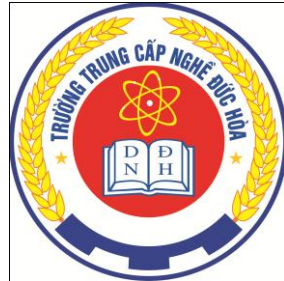


SỞ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI LONG AN  
TRƯỜNG TRUNG CẤP NGHỀ ĐỨC HÒA



**GIÁO TRÌNH**  
**BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA**  
**HỆ THỐNG BÔI TRƠN**  
**VÀ**  
**HỆ THỐNG LÀM MÁT**  
**NGHỀ: CÔNG NGHỆ ÔTÔ**  
**(DÙNG CHO TRÌNH ĐỘ TRUNG CẤP NGHỀ)**

**Biên soạn: NGUYỄN THÀNH LẬP**

(Lưu hành nội bộ)

**2012**

## LỜI NÓI ĐẦU

Giáo trình *Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống bôi trơn và hệ thống làm mát* được biên soạn theo tinh thần ngắn gọn, dễ hiểu để phục vụ cho việc học tập môđun *Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống bôi trơn và hệ thống làm mát* của học sinh nghề **Công nghệ ô tô** tại Trường Trung cấp nghề Đức Hòa và đã được Ban Giám hiệu Trường thông qua. Các kiến thức trong toàn bộ giáo trình có mối liên hệ logic chặt chẽ. Tuy nhiên, giáo trình cũng chỉ là một phần trong nội dung của chuyên ngành đào tạo cho nên người dạy, người học cần tham khảo thêm các giáo trình có liên quan đối với nghề học để việc sử dụng giáo trình có hiệu quả hơn.

Nội dung của giáo trình được biên soạn gồm 6 bài:

*Bài 1.* Tháo lắp, nhận dạng hệ thống bôi trơn;

*Bài 2.* Bảo dưỡng hệ thống bôi trơn;

*Bài 3.* Sửa chữa hệ thống bôi trơn;

*Bài 4.* Tháo lắp, nhận dạng hệ thống làm mát;

*Bài 5.* Bảo dưỡng hệ thống làm mát;

*Bài 6.* Sửa chữa hệ thống làm mát.

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

## Bài 1.

# THÁO LẮP, NHẬN DẠNG HỆ THỐNG BÔI TRƠN

### *Mục tiêu:*

- Trình bày được nhiệm vụ, yêu cầu, phân loại, cấu tạo và nguyên lý làm việc của hệ thống bôi trơn dùng trong động cơ;
- Tháo, lắp, nhận dạng, bảo dưỡng và sửa chữa được hệ thống bôi trơn, đúng quy trình đảm bảo kỹ thuật và an toàn;
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô;
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

### *Nội dung:*

## 1. Nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại

### 1.1. Nhiệm vụ

Trong quá trình động cơ làm việc, hệ thống bôi trơn sẽ cung cấp dầu nhờn với một áp suất nhất định đến các chi tiết chuyển động cần phải làm trơn, nhằm kéo dài tuổi thọ của động cơ. Hệ thống bôi trơn có các nhiệm vụ sau:

- Làm giảm ma sát cho các chi tiết chuyển động.
- Có tác dụng làm kín piston, xec măng và lòng xy lanh.
- Làm mát các chi tiết của động cơ.
- Bảo vệ bề mặt các chi tiết, chống rỉ sét.
- Lôi cuốn các hạt kim loại xuống các te và làm sạch bề mặt lắp ghép.
- Làm cho các chi tiết chuyển động êm dịu, giảm tiếng ồn.

### 1.2. Yêu cầu

- Dầu bôi trơn phải được đưa đến tất cả các vị trí cần bôi trơn, độ nhớt của dầu thích hợp với từng loại động cơ.
- Lưu lượng và áp suất dầu bôi trơn phải phù hợp với từng vị trí bôi trơn.
- Khi hoạt động, động cơ phải được bôi trơn liên tục trong mọi trường hợp.
- Cấu tạo hệ thống đơn giản, làm việc có độ tin cậy cao, suất tiêu hao dầu nhờn là thấp nhất.

### 1.3. Phân loại

- Bôi trơn bằng muông tác dầu (vung tóa)
- Bôi trơn bằng dầu pha nhiên liệu.
- Bôi trơn cưỡng bức:
  - + Hệ thống bôi trơn cacte ướt.

+ Hệ thống bôi trơn cacte khô.

## **1.4. Một số thông số sử dụng của dầu bôi trơn**

### ***1.4.1. Chỉ số SAE***

Chỉ số SAE (Society of Automotive Engineers – Hiệp hội kỹ sư ô tô Hoa Kỳ) được ban hành vào tháng 06 năm 1989. Chỉ số SAE cho biết cấp độ nhớt của dầu bôi trơn, gồm có hai loại:

- *Loại đơn cấp*: là loại chỉ có một chỉ số độ nhớt, ví dụ: SAE-40, SAE-50, SAE-10W, SAE20W. Loại có chữ W (winter) dùng cho mùa đông, dựa trên cơ sở độ nhớt ở nhiệt độ thấp nhất (động cơ khởi động từ -30 đến -50°C). Các cấp độ nhớt không có chữ W, dựa trên chỉ số độ nhớt ở 100°C.

- *Loại đa cấp*: Là loại có hai chữ số độ nhớt như: SAE-20W/50, SAE-10W/40. Chẳng hạn SAE-20W/50 có nghĩa là ở nhiệt độ thấp có cấp độ nhớt giống như SAE-20W, còn ở nhiệt độ cao có cấp độ nhớt cùng với loại đơn cấp SAE-50.

### ***1.4.2. Chỉ số API***

Chỉ số API (American Petroleum Institute – Viện hóa dầu Hoa Kỳ). Chỉ số API cho biết cấp hạn chất lượng nhớt theo chủng loại động cơ, gồm có hai loại:

- *Dầu chuyên dùng*: là loại chỉ dùng cho một trong hai loại động cơ xăng hoặc diesel.

Ví dụ:

+ API-SH - dùng cho động cơ xăng (S-Spark Ignition)

+ API-CI – dùng cho động cơ diesel (C – Compression). Chỉ số thứ hai chỉ cấp chất lượng tăng dần theo thứ tự chữ cái.

- *Dầu đa dùng*: là loại dầu bôi trơn dùng cho cả động cơ xăng và động cơ diesel.

Ví dụ: API-SG/CD: có nghĩa là dùng cho động cơ xăng với cấp chất lượng là G, còn dùng cho động cơ diesel với cấp chất lượng là D. Chỉ số S hay C, chỉ số nào viết trước dấu “/” thì ưu tiên sử dụng cho động cơ đó.

\* Dầu bôi trơn phân loại theo API dùng cho động cơ xăng.

- SA: Loại dầu hoàn toàn chung cất bằng dầu mỏ không có pha thêm các chất phụ gia.

- SB: Loại dầu dùng cho động cơ có tải nhỏ, dầu có chứa một số chất chống ôxy hóa.

- SC: Loại dầu có chứa các chất tẩy rửa và làm sạch, các chống ôxy hóa.

- SD: Loại dầu này dùng cho động cơ làm việc ở nhiệt độ cao hoặc trong các điều kiện khắc nghiệt. Có chứa các chất tẩy rửa và làm sạch, chất chống lại ôxy hóa chống lại các tác nhân ăn mòn kim loại...

- SE: Loại dầu này dùng cho động cơ làm việc ở điều kiện khắc nghiệt hơn so với SD. Chất phụ gia của loại dầu này có chứa các chất tẩy rửa và làm sạch, chống lại các tác nhân ăn mòn kim loại...

- SF: loại dầu này chống lại sự ăn mòn kim loại và sử dụng được lâu dài.

\* Dầu bôi trơn phân loại theo API dùng cho động cơ diesel.

Động cơ diesel có áp suất cháy và áp suất nén rất lớn, nên lực tác dụng lên các chi tiết động cơ là rất lớn. Vì vậy dầu bôi trơn dùng cho động cơ diesel phải là loại dầu có màng dầu rất bền.

Ngoài ra nhiên liệu diesel còn có chứa lưu huỳnh, nó tạo ra axit trong quá trình đốt cháy nhiên liệu. Dầu bôi trơn có khả năng trung hòa axit, khả năng hòa tan tẩy rửa tốt để ngăn chặn hình thành cặn bã trong dầu làm trơn.

- CA: Sử dụng cho động cơ diesel tải nhỏ, có chứa các chất phụ gia như chất tẩy rửa và làm sạch, chống ôxy hóa.

- CB: Sử dụng cho động cơ tải trung bình, sử dụng loại nhiên liệu có phẩm chất thấp. Các chất phụ gia gồm các chất tẩy rửa và làm sạch, chống ôxy hóa...

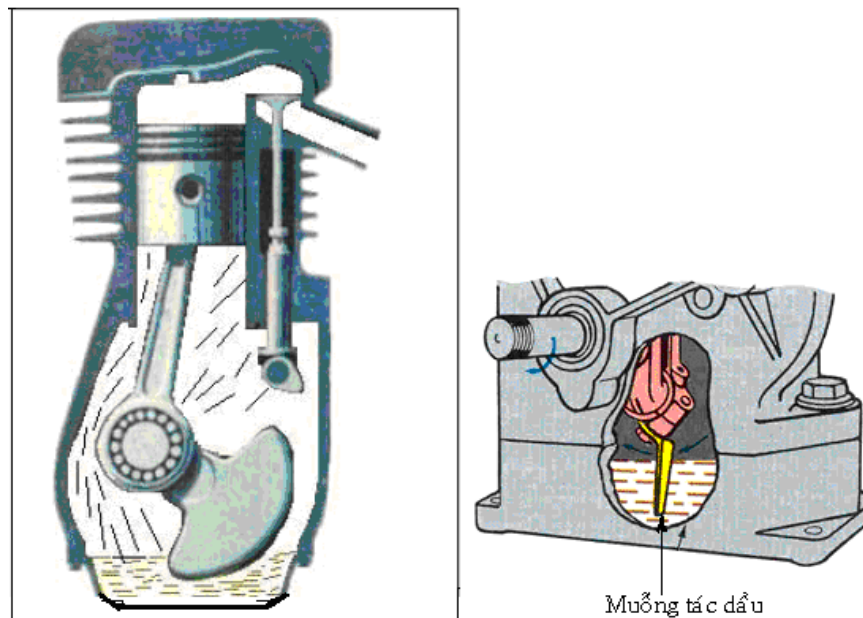
- CC: Dùng cho động cơ diesel tăng áp và có thể sử dụng cho động cơ xăng làm việc trong điều kiện khắc nghiệt. Loại này có các chất phụ gia lớn hơn các loại trên.

- CD: Sử dụng cho động cơ diesel tăng áp dùng loại nhiên liệu có hàm lượng lưu huỳnh cao. Loại này có chứa nhiều chất tẩy rửa và làm sạch.

## 2. Cấu tạo và nguyên lý làm việc của hệ thống bôi trơn

### 2.1. Bôi trơn bằng muông tác dầu (bôi trơn bằng vùng tóa)

Khi động cơ làm việc các chi tiết chuyển động như trục khuỷu, thanh truyền, bánh răng ... sẽ vùng tóa dầu bôi trơn lên các xy lanh, các cam... ngoài ra một phần dầu vùng tóa ở cạnh sương mù rơi vào hay đóng bám ở kết cấu hứng dầu của các chi tiết khác cần bôi trơn.



**Hình 1.1.** Bôi trơn bằng muông tác dầu (bôi trơn bằng vùng tóa)

Phương pháp này bôi trơn đơn giản tuy nhiên không đảm bảo bôi trơn an toàn cho động cơ vì khó bảo đảm lưu lượng dầu bôi trơn các ổ trục, dầu bị sủi bọt gây biến tính và không khống chế được chất lượng bôi trơn.

Dầu bôi trơn chứa trong các te, khi động cơ làm việc muốn tác dầu được lắp ở đầu to thanh truyền sẽ mức dầu bôi trơn và làm tung tóe dầu bôi trơn lên các bề mặt chi tiết. Sau khi bôi trơn cho các chi tiết dầu chảy về các te.

Hệ thống bôi trơn này có kết cấu đơn giản, tuy nhiên đối với động cơ có nhiều chi tiết thì hiệu quả bôi trơn kém do khó đưa một lượng dầu cần thiết đến các chi tiết phức tạp.

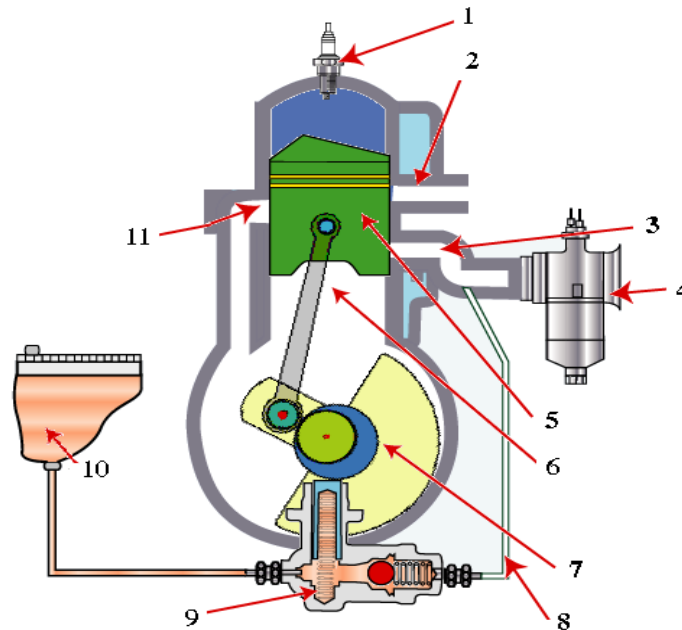
## **2.2. Bôi trơn bằng dầu pha nhiên liệu**

Phương pháp này được sử dụng cho các động cơ 2 kỳ. Khi sử dụng phương pháp bôi trơn này, dầu bôi trơn được trộn lẫn với nhiên liệu theo tỉ lệ 1/15 đến 1/25.

Tỉ lệ dầu nhờn càng cao sẽ sinh ra nhiều muội than đóng bám vào đỉnh piston, bugi, buồng đốt.

Tỉ lệ dầu nhờn thấp sẽ dẫn đến bôi trơn kém, ma sát lớn, sinh ra nhiệt lớn, piston dễ bị bó kẹt trong xy lanh.

Trong quá trình động cơ làm việc, các hạt dầu bôi trơn được cung cấp cùng với nhiên liệu vào xy lanh và các te. Ở đây các hạt dầu sẽ đọng lại trên những bề mặt công tác của các chi tiết để bôi trơn.



**Hình 1.2.** Bôi trơn bằng dầu pha trong nhiên liệu

1. Bugi, 2. Cửa xả: dùng để dẫn khí xả ra ngoài, 3. Cửa nạp: thấp hơn cửa xả và được nối với bộ chế hòa khí, 4. Bộ chế hòa khí: cung cấp nhiên liệu cho động cơ, 5. Piston, 6. Thanh truyền, 7. Trục khuỷu, 8. Ống dẫn, 9. Bơm dầu: cung cấp dầu bôi trơn, 10. Bình dầu: chứa dầu bôi trơn, 11. Cửa quét: thông với các te, dùng để dẫn hỗn hợp vào xy lanh.

## **2.3. Bôi trơn cưỡng bức.**

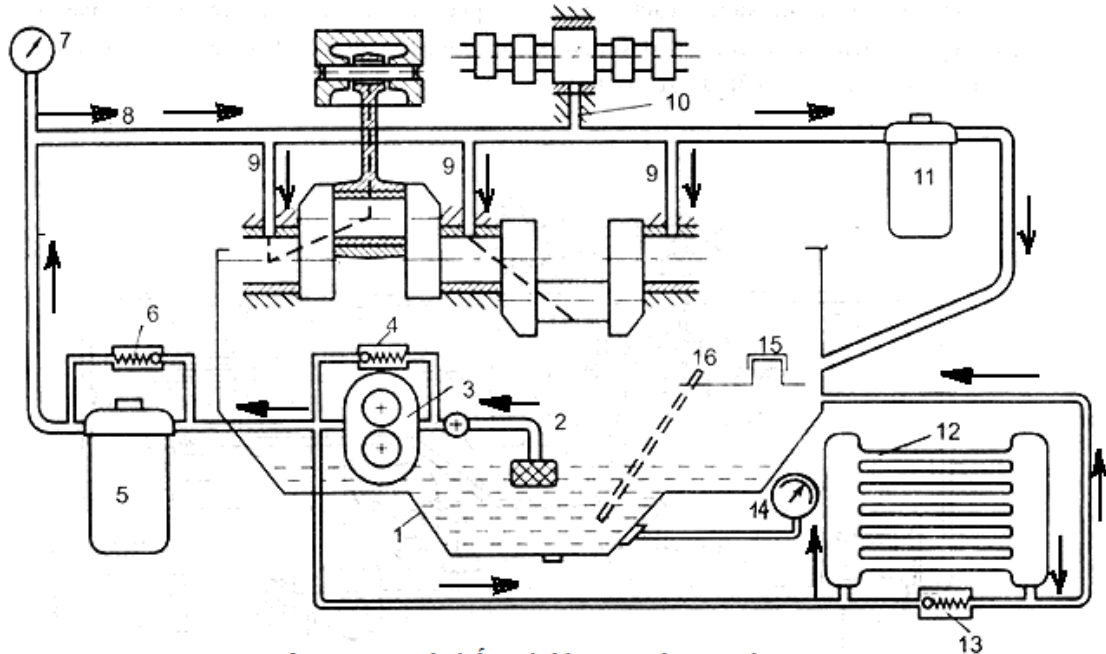
Hầu hết các động cơ hiện nay đều dùng phương pháp bôi trơn cưỡng bức. Đây là phương pháp bôi trơn hoàn thiện nhất. Đặc điểm chủ yếu của phương pháp này là các chi tiết đều được bôi trơn đầy đủ bằng lưu lượng và áp suất dầu thích hợp do bơm dầu cung cấp đến bề mặt làm việc của các chi tiết.

Hệ thống bôi trơn cưỡng bức chia ra làm hai loại:

- Hệ thống bôi trơn các te ướt.
- Hệ thống bôi trơn các te khô.

### 2.3.1. Hệ thống bôi trơn các te ướt

Do toàn bộ lượng dầu bôi trơn được chứa trong các te của động cơ nên gọi là hệ thống bôi trơn các te ướt.



**Hình 1.3.** Hệ thống bôi trơn các te ướt

1. Các te dầu, 2. Phao hút dầu, 3. Bơm dầu, 4. Van an toàn, 5. Lọc dầu, 6. Van toàn lọc dầu, 7. Đồng hồ báo áp suất dầu, 8. Đường dầu chính, 9. Đường dầu bôi trơn trực khuỷu, 10. Đường dầu bôi trơn trực cam, 11. Bầu lọc dầu, 12. Két làm mát dầu, 13. Van khống chế lưu lượng dầu qua két làm mát, 14. Đồng hồ báo nhiệt độ dầu, 15. Nắp rót dầu, 16. Que thăm dầu

Khi động cơ hoạt động, trục khuỷu hoặc trục cam sẽ dẫn động bơm dầu 3 hút dầu trong các te 1 vào bơm dầu 3 qua phao hút dầu 2. Phao 2 có lưới chắn để lọc sơ bộ những tạp chất có kích thước lớn. Sau bơm, dầu có áp suất cao chia thành 2 nhánh. Một nhánh đến két 12 để làm mát rồi về các te. Nhánh còn lại qua bầu lọc thô 5 đến đường dầu chính 8. Từ đường dầu chính, dầu chia làm hai nhánh đi bôi trơn: Một nhánh đi theo đường dầu 9 đi bôi trơn trực khuỷu sau đó đến bôi trơn đầu to thanh truyền, chốt piston và một nhánh theo đường dầu 10 đi bôi trơn trực cam, cò mổ, đuôi xu páp... cũng từ đường dầu chính một lượng dầu khoảng 15-20% lưu lượng dầu chính đến bầu lọc tinh 11, tại đây những phần tử tạp chất nhỏ được giữ lại nên dầu được lọc rất sạch. Sau khi ra khỏi lọc tinh áp suất nhỏ dầu được chảy về các te 1.

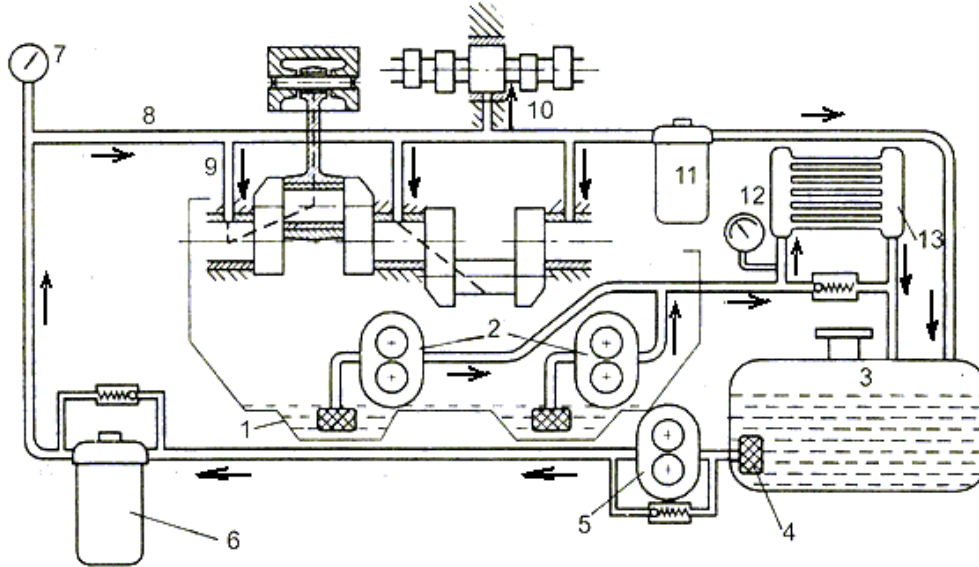
Van an toàn 4 có tác dụng trả dầu về phía trước bơm khi động cơ làm việc ở tốc độ cao. Bảo đảm áp suất dầu trong hệ thống không đổi ở mọi chế độ làm việc của động cơ.

Khi bầu lọc thô 5 bị tắc, van an toàn 6 của bầu lọc thô sẽ mở, dầu bôi trơn vẫn lên được đường ống chính. Bảo đảm cung cấp lượng dầu đầy đủ để bôi trơn cho các bề mặt ma sát.

Khi nhiệt độ quá cao (khoảng  $80^0$ ) do độ nhớt giảm, van khổng chế lưu lượng 13 sẽ đóng hoàn toàn để dầu qua kết làm mát rồi trở về cacte.

Hệ thống bôi trơn cacte ướt có điểm hạn chế là do dầu bôi trơn chứa hết trong cacte, nên cacte sâu và làm tăng chiều cao động cơ. Dầu bôi trơn tiếp xúc với khí cháy nên giảm tuổi thọ của dầu.

### 2.3.2. Hệ thống bôi trơn các te khô



**Hình 1.4.** Hệ thống bôi trơn các te khô

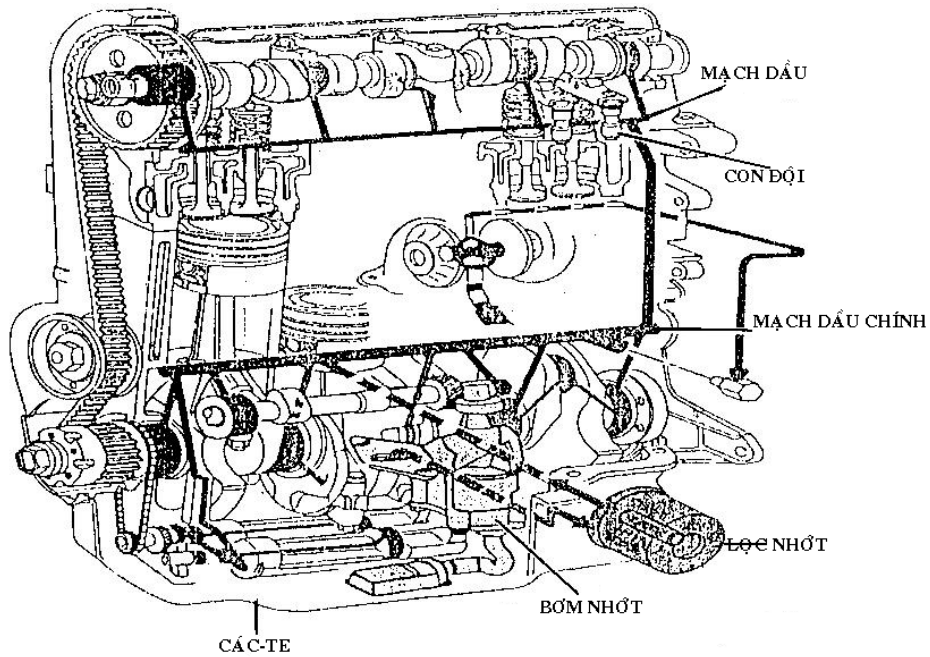
1. Các te, 2. Bơm chuyển, 3. Thùng dầu, 4. Lưới lọc sơ bộ, 5. Bơm dầu đi bôi trơn, 6. Bầu lọc dầu, 7. Đồng hồ báo áp suất dầu, 8. Đường dầu chính, 9. Đường dầu bôi trơn trực khuỷu, 10. Đường dầu bôi trơn trực cam, 11. Bầu lọc tinh, 12. Đồng hồ báo nhiệt độ dầu, 13. Kết làm mát.

Sơ đồ hệ thống bôi trơn cacte khô được thể hiện như **hình 1.4**. Hệ thống này khác với hệ thống cacte ướt ở chỗ, hệ thống có hai bơm 2 làm nhiệm vụ chuyển dầu sau khi bôi trơn rơi xuống cacte, từ cacte ra kết làm mát 13 ra thùng chứa 3 bên ngoài động cơ. Từ đây dầu được bơm 5 vận chuyển đi bôi trơn giống như ở hệ thống cacte ướt.

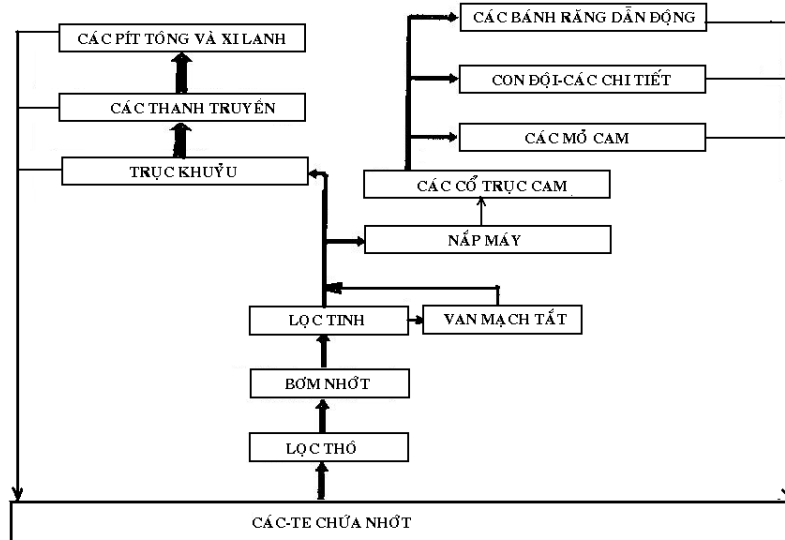
Hệ thống này khắc phục nhược điểm của hệ thống bôi trơn cacte ướt. Do thùng dầu 3 được đặt bên ngoài nên cacte không sâu, làm giảm chiều cao động cơ và tuổi thọ dầu bôi trơn cao hơn. Tuy nhiên hệ thống này phức tạp vì có thêm các bơm chuyển và các bộ phận dẫn động chúng.

### 2.3.3. Sơ đồ mạch dầu bôi trơn động cơ xăng và diesel.





Hình 1.5. Sơ đồ mạch dầu bôi trơn động cơ



Hình 1.6. Sơ đồ hệ thống bôi trơn

### 3. Quy trình tháo, lắp

#### 3.1. Trình tự tháo

##### 3.1.1. Chuẩn bị

- Dụng cụ tháo, lắp: clê vòng miệng các loại, tay nối ngắn, tay lực, tuýp 10, 12, 14, 17, 19...

- Nguyên vật liệu: giẻ lau, dầu nhờn, mỡ, khay đựng dụng cụ, khay hứng dầu, dụng cụ kê chèn...

##### 3.1.2. Trình tự tháo

- Xả dầu bôi trơn.
- Xả nước làm mát.
- Tháo kết làm mát dầu, kết làm mát nước.
- Tháo đáy các te.
- Tháo lưới lọc sơ cấp.

- Tháo bơm dầu.
- Tháo bầu lọc dầu.
- Tháo các van.

### 3.2. Trình tự lắp

Ngược lại với trình tự tháo.

### 3.3. Yêu cầu kỹ thuật khi tháo lắp

- Tháo theo trình tự, nối lỏng dần các bu lông lắp ghép giữa các chi tiết.
- Đặt các chi tiết tháo rời lên giá chuyên dụng.
- Gioăng đệm đặt cẩn thận tránh bị rách, các bu lông lắp ghép được sắp xếp theo thứ tự.
- Trong quá trình kiểm tra, sửa chữa nếu hư hỏng nhiều ở các bộ phận cần thay mới.

## 4. Nhận dạng các bộ phận và chi tiết

### 4.1. Bơm dầu

#### 4.1.1. *Nhiệm vụ*

Bơm dầu có nhiệm vụ hút dầu bôi trơn từ cacte, sau đó cung cấp đến các chi tiết chuyển động của động cơ với một áp suất nhất định. Bơm dầu được dẫn động từ trục khuỷu hoặc trục cam. Bơm dầu bôi trơn được sử dụng thông dụng là bơm kiểu bánh răng.

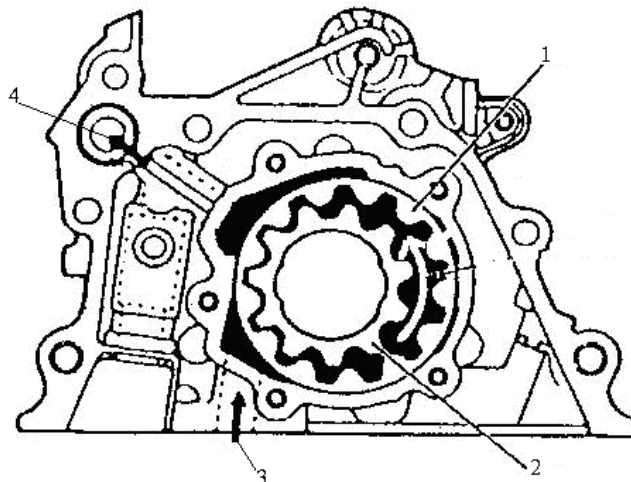
#### 4.1.2. *Phân loại.* Bơm dầu gồm các loại bơm phổ biến sau:

- Bơm dầu kiểu bánh răng (bánh răng ăn khớp trong và bánh răng ăn khớp ngoài).
- Bơm dầu kiểu cánh gạt.
- Bơm rotor.

#### 4.1.3. *Cấu tạo và nguyên tắc hoạt động.*

##### ❖ Bơm bánh răng ăn khớp trong.

- Bơm bánh răng ăn khớp trong có cấu tạo như **hình 1.7**

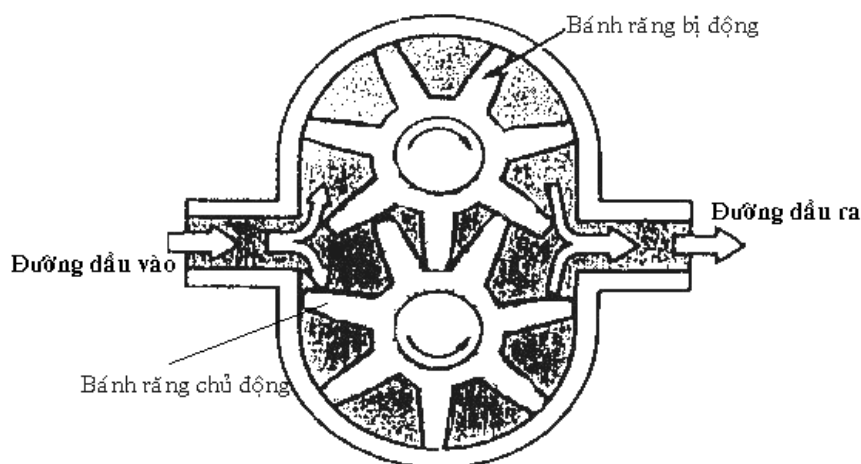


**Hình 1.7.** Bơm bánh răng ăn khớp trong

1. Bánh răng bị động; 2. Bánh răng chủ động; 3. Đường dầu vào; 4. Đường dầu ra

- Bánh răng chủ động 2 được dẫn động bởi trục khuỷu. Khi bánh chủ động quay, nó sẽ làm bánh răng bị động 1 quay theo, dầu bôi trơn sẽ được hút từ các te vào bơm và sau đó nhớt sẽ được đường dầu ra 4 đi đến lọc tinh.

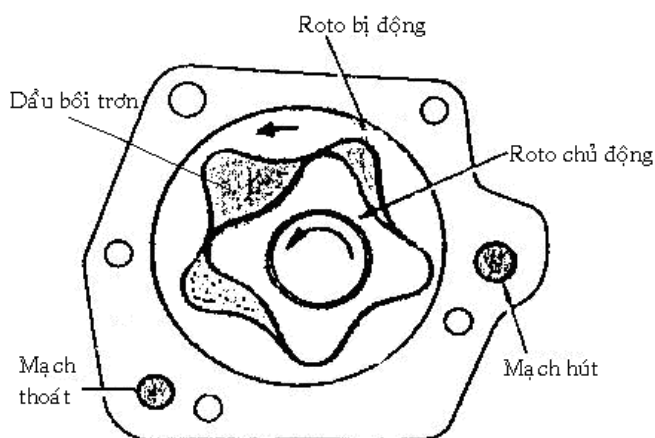
❖ Bơm bánh răng ăn khớp ngoài.



**Hình 1.8.** Bơm bánh răng ăn khớp ngoài

Loại bơm này thường được dẫn động bằng trục cam. Chiều quay của bánh răng chủ động và bánh răng bị động là ngược chiều nhau. Khi bánh răng chủ động quay nó sẽ kéo bánh răng bị động quay theo, nhớt từ cacte đi vào mạch hút của bơm và sau đó nhớt bị cuốn nằm ở giữa kẽ răng và vỏ bơm và thoát ra mạch thoát của bơm.

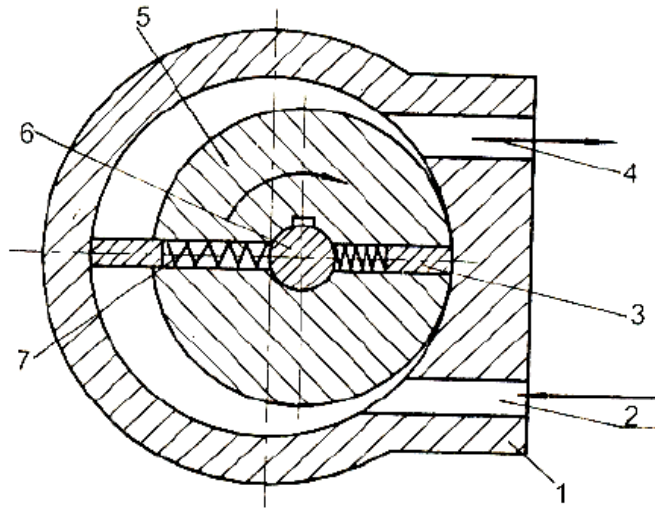
❖ Bơm rôto



**Hình 1.9.** Bơm rôto

Bơm rôto gồm hai rôto đặt bên trong một vỏ bơm. Khi rôto chủ động quay thì rotor bị động quay theo. Trục của rôto chủ động đặt lệch tâm với rôto bị động. Vì vậy khoảng không gian giữa hai rôto sẽ thay đổi khi bơm quay, nhớt sẽ hút vào bơm khi thể tích giữa hai rôto tăng và lượng nhớt sẽ thoát ra ngoài khi thể tích giữa hai rôto giảm.

❖ Bơm cánh gạt



**Hình 1.10.** Bơm dầu kiểu cánh gạt

1. Thân bơm, 2. Đường dầu vào, 3. Cánh gạt, 4. Đường dầu ra, 5. Rô to, 6. Trục dẫn động, 7. Lò xo

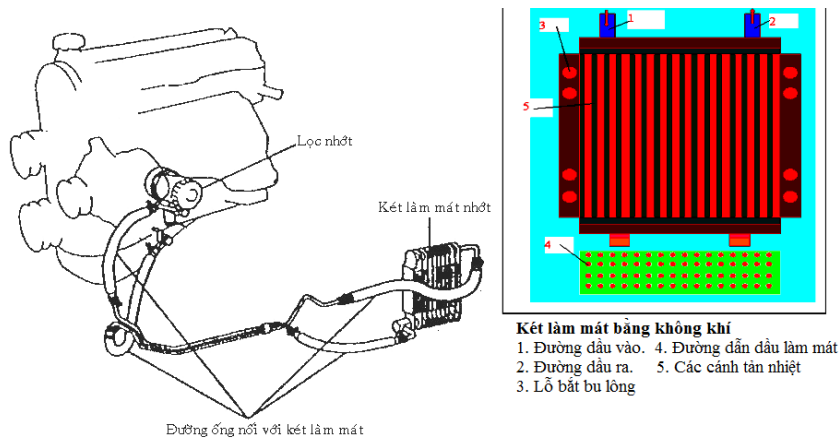
Rô to 5 lắp lệch tâm với thân bơm 1, có các rãnh lắp các cánh gạt 3. Khi rô to quay, do lực li tâm và lực ép của lò xo 7, cánh gạt 3 luôn tì sát bề mặt vỏ bơm 1 tạo thành các không gian kín và do đó guồng dầu từ đường dầu có áp suất thấp 2 sang đường dầu áp suất cao 4. Bơm cánh gạt có ưu điểm rất đơn giản, nhỏ gọn nhưng đồng thời cũng có nhược điểm là mài mòn tiếp xúc giữa cánh gạt và thân bơm rất nhanh.

## 4.2. Kết làm mát dầu

### 4.2.1. *Nhiệm vụ*

Hạ thấp nhiệt độ của dầu tới mức quy định, vị trí của kết làm mát dầu thường trước kết làm mát nước của hệ thống làm mát.

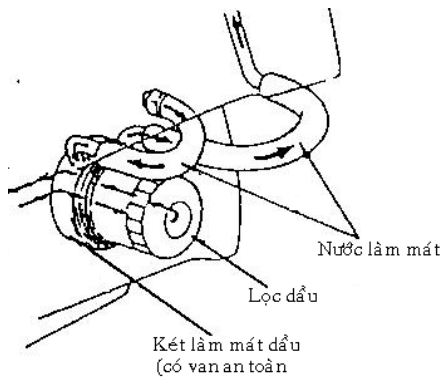
### 4.2.2. *Làm mát bằng không khí*



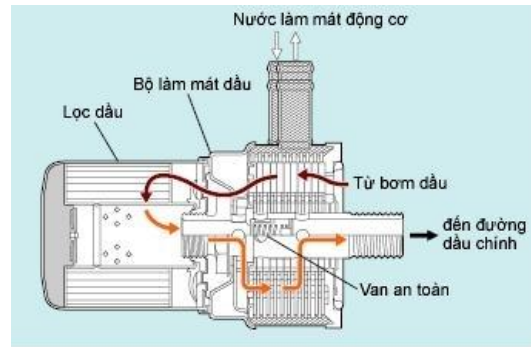
**Hình 1.10.** Làm mát bằng không khí

Dầu nóng được đưa đến khoang vào từ đó nhờ áp suất đẩy dầu đến khoang ra dầu qua các ống dẫn được thu mát nhiệt nhờ các cánh tản nhiệt..

### 4.2.3. *Làm mát bằng nước.*



**Hình 1.11.** Sơ đồ làm mát dầu bằng nước



**Hình 1.12.** Sơ đồ cấu tạo bộ phận làm mát dầu bằng nước

Ngày nay, ở một số động cơ hiện đại, thay kết làm mát dầu bằng trang bị bộ làm mát dầu bằng nước làm mát để duy trì đặc tính bôi trơn. Thông thường, toàn bộ dầu đều chảy qua bộ làm mát rồi sau đó đi đến các bộ phận của động cơ. Ở nhiệt độ thấp, dầu có độ nhớt cao hơn và có khuynh hướng tạo ra áp suất cao hơn. Khi chênh lệch áp suất giữa dầu vào và dầu ra của bộ làm mát vượt quá một trị số xác định, van an toàn sẽ mở, và dầu từ máy bơm sẽ bỏ qua bộ làm mát và đi tới các bộ phận khác của động cơ, nhờ thế mà tránh được sự cố.

Kết làm mát được bố trí ở đầu của lọc tinh. Đặc điểm của loại này, nhớt từ bơm được cung cấp đến lõi lọc và sau đó đi qua kết làm mát rồi đến bôi trơn các chi tiết của động cơ.

### 4.3. Bầu lọc dầu

#### 4.3.1. *Nhiệm vụ*

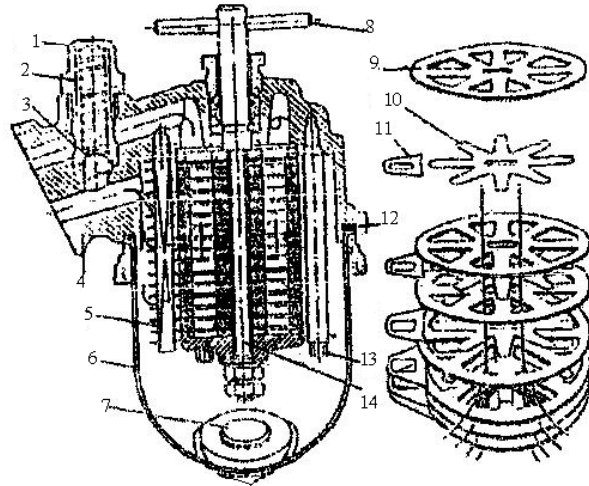
Trong quá trình sử dụng, nhớt trong động cơ lẫn lộn rất nhiều cặn bẩn như mạt kim loại, bụi bẩn... các chất này sẽ làm cho động cơ mài mòn rất nhanh, giảm tuổi thọ của động cơ. Bầu lọc dầu có nhiệm vụ lọc sạch các cặn bẩn, mạt kim loại, các tạp chất cơ học khỏi dầu bôi trơn.

#### 4.3.2. *Phân loại.*

- Theo chất lượng lọc có hai loại: lọc thô và lọc tinh.
- Theo cấu tạo có hai loại: lọc li tâm và lọc thấm.

#### 4.3.3. *Cấu tạo và nguyên lý làm việc.*

##### ❖ Lọc thô



**Hình 1.13.** Kết cấu bầu lọc thô

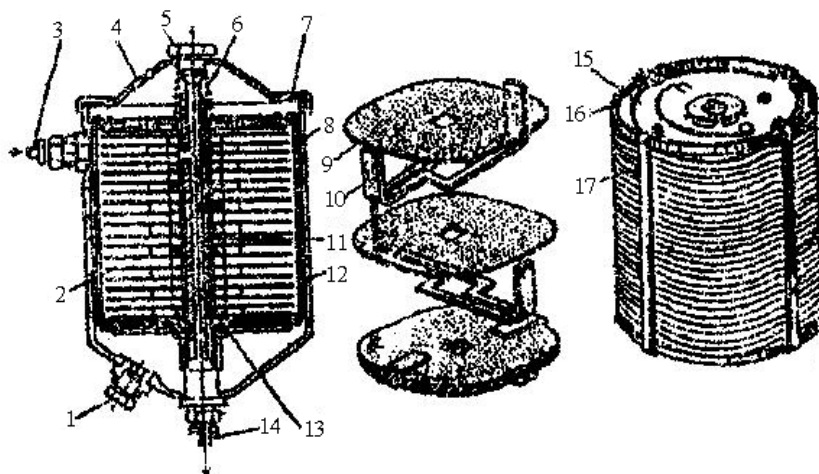
1. nắp van thoát; 2. lò xo van thoát; 3. bi; 4. thân bình lọc;  
 5. trục của các tấm làm sạch; 6. ốc lắg; 7. nút xả; 8. tay quay trục  
 trung tâm của bộ phận lọc; 9. tấm lọc; 10. tấm trung gian;  
 11. tấm làm sạch; 12. tấm đệm giữa thân bình lọc và ốc lắg;  
 13. trục giữa; 14. trục trung tâm của bộ phận lọc

Lọc thô thường được lắp trực tiếp trên đường dầu đi bôi trơn nên lưu lượng dầu phải đi qua lọc là rất lớn. Lõi lọc gồm những tấm kim loại, đặt cách nhau bằng những tấm đệm trung gian (dày 0,09 – 0,1mm) lắp trên một trục chung. Khi chảy qua các khe, dầu nhờn được làm sạch hết những chất bẩn lớn. Lọc thô lọc được cặn bẩn có kích thước lớn hơn 0,03mm.

#### ❖ Lọc tinh

- Lọc tinh có thể lọc được các tạp chất có kích thước rất nhỏ (đến 0,1 $\mu$ m). Do đó sức cản của lọc tinh rất lớn nên phải lắp theo mạch rẽ và lượng dầu phân nhánh qua lọc tinh không quá 20% lượng dầu của toàn mạch. Dầu sau khi đi qua lọc tinh thường được trả về các te.

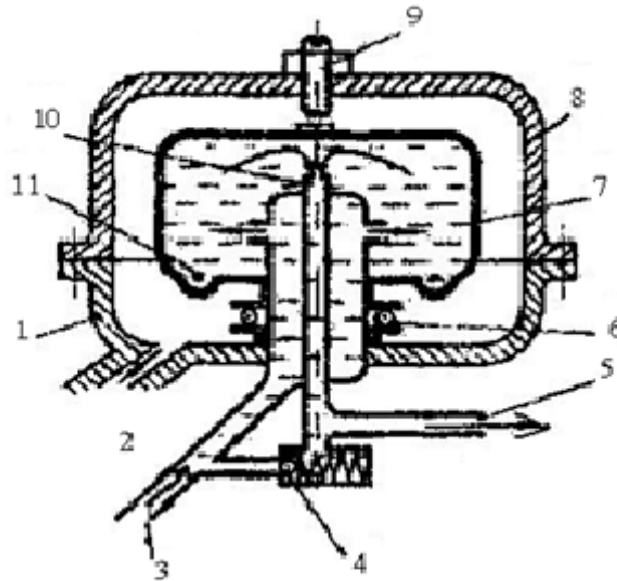
- Ở giữa tấm lọc và tấm đệm có lỗ để lắp trục rỗng 11. Một bộ phận gồm 22-32 tấm lọc và tấm đệm xếp xen kẽ nhau. Tạp chất được giữ lại ở các tấm lọc và tấm đệm này còn dầu sạch được thấm qua lỗ nhỏ ở trục rỗng và ống thoát và trở về cacte. Khi khe hở giữa tấm lọc và tấm đệm đã bám đầy tạp chất phải súc rửa hoặc thay lõi lọc mới.



**Hình 1.14.** Kết cấu lọc tinh

1. nút xả; 2. bộ phận lọc; 3. ống dẫn dầu vào; 4. nắp bình lọc; 5. bu lông; 6. lò xo;  
 7. tấm đệm của nắp; 8. thân; 9. tấm lọc; 10. tấm đệm của bộ lọc; 11. trục trung gian;  
 12. thanh ép; 13. lỗ thoát của bộ lọc dầu; 14. ống thoát; 15. quai sạch của phần lọc;  
 16. nắp của bộ phận lọc; 17. thanh ép.

## ❖ Lọc ly tâm



**Hình 1.15.** Bầu lọc li tâm

1, thân bầu lọc; 2, đường dầu về cacte; 3, đường vào lọc; 4, van an toàn; 5, đường dầu đi bôi trơn; 6-vòng bi đỡ; 7, rotor; 8, nắp bầu lọc; 9, vít điều chỉnh; 10, ống lấy dầu sạch; 11, lỗ phun

Hoạt động của bầu lọc ly tâm: Dầu có áp suất cao theo đường dầu 3 vào rotor 7 của bầu lọc. Rotor được lắp trên vòng bi đỡ 6 và trên rotor có các lỗ phun 11. Dầu trên rotor khi phun qua lỗ phun 11 tạo ra ngẫu lực làm quay rotor (đạt 5000-6000 vòng/phút), sau đó chảy về cacte theo đường 2. Dưới tác dụng của phản lực, rôto bị nâng lên và tỳ vào vít điều chỉnh 9. Do ma sát với bề mặt trong của rôto nên dầu cũng quay theo. Cặn bẩn trong dầu có tỷ trọng cao hơn dầu sẽ văng ra xa sát vách rôto nên dầu càng gần tâm rôto dầu càng sạch. Dầu sạch theo đường ống 10 đến đường dầu 5 đi bôi trơn.

Tùy theo cách lắp bầu lọc ly tâm người ta phân biệt bầu lọc ly tâm toàn phần và bầu lọc ly tâm bán phần.

- Bầu lọc ly tâm toàn phần: Bầu lọc được lắp nối tiếp trên mạch dầu. Toàn bộ lượng dầu do bơm cung cấp đều đi qua lọc, trong trường hợp này đóng vai trò là bầu lọc thô.

- Bầu lọc ly tâm bán phần: không có đường dầu đi bôi trơn. Dầu đi bôi trơn trong hệ thống do bầu lọc riêng cung cấp. Chỉ khoảng 10 – 15% lưu lượng do bơm cung cấp đi qua bầu lọc ly tâm bán phần, được lọc sạch rồi về các-te. Lúc này bầu lọc ly tâm bán phần đóng vai trò là bầu lọc tinh.

Ưu điểm:

- Do không dùng lõi lọc nên khi bảo dưỡng không phải thay các phần tử lọc.
- Có khả năng lọc tốt hơn so với lọc thấm dùng lõi lọc.
- Tính năng lọc ít phụ thuộc vào mức độ cặn bẩn bám trong bầu lọc.

## ❖ Lọc thấm có lõi lọc giấy

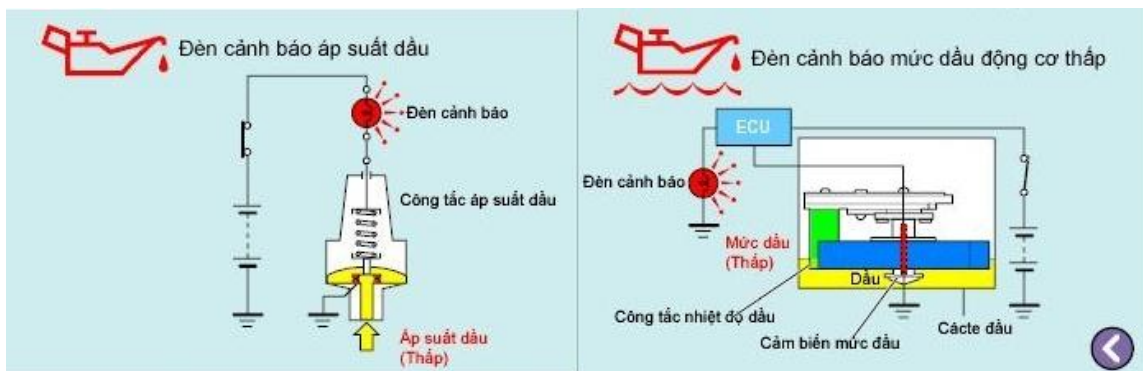
Bầu lọc thấm hiện nay được sử dụng rộng rãi cho động cơ đốt trong.

Nguyên lý làm việc: Dầu có áp suất cao được thấm qua các khe hở nhỏ của phần tử lọc. Các tạp chất có kích thước lớn hơn kích thước khe hở được giữ lại, vì vậy dầu được lọc sạch. Bầu lọc thấm có nhiều dạng kết cấu phần tử lọc khác nhau.



**Hình 1.16.** Bể lọc thấm lõi lọc bằng giấy  
1. Thân bể lọc, 2. đường dầu vào, 3. lõi lọc,  
4. nắp bể lọc, 5. đường dầu ra, 6. trục bể lọc

#### 4.4. Đèn cảnh báo áp suất dầu



**Hình 1.17.** Đèn cảnh báo áp suất dầu

Đèn cảnh báo áp suất dầu báo cho lái xe biết áp suất dầu ở mức thấp không bình thường. Công tắc áp suất dầu được lắp trong các te hoặc trên thân máy, dùng để kiểm tra áp suất trong đường dầu chính. Áp suất dầu bình thường vào khoảng  $0,5 - 5 \text{ kg/cm}^2$ .

- Khi áp suất dầu thấp: Khi động cơ tắt máy hoặc khi áp suất dầu thấp hơn một mức xác định, tiếp điểm bên trong công tắc dầu đóng lại và đèn cảnh báo sáng lên.

- Khi áp suất dầu cao: Khi động cơ nổ máy và áp suất dầu vượt quá một mức xác định, dầu sẽ ép lên màng bên trong công tắc dầu, nhờ thế công tắc được ngắt ra và đèn cảnh báo áp suất dầu sẽ tắt. Nếu áp suất dầu hạ xuống dưới  $0,2 \text{ kg/cm}^2$ , đèn cảnh báo áp suất dầu sẽ bật sáng. Nếu đèn sáng thì có nghĩa là có điều gì đó không bình thường trong hệ thống bôi trơn. Hơn thế nữa, khi đèn tắt thì điều này cũng không đảm bảo rằng động cơ có áp suất dầu phù hợp khi chạy ở tốc độ cao. Vì thế, một số động cơ có sử dụng áp kế để chỉ báo áp suất dầu.

#### 4.5. Thông hơi cưỡng bức các te

##### 4.5.1. Nhiệm vụ

Nổi thông khoảng không gian các te với môi trường bên ngoài động cơ có tác dụng giữ cho áp suất trong các te không cao quá. Đối với động cơ xăng thông hơi cưỡng bức còn đưa hơi nhiên liệu lọt xuống buồng các te trở lên đường ống nạp nhằm tiết kiệm nhiên liệu và tránh không cho nhiên liệu phá hủy dầu bôi trơn.

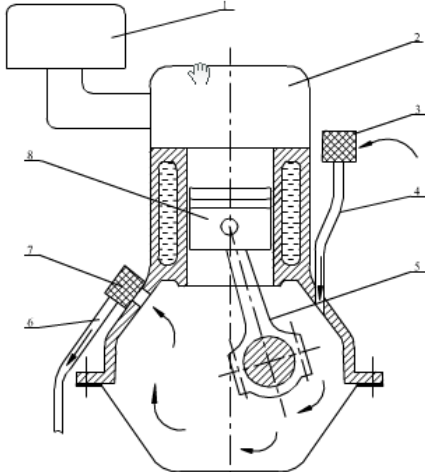
##### 4.5.2. Cấu tạo

Thông hơi cưỡng bức của động cơ Diesel gồm đường ống thông với đáy các te, phần trên của ống có lưới lọc và ống thoát khí đây cũng là nơi đổ dầu bôi trơn.



Bộ phận thông hơi động cơ xăng ngoài việc thông thoáng hơi còn có nhiệm vụ đưa hơi xăng bị lọt xuống đáy về trở lại ống nạp của động cơ vì vậy có đường ống 3 nối thông với ống nạp của động cơ. Đáy động cơ làm việc do sức hút của ống nạp sẽ tạo thành một dòng không khí từ ngoài qua bình lọc 1 theo ống 2 vào đáy theo ống 3 về ống nạp của động cơ. Dòng không khí có tác dụng đưa hơi xăng lọt xuống đáy về lại xi lanh và quạt mát cho dầu bôi trơn ở đáy động cơ.

Bộ phận thông hơi động cơ Diesel có điểm khác là ống 4 nối thông đáy với bình lọc, vì vậy không cần van điều chiều, không khí vào đáy cổ đổ dầu.



**Hình 1.18.** Thông hơi động cơ Diesel  
 1. Lọc gió, 2. Nắp máy, 3. Lọc khí thông gió, 4. Ống gió vào, 5. Thanh truyền, 6. Ống gió ra, 7. Lọc ngăn dầu, 8. Pít tông

## CÂU HỎI KIỂM TRA

Đánh dấu (X) vào câu trả lời đúng nhất cho mỗi câu hỏi

1. Công dụng của hệ thống bôi trơn là?
  - A. Làm mát.
  - B. Làm sạch.
  - C. Bôi trơn.
  - D. A, B, C đúng.
2. API SJ là kí hiệu nhớt dùng cho?
  - A. Động cơ xăng.
  - B. Động cơ Diesel.
  - C. Cả động cơ xăng và động cơ Diesel.
  - D. Động cơ Diesel 2 kì.
3. Kí hiệu nhớt có ghi SAE 20W-50 là loại nhớt?
  - A. Nhớt đa cấp.
  - B. Nhớt đơn cấp
  - C. Nhớt chuyên dùng.
  - D. B và C đúng
4. API CD là kí hiệu nhớt dùng cho?
  - A. Động cơ xăng.
  - B. Động cơ Diesel.
  - C. Cả động cơ xăng và động cơ Diesel.
  - D. Động cơ xăng 2 kì.
5. Đèn cảnh báo áp suất:
  - A. Sáng khi động cơ chưa hoạt động.
  - B. Sáng trong quá trình động cơ hoạt động.
  - C. Sáng khi động cơ chưa hoạt động và tắt khi động cơ hoạt động.

## Bài 2.

# BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG BÔI TRƠN

### **Mục tiêu:**

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

### **Nội dung:**

## **1. Mục đích, yêu cầu**

### **1.1. Mục đích**

Khi động cơ hoạt động, nếu hệ thống bôi trơn làm việc không tốt thì các chi tiết của động cơ sẽ nhanh bị mài mòn, gây ảnh hưởng đến công suất cũng như tuổi thọ của động cơ.

Bảo dưỡng hệ thống làm mát nhằm mục đích đảm bảo khi động cơ hoạt động thì luôn có dầu bôi trơn các chi tiết với áp suất và độ nhớt thích hợp, đảm bảo các chi tiết được bôi trơn hiệu quả, tránh các hư hỏng không mong muốn, giúp cho động cơ vận hành với hiệu suất và công suất cao nhất và kéo dài tuổi thọ của động cơ.

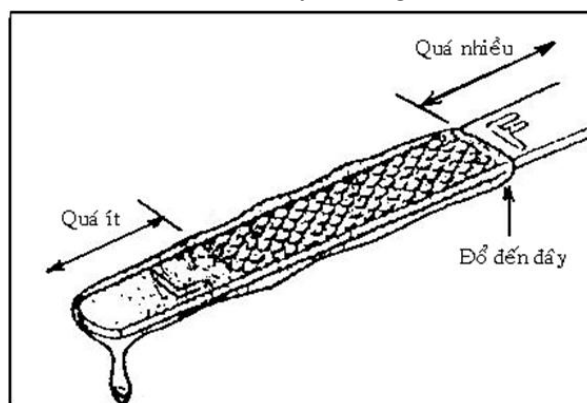
### **1.2. Yêu cầu**

- Phải dùng dầu đúng với chủng loại mà động cơ đó chỉ định, dầu phải sạch và không có tạp chất.
- Sau khi bảo dưỡng, hệ thống bôi trơn phải làm việc chính xác và hiệu quả, động cơ phải vận hành êm. Áp suất dầu bôi trơn đúng quy định.

## **2. Quy trình và nội dung bảo dưỡng**

### **2.1. Kiểm tra mức dầu bôi trơn**

- Đậu xe nơi bằng phẳng, tắt máy, đợi khoảng 5 phút để dầu trở về các te.
- Tháo que thăm dầu lau sạch nó. Cắm que thăm dầu trở vào rồi lấy ra. Xem mực dầu bám trên que để biết có cần thiết thêm dầu hay không.



Hình 2.1 . Kiểm tra mức dầu bôi trơn

- Quan sát tình trạng của dầu để xác định xem nó có bị bẩn, loãng hay đặc: Nhỏ một vài giọt dầu lên đầu ngón tay rồi miết hai ngón tay vào nhau để biết có bụi trong dầu không. Quan sát màu của dầu, nếu dầu có màu cà phê sữa thì nước đã lọt vào dầu, dầu có màu đen đậm thì quá bẩn.

- Nếu mực dầu thấp thì châm thêm dầu, nếu dầu nhiễm bẩn thì thay dầu mới.

## **2.2. Kiểm tra độ kín của hệ thống bôi trơn**

\* Kiểm tra độ kín của các bộ phận sau:

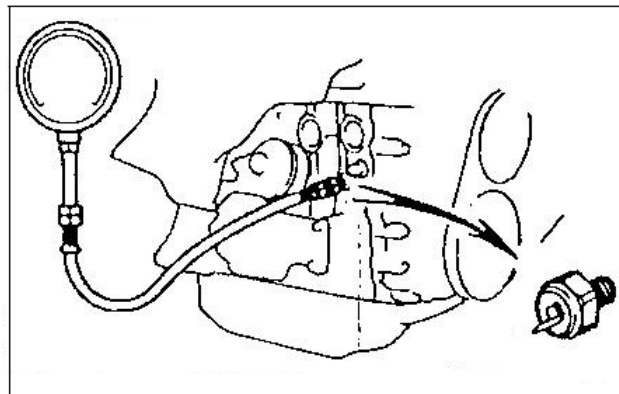
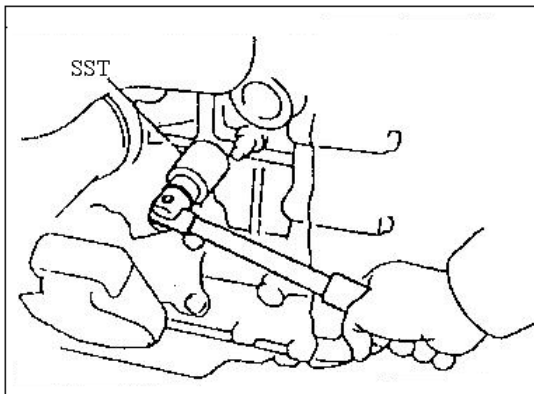
- Joint làm kín nắp đậy nắp máy.
- Kiểm tra độ kín của nắp đỡ nhớt.
- Phốt làm kín của bộ chia điện.
- Phốt chặn nhớt đầu trục cam.
- Sự rò rỉ nhớt ở đầu trục khuỷu.
- Sự rò rỉ nhớt ở đuôi trục khuỷu.
- Độ kín của joint cacte nhớt và đai ốc xả nhớt.
- Độ kín của cảm biến áp suất nhớt.

\* Nếu các phốt chặn dầu, các đệm, các joint không kín thì tiến hành thay mới.

## **2.3. Kiểm tra hệ thống bôi trơn**

### **2.3.1. Kiểm tra áp suất nhớt**

- Tháo công tắc áp suất nhớt.
- Gá chặt đồng hồ đo áp suất nhớt vào lỗ công tắc áp suất nhớt.



**Hình 2.2.** Kiểm tra áp suất nhớt

- Khởi động động cơ và làm ấm, để đạt nhiệt độ bình thường.
- Áp suất nhớt ở tốc độ cầm chừng phải lớn hơn  $0,3\text{kg/cm}^2$ .
- Ở số vòng quay 3000vòng/phút áp suất nhớt từ  $2,5\text{-}5\text{kg/cm}^2$ .
- Tháo đồng hồ đo. Làm sạch xung quanh lỗ cảm biến.
- Thoa một lớp keo làm kín vào phần ren công tắc áp suất nhớt và lắp nó trở lại vị trí.

Kiểm tra lại sự rò rỉ nhớt.

### **2.3.2. Kiểm tra mạch điện đèn báo áp suất nhớt.**

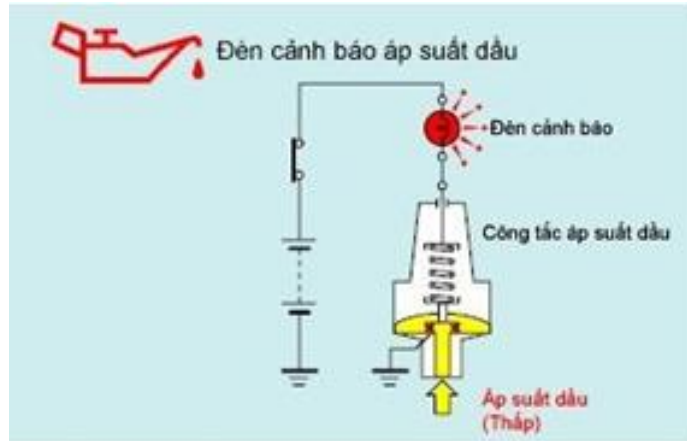
Nếu đèn vẫn sáng khi động cơ hoạt động ở tốc độ cầm chừng, tiến hành kiểm tra như sau:

- Tháo giắc nối đến công tắc áp suất nhớt và xoay công tắc máy ON thì đèn phải tắt.

- Dùng dây điện nối giắc gim điện tử đèn báo ra mát thì đèn báo phải sáng.
- Đo điện trở của công tắc áp suất nhớt khi động cơ dừng thì phải liên tục.

Kiểm tra sự không liên tục của công tắc áp suất nhớt khi động cơ hoạt động ở tốc độ cầm chừng.

- Khi áp suất nhớt trên  $0.5\text{Kg/cm}^2$ , công tắc áp suất nhớt phải không liên tục. Nếu không đúng theo yêu cầu thì thay mới công tắc áp suất nhớt.



**Hình 2.3.** Mạch điện đèn báo áp suất nhớt

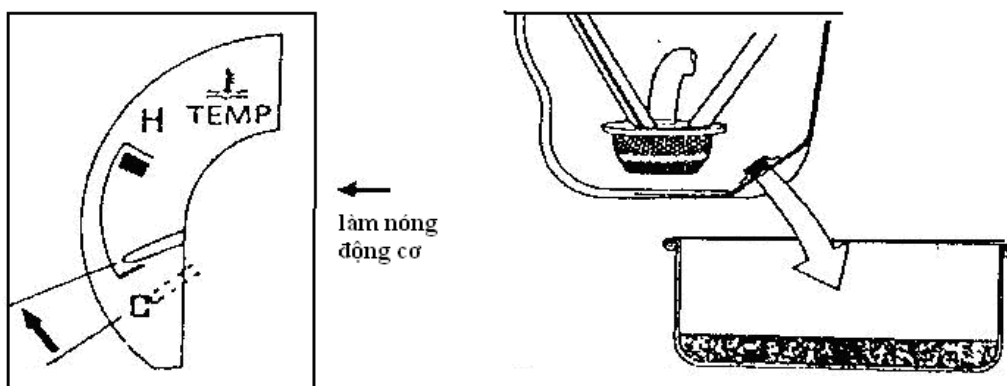
### 2.3.3. Tìm mạch dầu bôi trơn.

Phải nắm thật vững mạch dầu bôi trơn của động cơ. Nếu mạch dầu quá bẩn, có hạt kim loại hoặc bị tắc thì các chi tiết của động cơ bị hư hỏng rất nhanh, tuổi thọ động cơ giảm.

### 2.4. Phương pháp thay dầu bôi trơn

Thông thường nên thay dầu bôi trơn động cơ mỗi 5000km hoặc 6 tháng. Nếu động cơ làm việc ở nơi bụi bẩn nhiều hoặc thường xuyên hoạt động với tải nặng thì thời gian giữa hai lần thay dầu bôi trơn ngắn hơn.

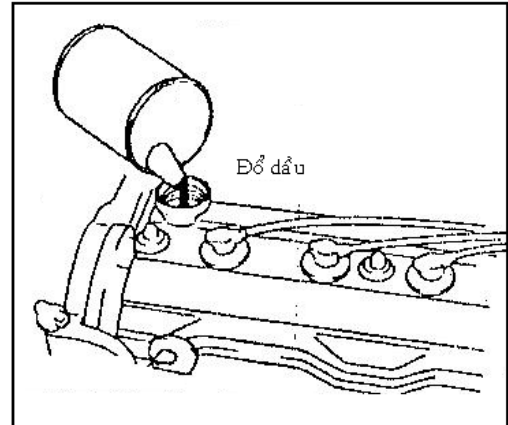
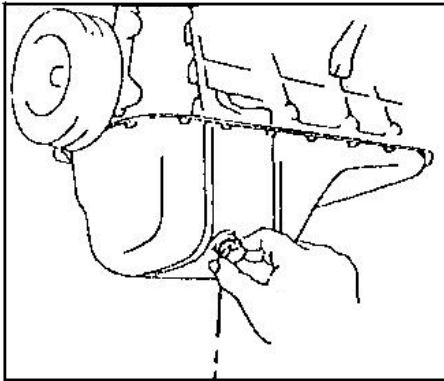
- Nếu động cơ nguội ta hâm nóng động cơ vài phút. Còn nếu động cơ quá nóng, để nó hơi nguội rồi mới tiến hành thay nhớt để đảm bảo tuổi thọ của động cơ.



**Hình 2.4.** Thay nhớt động cơ

- Cho xe lên cầu nâng (nếu có) và nâng xe lên vừa tầm. Nếu không có cầu nâng thì cần đậu xe nơi bằng phẳng và kéo phanh tay.
- Tháo nắp đổ nhớt ở nắp đậy nắp máy.

- Dùng một cái khay để hứng nhớt.
- Nới lỏng bu lông xả nhớt ra từ từ và tránh nhớt văng xuống nền.
- Thay đệm làm kín và xiết chặt ốc xả nhớt vào cacte.
- Lau sạch xung quanh ốc xả nhớt trước khi hạ xe xuống.
- Châm một lượng nhớt vào động cơ đúng dung lượng của nó tùy từng loại xe. Lau sạch xung quanh và xiết chặt nắp đổ nhớt lại.
- Khởi động động cơ khoảng 2 phút và sau đó tắt máy.
- Đợi khoảng 5 phút và dùng que thăm nhớt kiểm tra lại lượng nhớt trong cacte và kiểm tra lại độ kín của ốc xả nhớt.



**Hình 2.5.** Thay nhớt động cơ

## CÂU HỎI KIỂM TRA

*Đánh dấu (X) vào câu trả lời đúng nhất cho mỗi câu hỏi*

1. Dầu bôi trơn trong động cơ quá nhiều (trên vạch “F” hoặc “H” của que thăm nhớt) không ảnh hưởng đến công suất động cơ?  
A. Đúng  
B. Sai
2. Dầu bôi trơn có màu cà phê sữa là do?  
A. Nhớt sử dụng lâu ngày.  
B. Nước làm mát lọt xuống cacte.  
C. Khí cháy lọt xuống cacte  
D. A và C đúng.
3. Nên thay dầu bôi trơn khi động cơ nguội:  
A. Đúng  
B. Sai
4. Dầu bôi trơn có màu cà phê sữa là do nước lọt vào các te:  
A. Đúng  
B. Sai
5. Kiểm tra áp suất nhớt thấp hơn mức cho phép là do?  
A. Nhớt quá đặc  
B. Bơm nhớt bị mòn, hỏng.  
C. Van điều áp bị kẹt  
D. Mạch dầu bị nghẹt .

## Bài 3.

# SỬA CHỮA HỆ THỐNG BÔI TRƠN

### Mục tiêu:

- Phát biểu được hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng và phương pháp kiểm tra, sửa chữa hệ thống bôi trơn
- Tháo lắp, kiểm tra, sửa chữa hệ thống bôi trơn đúng quy trình và đạt tiêu chuẩn kỹ thuật do nhà chế tạo quy định
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

### Nội dung:

## 1. Hiện tượng sai hỏng và nguyên nhân

Stt	Hiện tượng	Nguyên nhân	Tác hại
1	Chảy dầu	<ul style="list-style-type: none"><li>- Các đường ống bị rạn nứt.</li><li>- Chảy dầu ở các đầu nối do bắt không chặt hoặc lỏng ren.</li><li>- Chảy dầu ở các gioăng đệm, phớt cao su do bị rách hoặc làm việc lâu ngày.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Gây thiếu dầu bôi trơn trong hệ thống, làm tăng ma sát giữa các chi tiết chuyển động với nhau.</li><li>- Chảy dầu ở đầu ở các bán trục ra hệ thống phanh làm cho hệ thống kém phát huy tác dụng dễ gây ra tai nạn.</li></ul>
2	Áp suất dầu thấp	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mức dầu trong các te quá thấp.</li><li>- Bơm dầu bị hỏng.</li><li>- Van an toàn của bơm dầu hỏng.</li><li>- Độ nhớt dầu giảm do làm việc lâu ngày.</li><li>- Các bạc lót của động cơ bị mòn.</li><li>- Đường dầu bị tắc hoặc nứt, vỡ.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Không đủ lượng dầu cung cấp cho các chi tiết mà dầu khó có thể đến nơi.</li><li>- Các chi tiết nóng và nhanh chóng bị mài mòn, cào xước giữa các bề mặt chuyển động tương đối với nhau, có thể dẫn đến bó cứng và làm chết máy.</li></ul>
3	Áp suất dầu cao	<ul style="list-style-type: none"><li>- Van điều áp bị kẹt đóng do đó áp suất dầu tăng đột ngột.</li><li>- Dùng loại dầu quá đặc.</li><li>- Tỷ số nén thấp, nhiệt độ động cơ thấp....</li></ul>	Mạch dầu bôi trơn bị nghẽn, dầu không đến được các chi tiết cần bôi trơn.
4	Mức dầu động cơ không đúng quy định	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mức dầu giảm do chảy dầu hoặc sục dầu lên buồng đốt.</li><li>- Mức dầu tăng do nhiên liệu và nước lọt vào hệ thống bôi trơn.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mức dầu quá cao làm dầu sục lên buồng đốt gây ra hiện tượng kích nổ và tạo nhiều muội than trong buồng đốt dẫn đến động cơ chạy rung giật, nhiệt độ động cơ tăng cao, công suất động cơ</li></ul>



			giảm. - Mức dầu quá thấp không đủ lượng dầu cung cấp cho hệ thống sẽ gây ra các hậu quả như trên.
--	--	--	--

Các hư hỏng trên thường làm giảm lưu lượng và áp suất dầu cấp đến đường dầu chính hoặc suy giảm chất lượng dầu bôi trơn, kết quả là các chi tiết bị mài mòn nhanh, giảm công suất và còn có thể gây ra cháy bạc lót.

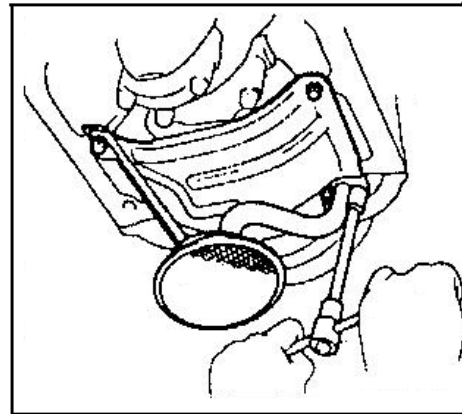
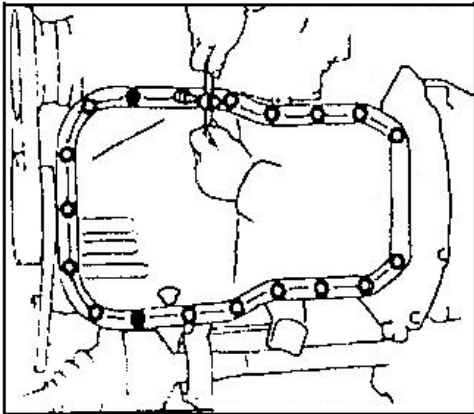
## 2. Quy trình kiểm tra và sửa chữa

### 2.1. Quy trình tháo lắp và kiểm tra sửa chữa bơm dầu bôi trơn

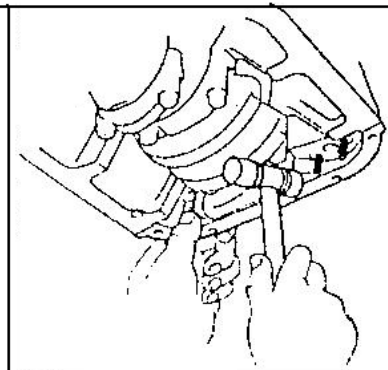
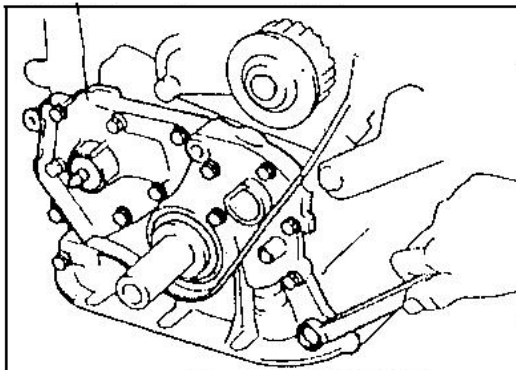
Khi tháo rã động cơ, chúng ta phải tiến hành kiểm tra bơm nhớt. Đa số động cơ ngày nay bơm nhớt được dẫn động bởi trục khuỷu và được bố trí ở đầu thân máy. Trong quá trình kiểm tra áp lực nhớt, nếu áp lực nhớt thấp là do khe hở lắp ghép các chi tiết lớn hoặc do bơm nhớt và bộ điều hòa áp suất nhớt bị hỏng. Nếu thấy cần thiết chúng ta kiểm tra nó như sau:

#### 2.1.1. Bơm rôto.

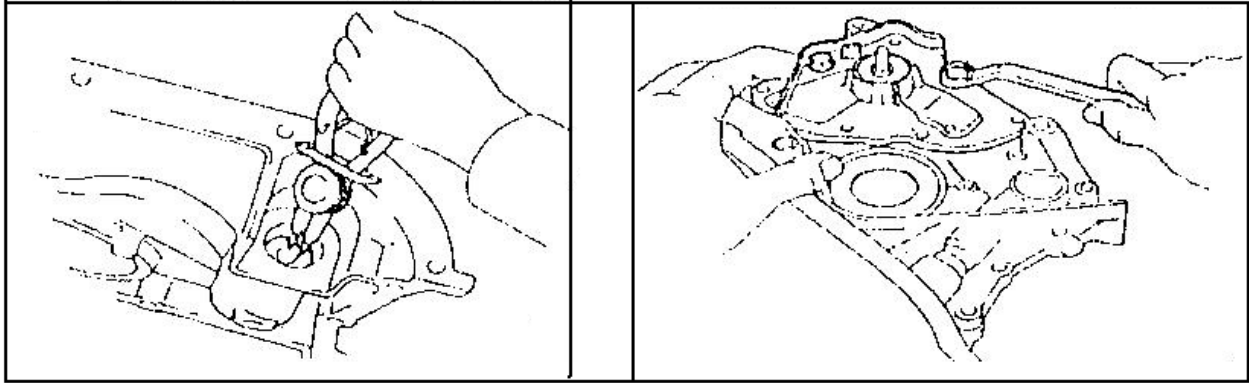
- Xả nhớt ra khỏi cacte.
- Tháo các bộ phận có liên quan.
- Tháo cacte chứa nhớt ra khỏi thân máy.
- Tháo lưới lọc và tấm che.



- Tháo cơ cấu truyền động cam.
- Tháo bơm nhớt ra khỏi thân máy.

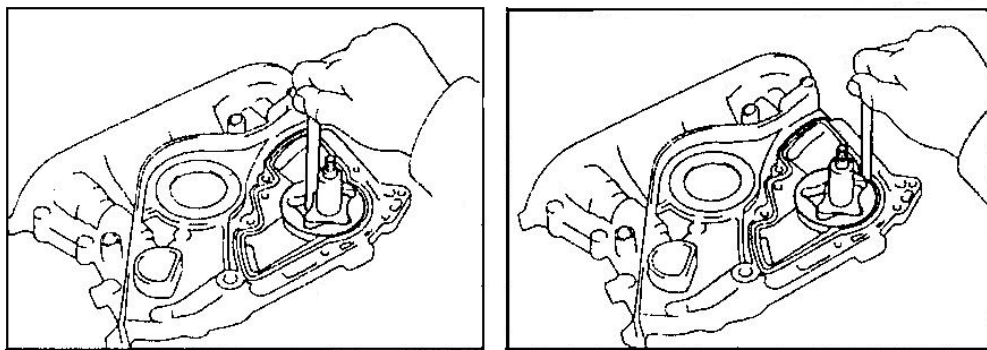


- Tháo van an toàn.
- Tháo bánh răng dẫn động và bánh răng bị động của bơm nhớt.

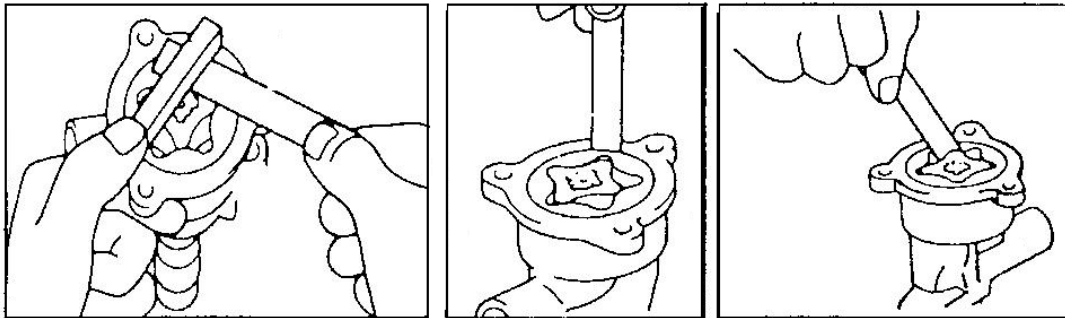


- Dùng căn lá kiểm tra khe hở giữa hai bề mặt răng trong trạng thái lắp ghép, khe hở lúc bơm mới từ (0,1 – 0,2mm), khe hở tối đa 0,35mm. Nếu vượt quá thì thay bơm mới.

- Dùng căn lá kiểm tra khe hở giữa đỉnh bánh răng và thành vỏ bơm, khe hở lúc bơm mới từ (0,03 – 0,06mm), khe hở tối đa không vượt quá 0,1mm. Nếu vượt quá phải phục hồi lại lỗ vỏ bơm hoặc thay bằng vỏ bơm mới.



- Kiểm tra khe hở giữa mặt phẳng lắp ghép thân bơm và mặt đầu bánh răng, khe hở mới từ (0,03 – 0,05 mm), khe hở tối đa 0,1mm. Nếu vượt quá phải mài phẳng mặt phẳng lắp ghép thân bơm.



- Khe hở giữa bánh răng và trục bị động, giữa trục chủ động và bạc đều trong phạm vi (0,02 – 0,05mm), khe hở tối đa 0,1mm. Nếu vượt quá phải thay bạc lót hoặc thay trục mới.

- Thay mới phốt chặn nhớt đầu trục bơm.
- Thay mới gioăng làm kín và lắp ráp bơm trở lại.
- Thay gioăng làm kín và lắp bơm nhớt vào thân máy.
- Lắp lưới lọc và các bộ phận còn lại.

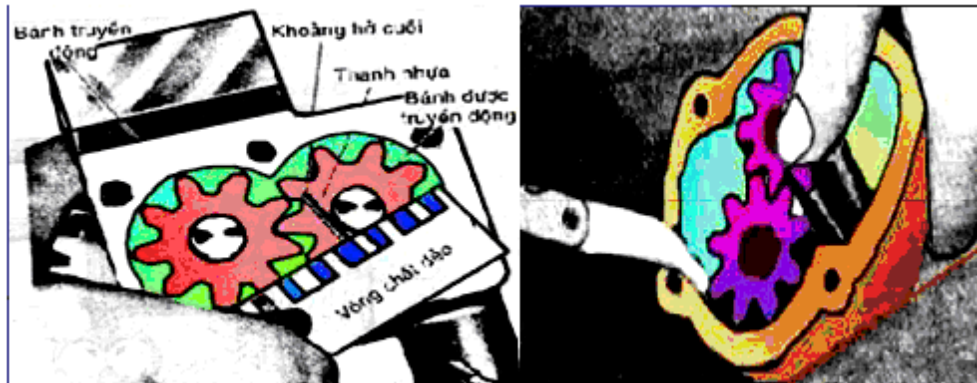
### 2.1.2. Bơm bánh răng.

#### ❖ Hao mòn, hư hỏng

- Hao mòn xảy ra giữa các răng của hai bánh răng chủ động và bị động.
- Hao mòn giữa các răng và thân bơm.

- Hao mòn giữa ống lót và trục.
- Hư hỏng: Trầy xước bề mặt lắp ghép, cong vênh nắp bơm, nứt, mẻ bánh răng, thân bơm.

#### ❖ Kiểm tra



- Kiểm tra khe hở, độ rơ giữa các răng bằng trực quan, bằng thước lá, thước kẹp...
- Kiểm tra khe hở giữa trục và bạc.

#### ❖ Sửa chữa

- Có thể đập trục rồi sau đó gia công tiện lại.
- Thay bánh răng nếu khe hở giữa các răng từ 0,4mm trở lên.
- Khe hở giữa đỉnh răng và thành trong của vỏ bơm nếu từ 0,089mm trở lên thì thay mới.

- Thân bơm nứt, vỡ thay mới.

#### ➤ Yêu cầu kỹ thuật khi thực hiện tháo:

- Tháo theo trình tự, nói lỏng dần các bu lông lắp ghép bơm với động cơ.
- Đặt các chi tiết tháo rời lên giá chuyên dùng.
- Gioăng đệm đặt cẩn thận không làm rách, các bu lông được xếp theo thứ tự.
- Trong quá trình kiểm tra sửa chữa, nếu bơm bị hư hỏng nhiều cần thay bơm mới.

## **2.2. Quy trình tháo lắp và kiểm tra sửa chữa bộ phận làm mát dầu bôi trơn**

### ***2.2.1. Động cơ làm mát dầu bằng két làm mát:***

#### ❖ Tháo két làm mát dầu

- Chuẩn bị: các loại clê, tuýp, giẻ lau sạch, dụng cụ kê chèn, thùng chứa...
- Tháo nút nối: tháo bu lông dẫn dầu, 2 gioăng và nút nối.
- Tháo lọc dầu.
- Tháo tấm bắt lọc dầu (bộ ổn định áp suất): tháo bu lông dẫn dầu, tấm bắt lọc dầu và vòng đệm chữ "O".
- Tháo rời tấm bắt lọc dầu.

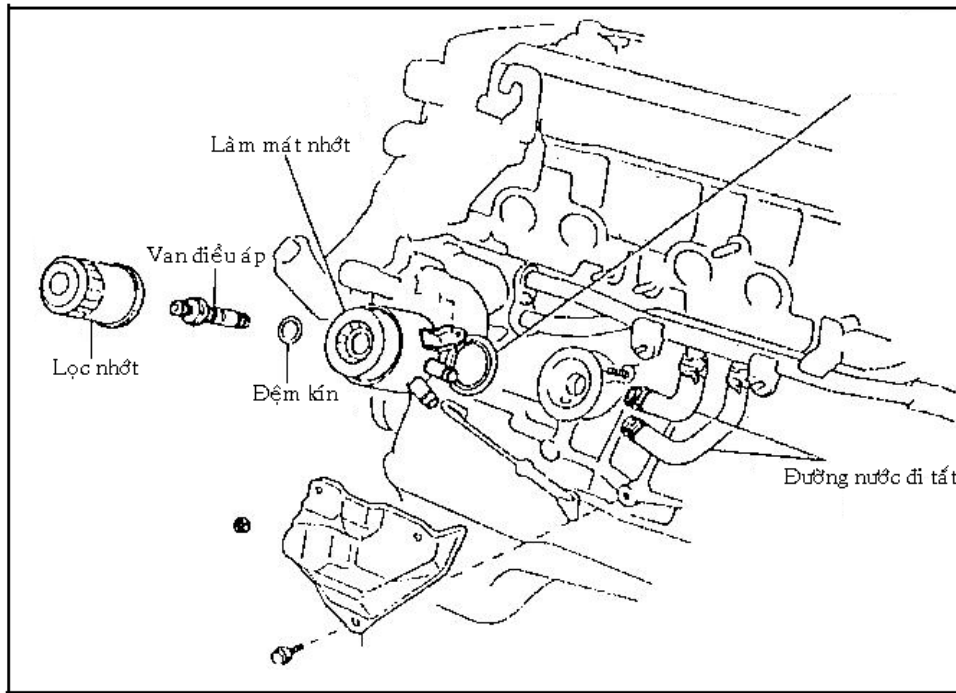
#### ❖ Kiểm tra thùng két:

Bơm khí vào két đang ngâm trong bể nước, không có khí bay lên là tốt.

#### ❖ Sửa chữa két làm mát dầu

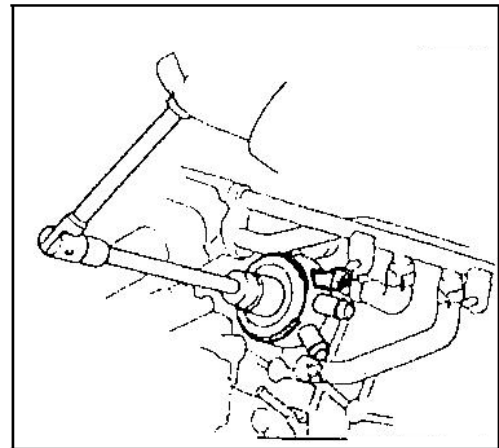
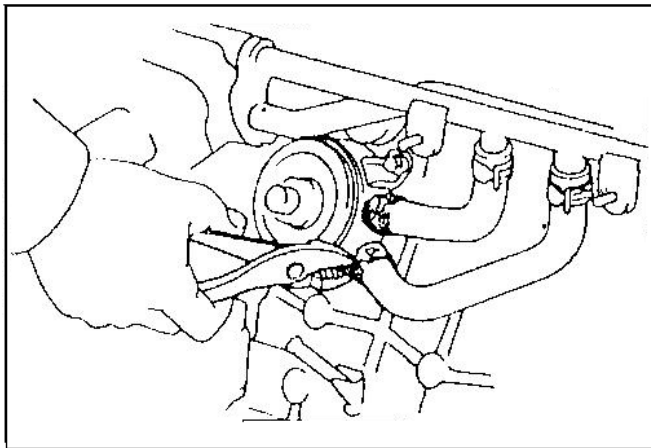
Rửa bằng dung dịch xút (10-20)%, ngâm trong 2-3 giờ sau đó rửa bằng nước nóng. Các vị trí thùng phải hàn bằng vẩy đồng. Sửa chữa xong đậy kín các đường thông, bơm khí nén vào với áp suất 3 kG/cm<sup>2</sup> mà không thấy bong bóng bay ra khi ngâm két trong nước là được.

### 2.2.2. Động cơ có bộ làm mát dầu:



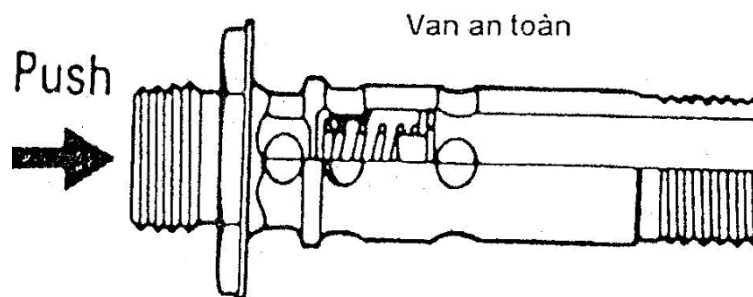
#### ❖ Tháo bộ làm mát dầu

- Tháo các bộ phận có liên quan.
- Tách hai đường nước đến bộ phận làm mát nhớt.
- Tháo van an toàn, đệm kín, bộ làm mát và vòng làm kín ra khỏi thân máy.

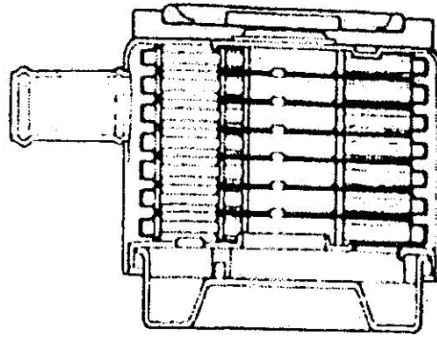


#### ❖ Tháo bộ làm mát dầu

- Kiểm tra van an toàn: dùng vật cứng đẩy van an toàn, nếu nó bị kẹt cứng thì thay van mới.

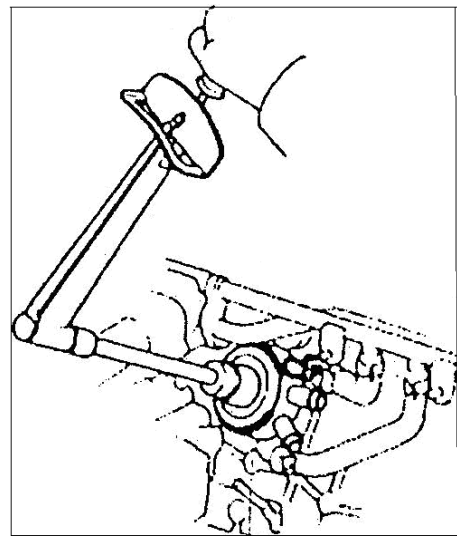
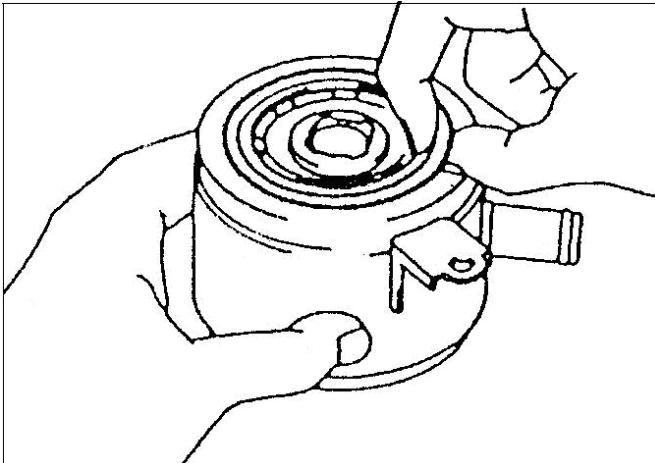


- Kiểm tra bộ làm mát có bị hỏng, nghẹt thì thay mới.



❖ Lắp bộ làm mát dầu

- Thay mới vòng làm kín của bộ phận làm mát.
- Thoa một lớp nhớt mỏng lên phần ren của van an toàn. Lắp van an toàn và bộ làm mát vào thân máy.



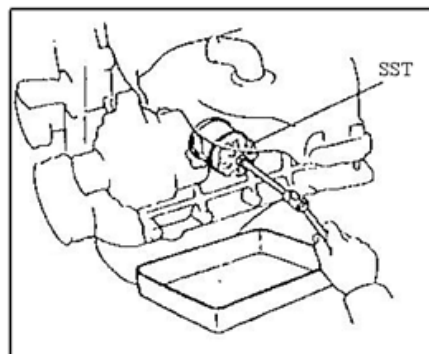
- Nối hai đường nước làm mát vào bộ làm mát.
- Tiếp tục lắp các bộ phận còn lại.

**2.3. Sửa chữa bộ lọc dầu**

❖ Tháo lọc dầu từ động cơ

- Tháo nắp bảo vệ động cơ.

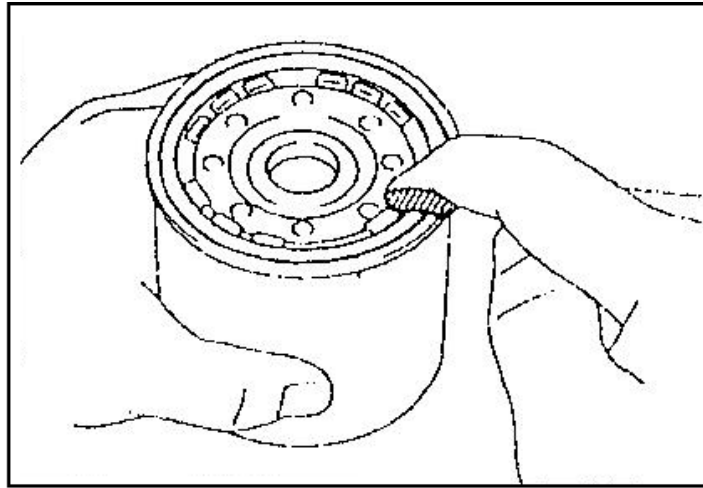
Dùng một cái khay chứa nhớt và sử dụng dụng cụ chuyên dùng để tháo lọc nhớt ra khỏi thân máy.



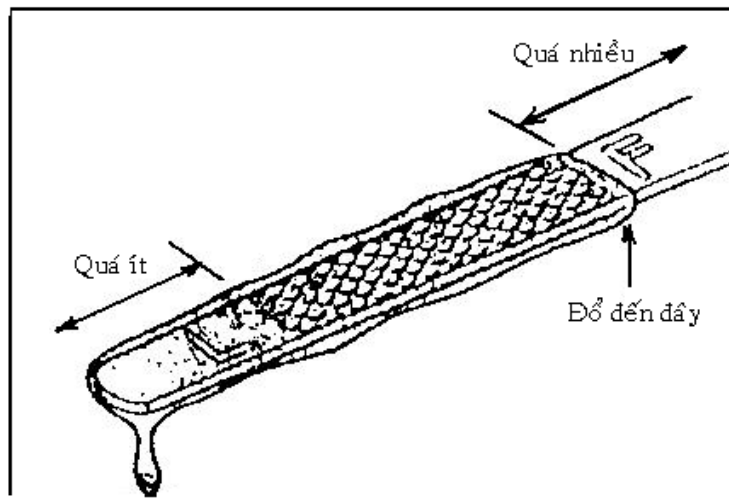
Tháo lọc nhớt động cơ

- Lau sạch bề mặt chỗ lắp ghép lọc dầu.

- Dùng tay thoa một lớp dầu bôi trơn mỏng lên gioăng làm kín của lọc nhớt mới.



- Dùng tay vặn lọc nhớt mới vào thân máy cho đến khi cảm thấy có sức cản. Dùng cảo lọc nhớt xiết thêm  $\frac{3}{4}$  vòng.
- Khởi động động cơ trong khoảng thời gian 2 phút.
- Dùng động cơ lại khoảng 5 phút. Kiểm tra độ kín của lọc nhớt và dùng que thăm kiểm tra lại mực nhớt trong động cơ



## CÂU HỎI KIỂM TRA

*Đánh dấu (X) vào câu trả lời đúng nhất cho mỗi câu hỏi*

1. Khi thêm vào một Gioăng giữa bơm nhớt và thân máy thì hệ thống bôi trơn ảnh hưởng thế nào?
  - A. Làm tăng áp suất nhớt đi bôi trơn.
  - B. Làm giảm áp suất nhớt đi bôi trơn.
  - C. Không ảnh hưởng đến áp suất nhớt bôi trơn.
  - D. Bơm không hoạt động được.
2. Áp suất nhớt bôi trơn thấp hơn bình thường là do?
  - A. Khe hở giữa bạc và các cổ trục quá lớn.
  - B. Độ nhớt của dầu bôi trơn giảm.
  - C. Dùng dầu độ nhớt quá cao.
  - D. A, B và C đúng.
3. Áp suất nhớt bôi trơn cao hơn bình thường là do?
  - A. Khe hở giữa bạc và các cổ trục quá lớn.
  - B. Độ nhớt của dầu bôi trơn giảm.
  - C. Dùng dầu độ nhớt quá cao.
  - D. A, B và C đúng.
4. Khe hở tối đa hai bề mặt răng trong trạng thái lắp ghép là:
  - A. 0,1 – 0,2 mm.
  - B. 0,2 – 0,3 mm.
  - C. 0,3 – 0,4 mm.
  - D. 0,4 – 0,5 mm..
5. Khe hở tối đa giữa đỉnh bánh răng và thành vỏ bơm là:
  - A. 0,1 mm.
  - B. 0,2 mm.
  - C. 0,3 mm.
  - D. 0,4 mm.

## Bài 4.

# THÁO LẮP, NHẬN DẠNG HỆ THỐNG LÀM MÁT

### *Mục tiêu:*

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

### *Nội dung:*

## 1. Nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại

### 1.1. Nhiệm vụ

Trong quá trình động cơ làm việc, môi chất công tác được đốt cháy và giãn nở sinh công trong xy lanh động cơ. Quá trình cháy trong động cơ làm sản sinh ra một nhiệt lượng khá lớn, làm cho các chi tiết máy tiếp xúc trực tiếp với khí cháy như: nắp máy, xy lanh, piston, xéc măng... bị đốt nóng. Lượng nhiệt truyền cho các chi tiết này khoảng 30% nhiệt lượng do hỗn hợp cháy sinh ra còn lại khoảng 25% biến thành công có ích và 45% tổn thất trong khí thải hoặc ma sát.

Khi động cơ làm việc, nhiệt độ đỉnh piston có thể lên đến 500<sup>0</sup>C, nhiệt độ nắm xúpap lên đến 900<sup>0</sup>C. Nhiệt độ các chi tiết cao quá có thể gây ra các ảnh hưởng sau:

- Phụ tải nhiệt của các chi tiết máy lớn làm giảm sức bền, tuổi thọ và độ cứng vững.
- Nhiệt độ cao sẽ làm giảm chất lượng dầu bôi trơn và làm tăng tổn thất ma sát.
- Dễ xảy ra hiện tượng bó kẹt piston trong xy lanh do giãn nở vì nhiệt.
- Giảm hệ số nạp, từ đó giảm công suất của động cơ.
- Đối với động cơ xăng dễ xảy ra hiện tượng cháy kích nổ làm giảm tuổi thọ, sức bền các chi tiết và giảm công suất của động cơ.

Tuy nhiên, khi làm mát cho động cơ quá nhiều cũng không tốt, bởi vì tổn thất nhiệt sẽ quá lớn làm giảm hiệu suất của động cơ. Mặt khác, do nhiệt độ động cơ thấp làm dầu bôi trơn khó lưu thông, ảnh hưởng đến chất lượng bôi trơn và làm tăng tổn thất ma sát. Nhiệt độ của động cơ quá thấp còn làm cho nhiên liệu dễ ngưng tụ, khó bay hơi nên dễ phá hủy màng dầu bôi trơn trên thành xy lanh. Đồng thời nhiệt độ thấp còn ảnh hưởng đến quá trình cháy và làm giảm công suất của động cơ.

Để đảm bảo cho động cơ làm việc một cách hiệu quả với tuổi thọ và độ tin cậy cao, trên động cơ phải trang bị hệ thống làm mát để giải nhiệt cho các chi tiết và giữ cho động cơ luôn làm việc trong khoảng nhiệt độ ổn định, nghĩa là giữ cho nhiệt độ làm việc của động cơ không quá cao và cũng không quá thấp.

### 1.2. Yêu cầu

- Làm việc êm dịu, tiêu hao công suất cho hệ thống làm mát nhỏ.



- Bảo đảm nhiệt độ của môi chất làm mát tại cửa ra của van hằng nhiệt ở khoảng 80 – 90°C và nhiệt độ của dầu bôi trơn trong động cơ trong khoảng 95 – 115°C.
- Bảo đảm động cơ làm việc tốt ở mọi chế độ và mọi điều kiện khí hậu cũng như điều kiện đường sá.
- Kết cấu của hệ thống làm mát nhỏ, gọn, dễ bố trí và làm việc có tin cậy cao.

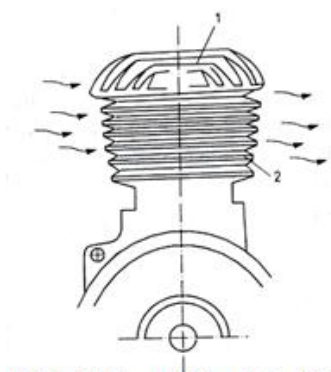
### 1.3. Phân loại

\* Theo môi chất làm mát ta có hai loại:

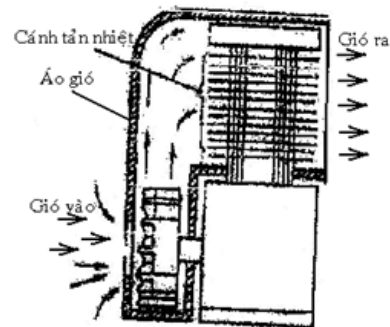
- Làm mát bằng không khí (bằng gió)
- Làm mát bằng chất lỏng: Trong hệ thống này, nước được dùng làm môi chất trung gian tải nhiệt khỏi các chi tiết. Tùy thuộc vào tính chất lưu động của nước trong hệ thống mà người ta chia ra thành các loại:
  - + Hệ thống làm mát kiểu bốc hơi.
  - + Hệ thống làm mát kiểu đối lưu tự nhiên.
  - + Hệ thống làm mát kiểu tuần hoàn cưỡng bức có 2 loại: một vòng kín và hai vòng.
  - + Hệ thống làm mát một vòng hở.

## 2. Cấu tạo và nguyên lý làm việc của hệ thống làm mát

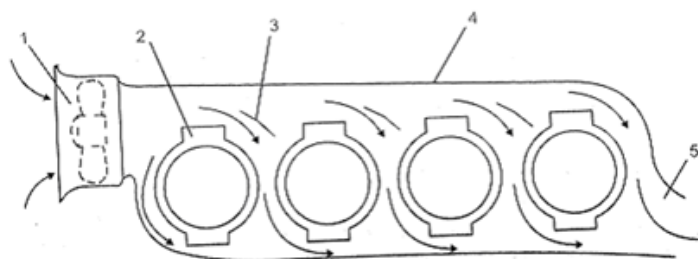
### 2.1. Hệ thống làm mát bằng không khí (bằng gió)



Hình 4.1. Làm mát bằng không khí tự nhiên  
1. Nắp máy; 2. Thân máy



Hình 4.2. Hệ thống làm mát bằng gió cưỡng bức



Hình 4.3. Hệ thống làm mát bằng gió cưỡng bức

1. Quạt gió; 2. Cánh tản nhiệt; 3. Tấm hướng gió;  
4. Vỏ bọc; 5. Đường thoát không khí

- Hệ thống làm mát bằng không khí (hình a) thường được lắp đặt trên một số động cơ cỡ nhỏ, hoặc một số động cơ ô tô làm việc thường xuyên trong vùng thiếu nước, sa mạc...
- Hệ thống làm mát bằng không khí chủ yếu gồm có quạt gió, hộp chắn hướng luồng gió và các cánh tản nhiệt ở ngoài xy lanh và nắp xy lanh. Những động cơ làm mát bằng không khí, quanh xy lanh và nắp xy lanh được đúc thành các cánh tản nhiệt để tăng diện tích tiếp xúc với không khí để truyền nhiệt từ buồng đốt ra ngoài động cơ nhanh hơn.

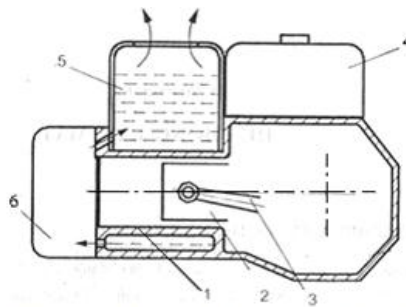
Những cánh tản nhiệt ở nắp máy và phần đầu xy lanh có diện tích tiếp xúc với không khí tốt hơn các cánh tản nhiệt ở phần cuối xy lanh.

- Hệ thống làm mát bằng không khí (hình b) có cấu tạo đơn giản, quạt gió 1 được dẫn động bằng trục khuỷu cung cấp không khí với lưu lượng lớn làm mát động cơ. Bản hướng gió 3 có tác dụng phân phối không khí sau cho các xy lanh và từng xy lanh được làm mát đồng đều nhất.

- Đối với động cơ nhiều xy lanh, quạt gió được đặt ở đầu động cơ, trên trục có bulông và được dẫn động bằng dây đai từ trục khuỷu của động cơ. Xung quanh có hộp bao kín để hướng cho luồng gió do quạt thổi vào chạy theo chiều ngang động cơ, thổi qua các cánh tản nhiệt của các xy lanh để làm mát cho các xy lanh được hiệu quả hơn. Tốc độ quay của quạt gió phụ thuộc vào tốc độ của trục khuỷu động cơ.

## 2.2. Hệ thống làm mát bằng chất lỏng (bằng nước)

### 2.2.1. Hệ thống làm mát kiểu bốc hơi



**Hình 4.4.** Làm mát bằng nước kiểu bốc hơi

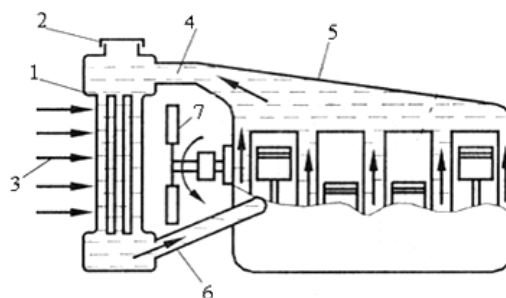
1. Xylanh; 2. pittông; 3. Thanh truyền;  
4. Thùng nhiên liệu; 5. Thùng nước; 6. Nắp máy

- Đây là kiểu làm mát đơn giản nhất. Bộ phận chứa nước bao gồm các khoang trong thân máy, nắp xylanh 7 và bình bốc hơi 6 lắp với thân máy 1. Khi động cơ làm việc, nước tại các khoang bao bọc buồng cháy sẽ sôi. Nước có nhiệt độ càng cao tỷ trọng càng giảm, nổi lên mặt thoáng của bình và bốc hơi ra ngoài làm mát cho động cơ. Sau khi mất nhiệt tỷ trọng của nước lại tăng lên làm nước lại chìm xuống tạo thành lưu động đối lưu tự nhiên.

- Do làm mát bằng bốc hơi, nếu không có nguồn nước bổ sung, tốc độ tiêu hao nước rất lớn. Mặt khác, do tốc độ lưu động của nước khi đối lưu tự nhiên rất nhỏ nên làm mát không đồng đều dẫn đến có hiện tượng chênh lệch về nhiệt độ giữa các phần được làm mát.

- Chính vì vậy, hệ thống này chỉ thích hợp cho động cơ cỡ nhỏ đặt nằm ngang trong nông nghiệp, không thích hợp cho động cơ ô tô.

### 2.2.2. Hệ thống làm mát kiểu đối lưu tự nhiên



**Hình 4.5.** Làm mát bằng nước kiểu đối lưu tự nhiên

1. Kết nước; 2. Nắp kết nước; 3. Dòng không khí;  
4,6. Ống dẫn; 5. Áo nước; 7. Quạt gió

- Trong hệ thống làm mát đối lưu tự nhiên, nước lưu động tuần hoàn nhờ sự chênh lệch khối lượng riêng  $\rho$  ở các giá trị nhiệt độ khác nhau. Nước làm mát nhận nhiệt của xy lanh trong thân máy 1, nước nóng khối lượng nhỏ nên nổi lên trên. Trong khoang của nắp xy lanh 3, nước tiếp tục nhận nhiệt của các chi tiết bao quanh buồng đốt, nhiệt độ tiếp tục tăng và khối lượng riêng tiếp tục giảm, nước tiếp tục nổi lên theo đường dẫn ra khoang phía trên của két làm mát 6. Quạt gió 7 được dẫn động bằng puli từ trục khuỷu của động cơ hút không khí qua két. Do đó, nước trong két được làm mát, khối lượng riêng của nước tăng lên nên nước chìm xuống khoang dưới của két và từ nay nước đi vào thân máy tiếp tục làm mát cho các chi tiết của động cơ.

- Tốc độ lưu động của nước trong phương pháp này cũng chỉ vào khoảng 0,12-0,19m/s. điều đó dẫn đến chênh lệch nhiệt độ nước vào và nước ra lớn, vì vậy làm mát không đều. Muốn làm giảm sự chênh lệch này thì phải tăng kích thước bình chứa, két nước và tăng chiều cao lắp đặt két, điều đó làm cho động cơ rất cồng kềnh. Vì vậy, phương pháp này chỉ dùng cho các động tĩnh tại.

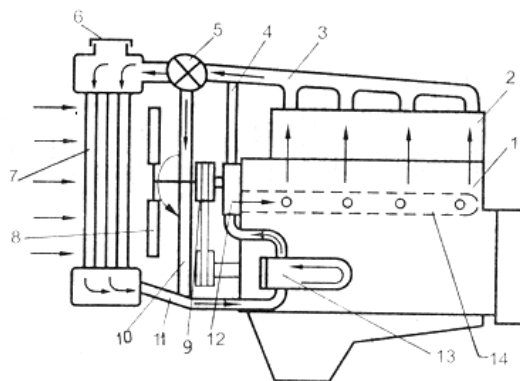
### 2.2.3. Hệ thống làm mát kiểu tuần hoàn cưỡng bức

- Trong hệ thống làm mát tuần hoàn cưỡng bức, khắc phục được nhược điểm vận tốc lưu động của dòng nước thấp, làm tăng hiệu quả làm mát. Vận tốc lưu động của dòng nước tăng lên bởi trong hệ thống có lắp 1 bơm nước được dẫn động từ trục khuỷu của động cơ.

- Hệ thống làm mát tuần hoàn cưỡng bức có 3 loại: Hệ thống làm mát tuần hoàn cưỡng bức một vòng kín, hệ thống làm mát tuần hoàn cưỡng bức hai vòng (một vòng kín, một vòng hở), hệ thống làm mát tuần hoàn cưỡng bức một vòng hở.

#### \* Hệ thống làm mát tuần hoàn cưỡng bức một vòng kín

- Hiện nay hệ thống làm mát tuần hoàn cưỡng bức một vòng kín được sử dụng rất phổ biến trên ô tô, máy kéo và động cơ tĩnh tại.



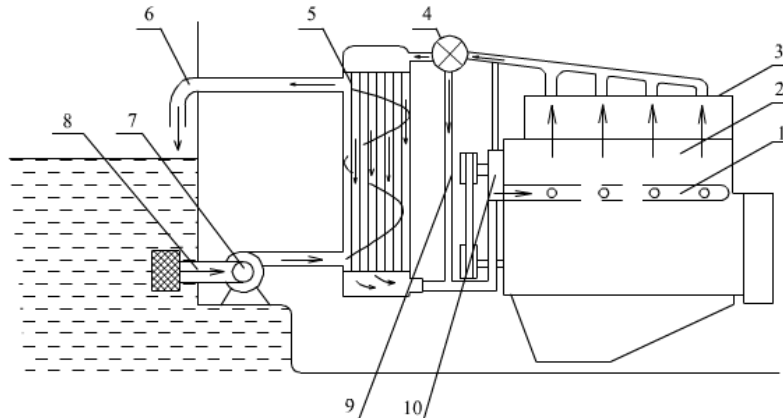
**Hình 4.6.** Sơ đồ hệ thống làm mát tuần hoàn cưỡng bức một vòng kín

1. Thân máy; 2. Nắp máy; 3. nước ra khỏi động cơ; 4. ống dẫn nước bọt; 5. van hằng nhiệt; 6. nắp két nước; 7. két làm mát; 8. quạt gió; 9. puli; 10. ống nước tắt về bơm; 11. đường nước về động cơ; 12. bơm nước; 13. két làm mát dầu; 14. ống phân phối nước.

- Nước làm mát có nhiệt độ thấp được bơm 12 hút từ ngăn dưới của két làm mát 7 qua đường ống rồi qua két 13 để làm mát cho dầu bôi trơn sau đó đi vào động cơ. Để phân phối nước làm mát đồng đều cho các xy lanh và làm mát đồng đều cho mỗi xy lanh, nước sau khi bơm vào thân máy 1 chảy qua ống phân phối 14 đúc sẵn trong thân máy. Sau khi làm mát xy lanh, nước lên làm mát nắp máy rồi theo đường ống 3 ra khỏi động cơ với nhiệt độ cao đến van hằng nhiệt 5. khi van hằng nhiệt mở nước qua van vào ngăn trên của két làm mát 7. tiếp theo nước từ ngăn trên theo các ống dẫn mỏng có gắn các cánh tản nhiệt.

Tại đây, nước được làm mát bởi dòng không khí qua két do quạt gió 8 tạo ra. Quạt được dẫn động bằng dây đai từ trục khuỷu. Tại ngăn dưới của két làm mát 7 nước có nhiệt độ thấp được bơm hút vào để tiếp tục làm mát cho động cơ.

**\* Hệ thống làm mát tuần hoàn cưỡng bức hai vòng (một vòng kín, một vòng hở)**

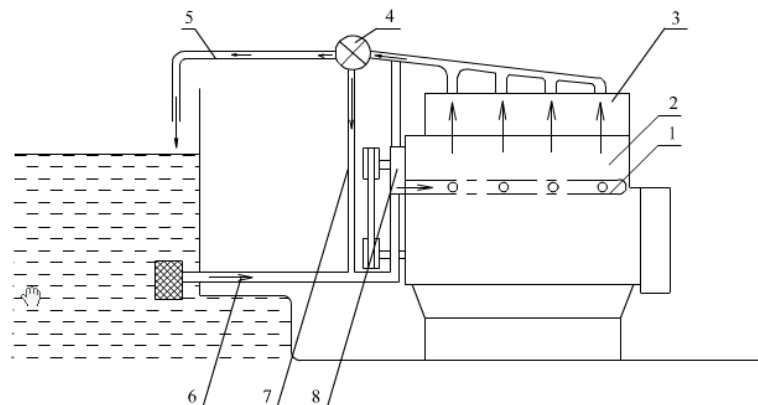


**Hình 4.6.** Hệ thống làm mát tuần hoàn cưỡng bức kiểu hai vòng  
 1. đường nước phân phối; 2. Thân máy; 3. Nắp xy lanh; 4. Van hằng nhiệt; 5. Két làm mát; 6. Đường nước ra vòng hở; 7. Bơm nước vòng hở; 8. Đường nước vào vòng hở; 9. Đường nước tắt về bơm vòng kín; 10. Bơm nước vòng kín.

Trong hệ thống này, nước được làm mát tại két nước 5 không phải bằng dòng không khí do quạt gió tạo ra mà bằng nước có nhiệt độ thấp hơn, ví dụ như nước sông hay nước biển. Hệ thống có hai vòng nước tuần hoàn:

- Vòng thứ nhất làm mát động cơ như đã xét ở hệ thống làm mát tuần hoàn cưỡng bức một vòng kín.
- Vòng thứ hai với nước sông hay nước biển được bơm 8 chuyển đến két làm mát để làm mát nước trong vòng thứ nhất (vòng kín), sau đó được thả ra sông hay biển nên được gọi là vòng hở. Hệ thống làm mát kiểu 2 vòng (1 kín, 1 hở) được sử dụng rất phổ biến cho động cơ tàu thủy.

**\* Hệ thống làm mát tuần hoàn cưỡng bức một vòng hở.**



**Hình 4.7.** Sơ đồ hệ thống làm mát tuần hoàn cưỡng bức một vòng hở

1-Đường nước phân phối; 2- Thân máy; 3- Nắp máy; 4- Van hằng nhiệt; 5- Đường nước ra vòng hở; 6- Đường nước vào bơm; 7- Đường nước nối tắt về bơm; 8- Bơm nước.

- Trong hệ thống này, nước làm mát là nước sông, biển, được bơm 8 hút vào làm mát cho động cơ sau đó theo đường nước 5 đổ ra sông, biển như hình vẽ.
- Ưu điểm của hệ thống này là rất đơn giản. Tuy nhiên, do phải bảo đảm nhiệt độ nước làm mát thấp (khoảng 60<sup>0</sup>C) để giảm hiện tượng đóng cặn trong khoang nước của

động cơ (tăng trở nhiệt của quá trình trao đổi nhiệt) nên chênh lệch nhiệt độ lớn làm cho quá trình làm mát không đạt hiệu quả cao.

### **2.3. So sánh hệ thống làm mát bằng nước và hệ thống làm mát bằng không khí**

So sánh hệ thống làm mát bằng nước và hệ thống làm mát bằng không khí ta thấy phương pháp làm mát bằng nước có những ưu điểm sau:

- Hiệu quả làm mát cao và ổn định hơn.
- Mức độ làm mát cho các xy lanh trong cùng một động cơ đồng đều hơn.
- Giảm được khả năng kích nổ trong động cơ xăng.
- Giảm tiếng ồn khi động cơ làm việc, kích thước của quạt gió nhỏ hơn.
- Kích thước của động cơ nhỏ gọn hơn do không phải bố trí các cánh tản nhiệt.
- Tồn hao công suất cho hệ thống làm mát nhỏ hơn. Khi làm mát bằng nước tiêu hao 3-9% còn làm mát bằng không khí tiêu hao khoảng 4-13% công suất động cơ (công suất tiêu hao do dẫn động quạt gió).

Chính vì những ưu điểm trên nên hệ thống làm mát bằng nước được dùng rất rộng rãi trên các động cơ hiện nay. Tuy nhiên hệ thống làm mát bằng nước phức tạp hơn vì có các bộ phận như: két nước, bơm nước,... Đối với động cơ làm việc ở xứ lạnh, phải có biện pháp chống đông cho nước. Ngoài ra nước có thể rò rỉ ăn mòn các chi tiết của động cơ.

Động cơ làm mát bằng không khí rõ ràng dễ sử dụng và tiện lợi trong điều kiện thiếu nước như ở sa mạc hay rừng sâu. Do đó, rất thích hợp cho động cơ có công suất không lớn, động cơ phục vụ trong lâm nghiệp, quân sự.

## **3. Quy trình tháo, lắp**

### **3.1. Quy trình tháo**

Để kiểm tra, sửa chữa hoặc bảo dưỡng các bộ phận, thường tháo rời các bộ phận ra khỏi động cơ. Trình tự tháo hệ thống làm mát bằng nước như sau:

- Để động cơ nguội.
- Tháo nắp đậy két nước.
- Xả hết nước trong két nước và trong áo nước ở thân máy.
- Tháo thanh kéo lá chắn gió ở két nước.
- Tháo ống dẫn nước của bộ phận két làm mát dầu bôi trơn.
- Nới lỏng các đai kẹp đường ống dẫn nước ra vào két nước và tháo két nước.
- Nới bu lông thanh định vị máy phát điện, đẩy máy phát điện về phía động cơ để tháo đai truyền quạt gió.
- Tháo gỡ dây dẫn của bộ truyền báo nhiệt độ của nước làm mát.
- Tháo quạt gió.
- Tháo các bu lông cố định bơm nước và lấy bơm nước ra.
- Tháo ống dẫn nước ra vào bộ hâm nóng khi khởi động động cơ.
- Tháo nắp đậy và lấy van hằng nhiệt ra.
- Làm sạch các bộ phận của hệ thống làm mát.

### **3.2. Quy trình lắp**

- Sau khi các bộ phận của hệ thống làm mát đã được sửa chữa xong, được vệ sinh sạch và được lắp vào động cơ theo quy trình ngược lại quy trình tháo.

### 3.3. Yêu cầu kỹ thuật

- Sau khi lắp các bộ phận lên động cơ, nước làm mát lưu thông tốt, không bị rò nước ở các đầu nối.
- Sau khi lắp động cơ lên xe, cần tiến hành khởi động động cơ để kiểm tra sự hoạt động của bơm nước.

## 4. Nhận dạng các bộ phận và chi tiết

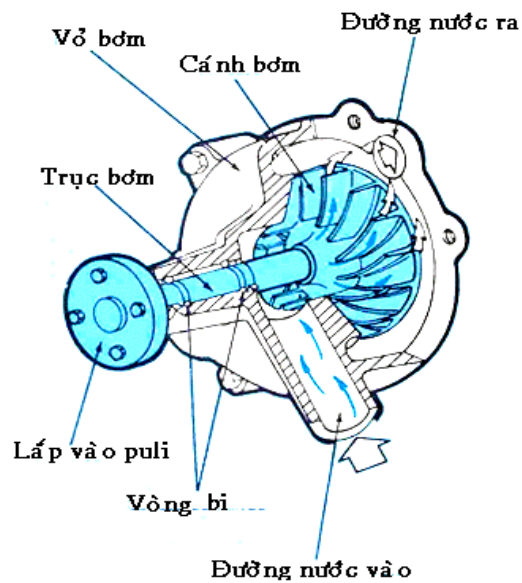
### 4.1. Bơm nước

#### 4.1.1. Nhiệm vụ

- Bơm nước có tác dụng cung cấp lưu lượng nước với một áp suất nhất định trong hệ thống để làm mát cho động cơ.
- Trong động cơ thường dùng bơm nước ly tâm có cấu tạo đơn giản, kích thước nhỏ và năng suất cao.

#### 4.1.2. Cấu tạo

Bơm nước ly tâm gồm có: Thân hay vỏ bơm thường được lắp ở phần đầu phía trên thân máy. Trong thân bơm có lắp trục bơm... Trục bơm tỳ và quay trong ba ổ bi. Một đầu trục được lắp đĩa có nhiều cánh bơm hình xoắn ốc, đầu kia của trục được bắt chặt một puly (bánh đai) nhờ then và đai ốc, đầu bánh đai có dây đai truyền động.



Hình 4.8. Cấu tạo bơm nước

Trên bơm còn có các vòng bao kín ngăn rò nước. Vòng bao kín làm bằng gỗ phíp có graphít đặt vào rãnh trên đĩa bơm cùng quay với trục bơm để ngăn nước theo khe hở giữa trục và vỏ bơm. Vòng bao kín bằng cao su, lắp khít vào trục bơm ngăn không cho nước rò qua khe hở giữ trục và vòng bao kín bằng gỗ phíp.

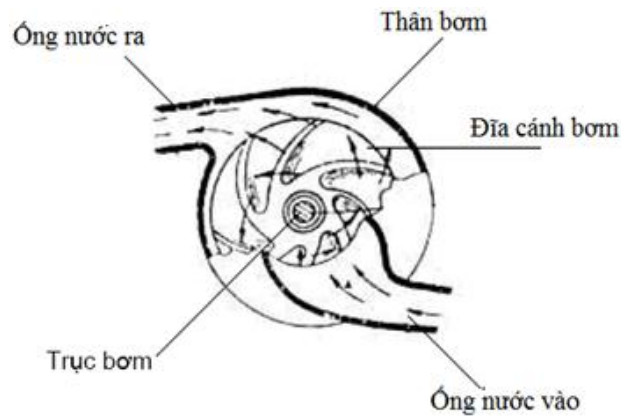
Các ổ bi của trục được bôi trơn bằng mỡ. Mỡ được bơm vào không gian trong ổ bi qua vú mỡ, không khí trong không gian này được thoát ra ngoài qua một lỗ khoan trên thân bơm.

Trục của bơm đồng thời cũng là trục của quạt gió cũng có khi làm riêng và được dẫn động từ trục khuỷu qua đai truyền hình thang hoặc bánh răng.

Bơm ly tâm chế tạo như sau: thân làm bằng gang hoặc hợp kim nhẹ, trục bơm làm bằng thép, đĩa và cánh bơm làm bằng gang hoặc gỗ phíp hoặc nhựa.

### 4.1.3. Nguyên lí hoạt động

Khi động cơ làm việc, trục bơm quay trong vỏ bơm làm cho các bánh công tác cũng quay theo. Nước từ phần dưới của két được đưa vào phần giữa của cánh bơm, dưới tác dụng của lực ly tâm nước được nẩy từ bên trong ra bên ngoài cánh tạo ra áp lực đẩy nước đi trong hệ thống.



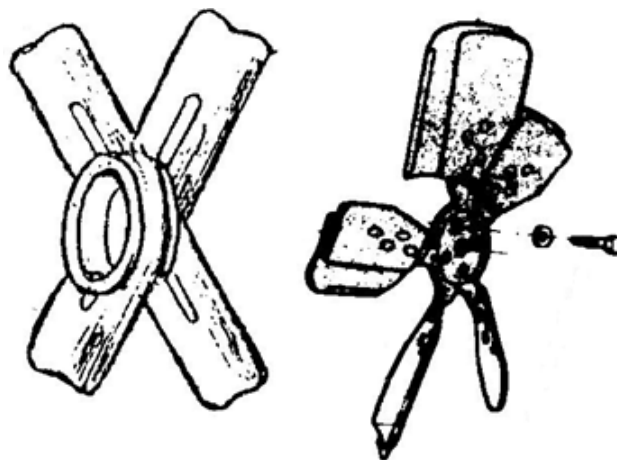
**Hình 4.9.** Nguyên lí hoạt động của bơm nước ly tâm

## 4.2. Quạt gió

### 4.2.1. Nhiệm vụ

Quạt làm mát dùng để hút không khí mát từ bên ngoài qua bề mặt của két nước để thu nhiệt từ chất làm mát.

### 4.2.2. Cấu tạo



**Hình 4.10.** Cấu tạo quạt gió

Quạt gió làm bằng thép lá dày 1,25 đến 1,8mm hay hợp kim nhôm, hiện nay cánh quạt bằng nhựa được sử dụng rộng rãi nhất. Số cánh quạt từ 2 đến 8 cánh tùy thuộc vào công suất của động cơ. Để giảm hiện tượng dao động và tiếng ồn của các lá cánh quạt loại 4 cánh (được dùng phổ biến nhất) thường được bố trí dạng chữ X từng cặp hợp thành một góc  $70^{\circ}$  và  $110^{\circ}$ .

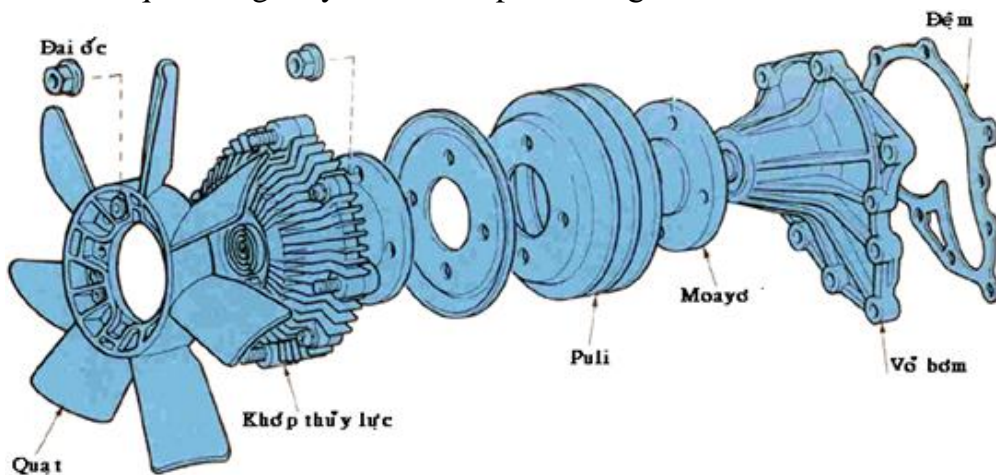
Cánh quạt được đặt nghiêng về một phía để cuốn gió, độ nghiêng càng lớn cuốn gió càng mạnh, nhưng tiêu hao công suất nhiều.

### 4.2.3. Dẫn động quạt gió

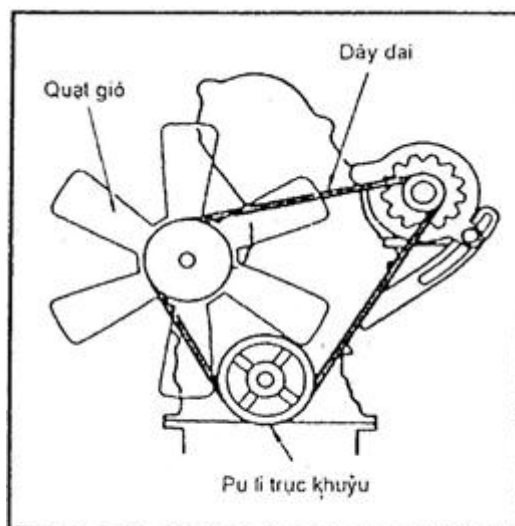
Hiện nay có nhiều phương pháp để dẫn động quạt làm mát.

- Dùng động cơ điện 1 chiều 12 vôn.

- Dẫn động bằng khớp thủy lực.
- Dùng thủy lực và cơ khí.
- Điều khiển quạt bằng máy tính kết hợp với động cơ điện.



**Hình 4.11.** Dẫn động quạt gió bằng thủy lực

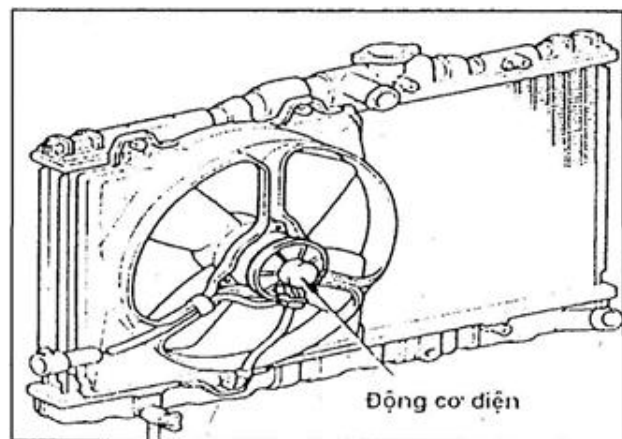


**Hình 4.12.** Dẫn động bằng cơ khí

- Ở các động cơ cũ, quạt làm mát được dẫn động bằng cơ khí, người ta sử dụng dây đai để truyền chuyển động từ puli trực khuỷu đến quạt làm mát.

- Trường hợp động cơ đặt dọc, người ta hay sử dụng phương pháp dẫn động bằng cơ khí kết hợp với một khớp thủy lực. Khi nhiệt độ động cơ thấp, quạt được giữ quay ở tốc độ chậm để nhiệt độ động cơ tăng nhanh và giảm tiếng ồn. Khi nhiệt độ của động cơ cao thì tốc độ của quạt được gia tăng để tăng khả năng làm mát cho kết nước.

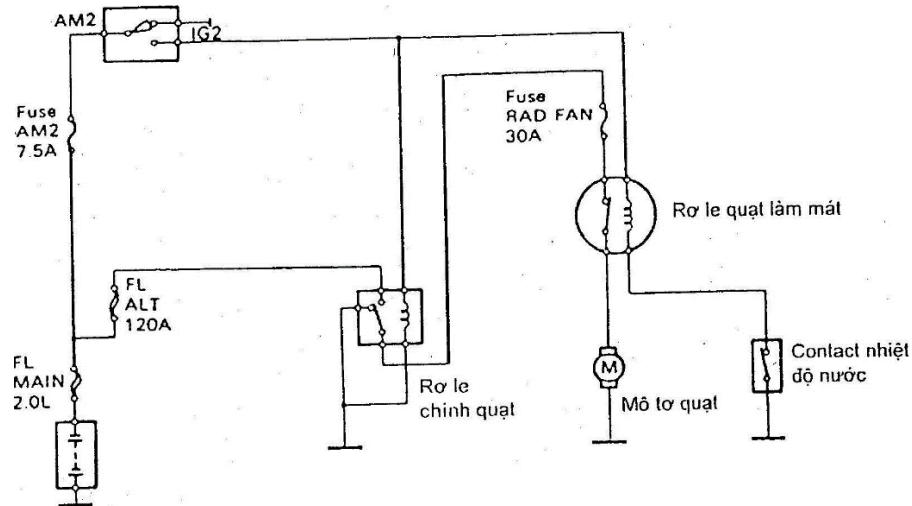
- Nếu động cơ đặt nằm ngang, người ta thường sử dụng phương pháp dẫn động bằng một động cơ điện một chiều 12v. Kiểu này ngày nay được sử dụng rộng rãi nhất.



**Hình 4.13.** Dẫn động bằng điện



\* Sơ đồ mạch điện điều khiển quạt gió.

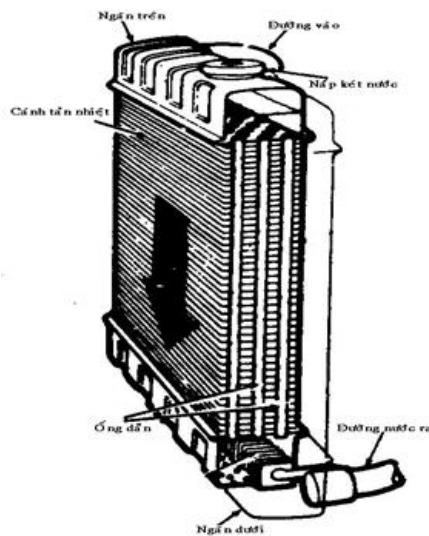


- Khi nhiệt độ động cơ dưới  $80^{\circ}\text{C}$  contact nhiệt độ nước ở trạng thái đóng. Do vậy, khi contact ở vị trí IG2, rơ le chính của quạt đóng nhưng rơ le quạt làm mát mở, nên không có dòng điện cung cấp cho mô tơ quạt nên quạt đứng yên.

- Trong quá trình động cơ hoạt động, nhiệt độ nước làm mát tăng dần. Khi nhiệt độ làm mát đạt  $90^{\circ}\text{C}$ , contact nhiệt mở nên rơ le quạt làm mát đóng: lúc này có dòng điện từ accu – rơ le chính của quạt – tiếp điểm của rơ le quạt làm mát – cung cấp điện cho mô tơ – quạt quay.

### 4.3. Kết nước

#### 4.3.1. Nhiệm vụ



Hình 4.14. Kết nước làm mát

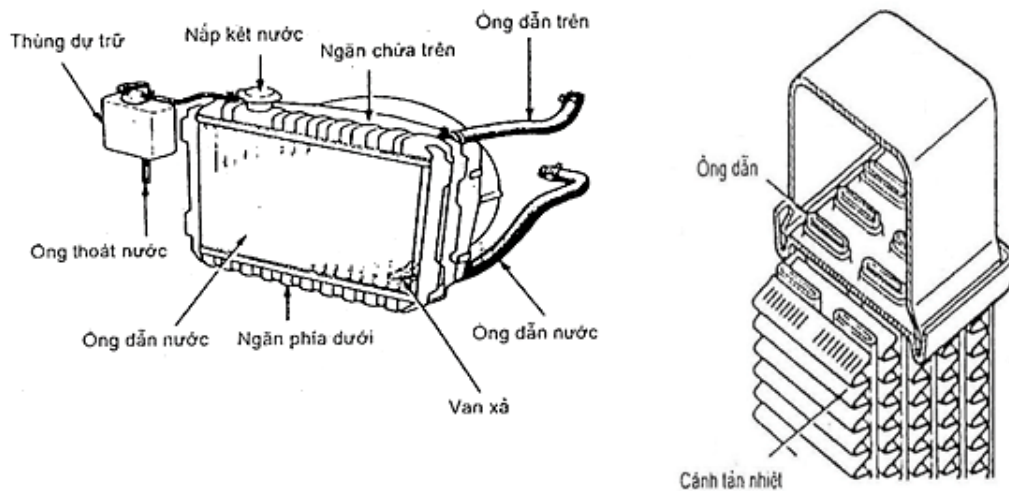
Kết nước có tác dụng chứa nước, truyền nhiệt từ nước nóng sau khi đã làm mát động cơ ra không khí làm giảm nhiệt độ của nước để cung cấp nước có nhiệt độ thấp làm mát cho động cơ.

#### 4.3.2. Cấu tạo

Kết nước gồm có ba phần chính: Khoang nước trên, khoang nước dưới và ruột kết nước.

Khoang nước trên (ngăn trên), khoang nước dưới (ngăn dưới) được dập bằng đồng hay tôn, ở động cơ lớn được đúc bằng gang. Ngăn trên có lỗ đổ nước và có nắp đậy kín, có ống nối dẫn nước từ động cơ về.

Khi động cơ làm việc, nước nóng từ áo nước được qua ống dẫn trên qua các ống dẫn của ruột két nước về ngăn dưới, nhờ quạt gió thổi qua, nước được làm nguội về ngăn dưới, qua bơm vào áo nước làm mát động cơ.



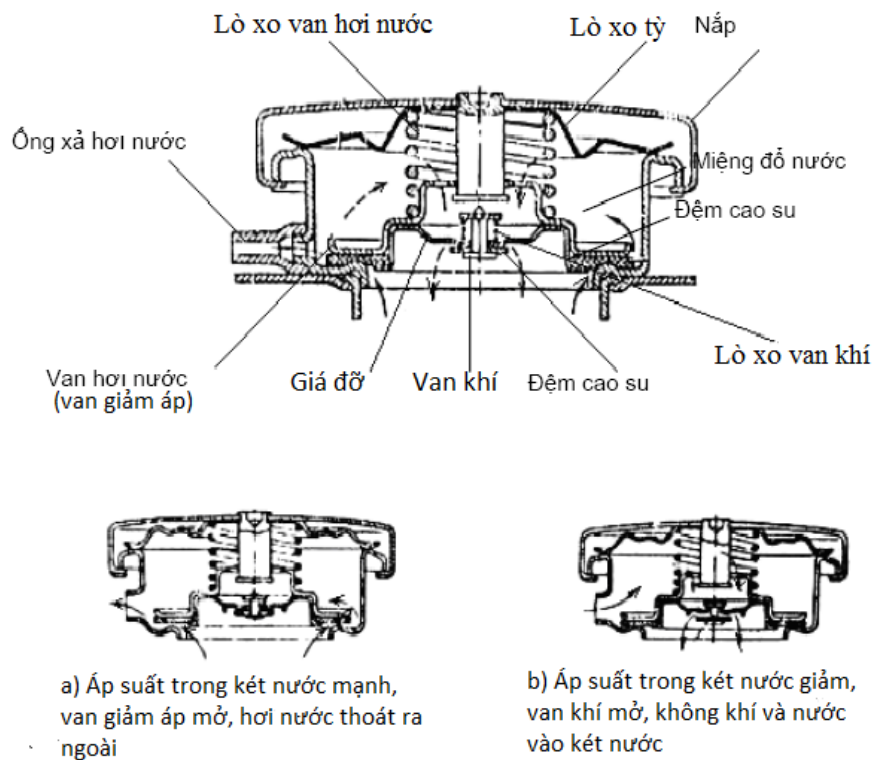
Hình 4.15. Cấu tạo két nước

#### 4.4. Nắp két nước

##### 4.4.1. Công dụng

Nắp đây của két có tác dụng đậy kín và điều hoà áp suất bên trong két với áp suất khí trời, làm cho nhiệt độ sôi của nước làm mát lớn hơn  $100^{\circ}\text{C}$ , giúp tăng hiệu quả làm mát mà không cần tăng kích thước của két.

##### 4.4.2. Cấu tạo



Hình 4.16. Cấu tạo, nguyên lý hoạt động của nắp két nước

Khi nhiệt độ của nước tăng cao ( $110 - 120^{\circ}\text{C}$ ), nước bốc hơi mạnh và áp suất trong két nước tăng vượt quá quy định ( $0,3 - 1,0\text{kG/cm}^2$ ), lúc này áp suất hơi mạnh thắng được lò xo, van hơi mở và không khí trong két nước qua van hơi ra ngoài. Khi nhiệt độ trong két

nước giảm, hơi nước ngưng tụ làm áp suất trong két giảm xuống dưới  $0,94\text{kG/cm}^2$ , áp suất không khí thắng sức căng lò xo, van khí mở không khí theo ống hơi qua van khí vào trong két nước.

Ngăn dưới có ống dẫn nước từ két nước tới bơm nước, phía dưới có khoá xả nước.

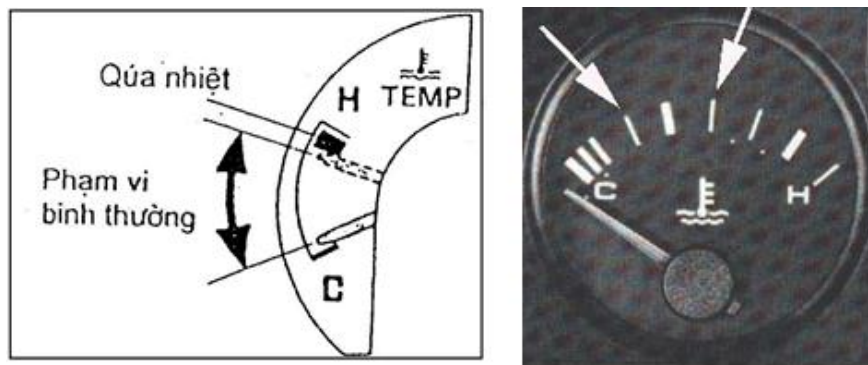
Ruột két nước có nhiều ống dẫn bằng đồng hoặc thép, dùng để dẫn nước từ ngăn trên xuống ngăn dưới. Các ống dẫn có tiết diện hình trụ hoặc hình dẹt. Xung quanh có các phiến tản nhiệt cùng với khung làm tăng độ cứng của két nước. Tất cả các ống nhỏ tạo thành ruột của két nước. Ngăn trên, ngăn dưới và ruột của két nước được hàn nối với nhau.

#### **4.5. Bình nước dự trữ, chỉ thị nhiệt độ nước làm mát**

##### ***4.5.1. Bình nước dự trữ***

- Bình nước dự trữ được nối với két nước bằng ống cao su. Khi van giảm áp trong nắp két nước mở, nước từ két sẽ theo đường ống dẫn đến bình nước dự trữ. Khi nhiệt độ nước làm mát giảm, nước trong bình nước dự trữ sẽ đi ngược trở lại két làm mát. Điều này tránh được sự hao hụt nước làm mát và cũng không cần phải thường xuyên châm thêm nước.

##### ***4.5.2. Đồng hồ báo nhiệt độ nước làm mát***



**Hình 4.17.** Đồng hồ báo nhiệt độ nước làm mát

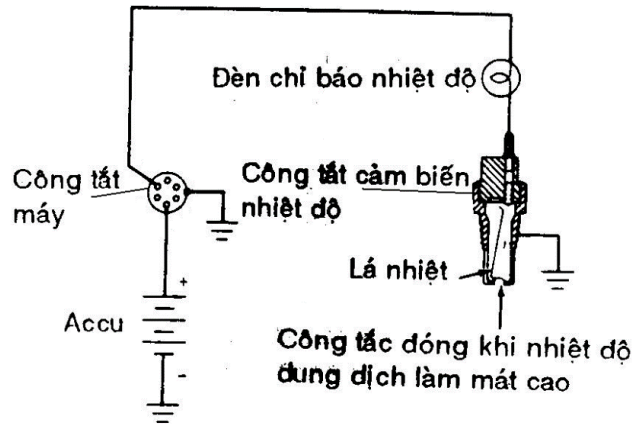
- Nhiệt độ nước làm mát phải ổn định khi động cơ làm việc. Nó được kiểm tra thường xuyên bởi đồng hồ nhiệt độ nước. Bộ chỉ thị nhiệt độ nước bao gồm: đồng hồ nhiệt độ nước, cảm biến nhiệt độ nước và dây dẫn.

- Cảm biến nhiệt độ nước được bố trí ở đường nước trên nắp máy. Nó là một điện trở thay đổi theo nhiệt độ nước làm mát. Khi nhiệt độ nước làm mát tăng thì điện trở của cảm biến giảm và ngược lại. Khi contact máy ON, thì đồng hồ báo nhiệt độ nước của động cơ ở tình trạng hiện hữu.

- Khi động cơ hoạt động, kim đồng hồ sẽ dần chuyển động lên phía trên (HOT). Khi kim tiến về sát phía vạch đỏ, phải dừng động cơ và kiểm tra nguyên nhân của nó.

- Một điện trở có trị số điện trở giảm khi nhiệt độ tăng được bắt vào áo nước trên thân máy. Khi điện trở giảm, dòng điện đi qua cuộn dây bên phải tăng lên, từ trường của nó tăng lên kéo kim lệch về bên phải chỉ nhiệt độ của nước làm mát tăng.

- Loại báo bằng đèn báo: Khi dung dịch làm mát và công tắc cảm biến nhiệt độ nóng lên, lá nhiệt trong công tắc sẽ uốn cong, khi nhiệt độ dung dịch làm mát gần đến điểm sôi của nó, công tắc sẽ kín mạch đèn báo sẽ sáng lên.



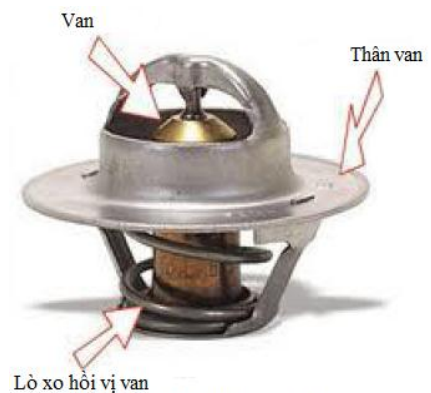
Hình 4.18. Sơ đồ mạch điện loại báo nhiệt độ nước bằng đèn báo

## 4.6. Van hằng nhiệt

### 4.6.1. Nhiệm vụ

- Van hằng nhiệt có nhiệm vụ tự động điều chỉnh nhiệt độ của nước làm mát khi động cơ làm việc, đảm bảo cho nhiệt độ của nước làm mát trong giới hạn từ 80 đến 95°C.

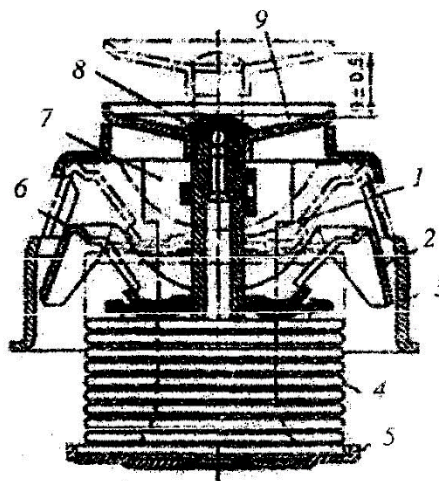
- Mặt khác khi khởi động ở nhiệt độ thấp, nhiệt độ của nước làm mát phải được gia tăng một cách nhanh chóng, nhất là động cơ làm việc ở điều kiện thời tiết lạnh. Vì vậy, van hằng nhiệt được thiết kế để tăng nhiệt độ động cơ nhanh chóng và giữ cho nhiệt độ động cơ luôn ổn định.



Hình 4.19. Van hằng nhiệt

### 4.6.2. Cấu tạo

Van hằng nhiệt có nhiều loại: loại dùng chất lỏng, chất rắn hoặc lò xo để tự động đóng mở ống dẫn nước qua két nước, nhưng loại van hằng nhiệt được sử dụng nhiều nhất là loại dùng chất lỏng.



Hình 4.20. Cấu tạo van hằng nhiệt loại dùng chất lỏng

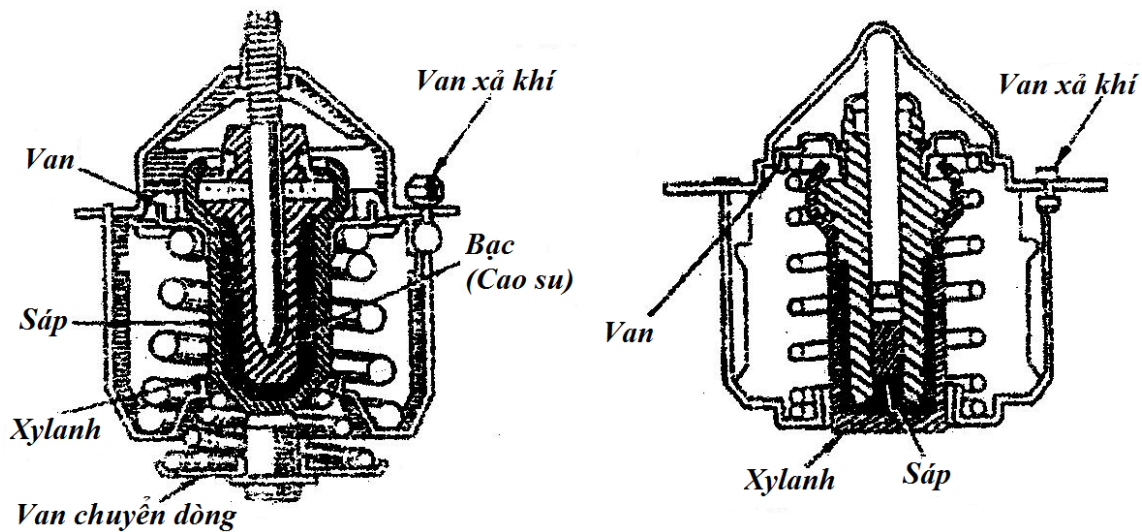
1. Ống rỗng; 2,6. Supap; 3. Thân; 4. Ống xếp; 5. Đáy ống xếp; 7. Giá đỡ; 8. Bi;  
9. Supap trên.

Van hằng nhiệt có nhiều loại: loại dùng chất lỏng, chất rắn hoặc lò xo để tự động đóng mở ống dẫn nước qua két nước, nhưng loại van hằng nhiệt được sử dụng nhiều nhất là loại dùng chất lỏng.

Van hằng nhiệt dùng chất lỏng gồm có: Vỏ trên có các lỗ, hộp xếp làm bằng nhiều lá đồng mỏng ghép lại, bên trong rỗng có chứa chất lỏng dễ bay hơi khi nhiệt độ tăng. Chất lỏng trong hộp xếp gồm 1/3 là rượu êtilic và 2/3 là nước cất. Phần dưới hộp xếp có định với vỏ, còn phần trên hộp xếp hàn chặt với cần nối, van phụ và van chính.

- Trên van hằng nhiệt có bố trí van xả khí, nó dùng để xả bọt khí trong hệ thống làm mát khi nước làm mát được đổ thêm vào trong hệ thống.

- Van hằng nhiệt có hai kiểu: Loại có kèm theo van chuyển dòng và loại không có van chuyển dòng.



#### 4.6.3. Nguyên lý làm việc

- **Hình 4.20** giới thiệu cấu tạo van hằng nhiệt loại dùng chất lỏng. Ống xếp 4 được hàn với đáy 5, mặt trên của ống xếp gắn chặt với 1 supap 9.

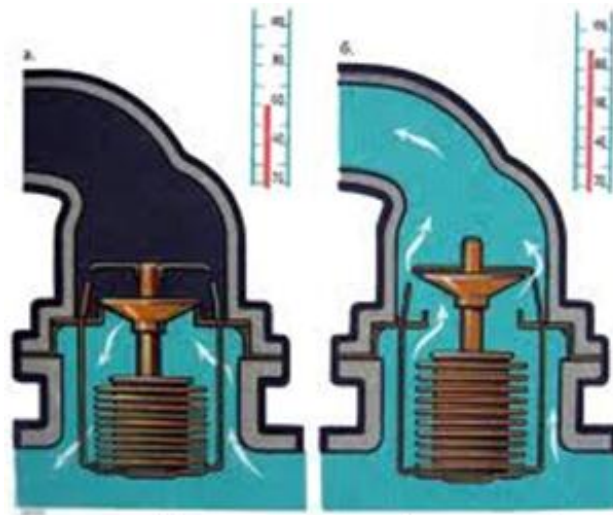
+ Khi nhiệt độ nước dưới  $70^{\circ}\text{C}$ , áp suất hơi trong ống xếp còn thấp nên ống xếp co lại dưới tác dụng của lực đàn hồi của thành ống. Supap 9 đóng kín đường đến két nước và supap phụ mở để nước đi ra khỏi động cơ, qua đường tắt đến cửa vào của bơm nước.

+ Khi nhiệt độ nước làm mát vượt quá  $70^{\circ}\text{C}$ , áp suất hơi trong ống xếp đẩy dài ống xếp ra làm đóng supap phụ và mở supap 9 để nước đi đến két nước. Nếu nhiệt độ nước vượt quá  $85^{\circ}\text{C}$  thì supap phụ 3 sẽ đóng kín tất cả các lỗ bên sườn của van hằng nhiệt làm cho đường nước từ máy đi tắt về bơm đóng kín.

- **Hình 4.21** giới thiệu nguyên lý hoạt động của van hằng nhiệt loại dùng chất rắn:

+ Ở nhiệt độ bình thường lò xo hồi vị đẩy xi lanh mang cánh van đi lên làm van đóng, nước không qua van hằng nhiệt. (**Hình 4.21a**).

+ Khi nhiệt độ động cơ đạt nhiệt độ làm việc, parapin giãn nở thắng sức cản lò xo đẩy xi lanh xuống làm mở van và mở thông đường nước từ động cơ ra két làm mát (trên két thường ghi trị số nhiệt độ mở van khoảng  $52, 90^{\circ}\text{C}$  hoặc cao hơn). Nước sau khi làm mát động cơ nóng lên và đi ra két làm mát để làm mát nước trở lại, bắt đầu chu trình làm mát mới (**Hình 4.21b**).



a. Van đóng

b. Van mở

**Hình 4.21.** Hoạt động của van hằng nhiệt

(loại dùng chất rắn)

#### 4.6.4. Phương pháp bố trí

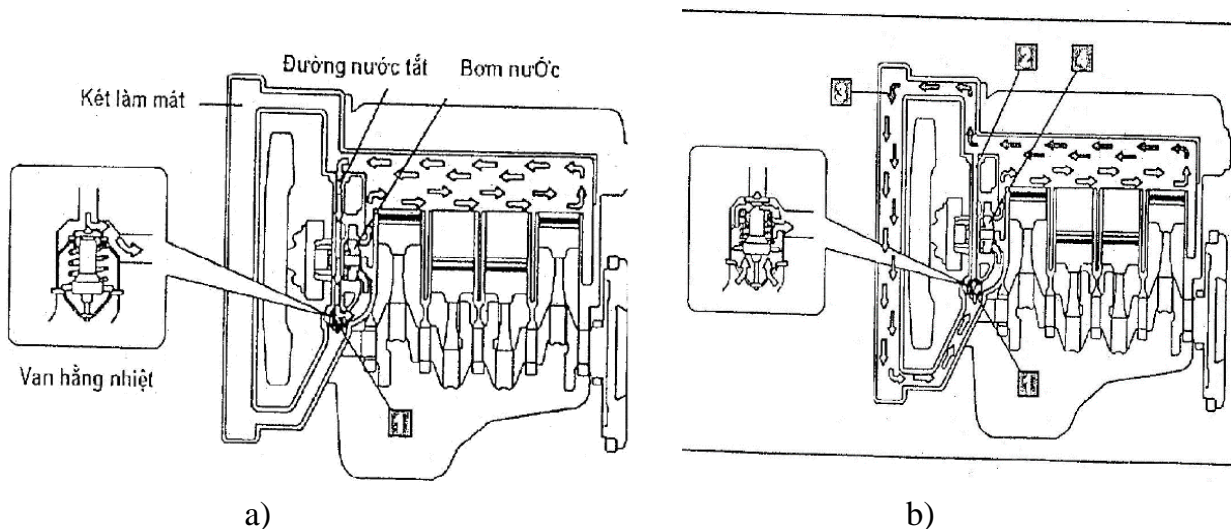
Có hai phương pháp bố trí: Loại bố trí ở đường nước vào và loại bố trí ở đường nước ra.

##### ❖ Bố trí ở đường nước vào

Bố trí theo kiểu này ngày nay được sử dụng phổ biến, trên van hằng nhiệt có bố trí van chuyển dòng.

- Khi động cơ lạnh, van hằng nhiệt đóng và van chuyển dòng mở. Dưới tác dụng của áp suất bơm nước sẽ qua mạch tắt và tuần hoàn trong hệ thống (**hình 4.22a**).

- Khi động cơ nóng lên, van hằng nhiệt mở đường nước vào, đồng thời đóng đường nước đi tắt, nước sau khi làm mát động cơ đi theo đường nước ra kết để làm mát nước, sau đó đi theo đường nước vào bắt đầu chu trình làm mát mới (**hình 4.22b**).

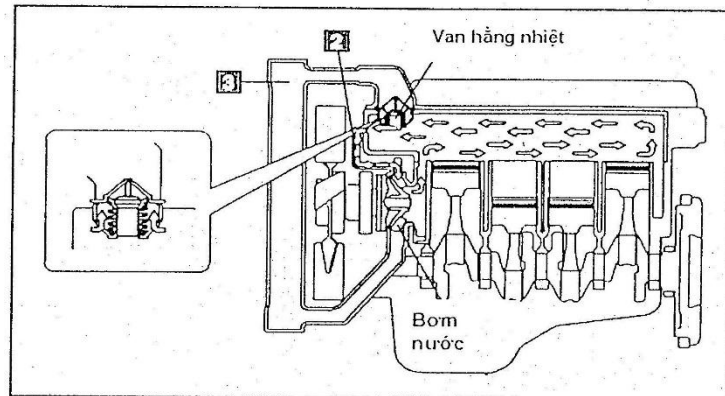


**Hình 4.22.** Bố trí đường nước vào

1. Van hằng nhiệt, 2. Đường nước đi tắt, 3. Kết nước, 4. Bơm nước.

Kiểu bố trí này có ưu điểm:

- Có đường đi nối tắt về bơm lớn hơn và bảo đảm việc phân phối đồng đều nhiệt độ đến động cơ trong khi hâm nóng.
- Đóng hoàn toàn đường đi nối tắt về bơm khi động cơ nóng lên hay nhiệt độ cao, do đó hiệu quả làm mát tốt hơn.
- Van hằng nhiệt phản ứng rất nhanh để ổn định nhiệt độ nước làm mát.
- ❖ Bố trí ở đường nước ra



**Hình 4.23.** Bố trí đường nước ra

- Trường hợp động cơ lạnh, lúc này van hằng nhiệt đóng nên nước làm mát không thể ra két làm mát mà nó đi qua đường nước đi tắt để trở lại mạch tắt của bơm.
- Khi động cơ nóng, van hằng nhiệt mở. Nước làm mát từ trong động cơ thoát ra két nước và một lượng nhỏ sẽ qua mạch tắt trở lại bơm.
- Đối với cách bố trí van hằng nhiệt kiểu này thì đường nước đi tắt qua bơm nhỏ so với loại có van chuyển dòng.

## CÂU HỎI KIỂM TRA

**I. Câu hỏi đa lựa chọn:** Đánh dấu (X) vào câu trả lời đúng nhất cho mỗi câu hỏi

1. Nước dùng trong động cơ có công dụng:
  - a. Truyền nhiệt từ động cơ ra ngoài
  - b. Bảo vệ cho các chi tiết khỏi nứt
  - c. Ổn định độ nhớt của dầu bôi trơn
  - d. Tất cả các công dụng trên.
2. Hệ thống làm mát nào dưới đây được sử dụng chủ yếu trên ô tô hiện nay?
  - a. Làm mát bằng gió đối lưu
  - b. Làm mát bằng nước đối lưu
  - c. Làm mát bằng nước tuần hoàn kín
  - d. Làm mát bằng nước tuần hoàn hở
3. Nước từ động cơ qua két nước khi nhiệt độ là:
  - a. 50°C.
  - b. 70°C.
  - c. 90°C
  - d. 100°C
4. Nhiệt độ của nước làm mát động cơ được xác định tại :
  - a. Áo nước trong thân máy.
  - b. Khoang chứa của két nước.
  - c. Đường nước vào bơm nước.
  - d. Đường nước vào động cơ.
5. Bơm nước có công dụng:
  - a. Làm cho nước lưu thông nhanh trong động cơ
  - b. Làm cho nước tuần hoàn theo vòng khép kín
  - c. Hút và đẩy cặn bẩn ra ngoài động cơ
  - d. Tất cả các công dụng nêu trên.
6. Nước được hút vào bơm, sau đó được đẩy vào động cơ nhờ:
  - a. Lực quán tính
  - b. Lực ly tâm
  - c. Lực ma sát
  - d. Ba lực trên
7. Lưu lượng nước làm mát động cơ được bơm cung cấp phụ thuộc vào:
  - a. Đường kính ngoài của cánh bơm.
  - b. Độ nghiêng của cánh bơm
  - c. Tốc độ quay của cánh bơm
  - d. Cả ba yếu tố nêu trên.



8. Két nước của hệ thống làm mát có công dụng:
- Dùng để chứa nước làm mát cho động cơ.
  - Dùng để làm nguội nước sau khi đã làm mát động cơ.
  - Dùng để cung cấp nước nguội cho động cơ.
  - Tất cả các công dụng nêu trên.
9. Khi áp suất trong két nước mạnh:
- Van khí mở cho không khí vào két nước
  - Van hơi cho hơi nước thoát ra ngoài.
  - Cả van hơi và van khí đều mở.
  - Cả van hơi và van khí đều đóng.
10. Van nhiệt có vai trò:
- Nâng cao nhiệt độ động cơ nhanh khi mới làm việc.
  - Giữ cho nhiệt độ động cơ ở nhiệt độ thích hợp trong quá trình làm việc.
  - Cả hai các vai trò nêu trên.
11. Van chính của van nhiệt sẽ mở khi:
- Nhiệt độ động cơ bằng nhiệt độ quy định
  - Nhiệt độ động cơ cao hơn nhiệt độ quy định
  - Nhiệt độ động cơ thấp hơn nhiệt độ quy định
12. Hệ thống làm mát không dùng van nhiệt
- Làm mát bằng nước bốc hơi.
  - Làm mát bằng nước cưỡng bức.
  - Làm mát bằng nước đối lưu.
13. Các van đóng hay mở phụ thuộc vào nhiệt độ nước làm mát động cơ.
- Đúng
  - Sai
14. Sự giãn nở chất lỏng trong van nhiệt có tác dụng đóng mở van nhiệt.
- Đúng
  - sai

**II. Trắc nghiệm đúng sai:** Đánh dấu (X) vào câu được chọn (đúng / sai) cho nhận định:

- Làm mát bằng nước cưỡng bức, nước lưu thông nhờ bơm nước.
  - Đúng
  - Sai
- Làm mát bằng nước đối, lưu sự lưu thông của nước theo nguyên tắc của làm mát bốc hơi.
  - Đúng
  - Sai
- Tiến hành tháo hệ thống làm mát khi động cơ đang nóng để làm sạch hệ thống làm mát.
  - Đúng
  - Sai
- Làm mát bằng nước tuần hoàn hở, sau khi làm mát nước không trở lại áo nước trong động cơ.

- a. Đúng    b. Sai
5. Khe hở giữa cánh bơm và vỏ bơm tăng thì lưu lượng nước của bơm cũng tăng.  
a. Đúng    b. Sai
6. Bơm nước được dẫn động bằng chuyển động quay của trục khuỷu và dây đai.  
a. Đúng    b. Sai.
7. Góc giữa các cánh quạt không đều nhau sẽ giảm tiếng ồn khi làm việc.  
a. Đúng    b. Sai

**III. Câu hỏi điền khuyết:** Điền từ thích hợp vào chỗ trống trong các câu sau:

1. Khi nhiệt độ của nước trong động cơ lớn hơn  $70^{\circ}\text{C}$ , nước sẽ từ áo nước qua ..... đến két nước và vào.....sau đó trở lại áo nước của động cơ là phương pháp làm mát bằng nước cưỡng bức .....
2. Nước được bơm hút từ sông đưa vào..... sau đó ra ngoài là phương pháp làm mát bằng nước cưỡng bức .....
3. Khi đĩa cánh bơm quay, tạo ra độ chân không, nước qua ống dẫn được hút vào .....và do tác dụng của lực .....nước bị văng ra phía ..... theo hình xoắn ốc, rồi theo ống dẫn vào làm mát động cơ.

## Bài 5.

# BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG LÀM MÁT

### **Mục tiêu:**

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

### **Nội dung:**

## **1. Mục đích, yêu cầu**

### **1.1. Mục đích**

Động cơ không được làm mát tốt sẽ quá nóng và ảnh hưởng đến công suất cũng như tuổi thọ của động cơ. Vì vậy, cần chú ý bảo dưỡng hệ thống làm mát. Mục đích bảo dưỡng hệ thống làm mát là đảm bảo lượng nước làm mát đầy đủ và nhiệt độ ổn định, với sự lưu thông nước được liên tục trong hệ thống làm mát.

### **1.2. Yêu cầu**

- Trong quá trình bảo dưỡng, phải tuyệt đối tuân thủ các quy định an toàn lao động.
- Sau khi bảo dưỡng hệ thống làm việc êm dịu, hiệu quả làm mát ca, không bị rò rỉ nước làm mát.
- Bảo đảm nhiệt độ của môi chất làm mát tại cửa ra của van hằng nhiệt ở khoảng 80 – 90<sup>0</sup>C và nhiệt độ của dầu bôi trơn trong động cơ trong khoảng 95 – 115<sup>0</sup>C.
- Bảo đảm động cơ làm việc tốt ở mọi chế độ và mọi điều kiện khí hậu cũng như điều kiện đường sá.

## **2. Quy trình và nội dung bảo dưỡng**

### **2.1. Nội dung bảo dưỡng thường xuyên**

Đối với động cơ làm mát bằng gió thì các phiến tản nhiệt luôn luôn sạch sẽ.

Đối với động cơ làm mát bằng nước, kiểm tra nước trong két nước, mức nước phải thấp hơn miệng két nước 15 - 20mm, nếu nước cạn thì phải đổ thêm nước nhưng cần chú ý là khi động cơ quá nóng, đặc biệt đối với động cơ làm mát bằng nước kiểu bốc hơi, không nên đổ ngay nước vào thùng vì dễ làm nứt xi lanh. Nước làm mát nên dùng nước mềm sạch, nghĩa là nước không có các chất muối khoáng và bùn cát bẩn.

Kiểm tra để phát hiện kịp thời hiện tượng rò chảy nước của hệ thống làm mát.

### **2.2. Nội dung bảo dưỡng định kỳ**

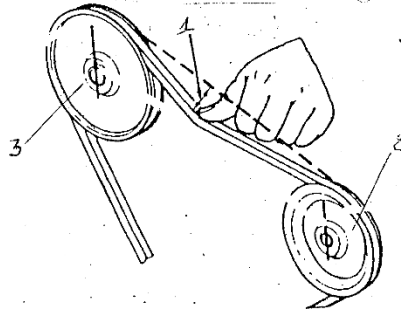
#### **2.2.1. Kiểm tra dây đai**

*\*Kiểm tra điều chỉnh độ căng đai:*

- Dùng thước thẳng đặt lên dây đai tựa trên puli máy phát và bơm nước.

- Dùng thước thẳng hoặc ngón tay ấn xuống, lực ấn từ 3 đến 5kG/cm<sup>2</sup> độ chùng: 10-15mm (ấn tại vị trí chính giữa). Độ chùng của dây đai nhỏ hơn 10mm dễ làm hư hỏng ổ bi bơm nước và máy phát. Nếu độ chùng lớn hơn 15mm dây đai dễ bị trượt, mau mòn, số vòng quay bơm nước thấp nhiệt độ nước làm mát cao.

- Nếu độ chùng của dây đai không đúng ta tiến hành điều chỉnh lại bằng cách nới lỏng đai ốc bắt máy phát, dùng ngón tay bẩy máy phát ra hoặc vào kiểm tra lực căng đai cho đúng rồi siết ốc lại.

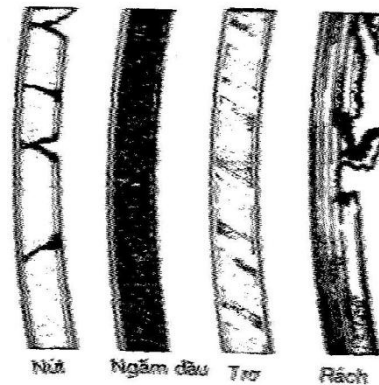


**Hình 5.1.** Kiểm tra độ chùng dây đai

Chú ý: Đối với loại dùng dây đai đôi thì lực căng của hai dây đai phải bằng nhau. Do đó một sợi bị hư ta phải thay hết hai sợi để đảm bảo độ căng của dây đai.

\* *Kiểm tra tình trạng của đai:*

- Kiểm tra sự mài mòn, độ căng của đai truyền bơm nước ít nhất mỗi năm 1 lần. Nếu đai truyền bị trượt trên puli làm cho bơm nước quay không đủ nhanh để đảm bảo độ tuần hoàn của nước làm mát, động cơ sẽ nóng lên không bình thường. Máy phát phát không đủ điện để nạp cho accu.



**Hình 5.2.** Kiểm tra tình trạng của dây đai

- Tháo dây đai ra khỏi động cơ. Dùng tay xoắn dây đai, kiểm tra các vết nứt nhỏ, sự mài mòn, tưa rách hoặc chai (trơ). Phải thay thế dây đai khi có dấu hiệu hư hỏng.

- Nếu trên puli dùng hai đai hình chữ V thì khi một dây bị hỏng thì cần phải thay thế cả hai dây. Nếu chỉ thay một dây thì phần lớn tải sẽ đặt lên dây mới thay do đó nó nhanh chóng hư hỏng. Khi thay dây đai nhiều rãnh thì phải đảm bảo các rãnh phải ăn khớp với các rãnh của puli.

### 2.2.2. Kiểm tra sự rò rỉ của hệ thống làm mát

- Sử dụng nắp két nước chuyên dùng để kiểm tra và đậy kín két nước
- Cho động cơ hoạt động để làm ấm nước làm mát.
- Tắt động cơ, dùng bơm cung cấp vào hệ thống một áp lực là 1,2kG/cm<sup>2</sup>, kiểm tra sự giảm áp trong hệ thống.

- Nếu áp suất giảm, kiểm tra sự rò rỉ của các đường ống nước, két nước, bơm nước và các đường ống sưởi. Nếu các bộ phận trên đều kín, kiểm tra nắp máy và thân máy.

### 2.2.3. Thay nước làm mát và súc rửa hệ thống

- Đa số các nhà sản xuất khuyên nên thay thế dung dịch và súc rửa hệ thống làm mát hai năm một lần.

- Khi dung dịch làm mát có màu nâu đỏ đó là dấu hiệu có sự rỉ sét trong hệ thống làm mát. Cần phải thay thế dung dịch và súc rửa hệ thống.

- Dung dịch rửa hệ thống làm mát thường có thể dùng một trong ba loại sau:

+ Loại thứ nhất: Pha một lít nước với 0,75 - 0,80 kg xút ăn da và 0,15 lít dầu hoả, tốt nhất là dùng nước đun sôi để xút hoà tan hoàn toàn.

+ Loại thứ hai: Pha 10 lít nước với 1 kg nariacabonát ngâm nước với 0,5 lít dầu hoả.

+ Loại thứ ba: Dùng nước dung dịch hỗn hợp 2,5% axit clohidric và 97,5% nước.

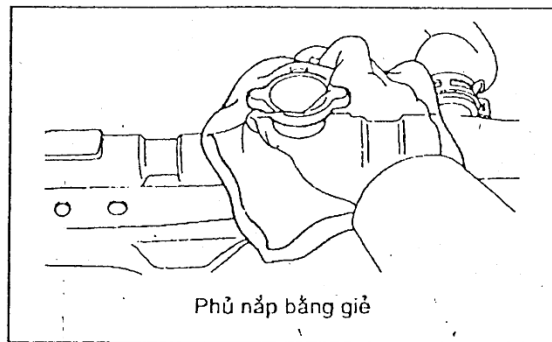
Đối với động cơ nắp máy chế tạo bằng hợp kim nhôm không nên dùng dung dịch có tính axit mà nên dùng nước sạch có áp suất cao để rửa.

- Có thể kiểm tra độ axit của dung dịch làm mát bằng cách dùng đồng hồ vạn năng (V.O.M). Chỉnh đồng hồ ở thang đo D-C volt thấp, một que đo nối với vỏ máy, que đo còn lại nhúng vào dung dịch làm mát trong két. Nếu trị số đo được là 0,4V hoặc cao hơn thì nồng độ của dung dịch làm mát cao, cần phải thay thế.

Không được mở nắp két nước khi nhiệt độ động cơ còn quá nóng. Tránh bỏng cho mình và người xung quanh.

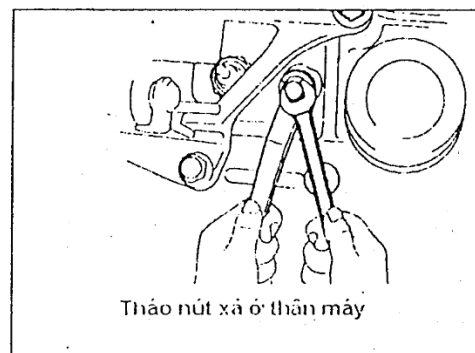
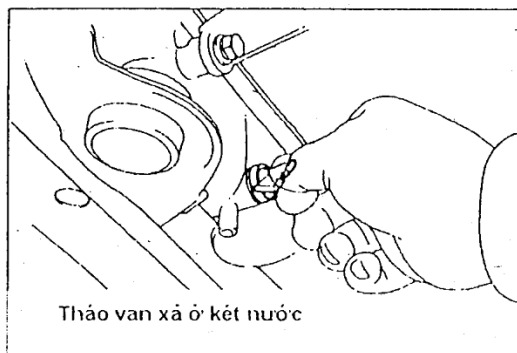
Trình tự súc rửa hệ thống làm mát như sau:

- Mở nắp két nước: khi nước làm mát trong két còn nóng, khi tháo nên phủ một miếng vải lên nắp két nước và xoay nhẹ nắp két nước để cho áp suất bên trong két giảm từ từ rồi sau đó mới tháo hẳn nắp két nước ra ngoài.



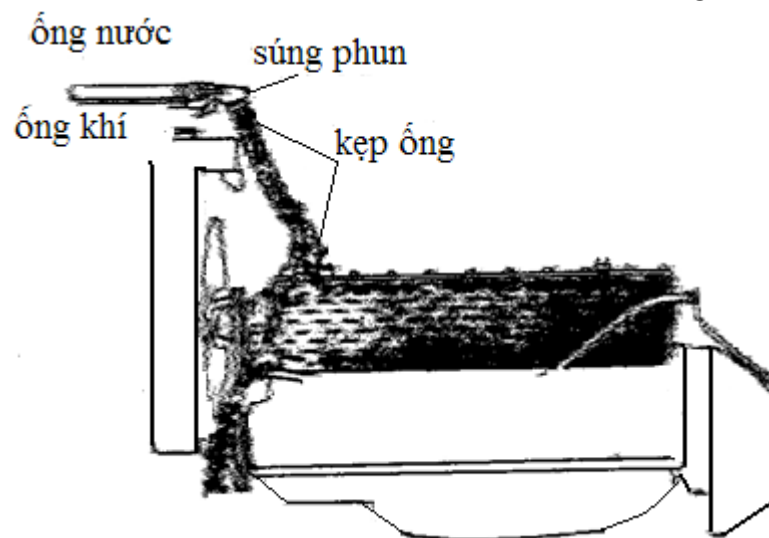
Hình 5.3. Tháo nắp két nước

- Tháo van xả ở ngăn dưới của két nước.



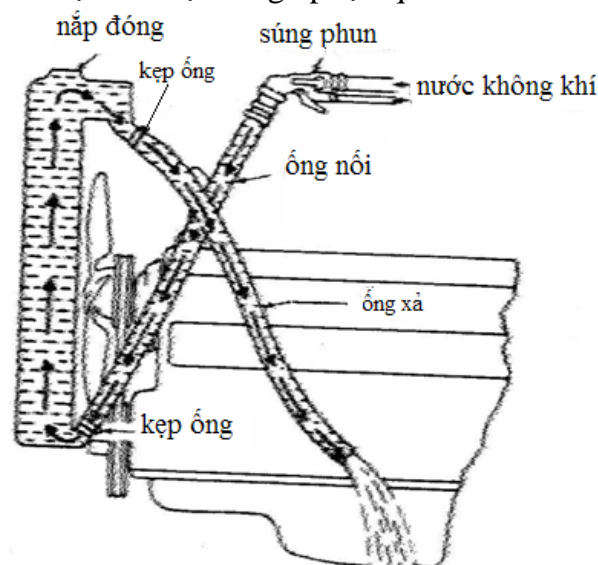
Hình 5.4. Xả nước làm mát ở két nước và động cơ

- Tháo đai ốc xả nước bố trí trên thân máy.
- Đổ nước ra khỏi thùng nước dự trữ và súc rửa sạch sẽ.
- Đổ nước vào thùng dự trữ cho đến mức FULL.
- Xả dung dịch làm mát ra khỏi hệ thống.
- Tháo lấy van hằng nhiệt ra.
- Lắp vỏ của van hằng nhiệt vào ống trở lại.
- Xiết chặt đai ốc xả trên thân máy và ngăn dưới của két nước lại.
- Châm nước sạch vào đầy hệ thống làm mát.
- Cho động cơ chạy ở tốc độ cầm chừng khoảng 20 phút, lưu ý không để nước sôi.
- Ngừng động cơ cho nước nguội rồi xả nước trong hệ thống ra.
- Dùng súng phun nước để súc rửa két nước và áo nước của động cơ như hình.



**Hình 5.5.** Súc rửa đường nước làm mát động cơ

- Tiếp tục súc rửa cho đến khi thấy nước ở ngõ ra sạch thì ngưng. Lưu ý: Khi dùng súng phun nước không nên đặt vào hệ thống áp lực quá cao.



**Hình 5.6.** Súc rửa két nước

- Sau đó xiết chặt các ốc xả nước lại.
- Đổ dung dịch làm mát mới vào hệ thống làm mát.

Để đảm bảo làm mát cho động cơ được tốt và không ảnh hưởng xấu đến các chi tiết của hệ thống làm mát động cơ thì nước làm mát động cơ phải sạch, không có tạp chất, không chứa các yếu tố ăn mòn kim loại. Tốt nhất là dùng nước cất để làm mát, có thể dùng nước máy sạch. Không được dùng nước sông, suối có nhiều tạp chất, không dùng nước có lẫn bùn đất lá cây để làm mát cho động cơ.

Dung dịch chống đông làm nước không bị đóng băng ở nhiệt độ ngoài trời rất thấp. Khi trộn với nước, nó không làm giảm nhiệt độ sôi của dung dịch, không làm cho hệ thống làm mát bị ăn mòn giá thành phải rẻ,...

Các dung dịch chống đông thường dùng là: cồn metylic (cồn gỗ tổng hợp), cồn etylic (cồn biến tính), glyxerin và etylenglycol. Chất chống đông bao gồm chất hạn chế rỉ mòn, không cho tạo thành các lớp rỉ trong hệ thống làm mát. Các lớp rỉ này sẽ làm giảm hiệu quả làm mát thậm chí còn làm tắc nghẽn các đường ống nước làm mát.

- Dung dịch metyl và etyl cồn thường dùng làm chất chống đông, khi trộn với nước theo tỉ lệ nhất định sẽ làm cho nước lưu thông tốt ở nhiệt độ thấp và an toàn cho nước làm mát.

- Cồn metyl và etyl có điểm sôi thấp so với nhiệt độ động cơ khi vận hành. Khi pha với nước nhiệt độ sôi của chúng thấp hơn nhiệt độ sôi của nước nên cồn dễ bay hơi nhất là khi động cơ làm việc lâu. Cần phải kiểm tra định kỳ để bổ sung thêm cho hệ thống.

- Etylen glycol là sản phẩm phụ, sinh ra khi sản xuất các chất khí nhân tạo. Ở dung dịch cô đặc, nó có điểm sôi là 164<sup>0</sup>C. Etylen glycol là chất chống đông lâu bền khi dùng nó không bị sôi hoặc bốc hơi. Khi trộn với một liều lượng đúng, nó sẽ có tác dụng chống đông hoàn toàn. Nó không mùi, không gây nguy hiểm khi bảo dưỡng.

- Các dung dịch chứa muối, clorua, canxi, cacbonat natri, đường, mật hoặc dầu khoáng vật như dầu hỏa, dầu nhớt không dùng cho hệ thống làm mát vì nó sẽ làm tắc các rãnh nước, phá hủy các đầu nối hoặc ăn mòn các chi tiết của động cơ.

### **2.3. Những chú ý an toàn khi làm việc trên hệ thống làm mát.**

- Trước khi khởi động động cơ phải kiểm tra xem cánh quạt có bị nứt, hỏng không. Nếu có thì phải thay thế ngay.

- Khi quạt đang quay không đứng trước quạt, nếu có sự cố cánh quạt có thể gãy và bay ra ngoài sẽ gây thương tích.

- Luôn luôn tháo dây tiếp điện cho quạt trước khi làm việc ở khu vực gần quạt vì quạt có thể quay bất cứ lúc nào nhất là khi động cơ nóng.

- Không để tay va chạm vào dây đai và puli nó có thể cuốn tay vào.

- Không bao giờ mở nắp két nước khi nhiệt độ động cơ còn nóng. Vì nước làm mát có thể phun ra làm bỏng.

- Không để cho nước làm mát dính vào da, miệng, mắt. Nếu bị dính phải rửa bằng xà phòng ngay.

- Dưới một số điều kiện, ethylen glycol trong chất chống đông có thể cháy nên không để chất chống đông tràn lên ống xả và những bộ phận nóng của động cơ.

- Nếu động cơ bị quá nhiệt phải ngừng ngay lập tức. Nếu tiếp tục vận hành một động cơ bị quá nhiệt có thể gây cháy và phá hỏng các chi tiết.

- Không bao giờ tháo các đường ống hoặc thay thế các chi tiết khi động cơ còn nóng. Áp lực trong hệ thống có thể làm nước làm mát phụt ra ngoài gây cháy và làm bỏng.

## CÂU HỎI KIỂM TRA

**I. Trắc nghiệm đa lựa chọn:** Đánh dấu (X) vào câu trả lời đúng nhất cho mỗi câu hỏi sau:

1. Hệ thống làm mát được thực hiện bảo dưỡng theo chế độ:

- A. Bảo dưỡng thường xuyên.
- B. Bảo dưỡng định kỳ.
- C. Cả hai chế độ nêu trên.

2. Mức nước làm mát cho vào két nước cần phải:

- A. Cao hơn miệng két nước từ 15 – 20mm.
- B. Thấp hơn miệng két nước từ 15 – 20mm.
- C. Ngang bằng miệng két nước.

3. Nên bổ sung nước làm mát vào động cơ trong điều kiện:

- A. Động cơ đang hoạt động với nhiệt độ thích hợp
- B. Động cơ ngừng hoạt động và động cơ đang nóng
- C. Động cơ ngừng hoạt động và động cơ đã nguội.

4. Điều chỉnh độ căng dây đai được thực hiện bằng biện pháp:

- A. Thay dây đai mới và pully mới
- B. Xê dịch máy phát điện vào hoặc ra
- C. Tùy nguyên nhân thực tế để chọn một trong hai biện pháp trên.

**II. Trắc nghiệm đúng/sai:** Đánh dấu (X) và câu trả lời được chọn với mỗi câu hỏi sau:

1. Làm mát bằng nước cưỡng bức không cần dùng nước mềm vì nước được lưu thông nhanh trong hệ thống.

- a. Đúng
- b. Sai

2. Bảo dưỡng thường xuyên không cần tháo các bộ phận của hệ thống làm mát để kiểm tra.

- a. Đúng
- b. Sai

3. Chỉ nên dùng nước có áp lực cao để súc rửa nắp máy bằng hợp kim nhôm, không nên dùng dung dịch có tính axit.

- a. Đúng
- b. Sai



## BÀI 6.

# SỬA CHỮA HỆ THỐNG LÀM MÁT

### **Mục tiêu:**

- Phát biểu được hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng và phương pháp kiểm tra, sửa chữa hệ thống làm mát;
- Tháo lắp, kiểm tra, sửa chữa hệ thống làm mát đúng quy trình và đạt tiêu chuẩn kỹ thuật do nhà chế tạo quy định;
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô;
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

### **Nội dung:**

#### **1. Hiện tượng sai hỏng và nguyên nhân**

<b>Stt</b>	<b>Hiện tượng</b>	<b>Nguyên nhân</b>
1	Rò rỉ nước làm mát	<ul style="list-style-type: none"><li>- Thông thường rò rỉ nước ở các cổ đê bắt đường ống nước từ két nước đến động cơ hoặc bơm nước.</li><li>- Rò rỉ ở bơm nước là do phốt chặn bị hỏng.</li><li>- Rò rỉ nước ở két nước là do các ống dẫn bị thủng hoặc các mối hàn không kín.</li></ul>
2	Khi động cơ làm việc, có tiếng kêu ở vị trí bơm nước	<ul style="list-style-type: none"><li>- Bu lông cố định bị lỏng.</li><li>- Cánh quạt va chạm gây ra tiếng kêu, chổ va chạm có vết sáng.</li><li>- Puly quạt gió bị lỏng thì phải xiết các bu lông và đai ốc cố định.</li><li>- Ổ trục bơm nước bị mòn.</li></ul>
3	Nhiệt độ nước làm mát quá cao	<ul style="list-style-type: none"><li>- Thiếu nước làm mát.</li><li>- Dây đai bị chùng.</li><li>- Bơm nước bị hỏng (các cánh bơm bị mòn).</li><li>- Van hằng nhiệt bị kẹt ở trạng thái đóng.</li><li>- Két làm mát bị bẩn.</li><li>- Thiếu nước làm mát, phải đổ thêm nước, nếu bị rò nước thì kiểm tra sửa chữa.</li><li>- Cánh tản nhiệt của két nước bị biến dạng, chồng xếp lên nhau, phải tiến hành kiểm tra sửa chữa;</li></ul>

## 2. Quy trình kiểm tra và sửa chữa

### 2.1. Kiểm tra, sửa chữa bơm nước

#### 2.1.1. *Tháo, lắp bơm nước*

##### ➔ Tháo ra khỏi động cơ

- Xả nước ở két nước
- Nới lỏng cổ dê, tháo các đường ống dẫn nước đến bơm nước.
- Nới lỏng bu lông bắt quạt gió.
- Giảm lực căng đai, tháo dây đai.
- Tháo các bu lông giữ bơm nước, lấy bơm nước ra ngoài.

##### ➔ Tháo rời các chi tiết

- Vệ sinh sạch sẽ bên ngoài.
- Tháo quạt gió chú ý chiều lắp của quạt gió.
- Tháo đai ốc hãm puli.
- Dùng bàn ép, ép trục bơm về phía có cánh quạt gió.
- Lấy cánh quạt, phốt bơm nước, vòng bi và trục bơm ra khỏi vỏ bơm.
- Ép vòng bi ra khỏi trục bơm (đối với loại rời).
- Vệ sinh sạch sẽ các chi tiết.

##### ➔ Trình tự lắp

Thực hiện ngược lại với trình tự tháo nhưng cần chú ý:

- Khi lắp ổ bi phải tra dầu mỡ đầy đủ ép ổ bi đúng vị trí và khóa cẩn thận.
- Lắp phốt chặn nước phải đúng chiều.
- Lắp cánh bơm phải đúng chiều.

#### 2.1.2. *Phương pháp kiểm tra bơm nước*

Ở trạng thái lắp chung không thể đánh giá chính xác lượng mòn của các chi tiết cánh bơm, thân bơm, vòng bi, các bộ phận bao kín. Vì vậy, chỉ có thể kiểm tra tình trạng rò nước qua lỗ thăm ở thân lắp trục bơm và lắc ngang để kiểm tra mức độ rơ của trục bơm.

Muốn kiểm tra cụ thể hư hỏng của từng chi tiết thì phải tháo rời bơm nước và sử dụng các dụng đo chính xác như đồng hồ so hoặc thước cặp để xác định mức độ mòn bi, mòn cánh bơm và vỏ bơm và các hư hỏng khác.

Ngoài việc quan sát để phát hiện vết nứt bên ngoài, còn phải kiểm tra các vết rạn nứt rất nhỏ, bằng cách cho động cơ ở vào trạng thái nóng, rồi bôi một lớp bột trắng bên ngoài, sau 5- 10 phút quan sát để phát hiện vết nứt nếu có hiện tượng bột trắng bị thấm ướt.

#### 2.1.3. *Phương pháp sửa chữa bơm nước*

- Thân bơm: Khi mặt bích thân bơm bị vỡ hay nứt thì có thể hàn rời gia công lại. Nếu chỗ lắp ổ bi và vòng đệm chặn dầu bị mòn hoặc bề mặt lắp ghép giữa cánh bơm và thân bơm bị mòn thì có thể doa lại rồi ép vòng thép mới vào để hồi phục.

- Cánh bơm: Khi cánh bơm bị nước làm xói mòn nhiều thì phải thay mới hoặc hàn đắp rồi gia công lại.

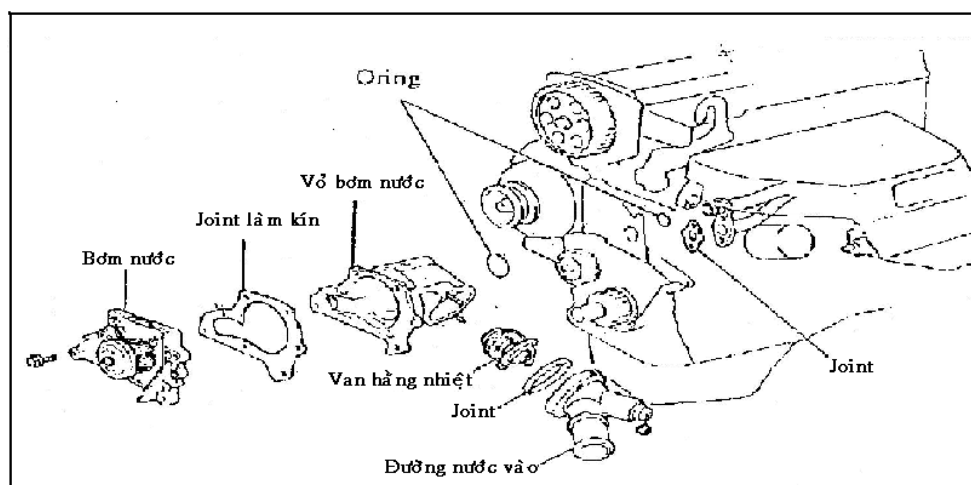
- Trục bơm: Khi trục bơm bị mòn nhiều hoặc bị rạn nứt thì phải thay mới. Trường hợp trục bơm bị mòn ít thì có thể hàn đắp, mạ crôm ... Sau đó gia công lại theo kích thước quy định.

- Vòng đệm: Khi vòng đệm hay roăng bị mòn hoặc thủng thì phải thay mới và phải lắp thử, nếu không bằng phẳng thì phải rà lại bằng vải nhám. Trường hợp không có vòng đệm mới để thay, có thể lật ngược vòng đệm cũ để dùng tạm.

- Nếu bạc đạn bơm nước, cánh bơm hoặc phốt làm kín nước trong bơm bị hỏng phải thay bơm mới.

- Gioăng bơm nước khi thay mới phải đảm bảo đúng độ dày cần thiết. Nếu gioăng quá dày sẽ làm giảm hiệu suất làm việc của bơm.

- Dây đai bơm nước phải kiểm tra thường xuyên để thay thế và độ căng đai phải đúng để đảm bảo tốc độ của quạt làm mát.



## 2.2. Kiểm tra, sửa chữa két nước

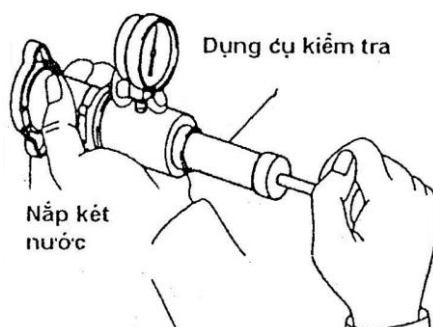
### 2.2.1. Kiểm tra nắp két nước:

Nắp két nước được kiểm tra độ kín của roăng cao su, độ kín và sự hoạt động của các van hơi, van khí trên nắp.

Để kiểm tra nắp két nước ta dùng dụng cụ và cách kiểm tra như **hình 6.1**.

- Tháo nắp ra khỏi két nước, lắp nắp két nước cần kiểm tra lên đầu bơm hút, dùng tay kéo pit tông để tạo độ chân không trong khoang bơm.

- Nếu độ chân không đạt giá trị trong phạm vi  $0,75 - 1,05 \text{ kG/cm}^2$  mà van giảm áp mở là đạt yêu cầu. Áp suất mở không được thấp hơn  $0,6 \text{ kG/cm}^2$ . Nếu áp suất mở nhỏ hơn cho phép thì thay nắp két nước mới.



**Hình 6.1.** Kiểm tra nắp két nước

## 2.2.2. Kiểm tra, sửa chữa két nước:

### 2.2.2.1. Kiểm tra két nước

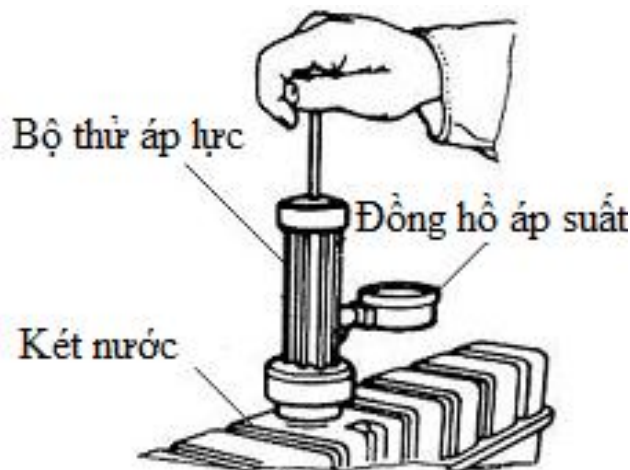
#### ❖ Lọt khí cháy sang đường nước làm mát

Mở nắp két nước quan sát xem có váng bọt màu vàng của rỉ hay váng dầu mỡ nổi lên trên hay không, nếu có phải vớt sạch váng sau đó cho động cơ làm việc và kiểm tra lại, nếu váng dầu vẫn tiếp tục hình thành chứng tỏ có khả năng lọt khí cháy từ xi lanh hoặc dầu từ bộ phận két làm mát dầu sang đường nước làm mát.

#### ❖ Két nước bị nứt, thủng

Khi két nước bị rò nứt, thủng hay bị rò chảy nước có thể kiểm tra bằng cách: Cho nước nóng vào két nước rồi kiểm tra các chỗ bị rò rỉ. Đây là cách kiểm tra đơn giản nhưng cũng khó phát hiện được các kẽ nứt nhỏ, nên có thể kiểm bằng áp lực khí.

Phương pháp kiểm tra bằng khí tiến hành như sau: Đặt két nước vào trong thùng chứa đầy nước và bơm không khí có áp suất 0,5 – 1kG/cm<sup>2</sup> vào két nước, nếu không có bọt khí xuất hiện trên mặt nước là được. Hoặc dùng bơm tay nén khí có áp suất 1,5 – 2,0 kG/cm<sup>2</sup> vào két, mức nước trong két được rút bớt khoảng 1,5 cm để tạo khoảng trống cho khí nén. áp suất trong két nước được báo bằng áp kế gắn trên bơm. Nếu sau vài phút áp suất không giảm chứng tỏ két nước kín (**hình 6.2**).



**Hình 6.2.** Kiểm tra độ kín của két nước bằng áp lực khí

### 2.2.2.2. Sửa chữa két nước

#### ❖ Két bị rò, chảy nước

- Nếu ống nước bị nứt mỗi hàn ở chỗ nối của ngăn trên và ngăn dưới làm cho nước bị rò thì dùng mỏ hàn thiếc chuyên dùng để hàn lại.

- Nếu ống nước bị rò ở lớp ngoài két nước thì hàn trực tiếp vào đó.

- Nếu bị rò ở lớp trong thì phải rút ống nước ra ngoài để sửa chữa hoặc thay ống mới. Khi rút ống trước tiên phải dùng dao cạo cạo sạch thiếc ở hai đầu ống, chọn một que sắt có đường kính nhỏ hơn đường kính ống, nung nóng 800 – 850<sup>0</sup>C rồi thọc vào trong ống làm cho mỗi hàn ở ống và ở các lá tản nhiệt bị nóng chảy, rồi dùng kìm kéo cả ống nước và que sắt ra. Cũng có thể dùng tấm crôm niken có bôi sơn cách điện cho vào trong ống, thông điện vào hai đầu ống làm cho thiếc hàn bị nóng chảy.

- Các ống được sửa chữa hoặc thay mới cần dùng giấy nhám đánh sạch sau đó phủ một lớp thiếc hàn và cắm vào trong lá tản nhiệt, sau đó nung nóng, đợi thiếc nóng chảy mới lấy que sắt ra. Sau khi nguội hẳn cần kiểm tra lại có bị rò nước không.

- Nếu đầu cuối của ống nước bị nứt thì phải cạo sạch các cặn bám xung quanh vết nứt cho bề mặt thật sạch bóng rồi bôi kem ôxít và hàn đắp lên vết nứt.

- Trường hợp không có ống thay thế có thể bằng cách nối hai nửa ống bằng măng xông, chiều dài măng xông không nhỏ hơn 30 mm. Trước khi nối một đầu ống phải tóp lại và một đầu nong rộng ra với độ côn như nhau, rồi tráng thiếc hai đầu ống, sau đó hàn lại.

❖ Các lá tản nhiệt bị cong, vênh thì nắn lại như cũ bằng dụng cụ chuyên dùng kiểu răng lược.

❖ Gioăng cao su, van hơi và van khí của nắp két nước bị hỏng phải thay mới.

## **2.3. Kiểm tra, sửa chữa quạt gió**

### ***2.3.1. Hiện tượng hư hỏng***

- Cánh quạt bị lỏng: có thể văng ra làm thùng két nước;

- Cánh quạt bị biến dạng: Làm thay đổi chiều chuyển động của dòng khí qua két nước.

- Dây đai bị mòn: Quạt gió làm việc bình thường sẽ bảo đảm một lượng không khí đi qua két nước để làm mát nước và làm mát bên ngoài động cơ. Nếu dây đai quá chùng sẽ trượt trong rãnh pully sẽ làm cho tốc độ quay của quạt gió cũng như bơm nước và máy phát điện chậm lại hoặc không ổn định làm ảnh hưởng đến hiệu quả làm mát động cơ.

- Ngoài ra, quạt gió còn có hiện tượng nứt, vỡ giá đỡ cánh quạt và pully truyền động.

- Đối với quạt gió bằng thủy lực, cần kiểm tra mức dầu, thường là dầu Silicon, nếu thiếu phải bổ sung, đồng thời xác định nguyên nhân để khắc phục.

### ***2.3.2. Kiểm tra quạt gió***

- Dùng mắt quan sát thấy các cánh quạt lắp trên giá đỡ có hiện tượng lỏng thì ta tán lại hoặc hàn lại cánh. Cánh quạt bị biến dạng có thể nắn lại.

- Kiểm tra cân bằng tĩnh cánh quạt và puli. Nếu không cân bằng tĩnh thì ta có thể cắt đi một phần kim loại ở đuôi cánh hoặc khoan bỏ kim loại trên puli.

### ***2.3.3. Sửa chữa quạt gió***

- Khi quạt gió có hiện tượng cánh quạt lắp trên giá đỡ bị lỏng có thể tán lại đinh tán hoặc hàn cho chặt.

- Nếu cánh quạt hoặc giá đỡ bị nứt thì hàn rồi gia công lại.

- Nếu cánh quạt bị biến dạng ít thì phải nắn nguội, cong nếu biến dạng nhiều thì phải thay mới. Để đảm bảo góc nghiêng của các cánh quạt đều nhau và các cánh cùng nằm trên một mặt phẳng. Quạt gió sau khi sửa chữa xong phải được kiểm tra độ cân bằng tĩnh cùng với pully (bánh đai) bằng thiết bị lăn, cho phép cắt bớt phần kim loại ở đuôi cánh hoặc khoan bỏ kim loại ở trên pully để phục hồi yêu cầu của cân bằng tĩnh.

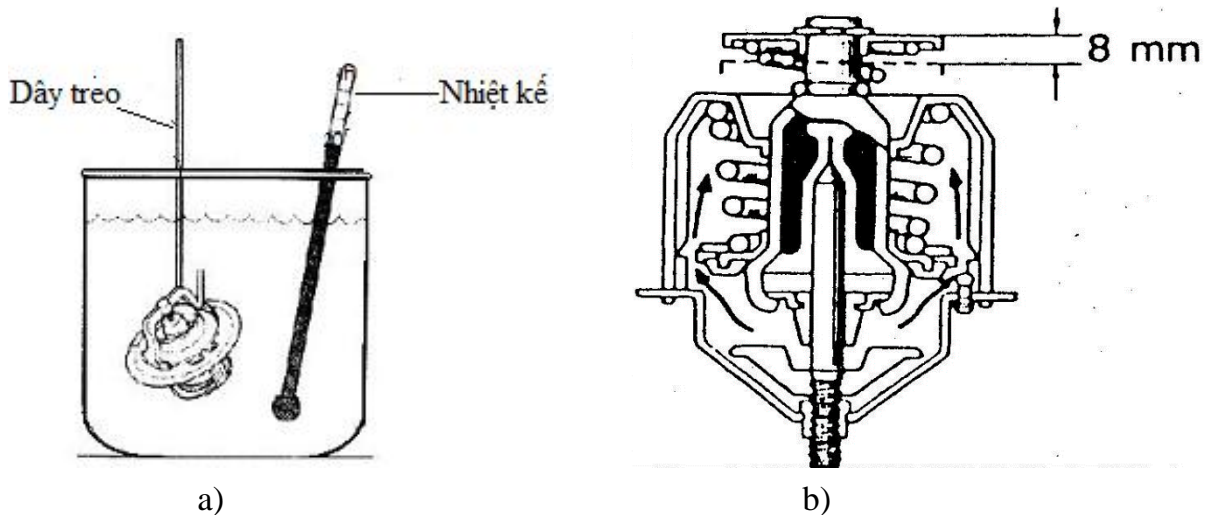
- Dây đai bị mòn, đứt thì phải thay mới.

## **2.4. Kiểm tra, thay thế van hằng nhiệt**

### ***2.4.1. Kiểm tra van hằng nhiệt***

Khi van hằng nhiệt mất tác dụng, thì tháo bu lông cố định của ống nước ra ở nắp máy, lấy van hằng nhiệt ra, nếu van bị rỉ kẹt cứng trong ống dẫn nước thì dùng búa cao su gõ nhẹ xung quanh ống nước cho rỉ bong ra để lấy van hằng nhiệt ra, sau đó làm sạch cặn đóng trên van và tiến hành kiểm tra.

Ngâm van vào thùng (chú ý không được để van chạm vào đáy thùng), cắm nhiệt kế vào thùng nước để đo nhiệt độ và đun để nước nóng dần lên và kiểm tra nhiệt độ mà cửa van hé mở và mở hoàn toàn. Nếu van làm việc bình thường thì khi nhiệt độ nước khoảng  $75^{\circ}\text{C}$  van bắt đầu hé mở, khi nhiệt độ tăng lên khoảng  $85^{\circ}\text{C}$  van mở hoàn toàn là được. Sau đó để cho nước nguội dần, đồng thời kiểm tra nhiệt độ khi cửa van đóng xong không thấp hơn  $65^{\circ}\text{C}$ .



**Hình 6.3.** Kiểm tra nhiệt độ làm việc (a) và độ mở của van hằng nhiệt (b).

Trường hợp không tháo van ra khỏi động cơ chỉ cần theo dõi khi động cơ nóng đến nhiệt độ mở van ( $75 - 85^{\circ}\text{C}$ ) đường nước dẫn từ động cơ đến két nước đột ngột nóng lên chứng tỏ van hoạt động tốt.

#### **2.4.2. Thay thế van hằng nhiệt**

Trường hợp van hằng nhiệt bị hư hỏng phải thay mới.

## CÂU HỎI KIỂM TRA

*Đánh dấu (X) và câu trả lời được chọn với mỗi câu hỏi sau:*

1. Cánh quạt của bơm nước bị mòn do tốc độ của dòng nước.  
a. Đúng                                      b. Sai
2. Khe hở giữa cánh bơm và vỏ bơm tăng thì lưu lượng nước của bơm cũng tăng.  
a. Đúng                                      b. Sai
3. Không có mỡ chuyên dùng bôi trơn ổ bi, có thể dùng dầu nhờn thay thế.  
a. Đúng                                      b. Sai
4. Dùng giấy nhám đánh sạch vị trí rò rỉ của ống trước khi hàn.  
a. Đúng                                      b. Sai
5. Dùng xút súc rửa kết nước và cho động cơ hoạt động ngay.  
a. Đúng                                      b. Sai
6. Có thể sửa chữa kết nước bị rỉ bằng cách:  
a. Hàn thiếc vào chỗ rỉ.  
b. Thay ống nước mới  
c. Nối hai nửa ống bằng măng xông  
d. Tất cả các phương pháp trên.
7. Dây đai quạt gió quá bị chùng, quạt gió chạy êm và lưu lượng gió tăng lên.  
a.    b. Sai
8. Phải tiến hành kiểm tra cân bằng tĩnh của quạt sau khi sửa chữa.  
a. Đúng                                      b. sai

## ***Tài liệu tham khảo***

- [1]. Giáo trình ***Công nghệ ô tô – Phần Động cơ***. Tổng cục dạy nghề. Nxb Lao động. 2010.
- [2]. Giáo trình sửa chữa động cơ. Hoàng Vĩnh Sinh. Nxb lao động xã hội.
- [3]. Giáo trình động cơ đốt trong. Phạm Minh Tuấn. Nxb Khoa học kỹ thuật. 1999.
- [4]. Cấu tạo và sửa chữa động cơ ô tô – xe máy. Trịnh Văn Đại, Ninh Văn Hoàn, Lê Minh Miện. Nxb Lao động . 2005.
- [5]. Thực hành sửa chữa và bảo trì động cơ xăng và động cơ điêzen. Nxb Đà Nẵng. 2000.
- [6]. Kỹ thuật sửa chữa ô tô và động cơ nổ hiện đại. Nguyễn Oanh. Nxb Giáo dục chuyên nghiệp TP.Hồ Chí Minh. 1996.



## MỤC LỤC

THÁO LẮP, NHẬN DẠNG HỆ THỐNG BÔI TRƠN .....	2
1. Nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại .....	2
1.1. Nhiệm vụ .....	2
1.2. Yêu cầu.....	2
1.3. Phân loại .....	2
1.4. Một số thông số sử dụng của dầu bôi trơn.....	3
2. Cấu tạo và nguyên lý làm việc của hệ thống bôi trơn .....	4
2.1. Bôi trơn bằng muông tác dầu (bôi trơn bằng vung tóa).....	4
2.2. Bôi trơn bằng dầu pha nhiên liệu.....	5
2.3. Bôi trơn cưỡng bức.....	5
3. Quy trình tháo, lắp.....	8
3.1. Trình tự tháo .....	8
3.2. Trình tự lắp.....	9
3.3. Yêu cầu kỹ thuật khi tháo lắp .....	9
4.1. Bơm dầu .....	9
4.2. Két làm mát dầu.....	11
4.3. Bầu lọc dầu .....	12
4.4. Đèn cảnh báo áp suất dầu .....	15
4.5. Thông hơi cưỡng bức các te .....	15
BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG BÔI TRƠN.....	18
1. Mục đích, yêu cầu .....	18
1.1. Mục đích.....	18
1.2. Yêu cầu.....	18
2. Quy trình và nội dung bảo dưỡng.....	18
2.1. Kiểm tra mực dầu bôi trơn.....	18
2.2. Kiểm tra độ kín của hệ thống bôi trơn.....	19
2.3. Kiểm tra hệ thống bôi trơn .....	19
2.4. Phương pháp thay dầu bôi trơn.....	20
SỬA CHỮA HỆ THỐNG BÔI TRƠN .....	23
1. Hiện tượng sai hỏng và nguyên nhân .....	23
2. Quy trình kiểm tra và sửa chữa .....	24
2.1. Quy trình tháo lắp và kiểm tra sửa chữa bơm dầu bôi trơn .....	24
2.2. Quy trình tháo lắp và kiểm tra sửa chữa bộ phận làm mát dầu bôi trơn.....	26
2.3. Sửa chữa bộ lọc dầu.....	28
THÁO LẮP, NHẬN DẠNG HỆ THỐNG LÀM MÁT .....	31
1. Nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại .....	31
1.1. Nhiệm vụ .....	31
1.2. Yêu cầu.....	31
1.3. Phân loại .....	32
2. Cấu tạo và nguyên lý làm việc của hệ thống làm mát .....	32
2.1. Hệ thống làm mát bằng không khí (bằng gió).....	32
2.2. Hệ thống làm mát bằng chất lỏng (bằng nước) .....	33
2.3. So sánh hệ thống làm mát bằng nước và hệ thống làm mát bằng không khí.....	36
3. Quy trình tháo, lắp.....	36
3.1. Quy trình tháo.....	36
3.2. Quy trình lắp.....	36

3.3. Yêu cầu kỹ thuật.....	37
4. Nhận dạng các bộ phận và chi tiết.....	37
4.1. Bơm nước .....	37
4.2. Quạt gió.....	38
4.3. Két nước .....	40
4.4. Nắp két nước .....	41
4.5. Bình nước dự trữ, chỉ thị nhiệt độ nước làm mát .....	42
4.6. Van hằng nhiệt.....	43
<b>BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG LÀM MÁT .....</b>	<b>50</b>
1. Mục đích, yêu cầu .....	50
1.1. Mục đích.....	50
1.2. Yêu cầu.....	50
2. Quy trình và nội dung bảo dưỡng.....	50
2.1. Nội dung bảo dưỡng thường xuyên.....	50
2.2. Nội dung bảo dưỡng định kỳ .....	50
2.3. Những chú ý an toàn khi làm việc trên hệ thống làm mát.....	54
<b>SỬA CHỮA HỆ THỐNG LÀM MÁT .....</b>	<b>56</b>
1. Hiện tượng sai hỏng và nguyên nhân .....	56
2. Quy trình kiểm tra và sửa chữa .....	57
2.1. Kiểm tra, sửa chữa bơm nước.....	57
2.2. Kiểm tra, sửa chữa két nước.....	58
2.3. Kiểm tra, sửa chữa quạt gió.....	60
2.4. Kiểm tra, thay thế van hằng nhiệt.....	60