

## CHƯƠNG 9

### CHẨN ĐOÁN TRẠNG THÁI KỸ THUẬT ĐỘNG CƠ

#### 9.1. CHẨN ĐOÁN ĐỘNG CƠ THEO CÔNG SUẤT CÓ ÍCH $N_e$

$N_e$  là một thông số dùng để chẩn đoán chung tình trạng kỹ thuật động cơ.

##### 9.1.1. Các yếu tố ảnh hưởng đến công suất động cơ

- Chất lượng quá trình nạp (đều, đủ). Việc bảo đảm chất lượng nạp do hệ thống phối khí, hệ thống nạp quyết định.
- Điều kiện cháy:  $T_c$ ,  $p_c$  ... do tình trạng nhóm bao kín buồng cháy quyết định.
- Chất lượng nhiên liệu: thể hiện qua tính chất của nhiên liệu khả năng bay hơi, thành phần chưng cất, nhiệt độ bén lửa, trị số Cêtan, Ôc tan...
- Chất lượng làm việc của hệ thống đánh lửa (động cơ xăng): góc đánh lửa, chất lượng tia lửa, điện áp thứ cấp  $U_2$ .
- Chất lượng làm việc của hệ thống nhiên liệu: lượng nhiên liệu, góc phun sớm, áp suất phun, mức độ toi (động cơ Diesel), độ đậm hỗn hợp (động cơ xăng).
- Chất lượng làm việc của hệ thống bôi trơn, hệ thống làm mát.

Theo thống kê trên động cơ xăng, tỷ lệ hư hỏng dẫn đến giảm công suất động cơ như sau:

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| Do hệ thống đánh lửa               | 43% |
| Do hệ thống nhiên liệu             | 18% |
| Do nhóm Piston - xilanh - xecmăng  | 13% |
| Do cơ cấu khuỷu trục- thanh truyền | 12% |
| Do cơ cấu phối khí                 | 7%  |
| Do hệ thống làm mát                | 4%  |
| Do hệ thống bôi trơn               | 1%  |

Như vậy,  $N_e$  giảm chủ yếu là do hệ thống đánh lửa, hệ thống nhiên liệu, khi điều chỉnh sai góc đánh lửa hay góc phun sớm có thể làm giảm công suất 20 - 30%. Nhất là khi có hiện tượng bỏ máy.

##### 9.1.2. Các hiện tượng của động cơ khi có $N_e$ giảm

- Áp suất cuối kỳ nén yếu ( $p_c$  giảm),
- Động cơ quá nóng.
- Khả năng tăng tốc kém.
- Khí thải màu xanh sẫm.
- Máy rung động nhiều.

##### 9.1.3. Các phương pháp đo công suất động cơ dùng trong chẩn đoán

**Phương pháp đo không phanh:** đây là phương pháp đơn giản vì không phải tháo động cơ ra khỏi xe. Người ta lợi dụng tổn thất cơ giới của các xi lanh không làm việc để làm tải cho xi lanh cần đo. Khi đo thanh răng ở vị trí cực đại (hoặc bướm ga mở hết), đánh chết các xi lanh dùng làm tải, chỉ để lại một xi lanh làm việc đo tốc độ

của động cơ, thời gian đo chỉ khoảng 1 phút. Lần lượt thay đổi các xi lanh khác và ghi kết quả đo số vòng quay.

Công suất động cơ sẽ được xác định theo công thức:

$$N_e = N_{edm}(1 - \delta_N) \quad (\text{ml}),$$

trong đó:

$N_{edm}$  là công suất định mức của động cơ theo thiết kế (ml)

$\delta_N$  là độ chênh công suất so với định mức (%).

$$\delta_N = \frac{(n_{1Ne} - n_{tb}) \cdot k}{100}$$

$n_{1Ne}$  là số vòng quay của động cơ khi làm việc với một xi lanh khi ở tình trạng còn mới (theo tài liệu kỹ thuật).

$n_{tb}$  số vòng quay trung bình của các xi lanh khi làm việc riêng rẽ (đo khi chẩn đoán).

k: hệ số kinh nghiệm

Đối với động cơ máy kéo:  $k = 0,055$

Đối với động cơ ô tô:  $k = 0,02 - 0,04$

Ví dụ: với động cơ D50 có 4 xi lanh, công suất định mức 55 mã lực, số vòng quay định mức khi làm việc với một xi lanh là 1370 v/ph. Hệ số  $k = 0.055$ .  $n_1 = 1090$ v/ph.  $n_2 = 1210$  v/ph.  $n_3 = 1215$  v/ph.  $n_4 = 1105$  v/ph.

$$n_{tb} = \frac{n_1 + n_2 + n_3 + n_4}{4} = 1150 \text{ v/ph}$$

$$\delta_N = \frac{(1370 - 1150) \cdot 0.055}{100} = 12.1\%$$

$$N_e = 55(1 - 0.121) = 48 \text{ mã lực.}$$

**Đo công suất theo phương pháp gia tốc:** dựa trên nguyên tắc sự thay đổi tốc độ góc của động cơ phụ thuộc vào công suất động cơ, khi công suất động cơ càng lớn thì gia tốc góc càng lớn. Thực chất của dụng cụ đo là đo thời gian tăng tốc từ tốc độ thấp đến tốc độ định mức khi tăng tốc đột ngột, chỉ thị sẽ là công suất động cơ.

**Đo công suất bằng phanh thử công suất:** đây là phương pháp đo chính xác nhất, nhưng yêu cầu phải tháo động cơ ra khỏi ô tô đặt lên phanh thử. Gây tải cho phanh có thể bằng ma sát (phanh cơ khí), lực cản của nước (phanh thủy lực) hoặc lực điện từ (phanh điện). Công suất động cơ được tính theo công thức:

$$N_e = M_e \cdot \omega = M_e \cdot \frac{\pi \cdot n}{30},$$

$M_e$  cân bằng với mô men cản  $M_c$  của phanh.

## 9.2. CHẨN ĐOÁN ĐỘNG CƠ THEO THÀNH PHẦN KHÍ THẢI

### 9.2.1. Đặc điểm phương pháp

Thành phần khí thải là một thông số ra phản ánh chất lượng quá trình cháy của động cơ. Thành phần khí thải là thông số chẩn đoán chung vì nó phụ thuộc nhiều yếu tố: độ đậm hỗn hợp cháy, chất lượng hoà trộn nhiên liệu và không khí, khả năng bay hơi của nhiên liệu xăng, độ phun sương và đồng đều của vòi phun, trạng thái nhiệt độ, áp suất trong xi lanh, thời điểm phun hoặc thời điểm đánh lửa...

Đối với động cơ Diesel, hỗn hợp cháy với hệ số dư lượng không khí luôn lớn hơn 1. Trong khi đó, ở động cơ xăng thì tùy thuộc chế độ làm việc mà hệ số này dao động quanh giá trị 1. Vì vậy, nồng độ các chất thành phần trong khí thải ở hai loại động cơ khác nhau, nhưng cơ bản các thành phần độc hại như nhau bao gồm: CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O (hơi), SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, HC, bồ hóng.

### **9.2.2. Phương pháp chẩn đoán**

Sử dụng các thiết bị phân tích khí để phân tích các thành phần trong khí thải. Khi CO tăng thì do hỗn hợp đậm.

Xác lập vị trí tay ga ứng với các chế độ làm việc của động cơ. Khi máy chạy ổn định và nhiệt độ đúng qui định thì mới tiến hành đo.

Khi ở chế độ không tải: HC tăng và không tồn tại O<sub>2</sub>.

Tăng dần tải CO<sub>2</sub> tăng, O<sub>2</sub> giảm, HC, CO giảm dần.

Khi toàn tải chủ yếu tồn tại CO.

Ở chế độ tăng tốc và khởi động tồn tại HC.

Ở chế độ tải trung bình thì các thành phần trên ổn định. Nếu không bình thường thì các thành phần trên sẽ dao động rất lớn.

### **9.2.3. Xử lý kết quả**

Ở chế độ kinh tế mà tồn tại HC và O<sub>2</sub> thì chứng tỏ có hiện tượng bỏ máy.

Khi tăng tốc nếu HC không tăng thì chứng tỏ bộ phận tăng tốc trục trặc.

Khi chạy toàn tải mà tồn tại HC và O<sub>2</sub> thì chứng tỏ có máy bị bỏ.

### **9.2.4. Thiết bị phân tích khí xả**

Đối với động cơ xăng, sử dụng thiết bị AVL DiGas 4000

Đối với động cơ Diesel sử dụng thiết bị AVL DiSmoke 4000

## **9.3. CHẨN ĐOÁN ĐỘNG CƠ THEO HÀM LƯỢNG MẠT KIM LOẠI TRONG DẦU BÔI TRƠN**

### **9.3.1. Đặc điểm phương pháp**

Khi các chi tiết mài mòn, hàm lượng mạt kim loại trong dầu tăng lên, xác định hàm lượng này để đánh giá mức độ mòn của các chi tiết. Mỗi chi tiết có những thành phần kim loại đặc trưng. Do vậy, khi đo các thành phần này sẽ cho phép biết được chi tiết nào mòn nhiều. Trong chế tạo thử chi tiết mẫu có thể cấy thêm chất đồng vị phóng xạ vào để đo mức độ mòn khi thử nghiệm.

Theo thống kê xi lanh đặc trưng bởi: Fe, C, Ni.

Trục khuỷu: Fe, Cr.

Piston: Al, Si.

Bạc lót: Al, Sn (thiếc).

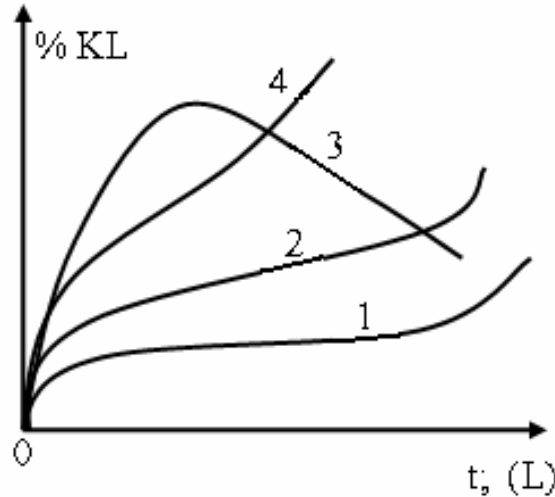
### **9.3.2. Phương pháp chẩn đoán**

Mẫu dầu được lấy nhiều lần, thường trong các kỳ bảo dưỡng cấp hai. Lấy mẫu dầu khoảng 100cc khi động cơ đang làm việc hoặc mới ngưng làm việc, nếu tháo lọc trước thì kết quả chính xác hơn. Mẫu được lấy sau từng khoảng thời gian làm việc qui

định. Đưa mẫu lên máy phân tích để xác định lượng kim loại thành phần. So sánh kết quả phân tích với mẫu dầu của động cơ chuẩn (thường là đồ thị). Nếu giữa hai lần lấy mẫu có thay dầu thì phải cộng thêm kết quả của lần trước.

### 9.3.3. Xử lý kết quả Theo đồ thị hình 9.1:

Đường 1: Dầu bình thường.  
Đường 2: Dầu kém phẩm chất.  
Đường 3: Có sự cố trực bạc.  
Đường 4: Lọc bị tắc.



Hình 9.1. Đồ thị hàm lượng mạt kim loại trong dầu nhờn theo thời gian

## 9.4. CHẨN ĐOÁN ĐỘNG CƠ THEO TIẾNG ÒN, MÀU KHÓI, MÙI KHÓI

### 9.4.1. Chẩn đoán theo tiếng ồn

Tiếng ồn trong động cơ bao gồm hai loại chính: tiếng ồn cơ khí và tiếng ồn quá trình cháy.

#### 1. Tiếng ồn cơ khí

Do mài mòn, khe hở các chi tiết tăng lên gây ra va đập, đó chính là nguyên nhân gây ồn. Mỗi vùng chi tiết có tiếng ồn đặc trưng khác nhau và xuất hiện ở các chế độ khác nhau.

#### Qui trình:

Cho động cơ chạy không tải, phát hiện tiếng gõ bất thường theo các vùng.

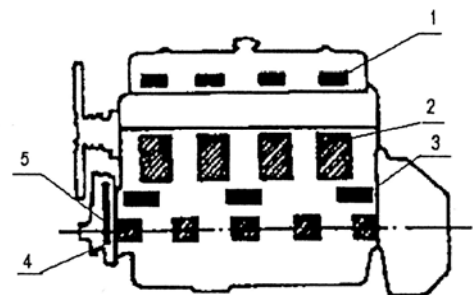
Cho động cơ làm việc ở chế độ toàn tải và 2/3 mức độ tối đa của số vòng quay, phát hiện tiếng gõ bất thường cho các vùng.

Các vùng nghe tiếng gõ:

**Vùng 1:** bao gồm tiếng gõ của xupáp, con đội, trục cam, âm thanh phát ra nhỏ, đặc biệt rõ khi động cơ ở chế độ không tải.

Nguyên nhân:

- Khe hở lớn giữa đuôi xupáp và cam hay con đội.
- Ổ đỡ và trục cam có khe hở lớn.
- Mòn biên dạng cam...



Hình 9.2. Các vùng nghe tiếng gõ động cơ

**Vùng 2:** bao gồm tiếng gõ của séc măng, piston với xi lanh, chốt đầu nhỏ, đầu nhỏ và bạc đầu nhỏ thanh truyền, đặc biệt rõ khi động cơ làm việc ở chế độ thay đổi tải trọng. Vị trí tiếng gõ tương ứng với vị trí bố trí trong xi lanh.

Nguyên nhân:

- Khe hở lớn giữa piston và séc măng, hay có thể đã bị gãy séc măng.
- Khe hở giữa piston và xi lanh lớn, có thể do mòn phần đáy dẫn hướng piston. Mòn nhiều xi lanh.
- Khe hở giữa chốt đầu nhỏ, đầu nhỏ và bạc đầu nhỏ thanh truyền...

**Vùng 3:** bao gồm tiếng gõ của trục khuỷu với bạc đầu to, âm thanh phát ra trầm, đặc biệt rõ khi động cơ làm việc với chế độ thay đổi tải trọng.

Nguyên nhân:

- Hư hỏng bạc đầu to với trục khuỷu: mòn bạc, cháy bạc do thiếu dầu bôi trơn.
- Bị xoay định vị bạc biên, mòn, méo cổ trục...

**Vùng 4:** bao gồm tiếng gõ của trục khuỷu với bạc cổ trục chính, âm thanh phát ra trầm nặng, nghe rõ ở mọi chỗ dọc theo chiều dài trục khuỷu, đặc biệt rõ khi động cơ làm việc ở chế độ thay đổi tải trọng, và cả khi số vòng quay lớn.

Nguyên nhân:

- Hư hỏng trong phần bạc cổ trục khuỷu với trục khuỷu: mòn bạc, cháy bạc do thiếu dầu bôi trơn.
- Bị xoay định vị bạc biên, mòn, méo cổ trục.
- Mòn căn dọc trục khuỷu.
- Lỏng ốc bắt bánh đà...

**Vùng 5:** bao gồm tiếng gõ của các cặp bánh răng dẫn động trục cam, âm thanh phát ra đều, nghe rõ ở mọi chế độ tải trọng động cơ.

Nguyên nhân:

- Mòn các cặp bánh răng cam.
- Ổ đỡ trục bánh răng hỏng.

Các loại động cơ khác nhau sẽ có các vùng nghe tiếng gõ khác nhau, vì vậy muốn chẩn đoán đúng phải nắm vững kết cấu các loại động cơ ngày nay bố trí trên ô tô, tìm hiểu các quy luật của sự cố và rèn luyện khả năng phân biệt tiếng gõ tốt (kinh nghiệm).

Xác định tiếng ồn bằng que thăm hoặc ống nghe.

## **2. Tiếng ồn quá trình cháy**

Nguyên nhân do dao động âm thanh của dòng khí tốc độ cao khi thoát ra ngoài khí quyển.

Đối với động cơ xăng khi góc đánh lửa sớm không đúng gây ra tiếng ồn khác nhau. Đánh lửa muộn máy nóng, tiếng nổ êm đồng thời có thể có tiếng nổ trong ống xả. Đánh lửa sớm quá nghe tiếng nổ ròn đanh, nếu kích nổ nghe có tiếng rít rất chói tai như tiếng kim loại miết trên nền cứng.

Cần chú ý phân biệt hai loại tiếng ồn để có thể phán đoán chính xác.

#### **9.4.2. Chẩn đoán theo màu khói và mùi khói**

Đối với động cơ có thể dùng cảm nhận màu sắc để chẩn đoán tình trạng kỹ thuật của động cơ. Thông qua cảm nhận màu sắc khí xả, bugi (động cơ xăng), màu sắc dầu nhờn bôi trơn động cơ.

##### **1. Màu khí xả**

###### **a. Màu khí xả động cơ diesel:**

- Màu nâu nhạt: máy làm việc tốt, quá trình cháy triệt để.
- Màu nâu sẫm chuyển đen: máy quá thừa nhiên liệu.
- Màu xanh nhạt (liên tục hay không liên tục) một vài xi lanh không làm việc.
- Màu trắng: máy thiếu nhiên liệu hay nhiên liệu lẫn nước, rò rỉ nước vào

buồng đốt do các nguyên nhân khác nhau.

- Màu xanh đen: dầu nhờn lọt vào buồng đốt do hư hỏng séc măng, piston, xi lanh.

###### **b. Màu khí xả động cơ xăng:**

- Không màu hay xanh nhạt: động cơ làm việc tốt.
- Màu trắng: động cơ thiếu nhiên liệu, hay thừa không khí do hở đường nạp,

buồng đốt.

- Màu xanh đen hay đen: hao mòn lớn trong khu vực séc măng, piston, xi lanh, dầu nhờn lọt vào buồng đốt.

###### **c. Màu khí xả động cơ xăng hai kỳ:**

Tương tự động cơ xăng, ngoài ra còn lưu ý đến nguyên nhân pha trộn dầu nhờn vào nhiên liệu.

- Màu xanh đen: tỷ lệ trộn dầu nhờn lớn quá quy định.
- Màu trắng nhạt: tỷ lệ trộn dầu nhờn nhỏ dưới quy định.

Việc xác định chất lượng động cơ thông qua màu khí xả có thể đánh giá chất lượng động cơ nhất là hệ thống cung cấp nhiên liệu và đánh lửa. Khi đánh giá chung tình trạng kỹ thuật cần tham khảo các thông số khác.

##### **2. Màu chấu bugi**

- Chấu bugi có màu gạch non (hồng): động cơ làm việc tốt.
- Chấu bugi có màu trắng: thiếu nhiên liệu.
- Chấu bugi có màu đen: thừa nhiên liệu.

• Chấu bugi có màu đen và ướt dầu: dầu nhờn không cháy hết do mòn séc măng-xi lanh, bó kẹt séc măng, gãy séc măng, hay hiện tượng lọt dầu qua ống dẫn hướng xu páp. Khi tải định mức nếu tốt thì khí thải không màu hoặc màu nhạt.

Kiểm tra máy bị bỏ có thể bằng cách đánh chết máy hoặc sờ cổ xả khi mới khởi động. Nổi tắt bu gi để đánh chết máy trường hợp động cơ xăng, chú ý nổi từ mát vào

dầu cao áp, không được nổi ngược lại. Đối với động cơ Diesel nói ống cao áp cắt dầu diesel.

### **3. Màu dầu nhờn bôi trơn động cơ**

Màu nguyên thủy dầu nhờn bôi trơn động cơ khác nhau như: trắng trong, vàng nhạt, xanh nhạt, nâu nhạt. Sau quá trình sử dụng màu của dầu bôi trơn có xu hướng biến thành màu nâu đen. Việc xác định chất lượng động cơ thông qua màu dầu nhờn cần phải so sánh theo cùng lượng km xe chạy.

Màu dầu nhờn chuyển sang đậm nhanh hơn khi chất lượng động cơ giảm, do vậy cần có mẫu dầu nguyên thủy để kiểm chứng.

Hiệu quả nhất là phát hiện các hạt kim loại như: sắt, nhôm, đồng lẫn trong dầu nhờn tạo nên màu riêng biệt của kim loại có trong dầu nhờn.

### **4. Dùng cảm nhận mùi**

Khi động cơ hoạt động các mùi có thể cảm nhận được là: mùi cháy từ sản phẩm dầu nhờn, nhiên liệu, vật liệu ma sát. Các mùi đặc trưng để nhận biết là:

- Mùi khét do dầu nhờn rò rỉ bị cháy xung quanh động cơ, do dầu bôi trơn bị cháy thoát ra theo đường khí xả, các trường hợp này nói lên chất lượng bao kín bị suy giảm, dầu nhờn bị lọt vào buồng cháy.

- Mùi nhiên liệu cháy không hết thải ra theo đường khí xả hoặc mùi nhiên liệu thoát ra theo các thông áp của buồng trục khuỷu. Mùi của chúng mang theo mùi đặc trưng của nhiên liệu nguyên thủy. Khi lượng mùi tăng có thể nhận biết rõ ràng thì tình trạng kỹ thuật của động cơ bị xấu nghiêm trọng.

- Mùi khét đặc trưng từ vật liệu cách điện. Khi xuất hiện mùi khét, tức là có hiện tượng bị đốt cháy quá mức tại các điểm nối của mạch điện, từ các tiếp điểm có vật liệu cách điện như: tầng điện, các cuộn dây điện trở, các đường dây...

- Mùi khét đặc trưng từ vật liệu bằng cao su hay nhựa cách điện.

Nhờ tính đặc trưng của mùi khét có thể phán đoán tình trạng hư hỏng hiện tại của các bộ phận động cơ.

## **9.5. CHẨN ĐOÁN NHÓM BAO KÍN BUỒNG CHÁY**

### **9.5.1. Chẩn đoán theo độ lọt khí xuống các te**

#### **1. Đặc điểm của phương pháp**

Độ lọt khí các te phụ thuộc vào:

- Mức độ kín khít của nhóm piston - xilanh - secmăng.
- Mức độ tải của động cơ, khi thay đổi tải độ lọt khí thay đổi.
- Chế độ tốc độ của động cơ.
- Nhiệt độ động cơ.

Mức độ lọt khí các te khi máy mới đến khi mòn giới hạn thay đổi từ 10 - 12 lần.

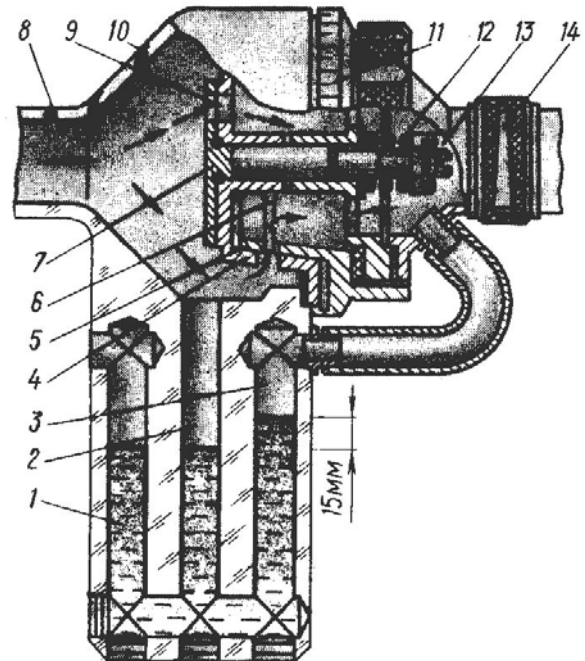
## 2. Mô tả dụng cụ

Thực chất là dụng cụ đo lưu lượng, nhưng thang đo chỉ thị độ mở của cửa thông. Khi đo, điều chỉnh độ mở cửa 5 để luôn duy trì độ chênh áp giữa phần khoang đầu dụng cụ và họng thông động cơ là 15mm H<sub>2</sub>O. Xây dựng bảng chuẩn bằng lưu lượng kế chuẩn. Đồ thị chuẩn của dụng cụ thể hiện quan hệ độ mở cửa với lưu lượng khí. đặc điểm phương pháp này rất chính xác, các sai số chế tạo đều được khử khi chuẩn dụng cụ. Sai số của phép đo tùy thuộc vào sai số của lưu lượng kế chuẩn.

Hãng AVL (Cộng hoà Áo) chế tạo thiết bị đo lọt khí các te AVL442, sử dụng các ống đo lưu lượng khí lọt qua tấm tiết lưu với cảm biến áp điện, với nhiều kích cỡ khác nhau để phát hiện lượng khí lọt thấp nhất 0,2 lít/phút và lớn nhất tới 2400 lít/phút. Các kết quả đều được số hoá.

## 3. Phương pháp đo

Khởi động động cơ, cho vận hành đến nhiệt độ theo qui định, mang tải cho động cơ theo qui định (nếu không đặt tải chấp nhận sai số). Nếu động cơ dùng phương án thông hơi cacte hở thì phải nút lỗ thông hơi lại. Cắm đầu đo vào họng đổ dầu của động cơ. Muốn kiểm tra xi lanh nào đánh chết máy xi lanh đó, nếu máy tốt độ lọt khí các te giảm (trong khi không thay đổi độ mở cửa).



**Hình 9.3** Dụng cụ đo lọt khí các te  
1,2,3-Lỗ đo chênh áp. 4-Nắp cố định. 5-Nắp di động. 6-Cửa tiết lưu. 7-Tấm xoay. 8-Đường khí vào. 9-Lỗ thoát khí phụ. 10-Vỏ dụng cụ. 11-Vành khắc độ lưu lượng. 12-Lò xo. 13-Đường khí ra. 14-Cửa thoát khí

### 9.5.2. Chẩn đoán động cơ theo áp suất $p_c$

#### 1. Đặc điểm phương pháp

Nhóm bao kín buồng cháy gồm: Piston, xilanh, secmăng, gioăng đệm, nắp máy, xupáp. Khi nhóm bao kín buồng cháy không kín do mòn hoặc hỏng sẽ làm áp suất cuối kỳ nén giảm.

Áp suất  $p_c$  phụ thuộc:

- Độ kín khí của các chi tiết trong nhóm bao kín buồng cháy.
- Tỷ số nén.
- Nhiệt độ động cơ.
- Tốc độ động cơ.

Đặc điểm phương pháp này là không cần mang tải cho động cơ. Đo  $p_c$  chủ yếu dùng để đánh giá chất lượng sửa chữa. Khi dùng  $p_c$  để chẩn đoán thì có thể có sai số.

#### 2. Phương pháp đo $p_c$ trên động cơ xăng

Dùng áp kế cầm tay để đo có thang đo 10 - 15 at.

Cho động cơ nổ đến nhiệt độ qui định, tắt máy, tháo toàn bộ bu gi, đổ qua lỗ bu gi khoảng 20cc dầu bôi trơn. Cắm đầu đo áp kế vào lỗ bu gi của xi lanh cần đo, cho

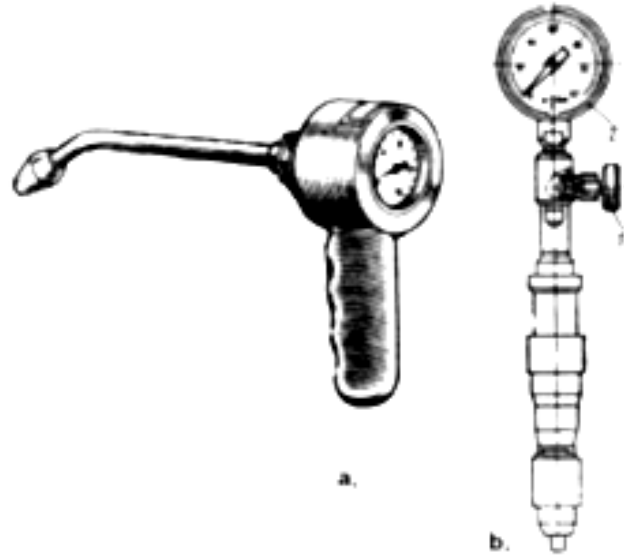
máy khởi động làm việc khoảng 10 - 12 vòng, đọc kết quả áp suất trên đồng hồ đo. Ngừng khoảng 2 phút mới tiến hành đo xi lanh khác.

### 3. Phương pháp đo $p_c$ trên động cơ Diesel

Dùng áp kế cầm tay để đo có thang đo 40 - 50 at.

Cho động cơ nổ đến nhiệt độ qui định, điều chỉnh số vòng quay nhỏ nhất và ổn định, tháo vòi phun của xi lanh cần đo và lắp áp kế vào, đo nhanh để khởi nóng áp kế, đọc kết quả áp suất trên đồng hồ đo.

Hiện nay có loại áp kế có băng giấy tự ghi cho phép ghi lại kết quả của từng xi lanh để so sánh.



Hình 9.4 Áp kế cầm tay  
a- dùng cho động cơ xăng. b- dùng cho động cơ Diesel  
1- van; 2- áp kế.

Trị số  $p_c$  của một số động cơ trên bảng sau:

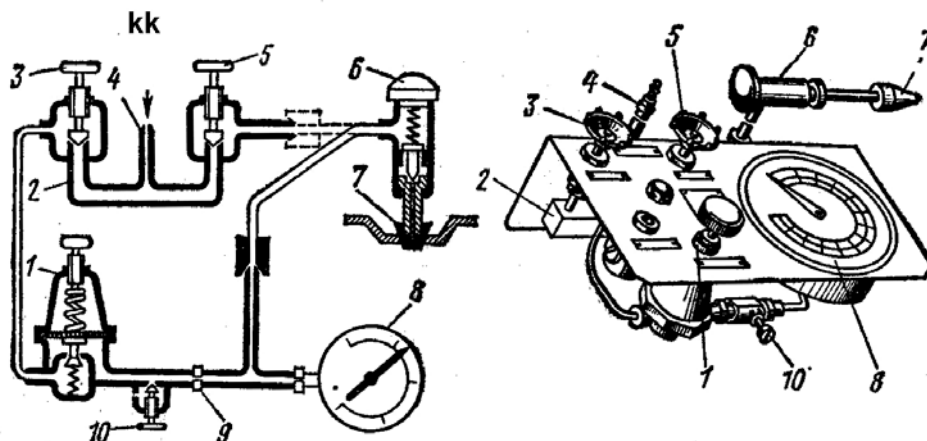
| Động cơ   | n(v/ph)   | $p_{ctb}$ | $p_{c \min}$ | $\Delta p_c$ |
|-----------|-----------|-----------|--------------|--------------|
| Zil 130   | 50 - 180  | 6 - 6,8   | 5,6          | 0,7 - 1      |
| Gaz 24    | 180 - 200 | 8 - 8,8   | 8            | 1            |
| AMZ 236   | 500       | 34        | 26           | 2            |
| Kamaz 740 | 500       |           | 30           | 2            |

### 9.5.3. Chẩn đoán theo mức lọt khí qua nhóm bao kín buồng cháy

#### 1. Đặc điểm phương pháp

Ưu điểm kiểm tra khi động cơ tĩnh. Nguyên tắc đưa dòng khí nén có áp suất ổn định 1,6 at vào xi lanh nếu có lọt khí thì áp suất chỉ thị trên đồng hồ sẽ giảm. Áp kế được khắc vạch theo % độ lọt khí.

#### 2. Mô tả dụng cụ



Hình 9.5 Dụng cụ đo lọt khí qua nhóm bao kín buồng cháy

1- Bầu giảm áp. 2- Đường dẫn không khí. 3,5- Vít điều chỉnh. 4- Đường cấp khí nén. 6- Van cấp khí xi lanh. 7-Đầu cảm. 8-Áp kế (% độ lọt khí). 9-Gíc lơ ổn áp. 10-Vít chuẩn áp kế. 11-Gíc lơ ổn áp cho áp kế

### 3. Phương pháp đo

Nổ máy đến nhiệt độ qui định. Tháo vòi phun, bu gi. Đổ vào xi lanh khoảng 20 cc dầu bôi trơn. Quay trục khuỷu vài vòng. Nối đầu 7 vào trong lỗ bu gi (vòi phun) của xi lanh cần đo. Đọc trị số độ lọt khí trên đồng hồ 8.

### 4. Xử lý kết quả

#### a. Phương pháp xác định điểm chết

Căn cứ theo thứ tự làm việc của động cơ nhìn con đội hoặc đòn gánh. Ví dụ: động cơ 4 xi lanh thứ tự làm việc 1-3-4-2. Xác định xi lanh 1 thì nhìn xupáp của xi lanh 4. Xi lanh 2 thì nhìn xupáp của xi lanh 3.

|     |      |      |      |      |
|-----|------|------|------|------|
| XL1 | Hút  | Nén  | Nổ   | Thải |
| XL2 | Nén  | Nổ   | Thải | Hút  |
| XL3 | Thải | Hút  | Nén  | Nổ   |
| XL4 | Nổ   | Thải | Hút  | Nén  |

#### b. Kiểm tra nhóm Piston, Xi lanh, Secmăng

Khi xupáp đóng kín piston ở trong xi lanh có hai vị trí: cuối nén đầu kỳ giãn nở (ĐCT) và cuối thời kỳ giãn nở (ĐCD).

Gọi  $Y_1$  trị số lọt khí khi Piston ở ĐCT

$Y_2$  trị số lọt khí khi Piston ở ĐCD. (xi lanh phần dưới ít mòn)

Như vậy:  $Y_1$  đánh giá mức độ kín khí nhóm P, X,S.

$Y_2$  đánh giá mức độ kín của Piston,Secmăng.

Hiệu số  $Y_1 - Y_2$  đánh giá tình trạng của xilanh.

$Y_1, Y_2$  cho phép được qui định theo đường kính xi lanh và loại động cơ.

| Trị số          | Động cơ xăng |          |           | Động cơ Diesel |           |
|-----------------|--------------|----------|-----------|----------------|-----------|
|                 | 51<D≤75      | 76<D≤100 | 101<D≤130 | 75<D≤100       | 101<D≤130 |
| [ $Y_1$ ]       | >16          | 28       | 50        | 45             | 52        |
| [ $Y_2$ ]       | >8           | 14       | 23        | 14             | 29        |
| [ $Y_1 - Y_2$ ] | 12           | 20       | 30        | 22             | 30        |

#### c. Kiểm tra độ kín xupáp - đế:

Nối van cấp khí vào xi lanh và dùng ống sáo hoặc còi kiểm tra.

VD: Khi piston xilanh 1 ở ĐCT nếu xupáp nạp hở sẽ có lọt khí ở xi lanh 3. Nếu xupáp thải hở sẽ có lọt khí ở xi lanh 4.

#### d. Kiểm tra kín khí của đệm nắp máy:

Đệm có thể hở theo đường nước, kiểm tra có sủi bọt ở két nước không.

Đệm hở ra xung quanh dùng nước xà phòng kiểm tra.

Đệm hở từ xi lanh này sang xilanh khác dùng còi kiểm tra.

## 9.6. CHẨN ĐOÁN HỆ THỐNG BÔI TRƠN

### 9.6.1. Kiểm tra chất lượng dầu bôi trơn

#### 1. Chất lượng dầu bôi trơn phụ thuộc

Thời gian làm việc của động cơ.

Dầu bôi trơn dùng có đúng loại không.

Khả năng lọc sạch của lọc.

Tốc độ hao mòn các bề mặt ma sát.

Chất lượng nhiên liệu (hàm lượng lưu huỳnh trong nhiên liệu).

#### 2. Lý do dầu giảm chất lượng

Do lượng tạp chất cơ học trong dầu (mạt kim loại)

Do sản phẩm cháy sinh ra bị ngưng tụ (bồ hóng).

#### 3. Cách kiểm tra chất lượng dầu

Dùng các thiết bị phân tích dầu để phân tích các tính chất của dầu có còn đảm bảo hay không.

Phương pháp quan sát: hâm nóng dầu đến nhiệt độ 60°C, để tấm giấy lọc lên nắp máy còn nóng. Nhỏ bốn giọt dầu lên bốn tấm giấy lọc, để 10 phút đo các trị số  $D$ ,  $d_1$ ,  $d_2$ . Lấy giá trị trung bình.  $D$  là đường kính ngoài lớn nhất của vết,  $d_1$  đường kính trong của vết,  $d_2$  đường kính của hạt. Xem hình 9.6.

$K = D/d_1$  đặc trưng cho sự có mặt của chất phụ gia.

$K < 1,3$  dầu còn dùng được.

$K \geq 1,3$  dầu không còn chất phụ gia, giảm khả năng trung hoà axit, không dùng được nữa.

Nếu vết hạt dầu có màu đen hay xám thì xác định thêm hệ số  $K_1 = d_1/d_2$ . ( $K_1$  đặc trưng cho lượng tạp chất cơ học).

$K_1 \geq 1,4$  lượng tạp chất còn trong giới hạn cho phép.

$K_1 < 1,4$  lượng tạp chất ngoài giới hạn cho phép cần phải thay.

### 9.6.2. Kiểm tra bơm dầu, lọc dầu

Bơm dầu dùng đồng hồ đo lưu lượng kiểm tra trên băng.

Đối với lọc ly tâm, xác định thời gian rôto còn quay sau khi đã tắt máy không nhỏ hơn 20 - 30s, hoặc đo tốc độ của rôto.

Lọc thăm kiểm tra thời gian thấm nhiên liệu Diesel qua lọc. Nhiệt độ của dầu phải đúng qui định của qui trình thử. Ví dụ với động cơ CMD14, thời gian ngấm qua lọc không nhỏ hơn 45s, nhiệt độ dầu 20°C.



Hình 9.6 Mẫu dầu trên giấy lọc

### 9.6.3. Kiểm tra áp suất đường dầu chính

Động cơ xăng áp suất dầu trên đường dầu chính không nhỏ hơn 2 - 4 kG/cm<sup>2</sup>

Động cơ Diesel áp suất dầu trên đường dầu chính không nhỏ hơn 4 - 8 kG/cm<sup>2</sup>.

Áp suất này thường được theo dõi trên đồng hồ báo áp suất dầu lắp trước đường dầu chính. Cũng có thể một số động cơ lắp đèn báo nguy khi áp suất dầu bôi trơn giảm đèn sẽ sáng.

#### 1. Áp suất dầu giảm do

Áp kế chỉ sai.

Dầu bị rò rỉ qua đệm.

Nhiệt độ động cơ quá cao.

Dầu trong cacte thiếu.

Độ nhớt dầu không đúng hoặc đã bị giảm.

Khe hở ổ trục quá lớn.

Bơm dầu không đảm bảo lưu lượng.

Lưới lọc bị tắc, ống hút, ống đẩy bị tắc.

Bơm bị mòn quá.

Van an toàn không kín, lò xo van yếu, chỉnh sai.

Bầu lọc dầu hỏng.

Van an toàn không kín, lò xo yếu.

Đường dầu bị tắc, lọc bị tắc.

Đối với lọc ly tâm khe hở trục, bạc quá lớn. Các môi ghép không kín.

Khi áp suất dầu giảm từ từ thường do hao mòn, hay lọc bị tắc. Khi áp suất giảm đột ngột thường do có sự cố trên trục, bạc. Hoặc sau khi sửa chữa điều chỉnh lò xo van an toàn sai, khe hở bạc cạo quá lớn, đệm lắp ghép bị hở không kín. Khi áp suất giảm không cho phép điều chỉnh van an toàn vì không giải quyết tận gốc nguyên nhân.

#### 2. Áp suất tăng

Do đường dầu bị tắc, hoặc do lâu ngày sử dụng dầu đóng cặn trên thành đường dầu chính.

## 9.7. CHẨN ĐOÁN HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU ĐỘNG CƠ XĂNG

### 9.7.1. Nhiệm vụ và cấu tạo chung

**Nhiệm vụ:** Chuẩn bị và cung cấp hỗn hợp hơi xăng và không khí cho động cơ, đảm bảo về số lượng và thành phần của khí hỗn hợp luôn phù hợp với chế độ của động cơ.

**Phân loại:**

Hệ thống nhiên liệu dùng bộ chế hoà khí cung cấp nhiên liệu tự cháy.

Hệ thống nhiên liệu dùng bộ chế hoà khí cung cấp nhiên liệu cưỡng bức.

Hệ thống nhiên liệu phun xăng điều khiển điện tử.

**Cấu tạo chung của hệ thống nhiên liệu dùng bộ chế hòa khí cưỡng bức gồm:** thùng chứa, lọc thô, bơm xăng, lọc tinh, bộ chế hoà khí, lọc không khí, đường nạp.

### **9.7.2. Các triệu chứng của động cơ khi hư hỏng hệ thống nhiên liệu.**

#### **1. Động cơ khó hoặc không khởi động được**

Nguyên nhân:

- Thao tác không đúng: lúc khởi động đóng bướm gió lâu quá, gây sặc xăng.
- Không có hòa khí vào xi lanh.
- Thùng chứa hết xăng.
- Van không khí ở nắp xăng bị kẹt.
- Tắc bình lọc xăng.
- Có nước hoặc chất bẩn trong cốc lọc lắng.
- Van kim trong buồng phao bị kẹt.
- Bầu lọc không khí bị tắc.

#### **2. Tiêu thụ nhiều xăng:**

Nguyên nhân:

- Mức xăng trong buồng phao quá cao do: van kim đóng không kín, mòn khuyết hay kẹt bản, phao bị thủng.
- Gíc lơ chính mòn lớn.
- Van làm đậm đóng không kín.
- Tốc độ không tải quá cao.
- Lọc không khí bị tắc.

#### **3. Động cơ mất công suất ở tốc độ cao, xe không vọt (gia tốc kém)**

Nguyên nhân:

- Bơm tăng tốc bị mòn, hỏng.
- Mạch xăng chính bị nghẽn.
- Van làm đậm không mở khi nhấn hết chân ga.
- Mức xăng trong buồng phao quá thấp.
- Lõi lọc bầu lọc không khí bị tắc.
- Đường ống nạp phần sau BCHK hở.

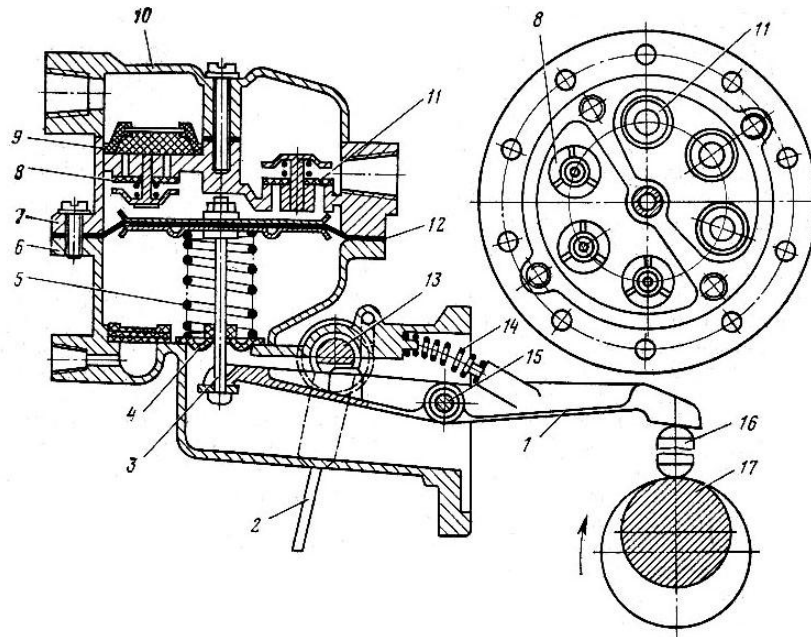
#### **4. Chạy không tải không ổn định**

Nguyên nhân:

Hiệu chỉnh các vít xăng, vít gió của mạch không đạt yêu cầu hoặc do mạch xăng không tải bị tắc nghẽn.

### 9.7.3. Các hư hỏng

#### 1. Bơm xăng



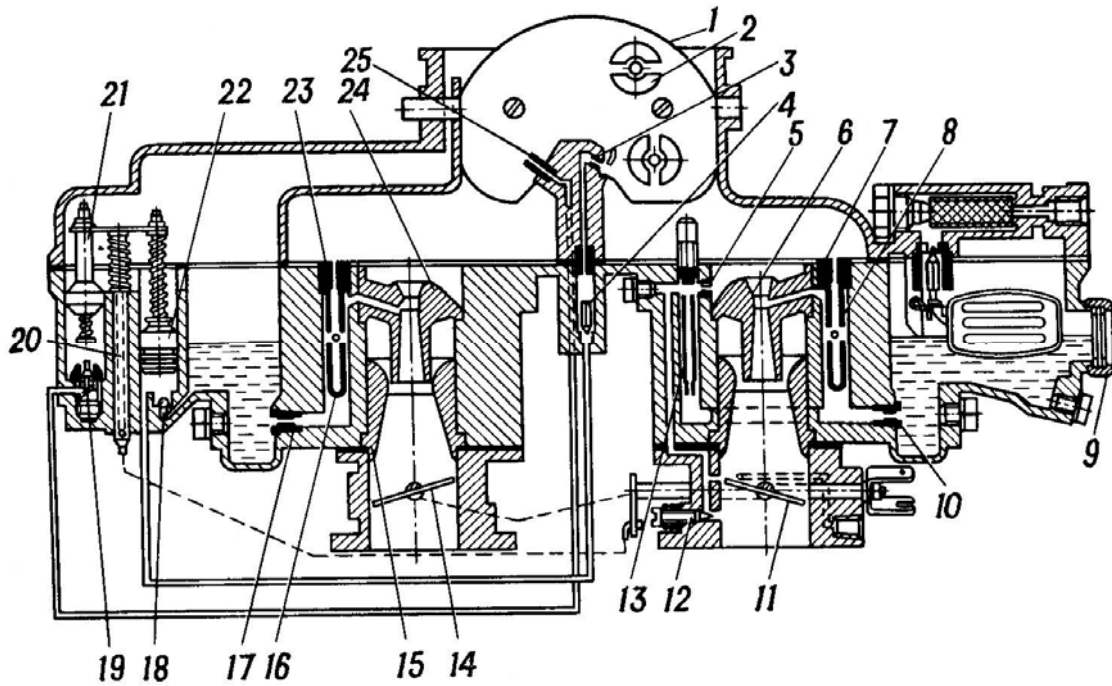
Hình 9.7 Bơm xăng

1-Cần bơm, 2-Tay bơm, 3-Trục bơm, 4-Đệm làm kín, 5-Lò xo, 6-Thân dưới, 7-Thân trên, 8-Van xả, 9-lưới lọc, 10-Nắp, 11-Van hút, 12-Màng bơm, 14-lò xo hồi vị, 15-Tâm xoay, 17-Cam.

- Màng bơm chùng, rách làm giảm áp suất đẩy, giảm lưu lượng  $Q_{bx}$ .
- Lò xo bơm xăng yếu làm giảm áp suất đẩy.
- Van hút, van đẩy không kín làm giảm  $Q_{bx}$  và  $p_d$ .
- Trục cần đẩy bơm xăng bị mòn làm cho trục bị tỳ vào ổ trên thân bơm dẫn đến giảm hành trình của bơm.
- Mặt lắp ghép nắp và thân bơm bị hở.
- Lọt khí trên đường xăng cấp.

#### 2. Bộ chế hoà khí

- Hư hỏng gic lơ.
- Các mặt lắp ghép không kín.
- Mòn trục bướm ga và lỗ trên thân bộ chế hoà khí.
- Hư hỏng bơm tăng tốc.
- Van làm đậm bị điều chỉnh sai hoặc kim van bị mòn. Làm cho cung cấp hỗn hợp đậm không đúng thời điểm cần thiết (>80% độ mở bướm ga).
- Mức xăng trong buồng phao không đúng.



**Hình 9.8** Bộ chế hòa khí K-126F

1-bướm gió. 2-van an toàn. 3-đầu phun sương của bơm tăng tốc. 4-van nén. 5-gíc-lơ không khí của hệ thống chạy không tải. 6-họng khuếch tán nhỏ của buồng thứ nhất. 7,23-gíc-lơ không khí của hệ thống định lượng chính. 8,16-ống nhũ tương. 9-cửa kiểm tra buồng phao. 10,17-gíc-lơ chính. 11-bướm ga của buồng thứ nhất. 12-vít điều chỉnh chất lượng hỗn hợp. 13-gíc-lơ nhiên liệu của hệ thống chạy không tải. 14-bướm ga của buồng thứ hai. 15-họng khuếch tán lớn của buồng thứ hai. 18-van trở về của bơm tăng tốc. 19-van của cơ cấu làm đậm. 20-thanh kéo dẫn động bơm tăng tốc và cơ cấu làm đậm. 21-thanh dẫn động cơ cấu làm đậm. 22-piston của bơm tăng tốc. 24-họng khuếch tán nhỏ của buồng thứ hai. 25-đầu phun sương của cơ cấu làm đậm.

#### 9.7.4. Thiết bị chẩn đoán:

Hệ thống dùng dầu cho phép kiểm tra **bơm xăng, mức xăng trong buồng phao, lưu lượng bơm tăng tốc.**

##### 1. Kiểm tra bơm xăng

Lắp bơm xăng cần kiểm tra như sơ đồ, đóng khoá K1 mở khoá K2, kiểm tra áp suất hút. Đóng khoá K2, mở khoá K1 kiểm tra áp suất đẩy của bơm. Nếu các van đóng kín thì các giá trị áp suất không thay đổi. Lắp vào bộ B1 gíc lơ kiểm tra lưu lượng của bơm, mở khoá K1 và K2, cho bơm làm việc nếu lưu lượng đúng thì trên áp kế 10 sẽ chỉ giá trị theo qui định của qui trình thử, nếu lưu lượng thấp áp suất sẽ chỉ thấp hơn.

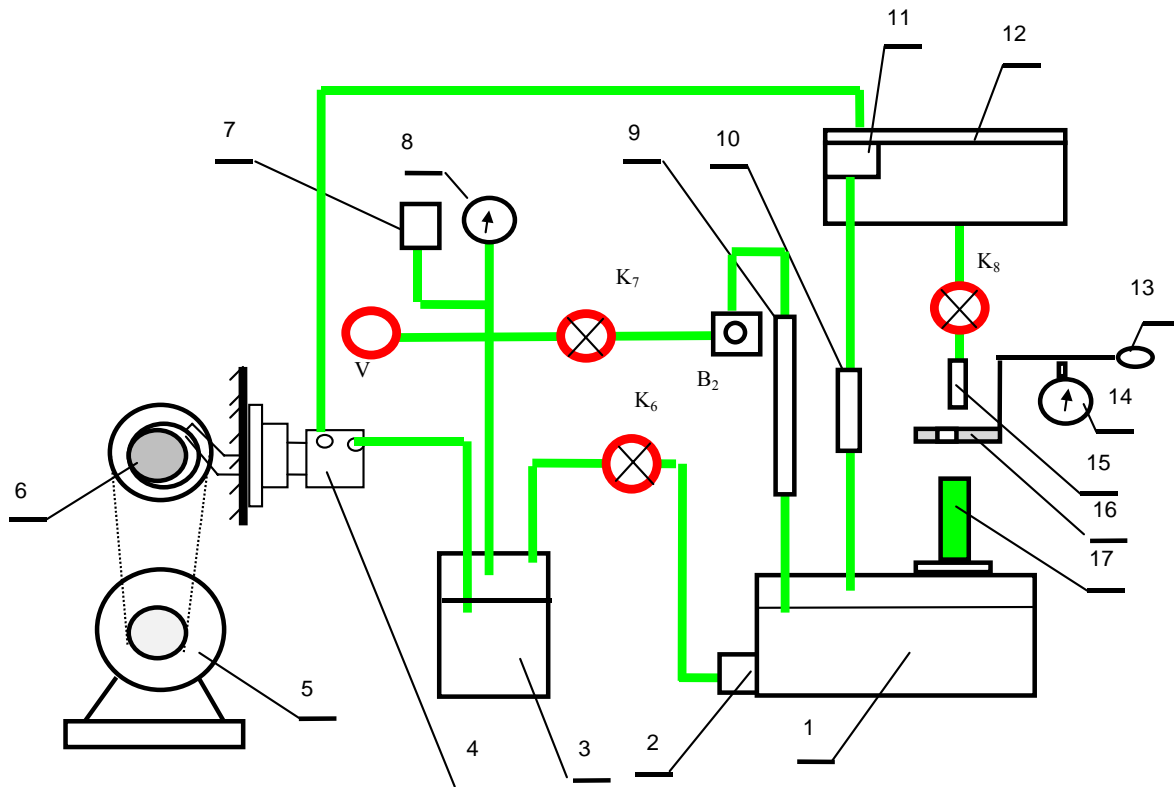
##### 2. Kiểm tra mức xăng trong buồng phao

Mở khoá K<sub>1</sub> và K<sub>2</sub>, mở van K<sub>3</sub> thông với K<sub>4</sub>, mở van K<sub>4</sub> thông với ống 12 và 14. Đóng kín khoá K<sub>5</sub>. Cho bơm làm việc, mức dầu trong ống 12 và 14 dâng lên cho đến khi không nén được cột không khí trên mặt thoáng nữa thì dừng lại. Xoay van K<sub>4</sub> nối thông với van V<sub>1</sub> để nối nhiên liệu vào BCHP, mở khoá K<sub>5</sub>, quan sát mức nhiên liệu trên ống quan sát của BCHP hoặc mắt quan sát.

##### 3. Kiểm tra lưu lượng của bơm tăng tốc

Để kiểm tra bơm tăng tốc, tắt bơm đập tay ga 10 lần quan sát mức nhiên liệu giảm trên ống 14 để biết lưu lượng cung cấp sau 10 lần bơm.





**Hình 9.10** Hệ thống kiểm tra bộ chế hoà khí dùng nước trên thiết bị MBKV2  
 1-Thùng nhiên liệu. 2-Cốc lọc. 3-Bình tạo chân không. 4-Bơm nước. 5- Động cơ điện. 6- Trục cam. 7- Bình ổn áp. 8- Chân không kế. 9-Ống thủy tinh chia độ. 10-Ống quan sát nước tràn. 11-Máng tràn. 12-Thùng nước trên. 13- Tay điều khiển. 14- Đồng hồ bấm giây. 15-Đầu gá gic lơ kiểm tra. 16-Tấm chắn. 17-Cốc đo lưu lượng. V- van lấy chân không. K6,K7, K8 -khoá . B2- bộ lắp van kim kiểm tra

## 9.8. CHẨN ĐOÁN HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU ĐỘNG CƠ DIESEL

### 9.8.1 Nhiệm vụ và cấu tạo chung

#### Nhiệm vụ:

- Chứa nhiên liệu dự trữ, đảm bảo cho động cơ hoạt động liên tục trong một khoảng thời gian qui định.
- Lọc sạch nước và tạp chất cơ học lẫn trong nhiên liệu.
- Cung cấp lượng nhiên liệu cần thiết cho mỗi chu trình ứng với chế độ làm việc qui định của động cơ.
- Cung cấp nhiên liệu đồng đều vào các xi lanh động cơ theo trình tự làm việc qui định của động cơ.
- Cung cấp nhiên liệu vào xi lanh động cơ đúng theo một qui luật đã định.
- Phun tơi và phân bố đều hơi nhiên liệu trong thể tích môi chất buồng cháy.

#### Cấu tạo chung:

Hệ thống nhiên liệu động cơ Diesel bao gồm thùng chứa, lọc thô nhiên liệu, bơm chuyển nhiên liệu, lọc tinh nhiên liệu, bơm cao áp, đường ống cao áp, vòi phun, đường dầu hồi.

## 9.8.2. Các triệu chứng của động cơ Diesel khi hư hỏng hệ thống nhiên liệu

### 1. Động cơ không khởi động được

#### a. Không có nhiên liệu vào xi lanh

Không có nhiên liệu trong thùng chứa.

Khoá nhiên liệu không mở, đường ống tắc.

Tay ga chưa để ở vị trí cung cấp nhiên liệu, hoặc bị kẹt.

Lọc dầu bị tắc.

Trong đường ống có không khí.

Van của bơm chuyển đóng không kín.

Van cao áp đóng không kín, bị kẹt.

Piston bị kẹt.

Lò xo piston bị gãy.

Cặp piston xi lanh bơm bị mòn nghiêm trọng.

Vành răng bị lỏng không kẹp được ống xoay.

Kim phun bị kẹt hoặc lỗ phun tắc.

#### b. Có nhiên liệu vào nhiều trong buồng cháy

Vòi phun bị kẹt, mòn mặt côn đóng không kín.

Lò xo vòi phun yếu, gãy.

#### c. Có không khí trong đường ống cao áp

#### d. Rò rỉ nhiên liệu ở đường cao áp

#### e. Trong nhiên liệu có nước, hoặc bị biến chất

#### f. Điều chỉnh thời điểm phun không đúng

### 2. Động cơ khi nổ có khói đen hoặc xám

Do nhiên liệu cháy không hết.

Thừa nhiên liệu: Lượng nhiên liệu không đồng đều trong các nhánh bơm, nhiên liệu phun muộn quá, động cơ bị quá tải.

Thiếu không khí: Sức cản đường thải lớn, bị tắc ống thải, gây ra khí sót nhiều. Sức cản đường ống hút lớn do lọc không khí tắc, khe hở xupáp lớn làm xupáp mở không hết.

Chất lượng phun tồi: do vòi phun, do nhiên liệu sai loại hoặc không đúng phẩm chất.

### 3. Động cơ khi nổ có khói xanh

Do lọt dầu bôi trơn vào buồng cháy.

### 4. Động cơ khi nổ có khói trắng

Có thể có xi lanh không nổ.

Có nước trong nhiên liệu.

## 5. Động cơ không phát huy được công suất

Cung cấp nhiên liệu vào động cơ không đủ: Lọc, đường ống thấp áp tắc, có không khí lọt vào đường thấp áp, bơm chuyển bị yếu, van không chế áp suất trong bơm cao áp chỉnh thấp quá, piston xi lanh bơm cao áp mòn, không đồng đều lượng nhiên liệu giữa các nhánh bơm, góc lệch cung cấp giữa các nhánh bơm không đúng, điều chỉnh số vòng quay làm việc của điều tốc thấp hơn qui định, có rò rỉ nhiên liệu trên đường cao áp, đường ống cao áp bị bẹp, thân kim phun mòn nghiêm trọng.

Chất lượng phun nhiên liệu không đúng yêu cầu: Không đảm bảo độ phun tơi, phân bố hạt nhiên liệu không đúng trong không gian buồng cháy.

Thời điểm phun không đúng: Cặp piston xi lanh mòn, đặt bơm không đúng dấu, lắp không đúng dấu cặp bánh răng truyền động. Chỉnh góc lệch giữa các nhánh không đúng.

Qui luật phun nhiên liệu sai: Cặp piston xi lanh mòn nhiều, chiều cao con đội chỉnh sai, cam mòn, lỗ phun bị tắc, độ nâng kim phun không đúng, dùng sai loại vòi phun.

## 6. Động cơ làm việc không ổn định

Có hiện tượng bỏ máy hoặc nổ không đều: Có xi lanh không được cấp nhiên liệu. Có không khí trong đường ống nhiên liệu. Điều kiện cháy không đảm bảo.

Hiện tượng máy rú liên hồi: Piston bơm cao áp bị kẹt, vít kẹp vành răng bị lỏng, lò xo quả văng điều tốc không đều.

Tốc độ máy tăng cao quá: Ốc hạn chế tốc độ chỉnh sai, thanh răng bị kẹt, mức dầu trong điều tốc cao.

Có tiếng gõ: Do chỉnh sớm góc phun sớm.

### 9.8.3. Phân tích các dạng hư hỏng của bơm cao áp

#### 1. Bơm chuyển nhiên liệu:

Mòn xi lanh, piston: Áp suất đẩy và lưu lượng bơm không đủ, động cơ làm việc không ổn định.

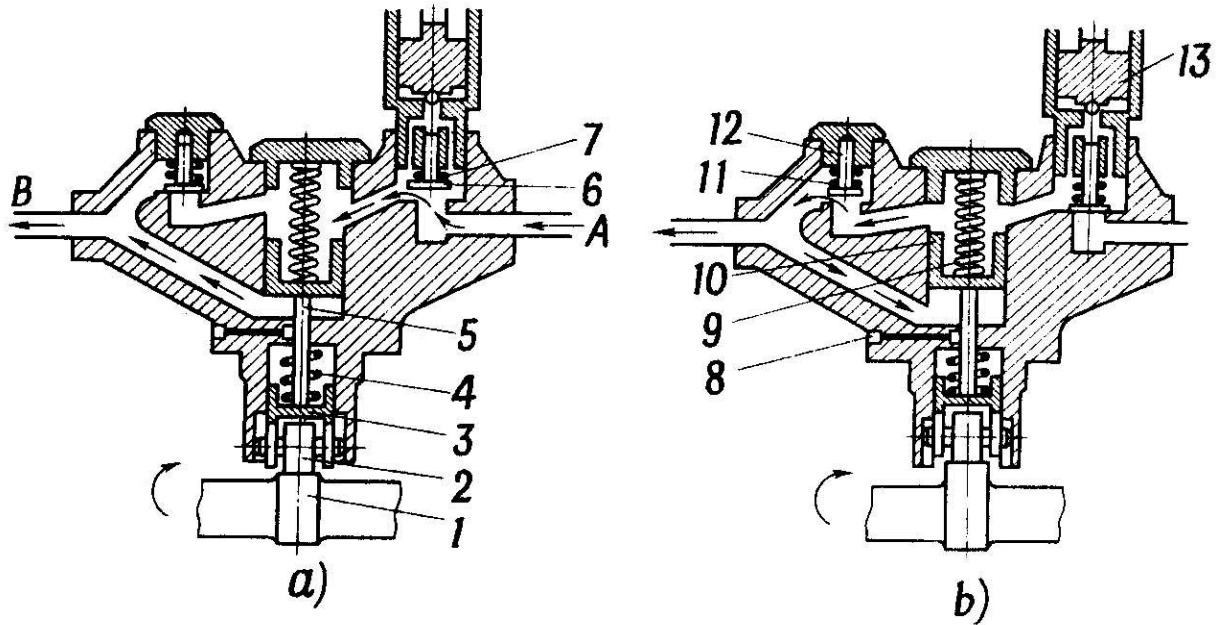
Mòn cam và con lăn: Gây giảm hành trình của bơm, động cơ làm việc không ổn định.

Goăng không kín: do hỏng, vành rò rỉ, lọt khí, tốc độ động cơ không ổn định, không tăng số vòng quay được.

Lò xo đẩy piston yếu: giảm hành trình làm lưu lượng giảm.

Lò xo van hút, đẩy yếu, van không kín: Khó khởi động, tốc độ động cơ không ổn định, lưu lượng và cột áp giảm.

Lọt khí đường hút của bơm làm cho giảm lưu lượng bơm và có thể gây ra bọt khí ở đường đẩy.

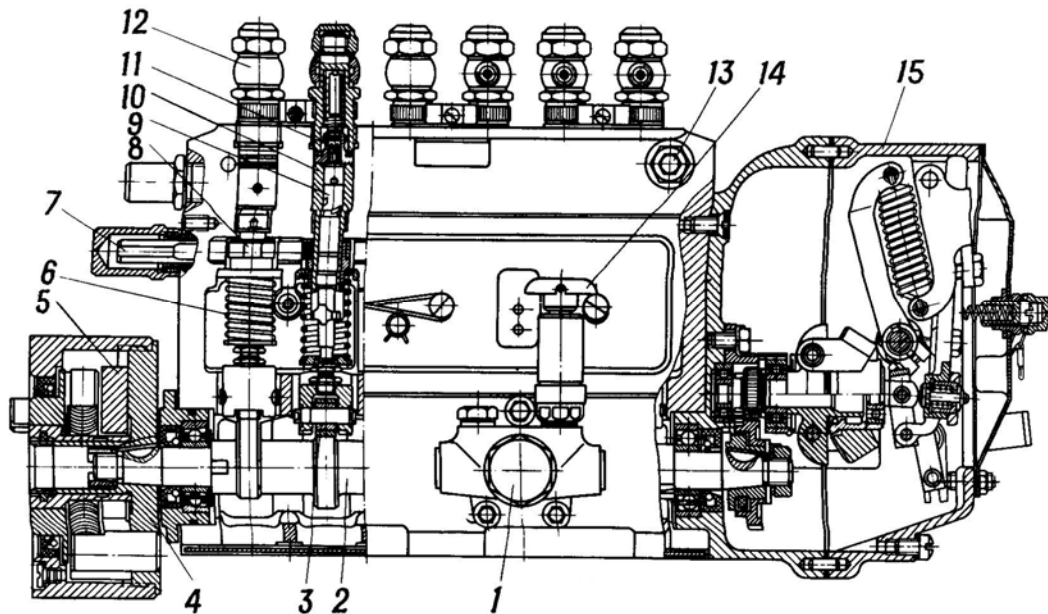


**Hình 9.11.** *Bơm chuyển nhiên liệu*

1-Cam, 2-Con lăn của con đội, 3-Piston của con đội, 4, 7, 9, 11-Lò xo, 5-Thanh, 6-van hút, 8-Rãnh thoát, 10-Piston của bơm, 12-Van nén, 13-Bơm tay.

## 2. Bơm cao áp

Mòn xi lanh, piston bơm: Làm giảm lưu lượng  $Q_{ct}$ , máy yếu, không tăng tốc được, không phát huy được công suất, tiêu hao nhiên liệu tăng.



**Hình 9.12** *Bơm cao áp thẳng hàng*

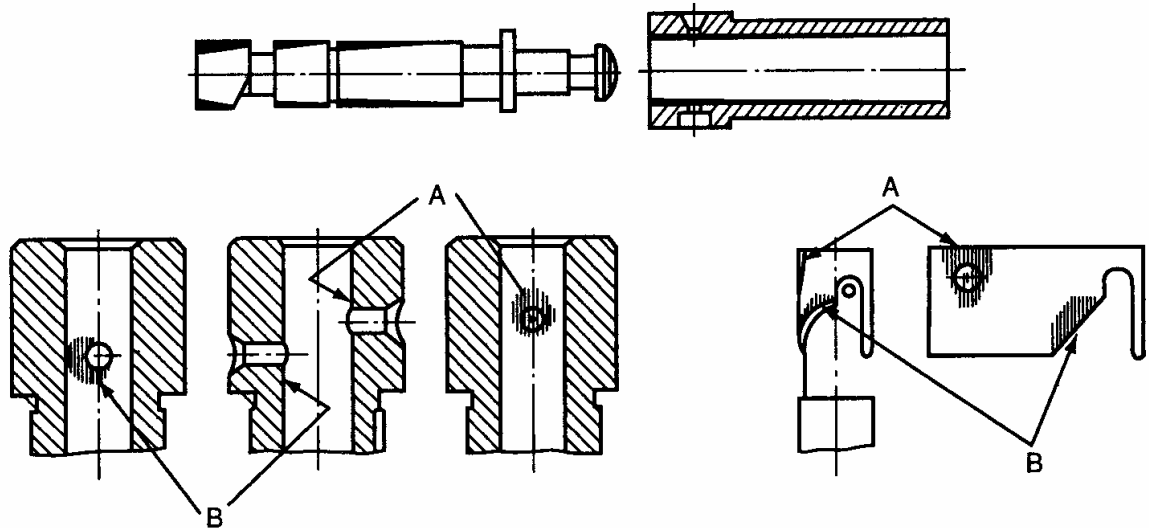
1-bơm cung cấp nhiên liệu. 2-trục cam của bơm cao áp. 3-con đội kiểu trục lăn. 4-khớp tự động phun sớm của nhiên liệu. 5-quả văng của khớp. 6-lò xo của piston bơm cao áp. 7-thanh răng. 8-bánh răng rẻ quạt. 9-piston bơm cao áp. 10-xi lanh. 11-van đẩy. 12-ống nối. 13-nút xả không khí. 14-bơm tay. 15-bộ điều tốc.

Van cao áp không kín: Lò xo yếu, mòn, kẹt gây khói đen do phun rớt, máy nóng, đóng muội trong buồng cháy.

Con đội, cam mòn: Do mòn, hiệu chỉnh sai làm muộn thời điểm phun, sai qui luật cung cấp, khói đen, máy nóng.

Ổ bi trục cam mòn làm sai lệch góc phun sớm, sai hành trình.

Cơ cấu vành răng bị lỏng: Do vít kẹp bị lỏng, động cơ làm việc rung, đôi khi không nổ được do không thay đổi được lượng nhiên liệu cung cấp chu trình.



**Hình 9.13** Mòn xi lanh và piston bơm cao áp  
A-mòn xi lanh và piston ở phía cửa nạp. B-mòn xi lanh và piston ở phía cửa xả

Thanh răng bị kẹt: xảy ra với bơm cao áp vòi phun làm cho không thay đổi lượng nhiên liệu cung cấp, khi giảm tải gây vượt tốc.

Lò xo hồi vị piston yếu, gãy, kẹt có thể làm thay đổi hành trình cấp hoặc không cấp nhiên liệu được.

Đối với bộ điều tốc: lò xo gãy, yếu, khớp truyền động bị gãy, lỏng, kẹt có thể do thiếu dầu làm bộ điều tốc mất tác dụng.

Đối với bộ điều chỉnh góc phun sớm tự động: lò xo gãy, yếu, chốt quay bị mòn làm sai lệch thời điểm điều chỉnh góc phun sớm. Lắp bơm sai dấu có thể làm cho động cơ không nổ được.

Van ổn áp đường dầu về nếu chỉnh không đúng có thể làm cho động cơ làm việc không ổn định.

### 9.8.4. Phân tích các dạng hư hỏng của vòi phun

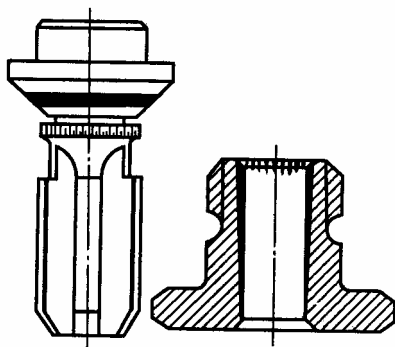
Mòn kim phun và đế kim: mòn ở thân lượng phun giảm, động cơ làm việc yếu. Mòn ở đầu côn gây phun rớt, động cơ có khói đen, có thể gây tắc lỗ phun, công suất động cơ giảm, dầu diesel lọt xuống các te.

Tắc lỗ phun: do đóng muội, làm cho qui luật phân bố tia nhiên liệu không đúng, gây tiêu hao nhiên liệu tăng, máy nóng, công suất giảm, động cơ làm việc không ổn định.

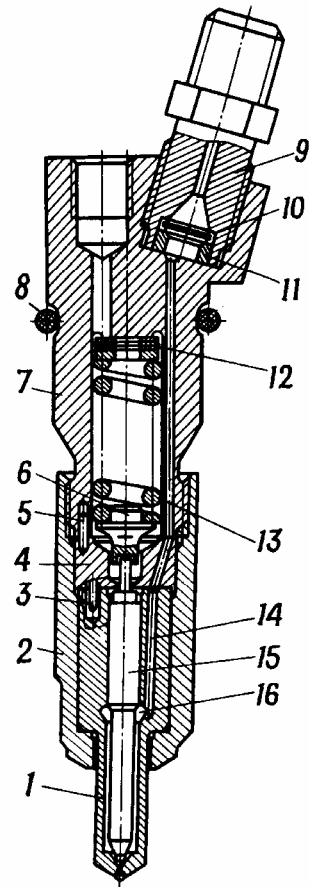
Lò xo kim phun yếu, gãy do mỏi: gây khói đen, máy yếu, máy nóng, đóng muội.

Kim bị kẹt: do lâu không sử dụng, lọc kém, động cơ không nổ được.

Hở giữa vòi phun và nắp máy: do đệm đồng không đủ đàn hồi, động cơ yếu.

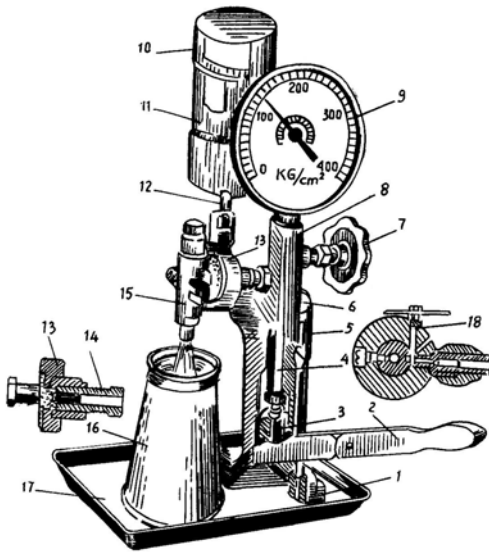


Hình 9.14 Mòn van cao áp

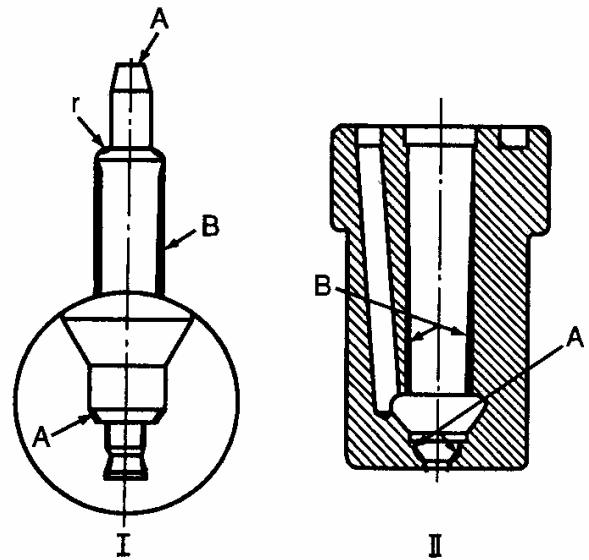


Hình 9.15 Cấu tạo vòi phun

1-đầu phun; 2-đai ốc của đầu phun; 3,5-chốt định vị; 4-tấm đệm; 6-cần nén kim phun; 7-thân; 8-vành khít; 9-ống nối; 10-lưới lọc; 11-bạc lót; 12-vòng điều chỉnh; 13-lò xo; 14-ống dẫn nhiên liệu; 15-kim; 16-buồng hình vành khăn.



**Hình 9.17** Thiết bị thử vòi phun KV-562  
 1-thân thiết bị; 2-cần bơm; 3-ống dẫn hướng;  
 4-cặp piston xilanh thủy lực; 5-van tăng áp;  
 6-đai ốc thân bơm; 7,13-tay vặn; 8-thân của đầu  
 phân nhánh; 9-áp lực kế; 10-bình chứa nhiên  
 liệu; 11-bầu lọc; 12-khóa; 14-đầu nối; 15-vòi  
 phun; 16-ống hứng; 17-khay đế; 18-van xả khí.

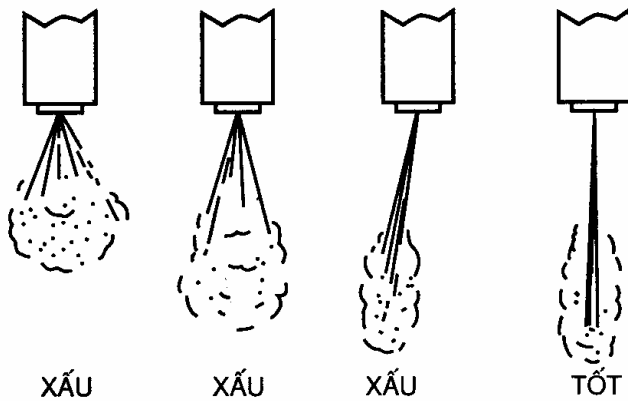


**Hình 9.16** Mòn thân kim phun và đế  
 I. Mòn phần côn kim A và chốt B  
 II. Mòn phần côn đế kim A và lỗ chốt B

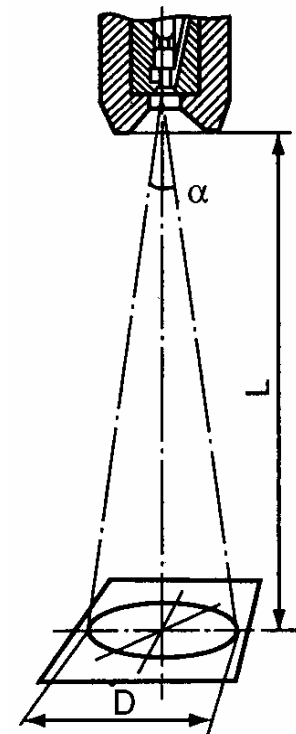
### 9.8.5. Thiết bị kiểm tra vòi phun

Kiểm tra áp suất phun, kiểm tra độ kín của mặt côn của kim với đế, kiểm tra góc chóp của chùm tia và sự phân bố hạt nhiên liệu.

Dùng Macximet để kiểm tra áp suất phun, lắp macximet nối tiếp trên đường cao áp trước vòi phun cần kiểm tra.



Hình 9.18 Kiểm tra chất lượng chùm tia phun



Hình 9.19 Kiểm tra góc chùm tia phun

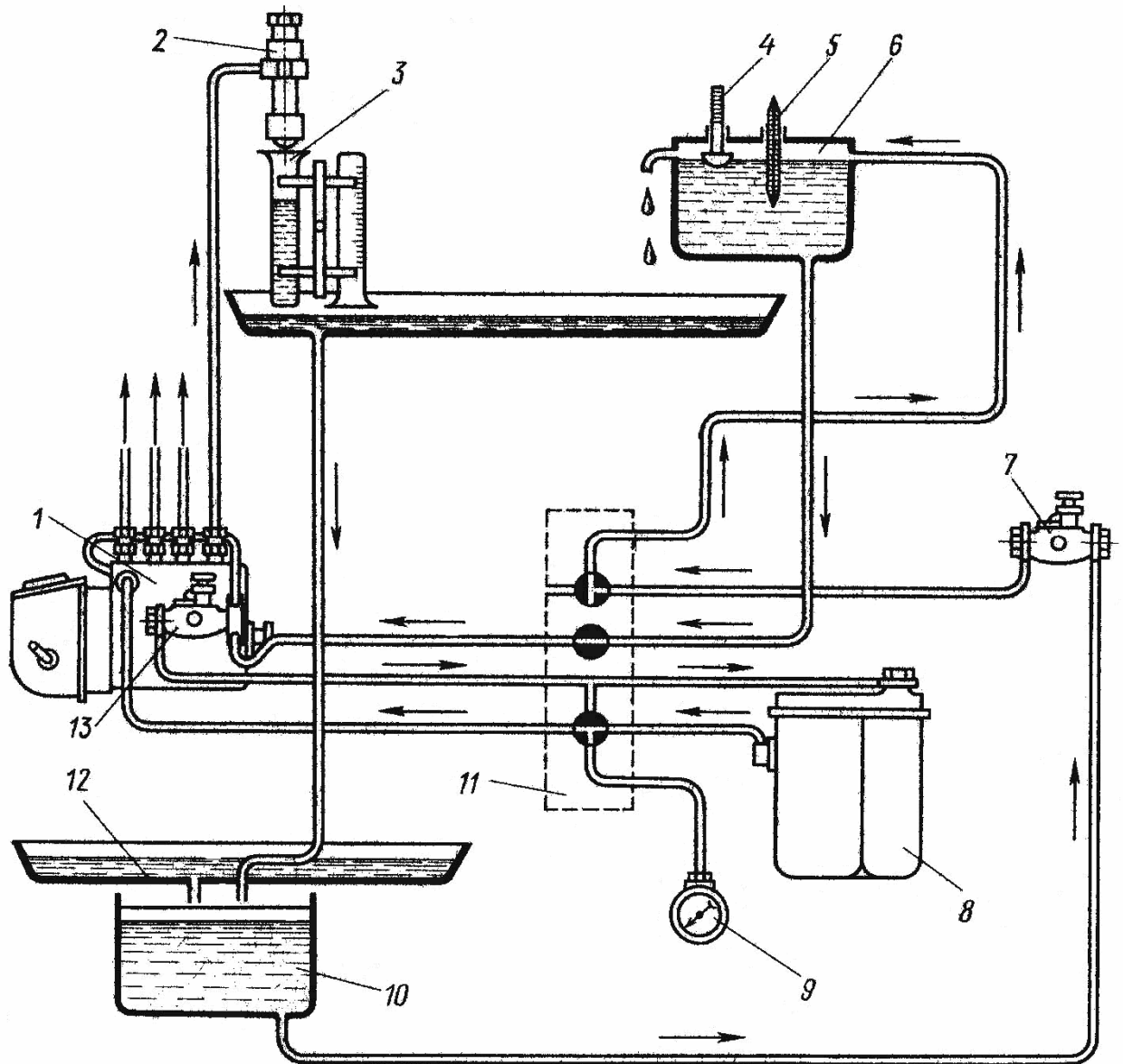
### 9.8.6. Thiết bị kiểm tra bơm cao áp:

Thiết bị kiểm tra bơm cao áp nhằm kiểm tra:

- Độ kín của bộ đôi thông qua thời gian giảm áp.
- Độ đồng đều của các nhánh bơm.
- Lưu lượng phun.
- Thời điểm phun.
- Kiểm tra hoạt động của điều tốc.

#### 1. Kiểm tra đồng đều lượng phun

Kiểm tra ở số vòng quay định mức lưu lượng cung cấp ứng với 100 lần phun. Nối các đường ống cao áp từ bơm vào vòi phun chuẩn, vòi phun chuẩn được điều chỉnh đúng với áp suất phun qui định. Bật động cơ điện cho bơm làm việc, điều chỉnh tốc độ của bơm ứng với định mức, tốc độ này bằng một nửa tốc độ động cơ. Kiểm tra xem các nhánh bơm có trục trặc gì không, có cấp nhiên liệu không. Lúc này tắt hẳn 6 che kín miệng cốc đo không cho nhiên liệu vào cốc. Đặt bộ đếm tương ứng với 100 lần phun, gạt tay gạt 9 cho tắt hẳn 6 mở để nhiên liệu vào cốc đo.



**Hình 9.20.** Sơ đồ hệ thống nhiên liệu của băng thử.

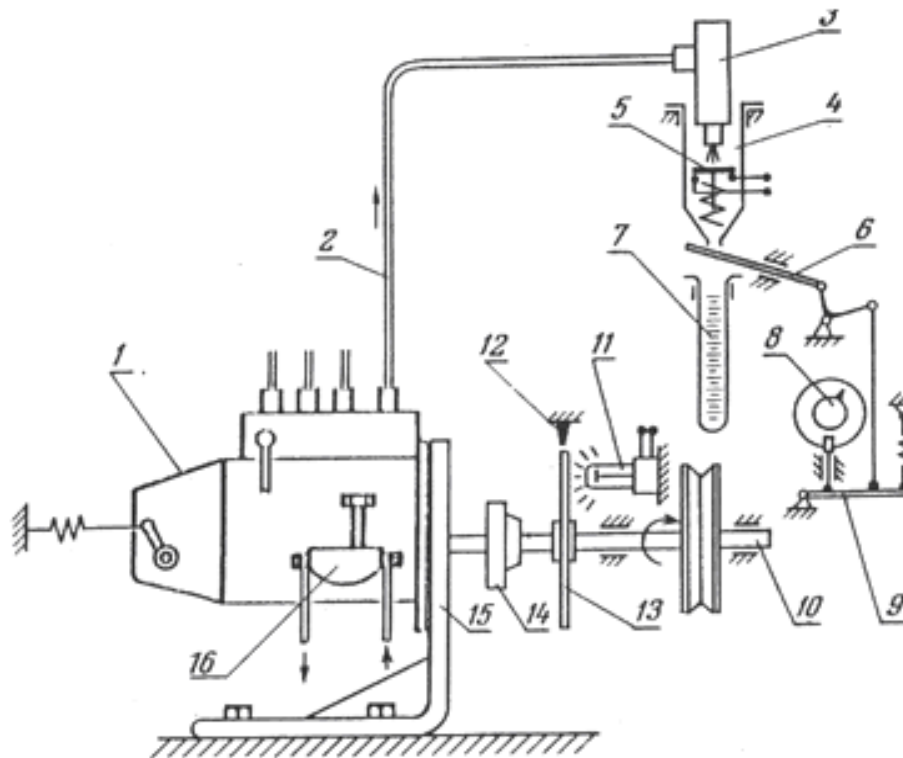
1- Bơm cao áp, 2- Vòi phun chuẩn, 3- Ống đo, 4- Phao báo mức nhiên liệu, 5- Nhiệt kế, 6, 10- Thùng chứa nhiên liệu, 7- Bơm cấp nhiên liệu của băng thử, 8- Bầu lọc nhiên liệu, 9- Áp kế, 11- Van khoá, 12- Khay hứng nhiên liệu, 13- Bơm chuyển nhiên liệu cần kiểm tra.

Xác định lượng nhiên liệu cung cấp chu trình ứng với chế độ tải định mức, thanh rằng ở vị trí cung cấp nhiên liệu lớn nhất. Sau đó tính độ không đều lượng cung cấp chu trình theo công thức:

$$\delta = \frac{2(Q_{\max} - Q_{\min})}{Q_{\max} + Q_{\min}} \cdot 100\%$$

Giá trị này phải nhỏ hơn 3%, đối với chế độ tốc độ không tải lớn nhất thì giá trị này nhỏ hơn 30%.

## 2. Kiểm tra thời điểm phun



**Hình 9.21** Sơ đồ dẫn động bằng thử bơm cao áp

1 - Bơm cao áp cần kiểm tra, 2- Đường ống cao áp, 3 - Vòi phun chuẩn, 4 - Vô cảm biến báo thời điểm phun, 5 - Tiếp điểm đèn báo thời điểm phun, 6 - Tấm chắn, 7 - Cốc đo, 8 - Bộ đếm số lần phun, 9 - Tay gạt nối với bộ đếm, 10- Trục dẫn động, 11- Đèn xung, 12- Điểm dấu, 13-Đĩa chia độ, 14-Khớp nối, 15-Giá đỡ, 16-Bơm chuyển nhiên liệu

Động cơ AMZ 236 thứ tự làm việc là 1-4-2-5-3-6, góc lệch tương ứng của các nhánh bơm so với nhánh thứ nhất là:  $1=0^{\circ}$ .  $4=45^{\circ}$ .  $2=120^{\circ}$ .  $5=165^{\circ}$ .  $3=240^{\circ}$ .  $6=285^{\circ}$ . Bơm của AMZ 236 là bơm thẳng hàng.

Động cơ KaMaZ 740 thứ tự làm việc là: 1-5-4-2-6-3-7-8, góc lệch tương ứng của các nhánh bơm so với nhánh thứ nhất là:  $1=0^{\circ}$ .  $5=45^{\circ}$ .  $4=90^{\circ}$ .  $2=135^{\circ}$ .  $6=180^{\circ}$ .  $3=225^{\circ}$ .  $7=270^{\circ}$ .  $8=315^{\circ}$ . (Chú ý bơm của KaMaZ là bơm chữ V).

Sử dụng đèn hoạt nghiệm 11 để kiểm tra thời điểm phun nhiên liệu. Đèn được mắc song song với các cảm biến 5, số cảm biến bằng số nhánh bơm. Khi vòi phun phun nhiên liệu tiếp điểm 5 đóng thông qua bộ khuyếch đại làm cho đèn 11 sáng. Lần lượt như vậy đèn 11 sẽ sáng với số lần sáng trong một vòng quay của trục bơm bằng số nhánh bơm cần thử. Quan sát sẽ thấy tia sáng chiếu qua khe của đĩa động. Khi các góc phun đều nhau sẽ thấy tia sáng gần như cố định, nếu như góc phun lệch nhau sẽ thấy số tia sáng lớn hơn 1, đối chiếu với vạch dấu trên đĩa cố định 12 sẽ biết được góc phun sớm là bao nhiêu. Muốn kiểm tra xem nhánh bơm nào bị lệch thì tắt công tắc của nhánh bơm đó, khi đó tia sáng lệch sẽ mất.

Để xác định thời điểm phun cũng có thể dùng ống thủy tinh lắp trên đầu ra đường cao áp, quan sát khi nhiên liệu bắt đầu dâng lên ứng với góc quay của trục cam bao nhiêu độ.

### 3. Kiểm tra số vòng quay điều tốc hạn chế tốc độ làm việc

Đẩy thanh răng cung cấp nhiên liệu cực đại, tăng dần số vòng quay cho đến khi ngừng cung cấp nhiên liệu, hoặc vị trí tốc độ mà thanh răng bị kéo ngược trở lại, đó chính là số vòng quay giới hạn, nếu không đúng chỉnh lại sức căng lò xo.

## 9.9. CHẨN ĐOÁN HỆ THỐNG LÀM MÁT

### 9.9.1. Nhiệm vụ, phân loại và cấu tạo chung của hệ thống làm mát

#### Nhiệm vụ:

Thực hiện quá trình truyền nhiệt từ khí cháy qua thành buồng cháy đến môi chất làm mát để đảm bảo cho nhiệt độ các chi tiết không quá nóng nhưng cũng không quá nguội.

#### Phân loại:

Hệ thống làm mát bằng gió.

Hệ thống làm mát bằng nước:

Hệ thống làm mát bằng nước kiểu bốc hơi.

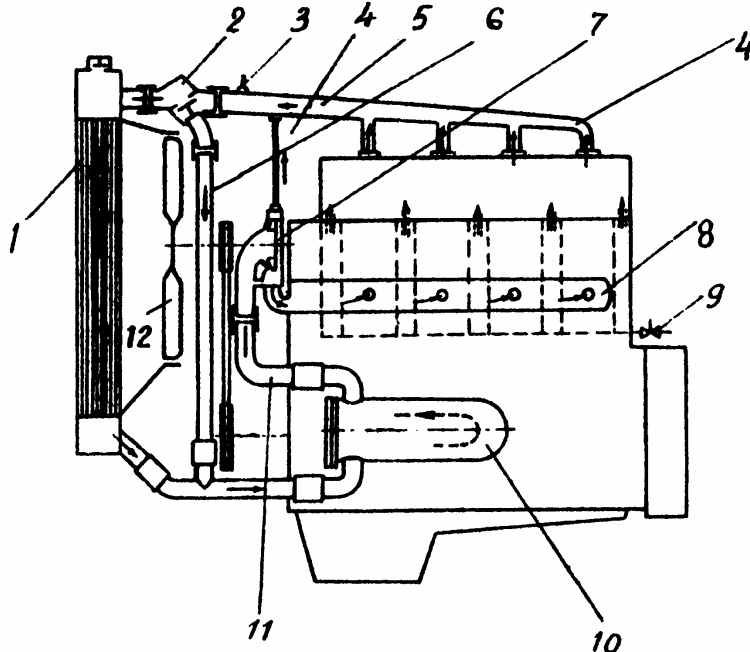
Hệ thống làm mát bằng nước kiểu đối lưu tự nhiên.

Hệ thống làm mát bằng nước kiểu tuần hoàn cưỡng bức.

Hệ thống làm mát bằng nước kiểu nhiệt độ cao.

#### Cấu tạo chung:

Đối với hệ thống làm mát bằng nước gồm có một số bộ phận chính sau: két làm mát, van hằng nhiệt, bơm nước, quạt gió, ống dẫn, khóa...



Hình 9.22. Sơ đồ hệ thống làm mát tuần hoàn cưỡng bức

1-két làm; 2- van hằng nhiệt; 3-nhiệt kế; 4-ống dẫn hơi nước; 5-ống dẫn nước nóng vào két; 6-ống dẫn nước khí động cơ nguội; 7-bơm nước; 8-ống phân phối nước; 9-van xả nước; 10-bình làm mát dầu bôi trơn; 11-ống dẫn nước về bơm; 12-quạt gió.

## **9.9.2. Các dạng hư hỏng của hệ thống làm mát**

### **1. Đóng cặn**

Khi sử dụng dung dịch làm mát không đúng hoặc động cơ làm việc lâu ngày sẽ tạo cặn trong thân, nắp máy và két nước làm mát.

### **2. Hư hỏng bơm nước**

Mòn bi trục bơm, làm cánh bơm có khả năng chạm vào vỏ gây mòn vẹt, giảm lưu lượng và áp suất nước cung cấp, hở bộ phận bao kín khiến nước rò rỉ ra ngoài.

### **3. Hư hỏng quạt gió**

Đối với loại quạt được truyền động trực tiếp, hư hỏng là sự cong vênh cánh quạt do va chạm trong quá trình làm việc hay tháo lắp không cẩn thận gây ra hoặc dây đai bị chùng.

Đối với loại quạt truyền động gián tiếp qua khớp điện từ hoặc khớp nối thủy lực, sự hư hỏng ở các khớp này như rò rỉ dầu làm giảm mô men truyền lực, hoạt động không tốt của bộ phận cảm biến nhiệt độ, khiến quạt làm việc kém chính xác.

### **4. Hư hỏng két nước**

Các ống dẫn, ống tản nhiệt có thể bị tắc, nứt, thủng.

Tắc van áp suất, chân không dẫn đến sai lệch áp suất điều chỉnh.

Van hằng nhiệt làm việc không chính xác do độ đàn hồi thân van và cơ cấu cánh van làm việc kém, do các chất dẫn nở chứa trong hộp van bị rò rỉ, dẫn đến hiện tượng van không mở hay mở không đủ gây nóng máy khi động cơ hoạt động ở công suất cao. Có trường hợp van không đóng kín khi nhiệt độ còn thấp gây tổn thất nhiệt.

## **9.9.3. Chẩn đoán hệ thống làm mát**

### **1. Động cơ quá nhiệt**

Chất làm mát thiếu hoặc bẩn.

Đai chùng.

Nắp áp suất bị hỏng.

Bộ tản nhiệt hoặc bình ngưng bộ điều hòa không khí bị nghẹt.

Van hằng nhiệt bị kẹt, đóng.

Quạt bị kẹt.

Công tắc hoặc động cơ quạt điện bị hư.

Sự lưu thông chất làm nguội bị cản trở.

### **2. Động cơ không đạt đến nhiệt độ làm việc, khởi động chậm**

Van hằng nhiệt mở hoặc không hoạt động.

### **3. Rò rỉ, thất thoát chất làm mát**

Nắp áp suất và đệm kín bị hư.

Rò rỉ bên ngoài.

Rò rỉ bên trong.

## 9.10. CHẨN ĐOÁN HỆ THỐNG ĐÁNH LỬA

### 9.10.1. Nhiệm vụ và cấu tạo chung của hệ thống đánh lửa

Tạo ra tia lửa điện mạnh và đúng thời điểm để đốt cháy hỗn hợp trong động cơ đánh lửa cưỡng bức.

Cấu tạo chung bao gồm: nguồn, biến áp đánh lửa, bộ chia điện, bộ phận điều chỉnh góc phun sớm tự động, dây cao áp, bu gi.

Đối với hệ thống đánh lửa bán dẫn, có thêm cụm điều khiển bán dẫn ECM hay ECU. Hệ thống đánh lửa hiện đại, thời điểm đánh lửa được điều khiển hoàn toàn do những bộ phận điện tử, không còn tồn tại cơ cấu đánh lửa sớm ly tâm hay chân không nữa.

### 9.10.2. Các dạng hư hỏng của hệ thống đánh lửa

#### 1. Hư hỏng của biến áp

Nứt, cháy sém nắp cao áp, chập mạch giữa các vòng dây, hỏng điện trở phụ.

#### 2. Hư hỏng bộ chia điện

Tiếp điểm bị cháy, mòn không đều, khi tụ điện bảo vệ yếu vít tĩnh bị lồi, ngược lại vít động lồi khi tụ điện quá mạnh. Khe hở má vít ở trạng thái mở hoàn toàn không đúng do chỉnh sai vị trí má tĩnh, nếu nhỏ quá có thể gây cháy rỗ má vít, nếu lớn quá làm giảm dòng sơ cấp. Nứt cháy nắp phân phối gây rò điện cao áp, mòn cam, mòn vấu cần tiếp điểm gây muộn thời điểm đánh lửa. Lò xo lá ép cần tiếp điểm yếu gây ra tia lửa chập chờn. Vít bắt chặt má tĩnh bị lỏng cũng gây hiện tượng tương tự. Lò xo bộ điều chỉnh góc đánh lửa sớm theo số vòng quay bị yếu, gây làm thay đổi thời điểm tác dụng điều chỉnh. Màng chân không bị chùng, rách, lò xo yếu cũng làm sai lệch thời điểm điều chỉnh góc đánh lửa theo phụ tải.

#### 3. Hư hỏng của bugi

Vỏ sứ bị nứt, rò điện từ cực giữa ra thành, khe hở điện cực quá lớn, điện cực bị mòn, bị cháy, đóng cặn làm tăng điện trở.

### 9.10.3. Chẩn đoán hệ thống đánh lửa

#### 1. Tia lửa yếu

Có nghĩa là điện thế cao áp thấp, có thể do biến áp đánh lửa bị hỏng, chập, do má vít bẩn, rỗ, dây cao áp bị rò điện, bị hở, do bu gi bị bẩn, điện cực mòn quá, khe hở bu gi quá lớn.

#### 2. Đánh lửa không đúng thời điểm

Đánh lửa sớm quá: Biểu hiện khi khởi động có hiện tượng quay ngược, chế độ không tải không ổn định, khi tăng tốc có tiếng kích nổ, nhiệt độ động cơ cao, tiêu hao nhiên liệu tăng. Nguyên nhân do: đặt lửa sai, do khe hở má vít quá lớn. Cần tiến hành đặt lửa lại.

Đánh lửa quá muộn: Động cơ khó khởi động, có tiếng nổ trong đường thải, nhiệt độ động cơ tăng cao, tiêu hao nhiên liệu tăng, không tăng tốc được. Nguyên nhân do đặt lửa sai, khe hở má vít quá nhỏ.

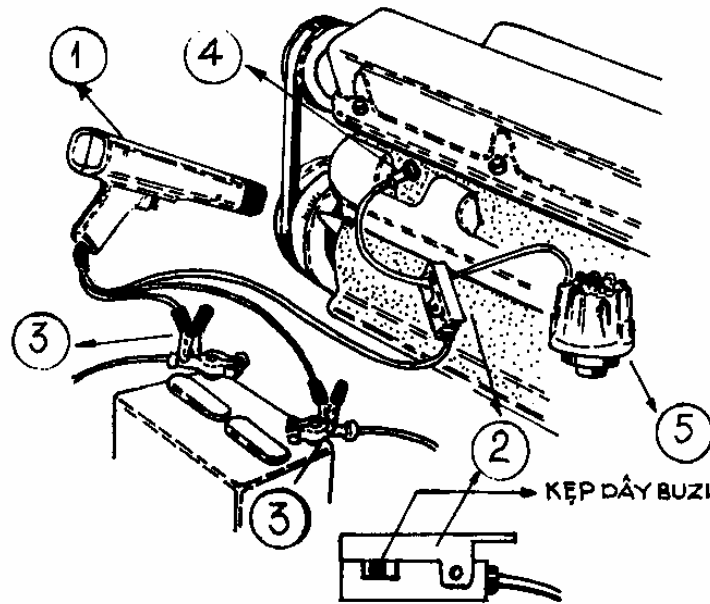
Kiểm tra trên băng thử chuyên dùng chiều dài tia lửa và hoạt động của các hệ thống điều chỉnh góc đánh lửa sớm tự động.

### 3. Cách đặt lửa trên động cơ

Lắp delco ăn khớp với trục dẫn động. Quay trục khuỷu và quan sát vị trí con quay để xác định máy thứ nhất. Lắp các dây cao áp theo đúng thứ tự làm việc của động cơ. Xoay delco ứng với vị trí tốc độ động cơ lớn nhất và không có tiếng gõ.

### 4. Thiết bị kiểm tra đánh lửa trên động cơ

Cấu tạo: gồm có đèn hoạt nghiệm 1, hộp kẹp cảm ứng 2, các kẹp bình ác qui âm, dương 3 với dây nối điện.



Hình 9.22. Kiểm tra thời điểm đánh lửa bằng đèn hoạt nghiệm  
1-Đèn hoạt nghiệm, 2-Hộp cảm ứng, 3-Kẹp điện,

#### Công dụng:

- Kiểm tra việc đặt lửa, căn lửa ban đầu có đúng yêu cầu kỹ thuật hay không.
- Kiểm tra tình trạng hoạt động của các cơ cấu đánh lửa sớm tự động.
- Kiểm tra góc ngậm má vít

#### Kiểm tra điểm căn lửa trên động cơ nhiều xi lanh:

1. Kẹp điện dương vào cọc dương ác qui, kẹp điện âm vào cọc âm ác qui 12V.
2. Kẹp hộp cảm ứng vào dây cách điện cao thế bugi số 1.
3. Khởi động động cơ cho đạt đến nhiệt độ vận hành.
4. Chỉnh cho động cơ nổ không tải đúng số vòng quay trục khuỷu qui định.
5. Hướng đèn vào puli trục khuỷu và dấu căn lửa, bấm công tắc. Quan sát dấu căn lửa trên puli và số ghi độ nơi các te. Ví dụ qui định đánh lửa sớm  $5^0$ , dấu căn lửa trên puli phải ngay nấc  $5^0$  mỗi khi đèn chớp sáng.
6. Nếu đánh lửa muộn, ta nới lỏng ốc siết vỏ delco vào thân máy, xoay nhẹ vỏ delco ngược chiều roto để tăng thêm góc đánh lửa sớm. Nếu đánh lửa quá sớm, ta xoay vỏ delco theo chiều quay của roto.

#### Kiểm tra cơ cấu đánh lửa sớm tự động ly tâm:

1. Tách ống chân không nơi cơ cấu đánh lửa sớm tự động chân không tại delco, bịt ống lại.

2. Cho động cơ nổ không tải, bấm đèn hoạt nghiệm quan sát dầu cân lửa. Tăng ga cho vận tốc trục khuỷu đạt đến 2000v/ph.

3. Khi tăng tốc dầu cân lửa trên puli phải từ từ di chuyển lui, ngược với chiều quay của puli để tăng lớn dần góc đánh lửa sớm.

4. Nếu khi tăng ga, dầu cân lửa vẫn đứng yên ở vị trí như lúc động cơ nổ không tải, hoặc động tác chạy lùi không đều, không ổn định, phải kiểm tra cơ cấu đánh lửa sớm ly tâm.

#### **Kiểm tra cơ cấu đánh lửa sớm tự động chân không:**

1. Nối ống vào cơ cấu đánh lửa sớm tự động bằng chân không nơi delco, cho động cơ nổ không tải.

2. Tăng tốc độ trục khuỷu lên 2000v/ph, góc đánh lửa sớm phải tăng nhiều hơn lần kiểm tra trên.

3. Dầu cân lửa phải di động lùi nhanh hơn lần kiểm tra trên.

Nếu kết quả kiểm tra không đạt được như thế là do hở hơi hộp chân không nơi delco, mâm lửa bị kẹt, hệ thống dẫn động chân không bị hỏng.

## **9.11. CHẨN ĐOÁN HỆ THỐNG KHỞI ĐỘNG**

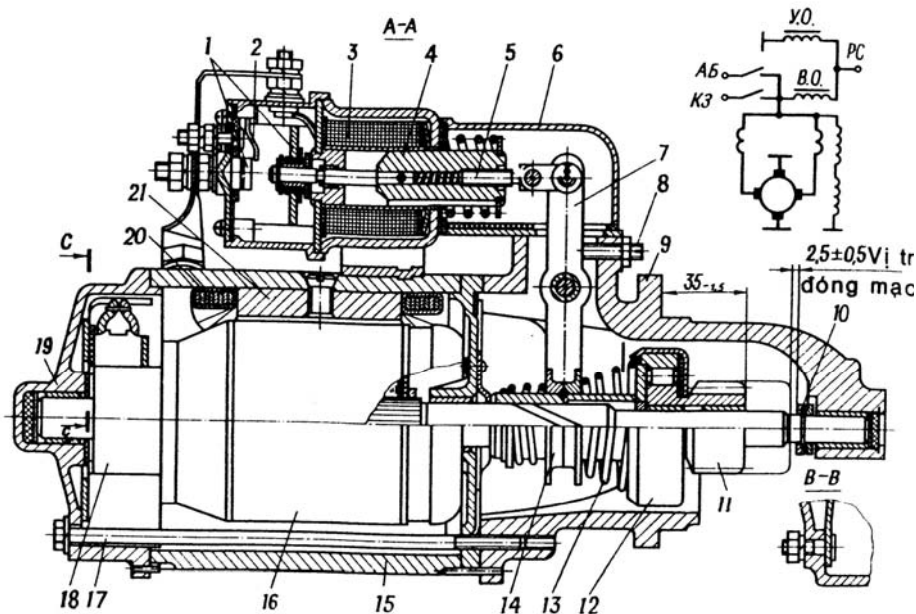
### **9.11.1. Nhiệm vụ, phân loại và cấu tạo chung của hệ thống khởi động**

**Nhiệm vụ:** Dùng năng lượng bên ngoài để quay động cơ tới “tốc độ khởi động” tức là tới một tốc độ đảm bảo cho nhiên liệu đưa vào động cơ bốc cháy.

#### **Phân loại:**

- Khởi động bằng động cơ điện.
- Khởi động bằng không khí nén.
- Khởi động bằng động cơ xăng phụ.
- Khởi động bằng tay quay.
- Khởi động bằng động cơ thuỷ lực.

Cấu tạo chung hệ thống khởi động bằng điện:



**Hình 9. 23.** Hệ thống khởi động bằng điện CT130 - A3

1- tiếp điểm của role điều khiển; 2- tiếp điểm đóng mạch điện trở bổ sung; 3- cuộn của role điều khiển; 4- phản ứng của role điều khiển; 5- thanh kéo điều chỉnh; 6- vỏ bảo vệ cần dây; 7- cần dây; 8- vít điều chỉnh khoảng chạy của bánh răng; 9- nắp máy khởi động điện; 10- vòng tựa; 11- bánh răng dẫn động; 12- khớp một chiều; 13- lò xo; 14- khớp nối dẫn động; 15- thân máy khởi động điện; 16- phản ứng máy khởi động điện; 17- vít kéo; 18- cổ góp.

### 9.11.2. Các dạng hư hỏng của hệ thống khởi động

- Cháy rỗ tiếp điểm.
- Chập dứt cuộn dây role đóng mạch.
- Mòn khớp một chiều hoặc mòn rãnh xoắn.
- Mòn răng.
- Gãy hoặc giảm độ cứng lò xo khớp khởi động.

## 9. 12. CHẨN ĐOÁN TRÊN ĐỘNG CƠ PHUN XĂNG

Với hệ thống điều khiển phun phức tạp và tinh vi, khi xảy ra sự cố kỹ thuật, (máy không chạy chậm được, không thể kéo tải được, tốc độ không tăng được...) không dễ phát hiện được sự cố kỹ thuật xảy ra. Để giúp người sử dụng xe, thợ sửa chữa nhanh chóng phát hiện hư hỏng trong hệ thống phun xăng, ECU được trang bị hệ thống tự chẩn đoán. Nó sẽ ghi lại toàn bộ những sự cố ở đa số các bộ phận quan trọng trong hệ thống và làm sáng đèn kiểm tra (Check engine lamp), thông báo cho lái xe biết hệ thống có sự cố. Khi thấy đèn báo hiệu sự cố sáng lái xe sẽ ngừng xe để chẩn đoán. Cách chẩn đoán của mỗi hãng khác nhau, ở đây chỉ giới thiệu hệ thống chẩn đoán trên loại xe TOYOTA.

Trong mạng điện của xe có bố trí những giắc hờ (được dây nắp bảo vệ) được gọi là giắc kiểm tra (check connector). Đối với hầu hết các xe TOYOTA, cách thao tác gồm hai bước:

- Normal mode: để tìm chẩn đoán hư hỏng ở các bộ phận xe.
- Test mode: Dùng để xóa bộ nhớ cũ (code cũ) và nạp lại từ đầu (code mới) sau khi đã sửa chữa hư hỏng.

\* Normal mode: phải đáp ứng các điều kiện sau:

Hiệu điện thế accu bằng hoặc lớn hơn 11V.

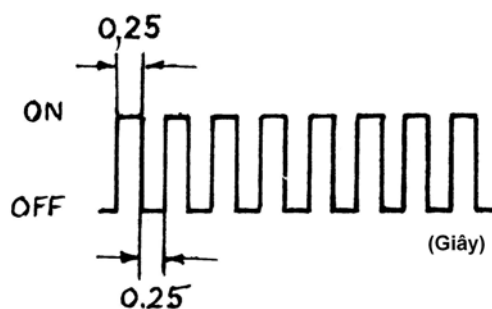
Cánh bướm ga đóng hoàn toàn (công tắc ở cảm biến vị trí bướm ga đóng).

Tay số ở vị trí số không.

Ngắt tất cả các công tắc tải điện khác.

Bật công tắc về vị trí ON (không nổ máy).

Dùng đoạn dây điện nối tắt 2 đầu của giắc kiểm tra: lỗ E1 và TE1. Khi đó check engine chớp theo những nhịp phụ thuộc vào tình trạng của hệ thống. Nếu tình trạng bình thường thì đèn chớp đều đặn 2 lần/giây (với loại xe dùng cảm biến đo gió loại cánh, khoảng cách giữa những lần đèn sáng và đèn tắt khác nhau).



Hình 9.24. Hệ thống hoạt động bình thường

Nếu xe có sự cố ở bộ phận nào của hệ thống phun xăng thì báo sự cố sẽ chớp theo những chuỗi khác nhau, mỗi chuỗi chớp ứng với một mã số hư hỏng.

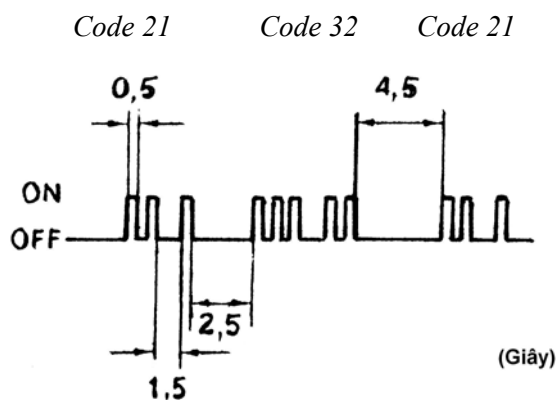
Ví dụ: Đối với loại phun xăng có cảm biến đo gió cánh trượt:

Đèn chớp hai lần cách nhau 0,5s, nghỉ 1,5s chớp 1 lần (mã 21).

Nghỉ 2,5s chớp 3 lần cách nhau 0,5s nghỉ 1,5s chớp 2 lần (mã 32).

Nghỉ 4,5s chớp 2 lần cách nhau 0,5s chớp 1 lần (mã 21).

Nếu trong hệ thống chỉ có một sự cố thì các mã này sẽ lặp sau khoảng nghỉ 4,5s. Nếu có nhiều sự cố thì hệ thống chẩn đoán sẽ phát lần lượt các mã số sự cố từ thấp đến cao. Khoảng nghỉ giữa sự cố này với sự cố kia là 2,5s. Sau khi phát hết lần lượt các mã sự cố đèn sẽ tắt 4,5s và lại lần lượt phát lại các mã số cho đến khi nào ta rút dây nối tắt lỗ E1 và TE1 ở giắc kiểm tra ra. Để không bị nhầm lẫn tốt nhất nên ghi lại chuỗi mã sự cố vài lần.



Hình 9.25. Hệ thống có sự cố



Khởi động động cơ lúc này bộ nhớ RAM sẽ xóa hết các mã chẩn đoán và ghi vào bộ nhớ các mã chẩn đoán mới. Nếu hệ thống chẩn đoán nhận biết động cơ vẫn còn bị hư hỏng thì đèn check engine vẫn sáng. Muốn tìm lại mã sự cố chúng ta thực hiện lại các bước ở Normal mode và sau khi khắc phục sự cố, phải xóa bộ nhớ. Nếu không xóa, nó sẽ giữ nguyên các mã cũ và khi có sự cố mới ta sẽ nhận được thông tin sai. Có thể tiến hành xóa bộ nhớ bằng cách đơn giản sau: tháo cầu chì chính của hệ thống phun xăng ra ít nhất là 10s, sau đó lắp lại. Nếu không biết cầu chì đó ở đâu thì có thể tháo cọc accu ra khoảng 15s.

**\* Chức năng fail-safe:**

Khi có sự cố kỹ thuật trong hệ thống phun xăng khi xe đang hoạt động (mất tín hiệu từ cảm biến) việc điều khiển ổn định xe trở nên khó khăn hơn? Vì thế, chức năng, fail-safe được thiết kế để ECU lấy các dữ liệu tiêu chuẩn trong bộ nhớ tiếp tục điều khiển động cơ hoạt động hoặc ngừng động cơ nếu các sự cố nguy hiểm được nhận biết.

| Tín hiệu mất  | Hiện tượng  | Chức năng fail-safe  |
|---|---|--|
| Tín hiệu đánh lửa của (IGF)   | Hư hỏng ở hệ thống đánh lửa và việc đánh lửa không thể xảy ra (tín hiệu IGF không gửi đến ECU)  | Ngừng phun nhiên liệu  |
| Tín hiệu từ cảm biến áp suất đường ống nạp (MAP sensor).              | Nếu mất tín hiệu từ cảm biến này lượng xăng phun cơ bản không được tính và kết quả là động cơ bị chết máy hoặc khó khởi động.   | Nếu nổi tắt cực T và E1 ECU sẽ lấy giá trị tiêu chuẩn (30 kPa) để thay thế cho tín hiệu này.   |
| Tín hiệu đo gió   | Nếu mất tín hiệu này ECU không thể nhận biết lượng gió nạp để tính lượng xăng phun cơ bản, kết quả là động cơ bị chết máy hay khó khởi động.  | Giá trị chuẩn được lấy từ tín hiệu không tải cho việc tính lượng xăng phun và thời điểm đánh lửa.  |
| Tín hiệu vị trí cánh bướm ga  | Nếu mất tín hiệu này ECU không thể nhận biết vị trí bướm ga mở hay đóng hoàn toàn. Điều này sẽ làm động cơ chết máy hay chạy không êm.  | ECU sẽ lấy giá trị tiêu chuẩn trong bộ nhớ để thay thế cho tín hiệu này.   |
| Tín hiệu cảm biến nhiệt độ nước làm mát và cảm biến nhiệt độ khí nạp. | Mất tín hiệu này ECU sẽ hiểu rằng nhiệt độ nước < - 50 <sup>0</sup> C hay >139 <sup>0</sup> C. Điều này sẽ làm tỉ lệ hoà khí trở nên quá giàu hay quá nghèo. Kết quả là động cơ bị chết máy hoặc chạy không êm. | ECU sẽ lấy giá trị chuẩn trong bộ nhớ tùy thuộc vào loại động cơ với nhiệt độ nước: 89 <sup>0</sup> C và nhiệt độ khí nạp là 20 <sup>0</sup> C |
| Tín hiệu từ cảm biến o xy   | Nếu vỏ bọc ngoài của cảm biến o xy bị đóng bẩn. ECU không thể nhận biết hàm lượng o xy trong khí thải vì thế nó không thể duy trì tỷ lệ hòa khí ở mức tối ưu.   | Không thể thực hiện việc hiệu chỉnh hồi tiếp tỷ lệ hòa khí.  |
| Tín hiệu từ cảm   | Nếu mất tín hiệu này, ECU không   | Điều chỉnh thời điểm đánh  |

|                                      |   |   |
|--------------------------------------|---|---|
| biến kích nổ.                        | thể nhận biết khi động cơ bị kích nổ vì thế nó sẽ không điều chỉnh giảm góc đánh lửa sớm.   | lửa trễ tối đa.   |
| Cảm biến áp suất khí trời.           | Nếu mất tín hiệu từ cảm biến này, ECU sẽ hiểu rằng áp suất khí trời luôn ở giá trị tối đa hay tối thiểu. Điều này làm hòa khí quá nghèo hay quá giàu. | Lấy giá trị áp suất khí trời ở mức tiêu chuẩn là 101 kPa (60 mmHg) thay thế cho tín hiệu này. |
| Tín hiệu điều khiển hộp số tự động.  | Nếu có hư hỏng trong ECU điều khiển hộp số, hộp số hoạt động không tốt.   | Không hiệu chỉnh góc đánh lửa theo sức kéo.   |
| Tín hiệu từ áp suất tăng áp động cơ. | Nếu có sự tăng bất thường trong áp suất tăng áp động cơ hoặc lượng gió nạp. Điều này có thể làm hư hỏng động cơ.                                      | Ngừng cung cấp nhiên liệu cho động cơ.  |

### Chức năng Back-up:

Chức năng Back-up được thiết kế để khi có sự cố kỹ thuật ở ECU, Back-up IC trong ECU sẽ lấy toàn bộ dữ liệu lưu trữ để duy trì hoạt động động cơ trong thời gian ngắn.

ECU sẽ hoạt động ở chức năng Back-up trong các điều kiện sau:

ECU không gửi tín hiệu điều khiển đánh lửa (IGT).

Mất tín hiệu từ cảm biến áp suất đường ống nạp (PIM).

Lúc này Back-up IC sẽ lấy tín hiệu dự trữ để điều khiển thời điểm đánh lửa và thời điểm phun nhiên liệu duy trì hoạt động động cơ. Dữ liệu lưu trữ này phù hợp với tín hiệu khởi động và tín hiệu từ công tắc không tải đồng thời đèn Check-engine sẽ báo sáng thông báo cho lái xe.