

Lời nói đầu

Giáo trình thực tập Diesel biên soạn theo chương trình công nghệ, nhằm mục đích giúp cho sinh viên ngành cơ khí động lực của Trường Cao Đẳng Công Nghệ Thành Phố Hồ Chí Minh có tài liệu học tập và nghiên cứu. Giáo trình thực tập Diesel kết hợp giữa lý thuyết và thực tế phù hợp với yêu cầu đào tạo của trường.

Tài liệu biên soạn theo đề cương môn học thực tập Diesel. Giúp cho sinh viên nắm sơ đồ, cấu tạo - nguyên lý hoạt động của các hệ thống bơm cao áp cá nhân PF ; PE ; VE ; Common rail và vận dụng kiến thức này để thực tập cơ bản, kiểm tra, chuẩn đoán, bảo dưỡng, điều chỉnh và sửa chữa các chi tiết trong hệ thống nhiên liệu của động cơ Diesel để đạt được các thông số cần thiết.

Chúng tôi mạnh dạn bỏ các nội dung quá cũ mà hiện nay đã lạc hậu, trình bài sơ lược nội dung thích ứng phù hợp với tình hình thực tế của Việt Nam và sự phát triển của ngành Ô Tô trên thế giới.

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn quý thầy trong Khoa cơ khí động lực đã đóng góp nhiều ý kiến quý báu giúp chúng tôi hoàn thành tài liệu này. Tuy nhiên trong quá trình biên soạn không thể tránh khỏi những thiếu sót. Chúng tôi xin chân thành đón nhận sự đóng góp của quý độc giả.

Tp. Ngày tháng năm 2023

BÀI 1 : BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU TRÊN ĐỘNG CƠ DIESEL

Sau khi học xong chương này, người học có khả năng:

- ✓ Trình bày được nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại hệ thống nhiên liệu.
- ✓ Liệt kê được các bộ phận có trong hệ thống nhiên liệu động cơ Diesel.
- ✓ Trình bày được nguyên lý làm việc của hệ thống nhiên liệu trên động cơ Diesel.

1. NHIỆM VỤ, YÊU CẦU VÀ PHÂN LOẠI HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU ĐỘNG CƠ DIESEL

1.1. Nhiệm vụ

- Dự trữ và cung cấp nhiên liệu cho động cơ hoạt động liên tục trong một khoảng thời gian quy định.
- Lọc sạch tạp chất cơ học và nước có lẫn trong nhiên liệu (tỉ trọng Diesel $0.8 \div 0.86$).
- Cung cấp lượng nhiên liệu đúng lúc. Với một lượng cần thiết. Theo một quy luật nhất định phù hợp chu trình công tác của động cơ.
- Nhiên liệu được phun dưới dạng sương, pha trộn đều trong buồng đốt để việc bốc cháy dễ dàng. Thời gian cung cấp nhiên liệu cho mỗi xy lanh từ $20 \div 40^\circ$ ứng với góc quay trục khuỷu. Áp suất bắt đầu phun khoảng $150 \div 250 \text{kgf/cm}^2$ (trong quá trình phun áp suất tới $500 \div 800 \text{kgf/cm}^2$) và đặc biệt có thể tới $1500 \div 2000 \text{kgf/cm}^2$ (áp suất ở vòi phun).

1.2. Yêu cầu của hệ thống cung cấp nhiên liệu động cơ Diesel

- Hoạt động ổn định, có độ tin cậy và tuổi thọ cao.
- Dễ chế tạo và có giá thành rẻ.
- Thuận tiện trong sử dụng, bảo dưỡng và sửa chữa động cơ.
- Thời điểm bắt đầu phun chính xác.
- Lượng nhiên liệu phun phải kịp thời, đúng thời điểm.
- Áp suất phun phải bảo đảm.

1.3. Phân loại của hệ thống nhiên liệu động cơ Diesel

a. Phân loại theo hệ thống nhiên liệu

- Hệ thống nhiên liệu bơm cá nhân PF.
- Hệ thống nhiên liệu thẳng hàng PE.
- Hệ thống nhiên liệu bơm cao áp VE.
- Hệ thống nhiên liệu kim bơm liên hợp GM.

- Hệ thống nhiên liệu bơm Cummins-PT.
- Hệ thống nhiên liệu VE-EDC.
- Hệ thống nhiên liệu Common-rail.

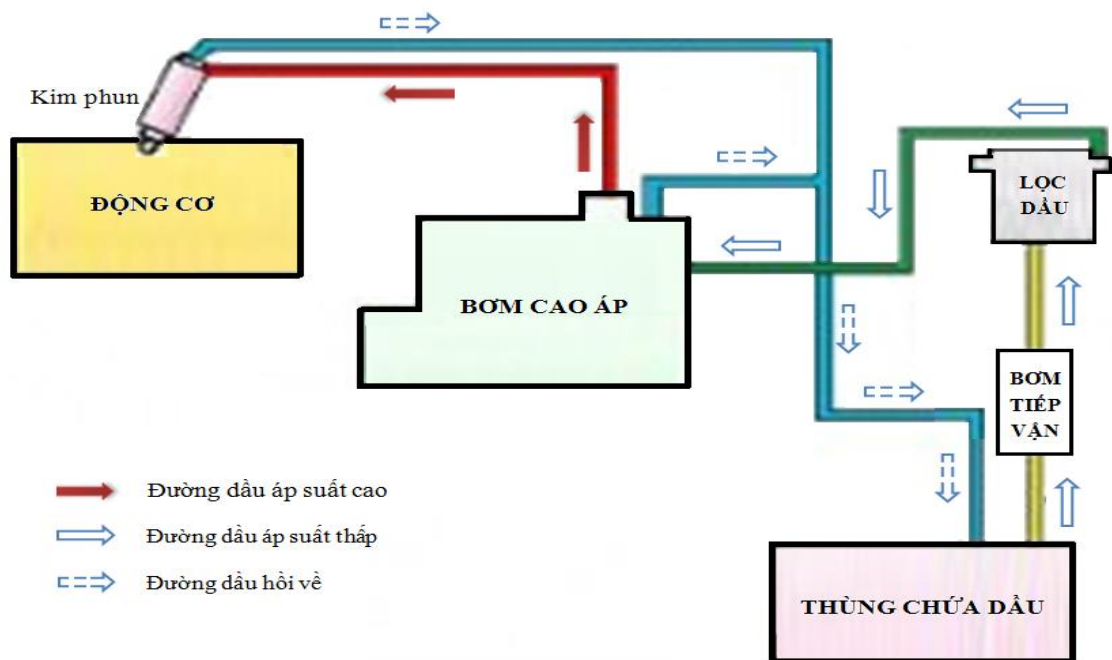
b. Phân loại theo phương pháp điều khiển bơm cao áp

- Bơm cao áp cơ khí (PF, PE, VE, GM, Cummins-PT...).
- Bơm cao áp điện tử (Bơm cao áp điện tử được sử dụng hệ thống nhiên liệu VE-EDC, Common-rail).

2. Nhận dạng, xác định vị trí các chi tiết của hệ thống nhiên liệu động cơ Diesel

Điểm khác biệt lớn nhất của động cơ Diesel so với động cơ xăng là địa điểm và thời gian hình thành hòa khí. Trong động cơ xăng, hòa khí bắt đầu hình thành ngay từ khi xăng được hút khỏi vòi phun vào đường ống nạp (động cơ dùng bộ chế hòa khí) hoặc được phun vào xylanh động cơ (động cơ GDI – phun xăng trực tiếp), quá trình hình thành hỗn hợp còn tiếp diễn bên trong xylanh, suốt quá trình nạp và quá trình nén cho đến khi được đốt cháy cưỡng bức bằng tia lửa điện.

Trên động cơ Diesel, vào cuối quá trình nén, nhiên liệu mới được phun vào buồng cháy động cơ để hình thành hòa khí sau đó hòa khí tự bốc cháy khi gặp điều kiện nhiệt độ và áp suất thích hợp. Hệ thống nhiên liệu động cơ Diesel là bộ phận quan trọng nhất của động cơ để thực hiện việc hình thành hòa khí kể trên.



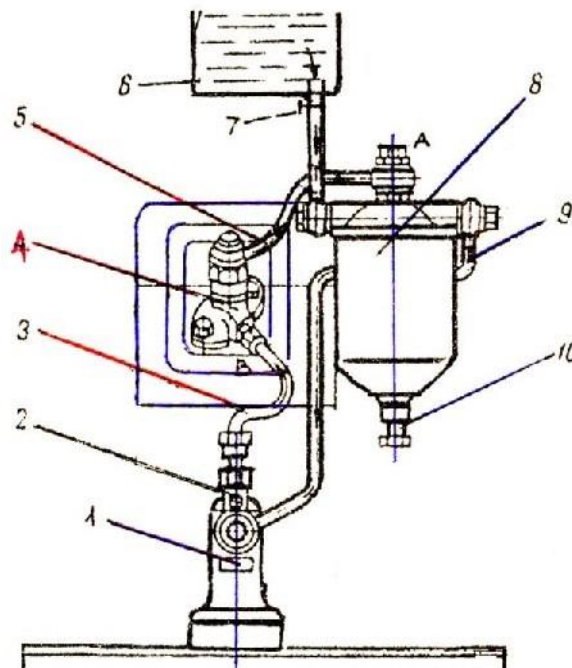
Hình 1.1: Sơ đồ hệ thống nhiên liệu trên động cơ Diesel

* **Cấu tạo hệ thống cung cấp nhiên liệu trên động cơ Diesel gồm:** Thùng chứa dầu Diesel, bơm tiếp vận, lọc dầu, bơm cao áp, kim phun và các đường ống dẫn dầu.

* **Nguyên lý làm việc:** Bơm tiếp vận hút nhiên liệu từ bình chứa đi qua bơm và được bơm qua bầu lọc dầu, tới bơm cao áp. Bơm cao áp cung cấp nhiên liệu có áp suất cao vào đường cao áp, tới kim phun để phun vào buồng cháy động cơ. Lượng nhiên liệu thừa trong mỗi chu trình công tác của động cơ được đưa về thùng chứa dầu thông qua đường dầu hồi (hình 1.1).

2.1 Hệ thống nhiên liệu bơm cá nhân PF

Sơ đồ hệ thống nhiên liệu



Hình 1. Sơ đồ hệ thống nhiên liệu bơm cao áp PF

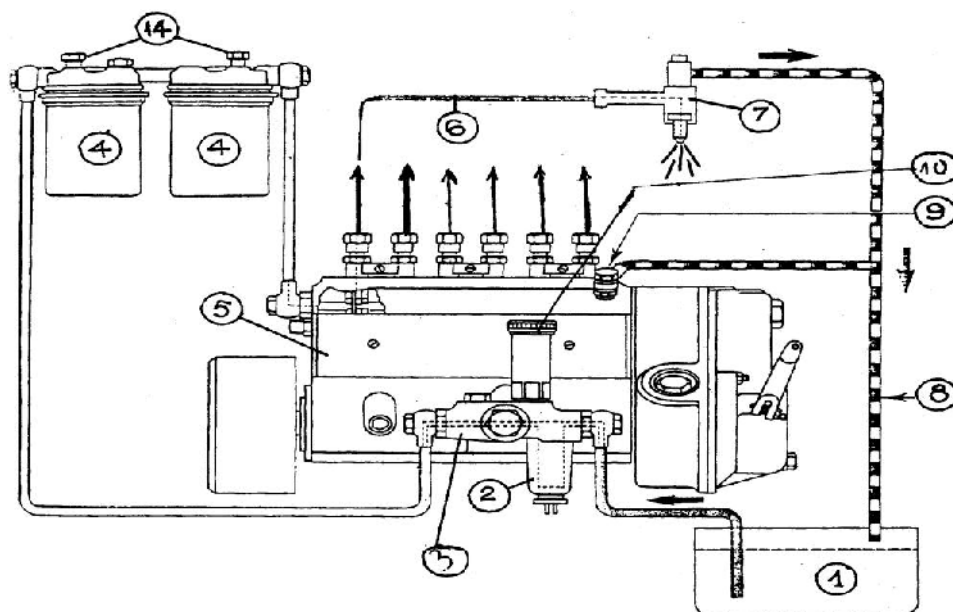
1. Bơm cao áp 2. Ốc xả gió 3. Ống dầu cao áp 4. Kim phun
5. Ống dầu hồi 6. Thùng chứa 7. Khóa dầu 8. Lọc tinh
9. Ống dầu thấp áp 10. Ốc xả cặn, nước

Công dụng

Bơm cao áp PF được sử dụng rộng rãi trên các động cơ Diesel có các công dụng sau:

- Nhận nhiên liệu sạch từ thùng chứa đến.
- Nén nhiên liệu áp lực cao đưa lên kim phun vào buồng đốt đúng thời điểm.
- Cung cấp nhiên liệu cho động cơ tùy theo yêu cầu hoạt động.
- cao áp là lò xo cao áp, tất cả được siết giữ trong vỏ bơm bằng một ốc lục giác, ốc lục giác là nơi sẽ lắp ống dầu lên kim phun.

2.2 Hệ thống nhiên liệu thẳng hàng PE



Hình 1. Hệ thống nhiên liệu bơm cao áp PE

1. Thùng chứa 2. Lọc sơ cấp 3. Bơm tiếp vận 4. Lọc thứ cấp
5. Bơm cao áp 6. Đường dầu cao áp 7. Kim phun 8. Đường dầu hồi
9,14. Ốc xả gió 10. Bơm tay

CẤU TẠO BƠM CAO ÁP PE

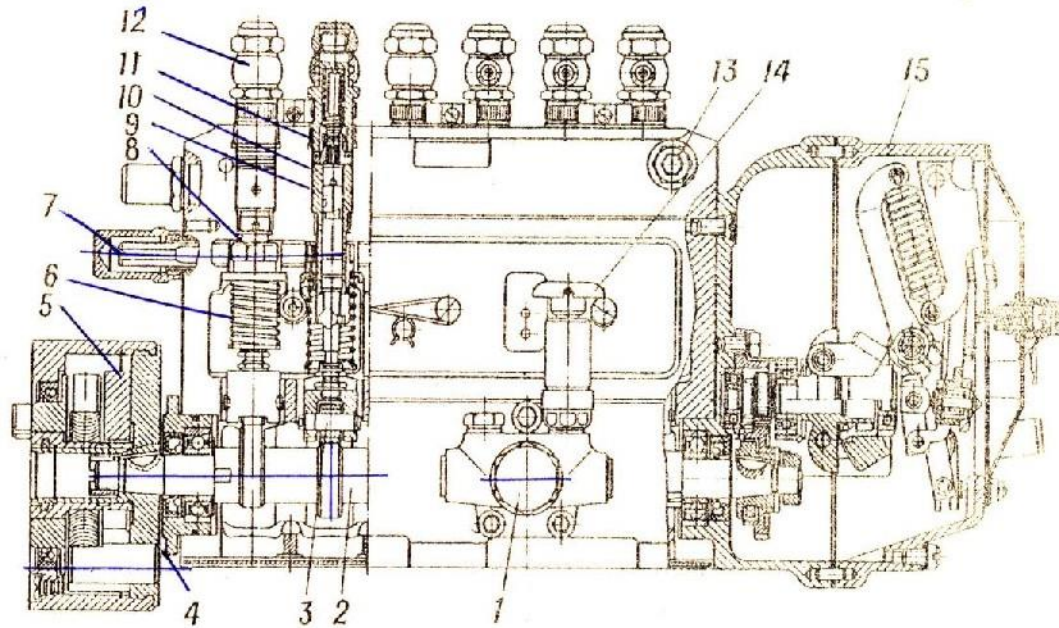
Bơm cao áp PE là một bơm gồm nhiều tổ bơm PF ghép chung thành một khối, có trụccam điều khiển nằm trong thân bơm và được điều khiển chung bởi một thanh răng. Như hình 22 là một bơm cao áp PE của hãng Bosch gồm có: Một vỏ bơm được đúc bằng hợp kim nhôm, trên đó có dự trữ bắt các lỗ để bắt ống dầu đến, ống dầu hồi, thanh răng Vỏ bơm có thể làm 03 phần trong đó có chứa các chi tiết sau:

- + Phần giữa (cửa sổ mặt trước bơm) bên trong có chứa các cặp piston- xy lanh bơm tương ứng với số xy lanh động cơ, các vòng răng và thanh răng điều khiển. Trên vòng răng có vít siết để điều chỉnh, có thể điều chỉnh vị trí các piston tương ứng với xy lanh (điều chỉnh đồng lượng), dưới vòng răng là lò xo và chèn chặn.
- + Phần dưới: bên trong có chứa trục cam bơm, trục cam bơm có số vấu cam bằng số xy lanh động cơ và có bánh cam sai tâm điều khiển bơm tiếp vận. Trên vấu cam là các con đội có bánh lăn (giống bơm cao áp PF), ở con đội có đai ốc điều chỉnh và đai ốc chặn. Dưới đáy trục cam bơm có các nắp đậy, bên trong có chứa nhớt bôi trơn động cơ. Trục cam bơm một đầu được lắp một khớp nối (hoặc bộ phun dầu sớm tự động và khớp nối) nối với trục truyền động từ động cơ. Đầu trục còn lại lắp bộ điều tốc cơ khí (hoặc để trống là bộ điều tốc áp thấp).
- + Phần trên là buồng chứa dầu thông giữa các xy lanh với nhau (bong dầu), các vít định vị xy lanh lắp ở các lỗ dầu ra của xy lanh. Một van an toàn để điều chỉnh áp lực dầu vào các xy lanh (là một viên bi hay piston và lò xo).

Trên xy lanh là bộ van thoát cao áp, van cao áp, lò xo cao áp và trên cùng là các ốc chụp lực giác dẫn dầu đến kim phun.

Ngoài ra còn có một bơm tiếp vận loại piston gắn bên hông bơm (được điều khiển bởi

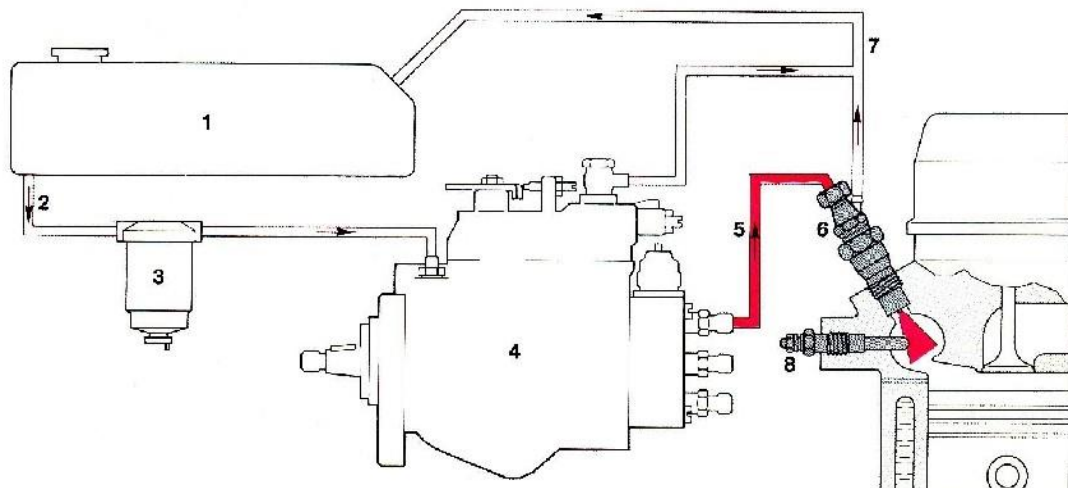
trục cam bơm), và bộ điều tốc.



Hình 2. Cấu tạo tổng quát bơm cao áp PE

2. Bơm tiếp vận 2. Trục cam bơm 3. Con đội 4. Bộ phun dầu sớm
5. Quả tạ 6. Lò xo hồi vị piston 7. Thanh răng 8. Vòng răng
9. Vít định vị xy lanh 10. Xylanh bơm 11. Van cao áp
12. Oc chụp lực giác 13. Ốc xả gió 14. Bơm tay 15. Bộ điều tốc

2.3. Hệ thống nhiên liệu bơm cao áp VE



Hình 1. Sơ đồ hệ thống cung cấp nhiên liệu bơm cao áp VE

1. Thùng chứa 2. Đường dầu thấp áp 3. Lọc tinh 4. Bơm cao áp
5. Đường dầu cao áp 6. Kim phun 7. Đường dầu hồi 8. Bũi xông

ĐẶC ĐIỂM

Bơm cao áp VE có các đặc điểm sau:

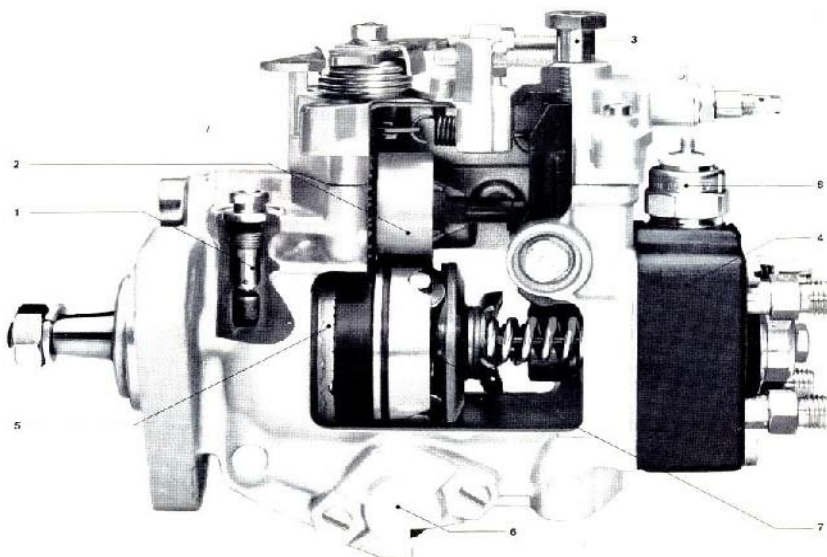
- Chỉ sử dụng 1 piston và xy lanh để cung cấp nhiên liệu cho toàn bộ động cơ.
- Piston bơm vừa làm nhiệm vụ nén nhiên liệu vừa phân phối nhiên liệu cho tất cả các xy lanh.
- Được dẫn động bởi trục khuỷu thông qua pully và dây đai răng.
- Ngắt dầu bằng công tắc điện từ.

CẤU TẠO

Bơm cao áp VE gồm cụm sau

- Bơm tiếp vận: có nhiệm vụ cung cấp nhiên liệu từ thùng chứa đến bơm cao áp
- Bơm cao áp với đầu phân phối: có nhiệm vụ nén nhiên liệu tạo cao áp và phân phối nhiên liệu cho các xy lanh.
- Bộ điều tốc: đây là cơ khí, điều khiển tốc độ động cơ bằng cách thay đổi vị trí khâu phân lượng
- Van tắt máy điện từ: dùng để ngắt nhiên liệu khi cần tắt máy.
- Bộ phun dầu sớm tự động: dùng để thay đổi thời điểm phun nhiên liệu, tùy thuộc vào tốc độ động cơ.

Ngoài ra trên bơm còn có đường dẫn đến và đường dẫn hồi.



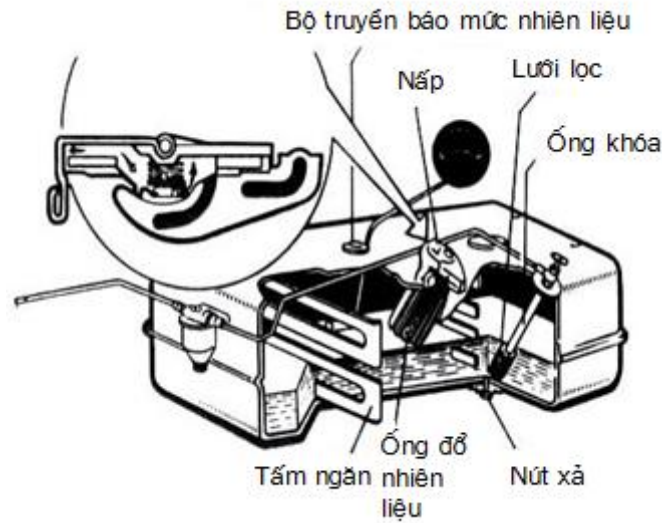
Hình 2. Cấu tạo bơm cao áp VE

1. Van điều áp 2. Bộ điều tốc 3. Đường dầu hồi 4. Đầu phân phối

5. Bơm tiếp vận 6. Bộ phun dầu sớm 7. Bộ phận tạo cao áp 8. Van điện từ

2.4. Kiểm tra bảo dưỡng thùng nhiên liệu.

Thùng chứa dầu được làm bằng kim loại hoặc plastic, thường được đặt ở phía sau xe. Bên trong thùng có các tấm ngăn để tăng độ cứng và ngăn ngừa nhiên liệu khỏi bị xáo động đột ngột. Trên thùng chứa xăng có miệng và ống đổ xăng vào thùng, ống thông hơi, bầu lọc xăng, đầu nối với đường ống dẫn xăng đi tới động cơ, bộ báo mức dầu trong thùng xăng và nút xả cặn. Nắp thùng xăng lắp ở miệng đổ xăng vào bình, trên nắp có van hút không khí và van xả hơi xăng để ổn định áp suất trong



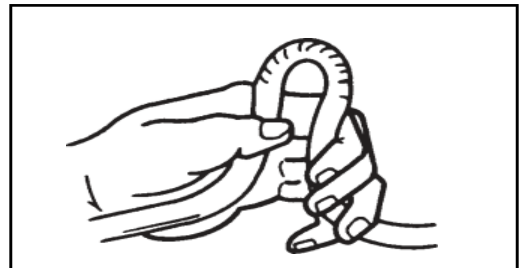
2.5 Kiểm tra và bảo dưỡng đường ống nhiên liệu

2.5.1. Ống dẫn nhiên liệu.

a. Kiểm tra.

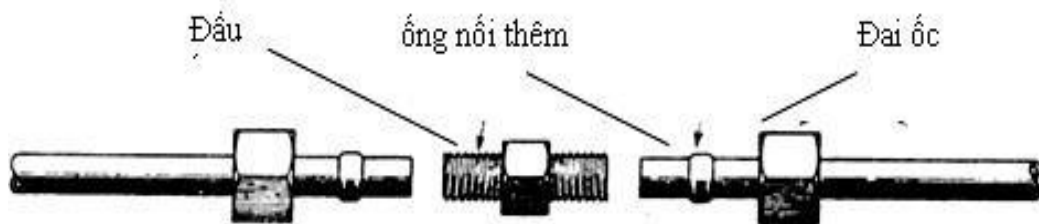
- Quan sát bằng mắt, các hư hỏng như ăn mòn, oxy hóa, nứt vỡ, gãy bẹp...
- Tra bọt xà phòng lên bề mặt ống, bịt một đầu và dùng khí nén thổi.

- Kiểm tra xem ống có bị tắc, cong hay nứt không.

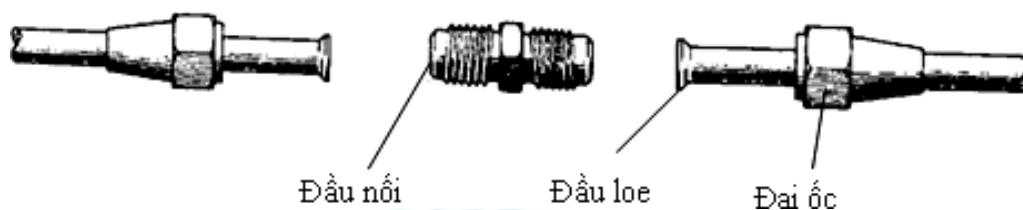


b. Sửa chữa.

- Đối với ống nhựa nếu bị nứt, thủng, vật liệu biến chất ta thay mới
- Đối với ống bằng cao su tổng hợp bị nứt, thủng, vật liệu biến chất ta thay mới
- Đối với ống bằng đồng
 - + Nếu các đầu nối bị mòn ta thay đầu nối khác, đường ống bị gãy, nứt, thủng ta hàn lại bằng hàn hơi.



Hình 2.10. Lắp đường ống không phải dùng dụng cụ chuyên dùng.



Hình 2.11. Lắp đường ống loe.

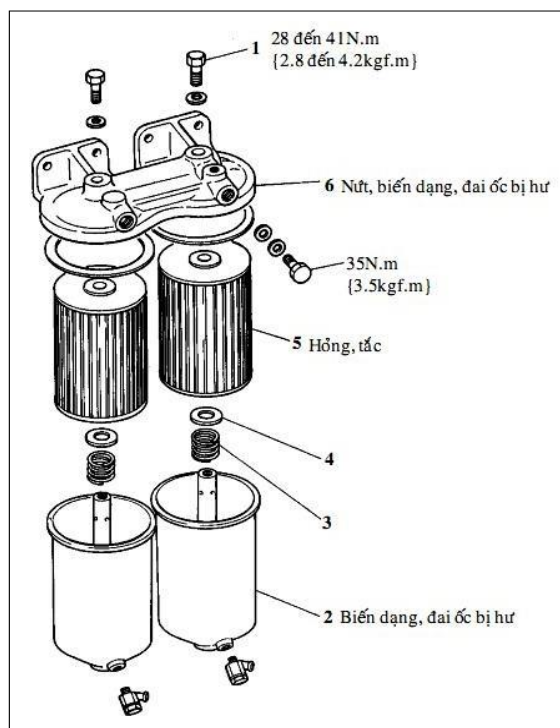
+ Có thể dùng cách làm loe đầu các đoạn ống lắp thêm hai đầu cắt của ống cần phải thẳng và nhẵn nếu không sẽ bị dò rỉ nhiên liệu, sau đó cũng làm loe hai đầu ống đó bằng dụng cụ nong. Rồi dùng đoạn nối (hình 2.10) để bắt chặt chỗ lắp.

2.6 Kiểm tra và bảo dưỡng lọc nhiên liệu

2.6.1. Bầu lọc nhiên liệu.

Loại bộ lọc có thể thay lõi lọc.

1. Bulông trung tâm
2. Khoang lọc nhiên liệu
3. Lò xo
4. Bệ lò xo
5. Lõi lọc
6. Đế bầu lọc (Giá bắt bầu lọc)



Bảo dưỡng bộ lọc tách nước.

a. Xả nước bộ tách nước.

Nếu phao đo trong ống mờ tăng lên mức vạch đỏ ở bên ngoài của vỏ thì phải tháo nút để xả nước.

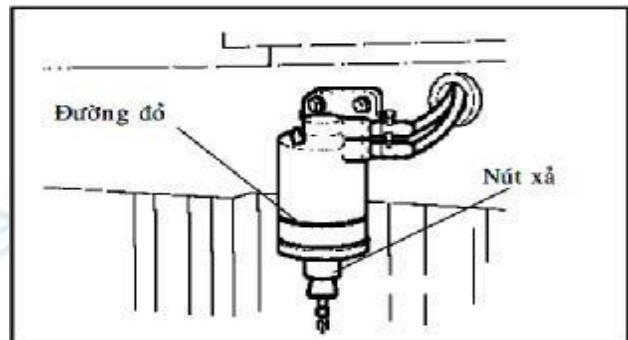
Không cần phải nói hết để nước thoát ra mà nước có thể chảy từ từ quanh đã nói lỏng.

Chú ý:

Sau khi xả nước phải đóng chặt nút xả trước khi xả không khí trong hệ thống.

CẢNH BÁO

Nếu mức nước trong bình vỏ bán trong suốt tăng lên đến mức đỏ đánh dấu trên vòng ngoài của vỏ thì phải ngay lập tức nói nút xả để tháo nước. Không cần phải tháo bung nút xả ra vì nước vẫn sẽ chảy ra theo rãnh ren nói lỏng.

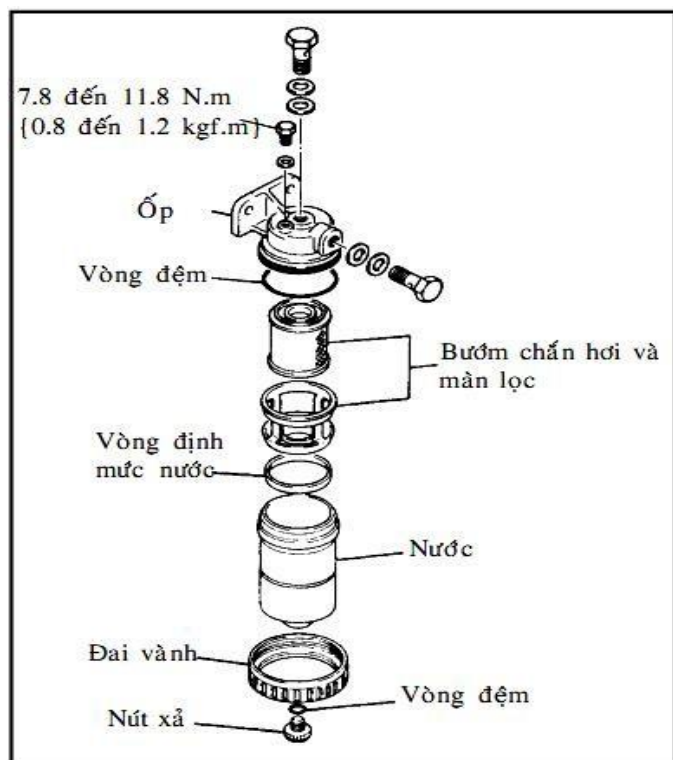


Hình 2.13. Xả nước bộ tách nước.

Sau khi xả xong hãy xiết chặt nút xả lại trước khi xả khí hệ thống nhiên

b. Tháo, lắp bộ tách nước.

1. Nút xả
2. Đai ốc vòng găng
3. Bình
4. Cánh bướm chắn
5. Vòng găng mức nước
6. Nắp
7. Nút xả nước



2.7 Phương pháp xả gió hệ thống nhiên liệu

Một động cơ có nhiều kim phun đang hoạt động, nếu muốn xác định chính xác kim phun nào hư ta thực hiện các bước như sau:

Bước 1: Cho động cơ làm việc ở tốc độ cầm chừng.

Bước 2: Dùng một chìa khoá miệng thích hợp nối rắc-co nối ống dầu cao áp với kim phun ra, đến khi thấy dầu xì ra thì dừng lại.

Bước 3: Lắng nghe tiếng nổ của động cơ, nếu tiếng máy thay đổi (khựng) chứng tỏ kim phun đó còn tốt, ngược lại tiếng máy không thay đổi chứng tỏ kim phun đó bị hư.

Bước 4: Khoá rắc-co lại.

Bước 5: Lần lượt nối tất cả rắc-co nối ống dầu cao áp với kim phun của tất cả các máy còn lại để xác định kim phun của máy nào bị hư.

Bước 6: Khi xác định được kim phun hư ta tháo kim phun ra khỏi động cơ và tiến hành kiểm tra trên bàn thử để xác định hư hỏng cụ thể.

Đối với động cơ có nhiều máy (xy-lanh), máy nổ êm khó phát hiện ta giết hẳn một lúc nhiều kim phun. Ví dụ động cơ 8 xy-lanh có TTTN 15486372 ta giết các kim 1467, rồi cho động cơ làm việc ở tốc độ cầm chừng, lần lượt giết từng kim còn lại 5, 8, 3, 2. Sau đó thực hiện một lần nữa cho các kim phun 1, 4, 6,

2.8 Kiểm tra và bảo dưỡng hệ thống hỗ trợ khởi động

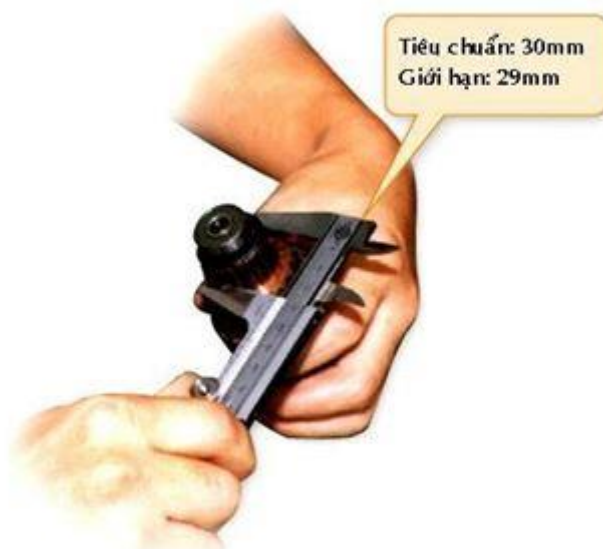
Kiểm tra Rotor:

Kiểm tra thông mạch cuộn rotor:

Chúng ta thực hiện phép đo điện trở lớp cách điện từ cổ góp đến lõi rotor.



Kiểm tra thông mạch Rotor



Kiểm tra cổ góp



Kiểm tra cổ góp

c. Kiểm tra cổ góp:

Sử dụng thước kẹp để đo đường kính ngoài của cổ góp. Mài nhẵn bề mặt ngoài của cổ góp nếu có lỗi lõm.

Để kiểm tra độ mòn cổ góp, ta đặt rotor lên khối chữ V, dùng tay quay rotor, đọc giá trị so kế.

d. Kiểm tra ổ bi

Dùng tay quay ổ bi, lắng nghe và cảm nhận tiếng kêu và sự đảo.

TaiLieu.vn

Bài 2: BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA KIM PHUN TRÊN ĐỘNG CƠ DIESEL

Sau khi học xong chương này, người học có khả năng:

- ✓ Trình bày được nhiệm vụ và phân loại kim phun.
- ✓ Liệt kê được các chi tiết có trong kim phun.
- ✓ Giải thích được cấu tạo và nguyên lý làm việc của kim phun.
- ✓ Liệt kê được các phương pháp kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa kim phun.
- ✓ Giải thích được phương pháp kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa kim phun và cách khắc phục hư hỏng.
- ✓ Giải thích được nguyên nhân gây ra một số hư hỏng thường gặp của kim phun.
- ✓ Kiểm tra và sửa chữa được các hư hỏng thường gặp của kim phun.

1. Nhiệm vụ và phân loại

1.1. Nhiệm vụ của kim phun

Kim phun nhiên liệu thường được lắp trên nắp xy lanh, dùng để phun toi nhiên liệu thành những hạt có kích thước rất nhỏ vào buồng cháy, giúp hỗn hợp được hình thành nhanh chóng và kịp thời. Tạo điều kiện tốt nhất cho quá trình cháy xảy ra, nâng cao tính năng kinh tế và kỹ thuật của động cơ.

1.2. Phân loại

Căn cứ vào sự khác nhau của đốt kim và lỗ tia, kim phun được chia làm 2 loại:

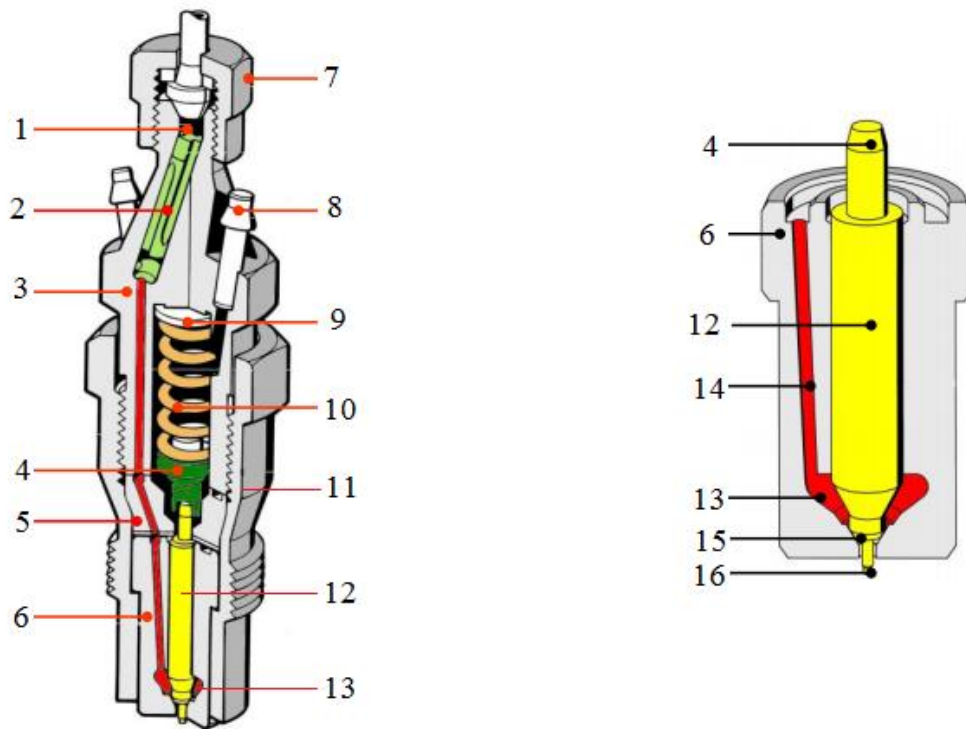
- Kim phun đốt kín lỗ tia kín.
- Kim phun đốt kín lỗ tia hở.

2. Nhận dạng cụm chi tiết của kim phun trên động cơ diesel

2.1. Kim phun đốt kín lỗ tia kín

Kim phun được cấu tạo gồm một thân kim và trên đó có các lỗ để bắt đường ống dầu từ bơm cao áp đến và đường dầu trở về thùng chứa. Trong kim phun có khoan một lỗ nhỏ để dẫn dầu cao áp đến đốt kim, bên trong thân kim chứa cây đẩy lò xo, phía trên lò xo là miếng đệm để điều chỉnh sức nén của lò xo, trên cùng là chụp đẩy. Đốt kim nối với thân kim nhờ một khâu nối, bên trong đốt kim có đường dầu cao áp đến phòng chứa dầu cao áp (13). Dưới cùng là lỗ tia phun nhiên liệu luôn đóng lại nhờ van kim (12).

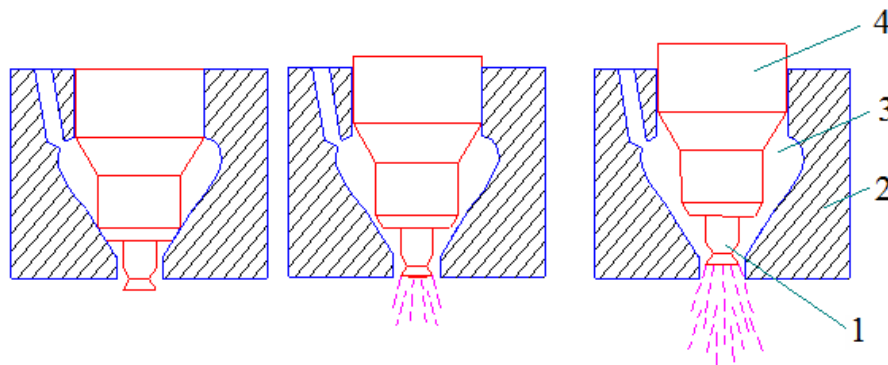
Van kim có dạng hình trụ, một đầu tựa vào cây đẩy nơi thân kim, đầu còn lại có hai mặt côn, mặt côn lớn là nơi tác dụng của dầu cao áp để nâng kim lên, mặt côn nhỏ để đẩy kín van.



Hình 2.1a: Kim phun đốt kín lỗ tia kín

1 – Đường dầu vào; 2– Lọc nhiên liệu kiểu khe; 3 – Thân kim; 4 – Cây đẩy; 5 – Đĩa nối; 6 – Đốt kim; 7 – Dầu nối ống cao áp; 8 – Lỗ dầu về; 9 – Đệm điều chỉnh; 10 – Lò xo; 11 – Dai ốc giữa vòi phun; 12 – Van kim; 13 – Phòng chứa dầu cao áp; 14 – Lỗ dẫn dầu; 15 – Lỗ Phun; 16 – Chuôi kim.

Loại đốt kín lỗ tia kín chỉ có một lỗ tia chính khi không làm việc van kim luôn đẩy kín lỗ tia và lộ ra ngoài một cái chuôi (hình 2.1b). Lỗ tia được đẩy kín nên ít bị ngẹt do đóng muội than và nhiên liệu phun ra khỏi lỗ tia dưới dạng hình côn rộng .



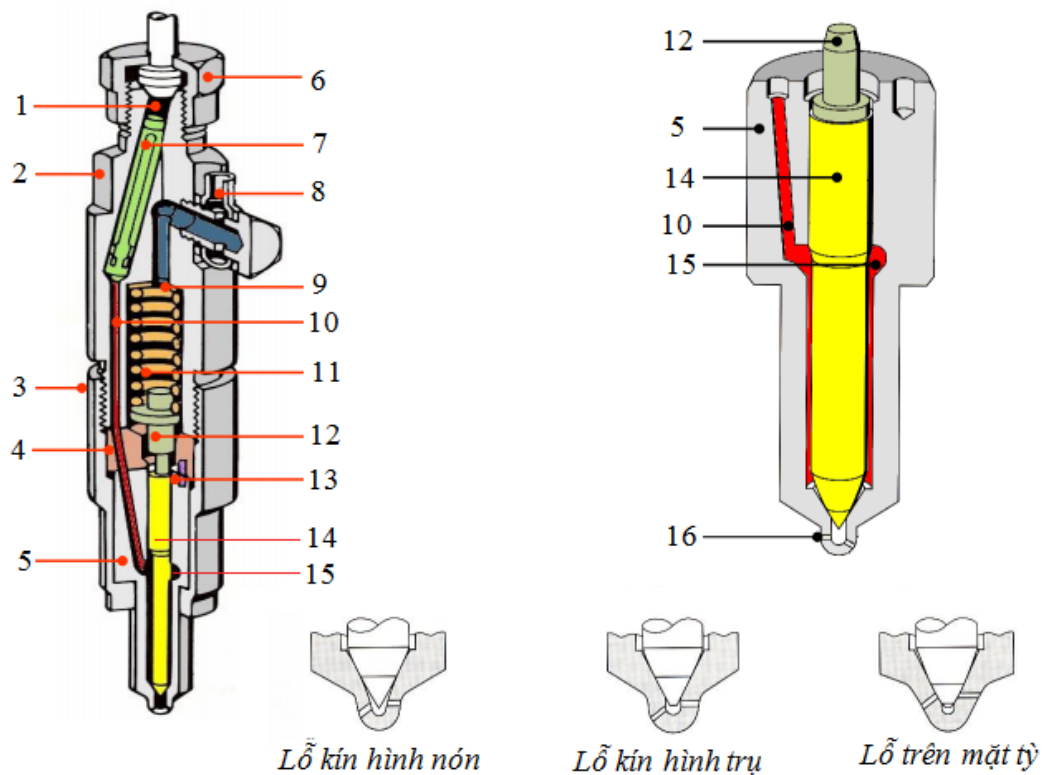
Hình 2.1b: Kim phun đốt kín lỗ tia kín

1 – Chuôi kim; 2 – Đốt kim; 3 – Phòng chứa dầu áp cao; 4 – Van kim.

Đặc điểm chính của loại kim phun này là tiết diện lưu thông của van kim thay đổi theo hành trình của van kim. Các loại kim phun có chuôi trên đôt kim thường dùng chuôi hình chóp cụt. Bằng cách thay đổi góc côn trên chuôi kim phun ($0^\circ \div 60^\circ$) ta có thể thay đổi tiết diện lưu thông hình vành khăn giữa lỗ tia và chuôi kim phun, góc phun nhiên liệu kim phun này thường rất rộng. Độ nâng van kim nằm trong giới hạn từ $0,3 \div 0,5$ mm.

Kim phun kín lỗ tia kín thường sử dụng trong các loại động cơ có buồng đôt ngăn cách. Áp lực phun của kim vào khoảng $100 \div 140$ kgf/cm².

2.2. Kim phun đôt kín lỗ tia hở



Hình 2.2: Kim phun đôt kín lỗ tia hở

1 – Đường dầu vào; 2 – Thân kim; 3 – Đai ốc giữa vòi phun; 4 – Đĩa nối; 5 – Đôt kim; 6 – Dầu nối ống cao áp; 7– Lọc nhiên liệu kiểu khe; 8 – Lỗ dầu về; 9 – Đệm điều chỉnh; 10 – Lỗ dẫn dầu; 11 – Lò xo; 12 – Cây đẩy; 13 – Chốt định vị; 14 – Van kim; 15 – Phòng chứa dầu cao áp; 16 – Lỗ tia.

Đặc điểm của loại kim phun này cũng có một van kim nhưng không có chuôi đậy kín lỗ tia, van kim có hai mặt côn, mặt lớn là nơi tác dụng của dầu cao áp và mặt nhỏ dùng để đậy kín. Ở đầu đôt kim nhô ra dạng chỏm lồi trên chỏm có khoang nhiều lỗ nhỏ ($4 \div 10$) lỗ đường kính khoảng $(0,1 \div 0,35)$ mm và góc giữa các lỗ phun 75° (góc so

với đường tâm). Áp suất bắt đầu phun từ $150 \div 250 \text{ kgf/cm}^2$ (trong quá trình phun áp suất tới $500 \div 800 \text{ kgf/cm}^2$).

Khi động cơ làm việc, nhiên liệu từ bơm cao áp theo đường ống cao áp và kim phun xuống đốt kim nằm tại buồng chứa dầu cao áp. Bình thường lò xo (11) luôn luôn tác dụng làm van kim (14) đóng các lỗ tia (16). Vào lúc cấp nhiên liệu, nhờ áp suất nhiên liệu tác dụng vào mặt côn lớn của kim, van kim được nhấc lên nhiên liệu được phun vào buồng đốt.

Đến khi dứt phun, áp suất nhiên liệu giảm, nhỏ hơn lực ép của lò xo. Kim đóng kín các lỗ tia trên bề mặt đốt, ngăn không cho nhiên liệu phun ra. Độ nâng của kim thường từ $0,3 \div 0,5 \text{ mm}$ và được giới hạn bởi mặt lắp ghép giữa đốt kim và thân kim.

Một phần nhỏ nhiên liệu sẽ bị rò rỉ qua khe hở giữa van kim (14) và đốt kim (5) lên trên theo đường ống dầu trở về thùng chứa, lượng dầu này rất cần thiết để làm trơn và làm mát van kim khi chuyển động trong đốt kim.

Áp suất phun của nhiên liệu có thể điều chỉnh được bằng vít điều chỉnh trên lò xo hoặc thay đổi miếng chêm (nếu không có vít điều chỉnh), khi tăng lực nén lò xo sẽ tăng áp suất phun và ngược lại. Lực căng lò xo tăng thì tia nhiên liệu càng dài và càng sương nhưng không thể tăng áp suất lớn, vì giá trị áp suất này phụ thuộc vào tình trạng bơm cao áp và dạng buồng đốt. Vòi phun kín có kim được sử dụng rất rộng rãi trong các động cơ Diesel buồng cháy thống nhất.

3. Kiểm tra, sửa chữa kim phun

3.1. Kiểm tra, sửa chữa kim phun một lỗ tia (kim phun đốt kín lỗ tia kín)

Kiểm tra

- Mở van cho dầu lên đồng hồ áp lực, nói khoảng $\frac{1}{2}$ vòng;
- An cần bơm tay cho đồng hồ áp lực tăng lên đến khi nào dầu thoát ra ở đốt kim
- Ghi nhận áp suất trên đồng hồ đo khi kim chỉ ở vị trí cao nhất (khi dầu phun ra)
- So sánh áp suất này với áp suất qui định của nhà chế tạo. Nếu không có chỉ dẫn thì có thể áp dụng loại kim kín có chuôi là 115 kg/cm^2 , kim kín lỗ tia hở là 175 kg/cm^2 ;

Sửa chữa

- Nếu áp suất này thấp hơn so với qui định, ta phải vặn vis điều chỉnh vào hoặc thêm chêm cho đến khi nào áp suất phun bằng với áp suất qui định của nhà chế tạo;
- Nếu áp suất này cao hơn so với qui định ta điều chỉnh bằng cách nói vis điều chỉnh ra hoặc bớt chêm cho đến khi nào áp suất phun bằng với áp suất qui định của nhà chế tạo;

Bài 1: Phương pháp kiểm tra kim phun trên động cơ

a. Mục tiêu:

Sau khi thực hiện xong bài này học viên có thể xác định được tình trạng của kim phun trên động cơ.

b. Phương pháp thực hiện:

Một động cơ có nhiều máy hoạt động. Nếu muốn xác định chính xác kim phun nào hư trên động cơ để tiến hành kiểm tra, sửa chữa thì ta tiến hành như sau:

- **Bước 1:** Kiểm tra nhiên liệu.
 - **Bước 2:** Cho động cơ làm việc ở chế độ cầm chừng.
 - **Bước 3:** Dùng một khóa miệng thích hợp để nới khâu nối (khâu nối này nối giữa ống cao áp với kim phun), nới đến khi nào thấy dầu xì ra ở đáy thì dừng lại.
 - **Bước 4:** Lắng nghe tiếng nổ của động cơ, nếu tiếng máy thay đổi (máy rung hơn so với trạng thái ban đầu) chứng tỏ kim phun còn tốt. Nếu tiếng nổ động cơ không thay đổi chứng tỏ kim phun bị hư hay cũng có thể động cơ bị hư (như: Supap bị đội, piston và xylanh động cơ bị mòn dẫn đến mất sức nén máy đó không nổ...). Thực hiện xong siết khâu nối lại.
 - **Bước 5:** Lần lượt nới các khâu nối cho các kim phun còn lại, ta sẽ xác định được tình trạng kim phun của từng máy.
 - **Bước 6:** Khi xác định được kim phun hỏng, tháo kim phun ra khỏi động cơ và tiến hành kiểm tra trên bàn thử để xác định xác bộ phận nào của kim phun bị hỏng.
- * **Chú ý:** Đối với động cơ nhiều xylanh như 8, 10, 12...máy nổ êm, nên rất khó phát hiện sự thay đổi tiếng nổ khi giết từng máy một. Vì vậy muốn kiểm tra kim phun trên những động cơ này ta tiến hành giết nhiều máy cùng một lúc. Ví dụ: Động cơ 8 xylanh, có thứ tự thì nổ 15486372 thì ta lần lượt giết các kim phun 1467 (các kim 5832 vẫn hoạt động). Sau khi kiểm tra xong các kim phun của các máy 1467 thì ta tiến hành siết lại. Sau đó tiếp tục giết các kim phun 5832 (các kim 1467 vẫn hoạt động).
- **Bước 7:** Vệ sinh động cơ, dụng cụ và nơi làm việc.

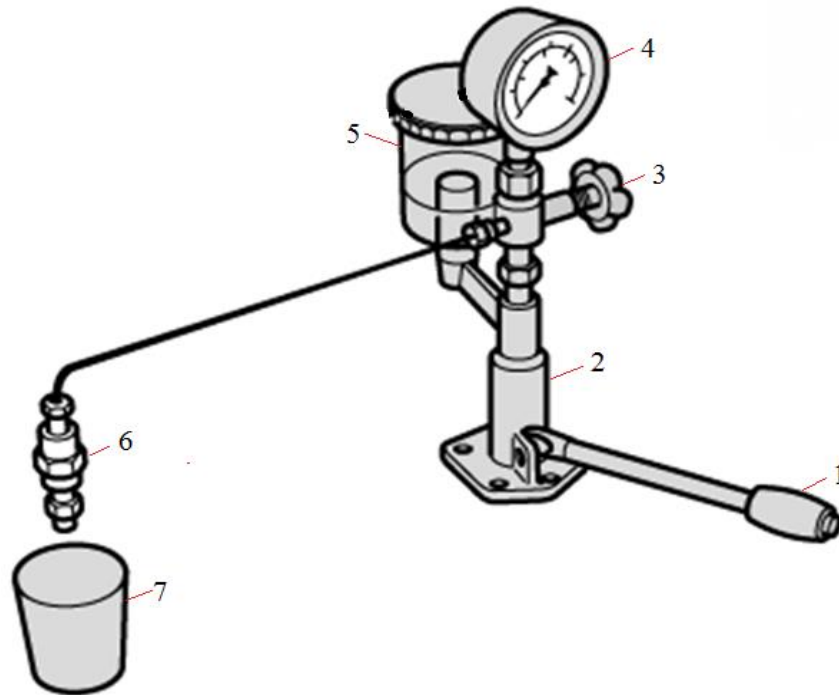
Bài 2: Phương pháp kiểm tra kim phun trên bàn thử

a. Mục tiêu:

Sau khi thực hiện xong bài này học viên có thể xác định được tình trạng của kim phun trên bàn thử.

b. Phương pháp thực hiện:

Ráp kim phun (6) lên bằng thử rồi lần lược thực hiện các bước sau:



Hình 2.3: Bàn thử kim phun

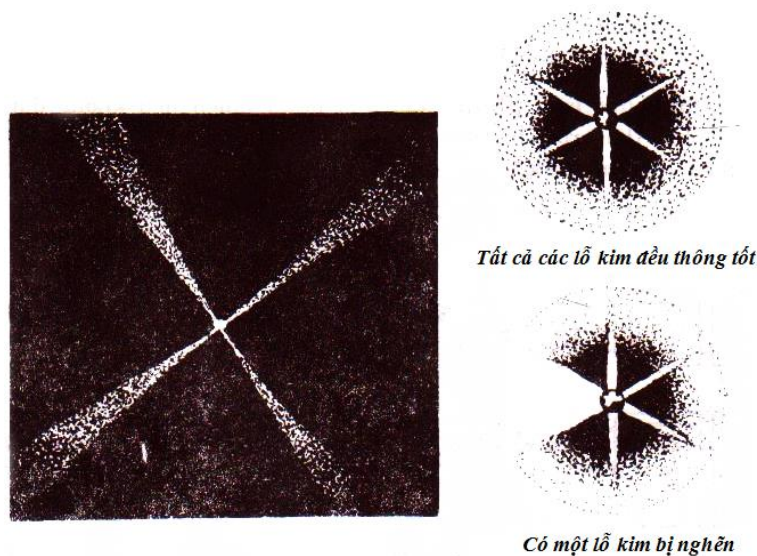
1 – Cần bơm tay; 2 – Bơm cao áp; 3 – Khóa dầu; 4 – Áp kế; 5 – Bình chứa dầu; 6 – Kim phun cần điều chỉnh; 7 – Bình hứng dầu.

- Bước 1: Xả gió

- + Khoá van dẫn dầu (3) đến đồng hồ áp lực (4).
- + Nới nhẹ đai ốc (khoảng $0,5 \div 1$ vòng) nối giữa đầu ống cao áp và kim phun.
- + Ấn mạnh cần bơm tay (1) vài lần để xả hết gió ra khỏi đường ống cao áp và kim phun (6).
- + Siết chặt đai ốc.
- + Ấn mạnh cần bơm tay (1) đến khi nào thấy nhiên liệu phun ra ở đầu đốt kim (kim phun 6).

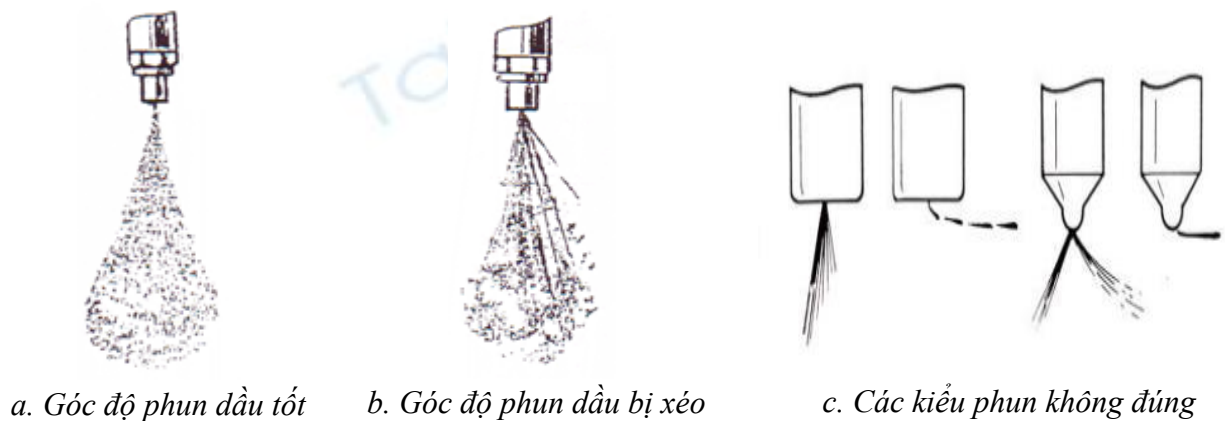
- Bước 2: Kiểm tra tình trạng phun dầu

- + Khoá van cao áp dẫn đến đồng hồ áp lực.
- + Ấn mạnh cần bơm tay (1).
- + Dùng bình hứng dầu (7) để dưới đốt kim khoảng 3cm. Cho kim xịt dầu ra, xem số lỗ tia có đủ không. Nếu nghẹt phải dùng cây soi để thông, cẩn thận không để cây bị gãy trong lỗ.



Hình 2.4: Kiểm tra kim phun nhiên liệu nhiều lỗ tia

+ Để ý góc độ phun dầu, nếu bị xéo phải thông lỗ kim lại bằng dụng cụ chuyên dùng.



Hình 2.5: Kiểm tra góc độ phun dầu

- **Bước 3:** Kiểm tra và điều chỉnh áp lực thoát

+ Mở van (3) cho dầu đến đồng hồ áp lực.

+ Ấn cần tay bơm cho đồng hồ áp lực tăng lên đến khi nào thấy dầu thoát ra khỏi kim phun (6).

+ Ghi lại áp lực cao nhất mà đồng hồ chỉ (áp lực thoát). So sánh áp lực đo được với áp lực nhà chế tạo qui định. Nếu không có chỉ dẫn thì:

- Đối với các loại kim đốt kín lỗ tia kín là $100 \div 140 \text{ kgf/cm}^2$;
- Đốt kín lỗ tia hở $150 \div 250 \text{ kgf/cm}^2$.

+ Nếu áp lực thấp hơn qui định thì ta vặn ốc chỉnh vào hay thêm chêm (xem hình 2.1a, 2.2). Nếu áp lực cao hơn qui định ta vặn ốc chỉnh ra hay bớt chêm để giảm lực căng của lò xo khi nào đúng lực chỉ định.

- **Bước 4:** Kiểm tra kim có bị rỉ trước áp lực thoát (hình 2.6)