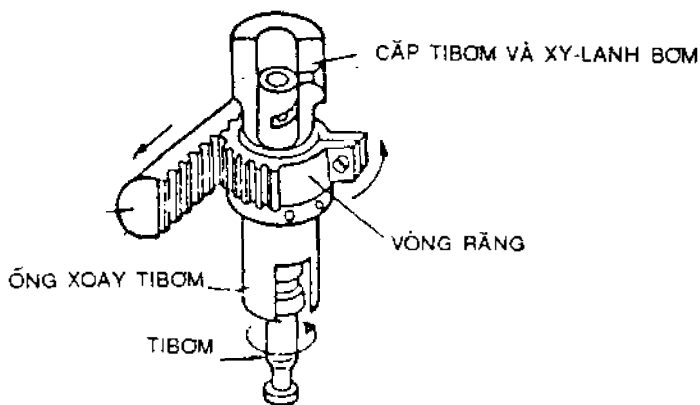
Dùng một lực kế để kéo thanh răng bơm. Thanh răng phải di chuyển nhẹ nhàng qua trái hay qua phải với lực kéo 50g ở vận tốc trục cam 1.000 vòng/phút, và với lực kéo dưới 150g khi bơm ngừng.

b. Chỉnh khe hở đầu ti bơm.

Khe hở đầu ti bơm là khoảng cách giữa mặt vai chân ti bơm với mặt dưới xy lanh bơm, đo trong trường hợp mấu cam đội cao tối đa. Khe hở này phải lớn hơn 0,2 ly và chỉnh đều tất cả đối với 6 phân tử bơm. Nếu số đo kém thua 0,2 ly phải điều chỉnh vít trên đầu đũa đẩy.

c. Kiểm tra lưu lượng nhiên liệu bơm đi.

Bảng 3 giới thiệu thông số kỹ thuật để điều chỉnh bơm cao áp. Ví dụ ở vận tốc 600 vòng/phút, vị trí thanh răng 12 ly, sau 200 lần bơm (200 vòng) phải hứng được 22,4-23cc nhiên liệu.



Hình 60. Cách dẫn động làm xoay ti bơm thay đổi lưu lượng nhiên liệu.

Bảng 3. Thông số điều chỉnh lượng nhiên liệu bơm đi

Tốc độ trục cam bơm cao áp	Vị trí thanh răng	Lượng nhiên liệu bơm đi
600 vòng/phút	12,0 ly	22,4 - 23cc (200 kh.chạy)
1.175 vòng/phút	11,5 ly	21,3 - 21,9cc (200 kh.chạy)
200 vòng/phút	6,4 ly	8,7 - 11,3cc (500 kh.chạy)

d. Đo khoảng di chuyển trước khi khởi bơm của phần tử bơm số 1.

Đặt thanh răng vị trí ga tối đa. Quay trục cam bơm theo chiều kim đồng hồ cho tỉ bơm số 1 xuống ĐCD. Dùng số kế đo khoảng chạy lên của tỉ bơm từ ĐCD đến điểm khởi phun, phải trong khoảng 1,85 - 1,95 ly. Nếu không đúng phải chỉnh vít trên đệm đáy.

D. CƠ CẤU PHUN DẦU SỚM TỰ ĐỘNG.

Nguyên lý kết cấu và hoạt động giống như đã mô tả trong chương bơm cao áp PE trước đây. Hình 61 giới thiệu các chi tiết của cơ cấu này.

Để kiểm tra tình hình hoạt động của cơ cấu phun dầu sớm tự động, người ta dùng đèn hoạt nghiệm (Stroboscope) như giới thiệu nơi hình 62.

Kiểm tra ở mức lưu lượng tối đa với nhiều vận tốc khác nhau như ghi chú nơi bảng 4. Nếu góc phun dầu sớm tự động không đúng như quy định, phải điều chỉnh bằng cách thêm hay bớt các miếng chêm shim nơi đầu lò xo tựa vào trụ A và B của cơ cấu phun dầu sớm tự động.

Hình 63 cho thấy đường biểu diễn của góc phun dầu sớm tự động thay đổi theo vận tốc trục cam bơm.

E. BƠM TIẾP VẬN.

Hình 64ab giới thiệu nguyên lý kết cấu và hoạt động của bơm tiếp vận Bosch Nippon Denso.

Phương pháp trắc nghiệm bơm tiếp vận như sau :

1. Trắc nghiệm khả năng hút cao của bơm (h.65).

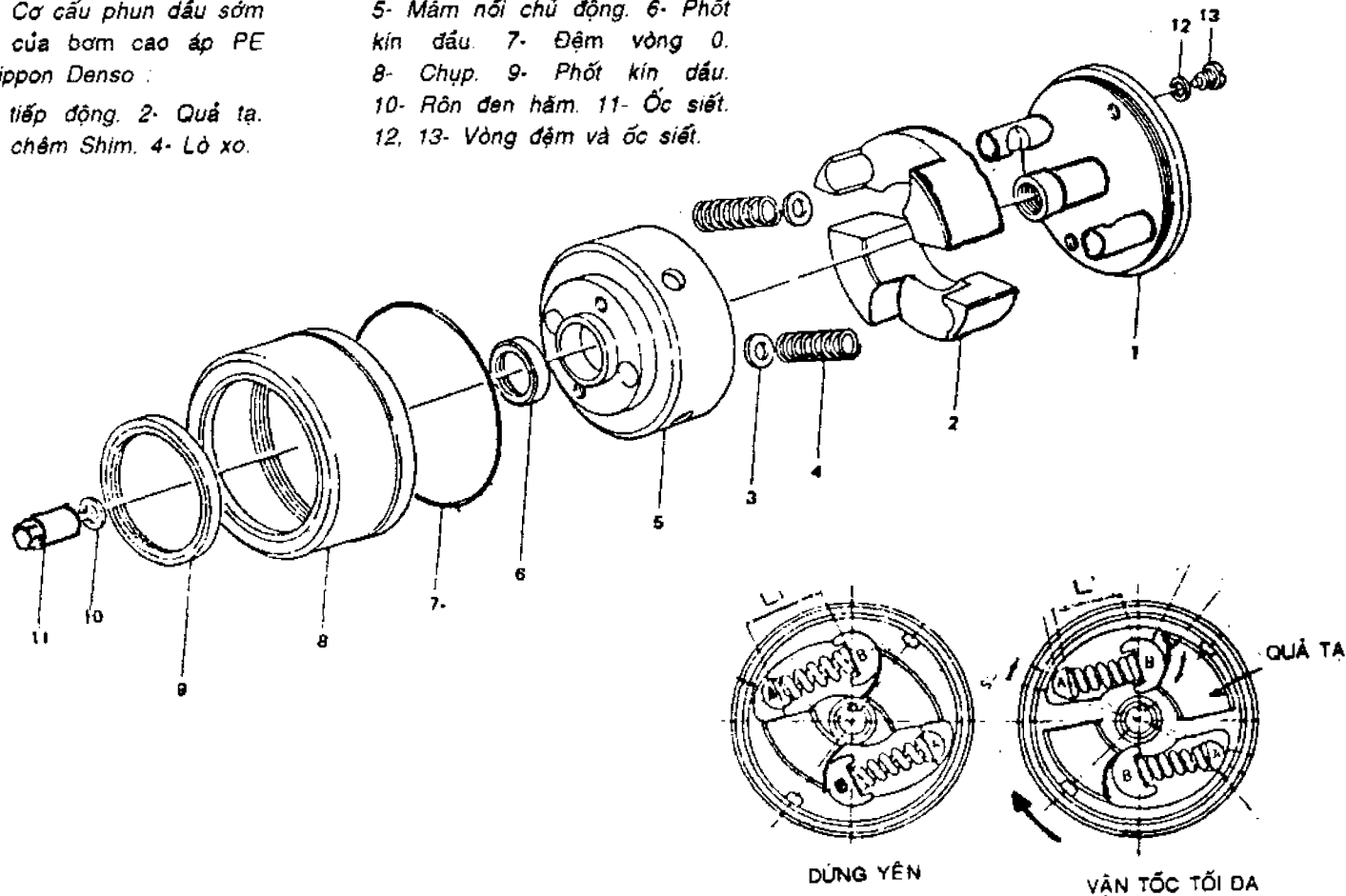
Gắn ống dầu vào lỗ hút của bơm, đặt bơm cao hơn mực dầu 1 mét, cho bơm hoạt động ở vận tốc 60 vòng/phút. Nhiên liệu (dầu) phải được hút lên và bơm ra sau khi khởi động bơm khoảng 1 phút.

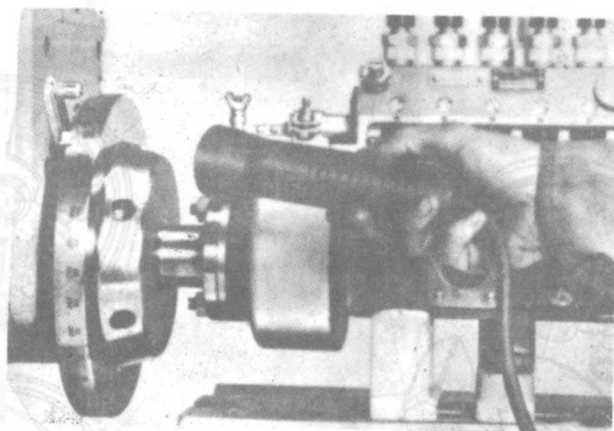
Hình 61. Cơ cấu phun dầu sớm tự động của bơm cao áp PE Bosch Nippon Denso :

1- Mâm tiếp động. 2- Quả tạ. 3- Miếng chêm Shim. 4- Lò xo.

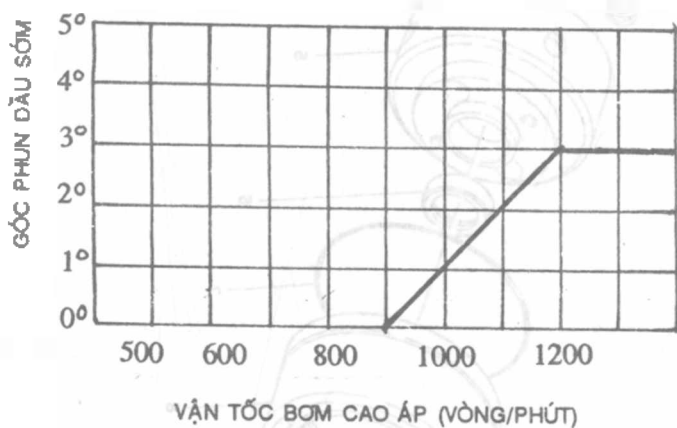
5- Mâm nối chủ động. 6- Phốt kín dầu. 7- Đệm vòng O. 8- Chụp. 9- Phốt kín dầu. 10- Rôn đen hãm. 11- Ốc siết.

12, 13- Vòng đệm và ốc siết.

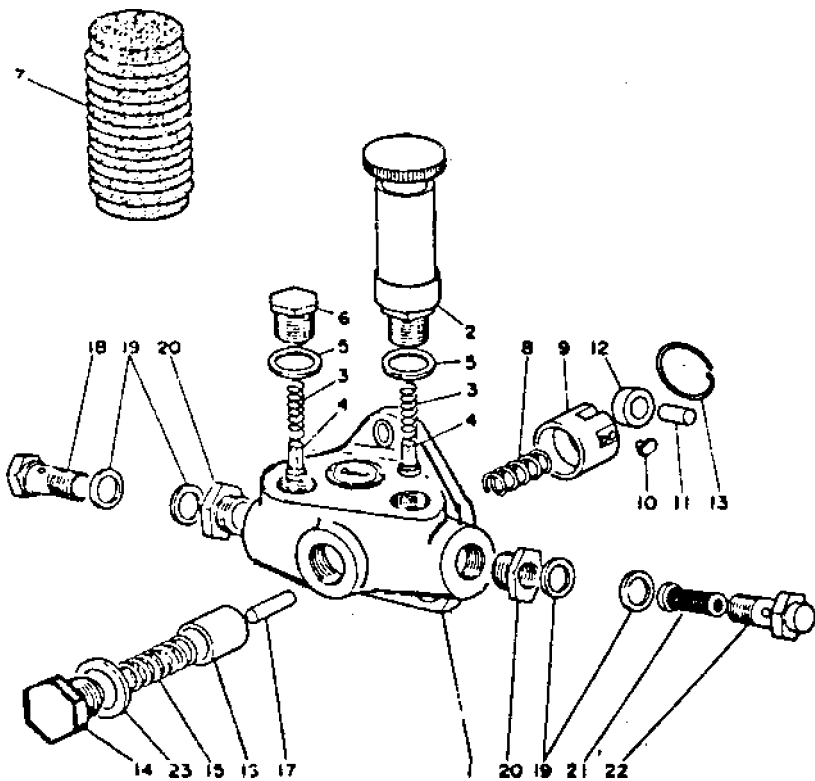




Hình 62. Dụng cụ đo góc phun dầu sớm để kiểm tra góc phun dầu sớm tự động của bơm cao áp Bosch Nippon Denso.

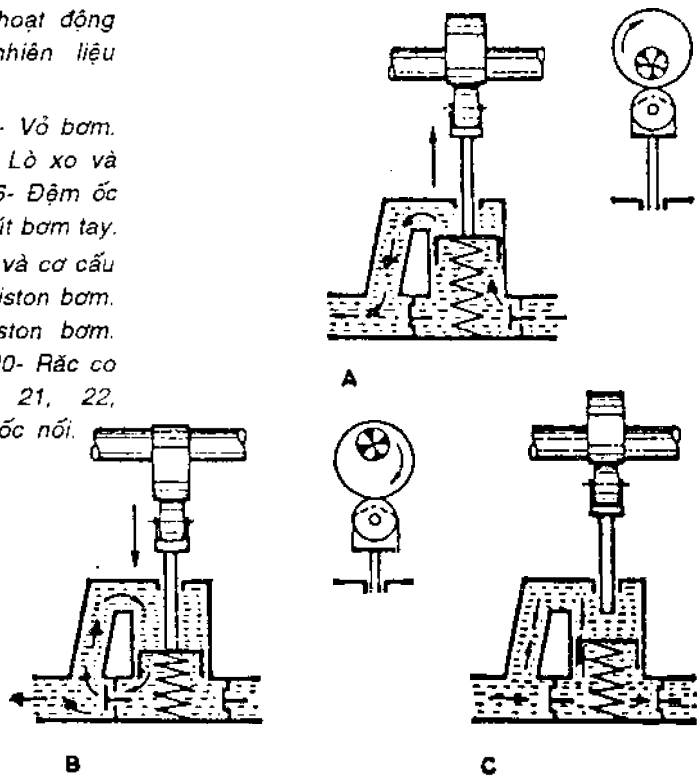


Hình 63. Đường biểu diễn góc phun dầu sớm theo vận tốc trục cam bơm cao áp Bosch Nippon Denso.



Hình 64. Kết cấu và hoạt động của bơm tiếp vận nhiên liệu Bosch Nippon Denso :

a- Chi tiết tháo rời ; 1- Vỏ bơm. 2- Nút bơm tay. 3, 4- Lò xo và van hút van thoát. 5, 6- Đệm ốc chụp giữ van. 7- Bọc nút bơm tay. 8, 9, 10, 11, 12- Lò xo và cơ cấu đệm đẩy. 14- Ốc giữ piston bơm. 15, 16- Lò xo và piston bơm. 17- Cây đẩy. 18, 19, 20- Rắc co ống hút và thoát. 21, 22, 23- Lưới lọc, đệm và ốc nối.



2. Trắc nghiệm lưu lượng nhiên liệu bơm (hình 66)

Cho bơm tiếp vận hoạt động ở vận tốc 1.000 vòng/phút, lượng nhiên liệu bơm ra phải trên 300 cc mỗi 15 giây đồng hồ.

Khi nút kín lỗ thoát, áp suất bơm nhiên liệu phải tăng lên $1,6\text{kG/cm}^2$.

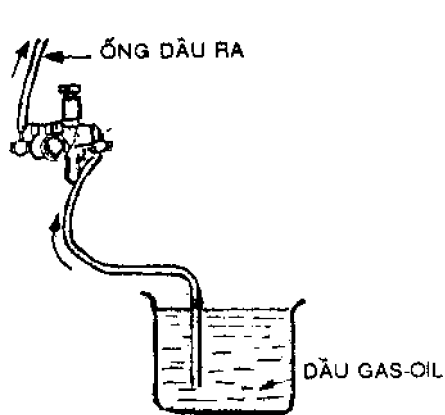
3. Kiểm tra độ kín của bơm tiếp vận (h.67)

Bít kín lỗ thoát của bơm. Nối lỗ hút của bơm vào nguồn gió nén 2 kG/cm^2 . Nhúng ngập bơm trong chậu dầu Gas-oil, không được có bọt gió xì ra.

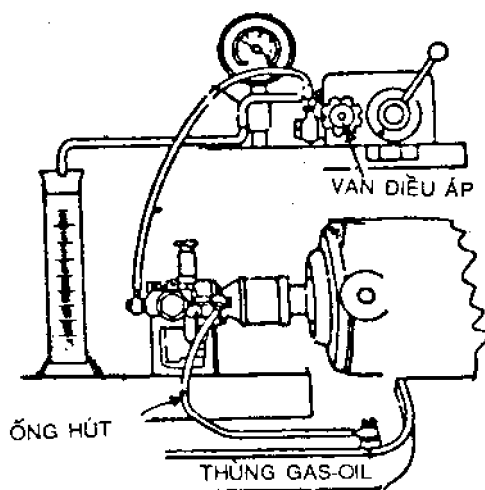
Hình 68 giới thiệu cách bố trí thiết bị chuyên dùng trong phòng sửa chữa bơm cao áp và kim phun.

Bảng 4. Đo góc phun dầu sớm tự động

Vận tốc trục cam bơm	800 v/ph	900 v/ph	1.000 v/ph	1.175 v/ph	1.250 v/ph
Góc phun dầu sớm tự động	0°	0,5	$1,1 \pm 0,5$	$3 \pm 0,5$	$3 \pm 0,5$

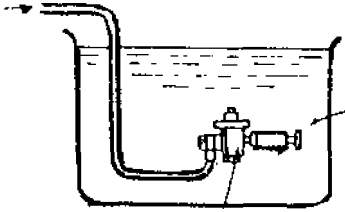


Hình 65. Trắc nghiệm khả năng hút cao của bơm tiếp vận.

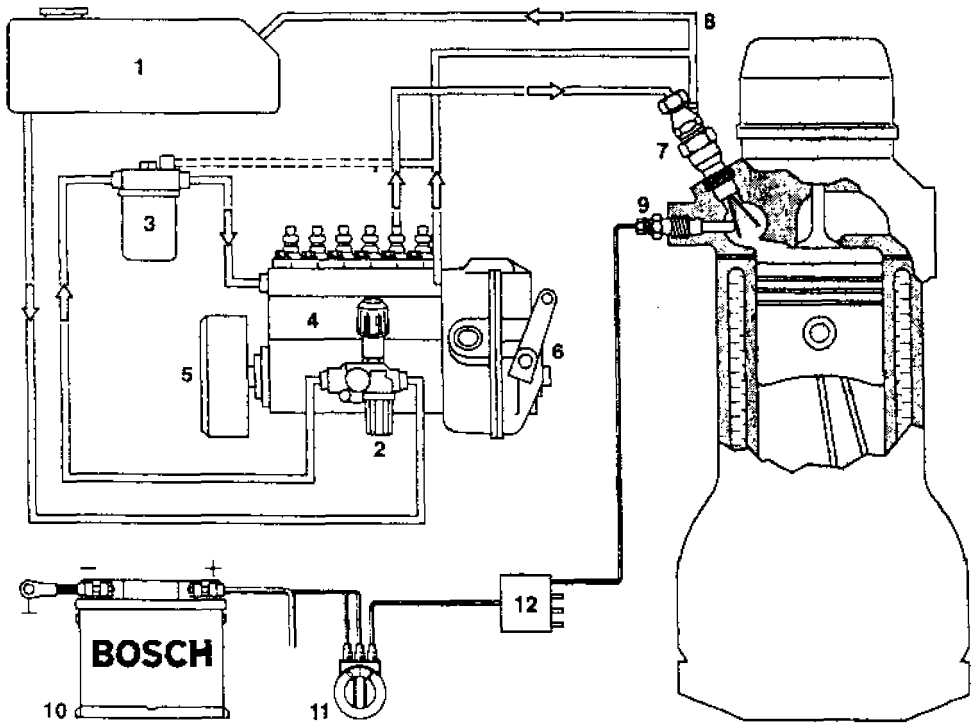


Hình 66. Trắc nghiệm lưu lượng nhiên liệu bơm đi.

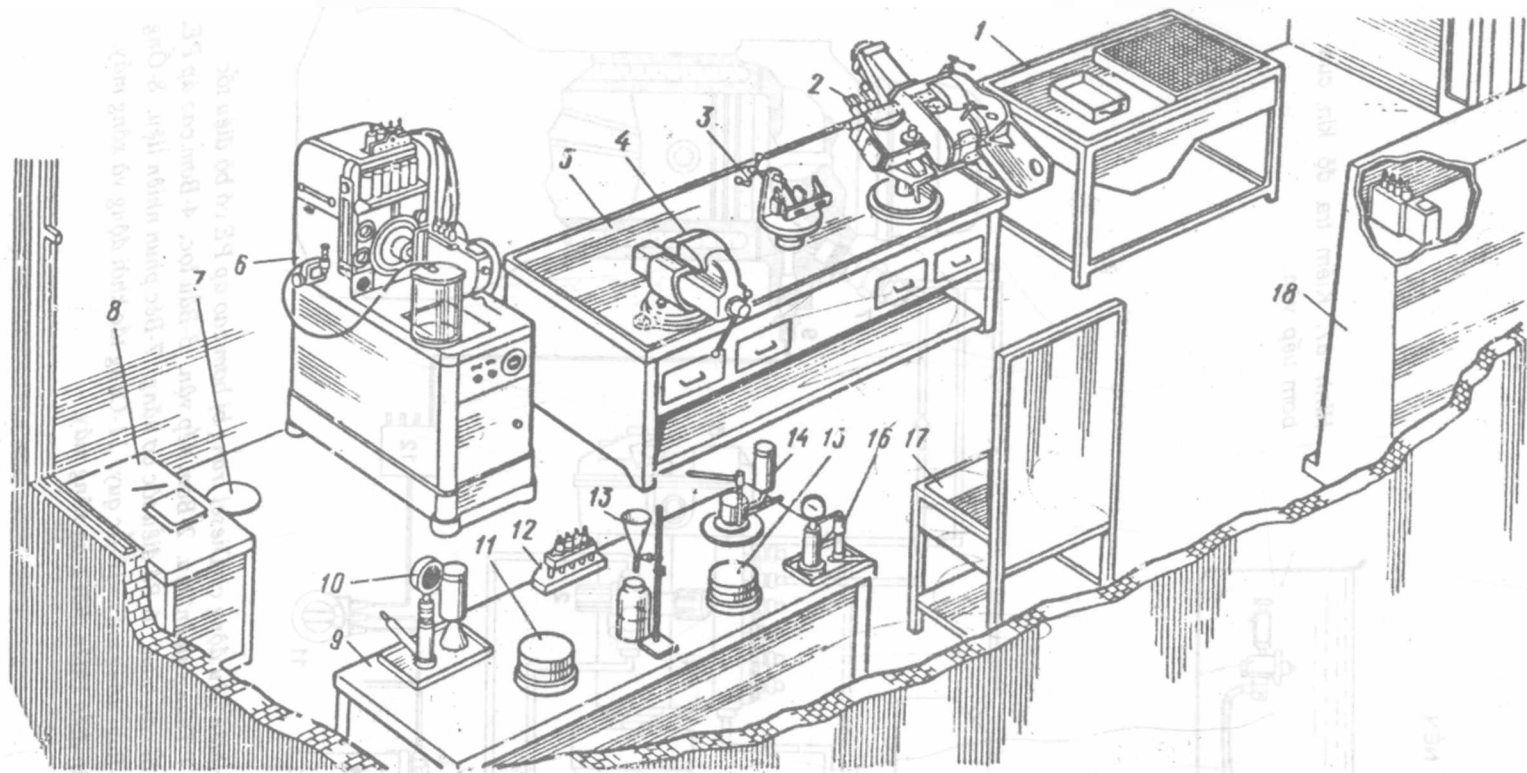
KHÔNG KHÍ NÉN



Hình 67. Kiểm tra độ kín của bơm tiếp vận.



Hệ thống nhiên liệu động cơ Diesel trang bị bơm cao áp PE có bộ điều tốc cơ năng : 1-Thùng nhiên liệu. 2-Bơm tiếp vận. 3-Bầu lọc. 4-Bơm cao áp PE. 5-Mâm nối cân bơm. 6-Bộ điều tốc cơ năng. 7-Béc phun nhiên liệu. 8-Ống dầu về. 9-Bugì xông máy. 10-Ắc quy. 11-Công tắc khởi động và xông máy. 12-Bộ phận điều khiển thời gian xông máy.



Hình 68. Bố trí, sắp đặt thiết bị và dụng cụ kiểm tra, sửa chữa bơm cao áp và kim phun nhiên liệu :

1- Tủ rửa. 2- Giá gá lắp bơm cao áp. 3- Bàn kẹp đặc biệt. 4- Bàn kẹp. 5- Bàn thợ. 6- Băng thử bơm cao áp. 7, 8- Ghế và bàn giấy. 9- Bàn kiểm tra lắp ráp chi tiết của kim và bơm. 10- Thiết bị kiểm tra kim phun. 11, 15- Châu rửa chi tiết. 12- Dụng cụ tháo ráp chi tiết chính xác. 13- Dụng cụ lọc nhiên liệu. 14- Thiết bị thử nghiệm ti và xy lanh bơm cao áp. 16- Thiết bị thử van thoát cao áp. 18- Giá đựng chi tiết.

BƠM CAO ÁP VÀ BỘ ĐIỀU TỐC YANMAR F7

- I. Đặc điểm kết cấu.
- II. Nguyên lý hoạt động .
- III. Phương pháp cân bơm vào động cơ.

I. ĐẶC ĐIỂM KẾT CẤU (Hình 69)

Sơ với bơm cao áp PF, bơm cao áp Yanmar F7 được kết cấu đơn giản hơn nhiều, vì không có thanh răng, vòng răng. Ti bơm là một đoạn thép hình trụ đơn giản. Việc định lượng nhiên liệu bơm đi được thực hiện nhờ van dầu về.

Bơm vận chuyển do trục cam của động cơ dẫn động. Van thoát dầu về (4) bố trí giữa xy lanh bơm và van thoát nhiên liệu cao áp (3). Nếu van (4) cho nhiên liệu trở về nhiều thì lượng dầu bơm đi ít, bớt ga. Nếu van (4) đóng kín, nhiên liệu bơm lên kim phun nhiều, sẽ tăng ga. Nút điều khiển (9) và bộ điều tốc (5) điều khiển van (4).

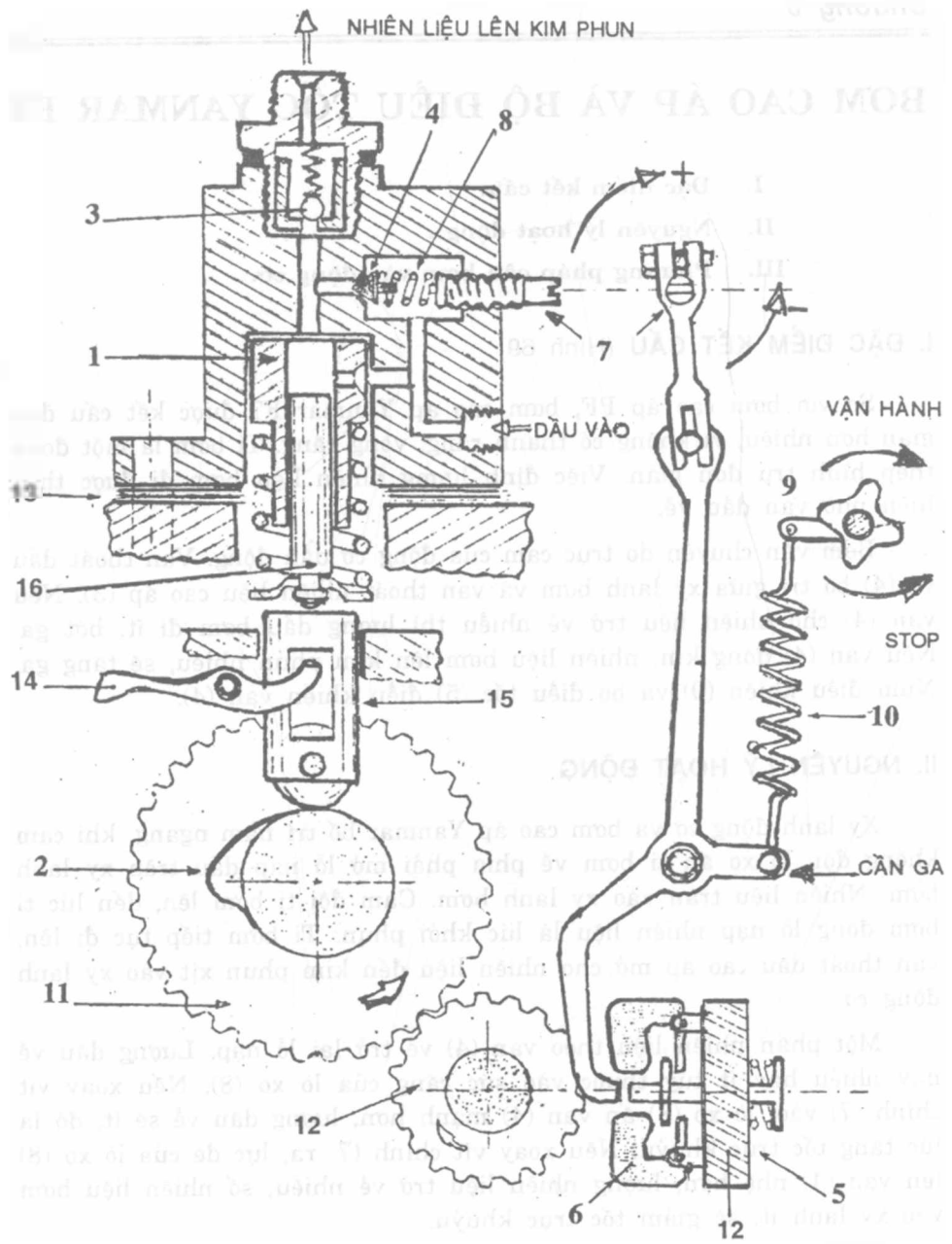
II. NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG

Xy lanh động cơ và bơm cao áp Yanmar bố trí nằm ngang, khi cam không đội, lò xo ấn ti bơm về phía phải mở lỗ nạp dầu trên xy lanh bơm. Nhiên liệu tràn vào xy lanh bơm. Cam đội ti bơm lên, đến lúc ti bơm đóng lỗ nạp nhiên liệu là lúc khởi phun. Ti bơm tiếp tục đi lên, van thoát dầu cao áp mở cho nhiên liệu đến kim phun xịt vào xy lanh động cơ.

Một phần nhiên liệu theo van (4) về trở lại lỗ nạp. Lượng dầu về này nhiều hay ít tùy thuộc vào sức căng của lò xo (8). Nếu xoay vít chỉnh (7) vào, lò xo (8) ấn van (4) mạnh hơn, lượng dầu về sẽ ít, đó là lúc tăng tốc trực khuỷu. Nếu xoay vít chỉnh (7) ra, lực đè của lò xo (8) lên van (4) nhẹ hơn, lượng nhiên liệu trở về nhiều, số nhiên liệu bơm vào xy lanh ít, sẽ giảm tốc trực khuỷu.

Muốn tắt máy ta xoay nút ga qua vị trí stop, cần ga sẽ điều khiển van (4) mở lỗ dầu về, lưu lượng bơm đi lúc này là số 0.

Nguyên lý hoạt động và công dụng của bộ điều tốc sẽ đề cập trong chương tới.



Hình 69. Bơm cao áp và bộ điều tốc động cơ Diesel YANMAR F7:
 1- Xylanh bơm. 2- Cam. 3- Van thoát nhiên liệu cao áp. 4- Van dầu về. 5, 6- Bộ điều tốc. 7- Vít chỉnh lưu lượng. 8- Lò xo.
 9- Núm ga. 10- Lò xo điều tốc.
 11, 12- Bánh răng trực cam và trực khuỷu. 13- Các miếng chêm cân bơm. 14- Cần bơm tay. 15- Đệm dầy. 16- Ti bơm.

9- Núm ga. 10- Lò xo điều tốc.
 11, 12- Bánh răng trực cam và trực khuỷu. 13- Các miếng chêm cân bơm. 14- Cần bơm tay. 15- Đệm dầy. 16- Ti bơm.

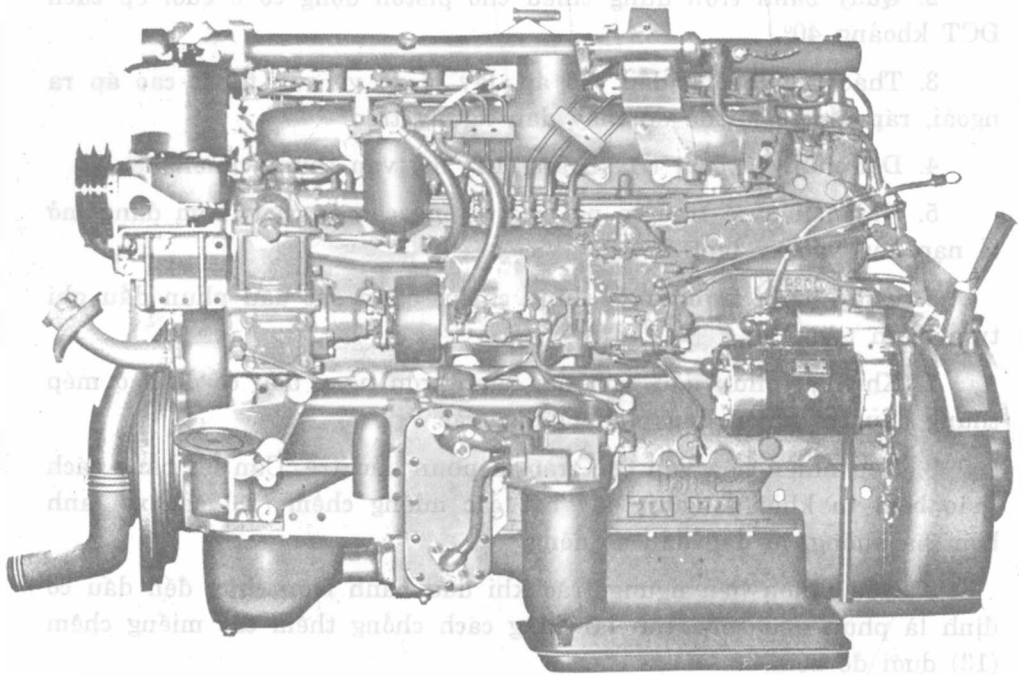
III. CÂN BƠM CAO ÁP VÀO ĐỘNG CƠ DIESEL YANMAR F7.

Bơm cao áp của động cơ Yanmar cỡ nhỏ không có cửa số và dấu cân bơm, vì vậy ta phải cân bơm theo phương pháp "ngưng trào". Thao tác như sau :

1. Châm đầy nhiên liệu vào thùng chứa.
2. Quay bánh trôn đúng chiều cho piston động cơ ở cuối ép cách DCT khoảng 40°.
3. Tháo rắc co ống dầu cao áp, lấy lò xo và van thoát cao áp ra ngoài, ráp rắc co lại để dễ thấy dấu ngưng trào.
4. Đặt núm ga ở vị trí khoảng 1/2, mở van thùng nhiên liệu.
5. Nhiên liệu sẽ trào ra nơi rắc co ống cao áp vì ti bơm đang mở lỗ nạp dầu vào xy lanh bơm.
6. Quay bánh trôn từ từ đúng chiều, quan sát dấu phun dầu ghi trên bánh trôn.
7. Khi dầu phun dầu sớm nơi bánh trôn ngay dấu cố định ở mép thùng dầu thì nhiên liệu phải ngưng trào.
8. Nếu nhiên liệu vẫn còn trào là phun dầu trễ. Cân lại bằng cách tháo bơm ra khỏi động cơ, lấy bớt các miếng chêm (13) cho xy lanh bơm hạ xuống, lỗ nạp dầu sẽ đóng.
9. Nếu nhiên liệu ngưng trào khi dầu bánh trôn chưa đến dấu cố định là phun dầu sớm, cân lại bằng cách chông thêm các miếng chêm (13) dưới đế bơm.
10. Kiểm tra lại sao cho : Dầu vừa ngưng trào thì các dấu phun dầu sớm trên bánh trôn ngay với dấu cố định nơi thùng Gas-oil. Ráp trả lại van thoát dầu cao áp, ráp ống dầu cao áp đến kim phun. Tiến hành xả gió như sau :
 - a. Quay bánh trôn cho máu cam (2) chỉ xuống.
 - b. Đặt cân ga ở vị trí stop.
 - c. Nới rắc co ống dầu vào nơi thân bơm.
 - d. Mở van khóa thùng nhiên liệu, dầu sẽ trào ra lẫn bọt gió. Xả cho hết bọt gió, siết rắc co ống nạp nhiên liệu vào bơm.
 - e. Xả gió nơi kim phun :
 - Núm ga ở vị trí lưu lượng tối đa.
 - Nới lỏng rắc co ống dầu cao áp nơi kim phun.

- Tác động cần bơm tay (14) cho dầu trào ra hết bọt gió siết rắc có lại.

- Quay động cơ vài vòng, nghe tiếng dầu phun "kit-kit" là có thể khởi động được.



Động cơ Diesel trang bị trên xe tải Hino.

KIM BƠM LIÊN HỢP GM

A. Nguyên lý kết cấu và hoạt động

B. Kiểm tra, điều chỉnh, sửa chữa bộ kim bơm liên hợp GM

A. NGUYÊN LÝ KẾT CẤU VÀ HOẠT ĐỘNG.

1. Hệ thống nhiên liệu kim bơm liên hợp GM

Trên thị trường Việt Nam các loại động cơ Diesel sau đây dùng kim bơm liên hợp (KBLH) GM : Diesel 2 thì GM (Mỹ), Diesel 2 thì 9A3-204 (Liên Xô) và Diesel 4 thì Murphy (Mỹ). Bộ kim bơm liên hợp có hai công dụng : tạo áp suất nhiên liệu cao, định lượng và phun sương nhiên liệu vào buồng đốt xy lanh động cơ.

Bộ KBLH ráp thẳng đứng trên nắp quy lát, phun dầu trực tiếp vào buồng đốt thông nhất, mỗi xy lanh động cơ được trang bị một bộ KBLH và được điều khiển nhờ hệ thống cam, đệm đẩy, đĩa đẩy, và cần mổ.

So với các loại bơm cao áp khác, kim bơm liên hợp có các ưu điểm sau :

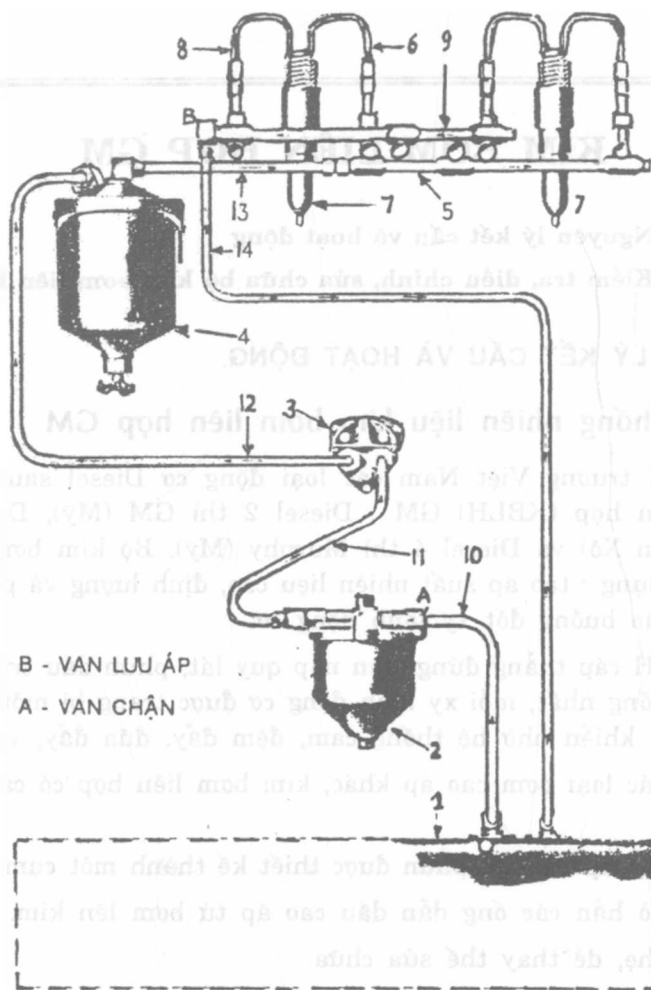
- Bơm cao áp và kim phun được thiết kế thành một cụm duy nhất.
- Loại bỏ hẳn các ống dẫn dầu cao áp từ bơm lên kim.
- Gọn nhẹ, dễ thay thế sửa chữa.

Hình 70 giới thiệu sơ đồ hệ thống nhiên liệu động cơ GM 2-71. Bơm tiếp vận (3) hút nhiên liệu từ thùng chứa xuyên qua bầu lọc sơ cấp (2), đẩy nhiên liệu dưới áp suất khoảng $1,40\text{kg/cm}^2$ đến bầu lọc thứ cấp (4), sau đó cung cấp cho các bộ KBLH (7). Ống dẫn dầu về (8) đưa nhiên liệu thừa từ các bộ KBLH trở lại thùng chứa.

Van kiểm tra A bố trí tại lỗ hút của bầu lọc sơ cấp (2) có công dụng chặn không cho nhiên liệu tháo lui thùng chứa khi động cơ ngừng. Tại cuối ống dẫn về có trang bị van lưu áp B để duy trì áp suất nhiên liệu cần thiết cho các bộ KBLH.

II. Kết cấu của bộ kim bơm liên hợp GM (hình 71)

1. Phần bơm cao áp : Gồm ti bơm (7) và xy lanh bơm (3). Đuôi ti bơm ráp vào khe của ống đẩy (11), được lò xo (12) luôn luôn kéo lên. Chốt chặn (20) cài bên dưới lò xo để giữ ống đẩy (11) không bung ra.



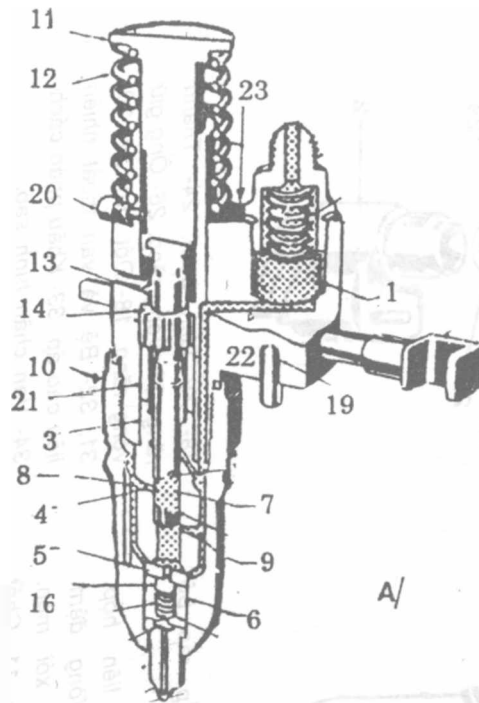
Hình 70. Hệ thống nhiên liệu động cơ Diesel GM 2-71 :

1- Thùng dầu Gas-oil. 2- Bầu lọc sơ cấp. 3- Bơm tiếp vận. 4- Bầu lọc thứ cấp. 5- Mạch dầu nạp.

6- Ống dầu nạp. 7- Bộ kim bơm liên hợp. 8- Ống dầu vé. 9- Mạch dầu vé. 10, 11, 12- Ống hút nhiên liệu. 13- Ống dẫn nhiên liệu đến kim bơm liên hợp. 14- Ống dầu vé.

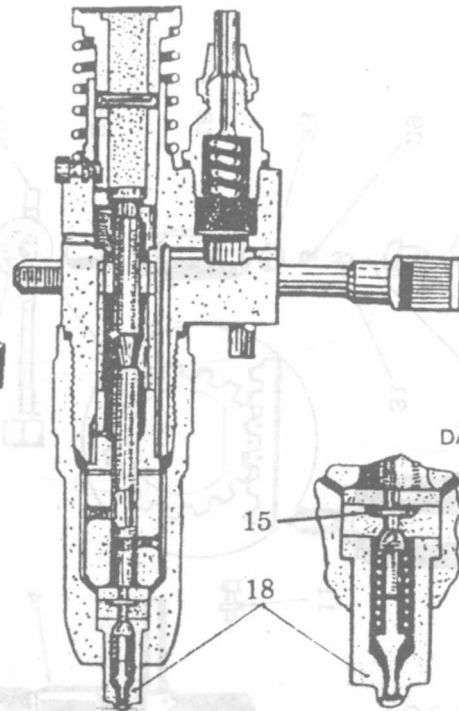
Đọc trên đoạn lớn của ti bơm có vát mặt để ráp vòng răng (14) khớp với thanh răng (13). Đầu ti bơm có vát cạnh xiên kết cấu với lỗ xuyên tâm và lỗ ngang để thay đổi lưu lượng nhiên liệu. Phần đầu xy lanh có khoan hai lỗ : Lỗ nạp (8) ở trên, lỗ thoát (9) ở dưới đối diện nhau, ống thép chịu áp suất (4) bọc bên ngoài xy lanh có công dụng chống xói mòn thân KBLH.

Rác cơ ống nhiên liệu vào và ra nơi thân KBLH giống nhau, có bố trí bì lọc sợi kim loại (1).

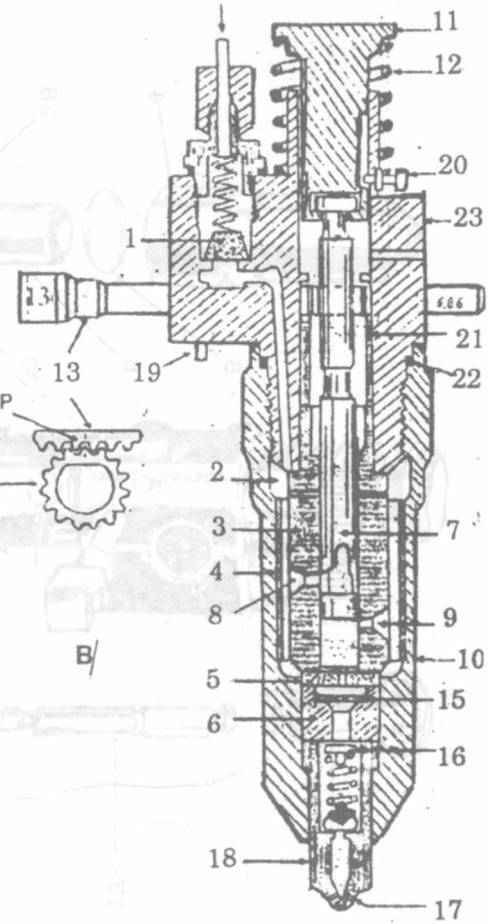


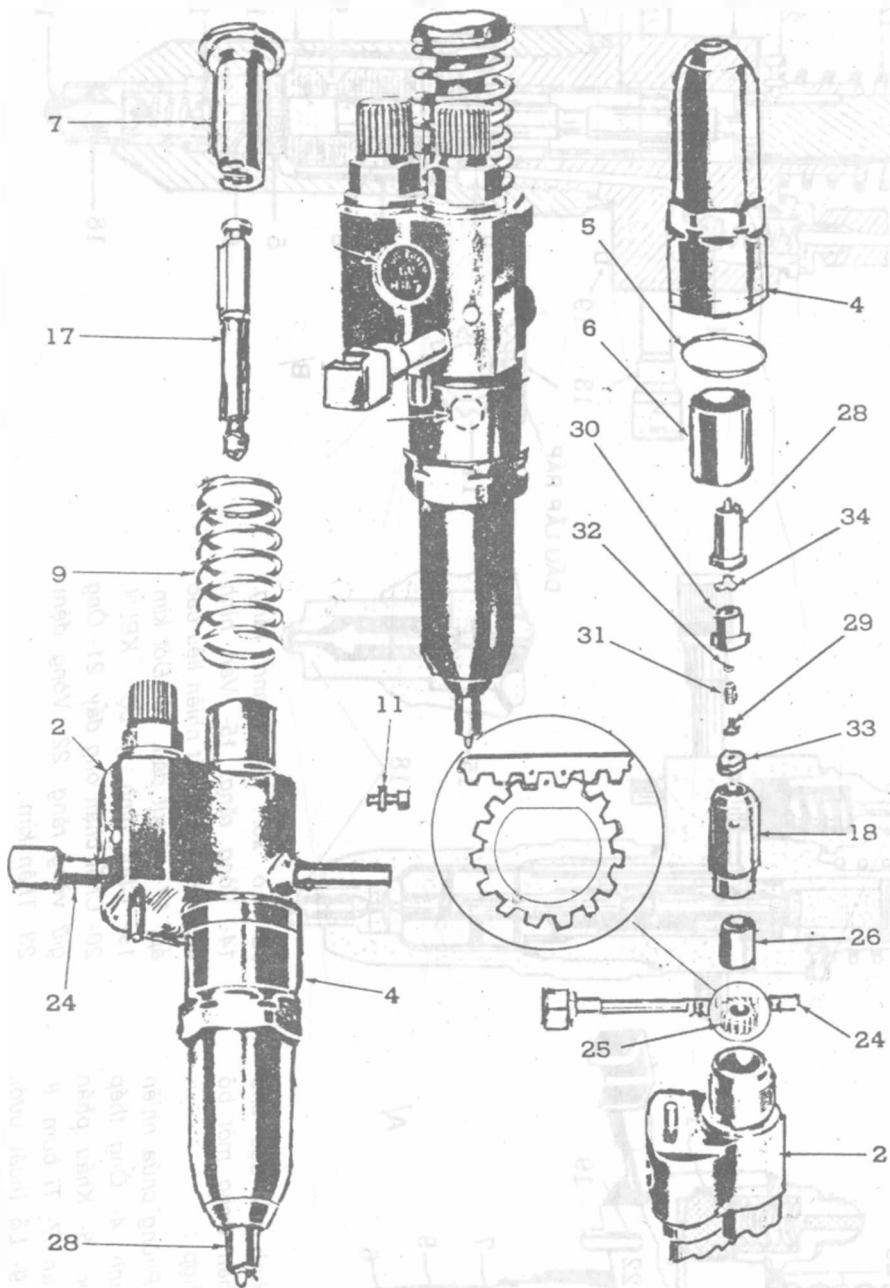
Hình 71ab. Hình cắt dọc cho thấy chi tiết bên trong một bộ kim bơm liên hợp :

- 1- Lõi lọc. 2- Phòng chứa nhiên liệu. 3- Xy lanh. 4- Ống thép chống xói mòn. 5- Khâu phân cách. 6- Bộ van. 7- Ti bơm. 8- Lỗ nạp trên. 9- Lỗ thoát dưới. 10- Chụp vận. 11- Ống đẩy.



- 12- Lò xo. 13- Thanh răng. 14- Vòng răng. 15- Van hình sao. 16- Van thoát nhiên liệu cao áp. 17- Lỗ xịt dầu. 18- Đốt kim. 19- Chốt định vị bộ KBLH. 20- Chốt chặn ống đẩy. 21- Ống giữ vòng răng. 22- Vòng đệm. 23- Thân kim.





Hình 72. Thứ tự lắp ráp bộ KBLH :

2. Thân kim bơm liên hợp.
 4. Chụp vặn. 5- Vòng đệm.
 6- Ống thép chống xói mòn.
 7- Ống dẫn. 9- Lò xo. 11- Chốt
 chặn ống dẫn. 17- Ti bơm.

18- Xy lanh bơm. 24- Thanh
 răng. 25- Vòng răng. 26- Ống giữ
 vòng răng. 18- Đốt kim. 29, 30,
 31, 32- Bộ và van thoát nhiên
 liệu cao áp. 33- Khâu phân cách.
 34- Van chặn hình sao.

2. Phân kim phun nhiên liệu : Phân này bao gồm đốt kim, van, lò xo, miếng chêm van kiểm soát, được ráp khít và cố định ngay đầu xy lanh bơm nhờ chụp van.

Qua nhiều đợt sản xuất có cải tiến, có thể chia phân kim phun GM làm ba loại chính :

a. *Loại cũ* (hình 73a) - Van phun dầu cao áp nằm trong đốt kim. Van kiểm soát dẹt hình sao bố trí phía trên van cao áp, van này bảo vệ ti và xy lanh bơm không cho khí nén, than muối chui vào. Áp suất mở của loại van này từ 350 - 700 PSI, (24,5 - 49 kg/cm²).

b. *Loại cải tiến* (hình 73b) - Van kiểm soát dẹt hình sao bố trí dưới đốt kim. Bên trên là van phun dầu cao áp được chứa trong một ống nối riêng. Tất cả ti bơm, xy lanh bơm và bơm cao áp đều được bảo vệ. Áp suất mở kim từ 450 - 850 PSI (31,5 - 59,5 kg/cm²).

c. *Loại cao áp* (hình 73c) - Cấu tạo y như loại kim phun nhiên liệu thông thường gồm có van kim đóng kín bệ của nó trong đốt kim theo kiểu đốt kín lỗ tia hở. Van kiểm soát dẹt hình sao bố trí phía trên kim ngăn chặn khí nén lọt vào xy lanh bơm. Áp suất mở từ 1000 - 1400PSI.

Áp suất phun dầu của ba loại kim này không hiệu chỉnh được, nếu cần thiết, phải thay luôn cả cụm của nó.

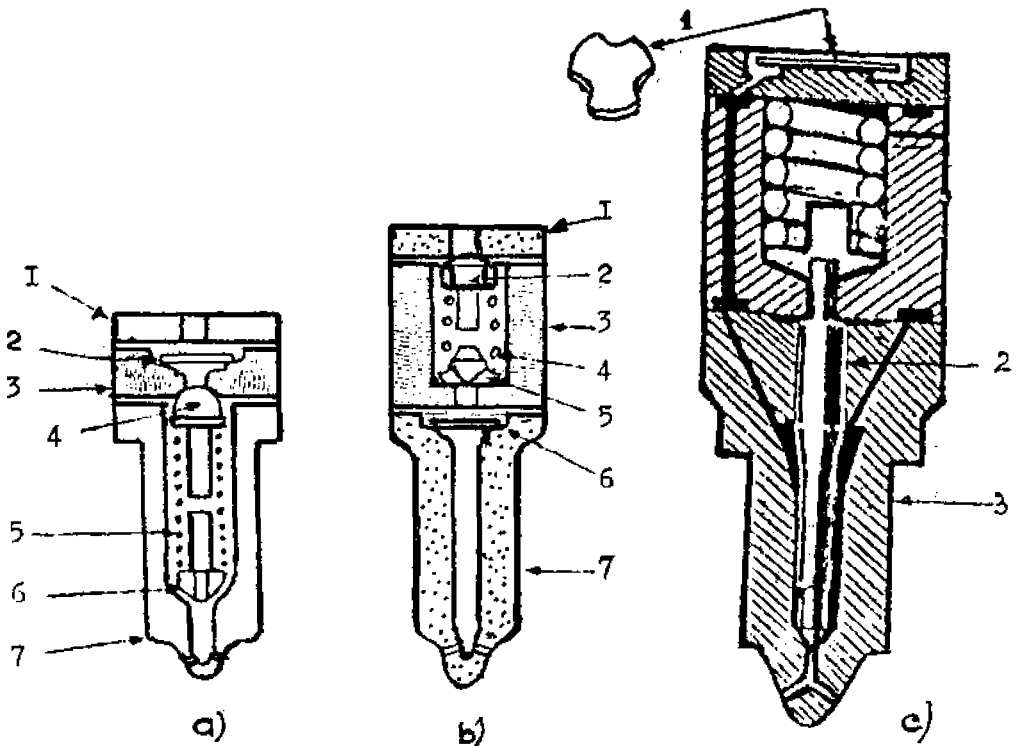
III. Nguyên lý hoạt động của bộ KBLH GM (hình 74).

Có thể chia ra làm ba giai đoạn hoạt động trong quá trình phun nhiên liệu :

1. Nạp nhiên liệu vào xy lanh bơm : Ti bơm ở ĐCT, nhiên liệu chui qua lỗ (8), lỗ ngang và lỗ xuyên tâm nơi ti bơm để nạp đầy xy lanh bơm, tiếp tục lưu thông qua lỗ (9) trở về thùng chứa. Nhờ vậy, bộ KBLH được bôi trơn và làm mát rất tốt.

2. Khởi sự phun nhiên liệu : Khi cam đội, cần mở ấn ống đẩy (11) và ti bơm đi xuống nhiên liệu tràn ra bốt theo lỗ (8) và (9). Cho đến khi mặt ngang của đầu ti bơm bít lỗ (9) và cạnh xiên bít lỗ (8) là lúc khởi sự phun. Ti bơm tiếp tục đi xuống bơm nhiên liệu qua van kim, phun sương vào buồng đốt.

3. Dứt phun nhiên liệu : Quá trình phun nhiên liệu kéo dài cho đến lúc cạnh ngang dưới (hoặc cạnh nghiêng dưới, đối với loại động cơ thay đổi vận tốc nhanh) hé mở lỗ (9) nhiên liệu theo lỗ xuyên tâm qua lỗ ngang ra lỗ (9). Đó là lúc dứt bơm.



Hình 73. Các loại kim phun của bộ kim bơm liên hợp.

a- Van hình bán cầu : 1- Khâu chêm 2- Van chặn hình sao. 3- Bộ van hình sao. 4- Van bán cầu. 5- Lò xo. 6- Miếng chặn van. 7- Đốt kim.

b- Loại van cao HV : 1, 2- Bộ van và van. 3- Ống chứa van. 4- Lò xo. 5- Miếng chặn van. 6- Van chặn hình sao. 7- Đốt kim.

c- Loại cao áp có van kim : 1- Van chặn hình sao. 2- Van kim. 3- Đốt kim.

Sau đó ti bơm vẫn tiếp tục đi xuống cho hết khoảng chạy của nó, lỗ (9) được mở lớn hơn cho nhiên liệu lưu thông về thùng chứa. Hết khoảng chạy, ti bơm lại được lò xo kéo lên DCT chuẩn bị lần bơm kế tiếp.

Thay đổi lưu lượng nhiên liệu (hình 75).

Nguyên lý thay đổi lưu lượng nhiên liệu của KBLH GM là kéo thanh răng xoay ti bơm cho cạnh xiên trên của nó đóng sớm hay trễ lỗ (8). Nếu đóng sớm lỗ (8) thì khoảng chạy hữu ích của ti bơm dài, nhiên liệu bơm đi nhiều. Nếu đóng trễ lỗ (8) khoảng chạy hữu ích ngắn, dầu bơm đi ít.

Xoay ti bơm về tận cùng phía trái, các lỗ (8) và (9) không bao giờ bị đóng nên lưu lượng 0, tắt máy.

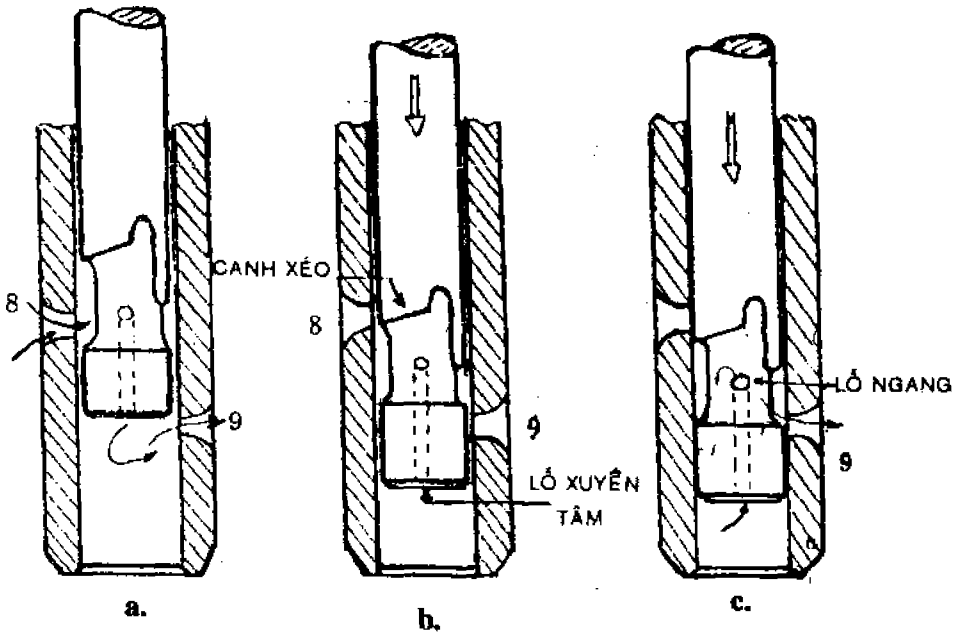
IV. Giải thích các ký hiệu ghi trên KHBL.

Bảng 5. Chú thích kỹ thuật ghi trên bộ KBLH GM

Loại kim phun	Ký hiệu ghi trên thân	Ký hiệu ghi trên đốt kim	Ký hiệu ghi trên ti bơm
Loại cũ	GM 70	6-006-155 O	7X
Loại cải tiến	HV 6	6-006-155 H	...
	S 60	8-0055-165	6H
	N 55	8-0055-165	5N

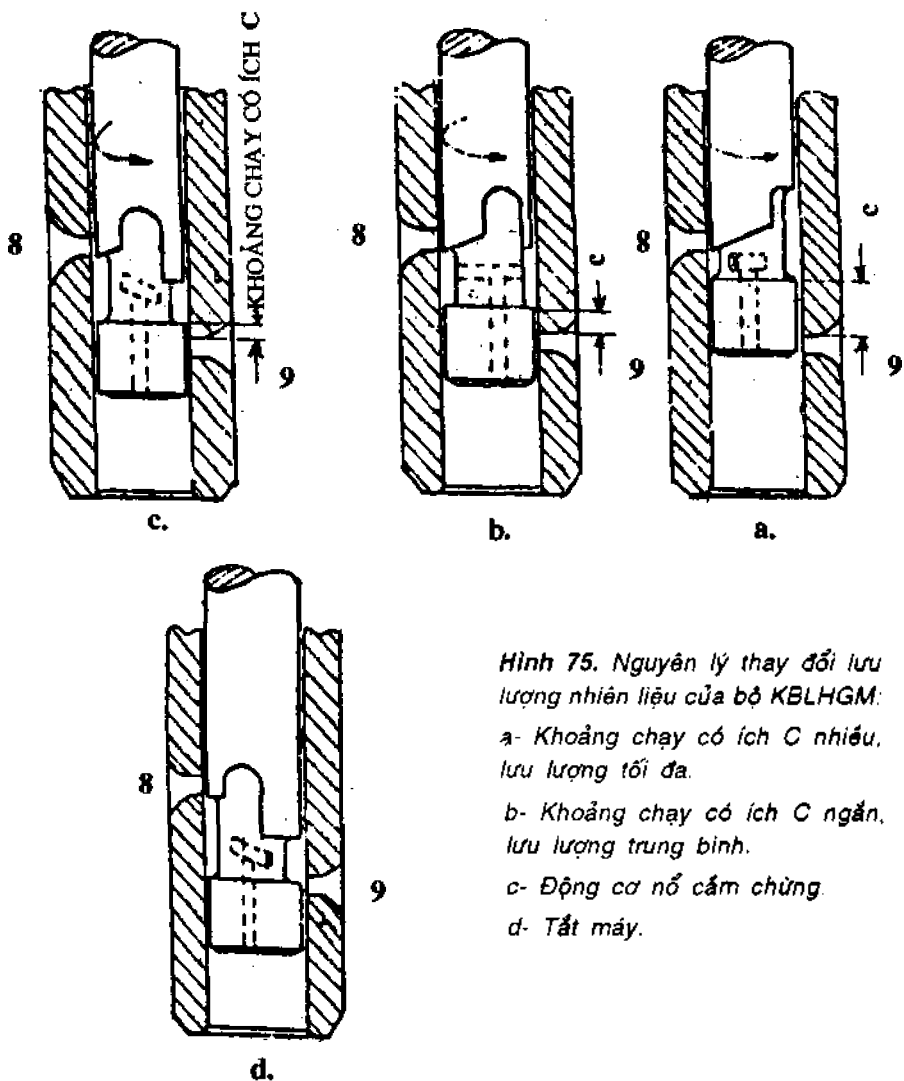
Ký hiệu ghi trên thân

- GM : General Motors, tên xí nghiệp chế tạo, loại kim cũ chỉ ghi số, không ghi chữ này
- 70 : Lượng nhiên liệu tối đa phun ra trong 1.000 lần bơm là 70 cc
- HV : Loại kim cải tiến, van cao hiện đại
- S : Van cao áp hình cầu
- N : Loại có kim van và đốt



Hình 74. Nguyên lý hoạt động của bộ kim bơm liên hợp GM :
 a- Nhiên liệu nạp vào xy lanh bơm.

b- Cánh xiên bít lỗ trên (8), bắt đầu bơm. c- Cánh ngang mở lỗ dưới (9), dứt bơm.



Hình 75. Nguyên lý thay đổi lưu lượng nhiên liệu của bộ KBLHGM:

a- Khoảng chạy có ích C nhiều, lưu lượng tối đa.

b- Khoảng chạy có ích C ngắn, lưu lượng trung bình.

c- Động cơ nổ cầm chừng.

d- Tắt máy.

- 6 : Lượng phun tối đa trong 1.000 lần phun là 60cc
 55,60 : 55cc và 60cc trong 1.000 lần bơm.

Ký hiệu ghi trên đốt kim

- 6,8 : số lỗ xịt dầu, 6 lỗ hay 8 lỗ
 .006, .0055 : đường kính lỗ xịt dầu 0,006 và 0,0055 inch
 (1 inch = 25,4 ly)
 155 : Góc giữa các tia phun nhiên liệu 155°
 0 : Loại kim cũ
 H : Loại kim đời mới

Ghi trên ti bơm .

Ký hiệu ghi trên ti bơm cho biết ti bơm đó dùng cho loại KBLH nào.

B. KIỂM TRA SỬA CHỮA BỘ KBLH GM

I. Chú ý trong khâu tháo ráp.

Kim bơm liên hợp là một bộ phận quan trọng nhất của động cơ Diesel GM, được tinh chế với độ chính xác cao, do đó đòi hỏi phải giữ tuyệt đối sạch sẽ các chi tiết bơm. Chuẩn bị tháo ráp bộ KBLH, lưu ý các khâu sau đây :

- Hai bàn tay người công nhân, bàn thợ, dụng cụ và mâm đựng chi tiết phải thật sạch.

- Dung dầu Gas-oil đã lọc sạch để rửa chi tiết bơm.

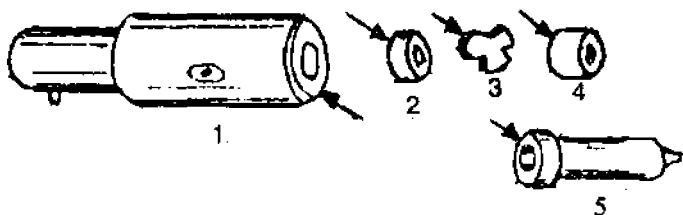
- Sau khi tháo bộ KBLH ra khỏi động cơ cũng như lúc vừa kiểm tra sửa chữa xong, phải dùng giấy thiếc bít các lỗ dầu và các mạch dầu.

- Tuyệt đối không ráp lẫn chi tiết của bộ KBLH này vào bộ KBLH kia. Nhất là cặp ti bơm xy lanh bơm.

II. Kiểm tra.

Dùng kính lúp quan sát độ nhẵn các mặt lắp ghép kín của các chi tiết chủ yếu như :

- Mặt trên xy lanh bơm.
- Hai mặt khâu phân cách.
- Hai mặt van kiểm soát đẹt hình sao.
- Mặt trên đót kim (h.76).



Hình 76. Quan sát độ nhẵn của các mặt lắp ghép chi tiết kim bơm liên hợp.

1- Xy lanh bơm. 2- Khâu phân cách. 3- Van chặn hình sao. 4- Bộ van chân. 5- Đốt kim.

Nếu bị trầy sướt nhiều thì phải thay mới. Nếu nhẹ có thể rà lại trên bàn rà chuyên dùng với loại pátê đặc biệt. Loại pátê rà thường dùng là Carborundum H - 40, Norton Aludun. Tuyệt đối cấm dùng cát xoáy xu páp (h.77).

III. Thử nghiệm bộ KBLH.

Sau khi kiểm tra, phục hồi và ráp hoàn chỉnh, bộ KBLH phải được thử nghiệm qua các khâu sau đây :

1. Kiểm tra sự di chuyển thông thả của ti bơm và thanh răng.

- a. Gắn bộ KBLH lên giá thử chuyên dùng J22396, thanh răng ở vị trí thẳng đứng.
- b. Đẩy thanh răng lên vị trí lưu lượng 0 (No fuel).
- c. Ấn đòn bẩy cho ti bơm xuống hết khoảng chạy.
- d. Buông đòn bẩy từ từ cho ti bơm đi lên, trong lúc đó thanh răng phải tự rơi xuống nhẹ nhàng, ti bơm phải di chuyển tự do.

2. Kiểm tra áp suất mở van xịt dầu

- a. Gắn bộ KBLH lên thiết bị kiểm tra J9787.
- b. Đặt thanh răng ở vị trí lưu lượng tối đa (Full fuel).
- c. Bơm đều va nhẹ cán bơm tay của thiết bị, theo dõi áp kế.
- d. Khi bộ KBLH bắt đầu phun dầu, đọc ngay số chỉ nơi áp kế. Đó là áp suất mở van xịt dầu, phải nằm trong khoảng 450-850 PSI (Loại kim phun kiểu cũ).
- e. Nếu áp suất mở van thấp thua trị số quy định là do :
 - Bộ van bị hỏng.
 - Van mòn hay bị kẹt, lò xo van gãy.
 - Có bụi dơ, vật lạ lọt vào bộ KBLH.

Ngược lại nếu áp suất mở van cao hơn quy định là do đốt kim bị dơ, muội than đóng nghẹt lỗ xịt dầu.

3. Kiểm tra tình hình lưu áp trong bộ KBLH.

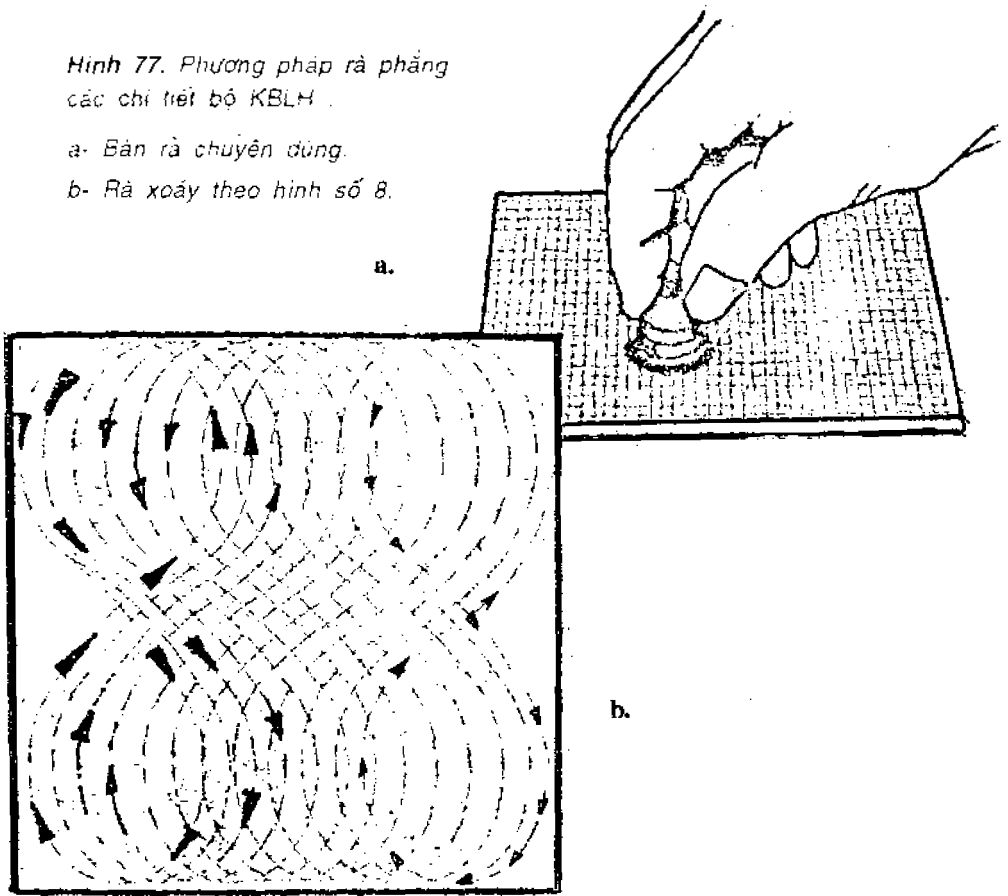
Mục đích khâu kiểm tra này là xem các mặt lắp ghép của các chi tiết có được kín như yêu cầu không :

- a. Gắn bộ KBLH lên thiết bị thử như ở khâu 2.
- b. Bơm tay thiết bị thử đưa áp suất lên gần trị số mở van xịt dầu.
- c. Khóa van thiết bị thử cách ly với bộ KBLH đang kiểm tra .

Hình 77. Phương pháp rà phẳng các chi tiết bộ KBLH.

a- Bàn rà chuyên dùng.

b- Rà xoay theo hình số 8.



d. Áp suất có thể tụt từ 450 PSI xuống còn 250 PSI trong thời gian 40 giây đồng hồ.

Nếu áp suất tụt sớm hơn phải tìm kiếm chỗ hở như sau :

- Dung gió nên sạch thổi khô bên ngoài bộ KBLH.
- Mở van nhiên liệu thiết bị thử, bơm tay để duy trì áp suất kiểm tra.
- Kiểm tra lỗ thanh răng xem có xì dầu ra tại đó không, nếu có là do lắp ghép giữa xy lanh và thân bơm không khít.
- Nếu xì nhiên liệu quanh đốt kim chứng tỏ vòng đệm hồng hay do siết chụp kim không đủ cứng (Lực siết từ 55 - 65 Lb - Ft).
- Nếu xì nơi rác co đầu vô là do đệm ở đây hồng hay siết chưa đủ cứng.
- Nếu nhiên liệu rỉ ra nơi các lỗ xịt dầu li ti dưới đốt kim chứng tỏ toàn bộ van xịt dầu bị hở vì các mặt lắp ghép bị sứt, bị dơ.

4. Kiểm tra dưới áp suất cao.

- Thổi khô bên ngoài bộ KBLH.

- Thanh răng ở vị trí lưu lượng tối đa.

- Bơm tay thiết bị đưa áp suất lên cao hơn áp suất mở van xịt dầu, quan sát các khâu nối có bị rỉ dầu không.

- Ấn ti bơm xuống vị trí bít kín các lỗ dầu (8) và (9), ta nhận biết được vị trí này của ti bơm khi thấy các tia dầu đang phun ra, dưới áp suất của thiết bị, yếu dẫn và tắt hẳn, đồng thời áp suất chỉ tăng vọt lên vì các lỗ (8) và (9) nơi xy lanh đã bị bít kín.

- Nếu ti bơm và xy lanh bị mòn hở sẽ không được áp suất trên mức áp suất mở van. Phải thay mới cả cặp ti bơm - xy lanh bơm.

- Giữ ti bơm ở vị trí trên. Bơm tay thiết bị thử tăng áp suất nhiên liệu lên 1.600 - 2.000 PSI, các rác cơ và vòng đệm không được rỉ dầu.

5. Kiểm tra tình hình xịt dầu.

a. Kéo thanh răng đến vị trí lưu lượng tối đa.

b. Cho nhiên liệu nạp vào bộ KBLH, ấn đòn bẩy tác động ti bơm xuống khoảng 40 lần/phút

c. Quan sát các tia dầu xịt ra. Số tia dầu phải đủ. Lúc khởi xịt cũng như lúc chấm dứt phải dứt khoát rõ ràng. Nhiên liệu phải được tán thành sương thật nhuyễn.

Nếu tia dầu phun ra không đạt các yêu cầu này, cơ hỏng có thể như sau :

- Lỗ xịt dầu bị nghẽn hay mòn lớn.

- Có bụi than đóng trong đốt kim.

- Ti bơm và xy lanh bơm mòn.

- Mặt lắp ghép các chi tiết trong bộ KBLH không đạt yêu cầu.

- Van và bệ van của kim phun bị dơ.

6. Quan sát ti bơm.

Dùng kính lúp quan sát quanh đầu ti bơm .

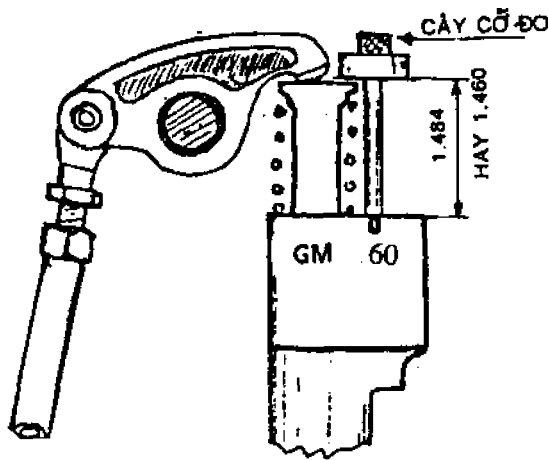
a. Nếu có vết mòn nơi cạnh xiên là do nhiên liệu dơ.

b. Xem có bị sây sứt cạnh dưới không .

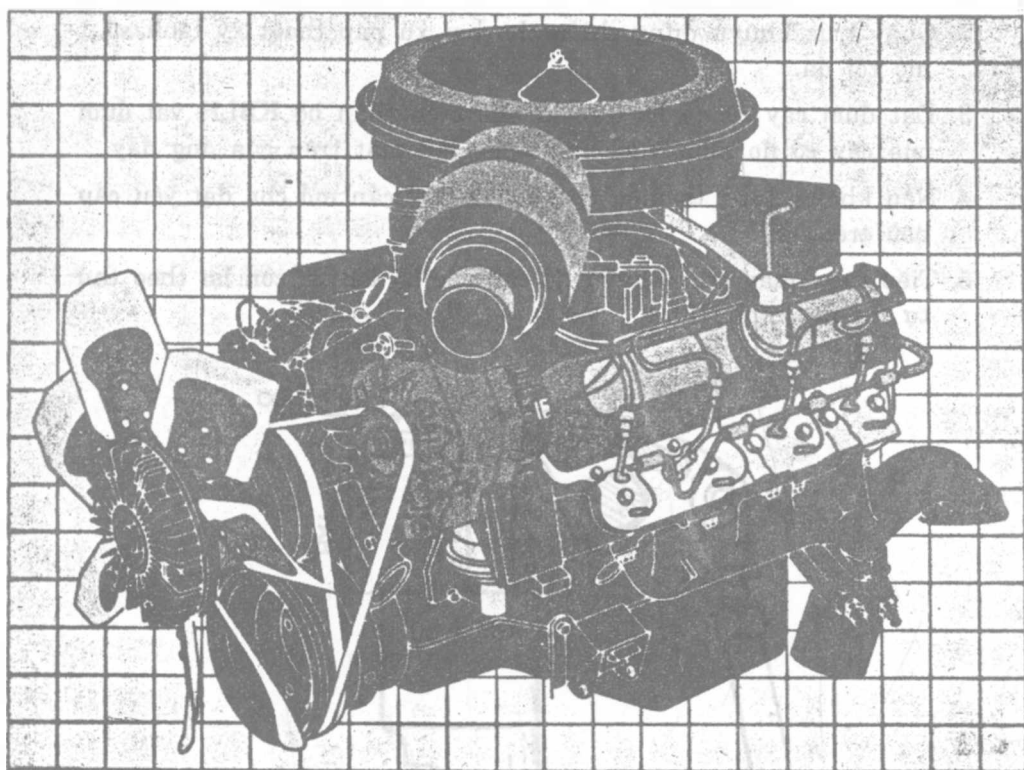
c. Nếu có vết trầy dọc theo thân ti bơm chứng tỏ bị thiếu nhiên liệu ở vận tốc cao hay có lẫn nước trong nhiên liệu .

CÂN BỘ KIM BOM LIÊN HỢP VÀO ĐỘNG CƠ

1. Ráp bộ KBLH vào lỗ số 1 nơi nắp quy lát, siết ốc đúng lực siết.
2. Quay trục khuỷu đúng chiều cho hai xu páp thoát xy lanh số 1 mở tối đa.
3. Đặt đuôi cây cơ đo lọt vào lỗ nhỏ trên thân bộ KBLH vai dưới của cây cơ đo phải vừa chạm nhẹ lên mặt trên của ống đáy.
4. Nếu không đúng ta điều chỉnh đũa đẩy cân mở cho đạt yêu cầu nêu trên.
5. Tiếp tục quay trục khuỷu để cân các bộ KBLH còn lại theo thứ tự thì nổ (hình 78).



Hình 78. Phương pháp cân bộ KBLH vào động cơ với cây cơ đo.



Động cơ Diesel General Motors 350, 8 xy lanh chữ V, dung tích 5,7 lit.

BƠM CAO ÁP C.A.V - D.P.A

- I. Đặc điểm kết cấu
- II. Hệ thống nhiên liệu bơm C.A.V.
- III. Nguyên lý kết cấu và hoạt động của bơm cao áp C.A.V.
- IV. Phương pháp cân bơm cao áp C.A.V vào động cơ - Chẩn đoán hỏng hóc, biện pháp xử lý hệ thống nhiên liệu bơm cao áp C.A.V

I. ĐẶC ĐIỂM KẾT CẤU

Bơm cao áp C.A.V - D.P.A là loại bơm phân phối áp suất cao do một xy lanh bơm với hai piston tự do, phân phối nhiên liệu cao áp nhờ rôto quay. Loại bơm này được thiết kế và chế tạo tại Anh. Bơm C.A.V đặc biệt thích hợp cho loại động cơ Diesel cao tốc vì các ưu điểm sau đây:

- Kết cấu đơn giản không có vòng bi, bánh răng. Số chi tiết di động chủ yếu của bơm không tăng theo số xy lanh động cơ.

- Nhỏ, gọn, nếu so với bơm cao áp PE thì bơm C.A.V gọn hơn.

- Năng suất cao, độ chính xác tin cậy lớn, tuyệt đối kín không bị hở dầu hay vô gió. Áp suất thường trực bên trong bơm ngăn chặn không khí len vào.

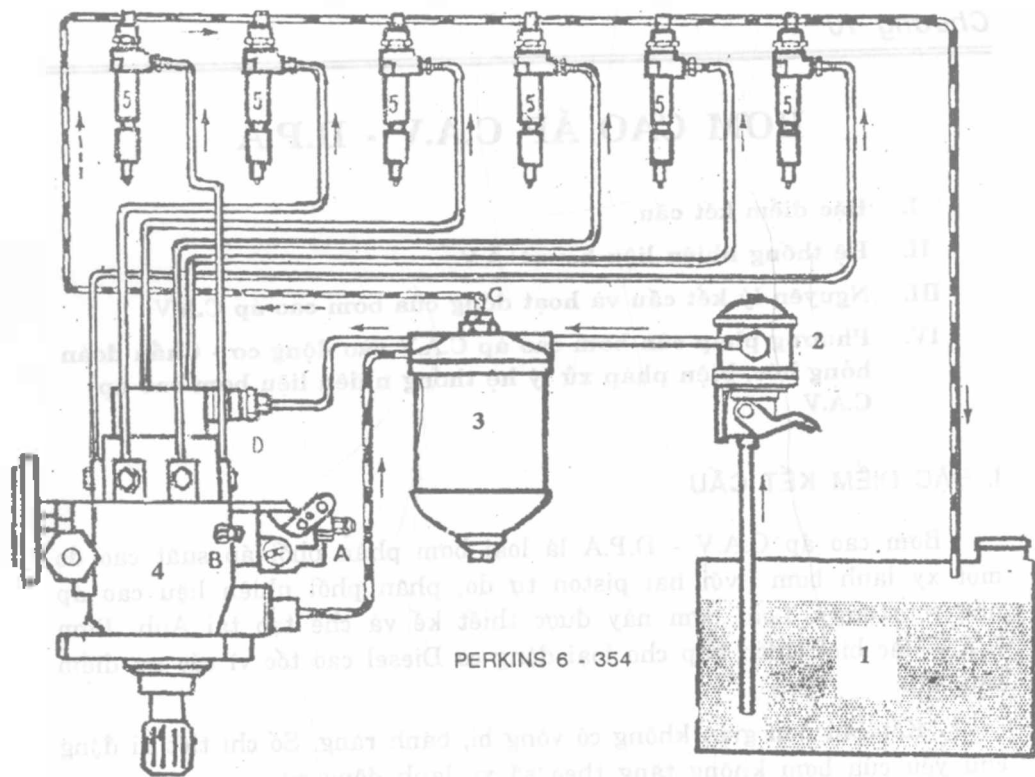
- Không cần tổ chức bôi trơn cho bơm. Công tác bôi trơn các chi tiết di động của bơm được đảm bảo do chính dầu gas-oil sạch lưu thông liên tục bên trong bơm dưới áp suất chuyển vận cố định.

- Bơm cao áp C.A.V có thể hoạt động hoàn hảo ở vị thế lắp đứng hay lắp ngang. Đặc tính này vô cùng lợi hại đối với động cơ Diesel cỡ nhỏ.

Các động cơ Diesel sau đây được trang bị bơm cao áp C.A.V: Perkins 6-354, Ford Hercules, Berlier, B.M.C. Renault, Austin.

II. HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU BƠM CAO ÁP C.A.V (hình 79)

Hệ thống nhiên liệu của bơm cao áp C.A.V trang bị trên động cơ Diesel Perkins 6-354 gồm: Bơm tiếp vận (2) có bầu lọc sơ cấp bên trong, vận chuyển nhờ trục cam động cơ, hút nhiên liệu từ thùng chứa (1) đưa đến bầu lọc thứ cấp (3). Sau khi lọc sạch, nhiên liệu được cung cấp cho



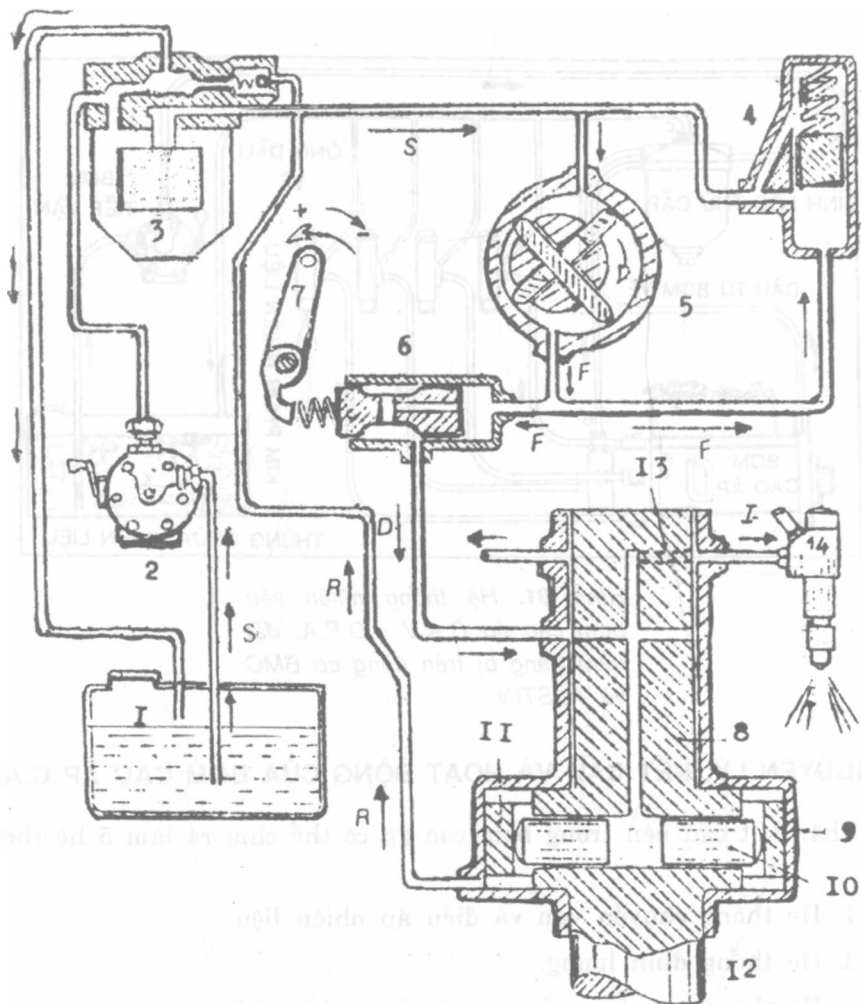
Hình 79. hệ thống nhiên liệu
bơm cao áp CAV - D.P.A :

1- Thùng Gas-oil. 2- Bơm tiếp
vận. 3- Bầu lọc thứ cấp. 4- Bơm
cao áp. 5- Các kim phun nhiên
liệu.

bơm cao áp (4). Tại đây, bơm chuyển van làm tăng áp suất nhiên liệu nạp vào xy lanh bơm. Các kim phun nhiên liệu (5) nhận nhiên liệu từ các ống dẫn cao áp.

Một hệ thống ống dầu về nối bơm cao áp, bầu lọc thứ cấp và các kim phun đưa nhiên liệu trở lại thùng chứa. Loại ống hạ áp này làm bằng đồng hay thép mỏng. Các ống dầu cao áp đưa nhiên liệu từ bơm lên kim phun làm bằng thép dày, đường kính ngoài 5-6 ly, đường kính lỗ trong 1-2 ly.

Sơ đồ 80 giới thiệu nguyên lý hoạt động của hệ thống. Sau khi được lọc sạch, nhiên liệu từ bầu lọc thứ cấp đến bơm chuyển van cánh quạt trong dầu dầu. Áp suất chuyển vận của nhiên liệu được tăng lên và đưa đến van định lượng, áp suất này cố định không tăng theo vận tốc của xe nhờ van điều áp.



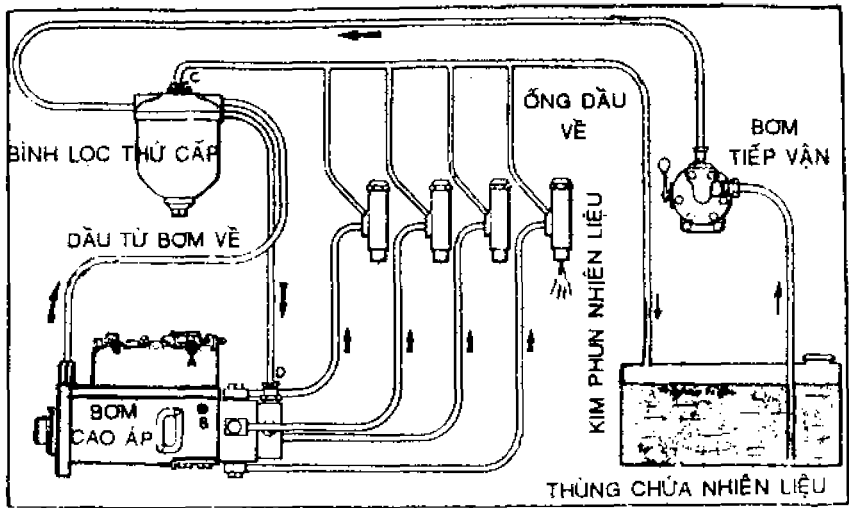
Hình 80. Sơ đồ nguyên lý kết cấu và hoạt động của hệ thống nhiên liệu bơm cao áp C.A.V.

1- Bình chứa nhiên liệu. 2- Bơm tiếp vận. 3- Bầu lọc thứ cấp. 4- Van điều áp. 5- Bơm chuyển vận. 6- Van phân lượng. 7- Cần gia tốc. 8- Rôto. 9- Đầu dầu.

10- Piston bơm. 11- Vòng cam. 12- Trục dẫn động bơm. 13- Lỗ phân phối trên rôto. 14- Kim phun nhiên liệu.

S- Áp suất tiếp vận. F- Áp suất chuyển vận. D- Áp suất phân lượng. I- Áp suất phun dầu. R- Áp suất dầu về thùng chứa.

Sau khi định lượng, nhiên liệu đi vào mạch nạp của đầu phân phối, đến buồng chứa giữa đầu hai piston đối đỉnh. Khi rôto quay, các con lăn của piston bơm chạm vào các mấu cam của vòng cam, hai piston bị ép vào tạo áp suất cao bơm nhiên liệu lên kim phun. Hình 81 giới thiệu hệ thống nhiên liệu bơm cao áp C.A.V đặt năm của động cơ Diesel 4 xy lanh.



Hình 81. Hệ thống nhiên liệu bơm cao áp C.A.V - D.P.A. đặt nằm ngang bi trên động cơ BMC và AUSTIN.

III. NGUYÊN LÝ, KẾT CẤU VÀ HOẠT ĐỘNG CỦA BƠM CAO ÁP C.A.V.

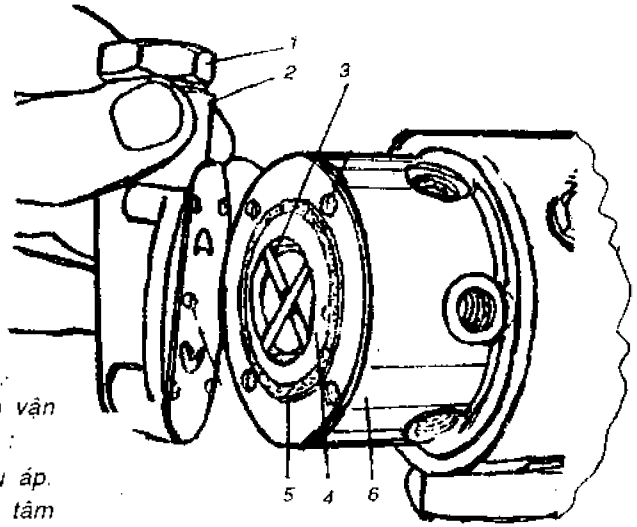
Phân kết cấu bên trong bơm cao áp có thể chia ra làm 5 hệ thống nhỏ :

1. Hệ thống chuyển vận và điều áp nhiên liệu.
2. Hệ thống định lượng.
3. Hệ thống tạo áp suất cao và phân phối nhiên liệu cao áp.
4. Hệ thống điều tốc.
5. Hệ thống phun dầu sớm tự động.

1. Hệ thống chuyển vận và điều áp.

Hệ thống này có nhiệm vụ nâng cao áp suất chuyển vận nhiên liệu, duy trì một áp suất cần thiết cố định không tăng theo vận tốc của rôto bơm, bảo đảm nhiên liệu lưu thông tốt bên trong bơm. Hệ thống này bao gồm : Bơm chuyển vận và van điều áp.

a) Bơm chuyển vận (hình 82) : Gồm hai cánh chữ thập dịch chuyển trong rãnh chữ thập trên đầu rôto, và quay trong vỏ bơm lệch tâm. Khi rôto quay, bơm chuyển vận lùa nhiên liệu từ trên xuống dưới, đẩy nhiên liệu vào đầu phân phối và qua một mạch rẽ vào van điều áp.



Hình 82. Vị trí bơm chuyển vận nơi đầu bơm cao áp C.V.A :

- 1- Rắc co nạp.
- 2- Van điều áp.
- 3- Cánh bơm.
- 4- Vòng sai tâm bơm chuyển vận.
- 5- Vòng đệm cao su.
- 6- Đầu phân phối.

Bơm chuyển vận đảm bảo các chức năng sau đây :

- Dẫn nhiên liệu đến phân cao áp.
- Tác động bộ phun dầu sớm tự động.
- Tác động bộ điều tốc thủy lực.
- Bảo đảm nhiên liệu lưu thông liên tục trong bơm để làm mát và để xả gió trong nhiên liệu.

b) *Van điều áp* (hình 83) : Van điều áp gắn trong nắp của bơm chuyển vận, gồm : Xy lanh (4) chứa piston (5). Lò xo môi (6) luôn luôn nâng piston (5) lên. Bên trên piston (5) có lò xo điều áp (3). Trên van điều áp là rắc co (11) nhận nhiên liệu nạp vào từ bầu lọc thứ cấp. Rắc co này vận gài vào vỏ van điều áp, ấn lên lò xo (2) và chèn chặn (13) để giữ chặt xy lanh (4). Bì lọc nhiên liệu bằng lưới nylon dây (10) bao ngoài lò xo (2) và phần xy lanh (4) để lọc nhiên liệu lần cuối cùng.

Bên hông van điều áp có hai lỗ : Lỗ thoát (9) thông với mạch vào của bơm chuyển vận, lỗ nạp (7) thông với mạch thoát của bơm chuyển vận. Chốt (12) dùng định vị vòng lệch tâm của bơm chuyển vận.

Van điều áp đảm trách hai việc :

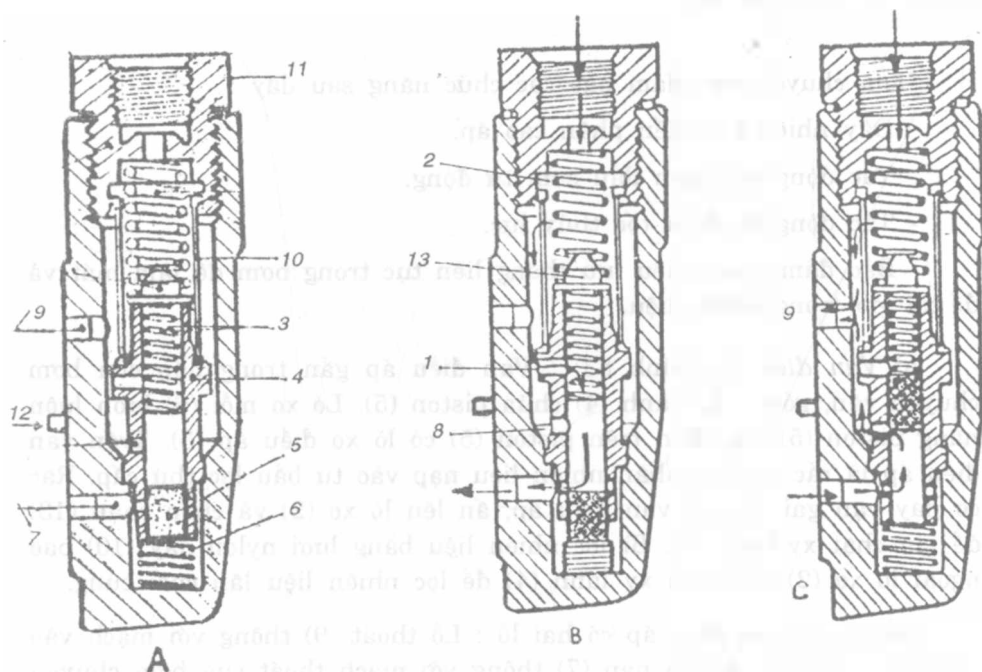
- Cho nhiên liệu lưu thông để xả gió khi động cơ ngừng.
- Duy trì áp suất nhiên liệu chuyển vận cố định cần thiết khi động cơ vận hành.

Hoạt động của van điều áp gồm ba giai đoạn :

a) *Giai đoạn ngừng* (hình 83a) : Động cơ ngừng, bơm tay của bơm tiếp vận đứng yên. Piston (5) rơi xuống sát đáy xy lanh (4), được lò xo môi (6) đỡ lên đóng kín lỗ (7) chặn không cho nhiên liệu trong bơm tụt về thùng chứa.

b) *Giai đoạn bơm tay xả gió* (hình 83b) : Để xả sạch gió trong toàn bộ hệ thống, ta tác động cần bơm tay của bơm tiếp vận nhiên liệu chui vào rúc co (11) qua lớp lưới lọc cuối cùng chui vào lỗ trên (1) nơi xy lanh (4) ấn piston (5) mở lỗ (7) để nhiên liệu vào đầu dầu xả gió.

c) *Giai đoạn động cơ vận hành* (hình 83c) : Lúc này rôto bơm cao áp quay, bơm chuyển vận đầy nhiên liệu vào lỗ (7) của bộ điều áp chui xuống mặt dưới piston (5) và nâng piston này lên. Nếu vận tốc rôto tăng, áp suất chuyển vận của nhiên liệu vượt mức ấn định, piston (5) sẽ bị nâng lên cao hơn, ép lò xo điều áp (3) và mở lỗ (8) nơi xy lanh (4), nhiên liệu chui ra lỗ (9) trở lại mạch nạp của bơm chuyển vận, áp suất chuyển vận giảm ngay.



Hình 83. Kết cấu và hoạt động của van điều áp :

4- Xy lanh. 5- Piston. 6- Lò xo môi. 3- Lò xo điều áp. 11- Rúc co.
13- Chén chặn. 10- Lưới lọc. 9- Lỗ thoát. 7- Lỗ nạp.

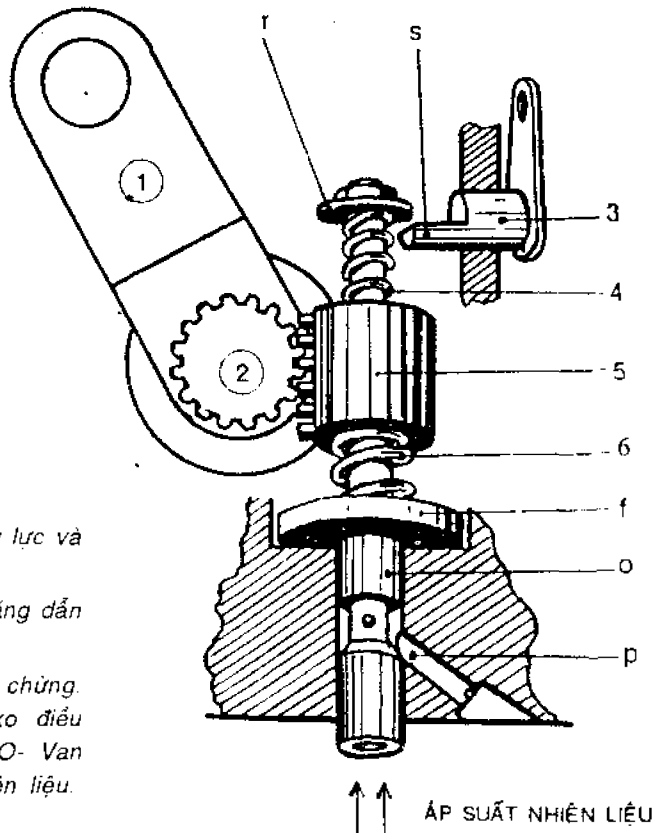
A- Giai đoạn động cơ đang ngừng, piston (5) bịt lỗ (7). B- Giai đoạn bơm tay xả gió trong hệ thống, piston (5) mở lỗ (7). C- Giai đoạn điều áp, piston (5) đi lên mở lỗ (8) cho nhiên liệu trở ra lỗ (9) vào lại mạch nạp bơm chuyển vận.

2. Hệ thống định lượng (hình 84).

Gồm chủ yếu một van hình trụ O, giữa van tiện rãnh tròn, nơi rãnh tròn có khoan lỗ ngang thông với lỗ xuyên tâm. Khi ta kéo cần gia tốc (1) theo phía tăng ga, thanh răng (5) ép lò xo (6) đẩy van O xuống mở lớn lỗ P cho nhiên liệu nạp vào đầu dầu nhiều để tăng tốc trực khuỷu động cơ. Khi kéo cần (1) qua phía giảm ga, lượng nhiên liệu nạp vào đầu bơm ít lại. Van định lượng được điều khiển bằng tay ga hay bằng bộ điều tốc.

3. Hệ thống tạo áp suất cao và phân phối nhiên liệu cao áp.

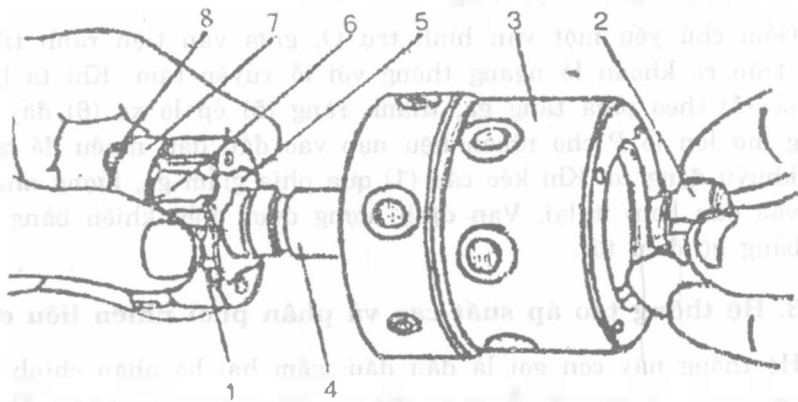
Hệ thống này còn gọi là đầu dầu, gồm hai bộ phận chính là đầu phân phối (3) và rôto (4) được rà lắp vào nhau rất chính xác. Trục bơm do động cơ dẫn động quay, được ráp vào mâm nối (7). Đầu trong rôto có chứa hai piston Đ đối đỉnh nhau và di chuyển vào ra tự do trong xy lanh H. Đầu ngoài của hai piston tiếp xúc với guốc B mang con lăn A1 (hình 85 và 86).



Hình 84. Bộ điều tốc thủy lực và van định lượng :

1- Cần gia tốc. 2- Bánh răng dẫn động. 3- Cán tắt máy.

4- Lò xo vận tốc cấm chùng.
5- Thanh răng. 6- Lò xo điều tốc.
7- Đĩa giảm chấn. O- Van định lượng. P- Mạch nhiên liệu.



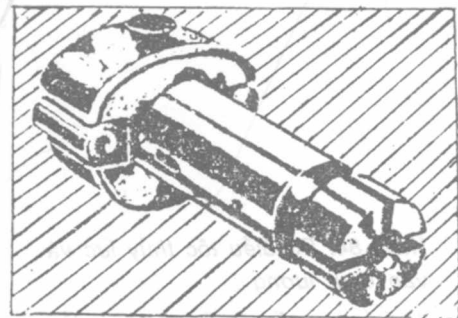
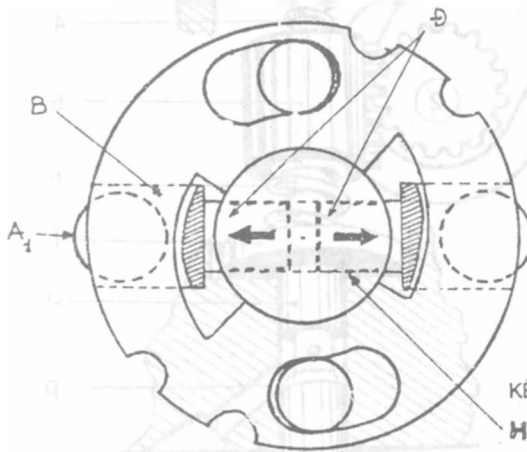
Hình 85. Các chi tiết của đầu
đầu bơm cao áp C.A.V :

1- Guốc giữ con lăn. 2- Vô bơm
chuyển vận. 3- Đầu phân phối.

4- Rôto 5- Tấm kẽm trong.
6- Tấm kẽm ngoài. 7- Mâm nổi.
8- Vít siết.

Một vòng cam C (hình 87) bên trong có các máu cam tiếp xúc với hai con lăn A1. Số máu cam bằng số mạch phân phối, có nghĩa là bằng số xy lanh động cơ.

Trên đầu phân phối có khoan một lỗ phân lượng D liên lạc với van phân lượng. Số lỗ thoát phân phối G bằng số xy lanh động cơ. Trên rôto có số lỗ nạp A bằng số xy lanh động cơ và thông với lỗ xuyên tâm T, lỗ phân phối P chỉ có một lỗ.

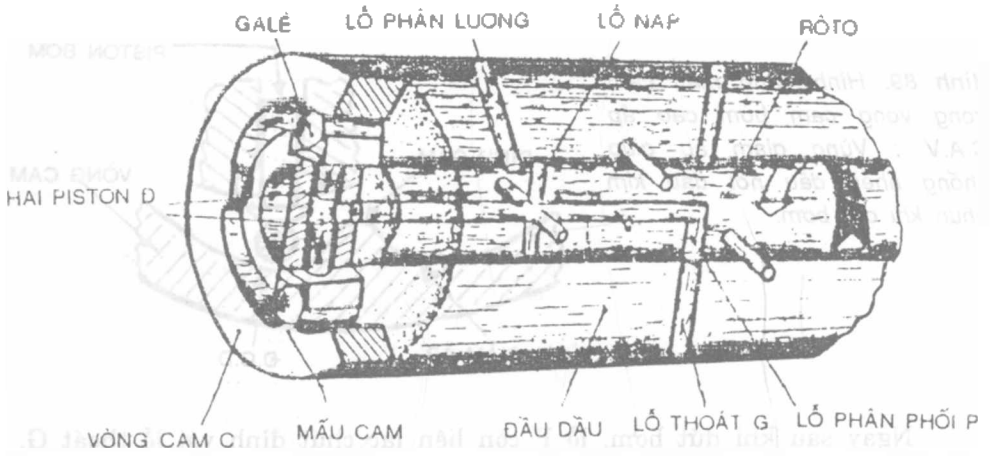


KẾT CẤU CỦA ROTO

RÀNH LẮP RÁP
BƠM CHUYỂN VẬN

Hình 86. Lắp ráp con lăn, guốc
giữ và piston nơi rôto bơm
cao áp C.A.V

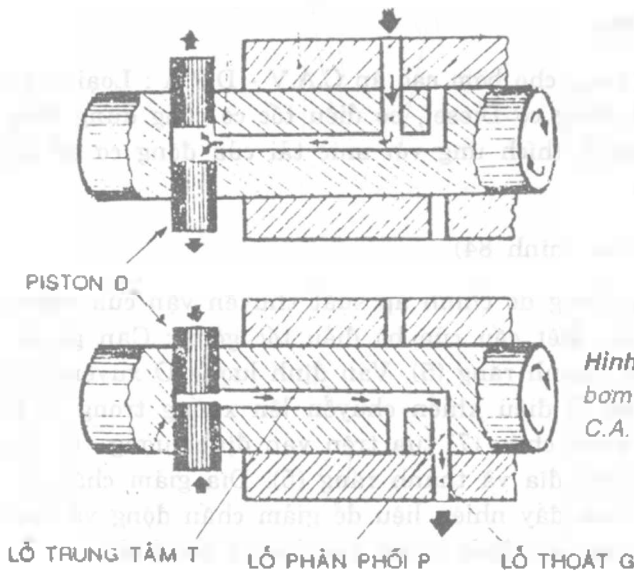
A1- Con lăn. Đ- Hai piston bơm.
B- Guốc giữ. H- Xy lanh bơm.



Hình 87. Sơ đồ các mạch dầu trên rôto và dầu phân phối.

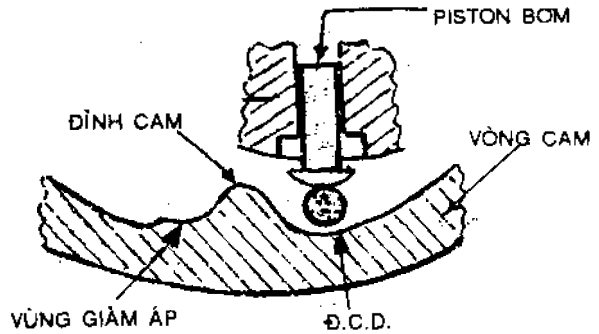
Khi rôto quay (hình 88), do lực ly tâm và do áp suất nhiên liệu nạp vào đầu dầu hai piston dưng ra. Lúc này lỗ nạp A của rôto ngay với lỗ phân lượng D trên đầu phân phối, nhiên liệu chui vào lỗ xuyên tâm T đến phòng dầu nơi hai đầu piston. Lượng nhiên liệu nạp vào càng nhiều, hai piston càng bung ra xa. Các mặt kềm (5) và (6) (hình 85) dung để chỉnh khoảng chạy ra tới đũa của hai piston.

Rôto tiếp tục quay, lỗ nạp A đóng vì đã qua khỏi lỗ phân phối định lượng D, trong lúc lỗ phân phối P xoay qua lỗ thoát G, dưng vào lúc này con lăn A1 chạm vào hai mẫu cam đối diện nên hai piston bị đẩy mạnh vào tạo áp suất cao bơm nhiên liệu lên kim phun.



Hình 88. Nguyên lý hoạt động bơm nhiên liệu của bơm cao áp C.A.V.

Hình 89. Hình dáng mẫu cam trong vòng cam bơm cao áp C.A.V : Vùng giảm áp giúp chống nhểu dầu nơi đầu kim phun khi dứt bơm.



Ngay sau khi dứt bơm, lỗ P còn liên lạc chút đỉnh với lỗ thoát G, lúc này các con lăn (galê) A1 đã vượt qua khỏi đỉnh các mẫu cam (DCT) và trượt xuống “vùng giảm áp”. Vùng giảm áp dốc thoải thoải cao hơn vùng ĐCĐ. Nhờ vậy, áp suất nhiên liệu trong ống thoát cao áp tụt xuống ngay tránh được tình trạng tiếp tục nhểu dầu trên đầu kim phun nhiên liệu (hình 89).

Qua nghiên cứu về nguyên lý hoạt động của bơm cao áp C.A.V ta nhận thấy điểm khởi phun thay đổi tùy theo lượng nhiên liệu được nạp vào đầu dầu. Khi động cơ kéo nặng, lượng nhiên liệu nạp vào nhiều đẩy hai piston dang ra xa, các con lăn chạm vào mẫu cam sớm hơn nên khởi phun sớm hơn.

Ngược lại, lượng nhiên liệu nạp vào đầu dầu ít, hai piston dang ra vừa phải, điểm khởi phun sẽ trễ hơn.

4. Hệ thống điều tốc

Có hai loại điều tốc dùng cho bơm cao áp C.A.V - D.P.A : Loại thủy lực và loại cơ năng. Trên động cơ Diesel, bộ điều tốc có công dụng điều tiết lượng nhiên liệu bơm đi thích ứng với mức tải của động cơ để ổn định vận tốc trục khuỷu.

a) Bộ điều tốc thủy lực (hình 84).

Bộ điều tốc này hoạt động do chính áp suất chuyển vận của nhiên liệu bên trong bơm cao áp. Kết cấu của bộ điều tốc gồm : Cầu ga (1) và bánh răng (2) khớp với thanh răng (5). Van định lượng O xuyên qua tự do thanh răng (5). Van O điều khiển chuyển lên xuống trong lỗ P của đầu phân phối. Đĩa giảm chấn (7) tựa trên van định lượng O. Lò xo điều tốc (6) tựa giữa mặt đĩa và thanh răng (5). Đĩa giảm chấn (7) nằm trong xy lanh luôn luôn đầy nhiên liệu để giảm chấn động và làm cho động tác lên xuống của van định lượng êm dịu và ổn định.

Lò xo chạy cam chừng (4) tý giữa thanh răng (5) và rôn đen chặn R. Bộ điều tốc hoạt động do áp suất nhiên liệu vận chuyển tác động vào mặt dưới của van O.

Để dễ hiểu, ta xét hoạt động của bộ điều tốc trong các trường hợp làm việc khác nhau của động cơ như sau:

- Tăng ga bằng cân gia tốc (1) : Kéo cân (1) qua phải, thanh răng đứng (5) đi xuống đè lò xo (6) và van định lượng O đi xuống mở lớn lỗ P tăng lượng nhiên liệu. Mức độ đi xuống của van phân lượng O tùy thuộc sự cân bằng giữa lực đẩy lên của áp suất vận chuyển nhiên liệu và lực căng của lò xo (6).

- Giảm ga với cân gia tốc (1) : Kéo cân gia tốc (1) qua trái, thanh răng đứng (5) được nâng lên, lò xo (6) bớt căng, áp suất nhiên liệu đẩy van O trôi lên đóng bớt lỗ P giảm lượng nhiên liệu nạp vào đầu đầu. Trong trường hợp cân gia tốc (1) được cố định cho động cơ vận hành ở mức ga có kéo tải. Nếu tải trọng tăng giảm đột xuất, bộ điều tốc sẽ hoạt động để ổn định vận tốc trục khuỷu tương ứng với tải trọng mới như sau :

+ *Tải trọng giảm đột xuất* : Động cơ sẽ nhẹ, nên vận tốc trục khuỷu tăng lên, áp suất nhiên liệu vận chuyển tăng theo đẩy van O đi lên đóng bớt lỗ P, giảm ga, không cho động cơ rú lên nguy hại.

+ *Tải trọng tăng đột xuất* : Động cơ nặng nên vận tốc trục khuỷu giảm, áp suất nhiên liệu chuyển vận giảm theo, lò xo (6) đẩy van O nhích xuống mở thêm lỗ P cho tăng ga.

b) Bộ điều tốc cơ năng (hình 90)

Loại điều tốc này thường trang bị cho bơm cao áp C.A.V - D.P.A đặt nằm. Bộ điều tốc có sáu quả tạ Q quay theo trục bơm L. Động tác bung ra, xếp vào làm di chuyển ổ trượt A và tác động đòn bẩy C. Đòn bẩy C tựa vào thanh R như lò xo S. Van định lượng O nối với đòn bẩy C nhờ thanh chuyển N.

Cần tất máy G điều khiển các thanh F, E đưa van định lượng O đến vị trí đóng lỗ P tất máy.

Cân gia tốc K điều khiển van định lượng O nhờ lò xo điều tốc I. Lò xo điều tốc I móc vào đòn bẩy C qua chốt D và lò xo cam chừng H.

Hoạt động của bộ điều tốc này như sau:

- Kéo cân gia tốc tăng ga : Kéo cân K theo hướng ngược ^{chiều} kim đồng hồ, lò xo I sẽ căng thêm, kéo đòn bẩy C qua phía phải làm cho thanh N xoay van định lượng O tăng nhiên liệu. Phần dưới đòn bẩy C sẽ di chuyển qua trái đẩy ổ trượt A xếp các quả tạ lại. Khi lực ly tâm và lực căng của lò xo I cân bằng nhau, van định lượng O sẽ ổn định ở vị

tri tăng ga.

- Đưa cân gia tốc về vị trí chạy cầm chừng : Trả cân K theo chiều kim đồng hồ, lò xo điều tốc I chùng lại, phần trên đòn bẩy C dịch sang trái, thanh N xoay van O về phía lưu lượng chạy cầm chừng. Vận tốc trục khuỷu giảm, lực ly tâm yếu, các quả tạ cúp vào, lò xo H sẽ duy trì van O ở mức chạy cầm chừng.

Trong trường hợp tải trọng của động cơ tăng giảm đột xuất, bộ tiết chế cơ năng hoạt động như sau :

- Cân gia tốc K cố định ở mức ga trung bình, tải trọng giảm đột xuất : Trong trường hợp này, sức mang nặng của động cơ giảm, vận tốc trục khuỷu sẽ tăng lên, lực ly tâm tăng theo, các quả tạ bung ra, ổ trượt A đẩy đòn bẩy C làm cho đầu trên đòn này nhích qua trái kéo van bớt ga không cho vận tốc trục khuỷu tăng vọt lên.

- Cân gia tốc như trên, tải trọng tăng đột xuất :

Vận tốc trục khuỷu sẽ giảm, lực ly tâm yếu, các quả tạ cúp vào, lò xo điều tốc I kéo đầu trên của đòn bẩy C điều khiển van O tăng thêm nhiên liệu để ổn định vận tốc trục khuỷu thích ứng với mức tải mới.

- Tắt máy : Kéo cân tắt máy ngược ^{chiều} kim đồng hồ, thanh chuyển E sẽ dịch qua phải xoay van O đóng kín lỗ P tắt máy. Hình 91 giới thiệu vị trí của van O đối với lỗ dầu P tương ứng theo các chế độ làm việc của động cơ.

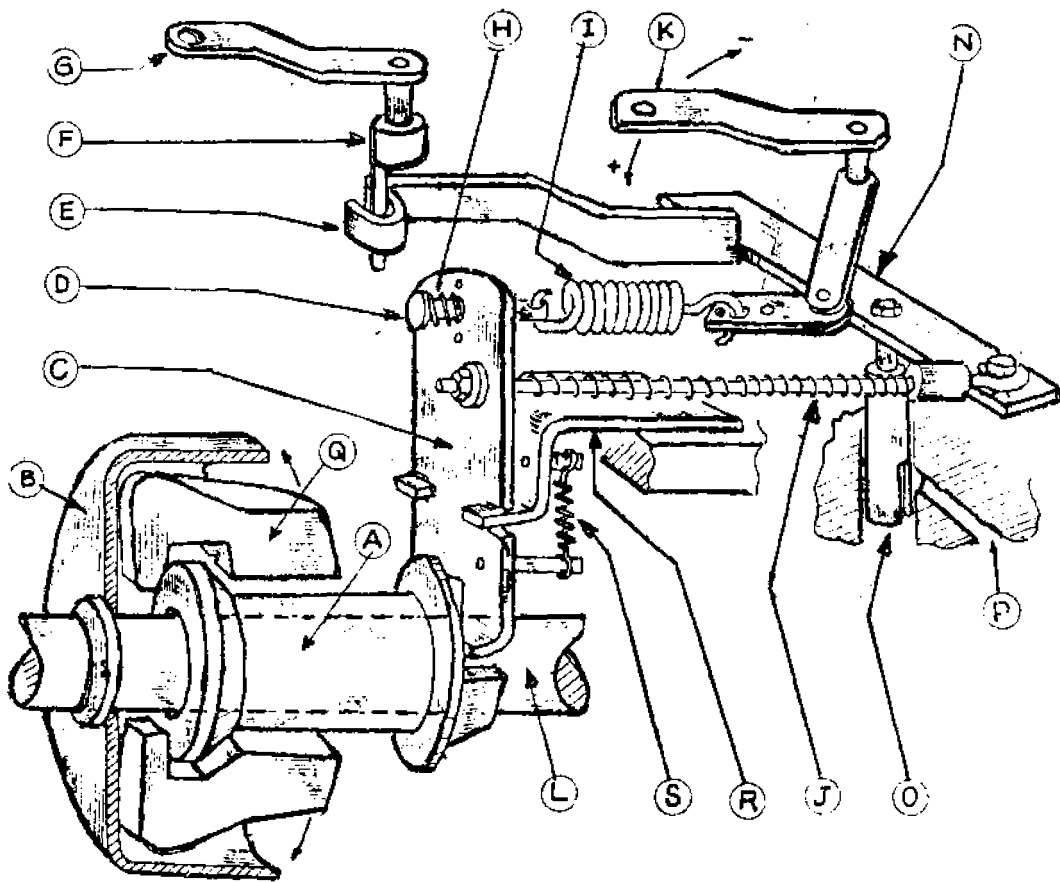
5. Hệ thống phun dầu sớm tự động (h.92)

Cơ cấu phun dầu sớm tự động hoạt động được nhờ áp suất nhiên liệu chuyển vận trong bơm. Cơ cấu này bố trí phía dưới bơm, tác động trực tiếp lên vòng cam. Vành ngoài vòng cam C có vận nút hướng dẫn A. Vòng cam C xoay qua lại nhẹ nhàng trong vỏ bơm. Bên trái nút hướng dẫn A có piston tác động B di chuyển trong xy lanh E. Bên phải có lò xo R luôn luôn đẩy vòng cam về vị trí phun dầu sớm ban đầu.

Mạch dầu chuyển vận của bơm đi vào xy lanh E phía có piston B đẩy vòng cam xoay qua phải ngược với chiều rôto. Trong mạch dầu này có bố trí van một chiều ngăn không cho dầu từ xy lanh E chạy ngược lại. Hoạt động của cơ cấu phun dầu sớm tự động như sau :

- Khi động cơ tăng tốc, áp suất nhiên liệu chuyển vận trong bơm mạnh, sẽ đẩy piston B qua phải ép lò xo R đẩy vòng cam xoay một góc độ ngược với chiều quay rôto cho phun dầu sớm (hình 93).

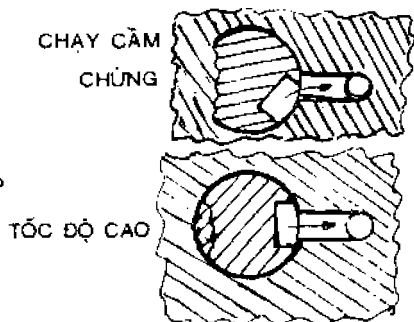
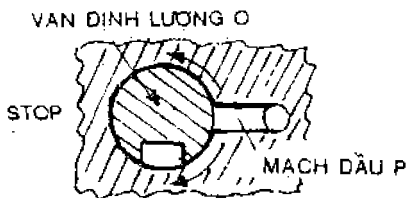
- Khi giảm tốc trục khuỷu : Bơm chuyển vận quay chậm, áp suất nhiên liệu vận chuyển yếu, lò xo R đẩy nút hướng dẫn A và piston B về trái cho vòng cam phun dầu trễ bớt. Lúc ấy số nhiên liệu phía sau piston B sẽ len qua khe hở giữa B và vách xy lanh E để vào thân bơm.



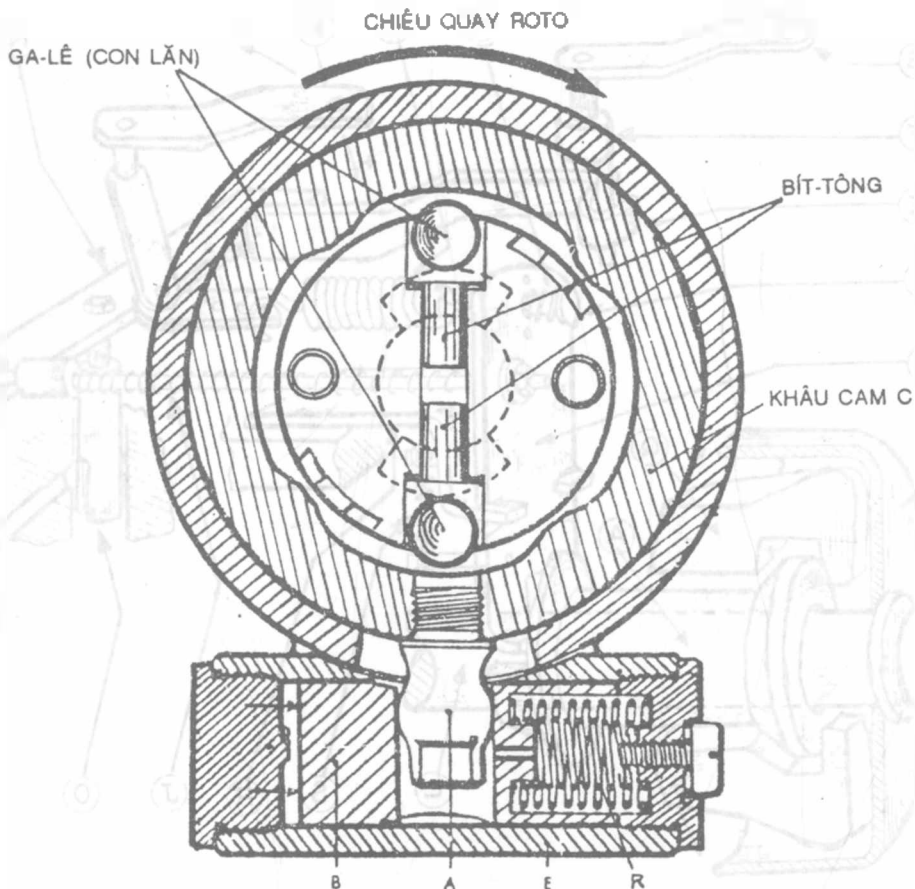
Hình 90. Bộ điều tốc cơ năng trang bị trong bơm cao áp C.A.V - D.P.A đặt nằm :

H- Lò xo chạy cãm chùng không có tải. I- Lò xo điều tốc. K- Cãn gia tốc. N- Thanh chuyển. P- Lò phân lượng. O- Van phân lượng

J- Thanh nối. R- Thanh tựa. S- Lò xo treo. L- Trục bơm. A- Ổ trượt. Q- Quả tạ. B- Vỏ. C- Đòn bẩy. D- Chốt liên kết. E- Thanh nối. F- Trục lệch tâm. G- Cãn tắt máy.



Hình 91. Vị trí van định lượng O đối với lỗ định lượng nhiên liệu P.



Hình 92. Hình cắt ngang bơm cao áp C.A.V cho thấy cơ cấu bơm dầu sớm tự động :

B- Piston tác động. A- Nút hướng dẫn. E- Xy lanh. R- Lò xo.

CÂN BOM CAO ÁP C.A.V-D.P.A VÀO ĐỘNG CƠ PERKINS 6-354.

1. Quay trục khuỷu đúng chiều cho piston động cơ số 1 ở cuối thì ép, điểm phun dầu đúng đầu.
2. Tháo cửa sổ cân bơm nơi vỏ bơm.
3. Quay trục bơm cho dầu chữ H nơi mâm nối ngay cạnh đầu của khoen chặn.
4. Ráp bơm vào động cơ cho an ngàm, siết chặt các đai ốc.
5. Gắn mạch thoát số một có đánh dấu chữ X lên kim phun số 1.

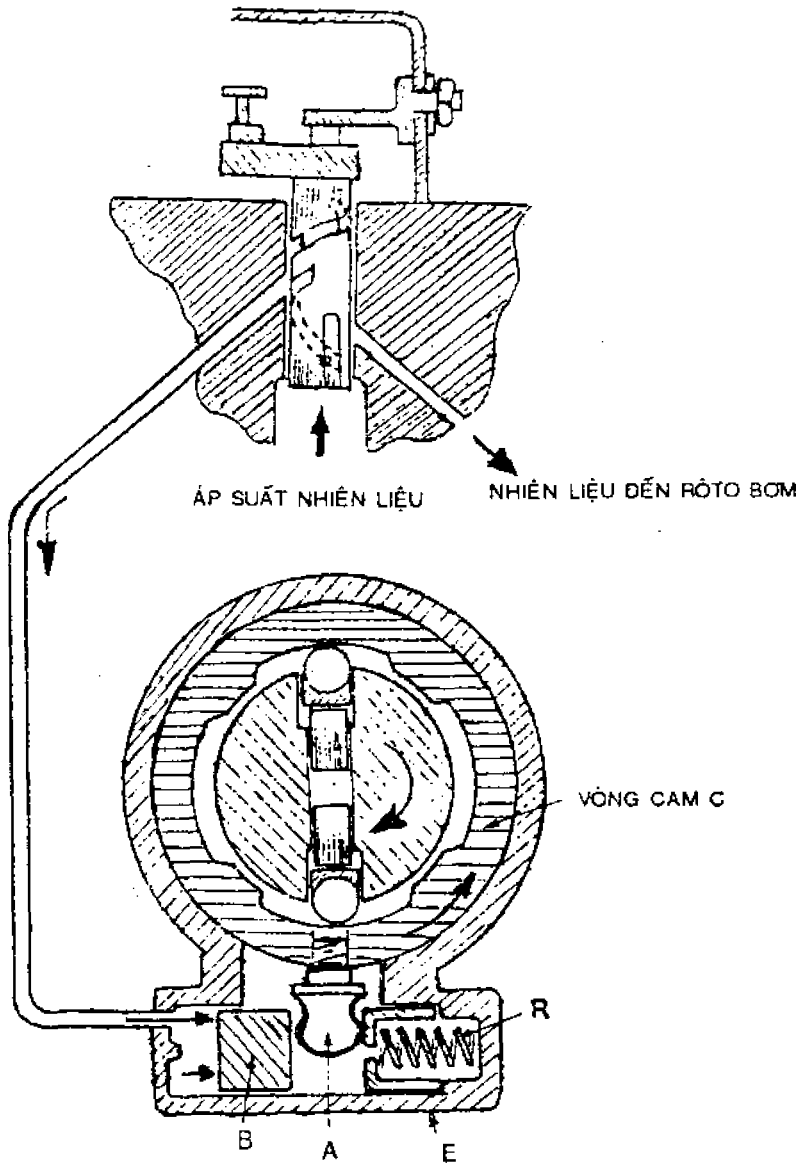
Theo chiều quay rôto gắn các ống kế tiếp lên kim phun theo đúng thứ tự thì nổ. Nếu không có chữ chỉ định mạch thoát 1, ta dùng que nhôm xuyên vào lỗ thoát nơi đầu phân phối. Lỗ thoát nào thông được với lỗ phân phối nơi đầu rôto là lỗ thoát dầu số 1.

6. Xả gió chuẩn bị khởi động

Bảng 6 : Tìm “Pan” và biện pháp sửa chữa hệ thống nhiên liệu bơm C.A.V.

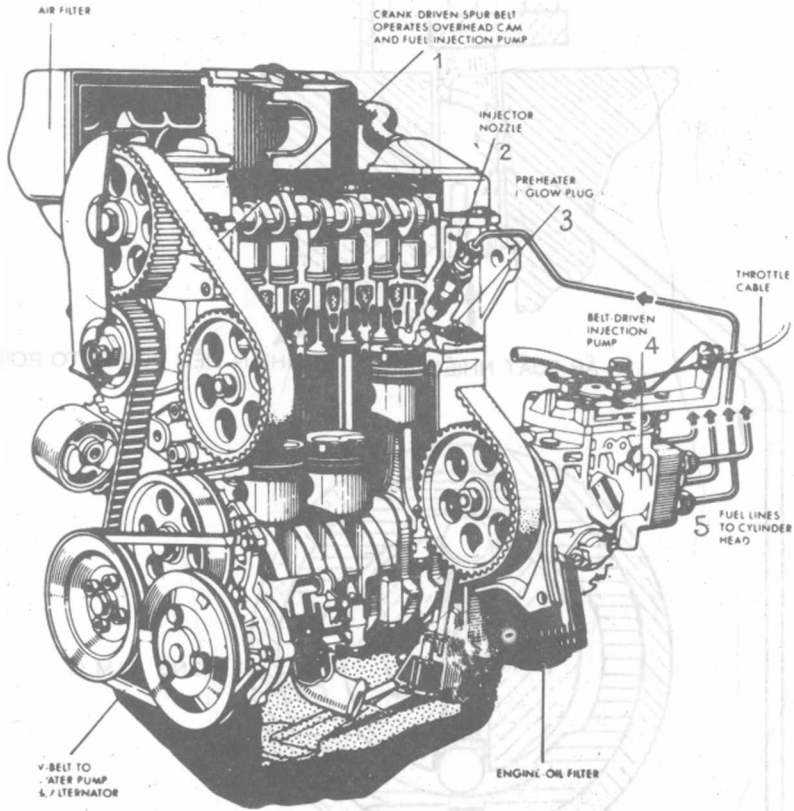
TỐC ĐỘ CẢM CHỨNG VÀ TỐI ĐA KHÔNG ỔN				A
MẤT CÔNG SUẤT - TIÊU THỤ ÍT NHIÊN LIỆU				B
TIẾNG NỔ KHÔNG ĐỀU ĐẠN				C
NHÀ NHIỀU KHỎI				D
KHỎI ĐỘNG KHÓ				E
TRIỆU CHỨNG	>>	NGUYÊN DO	>>	KIỂM TRA
		1 ▶ 1. Không có nhiên liệu		1. Mức nhiên liệu trong thùng chứa
		2 ▶ 2. Cán tắt máy		2. Phải ở vị trí vận hành, không kẹt
		3 ▶ 3. Hệ thống khởi động		3. Phải tốt
4 ▶	4 ▶	4 ▶ 4. Có không khí (gió)		4. Xả gió, siết chặt các rắc co
5 ▶	5 ▶	5 ▶ 5. Nghẽn mạch nhiên liệu		5. Súc rửa bì lọc, ống dẫn
		6 ▶ 6. Nhiên liệu kém tinh khiết		6. Nhiên liệu không được lẫn nước, cặn dơ, băng giá và chất keo (wax)
		7 ▶ 7. Tốc độ khởi động không đạt		7. Độ nhờn dầu bôi trơn, ốc quy, cáp ốc quy và máy khởi động.
		8 ▶ 8. Bộ phận xông máy		8. Phải hoạt động tốt. Hệ thống dầu và điện xông, sườn động cơ phải tốt.
	9 ▶	9 ▶ 9. Sai điểm phun dầu		9. Cán bơm cao áp lại
10 ▶	10 ▶	10 ▶ 10. Bơm tiếp vận		10. Áp suất bơm tiếp vận
11 ▶	11 ▶	11 ▶ 11. Nghẽn ống dầu về		11. Lỗ điều tiết nơi bầu lọc thứ cấp, và mạch dầu về phải thông tốt.
12 ▶	12 ▶	12 ▶ 12. Sức ép xy lanh động cơ yếu		12. Đo sức ép của xy lanh. Ống góp hút phải sạch. Lỗ gắn kim phun phải kín. Kiểm tra khe hở xu pạp và điểm cân cam.

A	B	C	D	E		
	13 ▶		13 ▶	13. Do nơi hệ thống thải khí thải.	13. Phải thông tốt.	
14 ▶	14 ▶	14 ▶	14 ▶	14 ▶	14. Vấn đề phun sương nhiên liệu	14. Kiểm tra điều chỉnh, sửa chữa kim phun nhiên liệu.
	15 ▶			▶	15. Lỗ thông hơi nắp thùng chứa dầu trít	15. Phải thông tốt.
	16 ▶	16 ▶	16 ▶	16 ▶	16. Sai thứ tự thi nổ	16. Gắn ống dầu cao áp phải đúng thứ tự thi nổ.
		17 ▶		▶	17. Nghẽn ống dầu cao áp	17. Không được bẻ gấp ống dầu cao áp.
18 ▶	18 ▶	18 ▶	18 ▶	18 ▶	18. Hở ống dầu cao áp.	18. Siết lại các rắc co.
		19 ▶		▶	19. Hở ống dầu hạ áp.	19. Các ống dẫn dầu hạ áp phải kín.
20 ▶					20. Chỉnh sai cảm chừng	20. Điều chỉnh lại ốc chỉnh cảm chừng.
21 ▶	21 ▶				21. Chỉnh sai vận tốc tối đa	21. Điều chỉnh vận tốc tối đa không tải.
22 ▶	22 ▶				22. Kẹt cần gia tốc.	22. Cần gia tốc sút khỏi bơm cao áp, hệ thống điều khiển chân ga mòn.
		23 ▶			23. Do chân máy	23. Siết cứng chân máy.
	24 ▶				24. Quá tải.	24. Xem lại tải trọng của xe.
	25 ▶				25. Kẹt thắng	25. Chữa thắng xe.
		26 ▶			26. Ráp bơm cao áp không vững	26. Siết cứng mâm nối và ốc gắn bơm
27 ▶	27 ▶	27 ▶	27 ▶	27 ▶	27. Bơm cao áp C.A.V không ổn.	27. Tháo bơm khỏi xe, đưa lên băng thử kiểm tra.



Hình 93. Tác động của áp suất nhiên liệu làm xoay vòng cam ngược chiều rôto tăng góc phun dầu sớm.

B- Piston tác động. A- Nút hướng dẫn. E- Xy lanh. R- Lò xo.



*Động cơ Diesel Volkswagen 4 xy lạnh trang bị bơm cao áp VE:
 1-Dây đai có răng dẫn động trục cam và bơm cao áp.
 2-Béc phun nhiên liệu. 3-Bugì xông máy. 4-Bơm cao áp VE được
 dẫn động bằng dây đai. 5-Ổng dẫn nhiên liệu cao áp.*

BƠM CAO ÁP P.S.B

- I. Đặc điểm kết cấu
- II. Hệ thống nhiên liệu bơm cao áp P.S.B
- III. Nguyên lý kết cấu của bơm cao áp P.S.B
- IV. Nguyên lý hoạt động
- V. Cân bơm cao áp P.S.B vào động cơ

I. ĐẶC ĐIỂM KẾT CẤU

Bơm cao áp PSB còn gọi là bơm đa nhiên liệu vì có thể dùng nhiều loại nhiên liệu dầu mỏ khác nhau ngoại dầu Gas-oil. Bơm có một ti bơm (piston) duy nhất vừa di chuyển lên xuống tạo áp suất cao bơm nhiên liệu, vừa xoay tròn để phân phối nhiên liệu cho các kim phun.

Trong một chu kỳ của động cơ Diesel 4 thì 6 xy lanh, ti bơm xoay một vòng và lên xuống 6 lần bơm nhiên liệu. Điểm khởi sự phun dầu cố định, điểm dứt phun thay đổi, bơm được trang bị trên các động cơ:

Continental LDS - 465 (REO 2) và LD - 427 (REO 3). Buồng đốt thuộc loại thông nhất dạng hình cầu khoét trên đỉnh piston. Bơm được cố định bên hông động cơ và được bôi trơn nhờ chính hệ thống bôi trơn của động cơ.

Giải thích ký hiệu ghi trên thân bơm:

<u>P</u>	<u>S</u>	<u>B</u>	<u>6</u>	<u>A</u>	<u>85</u>	<u>G</u>	<u>H</u>	<u>52</u>
1	2	3	4	5	6	7	8	9

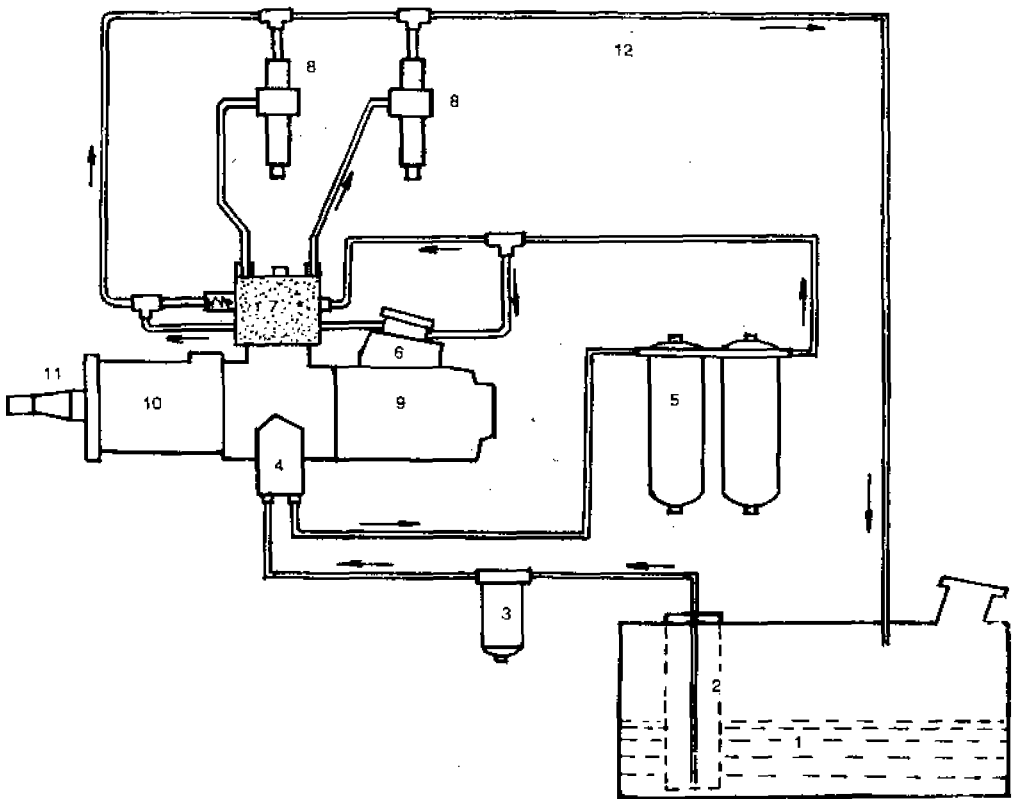
- 1 : Bơm cao áp
- 2 : Một ti bơm
- 3 : Tốc độ tối đa 2.800 v/ph
- 4 : Có 6 mạch thoát cho 6 xy lanh của động cơ
- 5 : Cỡ bơm nhỏ
- 6 : Đường kính ti bơm 8,5 ly
- 7 : Vị trí ráp lo xo điều tốc
- 8 : Bơm trang bị cho động cơ vận tải hạng nặng
- 9 : Đặc điểm riêng của bơm

II. HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU.

Bơm tiếp vận hoạt động nhờ điện áp quy được bố trí trong thùng chứa nhiên liệu, đẩy nhiên liệu qua bầu lọc sơ cấp và thứ cấp. Nhiên liệu được đẩy tiếp đến bơm chuyển vận bên hông bơm cao áp. Bơm chuyển vận làm tăng áp suất nhiên liệu có điều áp và đẩy đến bầu lọc tinh. Sau khi qua lọc tinh, nhiên liệu chia hai mạch : Một mạch đến đầu dầu, mạch còn lại đến bộ cân bằng tỉ trọng nhiên liệu. Hình 94 giới thiệu sơ đồ hệ thống nhiên liệu bơm cao áp P.S.B.

III. NGUYÊN LÝ KẾT CẤU CỦA BƠM CAO ÁP P.S.B (hình 95).

Kết cấu của bơm cao áp P.S.B gồm các bộ phận chính sau đây :



Hình 94. Hệ thống nhiên liệu bơm cao áp P.S.B :

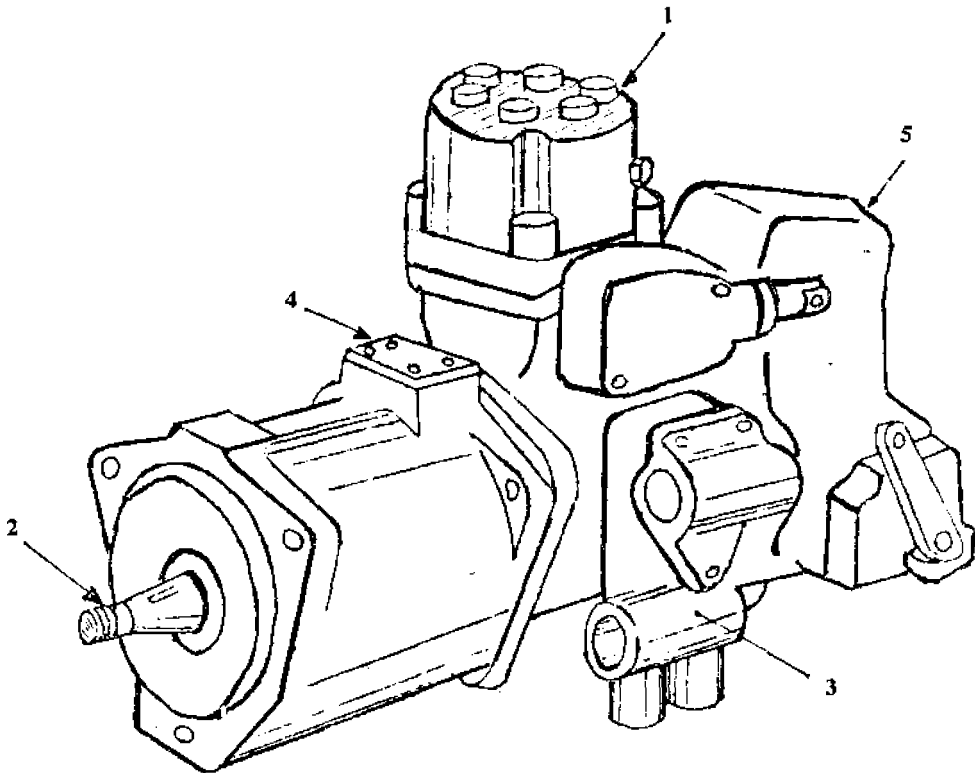
1- Thùng nhiên liệu. 2- Bơm tiếp vận điện 3- Bầu lọc sơ cấp 4- Bơm chuyển vận. 5- Bầu lọc thứ cấp. 6- Bộ cân bằng tỉ trọng.

7- Đầu dầu. 8- Kim phun nhiên liệu. 9- Bộ điều tốc cơ khí. 10- Bộ phun dầu sớm tự động. 11- Trục cam bơm. 12- Ống dầu vé.

- Dầu dầu.
- Trục cam bơm và cơ cấu điều khiển tỉ bơm.
- Bộ phun dầu sớm tự động.
- Bơm chuyển vận.
- Bộ điều tốc.
- Bộ cân bằng tỉ trọng nhiên liệu.

1. Dầu dầu (hình 96) : Gồm hai chi tiết chủ yếu : Xy lanh bơm và tỉ bơm.

a) Xy lanh bơm : Xy lanh bơm có khoan các lỗ thoát nhiên liệu bằng số xy lanh của động cơ. Hai lỗ nạp nhiên liệu đối diện nhau và thông với phân chứa khâu phân lượng.



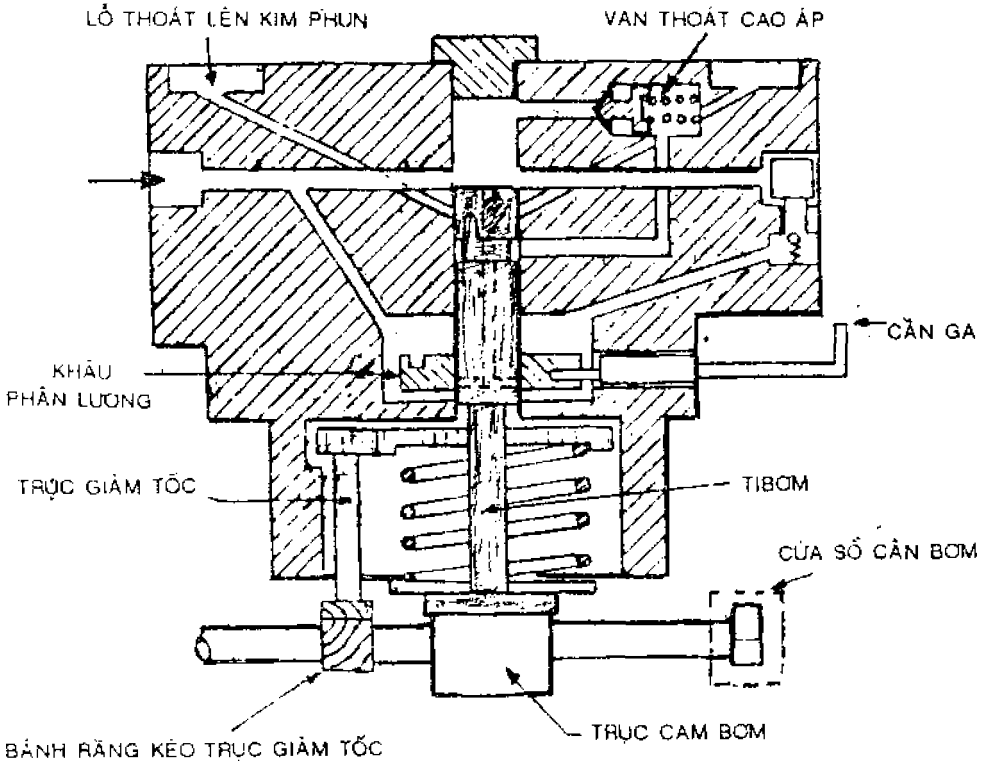
Hình 95. Hình dáng bên ngoài của bơm cao áp đa nhiên liệu P.S.B .

1- Dầu dầu. 2- Trục cam bơm. 3- Bơm chuyển vận 4- Cửa số cân bơm. 5- Cơ cấu cân bằng tỉ trọng nhiên liệu.

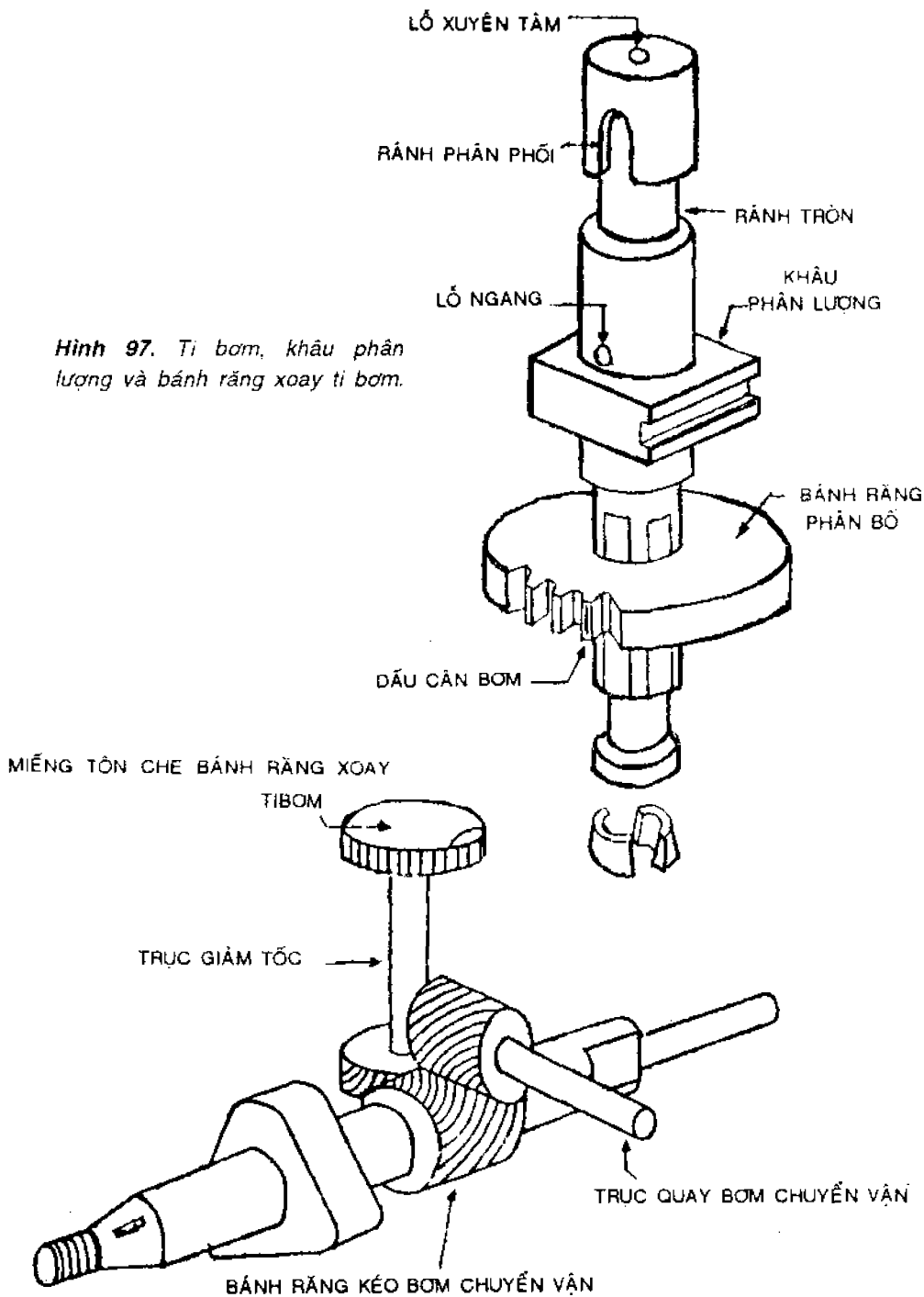
b) *Ti bơm* (hình 97) : *Ti bơm* tiếp xúc với *trục cam bơm* nhờ đệm *đầy có con lăn*. *Dọc theo đường tâm ti bơm có lỗ xuyên tâm tiếp xúc với lỗ ngang*. *Nhiên liệu cao áp theo lỗ ngang này trở về khi khâu phân lượng mở lúc dứt bơm*. *Đầu ti bơm có rãnh phân phối thông với rãnh tròn*. *Bánh răng phân bố ráp vào chân ti bơm xoay ti bơm để phân phối nhiên liệu đến các mạch thoát*.

2. *Trục cam bơm* (hình 98)

Trục cam bơm được dẫn động nhờ trục cam động cơ, nó tựa lên vòng bi và bạc gối trục bằng thau trên vỏ bơm. Cam hai máu dùng cho động cơ 4 xy lanh, cam ba máu dùng cho động cơ 6 xy lanh. Phía sau máu cam là bánh răng dẫn động bơm chuyển vận nhiên liệu và trục giảm tốc xoay ti bơm. Trên động cơ Diesel 4 thì, trục cam bơm quay cùng vận tốc với trục khuỷu động cơ. Trong đuôi trục cam có khoan mạch dầu bôi trơn.



Hình 96. *Đầu dầu bơm cao áp P.S.B với các chi tiết chủ yếu.*



Hình 97. Ti bơm, khâu phân lượng và bánh răng xoay ti bơm.

Hình 98. Kết cấu của trục cam bơm.

3. Bơm chuyển vận nhiên liệu.

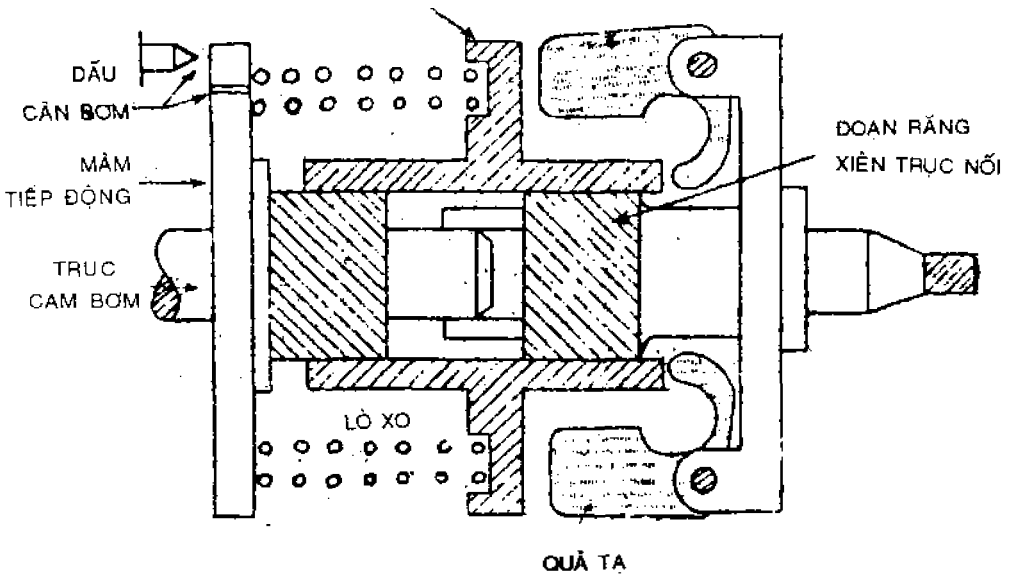
Là loại bánh răng được gắn vào mặt trước thân bơm. Nó nhận nhiên liệu do bơm tiếp vận trong thùng chứa nhiên liệu đưa lên, sau đó đẩy tiếp nhiên liệu đến bầu lọc tinh trước khi nạp vào đầu dầu. Trong bơm chuyển vận có trang bị van điều áp để duy trì áp suất chuyển vận cần thiết không cho tăng theo tốc độ xe.

4. Bộ phun dầu sớm tự động (hình 99).

Có công dụng tăng thêm góc phun sớm theo vận tốc trục khuỷu. Nó gồm có ba quả tạ ráp trên mâm trục nối, các lò xo luôn luôn kéo ba quả tạ cúp vào. Trục nối được truyền động từ bánh răng trục cam động cơ. Một ống nối trượt có răng xiên hai đầu ngược nhau: Một đầu ráp vào trục nối đầu kia ráp vào trục cam bơm qua mâm tiếp động.

Khi trục cam bơm quay chậm, lò xo đẩy ống nối trượt qua phải làm cho ba quả tạ cúp vào: Chưa phun dầu sớm.

Khi tăng tốc động cơ, trục cam bơm quay nhanh, lực ly tâm mạnh hơn lò xo, búng các quả tạ bung ra đẩy ống nối trượt qua phía trái. Do sự tiết hợp giữa ống nối trượt với trục cam bơm nhờ răng xiên ngược chiều nhau nên động tác tiến qua trái của ống trượt làm cho trục cam bơm phải xoay lên trước một góc độ để phun dầu sớm hơn.



Hình 99. Cơ cấu phun dầu sớm tự động.

Khi giảm tốc, lực ly tâm yếu, các quả tạ cúp vào, ống nối trượt trở lại phía phải, trục cam xoay ngược về vị trí phun dầu sớm ban đầu.

5. Bộ điều tốc (hình 100).

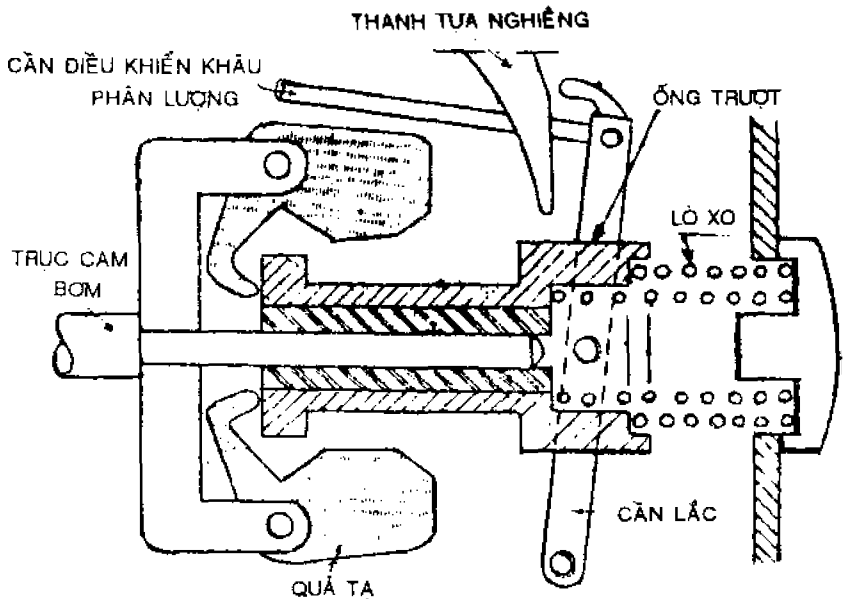
Thuộc loại cơ năng, hoạt động ở nhiều tốc độ giữa khoảng tối đa và tối thiểu. Gồm hai quả tạ ráp trên mâm xoay trục cam bơm. Khi bung ra, các quả tạ đẩy ống trượt chống lại lực căng của lò xo điều tốc. Một cân lắc khớp với hông ống trượt tác động cân điều khiển khâu phân lượng kéo khâu này lên xuống làm tăng giảm ga.

Khi trục cam quay nhanh vì giảm tải, lực ly tâm mạnh làm hai quả tạ bung ra, đẩy ống trượt qua phải ép lò xo điều tốc lại, đẩy cân lắc qua phải kéo khâu phân lượng bớt ga giảm tốc.

Các chế độ hoạt động khác nhau của bộ điều tốc, sẽ nghiên cứu kỹ trong chương bộ điều tốc sắp đến.

6. Bộ cân bằng tỉ trọng nhiên liệu (hình 101).

Như đã nói ở trên, bơm cao áp P.S.B là bơm đa nhiên liệu có thể sử dụng các loại nhiên liệu có tỉ trọng khác nhau sau đây :



Hình 100. Bộ điều tốc.

- Xăng	0,735
- Dầu CIE fuel	0,790
- Dầu Diesel fuel	0,825

Bộ cân bằng tỉ trọng nhiên liệu có công dụng thay đổi lượng nhiên liệu phun tối đa tùy theo loại nhiên liệu nhằm đảm bảo công suất tối đa của động cơ. Cơ cấu này được bố trí trên bộ điều tốc, hoạt động dựa theo đặc tính độ nhớt khác nhau của nhiên liệu.

Toàn bộ kết cấu gồm: Piston (9) di chuyển lên xuống trong xy lanh (8), giữa piston (9) và vách xy lanh (8) có khe hở nhất định. Lò xo (10) đặt lệch tâm bên trên piston (9) sẽ đẩy piston này hơi nghiêng một bên trong xy lanh (8) tạo khe hở cho nhiên liệu len qua. Thanh tựa nghiêng (5) của bộ điều tốc treo vào đuôi piston (9). Khi piston này lên hay xuống sẽ kéo thanh tựa nghiêng (5). Mỗi lần thanh tựa nghiêng đi lên, nó sẽ dịch qua phải, khi đi xuống nó lún qua trái, qua đó tác động cân lác làm tăng giảm lượng nhiên liệu bơm đi. Hoạt động của cơ cấu này như sau:

Nhiên liệu từ bầu lọc tinh đi vào van điều áp (7) đến dưới piston (9) nâng piston này lên, sau đó len qua khe hở giữa piston và xy lanh đến kim chính áp (3) ra khỏi cơ cấu cân bằng tỉ trọng.

Nếu nhiên liệu có tỉ trọng nhẹ, độ nhớt thấp, sức đẩy nhiên liệu yếu, lò xo sẽ đẩy piston xuống làm cho cân lác xê dịch qua phía tăng thêm nhiên liệu.

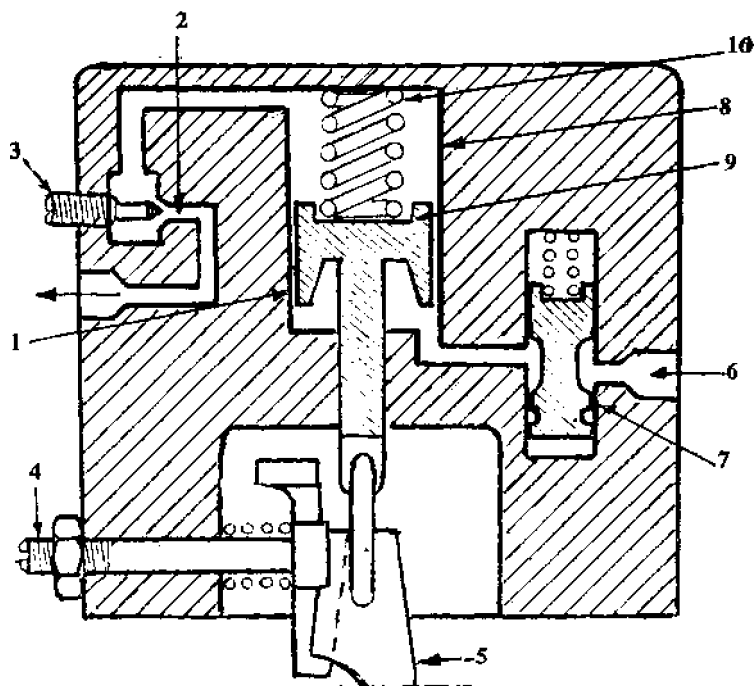
Nếu dùng loại nhiên liệu nặng hơn, độ nhớt cao hơn thì sức đẩy phía dưới piston cũng mạnh hơn, nâng piston lên cao, điều khiển cân lác bớt lượng nhiên liệu.

IV. NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA BƠM CAO ÁP P.S.B

1. **Nạp nhiên liệu** (hình 102a). Cam không đội, tỉ bơm được lò xo kéo xuống DCD, mở lỗ nạp, nhiên liệu tràn vào đầy xy lanh và đầy phòng chứa khâu phân lượng.

2. **Khởi sự phun nhiên liệu** (hình 102b). Cam đội tỉ bơm đi lên, khí mặt trên tỉ bơm đóng kín lỗ nạp, đồng thời khâu phân lượng đóng kín lỗ ngang trên thân tỉ bơm, nhiên liệu bắt đầu bị ép trong xy lanh bơm, đó là điểm khởi phun.

3. **Phun nhiên liệu** (hình 102c). Tỉ bơm tiếp tục đi lên, van thoát cao áp mở, nhiên liệu cao áp chuyển qua rãnh tròn đến rãnh đứng phân phối vừa lúc rãnh phân phối đối diện với một lỗ thoát dầu, nhiên liệu được bơm lên kim phun để xịt vào buồng đốt.



Hình 101. Bộ cân bằng tỷ trong nhiên liệu :

1- Khe hở, 2,3- Vít và lỗ chỉnh áp. 4- Giá hướng dẫn.

5- Thanh tựa nghiêng. 6- Lỗ nạp nhiên liệu từ bơm chuyển vận. 7- Van điều áp. 8, 9- Xy lanh và piston. 10- Lò xo.

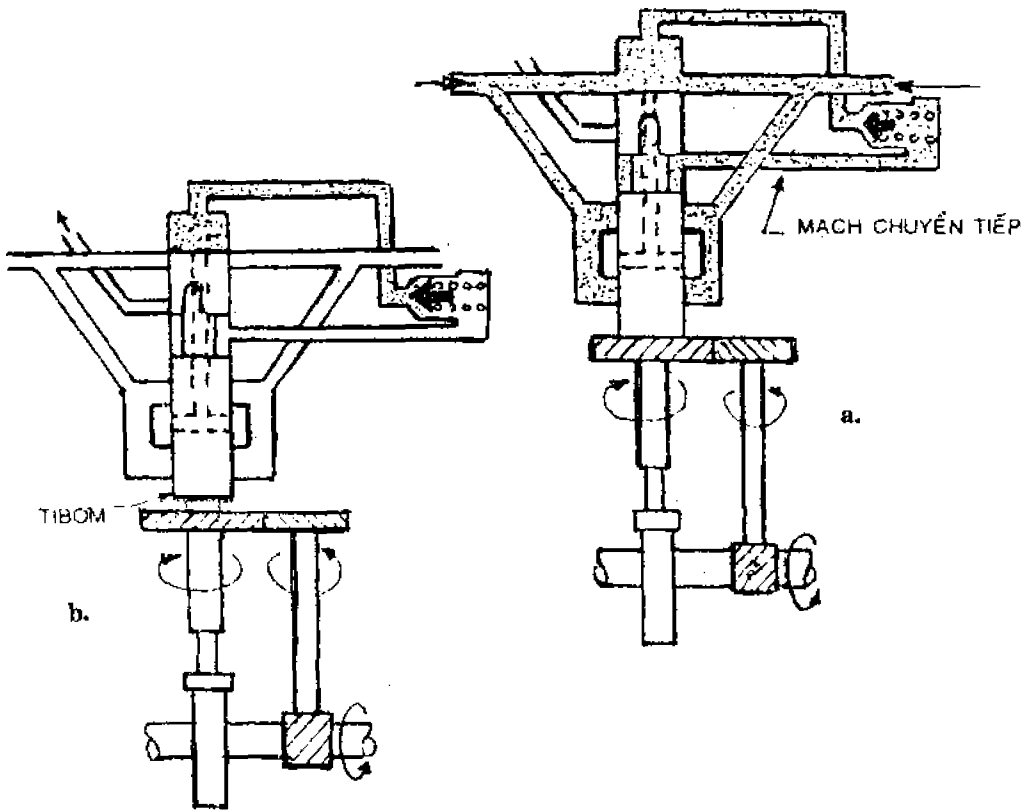
4. Dứt phun nhiên liệu (hình 102d).

Đến khi hai lỗ ngang trên thân ti bơm lộ ra khỏi mặt trên khâu phân lượng, nhiên liệu trên xy lanh bơm đi theo lỗ xuyên tâm xuống lỗ ngang trở về mạch nạp. Đó là lúc dứt phun, van thoát cao áp đóng lại.

Khi tác động cần ga, khâu phân lượng sẽ nhích lên hay xuống. Nếu nhích khâu phân lượng đi lên, lỗ ngang mở trễ khoảng chạy hữu ích của ti bơm dài nhiên liệu bơm đi nhiều. Nếu kéo khâu phân lượng xuống, lỗ ngang được mở sớm, nhiên liệu bơm đi ít. Muốn tắt máy, kéo khâu phân lượng xuống tận cùng, lỗ ngang luôn luôn mở, lưu lượng bơm đi là 0.

V. CÂN BƠM CAO ÁP P.S.B VÀO ĐỘNG CƠ

1. Quay trục khuỷu đúng chiều cho piston số 1 ở cuối thì ép, dầu phun dầu sớm trên buli ngay dầu cố định.



Hình 102. Nguyên lý hoạt động của bơm cao áp P.S.B :

a- Nạp nhiên liệu vào xy lanh bơm.
 b- Tỉ bơm bit các lỗ nạp, khởi sự bơm.

c- Bơm nhiên liệu lên kim phun.
 d- Lỗ ngang chân tỉ bơm lộ ra khỏi khâu phân lượng, dầu về, dứt bơm

- Với động cơ REO 2, góc phun dầu sớm là 20° trước ĐCT.
- Động cơ xe REO 3, góc phun dầu sớm 27° trước ĐCT.

2. Tháo nắp đậy của số cần bơm nơi thân bơm và nắp đậy cần tắt máy trên đầu dầu.

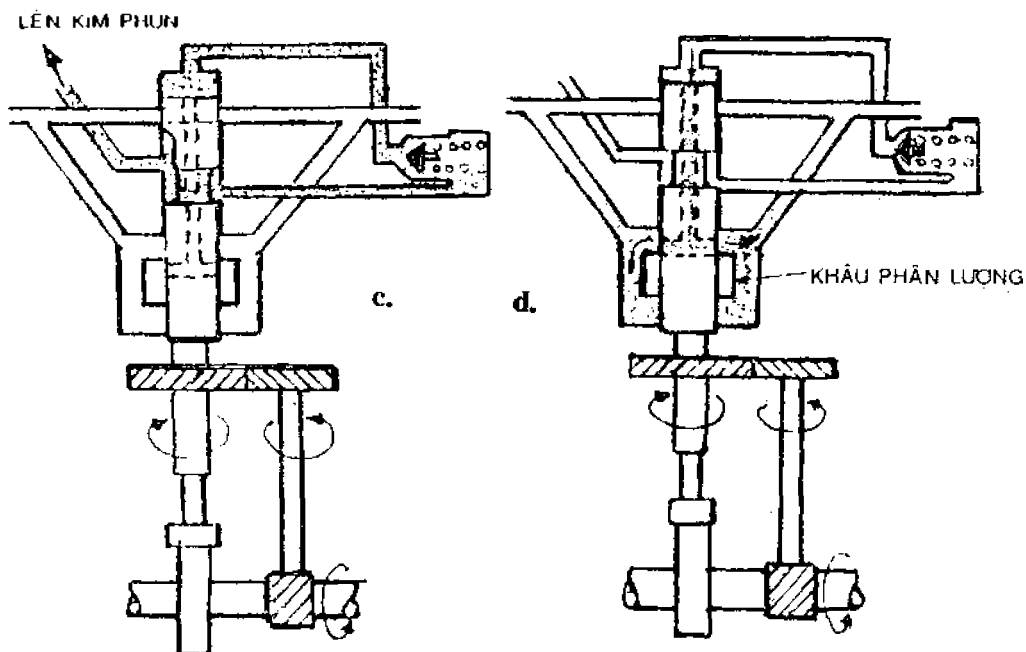
3. Quay trục cam bơm đúng chiều cho :

- Dầu gạch nơi đỉnh răng của bánh răng điều khiển tỉ bơm ngay với dầu tam giác trên cửa số cần bơm.

- Dầu gạch nơi mâm tiếp động trục cam bơm ngay mũi tên chỉ.

4. Ráp bơm vào động cơ cho bánh răng của bơm khớp với bánh răng trục cam.

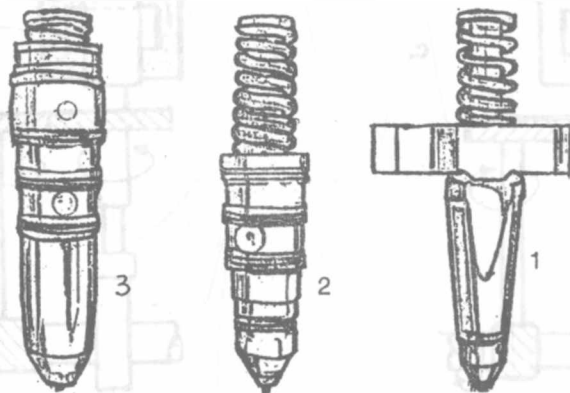
5. Siết chặt ba bulon..



6. Ráp các ống dầu vô ra, các ống dầu cao áp đến kim phun theo thứ tự thì nổ ghi trên miếng nhôm tròn trên đỉnh đầu dầu.

Nếu không biết mạch thoát nào thuộc kim phun số 1, ta thao tác tìm kiếm mạch thoát số 1 như sau:

- a. Tháo vít nút trung tâm đầu dầu.
- b. Tháo ốc xả gió lấy lò xo và van thoát cao áp ra.
- c. Nút ốc xả gió lại.
- d. Rót dầu sạch vào lỗ ốc trung tâm.
- e. Dầu trời ra khỏi lỗ nào thì lỗ đó là mạch thoát số 1.
- g. Ráp trả lại như cũ. Chuẩn bị xả gió khởi động động cơ.



Hình dáng các loại kim phun Cummins. Loại thường (1) Loại hình trụ (2) Loại hình trụ PT (3)

MUỐN VỮNG TAY NGHỀ SỬA CHỮA ÔTÔ

Hãy đọc các bộ giáo trình do Thầy giáo NGUYỄN OANH biên soạn :

- KỸ THUẬT SỬA CHỮA ÔTÔ và ĐỘNG CƠ NỖ HIỆN ĐẠI
- ÔTÔ THẾ HỆ MỚI :
 - ĐIỆN LẠNH ÔTÔ
 - PHUN XĂNG ĐIỆN TỬ EFI

HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU PT VÀ KIM BƠM LIÊN HỢP CUMMINS

- I. Đặc điểm kết cấu.
- II. Bơm nhiên liệu Cummins.
- III. Kim bơm liên hợp Cummins.

I. ĐẶC ĐIỂM KẾT CẤU

Động cơ Diesel Cummins, dùng hệ thống nhiên liệu phân phối áp suất thấp. Trong đó, động tác bơm nhiên liệu đến bộ kim bơm liên hợp, định lượng nhiên liệu và phân phối nhiên liệu được tiến hành dưới áp suất thấp. Bộ kim bơm liên hợp gắn trên nắp quy lát của mỗi xy lanh động cơ sẽ tạo áp suất cao để xịt nhiên liệu vào buồng đốt động cơ.

Sơ đồ nguyên lý kết cấu hệ thống nhiên liệu bơm PT của động cơ Diesel Cummins 6 xy lanh được giới thiệu trên hình 103. Chữ PT được viết tắt từ chữ "Pressure - Time" (áp suất - thời gian) và được thiết kế dựa theo nguyên lý :

Lưu lượng nhiên liệu chảy qua ống dẫn tùy thuộc vào : Áp suất đẩy chất lỏng, thời gian chất lỏng chảy và kích thước ống dẫn.

Hệ thống nhiên liệu động cơ Diesel Cummins gồm :

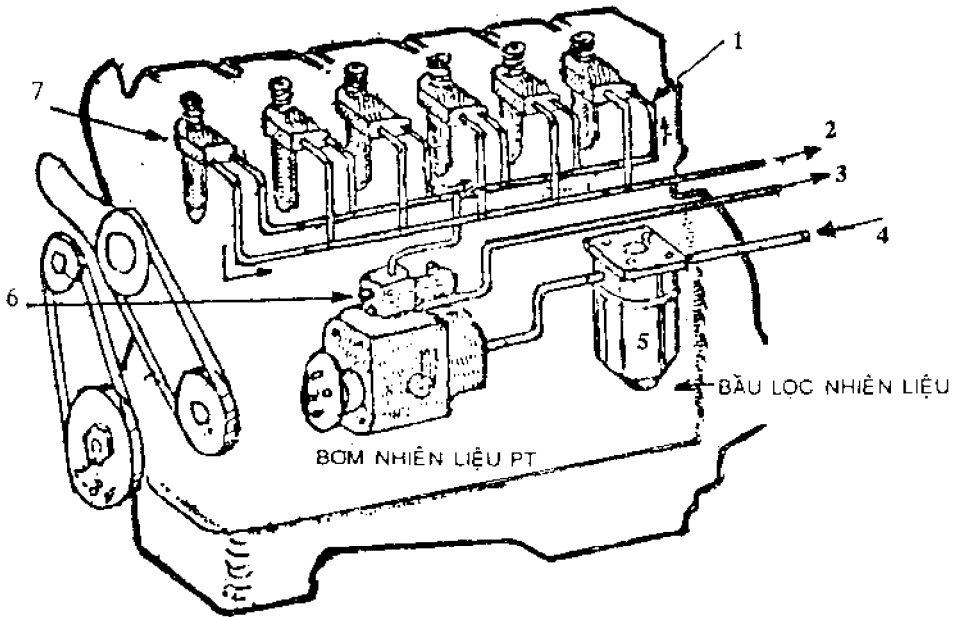
- Bơm nhiên liệu PT do động cơ dẫn động, trục chính của bơm quay cùng vận tốc với trục khuỷu của động cơ.
- Các bộ kim bơm liên hợp Cummins.
- Ống dẫn nhiên liệu đi và về.

Hình dáng bên ngoài và chi tiết bên trong của bơm nhiên liệu PT Cummins, loại G, có bộ điều tốc cơ năng dùng cho ôtô, được giới thiệu trên hình 104.

II. BƠM NHIÊN LIỆU CUMMINS

Nguyên lý kết cấu của một bơm nhiên liệu Cummins gồm các bộ phận chính sau đây :

- Bơm bánh răng.
- Đầu phân phối.



Hình 103. Hệ thống nhiên liệu PT trên động cơ Diesel Cummins :

1- Ống nạp nhiên liệu. 2- Nhiên liệu từ kim bơm liên hợp trở về.

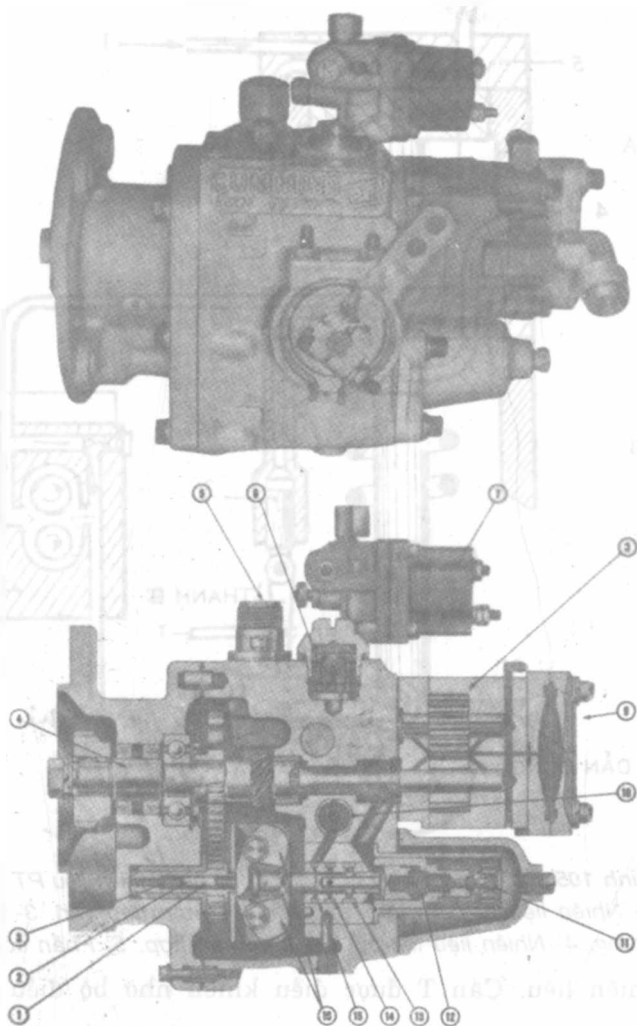
3- Dầu từ bơm nhiên liệu trở về thùng chứa. 4- Nhiên liệu từ thùng chứa đến bầu lọc thứ cấp. 5- Bầu lọc thứ cấp. 6- Van đóng mở nhiên liệu 7- Bộ kim bơm liên hợp.

- Bơm phân lượng.

Bơm bánh răng có trang bị van điều áp và được bố trí phía sau bơm nhiên liệu. Bơm được dẫn động nhờ trục chính, hút và đẩy nhiên liệu đến đầu phân phối.

Đầu phân phối gồm một đĩa cố định, trên đĩa này có một lỗ nạp thông với bơm bánh răng, một lỗ thông với bơm phân lượng và một số lỗ khác bằng số xy lanh của động cơ thông với các bộ kim bơm liên hợp Cummins (hình 105).

Một đĩa quay, được điều khiển quay tròn với vận tốc bằng 1/2 vận tốc trục khuỷu. Trên đĩa quay có khoét nhiều lỗ sao cho lúc nó nằm ở vị trí A sẽ nối thông nhiên liệu từ bơm bánh răng đến bơm phân lượng. Khi ở vị trí B đĩa quay sẽ nối thông bơm phân lượng đến bộ kim bơm liên hợp để nạp nhiên liệu lên bộ này.

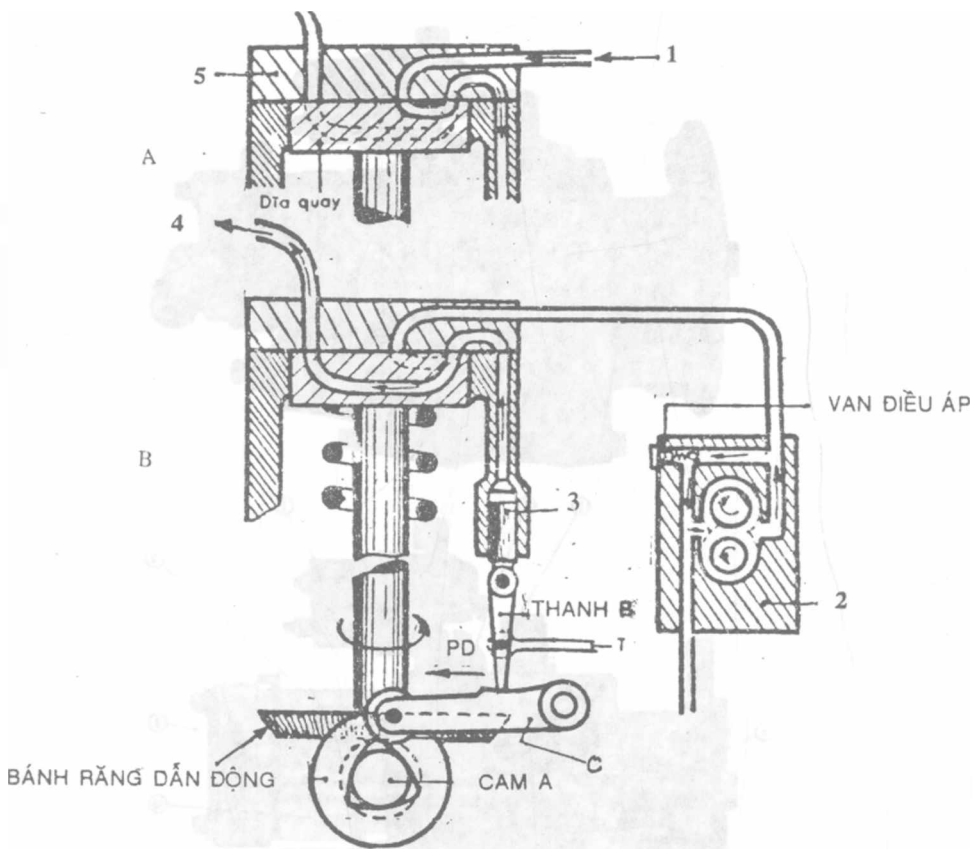


Hình 104. Hình dáng bên ngoài và hình cắt bơm nhiên liệu PT loại G :

1, 2, 3, 11, 12, 13, 14, 15,
16- Cơ cấu điều tốc cơ năng.
4- Trục bơm chính.

5- Khâu gắn tốc độ kế. 6- Màng lọc.
7- Van cắt nhiên liệu.
8- Bơm bánh răng. 9- Bộ phận dập tắt chấn động nhiên liệu.
10- Trục gia tốc.

Động tác lên xuống của piston bơm phân lượng hút và bơm nhiên liệu đến bộ kim bơm liên hợp được dẫn động nhờ cam A và cần C. Lưu lượng nhiên liệu bơm đi tùy thuộc vào khoảng chạy của piston. Khoảng chạy này có thể thay đổi bằng cách điều khiển cần T và kéo thanh b qua trái hay phải. Nếu đẩy thanh b quá phía trái theo chiều Pd, khoảng chạy của piston tăng, nhiên liệu bơm đi nhiều. Nếu dịch qua phía phải



Hình 105. Sơ đồ nguyên lý hoạt động của bơm nhiên liệu PT Cummins :
 1- Nhiên liệu từ bơm tiếp vận đến. 2- Bơm tiếp vận. 3- Bơm phân
 lượng. 4- Nhiên liệu lên bộ kim bơm liên hợp. 5- Phần cố định.

sé bột nhiên liệu. Cán T được điều khiển nhờ bộ điều tốc và cân gia tốc.

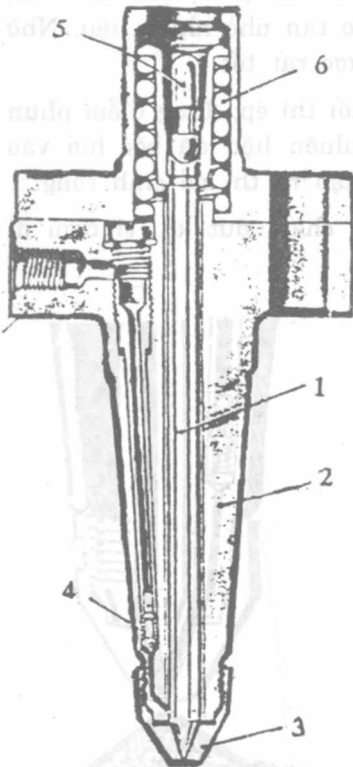
Sau khi định lượng, cam A đội cán C đẩy piston bơm phân lượng đi lên, ngay vào lúc đó, đĩa xoay nối liền lạc bơm phân lượng với bộ kim bơm liên hợp, nhiên liệu được nạp vào bộ này để chuẩn bị phun vào xy lanh động cơ.

III. KIM BƠM LIÊN HỢP CUMMINS (hình 106).

Bộ kim bơm liên hợp (KBLH) Cummins gồm thân kim, bên trong ráp sít một ti bơm (piston bơm). Vào cuối thì ép của động cơ, ti bơm được đẩy xuống, bơm nhiên liệu vào buồng đốt nhờ hệ thống trục cam, đĩa đẩy và cân mổ (hình 107). Một lò xo lườn lườn kéo ti bơm lên lúc không bị cam đội. Cuối thân kim gắn chén-đầu (cup) đóng vai trò như đốt kim, quanh chén-đầu có các lỗ xịt dầu nhỏ.

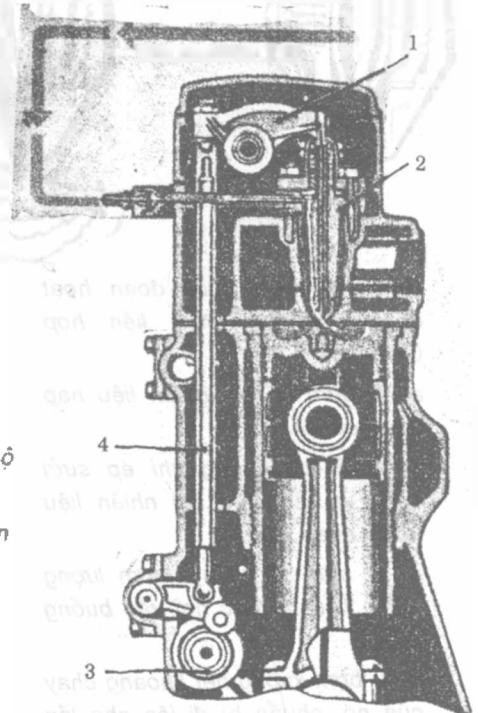
Nơi mạch nạp nhiên liệu trong thân bộ KBLH, gắn chèn dầu có bố trí van chặn. Van này ngăn chặn không cho khí nén đẩy ngược nhiên liệu và không khí vào trong mạch nạp nhiên liệu.

Hoạt động của KBLH gồm các giai đoạn khác nhau sau đây (hình 108).



Hình 106. Kết cấu của bộ kim bơm liên hợp Cummins :

- 1- Ti bơm.
- 2- Thân.
- 3- Chèn dầu.
- 4- Van một chiều.
- 5- Cây đẩy.
- 6- Lò xo.



Hình 107. Hệ thống dẫn động bộ kim bơm liên hợp Cummins :

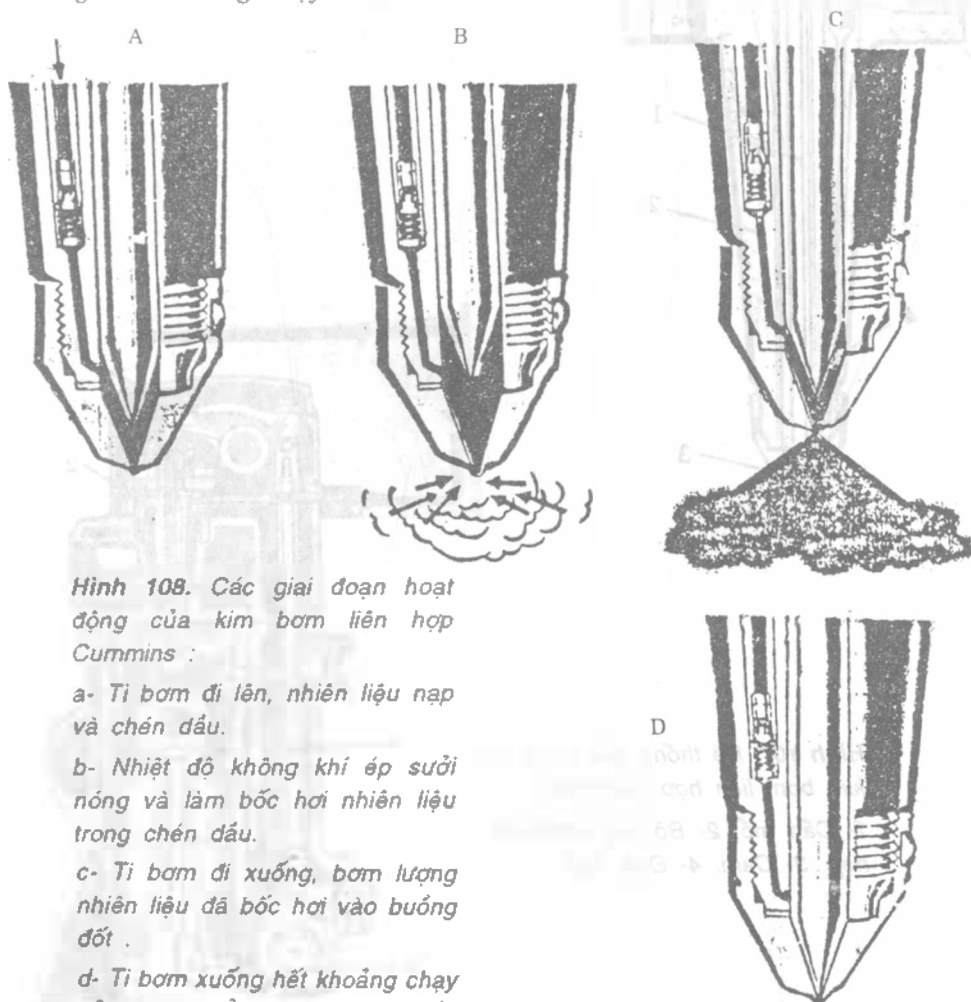
- 1- Cánh mổ.
- 2- Bộ kim bơm liên hợp.
- 3- Cam.
- 4- Đũa đẩy.

a) *Nạp nhiên liệu vào KBLH* : Trong thì hút của động cơ, bơm nhiên liệu PT nạp vào bộ KBLH một lượng nhiên liệu chính xác được an định trước tùy theo yêu cầu tải trọng và vận tốc động cơ. Số nhiên liệu này chui qua van chặn vào trong chén dầu.

b) *Sưởi nóng và làm bốc hơi nhiên liệu* : Trong suốt quá trình nén của động cơ, nhiên liệu trong chén dầu hấp thu nhiệt độ của khí nén, đồng thời khí nén chui qua các lỗ xịt dầu vào tán nhỏ nhiên liệu. Nhờ vậy nhiên liệu được bốc hơi và sưởi nóng trước rất tốt.

c) *Bơm nhiên liệu vào buồng đốt* : Vào cuối thì ép, đúng điểm phun dầu sớm, cần mổ đẩy ti bơm xuống, phun nhiên liệu đã bốc hơi vào buồng đốt, tại đây nhiên liệu cháy trộn vện tạo ra thì nổ sinh công.

d) *Dứt bơm* : Quá trình bơm nhiên liệu chấm dứt khi ti bơm đi xuống hết khoảng chạy của nó.



Hình 108. Các giai đoạn hoạt động của kim bơm liên hợp Cummins :

a- Ti bơm đi lên, nhiên liệu nạp và chén dầu.

b- Nhiệt độ không khí ép sưởi nóng và làm bốc hơi nhiên liệu trong chén dầu.

c- Ti bơm đi xuống, bơm lượng nhiên liệu đã bốc hơi vào buồng đốt .

d- Ti bơm xuống hết khoảng chạy của nó, chuẩn bị đi lên cho lần phun kế tiếp.

HỆ THỐNG ỔN ĐỊNH VẬN TỐC TRỤC KHUYU ĐỘNG CƠ DIESEL

- I. Sự cần thiết phải ổn định vận tốc trục khuỷu động cơ Diesel.
- II. Phân loại bộ điều tốc -Nguyên lý kết cấu và hoạt động của các loại bộ điều tốc.

I. SỰ CẦN THIẾT PHẢI ỔN ĐỊNH VẬN TỐC TRỤC KHUYU ĐỘNG CƠ DIESEL.

Trên động cơ nổ, vận tốc trục khuỷu thay đổi theo mức tải của động cơ. Trong lúc chúng ta cố định vị trí thanh răng hay cần gia tốc, nếu mức tải tăng thêm, vận tốc trục khuỷu sẽ giảm và ngược lại. Trường hợp này, nếu mức tải giảm nhiều vận tốc trục khuỷu sẽ tăng cao vượt quá mức quy định sẽ gây nhiều hậu quả tai hại cho động cơ.

Nói một cách khác, nếu ta muốn ổn định vận tốc trục khuỷu ở một mức độ nào đó thì ta phải tăng thêm nhiên liệu khi mức tải của động cơ tăng lên đột xuất. Trong trường hợp mức tải giảm đột xuất, động cơ trở nên nhẹ, ta cần phải giảm bớt nhiên liệu phun vào xy lanh không cho vận tốc trục khuỷu tăng. Vì lý do đó, trong các bơm cao áp phải trang bị bộ điều tốc để ổn định vận tốc của động cơ theo chế độ tải trọng.

Nhiệm vụ chính của bộ điều tốc là :

- Duy trì vận tốc cố định cho trục khuỷu động cơ trong lúc cần gia tốc cố định và mức tải thay đổi tăng giảm đột xuất hay liên tục. Ví dụ, cần gia tốc đứng yên, động cơ đang kéo nặng, vận tốc trục khuỷu 1800 vòng/phút, bớt tải cho động cơ kéo nhẹ hơn, vận tốc trục khuỷu vẫn phải ở mức 1800 vòng/phút.

- Thỏa mãn được mọi vận tốc theo yêu cầu của các chế độ làm việc khác nhau.

- Giới hạn được vận tốc tối đa của trục khuỷu **tránh hư hỏng**.

- Không làm vướng hay cản trở việc cúp dầu tắt máy.

Ngoài ra, bộ điều tốc phải đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật sau đây :

Phải nhạy bén, nghĩa là phải can thiệp tức thì để ổn định vận tốc động cơ khi có thay đổi tải trọng đột xuất. Các bộ phận của bộ điều tốc phải liên kết tốt, không bị kẹt, bị cong vênh hoặc mòn khuyết quá lỏng, phải được tổ chức bôi trơn tốt.

- Phải vững mạnh, đủ lực tác động thẳng sức cản cơ khí của các đòn bẩy và hệ thống truyền động. Nếu tính vững mạnh không tốt, động cơ sẽ bị, bị nhồi không ổn định vận tốc mỗi khi có sự thay đổi tải và vận tốc trục khuỷu.

II. PHÂN LOẠI BỘ ĐIỀU TỐC :

Bộ điều tốc trang bị trên động cơ Diesel thông thường có ba loại :

- Bộ điều tốc cơ năng, tác động như lực ly tâm.
- Bộ điều tốc chân không, hoạt động như sức hút của piston động cơ.
- Bộ điều tốc thủy lực, hoạt động do áp suất nhiên liệu chuyển vận trong bơm cao áp.

1. Bộ điều tốc cơ năng

Hình 109 giới thiệu nguyên lý kết cấu của bộ điều tốc cơ năng Bosch. Gồm hai quả tạ (1) trượt ngang trên hai nhánh chữ thập của mâm xoay trục cam bơm cao áp (2). Trong mỗi quả tạ có hai lò xo lóng vào nhau tựa lên ốc hiệu chỉnh, luôn luôn ấn hai quả tạ vào. Trên mâm xoay trục cam có hai cần (3) dạng L tiết hợp hai quả tạ với trục đi động (4) qua lò xo trung gian (5). Trục (4) truyền chuyển động của hai quả tạ cho con trượt (6). Con trượt điều khiển thanh răng TR nhờ gáp tiết hợp (7). Cần gia tốc (8) tiết hợp với con trượt để điều khiển thanh răng.

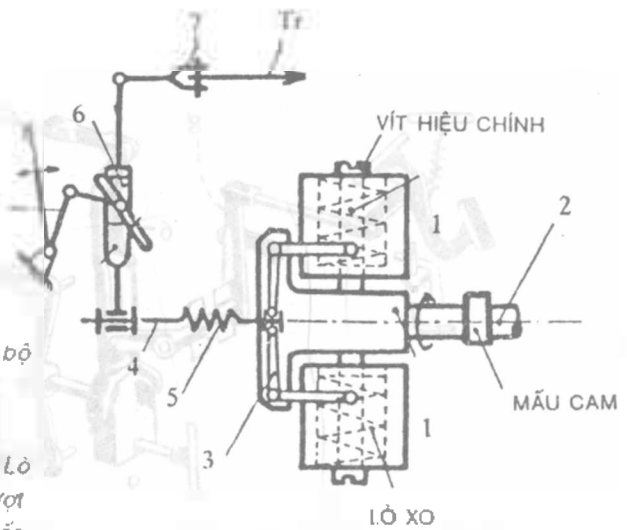
Khi ta đẩy cần gia tốc qua phải, thanh răng sẽ dịch theo chiều tăng nhiên liệu. Khi dịch qua trái sẽ bớt nhiên liệu. Điểm xoay của con trượt (6) luôn luôn thay đổi tùy theo vận tốc trục khuỷu động cơ.

Hoạt động của bộ điều tốc cơ năng (bộ điều tốc ly tâm) dựa trên các nguyên lý sau đây :

- Nếu vận tốc trục khuỷu tăng, lực ly tâm mạnh đẩy hai quả tạ bung ra, kéo cần L điều khiển thanh răng bớt nhiên liệu.
- Nếu vận tốc trục khuỷu giảm, lực ly tâm yếu, lò xo điều tốc ấn hai quả tạ cup vào kéo thanh răng về phía tăng ga. Để nắm vững vấn đề, ta xét hoạt động cụ thể của bộ điều tốc này qua các trường hợp hoạt động sau đây :

A. Điều khiển cần gia tốc.

1. Tăng ga : Đẩy cần gia tốc (8) qua phải, đầu tiết hợp của cần (8) tụt xuống trong rãnh trượt (6), đẩy thanh răng về phía tăng ga (hình 110).



Hình 109 : Sơ đồ nguyên lý bộ điều tốc cơ năng :

- 1- Quả tạ. 2- Trục cam bơm.
- 3- Cản L. 4- Trục di động. 5- Lò xo trung gian.
- 6- Con trượt
- 7- Gấp tiết hợp 8- Cản gia tốc.

2. Giảm ga : Kéo cân (8) qua trái, đầu tiết tiết hợp trượt lên, đưa thanh răng qua trái giảm ga (hình 111).

B. Cản gia tốc cố định mức tải thay đổi

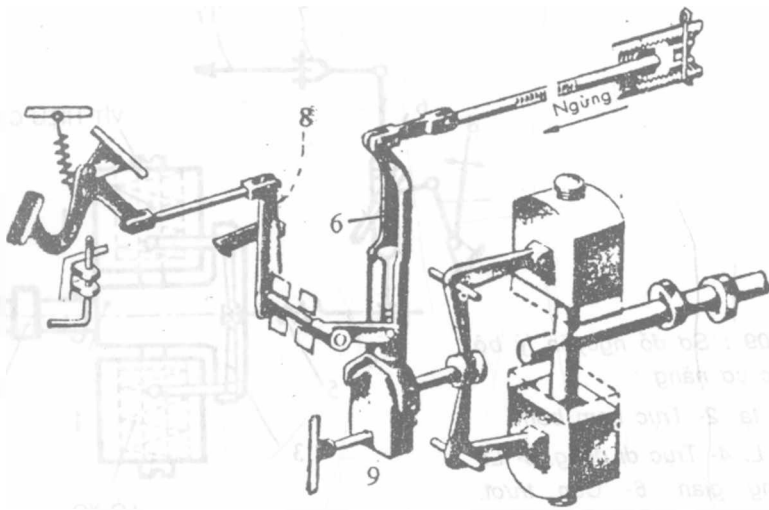
1. Mức tải giảm : Ví dụ cản gia tốc được cố định ở mức giữ thanh răng tại vị trí lưu lượng 2/3 có tải.

Nếu xảy ra trường hợp mức tải giảm đột xuất, động cơ trở nên nhẹ, vận tốc trục khuỷu tăng vọt lên, lực ly tâm mạnh, đẩy hai quả tạ bung ra làm cho cản L kéo ổ trượt (9) qua phải, vì điểm tựa của con trượt (6) lúc này cố định nên đầu trên con trượt (6) nhích qua trái kéo thanh răng giảm ga tránh tình trạng trục khuỷu vượt tốc gây hư hỏng động cơ.

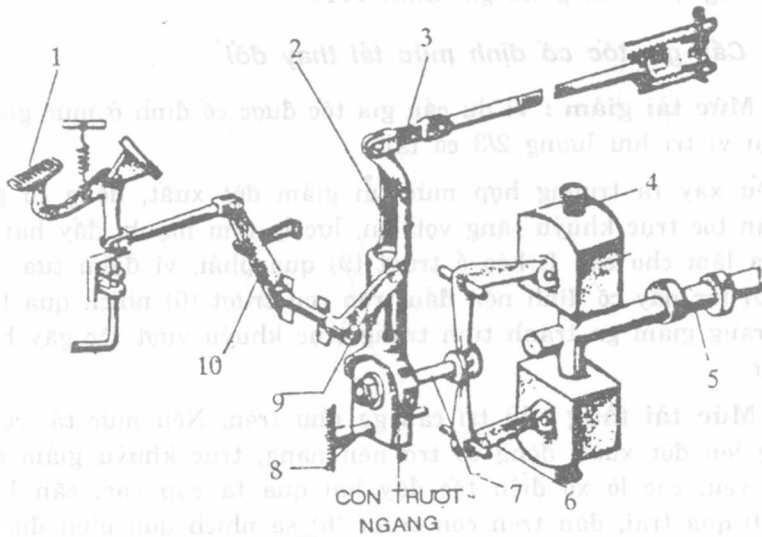
2. Mức tải tăng : Vị trí cản ga như trên. Nếu mức tải của động cơ tăng lên đột xuất, động cơ trở nên nặng, trục khuỷu giảm tốc, lực ly tâm yếu, các lò xo điều tốc đẩy hai quả tạ cúp vào, cản L đẩy ổ trượt (9) qua trái, đầu trên con trượt (6) sẽ nhích qua phải đưa thanh răng tăng ga ổn định vận tốc trục khuỷu ứng với mức tải mới.

Qua tìm hiểu nguyên lý hoạt động của bộ điều tốc cơ năng Bosch, ta thấy bộ điều tốc và cản gia tốc hoàn toàn độc lập với nhau trong việc điều khiển thanh răng xê dịch tăng giảm nhiên liệu.

Hình 112 giới thiệu bộ điều tốc cơ năng gắn trên đầu bơm cao áp PE. Trong bộ điều tốc này, sự tiết hợp giữa cản gia tốc, con trượt và ổ trượt cùng nguyên lý với loại Bosch vừa mô tả ở trên.



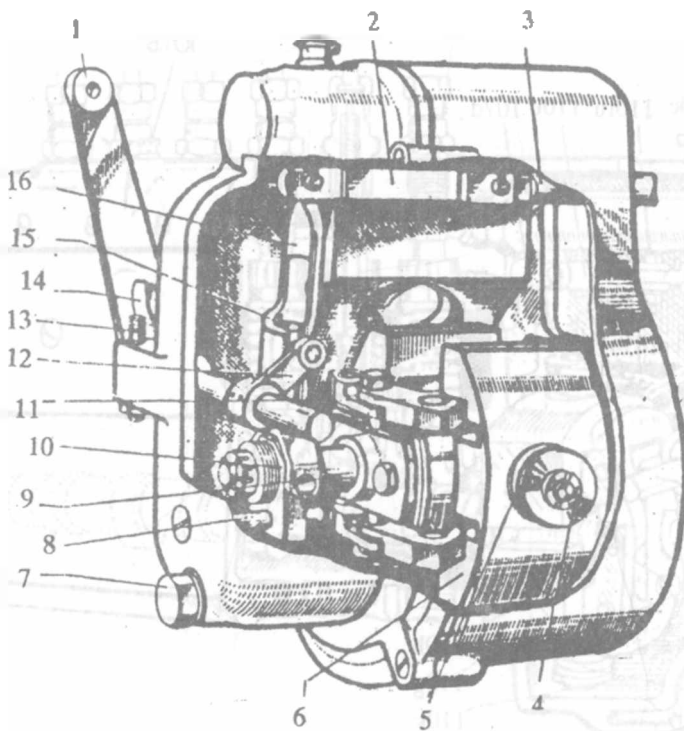
Hình 110 : Hoạt động của bộ 8- Cán gia tốc. 6- Rãnh trượt điều tốc cơ năng vào lúc động 9- Ổ trượt cơ kéo tải nặng :



Hình 111 : Hoạt động của bộ điều tốc vào lúc giảm ga :

1- Bàn đạp ga. 2- Rãnh trượt. 3- Gấp tiếp hợp. 4- Lò xo.

5- Trục cam bơm. 6- Cán L. 7- Trục di động. 8- Trục dẫn hướng con trượt ngang. 9- Cán tiết hợp. 10- Cán điều khiển.



Hình 112 : Bộ điều tốc cơ năng thực tế gắn nơi đầu bơm cao áp PE :

1- Cán điều khiển. 2- Gấp tiếp hợp. 3- Thanh răng. 4- Ốc hiệu chỉnh. 5- Lò xo hiệu chỉnh được.

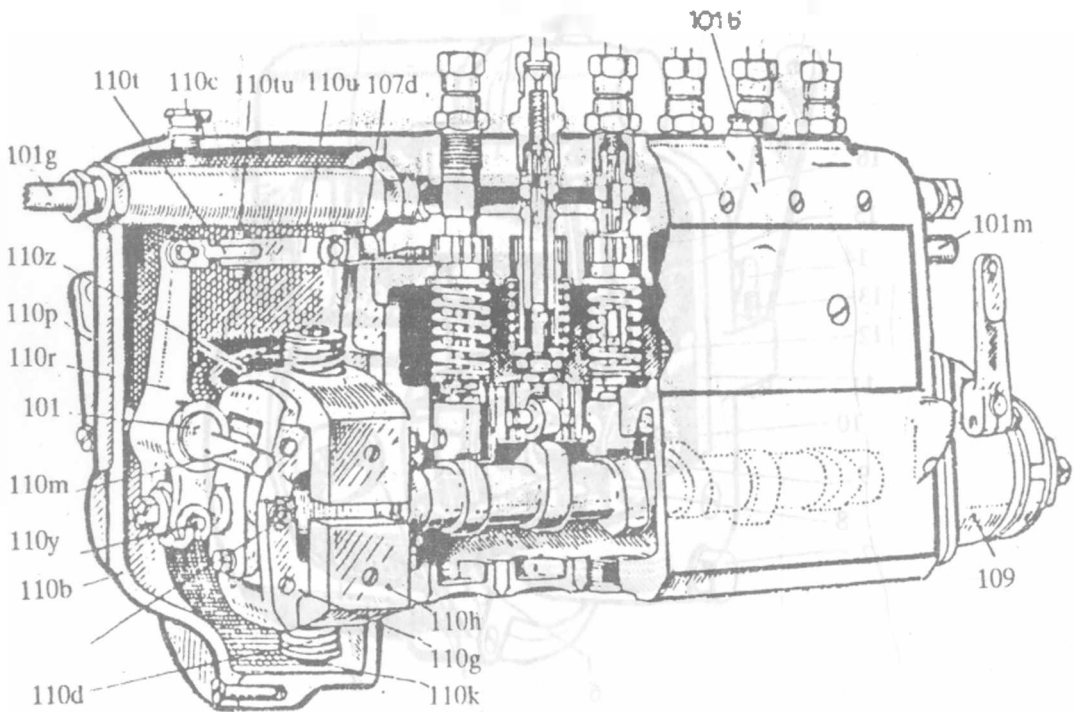
6- Quả tạ. 7- Nút xả dầu nhớt. 8- Trục kềm ổ trượt. 9- Trục di động. 10- Ổ trượt. 11- Cán L. 12- Cán tiết hợp. 13- Vít và bướu chặn giới hạn. 15- Rãnh trượt. 16- Cán hiệu chỉnh.

Hình 113 giới thiệu vị trí của bộ điều tốc cơ năng trong bơm cao áp Bosch PE có 6 phân tử bơm. Trên bộ điều tốc này, thay vì dùng con trượt và ổ trượt, người ta thiết kế trực gia tốc lệch tâm để tiết hợp cân gia tốc, bộ điều tốc với thanh răng bơm cao áp.

Một loại bộ điều tốc nhiều vận tốc khác được giới thiệu nơi hình 114. Với loại bộ điều tốc cơ năng này, người lái xe chỉ cần thay đổi sức căng của lò xo điều tốc để tăng giảm nhiên liệu, không cần phải tác động trực tiếp lên thanh răng bơm cao áp.

Thanh răng bơm cao áp nối với gấp (1) của bộ điều tốc. Sức căng lò xo điều tốc (2) được thay đổi nhờ cán điều khiển (3) liên lạc với bàn đạp ga. Khoảng chạy của thanh (3) được giới hạn bởi vít chỉnh cam chừng (4) và vít chặn tối đa (5).

Khi động cơ ngừng, hai quả tạ (6) cúp lại, lò xo điều tốc (2) đẩy ống trượt (7) qua phía trái kéo thanh răng đến vị trí lưu lượng tối đa. Khi trục cam quay nhanh, lực ly tâm lớn, hai quả tạ bung ra lấn ống trượt (7) qua phía phải kéo thanh răng giảm bớt nhiên liệu.



Hình 113 : Bộ điều tốc cơ năng trang bị trên bơm cao áp PE-6 :
 101g- Ống dầu vào. 101m- Bực giới hạn thanh răng. 107d- Thanh răng. 109- Cơ cấu phun dầu sớm điều khiển bằng tay. 110c- Nút châm dầu. 110d- Lò xo. 110b- Cát te. 110g- Cán L. 110h- Quả tạ.

110k- Ốc hiệu chỉnh. 101- Trục lệch tâm. 110m- Trục tăng giảm tốc. 110p- Cán gia tốc. 110- Thanh cân bằng bộ điều tốc. 110t, 100tu, 110u- Gấp nối thanh răng với thanh cân bằng bộ điều tốc. 110y- Vòng chặn. 110z- Nút vỏ bơm.

Trường hợp mức tải của động cơ giảm, vận tốc động cơ (vận tốc trục khuỷu) có khuynh hướng tăng lên. Lúc này lực ly tâm mạnh, hai quả tạ bung ra đẩy ống trượt (7) qua phải. Ống trượt (7) tiếp tục dịch qua phải cho đến lúc có sự cân bằng giữa lực ly tâm và sức căng của lò xo (2) thì dừng lại. Lúc này vận tốc trục khuỷu được giảm xuống ổn định ở mức ban đầu như trước lúc xảy ra trường hợp giảm tải.

Ngược lại nếu mức tải tăng đột ngột, vận tốc của động cơ sẽ giảm xuống. Lực ly tâm yếu, hai quả tạ cúp vào, lò xo điều tốc (2) đẩy ống trượt qua phía trái cho đến lúc cân bằng và ổn định mức ga như lúc ban đầu.

Để tăng tốc xe, người ta ấn bàn đạp ga xuống ép lò xo (2) lại, đẩy ống trượt qua trái làm tăng nhiên liệu và tăng vận tốc của động cơ. Đồng thời hai quả tạ bung ra, chống lại hướng di động của ống trượt (7),

như vậy, thanh răng bơm cao áp không bị đẩy hết đến vị trí lưu lượng tối đa trừ phi lúc ta ấn bàn đạp gia tốc xuống tận cùng. Việc giảm tốc xe diễn tiến ngược lại, lò xo (2) giảm lực căng động cơ giảm tốc, hai qua tạ cúp vào, cho đến lúc lực ly tâm và lực căng lò xo cân bằng, vận tốc của động cơ sẽ giảm xuống mức ổn định.

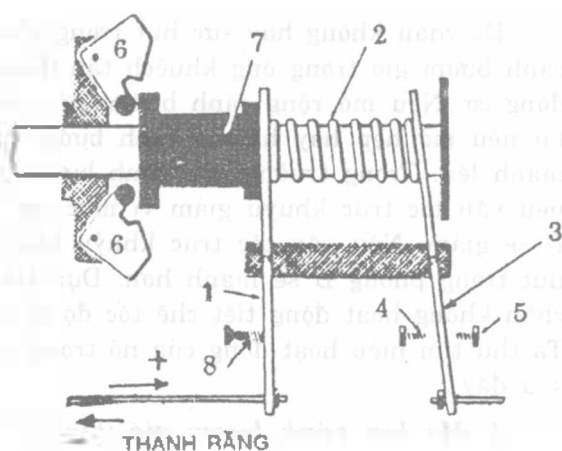
Lò xo chống sóc (8) điều chỉnh được lực căng có nhiệm vụ dập tắt dao động của thanh răng bơm cao áp trong trường hợp động cơ vận hành ở chế độ không tải tốc độ thấp. Ở vận tốc cầm chừng, lò xo này chạm vào gập (1) giúp ổn định bộ điều tốc. Lò xo (8) còn ngăn chặn không cho máy chết ngang khi giảm ga đột xuất xuống vận tốc cầm chừng.

Bộ điều tốc cơ năng được dùng nhiều vì đơn giản, việc sử dụng và bảo dưỡng dễ. Nó được gắn trên đầu bơm Bosch PE và bên trong bơm cao áp Roosa Master. Đối với bơm cao áp cá nhân PF, bộ điều tốc cơ năng được gắn bên ngoài bơm.

2. Bộ điều tốc chân không (hình 115)

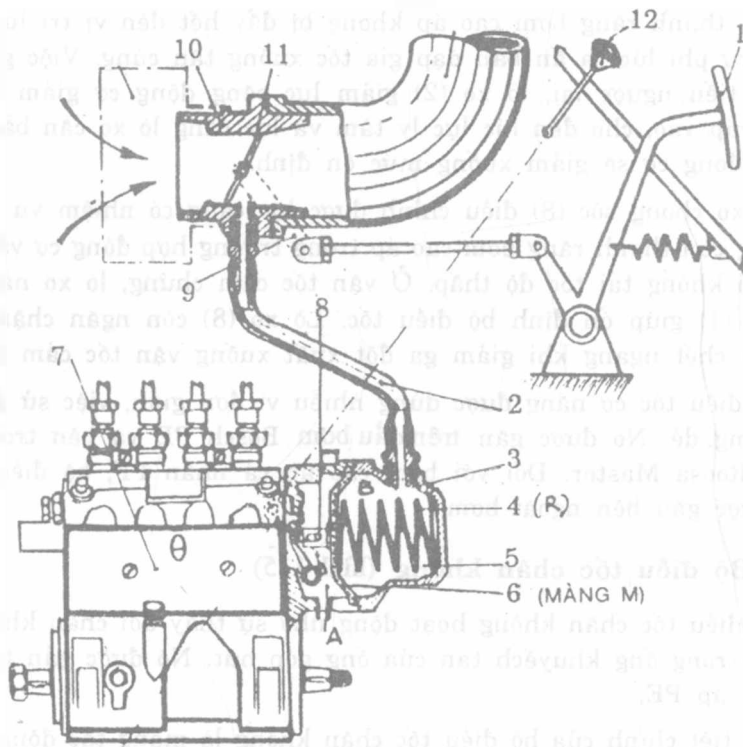
Bộ điều tốc chân không hoạt động nhờ sự thay đổi chân không hay sức hút trong ống khuyếch tán của ống góp hút. Nó được gắn trên đầu bơm cao áp PE.

Chi tiết chính của bộ điều tốc chân không là màng tác động M gắn vào đầu thanh răng. Màng M chia phòng điều tốc thành hai phòng A và B. Phòng A thông với áp suất khí trời, phòng B liên lạc với ống khuyếch tán hút không khí nhờ ống nối mềm. Lò xo điều tốc R luôn luôn đẩy màng M và thanh răng bơm cao áp về phía lưu lượng tối đa (phía trái). Nút kéo tắt máy (12) tác động trực tiếp lên thanh răng kéo thanh này về phía phải để cúp nhiên liệu.



Hình 114 : Bộ điều tốc cơ năng nhiều vận tốc:

- 1- Gập
- 2- Lò xo điều tốc.
- 3- Cán điều khiển.
- 4- Vít chỉnh vận tốc cầm chừng
- 5- Vít giới hạn mức tối đa
- 6- Quả tạ
- 7- Ống trượt
- 8- Lò xo chống sóc



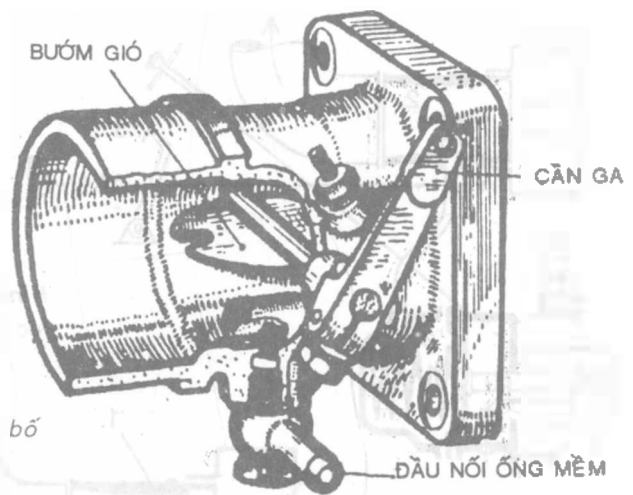
Hình 115 : Bộ điều tốc chân không :

1- Bàn đạp gia tốc. 2- Ống nối mềm. 3- Vỏ bơm. 4- Lò xo điều tốc. 5- Phòng chân không.

6- Màng. 7- Nắp cửa sổ bơm cao áp 8- Thanh răng. 9- Thanh điều khiển bướm ga. 10- Ống khuếch tán. 11- Bướm gió. 12- Nút kéo tắt máy.

Độ chân không hay sức hút trong phòng B thay đổi tùy theo vị trí cánh bướm gió trong ống khuếch tán (hình 116) và vận tốc trục khuỷu động cơ. Nếu mở rộng cánh bướm gió, sức hút phòng B sẽ yếu. Ngược lại nếu mở hẹp hay hé mở cánh bướm gió sức hút trong phòng B lại mạnh lên. Trong trường hợp cánh bướm gió được cố định ở một vị trí, nếu vận tốc trục khuỷu giảm vì mức tải tăng thì sức hút trong phòng B sẽ giảm. Nếu vận tốc trục khuỷu tăng lên vì mức tải giảm thì sức hút trong phòng B sẽ mạnh hơn. Dựa trên nguyên lý này, bộ điều tốc chân không hoạt động tiết chế tốc độ động cơ ở mọi tốc độ khác nhau. Ta thử tìm hiểu hoạt động của nó trong các chế độ làm việc khác nhau sau đây :

1. Mở lớn cánh bướm gió (hình 117)



Hình 116 : Ống khuếch tán bố trí trước ống nạp không khí.

Trong lúc động cơ đang nổ chậm, ta ấn bàn đạp gia tốc (3) cánh bướm gió (2) sẽ mở lớn, sức hút trong phòng B giảm, lò xo R thắng sức hút đẩy màng và thanh răng qua phía trái làm tăng lượng nhiên liệu bơm đi để tăng tốc và tăng công suất cho động cơ. Khi sức hút mới trong phòng B cân bằng với lực căng của lò xo R, màng và thanh răng sẽ ổn định ở vị trí tăng thêm lượng nhiên liệu cần thiết.

2. Đóng bớt cánh bướm gió (hình 118).

Muốn giảm tốc xe, ta buông bàn đạp gia tốc, cánh bướm gió (2) đóng bớt đường ống hút gió, sức hút trong phòng B sẽ tăng mạnh hơn lực căng của lò xo R, kéo màng và thanh răng về phía phải, giảm bớt nhiên liệu để giảm tốc xe.

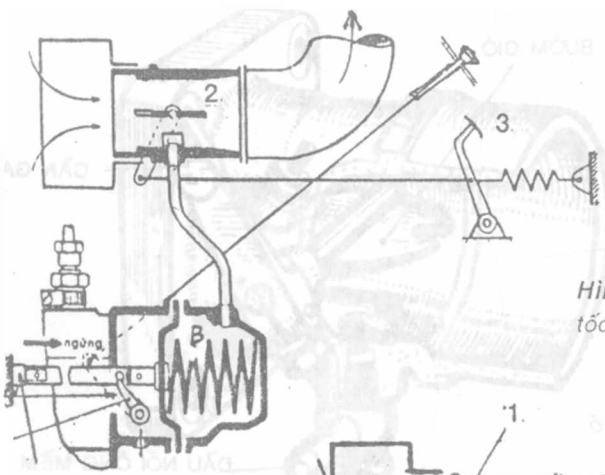
3. Cánh bướm gió cố định, mức tải giảm đột xuất.

Ví dụ cánh bướm gió được mở và cố định ở mức 3/4, động cơ đang kéo tải, vì lý do nào đó mức tải giảm đột xuất, động cơ trở nên nhẹ, tốc độ trục khuỷu sẽ tăng vọt lên. Lúc này sức hút trong phòng B tăng mạnh nên kéo màng và thanh răng về phía phải giảm nhiên liệu. Khi đạt được cân bằng giữa sức hút với lò xo R, màng sẽ ổn định ở mức giảm ga mới, không cho tốc độ động cơ tăng vọt lên.

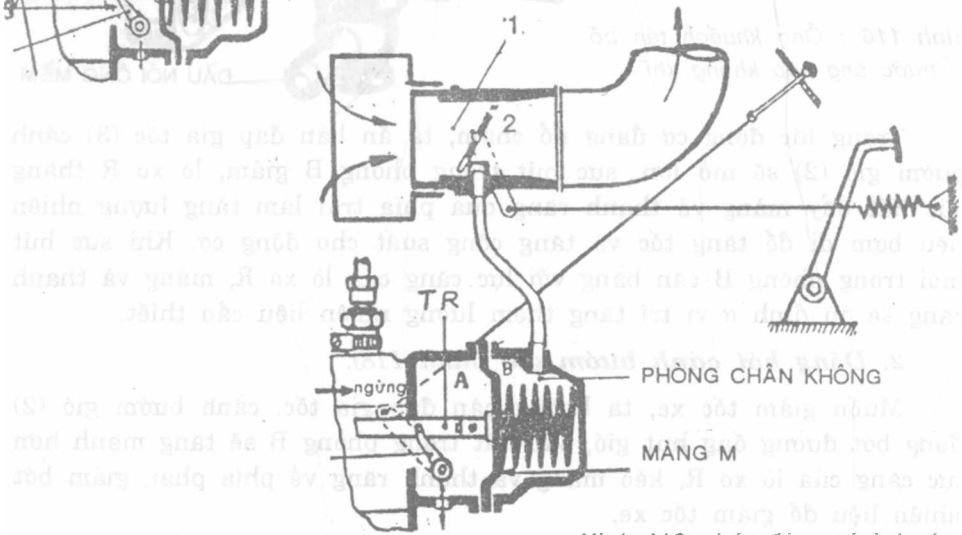
4. Cánh bướm gió cố định, mức tải tăng đột xuất.

Vị trí cánh bướm gió và động cơ đang kéo tải ở trên. Nếu tăng thêm tải cho động cơ, vận tốc trục khuỷu sẽ giảm, sức hút trong phòng B giảm lò xo đẩy màng và thanh răng về phía trái, tăng nhiên liệu, tăng vận tốc trục khuỷu lên bằng mức cũ bảo đảm công suất cần thiết cho mức tải mới. Bộ điều tốc chân không được trang bị cho động cơ Diesel công suất nhỏ và trung bình.

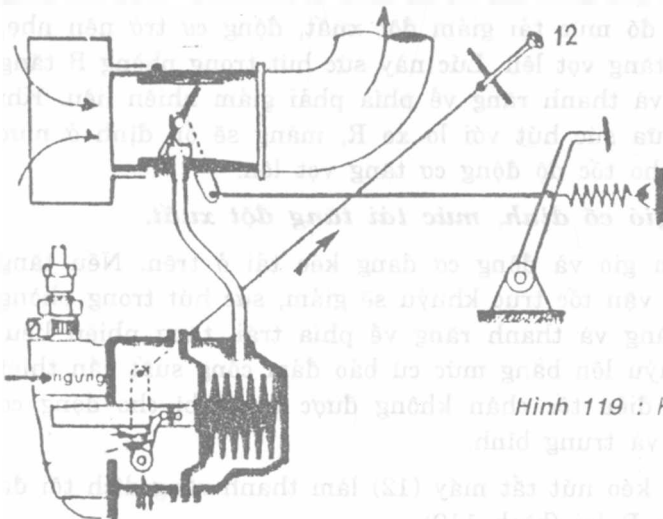
Muốn tắt máy ta kéo nút tắt máy (12) làm thanh răng dịch tối đa về phía phải, ép lò xo R lại (hình 119)



Hình 117 : Vị trí của màng điều tốc khi mở lớn cánh bướm gió.



Hình 118 : Lúc đóng cánh bướm gió.



Hình 119 : Kéo nút tắt máy.

BƠM CAO ÁP THỂ HỆ MỚI

- A. Hệ thống điều tốc điện tử trang bị cho động cơ Diesel.
- B. Bơm cao áp PE thể hệ mới

A. HỆ THỐNG ĐIỀU TỐC ĐIỆN TỬ TRANG BỊ CHO ĐỘNG CƠ DIESEL (Electronic Diesel Control - EDC).

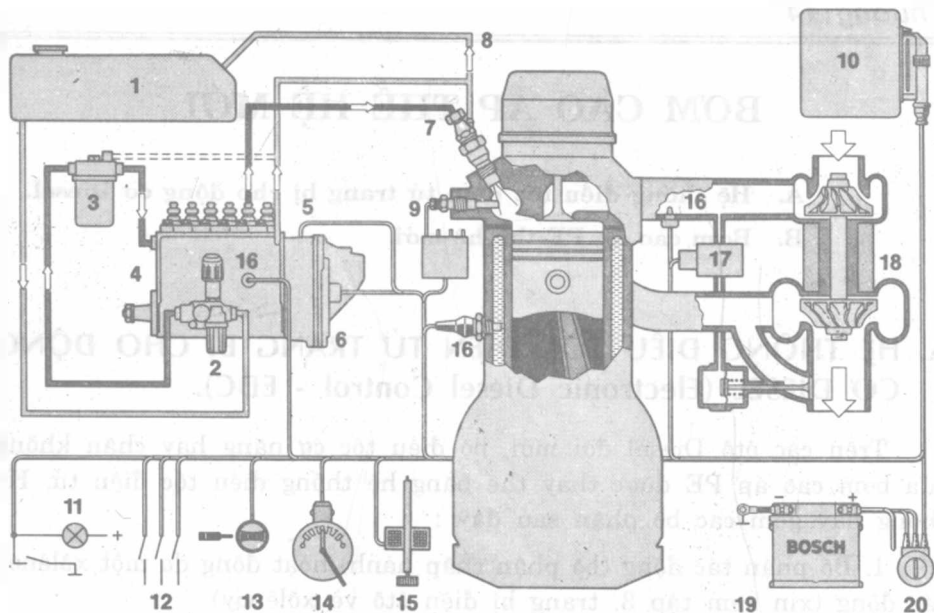
Trên các ô tô Diesel đời mới, bộ điều tốc cơ năng hay chân không của bơm cao áp PE được thay thế bằng hệ thống điều tốc điện tử. Hệ thống này gồm các bộ phận sau đây :

1. Bộ phận tác động (bộ phận chấp hành) hoạt động do một xolênoy tác động (xin xem tập 3, trang bị điện ô tô và xolênoy)
2. Một bộ cảm biến khoảng dịch chuyển của thanh răng
3. Một bộ cảm biến vận tốc trục khuỷu động cơ
4. Bộ xử lý và điều khiển điện tử trung ương ECU.

Các bộ cảm biến cùng phối hợp với bộ phận tác động để điều tốc động cơ Diesel.

Hình 120 giới thiệu hệ thống điều tốc loại này. Kiểu điều tốc này phức tạp hơn nhiều so với bộ điều tốc cơ năng. Tuy nhiên khả năng điều tốc và hoạt động của nó rất phong phú, bao gồm những công việc sau đây :

- Bảo đảm việc khởi động / ngừng máy (start/stop).
- Đặc biệt có khả năng điều tốc ổn định đáp ứng mọi chế độ làm việc của động cơ.
- Thực hiện việc điều tốc căn cứ vào các thông tin về nhiệt độ không khí nạp, nhiệt độ của nhiên liệu và của nước làm mát động cơ. Giới hạn và điều tiết lượng nhiên liệu bơm đi tùy theo khối lượng không khí được nạp vào xy lanh cũng như vận tốc trục khuỷu.
- Bảo đảm cung cấp tốt nhiên liệu ở chế độ cầm chừng không tải.
- Kiểm soát vận tốc trong trường hợp xe cài hộp số phụ.
- Bảo đảm ngăn chặn tình trạng "máy hư"
- Kiểm soát vận tốc bình thường và giới hạn vận tốc tối đa.



Hình 120 : Hệ thống phun nhiên liệu trang bị bơm cao áp PE điều khiển bằng điện tử :

1- Thùng nhiên liệu. 2- Bơm tiếp vận. 3- Bầu lọc thứ cấp. 4- Bơm cao áp PE. 5- Cơ cấu kiểm soát thời điểm phun nhiên liệu. 6- Cơ cấu điều tốc. 7- Kim phun nhiên liệu. 8- Ống dẫn về. 9- Buggy xông máy và bộ phận kiểm soát. 10- Bộ xử lý điều khiển điện tử trung ương ECU.

11- Đèn báo kết quả chẩn đoán. 12- Công tắc của bộ ly hợp và thắng. 13- Cầu sang số. 14- Bộ cảm biến vị trí bàn đạp gia tốc. 15- Bộ cảm biến vận tốc động cơ. 16- Bộ cảm biến nhiệt độ (nước, không khí, nhiên liệu). 17- Bộ cảm biến áp suất khí nạp của bơm nén gió. 18- Bơm nén gió tăng áp tuabin khí. 19-Ắc qui. 20- Công tắc bugi xông máy và khởi động động cơ.

- Phát tín hiệu về tình hình công suất, vận tốc của động cơ và về kết quả của việc chẩn đoán.

Hoạt động của hệ thống điều tốc điện tử có thể tóm lược như sau :

1. Định lượng nhiên liệu (Fuel metering).

Để điều khiển thay đổi lượng nhiên liệu bơm đi, người ta trang bị một cơ cấu tác động hoạt động nhờ điện từ (xôlênoy), cơ cấu này dịch chuyển thanh răng bơm cao áp làm xoay các ti bơm để ấn định nhiên liệu bơm đi.

2. Thu nhận thông tin và dữ kiện (Operating-data acquisition).

Một loạt các thông tin về nhiều chế độ làm việc khác nhau của động cơ được ghi nhận và thu nhập nhờ các bộ phận sau đây :

- Một bộ cảm biến ghi nhận vị trí của thanh răng. Sự khác biệt của vị trí thanh răng so với vị trí chuẩn (setpoint) sẽ hình thành tín hiệu đối với bộ điều tốc.

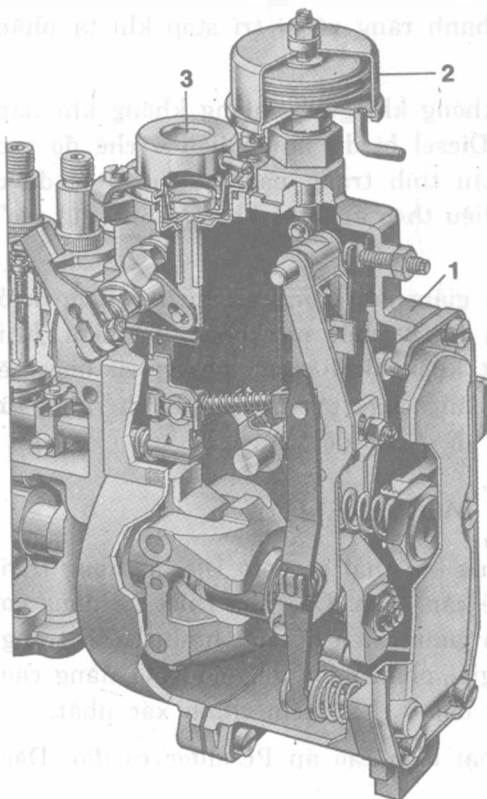
- Một bộ cảm biến vận tốc trực khuỷu có chức năng theo dõi và đọc đĩa tín hiệu (pulse ring) gắn trên đầu trục cam. Căn cứ vào những ngắt quang tín hiệu của đĩa này, vi tính sẽ quyết đoán được vận tốc thực tế của động cơ

- Một bộ cảm biến nhiệt độ ghi nhiệt độ nhiên liệu nơi mạch nạp vào bơm cao áp.

- Bộ cảm biến vị trí bàn đạp gia tốc sẽ ghi nhận vị trí của bàn đạp này.

- Các bộ phận cảm biến về tình hình không khí nạp có chức năng ghi nhận áp suất luồng không khí nạp từ bơm tăng áp, ghi nhận nhiệt độ luồng không khí nạp.

- Máy phát điện xoay chiều cũng tham gia cung cấp tín hiệu về vận tốc quay.



Hình 121 : Bộ điều tốc cơ năng trang bị trên bơm cao áp PE :

- 1- Bộ điều tốc. 2- Bộ cân bằng áp suất khí quyển theo độ cao.
- 3- Cơ cấu tắt máy bằng khí động.

- Tốc độ kế của xe cung cấp thông tin về vận tốc cụ thể của xe.
- Thông tin về vị trí bàn đạp ly hợp được chỉ định do một công tắc.
- Công tắc đèn stop cung cấp thông tin về vị trí bàn đạp thang.

3. Xử lý các dữ liệu thu được (Operational-data processing)

Cơ quan điều khiển điện tử trung ương ECU thu nhận tất cả thông tin cần thiết nói trên. Căn cứ theo vị trí của bàn đạp ga tốc, căn cứ vào vận tốc thực tế của động cơ, vào một loạt các đại lượng điều chỉnh, máy vi tính phối hợp với bộ nhớ, phân tích, so sánh các thông tin nhận được với dữ liệu lưu trữ trong bộ nhớ. Cuối cùng ECU quyết định chuyển thanh răng để bơm đi một lượng nhiên liệu tối ưu cho chế độ đang làm việc của động cơ.

4. Cơ cấu tắt máy (Shutoff device)

Như ta đã biết, muốn tắt máy một động cơ Diesel, người ta phải ngắt mạch nhiên liệu bơm lên các kim phun. Thông thường trên bơm cao áp PE, có trang bị cơ cấu tắt máy dẫn động bằng cơ khí, bằng hơi hoặc bằng từ (electromagnetically), cơ cấu này kéo thanh răng về vị trí stop.

Hình 121 giới thiệu bộ điều tốc cơ năng trang bị cho ô tô Diesel du lịch. Cơ cấu tắt máy (3) sẽ kéo thanh răng về vị trí stop khi ta nhấn nút tắt máy.

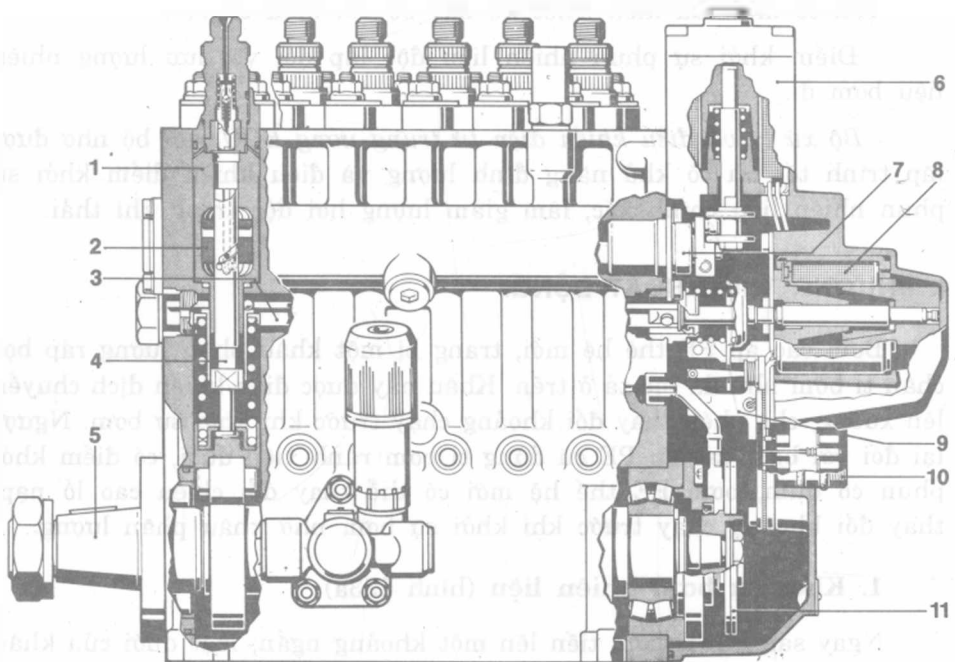
Ở những vùng cao, áp suất không khí giảm, lượng không khí nạp vào xi lanh kém, do đó động cơ Diesel bị dư nhiên liệu ở chế độ cao tốc và tải trọng lớn. Để ngăn chặn tình trạng này, bộ điều tốc được trang bị "cơ cấu điều chỉnh nhiên liệu theo áp suất không khí vùng cao" (Altitude-pressure compensator)

Cơ cấu này có chức năng làm giảm bớt lượng nhiên liệu bơm đi ở chế độ toàn tải (full-load). Nó gồm vỏ (2) chứa một phong vũ biểu. Khi xe hoạt động ở vùng cao, áp suất không khí giảm, phong vũ biểu sẽ tác động cầu kéo làm giới hạn khoảng chạy tối đa của thanh răng, từ đó giảm bớt lượng nhiên liệu bơm đi ở chế độ toàn tải.

B. BOM CAO ÁP PE THỂ HỆ MỚI (hình 122)

Công tác giảm bớt hơi độc trong khí thải của ô tô Diesel, trong thời đại ngày nay, đã trở thành vấn đề cấp bách. Các nhà thiết kế động cơ Diesel đưa ra nhiều phương án làm giảm thiểu hơi độc hình thành trong khí thải của động cơ Diesel. Một giải pháp được ứng dụng là nâng cao áp suất bơm nhiên liệu vào buồng đốt ở thời điểm chính xác nhất.

Vì vậy một thể hệ mới của loại bơm cao áp PE được ra đời. Đặc điểm của loại bơm này là:



Hình 122 : Bơm cao áp PE thể
 hệ mới trang bị khâu phân
 lượng :
 1- Xy lanh bơm. 2- Khâu phân
 lượng. 3- Thanh răng. 4- Ti bơm.
 5- Trục cam bơm. 6- Xôlênoy
 điều khiển khâu phân lượng.

7- Cản điều khiển khâu phân
 lượng. 8- Xôlênoy điều khiển
 thanh răng. 9- Bộ cảm biến vị trí
 thanh răng. 10- Ổ cắm dây.
 11- Bộ cảm biến vận tốc trục
 cam bơm.

- Dùng khâu phân lượng (control sleeve)
- Tạo áp suất bơm nhiên liệu cao khoảng 1.200 bar.
- Điều chỉnh điểm khởi bơm nhiên liệu thích ứng với chế độ và tình hình làm việc của động cơ.

Điểm khởi bơm nhiên liệu có thể thay đổi nhờ xê dịch khâu phân lượng ráp xuyên qua ti bơm. Điểm này tùy thuộc vào vị trí khâu phân lượng trên ti bơm (hình 123). Nếu mặt dưới khâu phân lượng (3) đóng sớm lỗ ngang (6) trên ti bơm thì điểm khởi phun xảy ra sớm và ngược lại.

Việc làm thay đổi lưu lượng nhiên liệu bơm đi được thực hiện như cách thông thường là nhờ rãnh xiên khoét trên ti bơm và lỗ xuyên tâm ti bơm.

Các xôlênoy tác động được điều khiển bằng điện tử có chức năng điều chỉnh lượng nhiên liệu cần thiết bơm đi cũng như kiểm soát điểm khởi sự phun dầu.

Yếu tố mới của kiểu thiết kế này so với kiểu cũ là :

- Điểm khởi sự phun nhiên liệu độc lập đối với lưu lượng nhiên liệu bơm đi.

- Bộ xử lý và điều khiển điện tử trung ương ECU, với bộ nhớ được lập trình tối ưu có khả năng định lượng và điều khiển điểm khởi sự phun nhiên liệu chính xác, làm giảm lượng hơi độc trong khí thải.

I. PHƯƠNG THỨC HOẠT ĐỘNG.

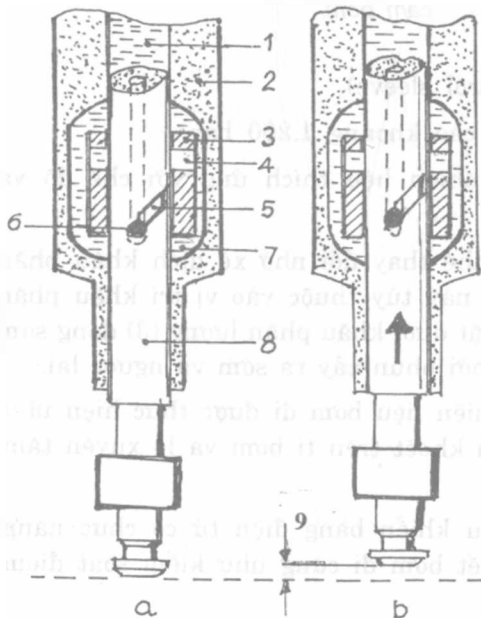
Bơm cao áp PE thế hệ mới, trang bị một khâu phân lượng ráp bọc chân ti bơm như đã mô tả ở trên. Khâu này được điều khiển dịch chuyển lên xuống, cho phép thay đổi khoảng chạy trước khi khởi sự bơm. Ngược lại đối với bơm cao áp PE cũ dùng ti bơm rãnh xiên dưới, có điểm khởi phun cố định, bơm PE thế hệ mới có thể thay đổi chiều cao lỗ nạp, thay đổi khoảng chạy trước khi khởi sự bơm nhờ khâu phân lượng.

1. Khởi sự bơm nhiên liệu (hình 123a)

Ngay sau khi ti bơm tiến lên một khoảng ngắn, mặt dưới của khâu phân lượng đóng lỗ ngang (6) (lỗ nạp) của ti bơm, áp suất nhiên liệu hình thành phía trên ti và khởi sự bơm nhiên liệu lên kim phun.

2. Dứt bơm.

Ti bơm đi lên bơm nhiên liệu cho đến khi rãnh nghiêng (5) của nó mở lỗ dầu về (4) nơi khâu phân lượng. Đó là lúc chấm dứt phun nhiên liệu.



Hình 123 : Một phần tử của bơm cao áp PE thế hệ mới, gồm ti bơm xy-lanh bơm với khâu phân lượng :

a- Khởi sự bơm nhiên liệu.
b- Chất dứt bơm nhiên liệu.

1- Nhiên liệu dưới áp suất cao.
2- Xy lanh bơm. 3- Khẩu phân lượng
4- Lỗ thoát nhiên liệu.
5- Rãnh xiên. 6- Lỗ ngang.
7- Bọng nạp nhiên liệu. 8- Ti bơm.
9- Khoảng chạy bơm nhiên liệu.

Việc thay đổi lưu lượng nhiên liệu bơm đi được thực hiện như thông thường là xoay tỉ bơm.

3. Điều chỉnh điểm khởi phun nhiên liệu

Điểm khởi phun nhiên liệu được điều chỉnh bằng cách dịch chuyển khâu phân lượng trên tỉ bơm. Một vị trí gắn phía ĐCT của khâu phân lượng làm cho khoảng chạy trước khi khởi bơm của tỉ bơm dài ra (prestroke), nhưng điểm khởi bơm xảy ra trễ hơn. Ngược lại nếu dịch khâu phân lượng xuống gần ĐCD, khoảng chạy trước khi khởi bơm sẽ ngắn và điểm khởi sự phun nhiên liệu sớm hơn.

II. NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA HỆ THỐNG ĐIỆN TỬ ĐIỀU KHIỂN PHÂN LƯỢNG NHIÊN LIỆU BƠM ĐI :

Do nơi liên kết hoạt động của các bộ phận trong hệ thống, bơm cao áp PE dùng khâu phân lượng được xem như quả tim của hệ thống điều khiển điện tử khép kín.

1. Thu nhận thông tin và dữ kiện .

Một loạt các bộ cảm biến (sensors) được gắn tại các vị trí sau đây :

- Bơm cao áp
- Động cơ và xe.

Các bộ cảm biến này thu nhận thông tin và thông số của môi trường chung quanh và về chế độ hoạt động của động cơ. Các thông tin này được biến đổi thành tín hiệu điện (electrical signals) và gửi lên bộ ECU. Cụ thể như, bộ cảm biến đo lường và xử lý thông tin về nhiệt độ của động cơ, nhiệt độ nhiên liệu, nhiệt độ không khí nạp, áp suất tăng áp, luồng không khí nạp v.v...

Thông tin về vận tốc trục khuỷu động cơ được vị trí bàn đạp ga tốc cũng như chính động cơ cho biết.

Với các thông tin thu được, phối hợp với sự giúp đỡ của bộ nhớ trong máy vi tính, ECU sẽ ra lệnh cho bơm đi một lượng nhiên liệu chính xác cần thiết. Các lệnh của ECU được gửi xuống bơm cao áp dưới hình thức các tín hiệu điện làm dịch chuyển thanh răng và khâu phân lượng qua các bộ phận chấp hành.

2. Xử lý các thông tin thu được.

Sau khi thu nhận một loạt các thông tin, ECU đối chiếu các thông tin này với các dữ kiện cơ sẵn trong bộ nhớ, và thực hiện các lệnh sau đây :

- Quyết định ra lệnh dịch chuyển thanh răng trong một khoảng quy định.

- Đồng thời nhận thông tin hồi báo từ bơm cao áp về vị trí thực tế đang có của thanh răng. Thông tin này do bộ cảm biến vị trí thanh răng gửi lên ECU.

- Cuối cùng ECU ra lệnh đưa một dòng điện có trị số cường độ cần thiết đến xolênoy tác động thanh răng nơi bơm cao áp. Với trị số dòng điện này, xolênoy sẽ tác động dịch chuyển thanh răng sao cho vị trí thực tế của nó đúng với vị trí quy định.

Vì lý do an toàn, một lò xo được trang bị để kéo thanh răng trở về vị trí lưu lượng số 0 khi xolênoy tác động không nhận được dòng điện điều khiển.

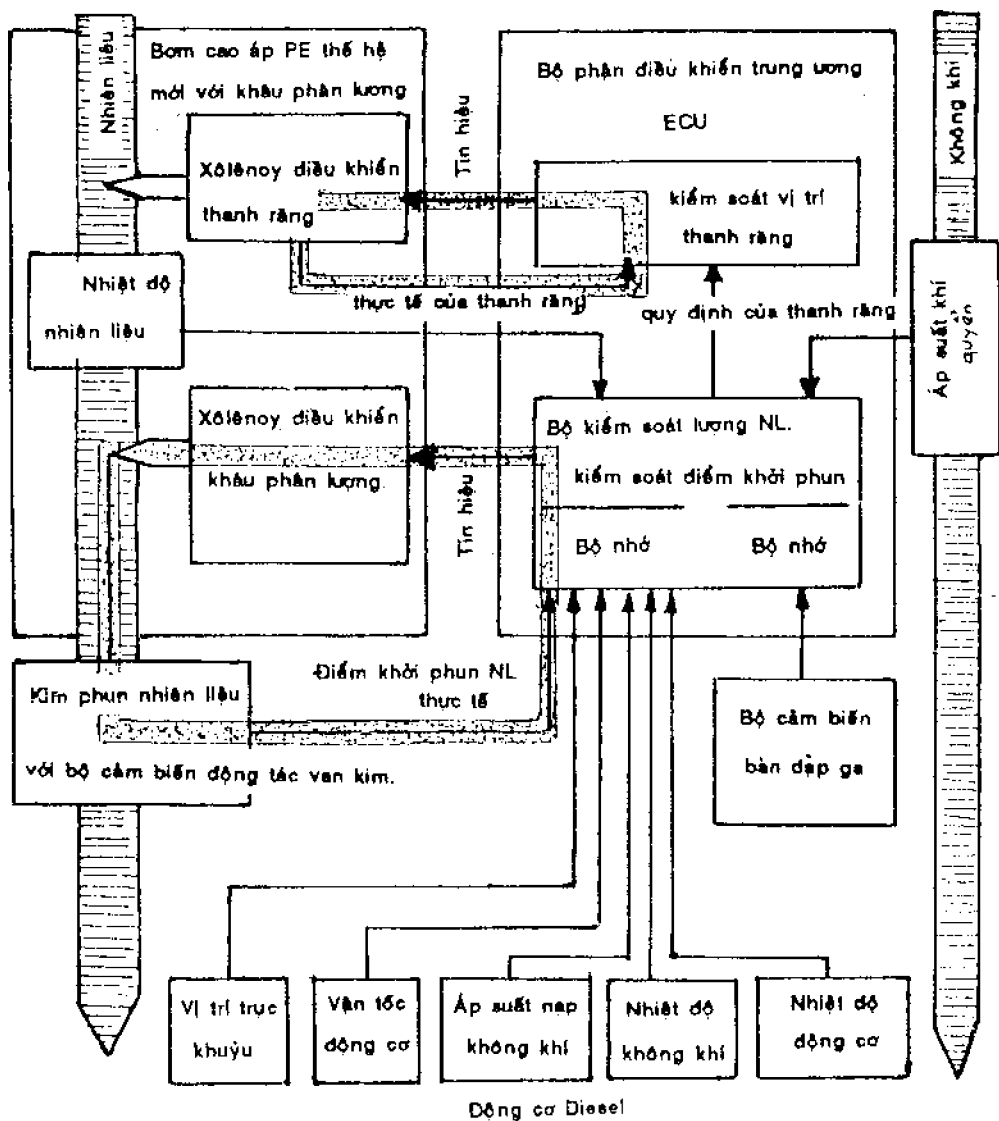
Điểm khởi sự bơm nhiên liệu cũng được điều chỉnh trong một vòng điều khiển khép kín (closed control loop) theo máy bước sau đây :

- Bộ cảm biến về động tác van kim nơi béc dầu ghi nhận thông tin về điểm khởi phun nhiên liệu và báo về cho ECU.

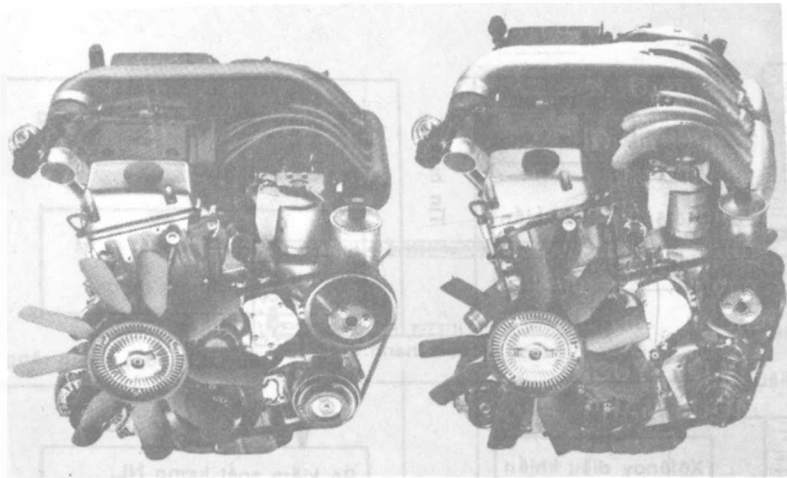
- Bằng cách đối chiếu thông tin này với vị trí DCT của piston động cơ, ECU sẽ có góc phun sớm thực tế.

- So sánh góc phun sớm thực tế với góc phun sớm quy định có sẵn trong chương trình bộ nhớ.

- Sau cùng, ECU tính toán và gửi một dòng điện có trị số quy định đến xolênoy tác động khâu phân lượng. Nhận được dòng điện này, xolênoy sẽ dịch chuyển khâu phân lượng sao cho điểm khởi phun nhiên liệu thực tế giống với điểm khởi phun quy định. Hình 124 giới thiệu sơ đồ kết cấu và hoạt động của hệ thống điện tử điều khiển lượng nhiên liệu bơm đi của bơm cao áp PE thế hệ mới.



Hình 124 : Sơ đồ hệ thống điều khiển điện tử bơm cao áp thể hệ mới.



Hình 125. Động cơ Diesel E250 và E300 trang bị trên ô tô Mercedes. Ứng dụng kỹ thuật 4 xupáp cho mỗi xylanh.

C. BƠM CAO ÁP LOẠI PHÂN PHỐI (Distributor - type fuel - injection pumps)

Trước đây, bơm cao áp phân phối được thiết kế nhằm cung cấp nhiên liệu cho động cơ Diesel ô tô chở khách, nhưng kích thước bơm gọn nhỏ hơn loại bơm cao áp PE. Ngày nay, loại bơm cao áp phân phối VE thuộc thế hệ thứ ba được trang bị cho xe vận tải nhỏ động cơ 6 xylanh phun dầu trực tiếp. Áp suất phun dầu cao hơn so với loại dùng cho động cơ buồng đốt phân cách phun dầu gián tiếp.

Với loại ô tô Diesel du lịch nhỏ, buồng đốt trực tiếp, vận tốc trục khuỷu cao đòi hỏi loại bơm cao áp hiện đại hơn. Vì vậy bơm cao áp phân phối VE thế hệ thứ tư được ra đời. Gọi là bơm phân phối vì các đặc điểm kỹ thuật:

- Bơm chỉ có một ti bơm (piston bơm) cho dù động cơ có bao nhiêu xy lanh.
- Ti bơm vừa lên xuống, vừa xoay tròn để tạo áp suất cao và phân phối nhiên liệu.

Trong một vòng xoay, số lần ti bơm tiến lên bơm nhiên liệu bằng số xy lanh động cơ. Kết cấu của một bơm cao áp phân phối thế hệ thứ tư gồm các bộ phận chính sau đây:

Bơm tiếp vận (Supply pump)

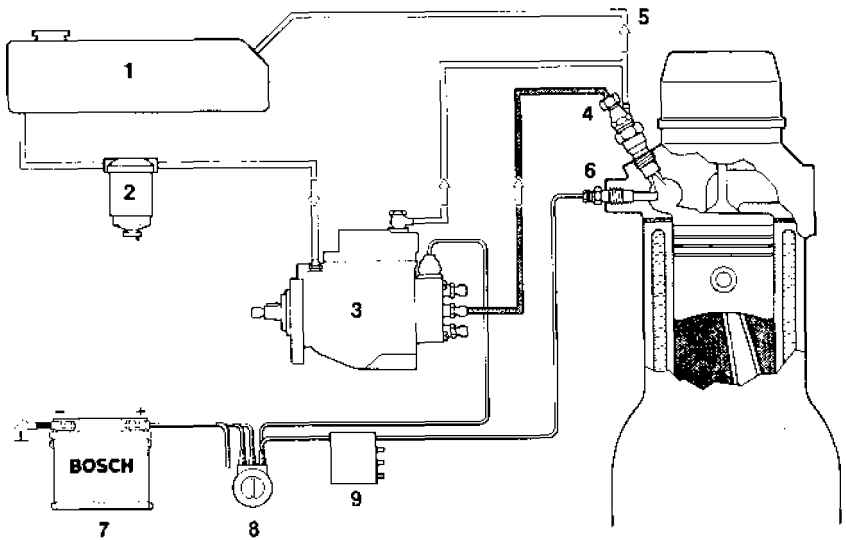
Bố trí bên trong bơm cao áp, phối hợp với van điều áp, rút nhiên liệu từ thùng chứa cung cấp cho xy lanh bơm cao áp, đồng thời tạo áp suất nhiên liệu thường xuyên để tác động các bộ phận phụ của bơm.

Hình 126 giới thiệu hệ thống nhiên liệu bơm cao áp phân phối thể hệ mới.

Bơm cao áp

Hình 127 giới thiệu kết cấu của bơm. Khi piston bơm xuống ĐCD (điểm chết dưới), nhiên liệu được nạp vào phòng áp suất xuyên qua lỗ phân lượng và lỗ xuyên tâm của piston bơm. Lúc đĩa cam xoay đội ti bơm lên, lỗ nạp nhiên liệu đóng, ti bơm tạo áp suất cao đẩy nhiên liệu xuyên qua lỗ xuyên tâm trong ti bơm đưa nhiên liệu lên kim phun. Đối với động cơ có phòng đốt trước, áp suất phun dầu của bơm trong khoảng 150-300 bar. Với loại buồng đốt phun dầu trực tiếp, áp suất khoảng 200-800 bar. Quá trình bơm nhiên liệu chấm dứt lúc lỗ ngang của tia bơm lộ ra khỏi khâu phân lượng (7).

Tóm lại, nguyên lý kết cấu và hoạt động của bơm cao áp kiểu phân phối thể hệ mới là một kết cấu tổng hợp giữa bơm cao áp CAV và PSB đã học trước đây.



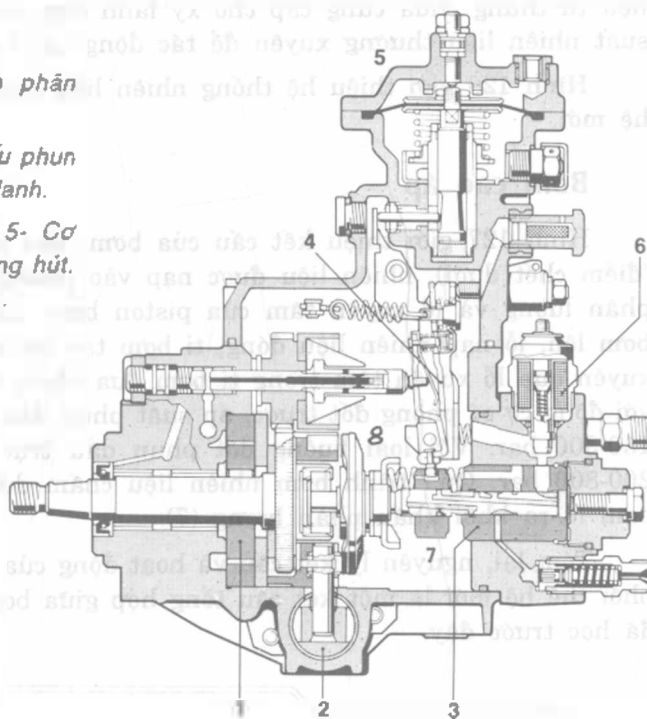
Hình 126 : Hệ thống nhiên liệu bơm cao áp phân phối trang bị bộ điều tốc cơ năng.

1- Thùng nhiên liệu, 2- Lọc nhiên liệu. 3- Bơm cao áp phân phối. 4- Kim phun. 5- Ống dầu vé.

6- Buggy xông. 7- Ắc quy. 8- Khóa công tắc xông máy và khởi động. 9- Bộ phận điều khiển xông máy.

Hình 127 : Bơm cao áp phân phối VE :

- 1- Bơm tiếp vận.
- 2- Cơ cấu phun dầu sớm tự động.
- 3- Xy lanh.
- 4- Bộ điều tốc cơ năng.
- 5- Cơ cấu bù trừ theo áp suất ống hút.
- 6- Van tắt máy bằng điện.
- 7- Khâu phân lượng.



Hệ thống điện tử điều khiển động cơ Diesel EDC (Electronic Diesel Control)

Hệ thống điều khiển bằng điện tử trang bị cho bơm cao áp kiểu phân phối gồm các bộ phận sau đây :

- Bộ xử lý và điều khiển trung tâm ECU.
- Các bộ cảm biến.
- Bộ tác động hay bộ phận chấp hành.

Các bộ phận này phối hợp hoạt động thay thế cho bộ điều tốc cơ năng để định lượng nhiên liệu thật chính xác.

Hình 128 giới thiệu bơm cao áp phân phối điều khiển phân lượng bằng điện tử. Hình 129 giới thiệu điều khiển bằng điện tử trang bị cho động cơ Diesel ô tô du lịch.

Hệ thống điện tử điều khiển lượng nhiên liệu bơm đi có thể tóm lược như sau :

1. Tín hiệu vào - ECU thu nhận các thông tin từ các bộ cảm biến sau đây :

- Bộ chiết áp (potentiometer) bố trí trên bộ tác động (2) ghi nhận thông tin về vị trí của khâu phân lượng (6), mỗi vị trí của lõi bộ tác động tương đương với một trị số điện áp phản hồi (feedback voltage).

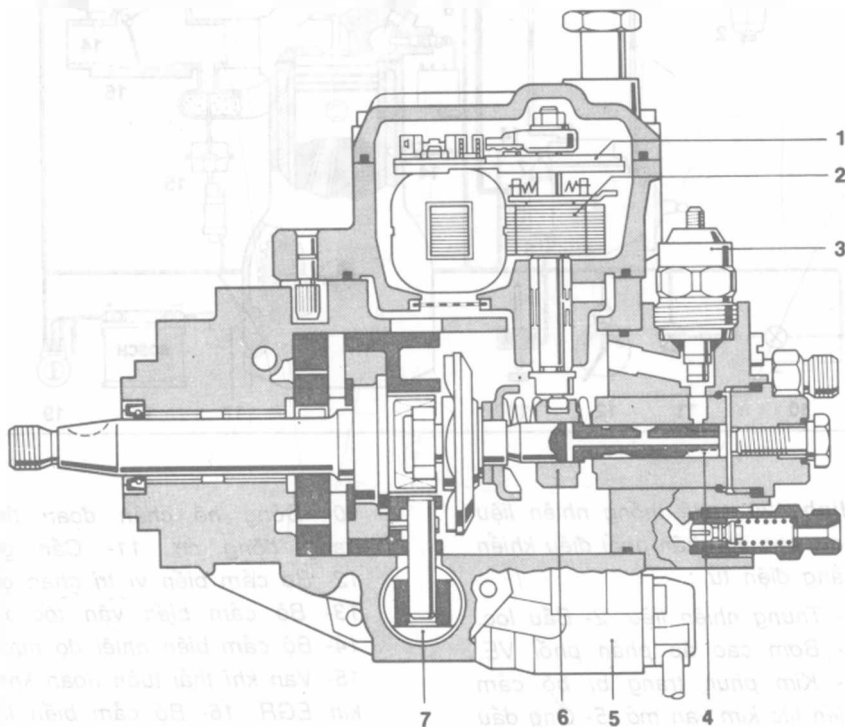
- Một bộ chiết áp khác liên kết với bàn đạp ga ghi nhận thông tin về vị trí của bàn đạp ga tốc.

- Bộ cảm biến vị trí và vận tốc trục khuỷu ghi nhận thông tin về vị trí và vận tốc của trục này (17 hình 129).

- Bộ cảm biến động tác của béc phun nhiên liệu bố trí trên đầu của một trong các béc phun sẽ ghi nhận thông tin lúc van kim mở (hình 130).

- Lúc xe đang di chuyển, nếu ấn bàn đạp thắng, tín hiệu của đèn stop sẽ cung cấp thông tin để cúp nhiên liệu tức thì nhằm bảo đảm an toàn thắng xe.

- Một loạt các bộ cảm biến khác ghi nhận thông tin về nhiệt độ nhiên liệu, nhiệt độ nước làm mát động cơ, nhiệt độ không khí nạp, áp suất bên trong ống góp hút, khối lượng không khí nạp, vận tốc ô tô, vị trí bàn đạp ly hợp v.v...



Hình 128 : Bơm cao áp phân phối trang bị bộ điều tốc điện tử :

1- Cơ cấu điều khiển khoảng điều tốc. 2- Bộ tác động định lượng. 3- Van tắt máy bằng điện.

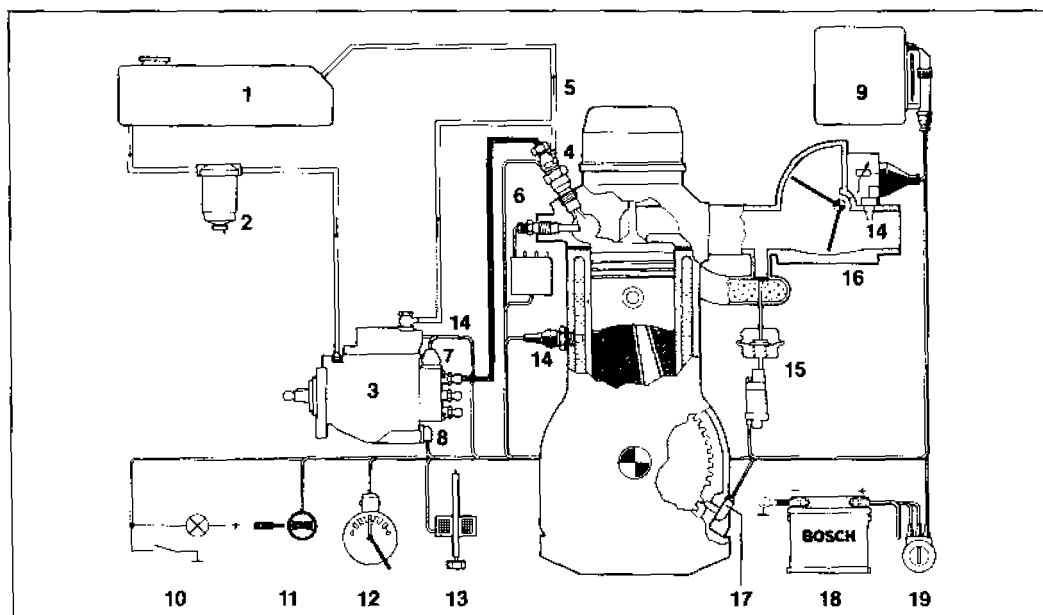
4- Piston bơm cao áp. 5- Van điều khiển điểm khởi phun.

6- Khâu phân lượng. 7- Cơ cấu phun sớm tự động.

2. Tín hiệu ra :

Sau khi nhận được các thông tin từ các bộ cảm biến nói trên, ECU sẽ lập trình và tính toán để đưa ra các tín hiệu điều khiển.

- Điều khiển điểm khởi phun nhiên liệu
- Điều khiển định lượng nhiên liệu bơm đi
- Điều khiển thời gian cần thiết nung nóng bugi xuống máy.
- Điều chỉnh tua bin tăng áp để có được áp suất khí nạp thích hợp
- Điều khiển lượng khí thải tuần hoàn khép kín.



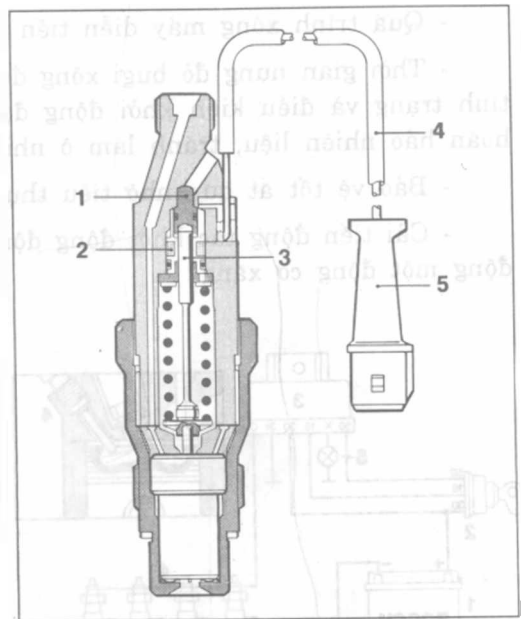
Hình 129 : Hệ thống nhiên liệu bơm cao áp phân phối điều khiển bằng điện tử :

1- Thùng nhiên liệu 2- Bầu lọc.
3- Bơm cao áp phân phối VE.
4- Kim phun trang bị bộ cảm biến lúc kim van mở. 5- Ống dẫn về. 6- Bugi xông và môđul điều khiển xông máy. 7- Cơ cấu tắt máy 8- Van điện. 9- Bộ phận điều khiển trung ương ECU.

10- Đồng hồ chẩn đoán tình trạng động cơ. 11- Cân ga. 12- Bộ cảm biến vị trí chân ga. 13- Bộ cảm biến vận tốc xe. 14- Bộ cảm biến nhiệt độ nước. 15- Van khí thải tuần hoàn khép kín EGR 16- Bộ cảm biến lưu lượng khí nạp. 17- Bộ cảm biến vận tốc trục khuỷu và vị trí ĐCT 18-Ắc quy. 19- Công tắc xông máy và khởi động

Hình 130 : Kim phun nhiên liệu với bộ cảm biến động tác van kim :

- 1- Chốt điều chỉnh.
- 2- Cuộn dây bộ cảm biến.
- 3- Chốt đẩy.
- 4- Dây cáp.
- 5- Đầu nối điện.



Khí thải tuần hoàn khép kín EGR (Exhaust gas recirculation)

Nhằm giảm bớt độc khí oxit nitrogen trong khí thải động cơ Diesel, người ta cho trộn lẫn một ít khí thải của động cơ vào trong dòng không khí nạp. Kỹ thuật này gọi là hệ thống khí thải tuần hoàn khép kín.

Số lượng khí thải trộn lẫn này được ấn định và điều khiển do van khí thải. Lưu lượng nhiên liệu bơm đi, vận tốc và nhiệt độ của động cơ quyết định mức độ mở lớn hay nhỏ của van này.

Hệ thống xông máy điều khiển bằng điện tử

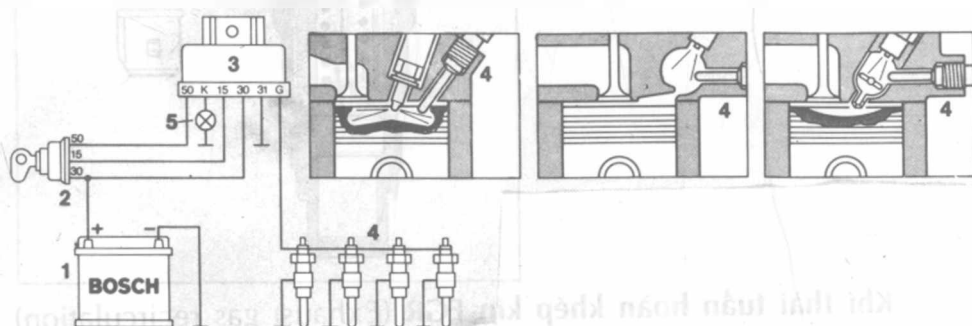
Ngày nay động cơ Diesel thế hệ mới được trang bị hệ thống xông máy hiện đại điều khiển bằng điện tử. Hệ thống này điều khiển và ấn định một cách chính xác thời gian cần thiết để xông máy.

Hình 131 giới thiệu hệ thống xông máy điều khiển bằng điện tử dùng các bugi xông kiểu bút chì (bougies -crayons de préchauffage). Role điều khiển thời gian xông máy (3) quyết định thời gian xông máy cần thiết.

Bugie xông được ráp xuyên qua nắp quy lát vào đến vị trí tối ưu trong buồng đốt phụ. Chùm nhiên liệu không xịt trực tiếp lên bugie xông, vì như thế sẽ phá hỏng bugie. Chỉ một lượng sương nhiên liệu rất ít tiếp xúc vào đầu nóng bugie xông. Nhiệt độ đầu bugie xông khoảng 900°C làm cho số nhiên liệu này bốc hơi và tự cháy, hình thành giai đoạn đầu bốc cháy nhiên liệu trong buồng đốt động cơ Diesel.

Hệ thống xông máy điều khiển bằng điện tử đạt được các ưu điểm kỹ thuật sau đây :

- Quá trình xông máy diễn tiến nhanh.
- Thời gian nung đỏ bugi xông được điều khiển chính xác tùy theo tình trạng và điều kiện khởi động động cơ. Yếu tố này giúp đốt cháy hoàn hảo nhiên liệu, tránh làm ô nhiễm môi trường.
- Bảo vệ tốt ắc quy nhờ tiêu thụ dòng điện thích hợp.
- Cải tiến động tác khởi động động cơ Diesel nhanh, gọn như khởi động một động cơ xăng.



Hình 131 : Hệ thống xông máy điều khiển bằng điện tử, dùng bugi xông kiểu bút chì :

- 1- Ắc quy.
- 2- Công tắc khởi động.
- 3- Rơle điều khiển thời gian xông máy.
- 4- Bugi xông kiểu bút chì.
- 5- Đèn báo.

HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU DIESEL COMMON RAIL

(Common Rail Diesel Injection – CDI)

- I. Khái niệm
- II. Kết cấu
- III. Hoạt động

I. Khái niệm

Trên hệ thống nhiên liệu Diesel Common Rail, các béc phun nhận nhiên liệu từ một ống tích lũy nhiên liệu cao áp chung.

Các béc phun nhiên liệu được đóng mở bằng xolênoy điều khiển điện tử. Ưu điểm của hệ thống nhiên liệu kiểu này có thể tóm tắt như sau:

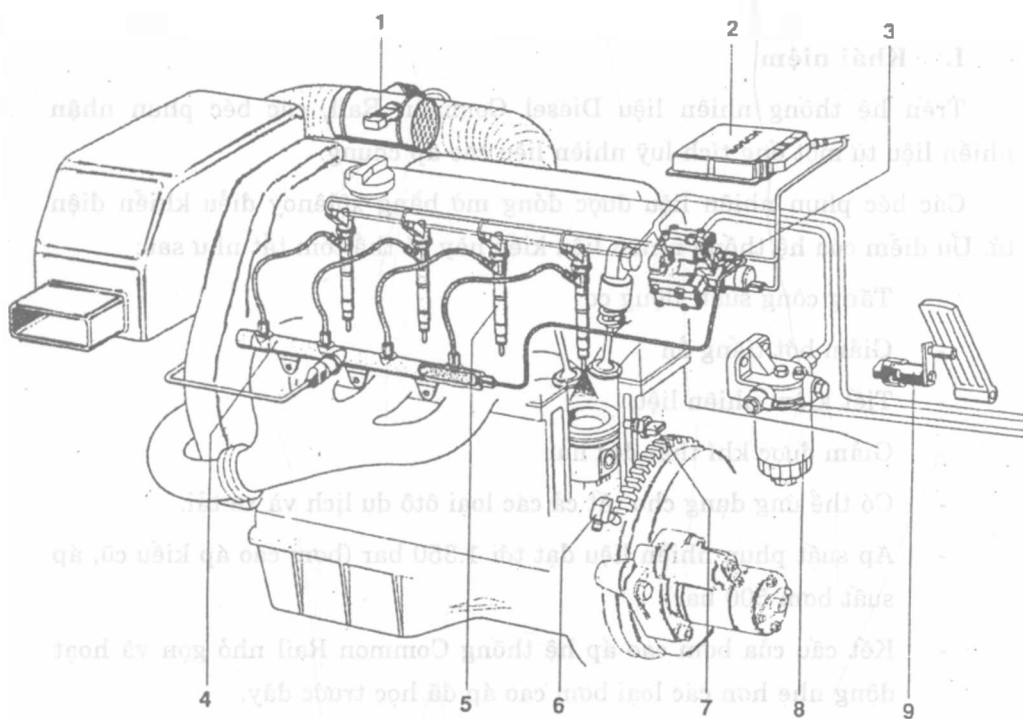
- Tăng công suất động cơ
- Giảm bớt tiếng ồn
- Tiết kiệm nhiên liệu
- Giảm được khí thải độc hại
- Có thể ứng dụng cho tất cả các loại ô tô du lịch và xe tải.
- Áp suất phun nhiên liệu đạt tới 1.350 bar (bơm cao áp kiểu cũ, áp suất bơm 500 bar).
- Kết cấu của bơm cao áp hệ thống Common Rail nhỏ gọn và hoạt động nhẹ hơn các loại bơm cao áp đã học trước đây.

Hình 131-1 giới thiệu một động cơ Diesel trang bị hệ thống nhiên liệu Common Rail. Hình 131-2 cho thấy kết cấu của hệ thống nhiên liệu Common Rail.

II. Kết cấu

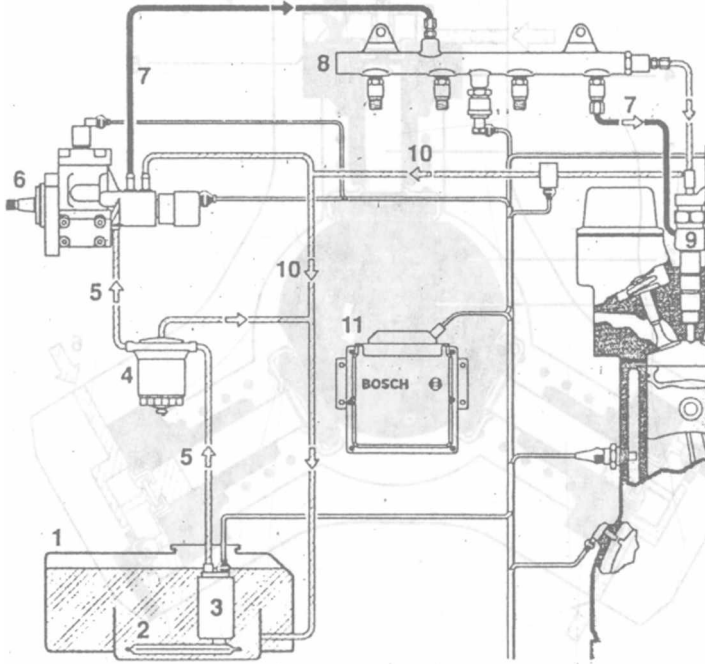
Các bộ phận chính của hệ thống Common Rail gồm:

- Hộp điều khiển điện tử ECU
- Bơm cao áp có ba piston bố trí cách đều 120° , trục cam bơm có các máu cam lệch tâm, vận tốc quay bằng $\frac{1}{2}$ vận tốc trục khuỷu động cơ. Mỗi lần bơm, cam chỉ tác động một piston bơm nên tải trọng tác động lên hệ thống dẫn động bơm cao áp nhẹ hơn so với các bơm cao áp kiểu cũ (hình 131-3).



Hình 131-1: Một động cơ Diesel trang bị hệ thống nhiên liệu Common Rail:

1-Thiết bị đo gió nạp. 2-Hộp ECU động cơ. 3-Bơm cao áp. 4-Ổng tích trữ nhiên liệu cao áp. 5-Béc phun nhiên liệu. 6-Bộ cảm biến vận tốc trục khuỷu động cơ. 7-Bộ cảm biến nhiệt độ nước làm mát động cơ. 8-Bầu lọc nhiên liệu thứ cấp. 9-Bộ cảm biến vị trí bàn đạp gia tốc.



Hình 131-2: Kết cấu của hệ thống nhiên liệu Diesel Common Rail:

1-Thùng nhiên liệu. 2-Lưới lọc sơ cấp. 3-Bơm tiếp vận nhiên liệu.
 4-Bầu lọc thứ cấp. 5-Các ống nhiên liệu thấp áp. 6-Bơm cao áp.
 7-Các ống nhiên liệu cao áp. 8-Ống tích lũy nhiên liệu cao áp. 9-Béc
 phun nhiên liệu. 10-Ống nhiên liệu hồi về. 11-Hộp ECU.

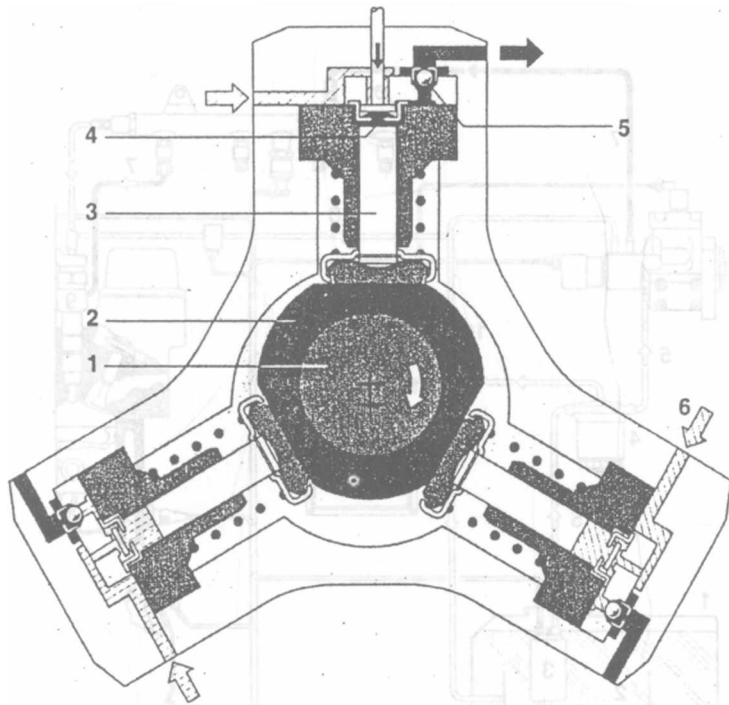
CƠ SỞ DẠY NGHỀ MÁY NỔ AN PHÚ

46 đường Trần ngọc Điện, p. Thảo Điền, Q.2

ĐT: 7444840 – 0958.880.638

Tp. Hồ chí Minh

Chuyên dạy sửa chữa Ôtô



Hình 131-3- Sơ đồ kết cấu bơm cao áp:

1-Trục cam bơm. 2-Đĩa cam lệch tâm. 3-Piston bơm. 4-Van nạp nhiên liệu vào xy lanh bơm. 5-Van thoát nhiên liệu. 6-Cửa nạp nhiên liệu.

Ống tích lũy nhiên liệu cao áp chung cung cấp nhiên liệu cho các béc phun gọi là Common Rail (hình 131-4). Trên ống này có bố trí cảm biến áp suất nhiên liệu, van điều áp, cửa nạp nhiên liệu từ bơm cao áp đến và các ống phân phối nhiên liệu cao áp đến các béc phun.

Béc phun nhiên liệu trang bị xôlênoy điều khiển mở van kim béc phun. Hình 131-5 A B giới thiệu béc phun lúc đóng và mở.

Bộ cảm biến vận tốc trục khuỷu

Bộ cảm biến vận tốc trục cam

Bộ cảm biến vị trí bàn đạp gia tốc

- Bộ cảm biến áp suất trong ống tích lũy nhiên liệu cao áp
- Bộ cảm biến nhiệt độ nước làm mát động cơ.
- Thiết bị đo gió nạp.
- Hệ thống tái luân lưu khí thải EGR.

III. Nguyên lý hoạt động:

Bơm cao áp (hình 131-3) tạo áp suất nhiên liệu cao khoảng 1.350 bar đưa nhiên liệu đến ống tích lũy nhiên liệu cao áp. Bơm cao áp có ba piston bơm bố trí cách nhau 120° . Trục cam bơm có ba cam lệch tâm, vận tốc quay bằng $\frac{1}{2}$ vận tốc trục khuỷu động cơ. Mỗi lần bơm chỉ tác động một piston bơm nên trọng tải đặt lên hệ thống dẫn động bơm cao áp rất nhỏ so với các bơm cao áp loại cũ.

Quá trình phun nhiên liệu của Common Rail diễn tiến trong hai giai đoạn khác nhau:

* Phun dẫn hướng (Pilot Injection) – Trong giai đoạn này, có khoảng $1-4\text{mm}^3$ nhiên liệu được phun sớm vào xy lanh trước ĐCT 90° ở cuối thì ép. Góc phun sớm được thực hiện lớn như thế nhằm tránh tình trạng nhiên liệu bám, tích đọng trên vách xy lanh và đỉnh piston. Số nhiên liệu phun dẫn hướng giúp cháy trước một phần và làm tăng áp suất trong xy lanh ở cuối thì nén. Kỹ thuật này giúp giảm bớt thời gian cháy trễ của nhiên liệu, giảm tiếng ồn, bớt ô nhiễm môi trường và tiêu hao nhiên liệu.

Dạy sửa chữa
ĐIỆN LẠNH ÔTÔ,
HỆ THỐNG PHUN XĂNG ĐIỆN TỬ (EFI) TOYOTA

do

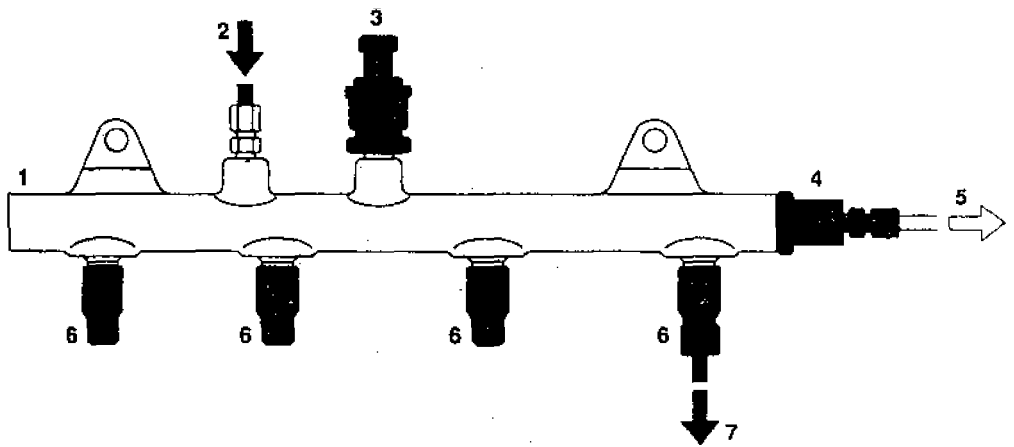
Chính tác giả trực tiếp đứng lớp
Mỗi lớp tối đa 05 học viên – Phương tiện thực tập đầy đủ
Có lớp mới mỗi đầu tháng

tại

CƠ SỞ DẠY NGHỀ MÁY NỔ AN PHÚ
46. đường Trần ngọc Diện, kp. 1, phường Thảo Điền Quận 2

Điện thoại : 7444840 – 0958880638

Thành phố Hồ Chí Minh



Hình 131-4- Kết cấu của ống tích lũy nhiên liệu cao áp:

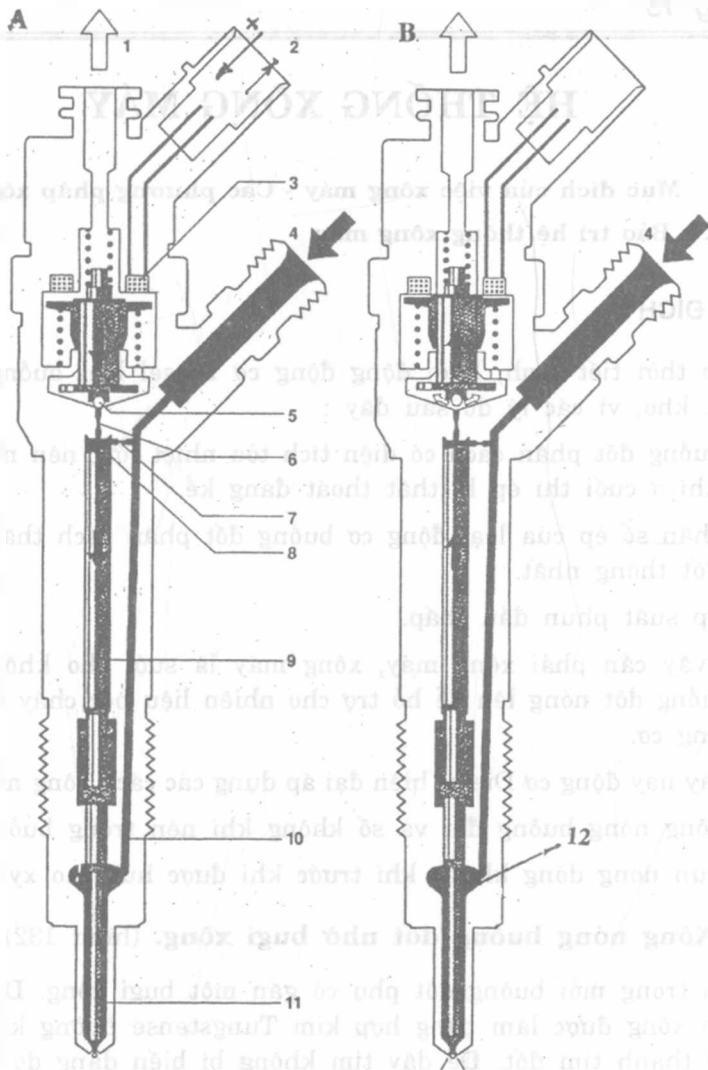
- 1-Ống tích lũy nhiên liệu. 2-Cửa nhiên liệu vào từ bơm cao áp.
 3-Cảm biến áp suất nhiên liệu. 4-Van điều áp. 5-Cửa nhiên liệu hồi về.
 6-Cửa tiết lưu nhiên liệu. 7-Nhiên liệu đến béc phun.

* Phun nhiên liệu chính (Main Injection) – Tiếp theo sau giai đoạn phun dẫn hướng là giai đoạn phun chính, giai đoạn này tạo công suất cho động cơ.

Quá trình hoạt động của béc phun nhiên liệu điều khiển do xêlênoy diễn tiến như sau:

- Van kim phun mở, bắt đầu phun nhiên liệu – ECU đặt điện áp có cường độ khá lớn lên cuộn dây xêlênoy (3) làm van bi (5) mở nhanh mạch xả (6), áp suất nhiên liệu trong phòng điều khiển (8) giảm tức thì, có nghĩa là lực ấn của piston (9) tác động lên van kim (11) cũng giảm. Lúc này áp suất thuỷ lực của nhiên liệu trong buồng (12) cao hơn nên van kim (11) được nâng lên mở cho nhiên liệu phun vào buồng đốt động cơ.

- Van kim đóng, dứt phun nhiên liệu – ECU ngắt điện cuộn dây xêlênoy, lò xo đẩy lõi từ xuống đóng kín van bi (5). Áp suất thuỷ lực trong buồng điều khiển (8) tăng mạnh, và cao hơn áp suất nâng van kim trong buồng (12) nên van kim đóng chấm dứt phun nhiên liệu.



Hình 131-5 A,B – Kết cấu và hoạt động của béc phun;

A-Van kim đóng; B-Van kim mở

1-Nhiên liệu hồi về. 2-Ổ nối điện. 3-Cuộn dây xôlênoy. 4-Cửa nạp nhiên liệu áp suất cao. 5-Van bi. 6-Mạch xả nhiên liệu. 7-Mạch cung cấp nhiên liệu. 8-Phòng áp suất điều khiển. 9-Piston điều khiển van kim. 10-Mạch cung cấp nhiên liệu. 11-Van kim. 12-Buồng áp suất thủy lực nâng van kim.

HỆ THỐNG XÔNG MÁY

I. Mục đích của việc xông máy - Các phương pháp xông máy.

II. Bảo trì hệ thống xông máy

I. MỤC ĐÍCH :

Vào thời tiết lạnh, khởi động động cơ Diesel loại buồng đốt phân cách rất khó, vì các lý do sau đây :

- Buồng đốt phân cách có diện tích tỏa nhiệt lớn, nên nhiệt độ của không khí ở cuối thì ép bị thất thoát đáng kể.

- Phân số ép của loại động cơ buồng đốt phân cách thấp thua loại buồng đốt thống nhất.

- Áp suất phun dầu thấp.

Vì vậy cần phải xông máy, xông máy la sưởi cho không khí nén trong buồng đốt nóng lên để hỗ trợ cho nhiên liệu bốc cháy dễ khi khởi động động cơ.

Ngày nay động cơ Diesel hiện đại áp dụng các cách xông máy sau đây:

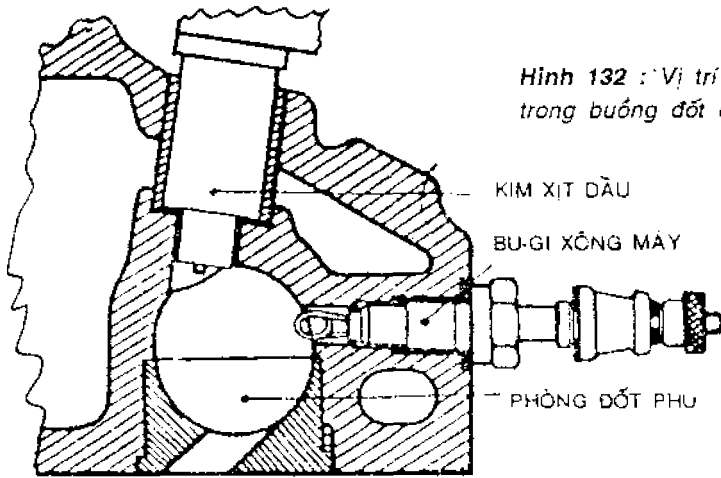
- Xông nóng buồng đốt và số không khí nén trong buồng này.

- Đun nóng dòng không khí trước khi được hút vào xy lanh.

1. Xông nóng buồng đốt nhờ bugi xông. (hình 132)

Bên trong mỗi buồng đốt phụ có gắn một bugi xông. Dây điện trở của bugi xông được làm bằng hợp kim Tungstense đường kính 1,5-2 ly xoắn lại thành tim đốt. Để dây tim không bị biến dạng do dẫn nở lúc đun nóng, người ta dùng hai dây bán nguyệt ghép lại thành tiết diện tròn (hình 133). Khi bật công tắc xông máy, điện áp quy sẽ đun nóng dây tim lên khoảng 900 - 1000°C sau khoảng 1 phút. Thông thường, quá trình xông máy được tiến hành qua hai bước :

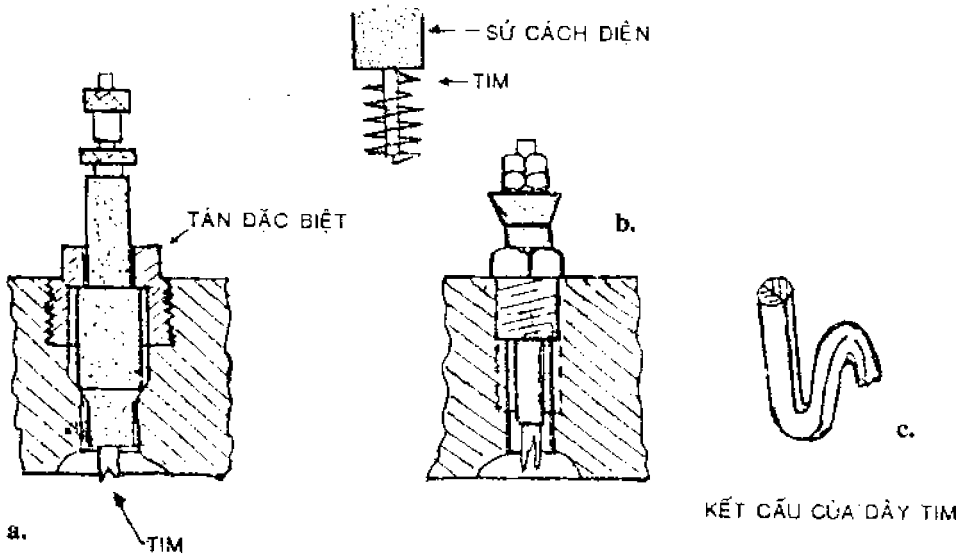
- *Bước 1 hay bước xông máy* : Cho một dòng điện cường độ giới hạn chạy qua làm dây tim gần đỏ lên. Bước này nhằm mục đích sưởi nóng dần dần quy lát và buồng nổ. Thời gian xông máy tùy thuộc vào loại động cơ, loại bugi xông, đặc tính nhiên liệu và nhiệt độ xung quanh. Thông thường người ta tự quyết định thời gian xông máy do nơi kinh nghiệm và thói quen. Ngày nay, ô tô Diesel thế hệ mới, thời gian xông máy được điều khiển tự động nhờ cơ cấu điện tử.



Hình 132 : Vị trí bugi xông máy trong buồng đốt động cơ Diesel.

- Bước hai, khởi động : Thêm cường độ điện cho dây tim nóng đỏ lên, ấn nút khởi động động cơ. Sau khi động cơ đã nổ được phải cắt ngay dòng điện xông máy, nếu không sẽ bị đứt dây tim bugi.

Trên ô tô, thông thường công tác xông máy được ghép chung với khóa công tác khởi động. Khi xoay chìa khóa qua nấc thứ nhất sẽ nối điện ác quy vào các bugi xông máy, xoay qua nấc hai sẽ đóng điện cho máy khởi động quay. Sau khi động cơ đã nổ, đưa chìa khóa về vị trí cũ sẽ cắt hết điện.



Hình 133 : Các cách ráp bugi xông máy vào nắp quy lát.

- a. Dùng con tán đặc biệt riêng.
- b. Chân bugi có ven gai.
- c. Kết cấu của dây tim.

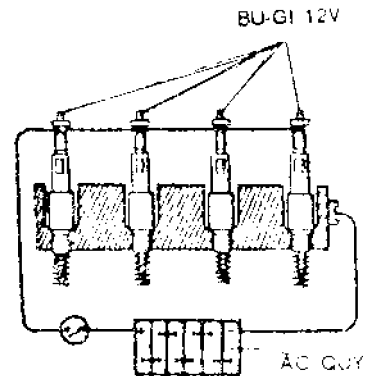
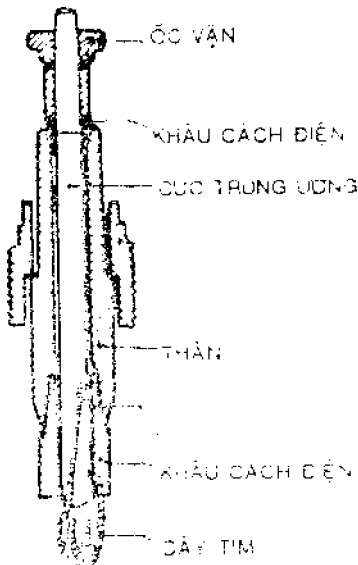
Bugì xông máy có hai loại : Bugì một điện cực và bugì hai điện cực.

a. Bugì xông máy một điện cực (hình 134)

Thân bugì cách điện với điện cực trung ương nhờ các khâu cách điện. Một đầu dây tim hàn vào cực trung ương, đầu kia hàn vào thân để nối mát. Dòng điện ác quy sẽ qua cực trung ương, đến dây tim, ra thân trở về mát. Loại bugì này dùng điện áp 6 hay 12 vôn được gắn song song trong mạch điện.

b. Bugì xông máy hai điện cực (hình 135)

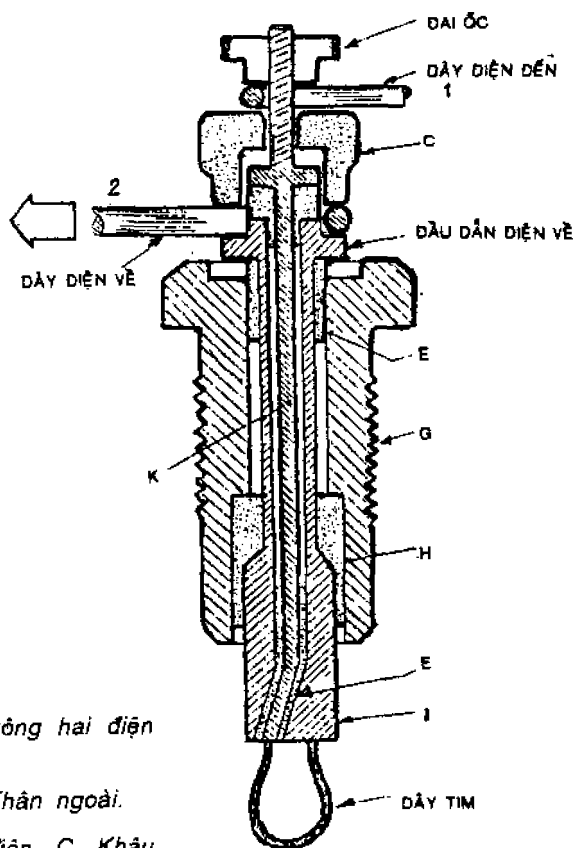
Loại này thông dụng hơn loại trên, và được trang bị cho đa số ở tô Diesel hiện nay. Gồm điện cực trung ương nối với một đầu dây tim, đầu còn lại của dây tim nối với thân trong I, thân trong này liên lạc với điện cực thứ hai. Thân ngoài G có ven gai để vận bugì vào động cơ được cách điện với thân trong nhờ các ống cách điện E và H. Điện cực trung ương cũng được cách điện với thân trong I. Khâu sứ C cách điện giữa điện cực (1) với điện cực (2). Dòng điện ác quy vào điện cực (1) theo đỉnh trung ương, qua dây tim, dẫn vào thân I và đi ra theo điện cực (2). Điện áp dùng cho loại bugì xông này từ 1,4 - 1,7 vôn và các bugì xông được gắn tiếp nhau.



Hình 134 : Bugì xông một điện cực

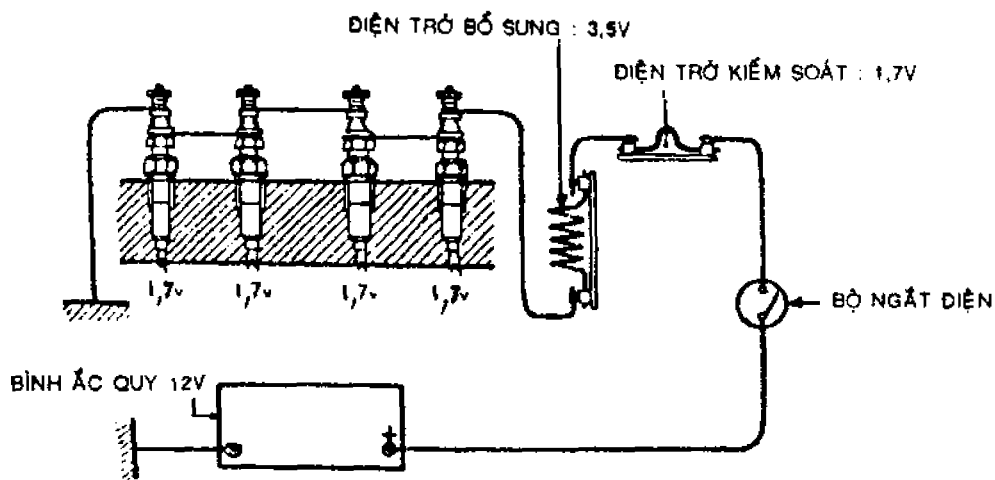
Sơ đồ 136 giới thiệu cách đấu nối tiếp bốn bugi xông máy loại hai điện cực có thêm điện trở kiểm soát và điện trở bổ sung. Điện áp dùng cho điện trở kiểm soát là 1,7 V , cho điện trở bổ sung khoảng 3,5 V do đó các phụ tải này được đấu nối tiếp giữa hai cực ác quy 12 V. Đôi khi người ta dùng 4 bugi xông loại 2,4 V với điện trở kiểm soát 2,4 V không cần dùng điện trở bổ sung. ($2,4 V \times 5 = 12V$).

Trong mạch điện xông máy, điện trở kiểm soát có công dụng giúp lái xe theo dõi được mức độ nung nóng của dây tim bugi. Nó được bố trí ngay trước mặt lái xe. Điện trở bổ sung dùng để bổ sung điều chỉnh cho đúng điện áp ác quy. Trong quá trình xông máy, nếu có bugi đứt dây tim thì điện trở kiểm soát không cháy và không xông máy được. Nếu có một bugi chạm mất, những cái còn lại sẽ bị loại và điện trở kiểm soát sẽ cháy đỏ chói, phải cắt ngay dòng điện xông máy.



Hình 135 : Bugi xông hai điện cực :

- 1- Thân trong. C- Thân ngoài.
- E, H- Ống cách điện. C- Khấu sứ. 1, 2- Điện cực. K- Cực trung ương.



Hình 136 : Đầu nối tiếp bốn bugi xông máy loại hai điện cực có điện trở bổ sung.

Hình 137 giới thiệu sơ đồ đầu dây 4 bugi xông A với điện trở bổ sung B, công tắc C và điện trở kiểm soát D trên ôtô TOYOTA DW 15L. Công tắc C có công dụng nối tắt điện trở kiểm soát D trong lúc đang khởi động. Khi khởi động, đề-ma-rơ tiêu thụ rất nhiều điện, tạo độ sụt thế lớn nơi hai cực ác quy, nếu để điện trở D trong mạch, các dây tim bugi xông sẽ không đủ nóng.

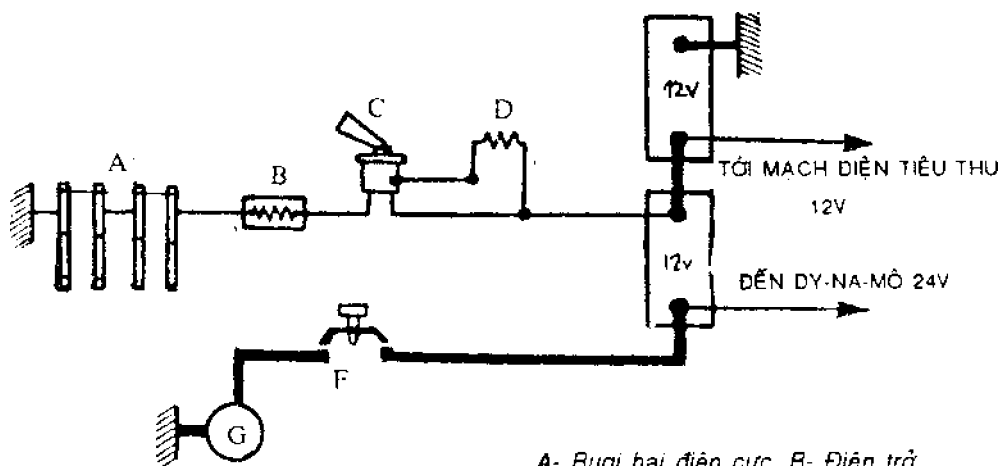
2. Xông nóng không khí hút vào xy lanh

Cách xông nóng này được áp dụng trên các động cơ Continental LD 465 và xe REO 2, REO 3 động cơ Cummins và Kamaz. Hệ thống này gồm một bơm nhiên liệu hoạt động bằng điện hay bơm tay, một bugi net lửa điện cao thế nhờ biến áp đánh lửa và điện ác quy. Bugi đánh lửa và vòi phun nhiên liệu xông máy được bố trí trong ống góp hơi hút. Khi tiến hành xông máy, ta bật công tắc cho điện cao thế net nơi bugi, bơm tay cho nhiên liệu phun sương qua bugi, gặp tia lửa, nhiên liệu bốc cháy thành lửa ngọn, nung nóng không khí trong ống góp hút. Tiếp đến ấn nút khởi động. Khi động cơ đã nổ được phải tắt hết điện và dầu của hệ thống xông máy.

II. BẢO TRÌ HỆ THỐNG BUGI XÔNG MÁY

1. Chú ý khi tháo ráp bugi xông

- Không nên để rơi rớt bugi làm biến dạng dây tim.
- Không để muội than, mạt sắt nối tắt hai cực.



Hình 137 : Sơ đồ tiếp điện cho 4 bugi xông máy loại hai điện cực :

A- Bugi hai điện cực. B- Điện trở bổ sung. C- Công tắc. D- Điện trở kiểm soát. F- Công tắc khởi động. G- Máy khởi động.

- Nên thay bugi xông, phải chọn loại cùng một đặc tính kỹ thuật, cụ thể như điện thế sử dụng, kích thước và số điện cực.

Không nên ráp nối tiếp các bugi hai điện cực có điện thế (vôn) khác nhau vì độ nung nóng sẽ không thống nhất.

- Không nên dùng bugi xông một điện cực xen lẫn với loại hai điện cực.

- Ráp vào quy lát, dây tim không được chạm vào vách buồng đốt vì sẽ gây chạm mát.

- Chùm nhiên liệu phun ra không chạm vào dây tim.

- Ráp bugi hai điện cực phải chừa khe hở an toàn chung quanh khâu nối dây tim như hình 138.

2. Các hỏng hóc thông thường của bugi xông máy.

a. Điện trở kiểm soát không cháy đỏ. Khi xoay công tắc nối điện xông máy, điện trở kiểm soát không cháy đỏ là do hở mạch trong hệ thống điện xông máy.

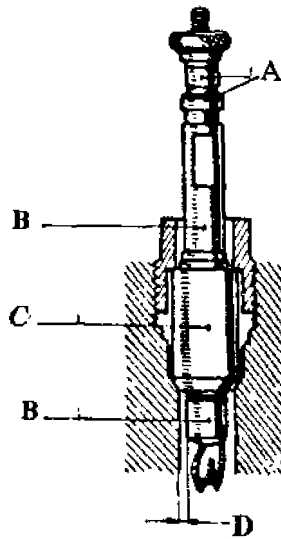
b. Điện trở kiểm soát cháy đỏ nhanh. Vừa bật công tắc xông máy, điện trở kiểm soát cháy đỏ lên ngay rất nhanh, chứng tỏ có một bugi bị muội than nối tắt hai điện cực.

c. Dây tim bugi chống bị hỏng.

Nguyên do như sau :

- Phun nhiên liệu quá sớm.

- Áp suất phun dầu sai.



Hình 138 : Phương pháp lắp ráp một bugi hai điện cực đúng an toàn

A- Ốc gắn dây. B- Sứ cách điện. C- Phần kim loại. D- Khe hở an toàn.

- Ráp bugi xong không kín.
- Sau khi động cơ đã nổ, không cắt điện bugi xong máy.

d. Dây tim nóng cháy nhanh.

Nguyên do :

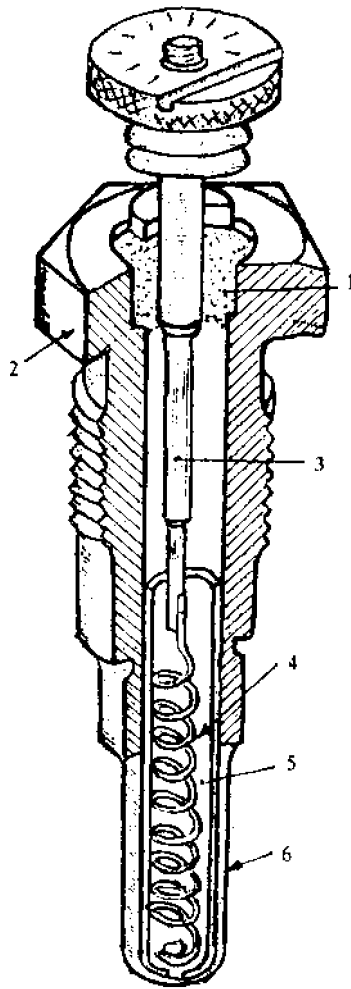
- Điện áp của hệ thống nạp điện quá cao.
- Bugi xong bị chạm mát.

e. Không có dòng điện chạy qua các bugi (loại 2 cực) :

Do lỗ ráp của một bugi đóng muội than gây chạm mát trực tiếp cho tim bugi đó làm mất điện chung. Với loại bugi hiện đại có bọc cách điện tỏa nhiệt sẽ tránh được trở ngại này. (Hình 139).

g. Dây tim bugi xong bị tiêu hủy nhanh :

Do kim phun nhiên liệu bị đóng muội than làm nghẽn, làm lệch hướng chum nhiên liệu chạm vào dây tim. Loại bugi xong có bọc dây tim vừa nói ở trên tránh được hư hỏng này.



Hình 139 : Bugi xông Bosch có lớp bọc tỏa nhiệt bảo vệ dây tim.

1- Phần cách điện. 2- Thân bugi.
 3- Thanh dẫn. 4- Dây tim điện trở.
 5- Bọc cách điện. 6- Bọc tỏa nhiệt.

HỆ THỐNG TĂNG ÁP

I. Mục đích

II. Máy nén gió tăng áp dẫn động bằng tua bin khí thải

III. Kiểm tra máy nén gió tăng áp

I. MỤC ĐÍCH

Tăng áp là làm tăng áp suất dòng khí nạp vào xy lanh nhằm mục đích tăng hệ số nạp từ đó nâng cao công suất động cơ Diesel. Hệ số nạp là tỷ số lượng không khí thực tế được nạp vào xy lanh so với thể tích xy lanh. Hệ số nạp càng cao, thể tích không khí được nạp vào xy lanh càng lớn, khả năng đốt cháy sạch nhiên liệu càng nhiều, từ đó làm tăng công suất của động cơ.

Kỹ thuật tăng áp được thực hiện nhờ một máy nén gió máy này thổi không khí dưới áp suất khoảng $0,50 \text{ Kg/cm}^2$ vào ống góp hơi hút của động cơ Diesel. Máy nén gió được dẫn động nhờ một động cơ điện riêng biệt, nhờ chính động cơ Diesel hay bằng tua bin khí thải.

Trên động cơ Diesel 2 thì hiệu GM ta nghiên cứu trước đây, bơm nén gió Roots do động cơ dẫn động thực hiện hai nhiệm vụ :

- Bơm không khí vào xy lanh để quét sạch khí thải ra ngoài.
- Nạp đầy không khí vào xy lanh động cơ.

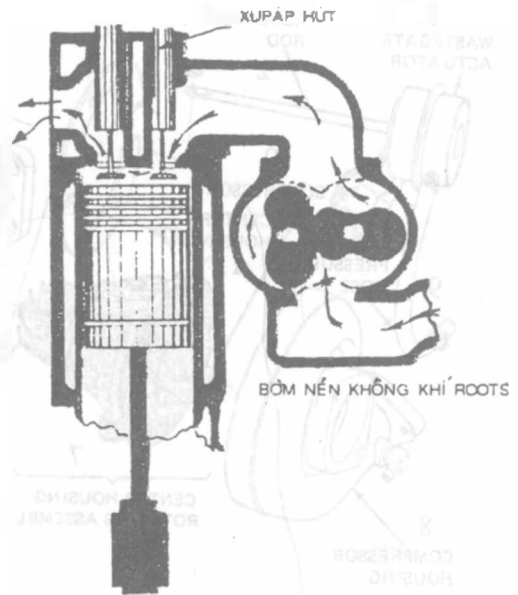
Đối với động cơ Diesel 4 thì, nếu có trang bị hệ thống tăng áp sẽ đạt được các ưu điểm sau đây :

- Luồng gió thổi vào xy lanh khi xu páp hút mở, có vận tốc cao tạo được xoáy lốc giúp nhiên liệu xáo trộn đều và cháy nhanh hơn.
- Tiêu hao nhiên liệu ít hơn loại động cơ không có hệ thống tăng áp.
- Nhờ lượng không khí dồi dào nên có thể tăng lượng nhiên liệu phun vào xy lanh, do đó công suất động cơ tăng thêm được 40%.

Hình 140 giới thiệu sơ đồ bơm nén gió Roots loại hai cánh trang bị trên động cơ xe tải Hanomag.

Công suất dùng để dẫn động bơm nén gió ảnh hưởng khá lớn đến hiệu suất có ích của động cơ, vì vậy người ta tận dụng năng lượng của khí xả để quay tua bin máy nén tăng áp. Phương pháp này được áp

Hình 140 : Bơm nén không khí Roots loại hai cánh quạt, trang bị trên động cơ Diesel HANOMAG.



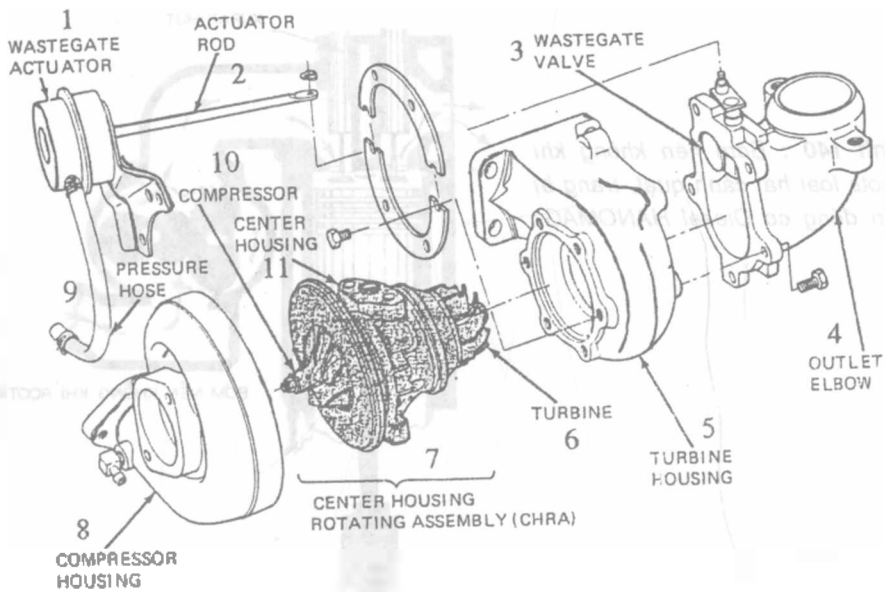
dụng cho các loại động cơ Diesel thông dụng như Caterpillar, M.A.N và động cơ REO v.v...

II. MÁY NÉN KHÔNG KHÍ DẪN ĐỘNG BẰNG TUA BIN KHÍ THẢI (Tubo - compresseur)

Khí thải của động cơ thoát ra vẫn còn áp suất và vận tốc đáng kể. Người ta tận dụng năng lượng này cho thổi qua một cánh quạt gọi là tua bin hơi, tua bin quay kéo bơm nén ép không khí thổi vào xy lanh động cơ. Tua bin và máy nén cùng ráp trên một trục và trong cùng một thân tạo thành cụm liên hợp. Cụm liên hợp này gồm một tua bin khí một tầng và máy nén khí ly tâm.

Hình 141 giới thiệu các chi tiết của một máy nén tua bin khí thải. Gồm thân bằng thép, bên trong quay một trục tua bin. Hai đầu trục gắn hai cánh quạt nhiều cánh gọi là rôto. Bên phải là rôto tua bin hơi (Rotor de la turbine à gas) làm bằng thép crôm - nicken. Bên trái là rôto bơm nén gió bằng hợp kim nhôm.

Hình 142 giới thiệu nguyên lý kết cấu và hoạt động của máy nén gió tăng áp loại tua bin hơi, trang bị trên động cơ Diesel M.A.N (Đức). Khí thải từ xu páp thoát chui xuyên qua rôto tua bin hơi trước khi thoát ra ngoài làm rôto này quay. Vì cùng trục nên rôto máy nén gió quay theo, rút không khí xuyên qua bầu lọc gió, bơm đến các xu páp hút trong ống, góp hơi hút.



Hình 141. Tháo rời chi tiết máy nén không khí kiểu tua bin khí thải có trang bị van điều áp. Hình vẽ cho thấy cụm máy nén/tua bin trung ương (7) có thể thay thế được: 1- Bộ tác động điều khiển cửa xả. 2- Van xả. 3- Co ống thoát 4- Vỏ tua bin. 5- Rôto tua bin. 6- Rôto máy nén/tua bin trung ương. 7- Vỏ máy nén 8- Ống áp suất. 9- Rôto máy nén. 10- Vỏ trung ương.

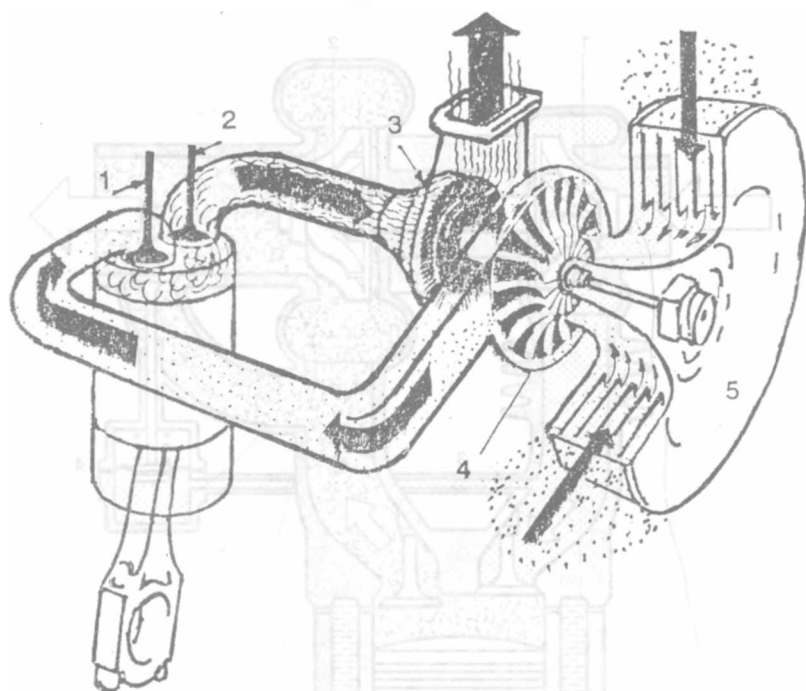
Trục rôto được làm trơn và làm mát bằng dầu nhờn của hệ thống bôi trơn động cơ. Khi vận tốc động cơ đạt đến trị số cao nhất, trục tua bin có thể quay nhanh khoảng 45.000 vòng/phút. Hình 143 giới thiệu bơm tăng áp Bosch. Ở chế độ cao tốc toàn tải, vận tốc khí thải thời qua tuabin (2) được giảm bớt để bảo vệ tua bin. Trường hợp này áp suất khí nạp do bơm nén gió (1) tạo ra sẽ theo mạch (3) đến mở van (4) cho khí xả bớt không qua tua bin khí.

III. KIỂM TRA BƠM NÉN GIÓ TĂNG ÁP

1. Bơm Roots (hình 144)

Quan sát các vết mòn khuyết trên rôto để chẩn đoán tình hình hư hỏng của bơm. Có thể bị các trường hợp sau đây:

- Cánh quạt bơm Roots có dính dầu nhờn, chứng tỏ các phốt chặn dầu bị hỏng, chai cứng hay ráp sai.



Hình 142 : Máy nén không khí loại tuabin khí, trang bị trên động cơ Diesel M.A.N .

1- Xu páp hút. 2- Xu páp thoát.
3- Tua bin khí. 4- Máy nén gió li tâm. 5- Bầu lọc không khí.

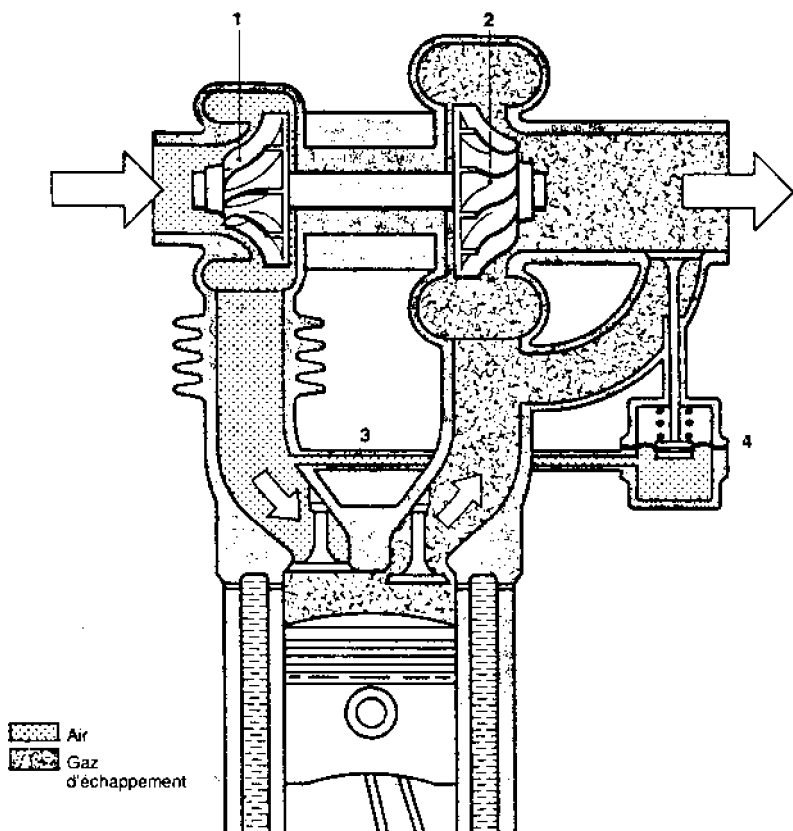
- Trên đỉnh cánh quạt có vết mòn, chứng tỏ các vòng bị gối đỡ cánh quạt đã bị mòn cũ. Phải thay mới các vòng bị nếu không muốn vách trong của bơm bị phá hỏng.

- Khi động cơ vận hành, có tiếng khua nơi bơm Roots, chứng tỏ khe hở cần thiết bị triệt tiêu, các bánh răng truyền động bị mòn. Phải tiến hành sửa chữa.

2. Tua bin máy nén gió

Nếu tua bin máy nén gió tốt, sẽ phát tiếng hú như động cơ phản lực lúc tang ga động cơ Diesel. Nếu không nghe tiếng hú này chứng tỏ muội than bám nhiều làm kẹt rít tua bin.

Nếu khói thải của động cơ màu đen chứng tỏ thiếu không khí do vận tốc bơm nén gió không đạt.



Hình 143. Bơm nén gió tăng áp Bosch loại tua bin khí có trang bị van điều áp :

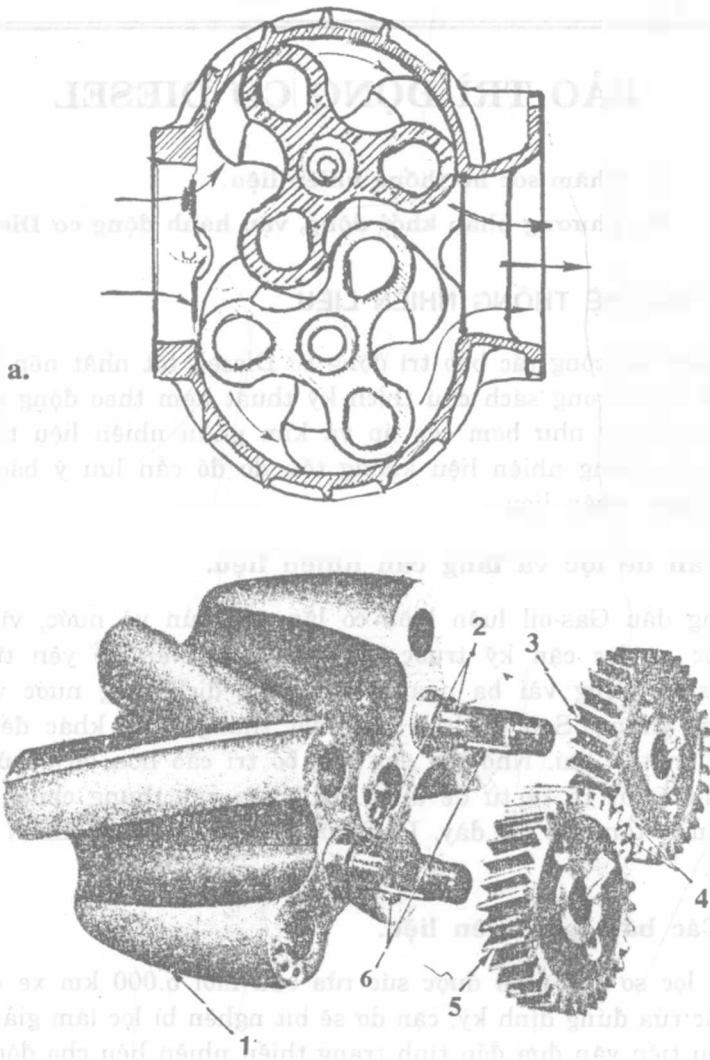
1-Bơm nén gió. 2-Tua bin khí thải. 3-Ống dẫn áp suất không khí nạp. 4-Van điều áp.

Air-Không khí nạp. Gaz d'échappement-Khí thải.

NÊN ĐỌC

"TỰ SỬA XE GẮN MÁY HONDA"

của cùng tác giả



Hình 144 : Bơm nén Roots

a- Kết cấu và hoạt động của bơm.

b- Kiểm tra sửa chữa :

1- Quan sắt vết mòn. 2- Khi cần
chèn shim tại đây. 3- Bánh răng
dẫn động Rôto trên. 4- Dầu lắp
ráp. 5- Bánh răng dẫn động Rôto
dưới. 6- Đoạn trục có răng cưa.

BẢO TRÌ ĐỘNG CƠ DIESEL

I. Chăm sóc hệ thống nhiên liệu.

II. Phương pháp khởi động, vận hành động cơ Diesel.

I. CHĂM SÓC HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU.

Để làm tốt công tác bảo trì động cơ Diesel, tốt nhất nên theo đúng hướng dẫn ghi trong sách chú thích kỹ thuật kèm theo động cơ. Các bộ phận quan trọng như bơm cao áp và kim phun nhiên liệu thường gây trở ngại nếu dùng nhiên liệu không tốt, do đó cần lưu ý bảo trì trước hết hệ thống nhiên liệu.

1. Vấn đề lọc và lắng cặn nhiên liệu.

Trong dầu Gas-oil luôn luôn có lẫn cặn bùn và nước, vì vậy phải lắng nước và lọc cặn kỹ trước khi sử dụng. Nên để yên tĩnh thùng chứa Gas-oil trong vài ba ngày nhằm mục đích lắng nước và cặn lơ lửng đáy thùng. Sau đó bơm vào một thùng chứa khác để lắng cặn và nước lần thứ hai. Nhờ các ống hút bố trí cao hơn đáy thùng, nhiên liệu sẽ được rút ra từ từ để dùng. Khi nạp vào thùng chứa ở tô, phải cho qua một tấm vải lọc dày. Phải súc rửa thùng chứa nhiên liệu đúng qui định.

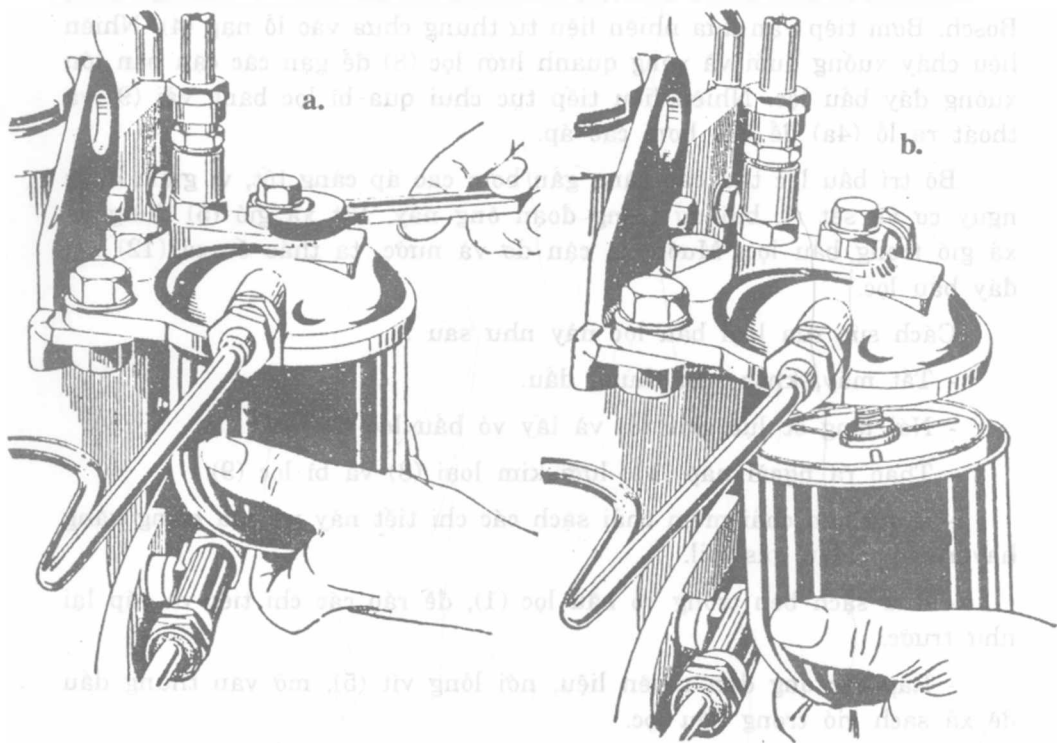
2. Các bầu lọc nhiên liệu.

Bầu lọc sơ cấp phải được súc rửa sau mỗi 5.000 km xe chạy. Nếu không súc rửa đúng định kỳ, cặn lơ lửng sẽ bít nghẽn bì lọc làm giảm áp suất nhiên liệu tiếp vận đưa đến tình trạng thiếu nhiên liệu cho động cơ.

Đối với bầu lọc nhiên liệu thứ cấp, nên tháo nút xả bên dưới bầu lọc để xả nước và cặn lơ lửng sau mỗi 8.000 km xe chạy, nên nơi lòng nút xả gió bên trên bầu lọc cho cặn lơ lửng chảy ra hết. Loại bì lọc thứ cấp bằng giấy xếp như của động cơ Diesel Perkins 6-354 cần phải được thay mới sau mỗi 35.000 km xe chạy.

Quy trình thay mới bì lọc nhiên liệu thứ cấp động cơ Diesel Perkins như sau :

- Tháo con ốc lục giác lớn ở giữa nắp bầu lọc. (H.145a).
- Lấy bầu lọc xuống phía dưới (H.145b)
- Tháo bì lọc cũ và vứt bỏ.



Hình 145abc : Thay bì lọc thứ cấp động cơ Diesel Perkins 6-354 :

a- Tháo ốc giữa. b- Lấy bầu lọc xuống dưới. c- Bì lọc mới.

- Dùng dầu Gas -oil sạch rửa bên trong bầu lọc.
- Quan sát van hút, các đệm cao su phải còn tốt.
- Thay bì lọc mới, ráp lại như trước (H.145c)

Công tác súc rửa bầu lọc nhiên liệu, đôi khi chưa phải là giải pháp tốt nhất, vì nếu làm không kỹ có thể tạo điều kiện cho cặn bẩn len vào bên trong bì lọc.

Hình 146 giới thiệu chi tiết của bầu lọc nhiên liệu thứ cấp hiệu Bosch. Bơm tiếp vận đưa nhiên liệu từ thùng chứa vào lỗ nạp (4). Nhiên liệu chảy xuống dưới và vòng quanh lưới lọc (8) để gạt các cặn bẩn lớn xuống đáy bầu lọc. Nhiên liệu tiếp tục chui qua bì lọc bằng vải (9) và thoát ra lỗ (4a) để vào bơm cao áp.

Bộ trị bầu lọc thứ cấp càng gần bơm cao áp càng tốt, vì giảm được nguy cơ về sét ri, bụi dơ trong đoạn ống này. Vít xả gió (5) dùng để xả gió trong bầu lọc. Muốn xả cặn dơ và nước, ta tháo ốc xả (12) nơi đáy bầu lọc.

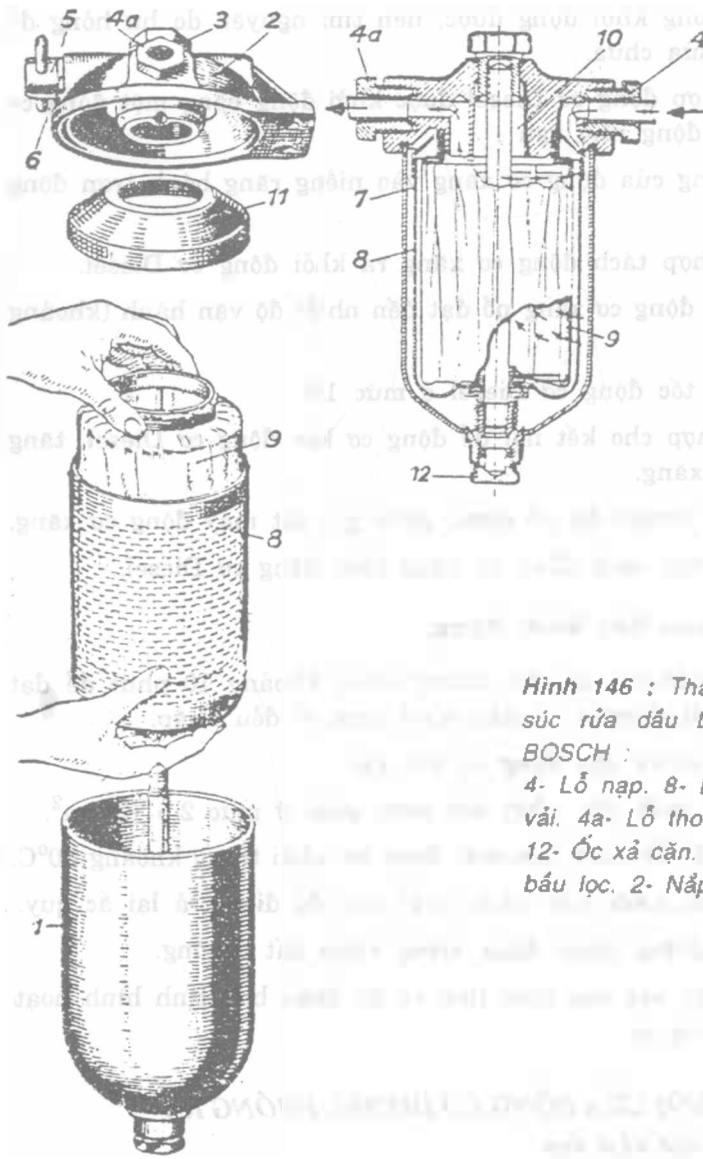
Cách súc rửa loại bầu lọc này như sau :

- Tắt máy, khóa van thùng dầu.
- Nới lỏng ốc lục giác (3) và lấy vỏ bầu lọc (1).
- Tháo ra ngoài nắp (11) lưới kim loại (8) và bì lọc (9).
- Dùng bàn chải mềm chải sạch các chi tiết này và rửa trong xăng hay rửa với dầu gas -oil.
- Rửa sạch bên trong vỏ bầu lọc (1), để ráo các chi tiết và ráp lại như trước.
- Ráp các ống dẫn nhiên liệu, nới lỏng vít (5), mở van thùng dầu để xả sạch gió trong bầu lọc.

II. PHƯƠNG PHÁP KHỞI ĐỘNG, VẬN HÀNH ĐỘNG CƠ DIESEL.

1. Giai đoạn chuẩn bị trước khi khởi động.

- a. Kiểm soát mức nước trong thùng tỏa nhiệt. Nếu thiếu nên thêm nước (trong lúc động cơ còn nguội).
- b. Kiểm soát mức dầu nhớt trong cat-te động cơ phải đúng mức quy định.
- c. Xem mức nhiên liệu trong thùng chứa, mở van thùng dầu.
- d. Nếu động cơ nghỉ lâu không vận hành, phải tiến hành xả gió trong hệ thống nhiên liệu.
- e. Bơm tay bơm tiếp vận đưa nhiên liệu lên bầu lọc thứ cấp và bơm cao áp.
- g. Nới lỏng vít xả gió giảm áp nơi quy lát (nếu có), quay tay bánh trớn vài vòng xem có bị trở ngại hay kẹt cứng gì không (nếu đã lâu không vận hành động cơ).
- h. Kiểm tra bôi trơn hệ thống điều khiển cần gia tốc, thanh răng bơm cao áp phải di chuyển nhẹ dễ dàng.



Hình 146 : Tháo rời chi tiết để súc rửa dầu bầu lọc thứ cấp BOSCH :

- 4- Lỗ nạp. 8- Lõi lọc. 9- Bi lọc vải. 4a- Lỗ thoát. 5- Vít xả gió. 12- Ốc xả cặn. 3- Ốc siết. 1- Vỏ bầu lọc. 2- Nắp.

2. Giai đoạn khởi động

- a. Đặt cân gia tốc ở vị trí 1/3.
- b. Ấn nút điện xông máy trong thời gian khoảng một phút, (nếu có bugi xông máy) sau đó ấn nút khởi động.
- c. Mỗi lần khởi động chỉ nên kéo dài trong 15 giây, sau đó nếu chưa nổ máy được, phải nghỉ 1 phút trước khi xông máy và khởi động lại.

d. Nếu vẫn không khởi động được, nên tìm nguyên do hư hỏng để khắc phục sửa chữa.

Trong trường hợp động cơ Diesel được khởi động bằng một động cơ xăng nhỏ, ta hành động như sau :

- a. Cài bánh răng của động cơ xăng vào niềng răng bánh trơn động cơ Diesel.
- b. Kéo cần ly hợp tách động cơ xăng ra khỏi động cơ Diesel.
- c. Giật dây cho động cơ xăng nổ đạt đến nhiệt độ vận hành (khoảng 70°C).
- d. Đạt cân gia tốc động cơ Diesel ở mức $1/3$.
- e. Kéo cần ly hợp cho kết nối để động cơ kéo động cơ Diesel, tăng ga động cơ xăng.
- g. Khi động cơ Diesel đã nổ được, giảm ga, tắt máy động cơ xăng.
- h. Kéo cần ly hợp tách động cơ xăng khỏi động cơ Diesel.

3. Giai đoạn sau khi khởi động.

- a. Cho động cơ Diesel nổ cân chừng trong khoảng 10 phút để đạt nhiệt độ bình thường và dầu nhớt bơm đi đều khắp.
- b. Tăng ga từ từ và cho động cơ kéo tải.
- c. Quan sát áp suất dầu nhớt bôi trơn, phải ở mức $2,5 \text{ Kg/cm}^2$.
- d. Theo dõi nhiệt độ nước làm mát động cơ, phải trong khoảng 80°C .
- e. Quan sát tình hình máy phát phải nạp đủ điện trả lại ắc quy.
- g. Lắng nghe những tiếng động, tiếng khua bất thường.
- h. Quan sát màu sắc của khói thải ra để đoán biết tình hình hoạt động của động cơ.

PHÂN TÍCH KHÓI CỦA ĐỘNG CƠ DIESEL PHÓNG RA

Khói màu đen hoặc xám đen

1. Thải khói khi kéo tải, đặc biệt ở vận tốc cao và trung bình. Động cơ nổ êm hơn bình thường. Nguyên do là góc phun nhiên liệu trễ. Phải cân chỉnh lại bơm cao áp đúng góc phun dầu sớm quy định.
2. Thải khói khi kéo tải, đặc biệt ở vận tốc thấp và trung bình. Động cơ nổ ồn hơn bình thường. Nguyên do góc phun nhiên liệu sớm. Phải cân lại bơm cao áp đúng góc phun dầu sớm quy định.
3. Thải khói trong chế độ kéo tải ở mọi vận tốc nhưng thấy rõ hơn ở vận tốc thấp và trung bình. Đôi khi khó khởi động động cơ. Nguyên do vì áp suất bên trong xy lanh kém. Phải đại tu động cơ.

4. Thải khói khi kéo tải, đặc biệt ở vận tốc cao. Do bầu lọc không khí (bộ air) bị dơ, nghẽn. Phải làm sạch hay thay mới bộ lọc.

5. Thải khói khi kéo tải, động cơ mất công suất. Nguyên do vì bơm tăng áp tuabin khí không ổn. Cần phải kiểm tra áp suất không khí nạp.

6. Thải khói ở chế độ kéo tải, đặc biệt ở tốc độ cao và trung bình, công suất động cơ giảm. Nguyên do vì các béc phun nhiên liệu bị dơ, nghẽn, phải chùi sạch hay thay mới các béc phun nhiên liệu.

7. Thải khói ở chế độ kéo tải, đặc biệt ở vận tốc thấp và trung bình. Công suất động cơ giảm. Nguyên do có thể là ống dẫn nhiên liệu bị nghẽn. Phải thông sạch hay thay mới các ống dẫn nhiên liệu.

8. Phun khói đen, đôi khi có màu xanh hay trắng. Động cơ nổ động. Nguyên do van kim trong béc phun nhiên liệu bị kẹt dính. Phải sửa chữa hay thay mới các béc phun nhiên liệu.

Khói màu xanh, xám xanh hay xám trắng

1. Ở vận tốc cao và tải nhẹ, đặc biệt khi động cơ đang còn nguội thải khói màu trắng hoặc xanh. Khi nhiệt độ động cơ tăng lên, màu khói đổi sang đen. Công suất động cơ giảm khi ấn hết chân ga. Do phun nhiên liệu trễ. Phải cân chỉnh lại bơm cao áp đúng góc phun dầu sớm.

2. Ở chế độ tải nhẹ sau khi động cơ đã đạt đến nhiệt độ vận hành, khói có màu trắng hoặc xanh. Có thể nghe tiếng nổ động. Nguyên do vì có tình trạng xì hở trong các béc phun nhiên liệu. Nên sửa chữa hay thay mới các béc phun.

3. Sau khi động cơ đã hoạt động một thời gian dài ở chế độ ralăngti, ta tăng ga đột xuất, khói phóng ra có màu xanh. Duy trì mức ga này khói sẽ biến mất. Nguyên do xu páp đóng không kín. Phải phục hồi xu páp, kiểm tra mức rơ lông giữa chuôi và ống kèm xu páp.

4. Động cơ vẫn thải khói màu xanh ở tất cả vận tốc và tải trọng khi đã đạt đến nhiệt độ vận hành. Nguyên do thấy rõ là xy lanh và bạc xết măng bị mòn. Phải đại tu động cơ.

5. Ở chế độ cao tốc tải nhẹ, động cơ nhả khói xanh nhạt hoặc trắng ngời thấy mùi hăng hăng. Nguyên do động cơ được làm mát quá mức quy định, động cơ bị tổn thất nhiều nhiệt. Cần phải thay mới bộ điều nhiệt.

QUY TRÌNH TẮT MÁY ĐỘNG CƠ DIESEL

. Cắt bỏ tải trọng. Giảm ga từ từ cho vận tốc trục khuỷu tụt xuống còn khoảng 600 -800 vòng/phút.

. Duy trì tốc độ này trong một thời gian đến khi nhiệt độ nước làm mát còn khoảng 75°C. Từ từ đưa cầu ga về vị trí tắt máy.

NHỮNG ỨNG DỤNG RỘNG RÃI CỦA ĐỘNG CƠ DIESEL

- I. Diesel ô tô máy kéo.
- II. Diesel tàu thủy.
- III. Diesel phát điện.
- IV. Diesel đường sắt.

I. DIESEL Ô TÔ MÁY KÉO.

Với những ưu điểm kỹ thuật như hiệu suất cao, ít tiêu hao nhiên liệu, ngày nay động cơ Diesel được áp dụng nhiều trong ngành vận tải đường bộ, nó thay thế dần dần động cơ xăng trên các ô tô vận tải xe, xe bus và cả một số xe ô tô du lịch.

Hình 147 giới thiệu động cơ 165 sức ngựa được trang bị cho xe bus. Động cơ Diesel thường nặng hơn động cơ xăng cùng công suất. Trọng lượng của một động cơ Diesel 6 xy lanh 165 sức ngựa gồm cả hộp số ba cấp số, vào khoảng 1.400 Kg. so với động cơ xăng cùng công suất động cơ Diesel này nặng hơn khoảng 80 Kg.

Một động cơ xe tải Diesel, 4 xy lanh, hộp số 4 cấp số công suất 110 sức ngựa, nặng khoảng 1.100 Kg, nặng hơn động cơ xăng cùng công suất khoảng 160 Kg.

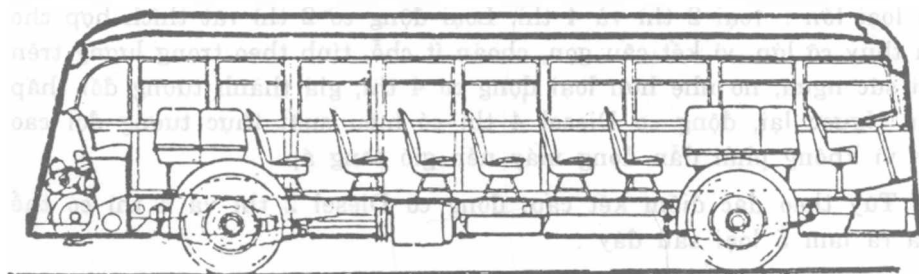
Lắp đặt một động cơ Diesel lên sườn xe ô tô cần lưu ý các vấn đề cơ bản như : Lắp ráp động cơ vào sườn xe, bố trí hệ thống nhiên liệu, hệ thống thoát hơi, hệ thống làm mát động cơ, hệ thống điện ô tô. Sắp đặt hợp lý phương tiện điều khiển xe, thiết bị kiểm soát, hệ thống truyền động và khởi động.

Hình 148 giới thiệu máy xúc và ủi đất trang bị động cơ Diesel.

II. DIESEL TÀU THỦY.

A. Phân loại.

Cung các đặc tính kỹ thuật với động cơ tĩnh tại, động cơ Diesel tàu thủy được chế tạo với công suất lớn hàng ngàn sức ngựa để đủ khả năng đẩy được tàu thủy cỡ vừa và tàu viên dương. Loại tàu vét bùn và tàu kéo được trang bị động cơ công suất từ 100 đến 1.000 sức ngựa



Hình 147 : Trang bị động cơ Diesel trên xe Bus.



Hình 148 : Xe ủi và xúc đất hoạt động với động cơ Diesel.

Dựa trên chu kỳ hoạt động, động cơ Diesel tàu thủy được chia làm hai loại lớn : loại 2 thì và 4 thì. Loại động cơ 2 thì rất thích hợp cho tàu thủy cỡ lớn, vì kết cấu gọn, choán ít chỗ, tính theo trọng lượng trên mỗi sức ngựa, nó nhẹ hơn loại động cơ 4 thì, giá thành tương đối thấp hơn. Ngược lại, động cơ Diesel 4 thì có hiệu suất thực tương đối cao hơn vì không phải dẫn động máy nén gió tăng áp.

Tùy theo đặc điểm kết cấu, động cơ Diesel 2 thì và 4 thì có thể chia ra làm 5 loại sau đây :

- a. Loại không có bàn trượt (Trunk piston type).
- b. Loại có bàn trượt đầu chữ thập (Crosshead type).
- c. Loại piston đối đỉnh (Opposed piston).

1. Loại động cơ Diesel không có bàn trượt

Loại này thông dụng, được dùng cho động cơ cỡ nhỏ và trung bình chúng ta đã nghiên cứu trong các tập I và II. Trong loại động cơ này, piston gắn với trục khuỷu nhờ thanh chuyển. Đầu nhỏ thanh chuyển liên kết với piston. Đầu to gắn vào tay quay trục khuỷu nhờ bạc lót và non thanh chuyển. Lợi điểm của kiểu kết cấu này là giảm được chiều cao của động cơ và kinh tế hơn loại động cơ có bàn trượt đầu chữ thập.

2. Loại động cơ có bàn trượt đầu chữ thập

Loại động cơ này đặc biệt thay chỗ dẫn dẫn cho động cơ không có bàn trượt trên các tàu thủy cỡ lớn. Lý do chính là vì động cơ có bàn trượt đòi hỏi một xy lanh thật dài.

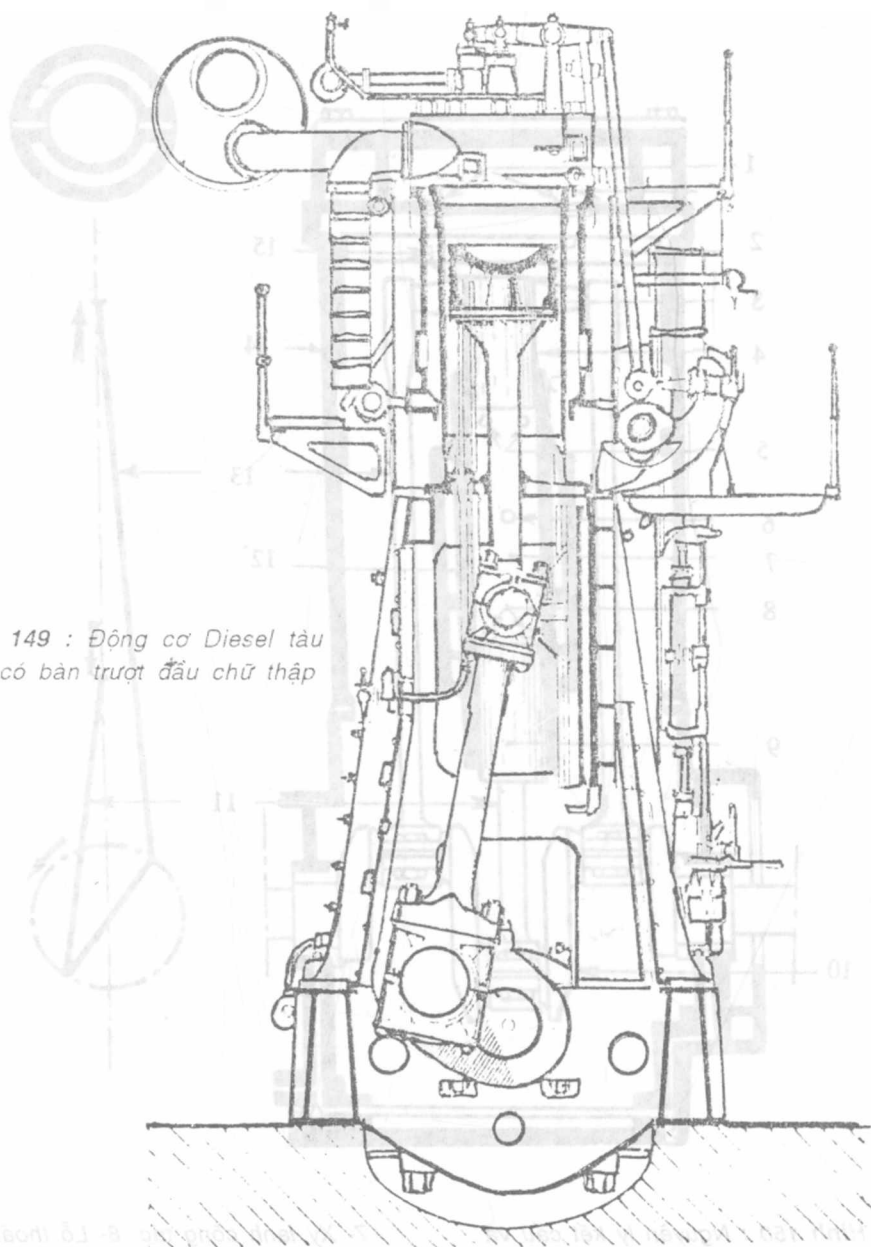
Thanh chuyển của động cơ có bàn trượt chữ thập kết cấu giống như thanh chuyển máy hơi nước. Với kiểu thiết kế này, piston nối với bàn trượt nhờ cân piston. Bàn trượt nối với trục khuỷu nhờ thanh chuyển. Cách thiết kế này có hai lợi điểm :

- Loại bỏ được khuyết điểm cố hữu của động cơ piston là lòng xy lanh bị mài mòn ôvan do lực tỷ hai bên của piston.

- Đối với động cơ Diesel 4 thì, cho phép dùng piston thật ngắn. (Hình 149).

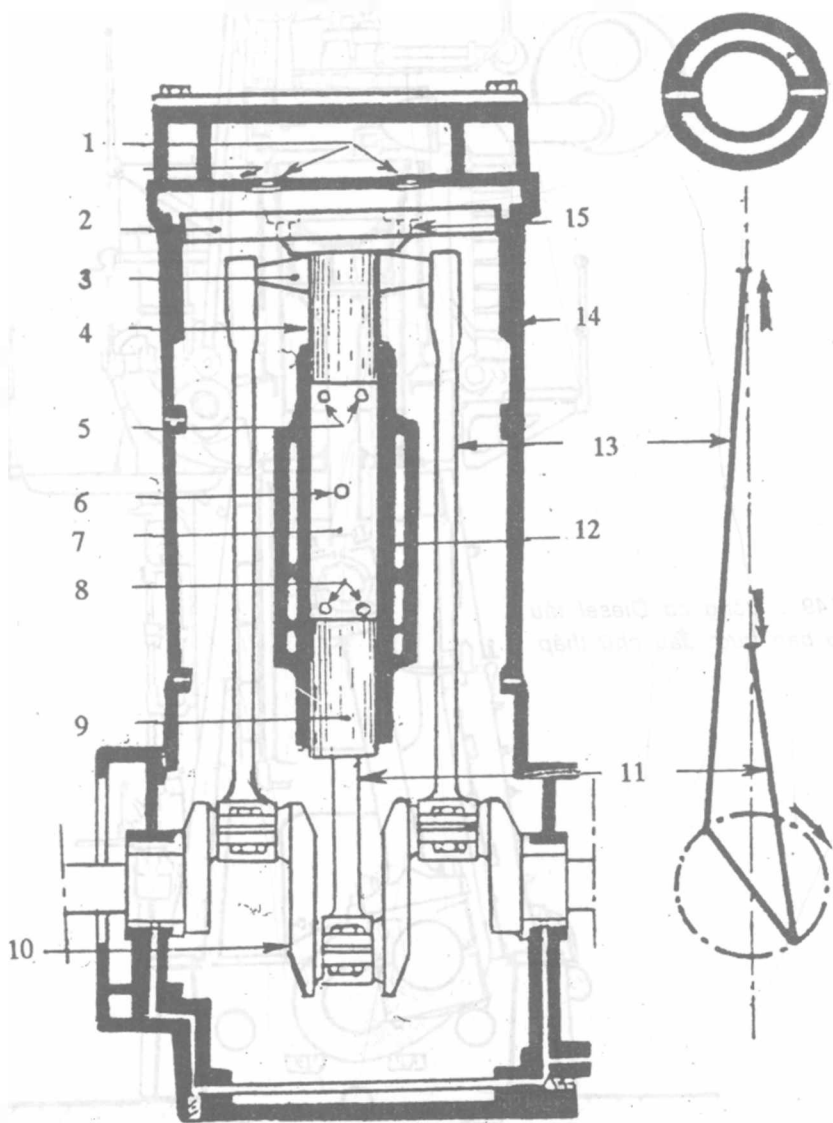
3. Động cơ Diesel piston đối đỉnh

Loại động cơ này có thể là 2 thì hay 4 thì. Mỗi xy lanh có 2 piston đối đỉnh di chuyển vô ra. Piston dưới lắp ghép với trục khuỷu như loại thường. Piston trên mang xà ngang nối với hai thanh chuyển hông liên kết xuống trục khuỷu (hình 150).



Hình 149 : Động cơ Diesel tàu thủy có bàn trượt đầu chữ thập

Trong thì ép, hai piston tiến gần nhau để ép nóng không khí, khoảng không gian còn lại giữa hai đỉnh piston tạo thành buồng nỏ. Nhiên liệu phun vào bốc cháy đẩy hai piston dang ra làm quay trục khuỷu. Cuối thì nổ, piston trên mở lỗ thoát và piston dưới mở lỗ quét, không khí chui vào quét sạch khí thải và nạp không khí mới cho xy lanh.



Hình 150 : Nguyên lý kết cấu và hoạt động của động cơ Diesel piston đối đỉnh hiệu C.L.M :

1- Van hút không khí. 2- piston bơm. 3- 4- piston động cơ trên.
5- Lỗ quét và nạp không khí. 6- Kim phun nhiên liệu.

7- Xy lanh công tác. 8- Lỗ thoát.
9- Piston dưới. 10- Trục khuỷu.
11- Thanh chuyển giữa.
12- Bọng nước. 13- Thanh chuyển hồng.
14- Xy lanh chứa không khí nén. 15- Van thoát không khí vào xy lanh 14.

B. Hệ thống truyền động tàu thủy (Marine Drive Systems)

Có nhiều hệ thống khác nhau được áp dụng để truyền động công suất động cơ Diesel kéo quay trục chân vịt tàu thủy :

- Truyền động trực tiếp.
- Truyền động qua bộ giảm tốc.

1. Truyền động trực tiếp

Trục khuỷu động cơ được nối tiếp với trục chân vịt, hoặc thông thường, qua trung gian bộ ly hợp tàu thủy.

2. Truyền động qua bộ giảm tốc

Bộ giảm tốc truyền động công suất động cơ Diesel đẩy tàu thủy gồm một hay nhiều bánh răng liên kết giữa trục động cơ với trục chân vịt. Kiểu thiết kế này tạo điều kiện thuận lợi trong trường hợp có 1 đến 4 động cơ Diesel cùng dẫn động một trục chân vịt. Động lực được truyền từ động cơ, qua bộ ly hợp, đến bộ giảm tốc và ra trục chân vịt.

Trong trường hợp trục chân vịt được dẫn động bởi một động cơ Diesel, thì động cơ sẽ được lắp đặt bên này hay bên kia đường tim lườn tàu, và bánh răng bị động trục chân vịt được bố trí một bên bánh răng chủ động trên đường tim ngang của các bánh răng. Có thể lắp đặt động cơ Diesel ngay trên đường tim dọc lườn tàu với độ cao vừa đủ khớp răng với bánh răng trục chân vịt.

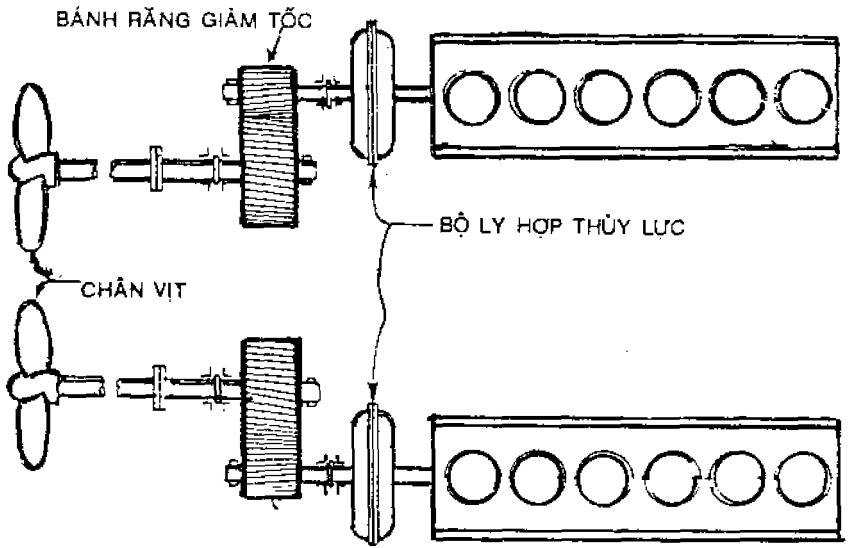
Hình 151 giới thiệu hai phương án bố trí và lắp đặt một động cơ Diesel kéo trục chân vịt quay.

Trong trường hợp tàu thủy được trang bị hai động cơ Diesel để dẫn động một trục chân vịt thì chúng sẽ được lắp đặt đối xứng hai bên đường tim dọc lườn tàu, hai bánh răng chủ động của hai động cơ được bố trí khớp răng đối xứng hai bên bánh răng của trục chân vịt.

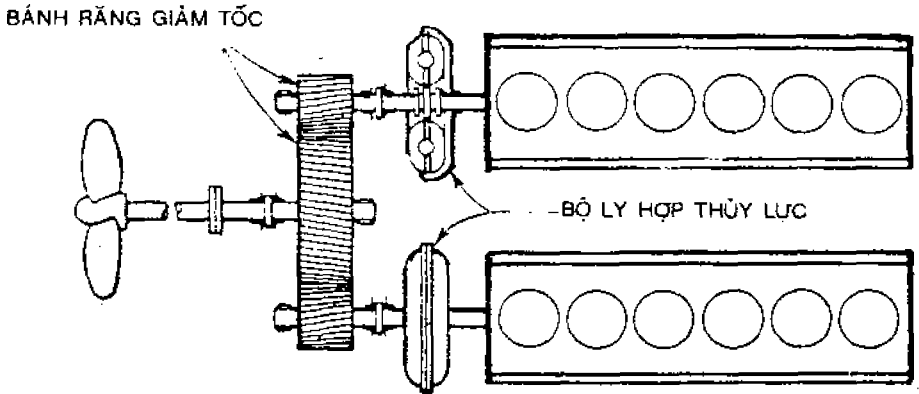
Hình 152 giới thiệu sơ đồ lắp đặt hai động cơ Diesel kéo một trục chân vịt đẩy tàu thủy.

Thông thường, bộ giảm tốc được bố trí phía sau các động cơ, nhưng trong một vài trường hợp được đặt phía trước động cơ như giới thiệu trên hình 153. Trường hợp này trục chân vịt bố trí giữa hai động cơ và kéo dài từ trước ra sau.

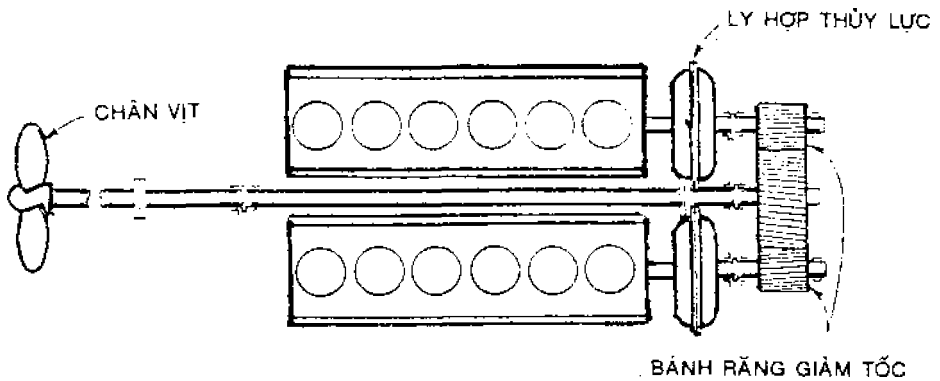
Nếu tàu được trang bị 4 động cơ Diesel để kéo một trục chân vịt, thì một cặp động cơ cùng với bộ ly hợp thủy lực của nó được lắp đặt phía trước bộ giảm tốc, cặp động cơ còn lại bố trí phía sau bộ giảm tốc.



Hình 151 : Trang bị một động cơ Diesel dẫn động một trục chân vịt tàu thủy.



Hình 152 : Trang bị hai động cơ Diesel dẫn động một trục chân vịt tàu thủy, bộ giảm tốc bố trí phía sau



Hình 153 : Trang bị 2 động cơ Diesel dẫn động một trục chân vít tàu thủy, bộ giảm tốc bố trí phía trước.

Hình 154 cho thấy 4 động cơ Diesel được đặt trong bốn góc của một hình chữ nhật, giao điểm hai đường chéo là vị trí của bánh răng chân vít. Hai bánh răng chủ động khớp răng hai bên bánh răng trục chân vít, mỗi bánh răng chủ động cơ trục chuyển nối động cơ trước với động cơ sau.

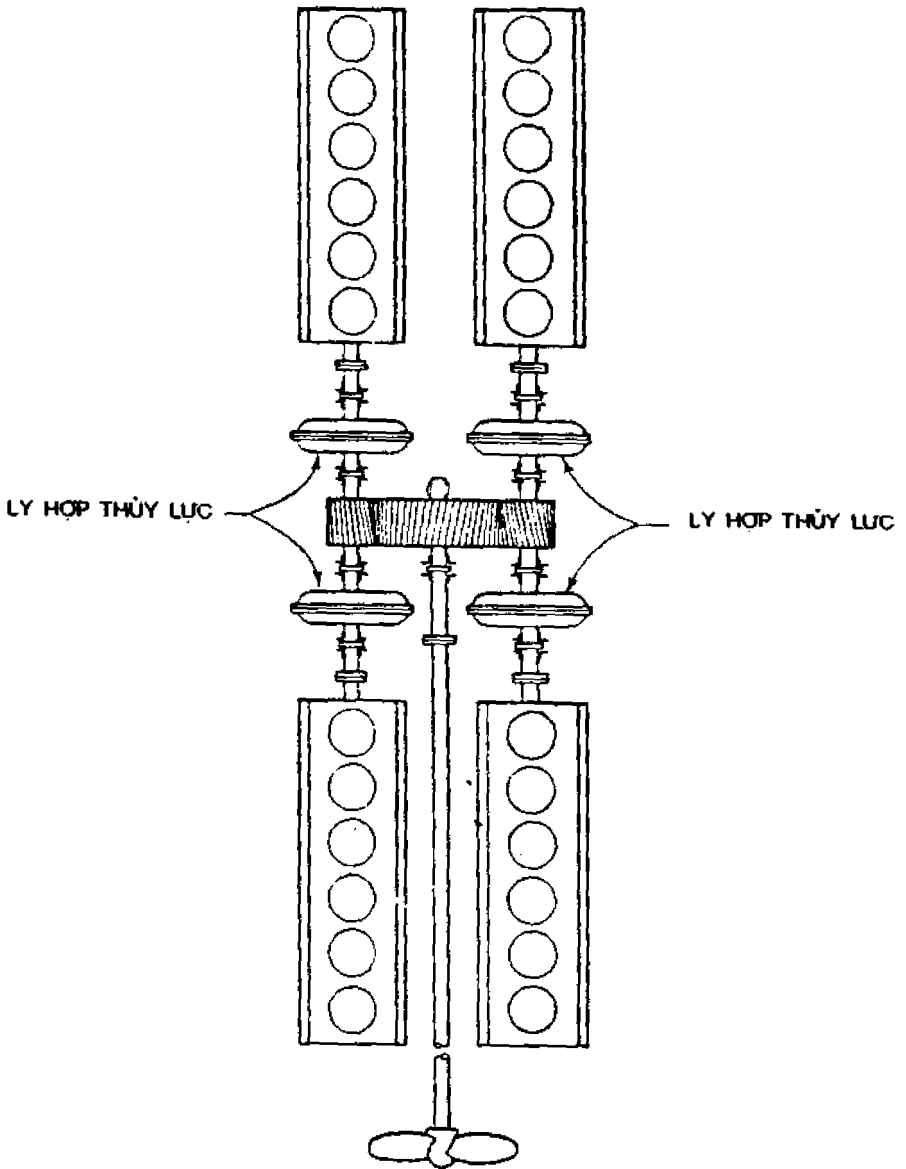
III. CỤM MÁY PHÁT ĐIỆN DIESEL (Diesel Electric Power Plants).

Các cụm máy phát điện hoạt động với động cơ Diesel có thể chia ra hai loại :

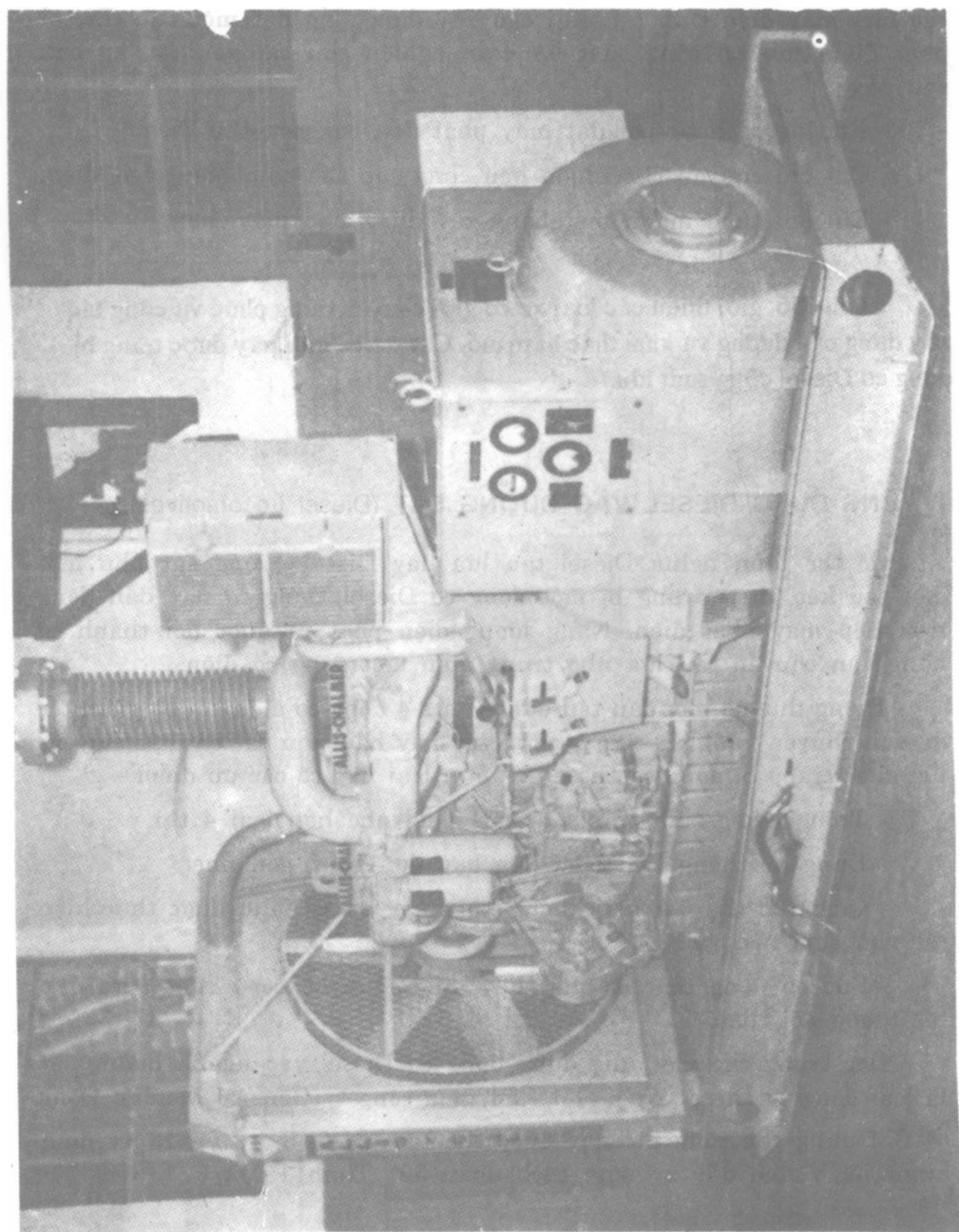
- Loại tĩnh tại.
- Loại di động.

Cụm phát điện di động có công suất từ 6 KW - 100 KW, gồm một động cơ Diesel, máy phát điện chính, máy phát điện kích từ và bảng điều khiển. Bảng điều khiển bao gồm các công tắc, nút bấm điều khiển động cơ Diesel và máy phát điện. Trên bảng có trang bị một vôn kế, một ampe kế, bộ tiết chế thế điện, bộ ngắt mạch tự động, đèn báo, biến trở mạch điện kích từ và các thiết bị kiểm tra an toàn động cơ Diesel. Tất cả được lắp ráp trên khung sườn vững chắc có thể di động từ nơi này sang nơi khác và sẵn sàng phát điện sau khi khởi động. (Hình 155).

Cụm máy phát điện Diesel được sử dụng rộng rãi trong ngành kinh doanh khách sạn, bệnh viện, xí nghiệp v.v... để tự cung cấp điện năng trong trường hợp nguồn điện bên ngoài bị cúp. Ngày nay, các động cơ Diesel có khả năng cung cấp công suất đến hàng triệu sức ngựa cho



Hình 154 : Trang bị 4 động cơ Diesel dẫn động một trục chân vịt tàu thủy.



Hình 155 : Cụm Diesel phát điện 200kw hiệu Allis Chalmers
kiểu 2.100 (Mỹ).

các nhà máy điện tĩnh tại. Khi cần xây dựng, lắp đặt một cụm Diesel phát điện tĩnh tại công suất lớn, cần nghiên cứu các yêu cầu cơ bản sau đây :

- Khoảng cách từ nơi đặt máy phát đến nơi tiêu thụ điện.
- Chi phí chuyên chở nhiên liệu cung cấp cho cụm máy phát điện.
- Chi phí thuê mượn mặt bằng xây dựng nhà máy điện.

Hình 156 giới thiệu các loại xe cơ giới chuyên dùng phục vụ công tác xây dựng cầu đường và khai thác hầm mỏ. Các xe cơ giới này được trang bị động cơ Diesel công suất lớn.

IV. ỨNG DỤNG DIESEL VÀO ĐƯỜNG SẮT (Diesel Locomotives).

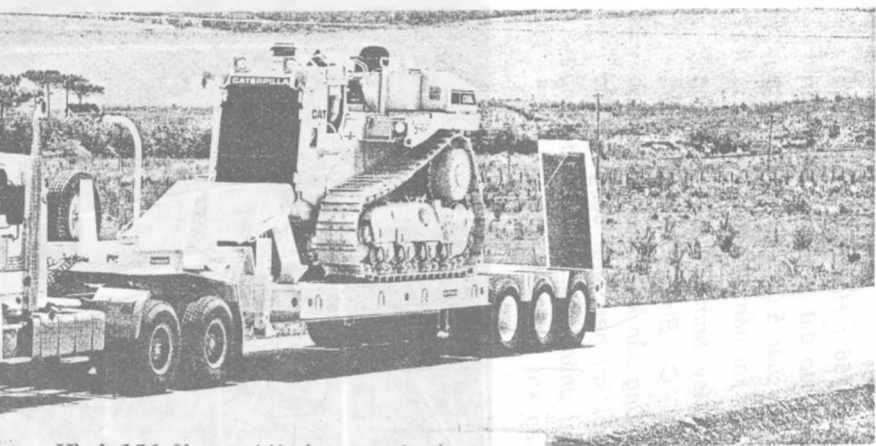
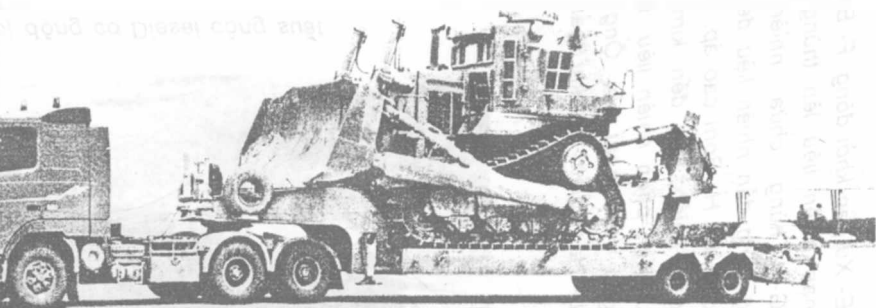
Có thể định nghĩa Diesel tàu lửa hay Diesel đường sắt như một đầu tàu kéo, được trang bị một động cơ Diesel, động cơ này dẫn động trực tiếp máy phát điện. Năng lượng điện phát ra được đổi thành cơ năng vận chuyển tàu lửa nhờ trung gian một động cơ điện.

Thông thường mỗi đầu tàu được gắn 2-4 động cơ điện với bộ giảm tốc để vận chuyển bánh xe chủ động. Ngày nay hầu như tất cả đầu máy xe lửa được trang bị động cơ Diesel 2 thì vì loại này có các ưu điểm :

- Trọng lượng tính trên mỗi sức ngựa nhẹ hơn loại 4 thì.
- Dùng hệ thống kim bơm liên hợp đơn giản, gọn nhẹ.
- Quét khí thải và nạp không khí mới vào xy lanh được thực hiện tốt nhờ bơm nén gió.
- Sức ép động cơ cao, phát huy được toàn bộ công suất ở cả vận tốc tương đối thấp.

Đặc trưng cho việc ứng dụng động cơ Diesel vào ngành đường sắt là loại động cơ Diesel 2 thì GM - 567 của công ty General Motors. Động cơ GM dùng cho công tác này được chế tạo với 6, 8, 12 và 16 xy lanh hình chữ V, hai dãy xy lanh cách nhau 50° (Hình 157).



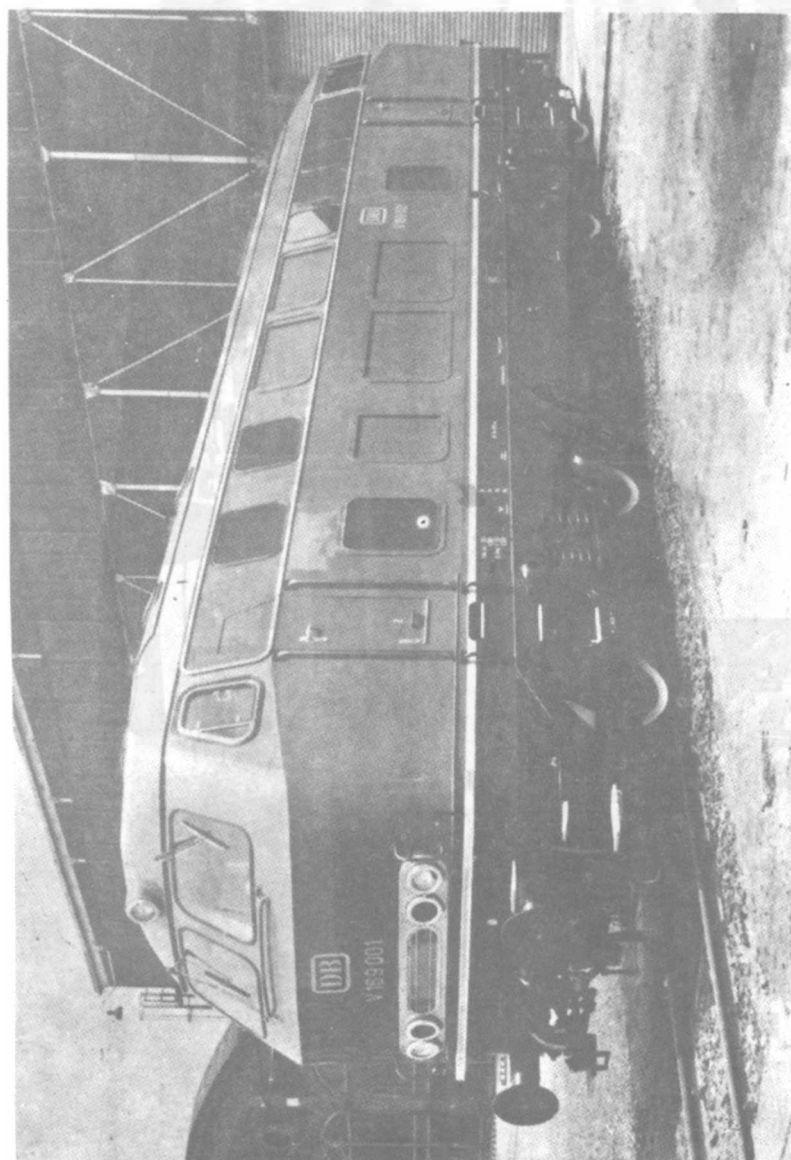


Hình 156. Xe cơ giới phục vụ xây dựng
được trang bị động cơ Diesel công suất lớn.

Hình 156 : Hình cắt ngang mặt bảng lắp đặt cụm máy phát điện công suất 5.000 kw, khởi động bằng khí nén :

B- Máy bơm khí nén. b- Ống nạp C- Bình chứa khí nén c- Ống dẫn khí nén cơ cấu phân phối khí nén khởi động D- Cơ cấu phân phối khí nén. d- Ống dẫn khí nén đến xu páp

E- Xu páp khởi động. F- Bơm tay nạp nhiên liệu lên thùng chứa. G- Thùng chứa nhiên liệu. g- Ống dẫn nhiên liệu đến bơm cao áp H- Bơm cao áp. h- Ống dẫn nhiên liệu đến kim phun. J- Kim phun nhiên liệu. K- Ống góp hơi thoát. k- Ống thoát. L- Hãm giảm âm khí thải



Hình 157 - Đầu máy xe lửa trang bị động cơ Diesel công suất 2.150 sức ngựa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. ORVILLE L. ADAMS, *Traité élémentaire du moteur Diesel*, NXB Dunod Paris 1960.
2. N.L.ERPELDING, *Reparation et mise au point des moteurs Diesel*, NXB Edition Chiron Paris 1959.
3. *Handbook for Perkins Diesel*, England 1959.
4. *Handbook for General Motors Diesel*, series 2-71, USA 1972.
5. *Hino workshop manual*, Hino Motors. Ltd., Tokyo Japan 1972.
6. *Bosch Technical Instruction, Diesel fuel injection-an overview*, Robert Bosch GmbH, Stuttgart 1990.
7. *Bosch Technical Instruction, Diesel Distributor Fuel-Injection pumpe VE*, Robert Bosch GmbH. Stuttgart 1994.
8. PAUL DEMPSEY, *Troubleshooting & Repairing Diesel Engines*, NXB McGraw-Hill, Inc. USA 1995.

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu	3
Chương 1 Động cơ Diesel 4 thì và 2 thì	5
So sánh động cơ Diesel và động cơ xăng	
Chương 2 Buồng đốt động cơ Diesel	
Buồng đốt thống nhất phun đầu trực tiếp	13
Buồng đốt phân cách	15
Chương 3 Hệ thống nhiên liệu động cơ Diesel	
Nhiên liệu Diesel	21
Nhiệm vụ và thành phần của hệ thống nhiên liệu	23
Chương 4 Kim phun nhiên liệu	
Kết cấu của kim phun	31
Hoạt động kim phun nhiên liệu	33
Kiểm tra sửa chữa kim phun nhiên liệu	37
Chương 5 Bơm cao áp PF	
Nguyên lý, kết cấu và hoạt động	45
Kiểm tra tháo ráp bơm cao áp PF	51
Cân bơm cao áp PF	54
Xả gió trong hệ thống nhiên liệu	57
Chương 6 Bơm cao áp PE	
Nguyên lý, kết cấu và hoạt động	59
Cơ cấu phun đầu sớm tự động	64

Tháo ráp kiểm tra sửa chữa bơm cao áp PE	66
Cân và điều chỉnh bơm PE	69
Chương 7 Bơm cao áp PE của động cơ xe tải Hino	75
Kiểm tra bơm cao áp xe tải Hino	79
Chương 8 Bơm cao áp và bộ điều tốc Yanmar F7	87
Chương 9 Kim bơm liên hợp GM	
Nguyên lý kết cấu và hoạt động	91
Kiểm tra sửa chữa bộ kim bơm liên hợp GM	99
Chương 10 Bơm cao áp C.A.V – D.P.A	
Đặc điểm, kết cấu, hệ thống nhiên liệu	105
Kết cấu và hoạt động	108
Hệ thống điều tốc	114
Cân bơm và chữa hỏng hóc	118
Chương 11 Bơm cao áp PSB	
Đặc điểm kết cấu	123
Nguyên lý hoạt động của bơm cao áp PSB	130
Cân bơm vào động cơ	131
Chương 12 Hệ thống nhiên liệu PT và kim bơm liên hợp Cummins	135
Đặc điểm kết cấu	
Bơm nhiên liệu Cummins	
Kim bơm liên hợp Cummins	138
Chương 13 Hệ thống ổn định vận tốc trục khuỷu động cơ Diesel	
Sự cần thiết phải ổn định vận tốc trục khuỷu	141
Phân loại bộ điều tốc	142
Bộ điều tốc cơ năng	
Bộ điều tốc chân không	147
Chương 14 Bơm cao áp thế hệ mới	

Hệ thống điều tốc điện tử trang bị trên động cơ Diesel	151
Bơm cao áp PE thế hệ mới	154
Bơm cao áp phân phối VE	160
Hệ thống xông máy điều khiển bằng điện tử	165
Hệ thống nhiên liệu Diesel Common Rail	167
Chương 15 Hệ thống xông máy	
Xông nóng buồng đốt nhờ bugi xông	167
Xông nóng không khí hút vào xi lanh	171
Bảo trì hệ thống bugi xông máy	
Chương 16 Hệ thống tăng áp	182
Máy nén không khí dẫn động bằng Turbin khí thải	183
Kiểm tra bơm nén gió tăng áp	184
Chương 17 Bảo trì động cơ Diesel	
Chăm sóc hệ thống nhiên liệu	188
Phương pháp khởi động vận hành động cơ Diesel	190
Phân tích khói của động cơ Diesel phóng ra	192
Chương 18 Ứng dụng của động cơ Diesel	194
Tài liệu tham khảo	207

TỦ SÁCH KHOA HỌC KỸ THUẬT ỨNG DỤNG
KỸ THUẬT SỬA CHỮA Ô TÔ VÀ ĐỘNG CƠ NỔ HIỆN ĐẠI

Tập 2: **ĐỘNG CƠ DIESEL**

Biên soạn: NGUYỄN OANH

Chịu trách nhiệm xuất bản:

TRẦN ĐÌNH VIỆT

Biên tập : TRUNG HIẾU
Sửa bản in : QUÝ NHÂN
Trình bày : QUÝ TÍNH
Bìa : ĐẮC TRUNG

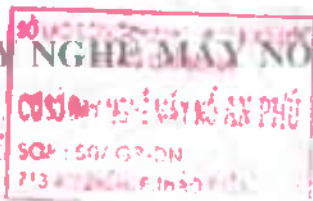
NHÀ XUẤT BẢN TỔNG HỢP TP. HỒ CHÍ MINH

62 Nguyễn Thị Minh Khai - Q1

ĐT: 8225340 - 8296764 - 8220405 - 8296713 - 8223637

Fax: 84.8.8222726 * Email: nxbtphcm@bdvn.vnd.net

Thực hiện liên doanh: **CƠ SỞ DẠY NGHỀ MÁY NỔ AN PHÚ**



In lần thứ 9, số lượng 1.000 cuốn, khổ 16 x 24cm. Tại Công ty Cổ phần In Gia Định, 9D Nơ Trang Long, Quận Bình Thạnh, ĐT: 8412644. QDXB số: 208-06/CXB/26-19/THTPHCM ngày 21.3.2006. In xong và nộp lưu chiểu tháng 9 năm 2006.



**CÙNG MỘT TÁC GIẢ
ĐÃ XUẤT BẢN CÁC
BỘ GIÁO TRÌNH**

- Kỹ thuật sửa chữa Ô tô và Động cơ nổ hiện đại (gồm 4 tập).
- Ô tô thể hệ mới
 - ĐIỆN LẠNH Ô TÔ
 - PHUN XĂNG ĐIỆN TỬ EFI
- TỰ SỬA xe gắn máy HONDA

CƠ SỞ DẠY NGHỀ MÁY NỔ AN PHÚ

46 đường TRẦN NGỌC DIỆN, phường THẢO ĐIỀN, Q.2

Email: nguyenoanh@hcm.fpt.vn

ĐT: 7444840 - 0958880638

Thành phố HỒ CHÍ MINH

CHUYÊN DẠY BẢO TRÌ SỬA CHỮA

- Ô TÔ
- ĐIỆN LẠNH Ô TÔ
- PHUN XĂNG ĐIỆN TỬ EFI

HA00276

Giá: 30.000đ