

**UBND HUYỆN CỬ CHI  
TRƯỜNG TRUNG CẤP NGHỀ CỬ CHI**

**GIÁO TRÌNH**

**MÔN HỌC/MÔ ĐUN: BD&SC CƠ CẤU TRỤC KHUYỬ THANH TRUYỀN  
NGÀNH/NGHỀ: CÔNG NGHỆ Ô TÔ**

**TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP**

*Ban hành kèm theo Quyết định số: 48/QĐ-TCNCC ngày 04 tháng 10 năm 2021  
của Hiệu trưởng Trường Trung cấp nghề Cử Chi*

**Cử Chi, năm 2021**

## LỜI NÓI ĐẦU

Giáo trình *Bảo dưỡng và sửa chữa cơ cấu trục khuỷu – thanh truyền* được biên soạn theo tinh thần ngắn gọn, dễ hiểu để phục vụ cho việc học tập môn *Bảo dưỡng và sửa chữa cơ cấu trục khuỷu – thanh truyền* của học sinh nghề **Công nghệ ô tô** tại Trường Trung cấp nghề Củ Chi. Các kiến thức trong toàn bộ giáo trình có mối liên hệ lôgic 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 bộ phận cố định và cơ cấu trục khuỷu thanh truyền;

*Bài 2.* Bảo dưỡng bộ phận cố định của và cơ cấu trục khuỷu thanh truyền;

*Bài 3.* Sửa chữa xy lanh;

*Bài 4.* Sửa chữa nhóm pít tông;

*Bài 5.* Sửa chữa nhóm thanh truyền;

*Bài 6.* Sửa chữa nhóm trục khuỷu

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.

Biên soạn

Nguyễn Thanh Phòng

# **Bài 1: THÁO LẮP, NHẬN DẠNG BỘ PHẬN CỐ ĐỊNH VÀ CƠ CẤU TRỤC KHUYỬ THANH TRUYỀN**

## **Mục tiêu:**

- Trình bày đúng nhiệm vụ, cấu tạo chung, lực tác dụng lên thân máy, nắp máy và cơ cấu trục khuỷu thanh truyền
- Tháo lắp bộ phận cố định và cơ cấu trục khuỷu thanh truyền đúng quy trình, quy phạm và đúng yêu cầu kỹ thuật;
- Nhận dạng đúng các chi tiết của bộ phận cố định và cơ cấu trục khuỷu thanh truyền;
- 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. Tìm hiểu nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại**

#### **1.1. Nhiệm vụ**

Là cơ cấu chính của động cơ, có nhiệm vụ tạo thành buồng làm việc (buồng đốt) nhận và truyền áp lực của chất khí giãn nở, do nhiên liệu cháy trong xi lanh. Biến chuyển động tịnh tiến của pít tông thành chuyển động quay tròn của trục khuỷu truyền công suất ra ngoài, và truyền động cho các cơ cấu và hệ thống khác của động cơ.

Cơ cấu trục khuỷu thanh truyền còn bao gồm cả các bộ phận làm giá đỡ đặt các chi tiết của động cơ chịu lực trong quá trình làm việc.

#### **1.2. Yêu cầu**

- Cơ cấu trục khuỷu thanh truyền phải đảm bảo truyền lực tốt, giúp cho động cơ phát huy hết công suất.

#### **1.3. Phân loại**

- Sự xếp đặt của cơ cấu trục khuỷu thanh truyền có nhiều loại bao gồm: trục khuỷu thanh truyền xếp thẳng hàng, xếp hình chữ V, hình pittong đối đỉnh, xếp hình sao....

### **2. Phân tích đặc điểm cấu tạo**

#### **2.1. Bộ phận cố định của động cơ**

##### **2.1.1. Thân máy**

###### **2.1.1.1. Nhiệm vụ**

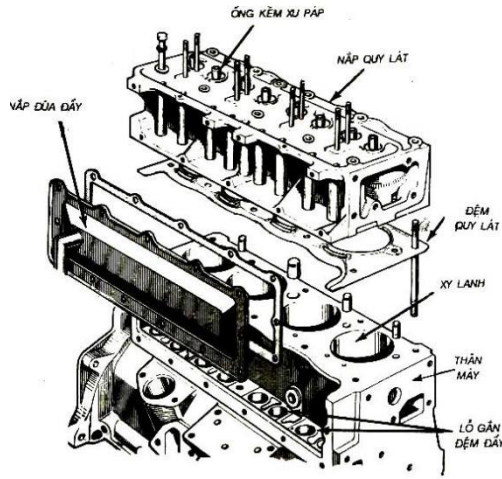
Là nơi gá lắp các cụm chi tiết, các hệ thống của động cơ và tạo dáng cho động cơ.

###### **a. Điều kiện làm việc**

- Chịu toàn bộ trọng lượng các chi tiết lắp trên đó, đồng thời chịu tác dụng của lực khí thể biến đổi theo chu kỳ, có trị số lớn gây rung động và va đập.
- Chịu nhiệt độ cao của khí cháy.

###### **b. Vật liệu chế tạo:**

Yêu cầu vật liệu phải bền, cơ tính cao, nhẹ, chịu nhiệt và truyền nhiệt tốt. thường được đúc bằng hợp kim nhôm (động cơ xăng, công suất nhỏ) hoặc bằng gang hợp kim (động cơ Diesel).



**Hình 1.1.** Thân máy động cơ 4 xi lanh thẳng hàng.

### 2.1.1.2. Cấu tạo (hình 1.1)

- Thân máy có loại làm liền với xi lanh có loại làm rời xi lanh. Trong thân máy loại xi lanh liền có các lỗ xi lanh được gia công chính xác và mài bóng. Hiện nay động cơ thường có thân máy được làm rời với xi lanh. Trong thân máy loại này có các lỗ để lắp các ống xi lanh (sơ mi xi lanh). Xung quanh xi lanh có áo nước làm mát.

- Phía dưới có các vách ngăn, ổ đỡ để lắp trục khuỷu, gọi là các ổ trục chính. Nắp của các ổ trục chính được lắp với thân bằng 2 bu lông. Trong thân động cơ với trục cam dẫn động bằng bánh răng còn có các gối đỡ trục cam và có khoan đường dầu dẫn tới các ổ trục chính, ổ trục cam, tới nắp máy để bôi trơn các chi tiết chuyển động gá lắp trên đó.

- Đối với động cơ làm mát bằng gió, mặt ngoài thân vùng bao quanh các xi lanh có cánh tản nhiệt, loại này thường làm bằng hợp kim nhôm.

- Phía trên thân máy được gia công phẳng, nhẵn có gia công các lỗ ren để bắt các gu – giông, các lỗ dẫn dầu bôi trơn, lỗ dẫn nước từ thân máy lên nắp máy.

- Phía dưới có mặt phẳng liên kết với các te (đáy máy) chứa dầu.

- Phía trước lắp bánh răng hộp phân phối, phía sau liên kết với vỏ bánh đà.

- Thân máy còn có các bích để lắp các tai bắt liên kết với khung xe.

## 2.1.2. Nắp máy

### 2.1.2.1. Nhiệm vụ

- Đóng kín xi lanh, cùng với đỉnh piston và thành xi lanh tạo thành buồng đốt.

- Là nơi gá lắp các cụm chi tiết của cơ cấu phân phối, bugi đánh lửa hoặc vòi phun, bugi sậy (động cơ Diesel).

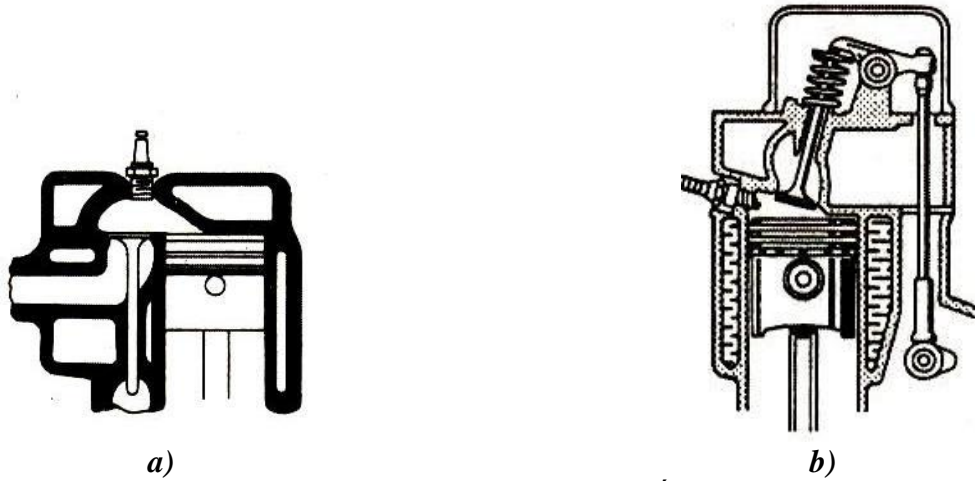
### 2.1.2.2. Điều kiện làm việc

- Chịu nhiệt độ cao, áp suất lớn, ăn mòn hóa học, chịu nén do lực siết các bu lông bắt chặt.

- Vật liệu chế tạo: Được đúc bằng gang, đối với động cơ xăng thường làm bằng hợp kim nhôm.

### 2.1.2.3. Cấu tạo (hình 1.1; hình 1.2)

Loại động cơ làm mát bằng gió các xi lanh được chế tạo rời từng chiếc mỗi xi lanh có một nắp máy.



**Hình 1.2.** Các dạng nắp máy

Loại động cơ làm mát bằng nước trong nắp máy có đúc các khoang cho nước lưu thông để tản nhiệt.

Theo kiểu bố trí xu páp, nắp máy có 2 dạng: L, I (hình 1.2)

- Dạng L (hình 1.2a – xu páp đặt): Các xu páp và đế xu páp bố trí một phía trên khối xi lanh, nắp máy có dạng mỏng.

- Dạng I (hình 1.2b- xu páp treo): Các xu páp và đế xu páp được bố trí trên nắp máy.

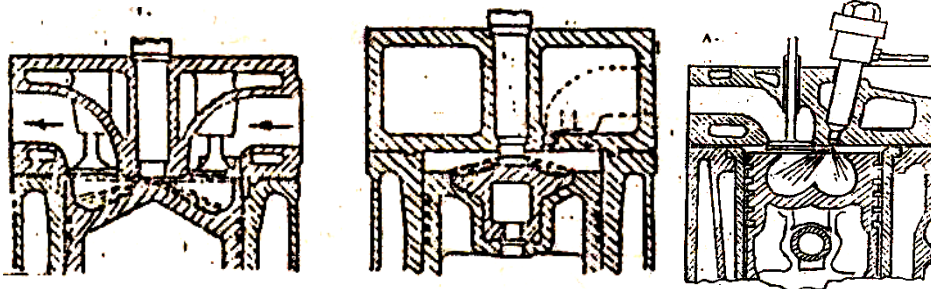
- Trên nắp máy có bố trí các buồng đốt, buồng đốt có hình dáng hợp lý để tạo điều kiện cho khí hỗn hợp cháy nhanh và thoát sạch khí thải (động cơ xăng).

- Ở động cơ Diesel buồng cháy có kết cấu phức tạp hơn nhằm thích ứng với lượng và hình dáng chùm tia phun đồng thời tạo xoáy lốc mạnh trong quá trình hòa trộn giữa nhiên liệu và không khí. Một số động cơ có kết cấu buồng đốt bố trí trên đỉnh piston, số còn lại được bố trí trên nắp xi lanh.

- Buồng đốt động cơ Diesel có 2 loại: Buồng đốt thống nhất và buồng đốt phân cách.

+ Buồng đốt thống nhất: (hình 1.3)

Gồm khoản không gian duy nhất được bố trí trên đỉnh piston, kết cấu nắp xi lanh đơn giản, diện tích buồng cháy nhỏ, ít tổn thất nhiệt, dễ khởi động phù hợp động cơ có tỷ số nén cao và áp suất lớn (buồng đốt động cơ Diesel SKODA, KAMAZ, D-18, D-249...)



**Hình 1.3.** Buồng cháy thống nhất.

+ Buồng đốt phân cách:

Gồm hai khoảng không gian riêng biệt gọi là buồng cháy phụ và buồng cháy chính. Buồng đốt phụ bố trí trên nắp xi lanh. Buồng đốt chính và phụ liên hệ với nhau bằng các đường thông hẹp. Có 3 loại buồng cháy phân cách:

♦ Buồng đốt xoáy lốc: (hình 1.4a)

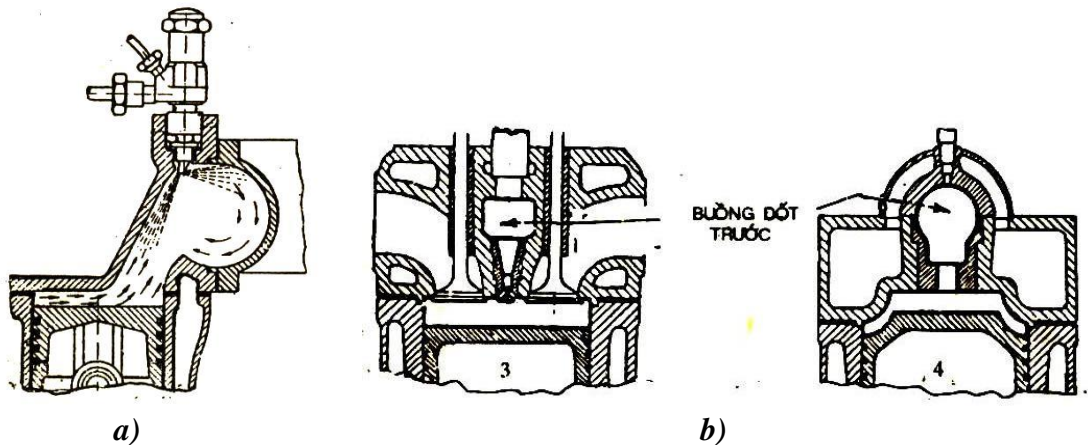
Buồng đốt phụ có dạng hình cầu bố trí trên nắp máy hay bên cạnh xi lanh liên hệ với buồng cháy chính bằng đường thông tiếp tuyến. Đặc điểm tạo xoáy lốc mạnh hoà trộn tốt nhiên liệu và không khí, áp suất phun thấp nhưng tổn thất nhiệt lớn, khó khởi động, tiêu hao nhiên liệu.

♦ Buồng đốt trước: (hình 1.4b).

Thể tích buồng đốt phụ khoảng 30% thể tích toàn bộ buồng đốt. Nhiên liệu được phun vào buồng đốt phụ trước và khoảng 1/3 lượng nhiên liệu bốc cháy trước, làm tăng áp suất và

hiệt độ trong buồng đốt phụ và làm bốc hơi số nhiên liệu chưa cháy kịp nhờ đó sinh ra lực đẩy toàn bộ nhiên liệu này ra buồng đốt chính và tại đây nhiên liệu được đốt cháy hoàn toàn.

Đặc điểm: áp suất phun thấp và dùng được vòi phun một lỗ nhưng tổn thất nhiệt lớn, tiêu hao nhiều nhiên liệu và khó khởi động động cơ.



**Hình 1.4. Buồng cháy phân cách**

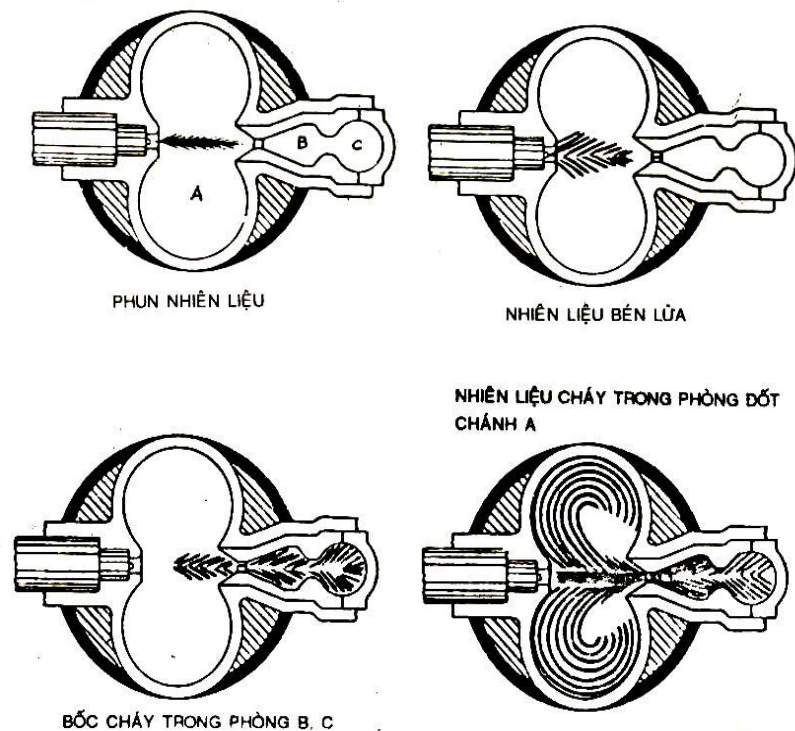
a) Buồng cháy xoáy lốc

b) Buồng cháy trước.

♦ Buồng cháy năng lượng: (hình 1.5)

Buồng năng lượng (chứa gió) chiếm khoảng 20% thể tích chung. Nhiên liệu phun qua buồng đốt chính, chui vào buồng B, C, nhiên liệu cháy trong hai buồng này làm tăng áp và đẩy mạnh hỗn hợp cháy ra buồng chính A tạo xoáy lốc mạnh nhiên liệu hoà trộn tốt và cháy trọn vẹn.

Giữa nắp máy và thân máy có đệm làm kín bằng amiang có độ bền, chịu nhiệt độ cao và mềm dẻo.



**Hình 1.5. Buồng cháy năng lượng**

### 2.1.3. Các te

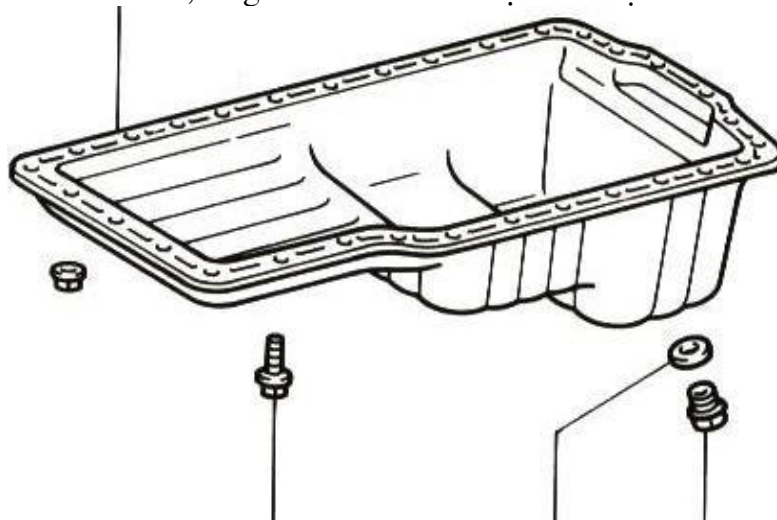
#### 2.1.3.1. Nhiệm vụ

- Bao kín khoang hộp trục khuỷu.
- Chứa dầu bôi trơn cho động cơ.

#### 2.1.3.2. Cấu tạo (hình 1.6)

- Có dạng hộp, thường được dập bằng thép lá, bằng plastic, hay đúc bằng hợp kim nhôm, bên trong có ngăn để khi xe chạy trên đường dốc, phanh xe hay tăng tốc dầu không dồn về một phía.

- Được lắp ghép với phía dưới thân máy nhờ các bulông, ở giữa có đệm làm kín để tránh rò rỉ dầu. Đáy máy có nút xả dầu, có gắn nam châm để lọc các hạt sắt lẫn trong dầu bôi trơn.



**Hình 1.6.** Cấu tạo đáy các te.

### 2.1.3.3. Hư hỏng, kiểm tra, sửa chữa

Trong quá trình sử dụng đáy máy có thể bị bẹp, bị méo do vật cản hoặc va vào đá. Tác hại: có thể làm thanh truyền va vào đáy máy hoặc chảy dầu.

Các hư hỏng có thể phát hiện bằng quan sát. Nếu hư hỏng bẹp, méo nhẹ có thể gõ nắn lại hình dáng ban đầu. Các vách ngăn lỏng ra được hàn lại. Két làm mát dầu thùng ở tấm lưới chắn phải thay tấm mới.

### 2.1.4. Xy lanh

#### 2.1.4.1. Nhiệm vụ

Cùng với piston và nắp máy tạo thành buồng đốt và là nơi để dẫn hướng cho piston chuyển động lên, xuống.

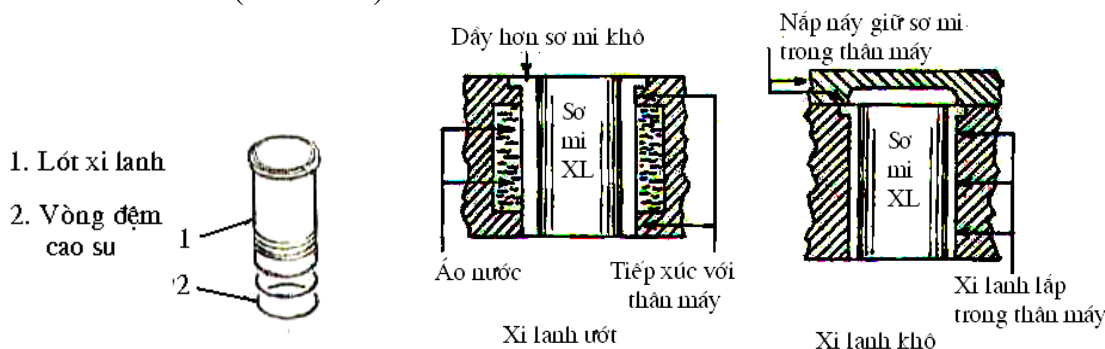
#### 2.1.4.2. Điều kiện làm việc

- Chịu lực nén biến đổi của khí cháy, chịu lực ngang tác dụng biến đổi của piston trong quá trình chuyển động.

- Chịu ma sát mài mòn với xéc măng, piston.
- Chịu nhiệt độ cao do khí cháy tạo ra và sự ăn mòn hoá học.
- Khả năng bôi trơn kém.

#### 2.1.4.3. Phân loại. Lót xi lanh có 2 loại:

- Lót xi lanh ướt (hình 1.7b)
- Lót xi lanh khô (hình 1.7c).



**Hình 1.7.** Cấu tạo lót xi lanh.

- a) Lót xi lanh và vòng cao su làm kín;  
b) Lót xi lanh ướt; c) Lót xi lanh khô.

#### 2.1.4.4. Cấu tạo (hình 1.7a)

- Là một ống bằng vật liệu chịu nhiệt, có khả năng chịu mài mòn cao, truyền nhiệt tốt, không bị biến dạng, thường được làm bằng gang hợp kim crôm – niken. Đường kính phía ngoài được gia công chính xác để lắp ghép với lỗ trên thân máy, lỗ trong xi lanh được gia công chính xác và đánh bóng gọi là mặt gương. Phía trên xi lanh chế tạo có vai để định vị khi lắp với thân.

- Ống lót xi lanh được ép chặt vào lỗ gia công chính xác trên thân máy. Thân máy bằng hợp kim nhôm thường dùng lót xi lanh bằng gang hợp kim.

#### a. Lót xi lanh khô

- Mặt ngoài của xi lanh không trực tiếp tiếp xúc với nước làm mát mà được ép chặt vào vách của thân máy.

- Đặc điểm:

+ Độ cứng vững cao, có thành mỏng, không gây rò rỉ.

+ Gờ của lót xi lanh nhô lên khỏi bề mặt lắp ghép của thân máy từ 0,02 – 0,03 mm (độ găng mặt xi lanh).

+ Làm mát chưa hoàn thiện.

#### b. Lót xi lanh ướt

- Mặt ngoài của ống trực tiếp tiếp xúc với nước làm mát. Đỉnh của ống tạo dạng vai, phần cuối có lắp các gioăng cao su làm kín ngăn nước lọt xuống đáy cacte.

- Đặc điểm:

+ Độ cứng vững kém, ống lót dày, dễ rò rỉ và phải có đệm làm kín.

+ Vai gờ của lót xi lanh nhô cao khỏi bề mặt thân từ 0,03 ÷ 0,1 mm

+ Hiệu quả làm mát tốt, được sử dụng rộng rãi, nhất là trong động cơ Diêzen, khi mòn hỏng có thể thay thế dễ dàng.

## 2.2. Nhóm pít tông

### 2.2.1. *Piston.*

#### 2.2.1.1. *Nhiệm vụ*

Piston có các nhiệm vụ sau:

- Kết hợp với xi lanh và nắp máy tạo thành buồng cháy.

- Nhận áp lực của khí cháy và truyền lực qua thanh truyền tới trục khuỷu ở kỳ cháy giãn nở.

- Tiếp nhận lực quán tính của bánh đà qua trục khuỷu, thanh truyền để thực hiện hành trình hút, nén, xả.

- Riêng đối với động cơ 2 kỳ piston còn làm nhiệm vụ đóng mở các cửa hút, cửa xả.

#### 2.2.1.2. *Cấu tạo*

Do piston làm việc trong điều kiện nhiệt độ cao, chịu ma sát mài mòn lớn nên vật liệu thường dùng để chế tạo là gang xám, gang hợp kim.

Piston thường được chia làm ba phần:

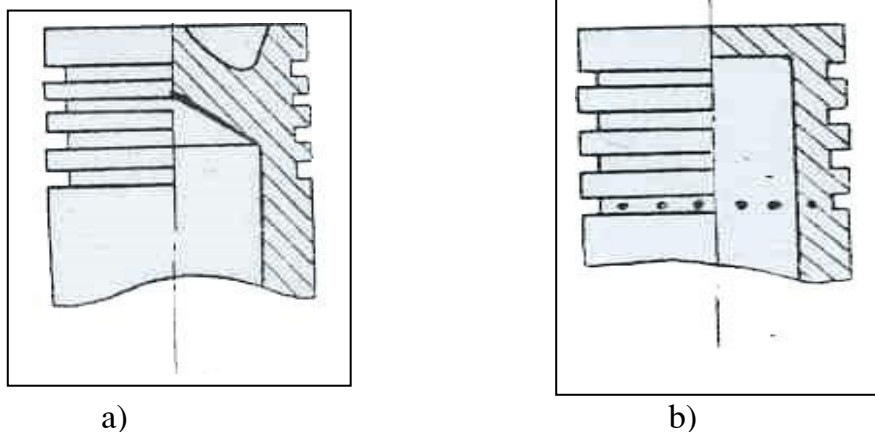
- Đỉnh piston: Được tính từ mép trên của rãnh xéc măng khí thứ nhất trở lên. Một số động cơ Diêzen có khoét buồng cháy phụ trên đỉnh piston. Đỉnh piston thường có dấu chỉ chiều lắp piston. Đỉnh piston có 3 loại:

+ Đỉnh bằng: Dễ chế tạo, thường dùng cho động cơ xăng.

+ Đỉnh lõm: Phần đỉnh piston được khoét lõm theo các hình dạng: chỏm cầu,  $\omega$ , ... loại này làm cho hỗn hợp hòa trộn đều dùng cho các loại động cơ Diesel có buồng cháy phụ.

+ Đỉnh lồi: Lực được phân bố đều xung quanh, khả năng chịu lực tốt. Loại này khó chế tạo, diện tích tiếp xúc nhiệt lớn, truyền nhiệt khó, loại này ít dùng.





**Hình 1.8.** Các dạng đỉnh pít tông.

a. Đỉnh lõm; b. Đỉnh bằng.

- Đầu piston: là phần có xẻ rãnh để lắp các xéc măng khí và xéc măng dầu.

- Thân piston: là phần dẫn hướng khi piston chuyển động tịnh tiến trong xi lanh. Trên thân piston có lỗ chốt piston. Một số động cơ còn có thêm xéc măng dầu ở cuối phần dẫn hướng. Thân piston thường có mặt cắt dạng ôvan để tránh cho piston bị bó kẹt trong xi lanh khi chịu nhiệt độ cao. Một số piston có chế tạo rãnh phòng nổ.

### 2.2.2. Xéc măng

#### 2.2.2.1. Nhiệm vụ:

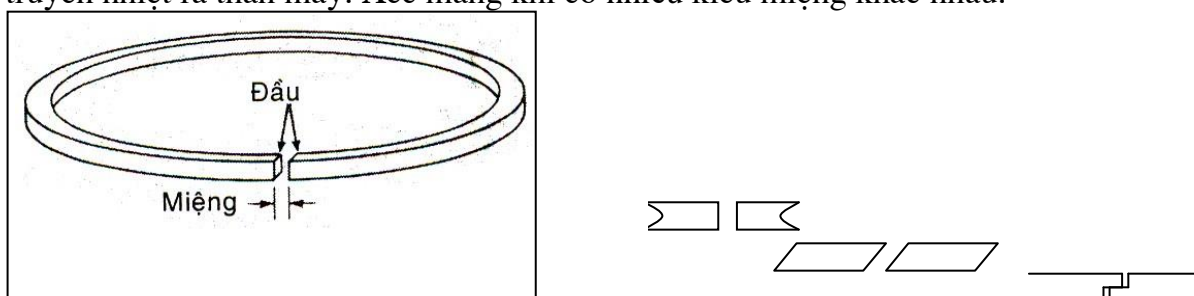
- Xéc măng dùng để bao kín buồng cháy không cho khí cháy lọt xuống đáy dầu và không cho dầu lọt vào buồng cháy.

- Xéc măng truyền phần lớn nhiệt lượng từ đầu piston sang thành xi lanh rồi ra nước làm mát hoặc không khí để làm mát cho động cơ

#### 2.2.2.2. Cấu tạo:

Do xéc măng làm việc trong điều kiện bôi trơn kém và chịu nhiệt độ cao nên trong quá trình làm việc xéc măng dễ bị mài mòn, tính đàn hồi giảm. Xéc măng được chế tạo chủ yếu bằng gang xám hoặc gang hợp kim. Xéc măng được chia ra hai loại:

- Xéc măng khí: Bao kín buồng cháy, không cho khí hỗn hợp lọt xuống đáy dầu làm hỏng dầu bôi trơn. Trên một piston thường có từ 2 – 3 xéc măng khí. Hầu hết các xéc măng khí thứ nhất đều có mặt ngoài mạ crôm dày 0,1– 0,2mm để giảm mài mòn và tăng khả năng truyền nhiệt ra thân máy. Xéc măng khí có nhiều kiểu miệng khác nhau.



**Hình 1.9.** Xéc măng khí và các dạng miệng xéc măng.

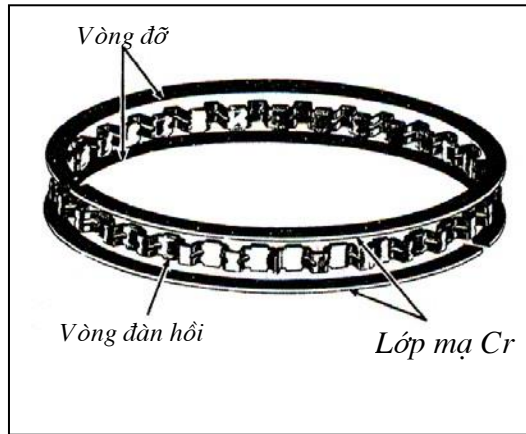
+ Loại miệng thẳng

+ Loại miệng vát

+ Loại miệng bậc

- Xéc măng dầu:

Gạt dầu bôi trơn trên thành xi lanh, không cho dầu sục lên buồng cháy làm tiêu hao dầu và gây muội than. Trên xéc măng dầu có phay các rãnh để dầu thoát về đáy dầu. Hiện nay nhiều động cơ sử dụng xéc măng dầu kiểu tổ hợp. Xéc măng dầu tổ hợp bao gồm vòng đàn hồi hướng tâm có các rãnh thoát dầu, vòng đàn hồi hướng trục và 2 vòng đỡ nằm trên và dưới các vòng đàn hồi. Trên mỗi piston có 1 đến 2 xéc măng dầu.



Hình 1.10. Xéc măng dầu.

### 2.3. Nhóm thanh truyền

#### 2.3.1. Nhiệm vụ

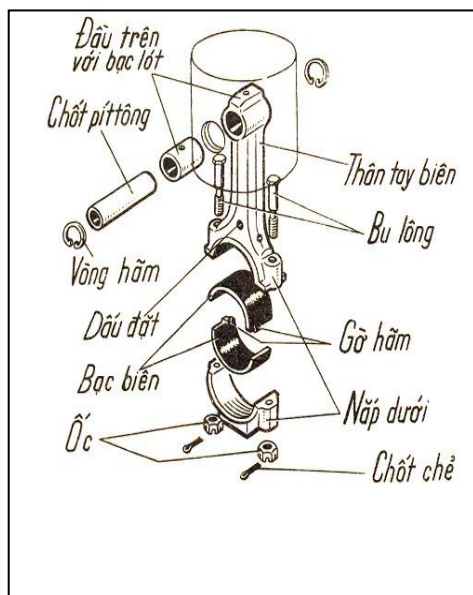
Thanh truyền là chi tiết trung gian nối giữa piston với trục khuỷu của động cơ. Nó làm nhiệm vụ truyền lực, biến chuyển động tịnh tiến của piston thành chuyển động quay của trục khuỷu ở kỳ cháy giãn nở và ngưng lại.

#### 2.3.2. Cấu tạo:

Trong quá trình làm việc thanh truyền luôn luôn chịu các lực kéo, nén, uốn... Vì vậy thanh truyền thường được chế tạo từ thép hợp kim bằng phương pháp rèn khuôn. Thanh truyền được chia ra làm ba phần chính.

- Đầu nhỏ thanh truyền lắp với piston thông qua chốt piston. Giữa đầu nhỏ và chốt piston có bạc lót gọi là bạc chốt piston (bạc ắc).

- Thân thanh truyền là phần nối đầu nhỏ và đầu to thanh truyền. Nó có nhiều dạng mặt cắt khác nhau. Tuy nhiên hiện nay hầu hết các động cơ thường sử dụng thanh truyền có mặt cắt dạng chữ I. Trên thân thanh truyền có gia công lỗ dẫn dầu bôi trơn cho chốt piston. Trên thân thanh truyền có dấu chỉ chiều lắp thanh truyền.



Hình 1.11. Cấu tạo cụm thanh truyền.

- Đầu to thanh truyền thường được chế tạo hai nửa rồi lắp ghép với nhau bằng các bu lông gọi là bu lông thanh truyền (hay bu lông biên). Đầu to thanh truyền được lắp với cổ biên của trục khuỷu. Giữa đầu to thanh truyền và cổ biên có bạc lót gọi là bạc biên. Đầu to thanh

truyền có lỗ để phun dầu từ cổ biên lên bôi trơn cho thành xi lanh. Mặt lắp ghép giữa hai nửa đầu to thanh truyền có thể vuông góc hoặc không vuông góc với đ-ờng tâm thanh truyền (cắt vát). Trên nửa đầu to thanh truyền th-ờng có lỗ và chốt định vị hoặc rãnh định vị để việc lắp ráp đảm bảo chính xác. Trên nửa đầu to có dấu để lắp ghép giữa hai nửa để tránh nhầm lẫn

Bu lông, đai ốc thanh truyền th-ờng đ-ợc chế tạo bằng thép tốt và đ-ợc nhiệt luyện để chịu lực kéo, uốn trong quá trình làm việc. Một số động cơ có chi tiết hãm đai ốc để tránh bị nới lỏng trong quá trình làm việc.

## 2.4. Nhóm trục khuỷu

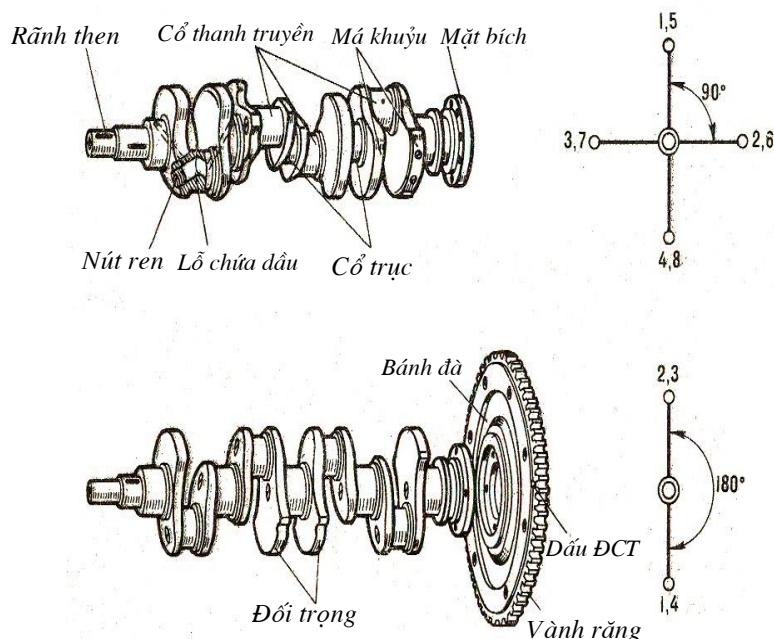
### 2.4.1. Nhiệm vụ

Trục khuỷu là chi tiết rất quan trọng của động cơ. Nó tiếp nhận lực từ piston truyền qua chốt piston và thanh truyền, biến lực đó thành mô men quay rồi truyền ra ngoài qua bánh đà. Đồng thời nó tiếp nhận lực quán tính truyền ng-ợc lại piston ở các kỳ nạp, nén và xả.

### 2.4.2. Cấu tạo

Trong quá trình làm việc trục khuỷu chịu tải trọng lớn và thay đổi theo chu kỳ với ứng suất khá lớn và chịu mài mòn. Do trục khuỷu có hình dạng khá phức tạp nên nó th-ờng đ-ợc đúc bằng thép hoặc bằng gang có chất l-ợng cao (gang cầu). Trục khuỷu gồm các bộ phận sau:

- Đầu trục khuỷu: Dùng để lắp các chi tiết của cơ cấu dẫn động nh- bánh răng, puly. Đầu trục khuỷu th-ờng có lỗ ren lắp ốc khởi động động cơ bằng tay quay hoặc bu lông hãm.
- Cổ trục khuỷu: đ-ợc đặt vào các ổ đỡ trong thân máy, nó đỡ toàn bộ trục khuỷu. Giữa cổ trục và thân máy có bạc lót.
- Cổ thanh truyền (cổ biên): là vị trí lắp ghép với đầu to thanh truyền. Giữa cổ thanh truyền và đầu to thanh truyền có bạc lót. ở động cơ nhiều xy lanh, các cổ thanh truyền đ-ợc bố trí lệch nhau một góc nhất định tùy theo số xy lanh và kiểu động cơ.



Trong cổ trục và cổ thanh truyền có khoan các lỗ dẫn dầu bôi trơn. Ở một số trục khuỷu, cổ thanh truyền đ-ợc làm rỗng để giảm nhẹ trọng l-ợng của cổ thanh truyền đồng thời lọc một phần cặn bẩn trong dầu bôi trơn, hai đầu lỗ có nút ren bịt kín.

- Má khuỷu: Là bộ phận nối giữa cổ trục và cổ thanh truyền
- Đối trọng: dùng để cân bằng lực quán tính ly tâm của cổ thanh truyền và đầu to thanh truyền gây nên đảm bảo cho động cơ không bị rung khi làm việc.
- Đuôi trục khuỷu: Có mặt bích lắp bánh đà và để lắp phốt chặn dầu. Trong đuôi trục khuỷu có lỗ lắp vòng bi đỡ trục sơ cấp của hộp số.

### **3. Xây dựng quy trình và yêu cầu kỹ thuật tháo, lắp bộ phận cố định và cơ cấu trực khuỷu thanh truyền:**

#### **3.1. Chọn lắp pittong và xy lanh:**

- Khối lượng của pit tông trong một động cơ chênh lệch không quá trị số quy định.
- Đường kính chốt và lỗ chốt phải cùng nhóm và cùng kích thước.

#### **3.2. Chọn lắp thanh truyền**

- Khối lượng giữa các thanh truyền không được vượt quá giới hạn

#### **3.3. Lắp pittong vào tay biên**

- Luộc pittong trong dầu nhớt từ 20-30 phút để chúng giãn nở đều.
- Lắp chốt pittong liên kết giữa pittong và thanh truyền cần chú ý dấu trên tay biên và dấu trên đỉnh pittong.

#### **3.4. Lắp xéc măng**

- Phải đảm bảo 6 YCKT khi lắp xéc măng.
- Khi lắp cần chú ý:
  - + Xéc măng mạ crom lắp trên cùng.
  - + Xéc măng có tiết diện hình thang đáy nhỏ hướng lên trên.
  - + Xéc măng vát ngoài hướng xuống dưới.
  - + Xéc măng vát trong hướng lên trên.
  - + Xéc măng dầu úp thìa hướng xuống dưới
- Miệng xéc măng:
  - + Khi chia miệng xéc măng tránh vị trí trùng với lỗ chốt, vuông góc với lỗ chốt, các miệng không được trùng nhau, các miệng phải cách nhau  $90^0$ ,  $120^0$  và  $180^0$ .
  - + Sau khi lắp vào rãnh phải xoay nhẹ nhàng trong rãnh.

#### **3.5. Lắp cụm biên pittong vào bloc**

- Vệ sinh sạch trước khi lắp.
- Chọn đúng cụm biên pittong của xy lanh cần lắp
- Cho dầu vào rãnh vòng găng, xy lanh, lỗ chốt, cổ biên, bạc biên, chia miệng xéc măng.
- Quay trục khuỷu cho máy cần lắp xuống ĐCD.
- Dùng thiết bị chuyên dùng bóp miệng vòng găng, dùng gỗ gõ nhẹ quanh vòng găng, đóng pittong xuống.
  - Lắp nắp dưới tay biên, chú ý mấu định vị bạc phải cùng một phía.
  - Xiết đủ lực, kiểm tra độ dịch dọc của tay biên, quay một vài vòng.

#### **\* Khi lắp tay biên vào trục cơ cần chú ý:**

- Động cơ xăng loại xupap đặt bên lỗ phụ dầu trên tay biên hướng về phía trục cam, rãnh cắt giãn nở vì nhiệt hướng về bộ chia điện.
- Động cơ Diesel buồng đốt hướng về phía vòi phun.
- Tay biên cắt nghiêng 450 lắp rãnh cắt hướng theo chiều quay.
- Một số tay biên có lỗ phun dầu bôi trơn cho mặt gương xilanh như động cơ Din 130 thì các máy 5,6,7,8 dấu trên đỉnh pittong lắp cùng phía với dấu trên tay biên, còn 1,2,3,4 thì dấu lắp ngược phía.

### **4. Thực hành tháo, lắp bộ phận cố định và cơ cấu trực khuỷu thanh truyền**

#### **4.1. Tháo rời các chi tiết**

- Phần các chi tiết cố định: thân máy, mặt máy, đệm mặt máy, đáy máy và xi lanh.....
- Phần các chi tiết chuyển động: piston, vòng găng, ắc piston, thanh truyền, bạc thanh truyền, bu lông thanh truyền, trục khuỷu, bánh đà và cơ cấu cân bằng....

#### **4.2. Nhận dạng các chi tiết**

Từ nhiệm vụ, phân loại, kết cấu, cấu tạo và hoạt động của các bộ phận chi tiết để nhận dạng các bộ phận chi tiết:

- Phần các chi tiết cố định: thân máy, mặt máy, đệm mặt máy, đáy máy và xi lanh.....

- Phần các chi tiết chuyển động: piston, vòng găng, ắc piston, thanh truyền, bạc thanh truyền, bu lông thanh truyền, trục khuỷu, bánh đà và cơ cấu cân bằng....

#### 4.3. Làm sạch

Trước khi tháo lắp, kiểm tra, sửa chữa, cần phải làm sạch chi tiết:

- Phần các chi tiết cố định: thân máy, mặt máy, đệm mặt máy, đáy máy và xi lanh.....
- Phần các chi tiết chuyển động: piston, vòng găng, ắc piston, thanh truyền, bạc thanh truyền, bu lông thanh truyền, trục khuỷu, bánh đà và cơ cấu cân bằng....

#### 4.4. Lắp các chi tiết:

\* Quy trình lắp nắp máy:

- Công việc chuẩn bị trước khi lắp:
  - + Vệ sinh nắp máy trước khi lắp.
  - + Lấy giẻ lau khô hoặc xịt khô nắp máy bằng khí nén.
  - + Bôi vào mỗi xi lanh một ít dầu bôi trơn.
  - + Bôi vào đệm nắp máy một lớp mỡ mỏng.
- Quy trình lắp nắp máy:
  - + Đặt đệm nắp máy vào.
  - + Đặt nắp máy vào.
  - + Lắp các long đèn, bu lông bằng tay trước.
  - + Khi xiết xiết theo quy tắc từ giữa ra 2 đầu, bắt chéo nhau, xiết xen kẽ, làm nhiều lần rồi mới xiết đúng lực quy định.
  - + Dùng cần xiết lực xiết đúng lực quy định cho các bu lông. Lực xiết 29N.m.
  - Sau khi xiết đủ lực quy định loại động cơ này quy định phải xiết thêm.
  - + Xiết thêm 2 lần, mỗi lần 90<sup>0</sup>.

Tham khảo trị số lực xiết bu lông mặt máy một số động cơ:

Loại động cơ	Lực xiết	Quy tắc xiết thêm
2A-Z	70N.m (714 kg.cm )	Một góc 90 độ
4A-F	60N.m (610 kg.cm )	
4A-GE	29N.m (300kg.cm)	Xiết thêm 2 lần mỗi lần xiết thêm một góc 90 độ

- + Lắp cụm ống xả, cụm ống nạp vào. Xiết đúng trình tự và đúng lực quy định. (Với loại động cơ này lực xiết với bu lông cụm ống hút là 27 N.m, cụm ống xả 8N.m).
- + Lắp các bộ phận khác vào: bugi, vòi phun, nắp mặt máy...

#### 4.5. Thân máy:

Vệ sinh chi tiết: trước khi kiểm tra cần vệ sinh sạch sẽ thân máy.

- Kiểm tra:
  - + Quan sát bằng mắt phát hiện các chỗ nứt vỡ hoặc dùng dầu và bột màu để kiểm tra như kiểm tra nắp máy.
  - + Kiểm tra các lỗ ren ren bắt bu lông hoặc ecu.
  - + Dùng đồng hồ so để xác định độ mòn các gói đỡ.
  - + Kiểm tra các đường dẫn dầu bôi trơn, nước làm mát.
  - + Dùng thước kiểm phẳng và căn lá để kiểm tra mặt phẳng lắp ghép.
  - + Độ cong vênh cho phép lớn nhất của bề mặt thân máy thường là 0.05mm.

### CÂU HỎI KIỂM TRA

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

1. Động cơ xăng, động cơ công suất nhỏ thì thân máy thường làm bằng vật liệu?
  - A. Đúc bằng hợp kim nhôm.
  - B. Đúc bằng gang hợp kim.
  - C. Đúc bằng thép.

- D. B, C đúng.
2. Động cơ Diesel thì thân máy thường làm bằng vật liệu
- A. Đúc bằng hợp kim nhôm.
  - B. Đúc bằng gang hợp kim.
  - C. Đúc bằng thép.
  - D. A, C đúng.
3. Nắp máy có nhiệm vụ?
- A. Cùng với xi lanh và đỉnh piston tạo thành buồng đốt của động cơ.
  - B. Là nơi gá lắp các chi tiết như xu páp, bugi (động cơ xăng), vòi phun, bugi xông (động cơ Diesel).
  - C. A và B đúng.
4. Động cơ Diesel có mấy loại buồng đốt?
- A. 1.
  - B. 2.
  - C. 3.
  - D. 4.
5. Các te có công dụng:
- A. Bao kín trục khuỷu.
  - B. Chứa dầu bôi trơn.
  - C. Cả A và B.
6. Xi lanh có 2 loại là xi lanh ướt và xi lanh khô?
- A. Đúng
  - B. Sai
7. Cơ cấu trục khuỷu thanh truyền có nhiệm vụ:
- A. Biến chuyển động tịnh tiến của piston thành chuyển động quay tròn của trục khuỷu.
  - B. Biến chuyển động quay tròn của trục khuỷu thành chuyển động tịnh tiến của piston.
  - C. Cả hai nhiệm vụ A và B.
8. Piston được chia làm 3 phần: đỉnh piston, đầu piston và thân piston?
- A. Đúng
  - B. Sai
9. Xéc măng khí có nhiệm vụ bao kín buồng đốt, ngăn không cho khí cháy lọt xuống các te.
- A. Đúng
  - B. Sai
10. Xéc măng dầu có nhiệm vụ ngăn không cho dầu bôi trơn từ các te đi lên buồng đốt.
- A. Đúng
  - B. Sai

# **Bài 2. BẢO DƯỠNG BỘ PHẬN CỐ ĐỊNH VÀ CƠ CẤU TRỤC KHUYỬ THANH TRUYỀN**

## **Mục tiêu:**

- Trình bày được mục đích, nội dung của công tác bảo dưỡng bộ phận cố định và cơ cấu trục khuỷu thanh truyền
- Bảo dưỡng bộ phận cố định và cơ cấu trục khuỷu thanh truyền đúng quy trình, quy phạm, đúng yêu cầu kỹ thuật
- 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. Tìm hiểu mục đích**

Bảo dưỡng các bộ phận cố định của động cơ (thân máy, nắp máy, các te) nhằm các mục đích sau:

- Tránh không cho động cơ va đập trong khi hoạt động
- Phát hiện kịp thời hiện tượng rò nước, chảy dầu bôi trơn.
- Bảo đảm công suất động cơ không bị giảm do mặt lắp ghép giữa nắp máy và thân máy không kín.
- Không có hiện tượng kích nổ do đóng nhiều bụi than trong buồng cháy.
- Đề phòng hư hỏng, sai lệch ngăn ngừa mài mòn trước thời hạn của chi tiết máy. Khắc phục kịp thời những hư hỏng bất thường của các bộ phận chi tiết cố định và chuyển động của động cơ.
- Bảo dưỡng các bộ phận cố định và chuyển động của động cơ nhằm mục đích kéo dài tuổi thọ và tăng độ an toàn.

### **2. Phân tích nội dung bảo dưỡng**

- Lau chùi bụi bẩn ở động cơ và kiểm tra tình trạng của nó. Cạo đất, bụi bẩn ở động cơ bằng que cạo, dùng chổi lông thấm dung dịch bột giặt, cọ rửa sau đó lau khô. Không được dùng xăng để rửa động cơ, bởi vì làm như vậy có thể xảy ra hỏa hoạn.
  - Kiểm tra độ chặt của bộ động cơ.
  - Kiểm tra độ kín của chỗ nối nắp máy, đầu catte, phốt chắn dầu trục khuỷu.
  - Kiểm tra độ hở của nắp máy có thể xác định bằng cách căn cứ vào sự rò rỉ ở thân máy.
  - Độ hở của hộp dầu trục khuỷu có thể xác định bằng cách căn cứ vào sự rò chảy dầu.
  - Khi kiểm tra độ chặt của bộ động cơ phải tháo lỏng chốt các đai ốc rồi xiết chặt hết nấc và chốt lại.
  - Xiết chặt các đai ốc nắp máy. Nếu nắp máy bằng hợp kim nhôm thì phải xiết chặt nó khi động cơ nguội.
  - Xiết chặt các bu lông cacte nên tiến hành khi đặt ô tô trên hàm sửa. Trong trường hợp này phải hãm ô tô bằng phanh tay, gài số chậm, đóng khóa điện, kê chèn dưới bánh xe.
  - Ngoài ra, động cơ làm việc sau một thời gian dài, trong buồng cháy ở nắp máy sẽ có muội than, do nhiên liệu, dầu bôi trơn bị đốt cháy để lại. Vì vậy, có thể phải tháo nắp máy để làm sạch muội than, đồng thời cần phải kiểm tra các đường dẫn dầu, đường dẫn nước để đảm bảo bôi trơn và làm mát tốt.
  - Bảo dưỡng kỹ thuật nhằm nghiên cứu, phục hồi và duy trì điều kiện hoạt động bình thường của các chi tiết, các cơ cấu và hệ thống của động cơ và ô tô đảm bảo cho chúng luôn luôn có công suất lớn, hiệu suất cao và mang lại hiệu quả kinh tế cũng như nâng cao tuổi thọ của xe. Phòng ngừa và giảm bớt các hư hỏng để đảm bảo độ tin cậy và tính an toàn tuyệt đối cho xe và người sử dụng.
- Nội dung bảo dưỡng bao gồm các công việc:
- Vệ sinh

- Kiểm tra
- Chuẩn đoán
- Xiết chặt
- Bôi trơn
- Điều chỉnh.

Các cấp bảo dưỡng và nội dung bảo dưỡng ở các cấp:

### 2.1. Bảo dưỡng hàng ngày

Công việc này được thực hiện do chủ xe hoặc chủ máy, thường làm vào đầu hoặc cuối ca chạy máy hoặc một chuyến vận tải đường dài nhằm bảo đảm an toàn và làm tăng độ tin cậy khi động cơ và ô tô hoạt động, duy trì vẻ ngoài sạch sẽ, tra nhiên liệu, dầu mỡ, nước cho động cơ và ô tô:

- Lau chùi, vệ sinh sạch sẽ bụi bẩn trên mặt máy, thân xe.
- Kiểm tra dầu bôi trơn, nước làm mát và nhiên liệu nếu thiếu thì đổ thêm, nếu có rò rỉ phải khắc phục.

### 2.2. Nội dung bảo dưỡng cấp 1

Nội dung gồm các thao tác bảo dưỡng hàng ngày và thực hiện thêm một số công việc khác:

- Bảo dưỡng các bầu lọc của hệ thống bôi trơn.
- Kiểm tra các đường ống dẫn các thiết bị đo...

### 2.3. Nội dung bảo dưỡng cấp 2

Công việc được thực hiện do chủ máy hoặc chủ xe cùng với tổ sửa chữa gồm các công việc của bảo dưỡng 1 đồng thời làm thêm một số công việc sau:

- Bơm mỡ vào các vú mỡ
- Kiểm tra và điều chỉnh sức căng của dây đai và siết chặt lại bu lông đai ốc.

### 2.4. Nội dung bảo dưỡng cấp 3

Bảo dưỡng cấp 3 nhằm chuẩn đoán tình trạng kỹ thuật của động cơ để quyết định cho động cơ hoạt động tiếp hay cần phải sửa chữa một vài bộ phận. Công việc này do chủ xe hoặc chủ máy cùng tổ sửa chữa thực hiện. Bảo dưỡng cấp 3 gồm phần lớn nội dung bảo dưỡng cấp 2 và làm thêm:

- Tháo lắp máy có buồng than trong buồng đốt
- Kiểm tra khe hở giữa pittong và xy lanh và xéc măng. Khe hở giữa xéc măng và xy lanh.

- Thông rửa đường ống nhiên liệu và ống nạp
- Siết chặt lại bạc biên và bạc trục.
- Nếu cần cộ rửa hệ thống làm mát động cơ.

- Khi kết thúc bảo dưỡng cấp 3 cần kiểm tra các chi tiết xiết chặt bên ngoài, xác định công suất và suất tiêu thụ nhiên liệu của động cơ, thực hiện điều chỉnh để đạt các giá trị quy định của động cơ.

## 3. Xây dựng bảo dưỡng bộ phận cố định và cơ cấu trục khuỷu thanh truyền:

### 3.1. Bảo dưỡng bộ phận cố định

#### 3.1.1. Bảo dưỡng thường xuyên

- Kiểm tra dầu bôi trơn, nước làm mát và nhiên liệu nếu thiếu thì đổ thêm, nếu có rò rỉ phải khắc phục.

\* Làm sạch bên ngoài:

- Lau chùi, vệ sinh sạch sẽ bụi bẩn trên mặt máy, thân xe.

\* Kiểm tra tổng quát:

- Kiểm tra sự chảy dầu, chảy nước làm mát, bụi bẩn, thiếu dầu, thiếu nước làm mát.

#### 3.1.2. Bảo dưỡng định kỳ



Các cấp bảo dưỡng phải được thực hiện tiên hành theo định kì và căn cứ vào kế hoạch, tùy theo điều kiện của xưởng. Chúng ta có thể căn cứ vào số giờ làm việc của máy công tác hoặc số km đã chạy của xe mà phân ra các cấp bảo dưỡng.

### 3.1.3. Tháo nắp máy, cacte, làm sạch muội than, thông các đường dẫn dầu

#### 3.1.3.1. Quy trình tháo, lắp mặt máy (Động cơ 1NZ-FE xe Toyota)

- Công việc chuẩn bị trước khi tháo:  
+ Vệ sinh bên ngoài nắp máy và xung quanh chỗ tháo.  
+ Chuẩn bị dụng cụ tháo lắp và đồ đựng các chi tiết.  
+ Kê động cơ chắc chắn trước khi tháo.  
+ Tháo các bộ phận lắp trên nắp máy: bugi, vòi phun, các dây dẫn, dây cao áp... Tháo cụm hút, cụm xả khi tháo cần chú ý tháo đúng quy trình kỹ thuật.

- Quy trình tháo nắp máy:  
+ Dùng khẩu và tay nối tháo các bu lông từ hai đầu vào giữa, bắt chéo nhau, xen kẽ nói đều làm nhiều lần rồi mới tháo hẳn ra.

+ Lấy nắp máy ra.

*Chú ý:* không tháo nắp máy khi động cơ còn đang nóng.

#### 3.1.3.2. Đáy máy (cacte): Công việc chuẩn bị trước khi tháo:

- Xả hết dầu bôi trơn.  
- Lật nghiêng động cơ dùng tuýp nói đều các bulông hoặc êcu từ hai đầu vào giữa, nói đều thành nhiều lần rồi mới tháo hẳn ra.

- Sau khi tháo các te phải được rửa và lau sạch sẽ.

#### 3.1.3.3. Làm sạch muội than, thông các đường dẫn dầu

- Làm sạch mặt máy.
- Làm sạch buồng đốt.
- Vệ sinh ống dẫn hướng.
- Làm sạch mảnh vụn của đệm, keo còn dính trên bề mặt.

#### 3.1.4. Thay đệm nắp máy, đệm cacte.

Các gioăng đệm khi tháo ra bị rách hay bị hỏng do sử dụng lâu dài cần phải thay mới để đảm bảo độ làm kín.

#### 3.1.5. Kiểm tra xiết chặt các bu lông cố định thân máy với khung xe.

Các bu lông đai ốc cứ sau một thời gian sử dụng nó bị nói lỏng làm rung động và gây tiếng ồn gây nên nứt vỡ hỏng hóc các vị trí lắp ghép nên cần phải xiết lại cho chặt chẽ với khung xe.

#### 3.1.6. Kiểm tra xiết chặt các bu lông nắp máy.

Với các bu lông nắp máy cũng giống như bu lông cố định thân máy với khung xe, cứ sau một thời gian sử dụng nó bị nói lỏng làm rung động và gây tiếng ồn gây nên nứt vỡ hỏng hóc các vị trí lắp ghép, làm lọt hơi, làm giảm công suất của động cơ nên cần phải xiết lại cho chặt chẽ.

#### 3.1.7. Kiểm tra xiết chặt bu lông cacte.

Với cacte cần phải quan sát nếu thấy có hiện tượng rỉ dầu cần phải xiết lại các bu lông cacte nếu có hiện tượng rỉ dầu thì tháo ra kiểm tra mặt lắp ghép, kiểm tra các bu lông, và đoăng đệm xem có hỏng không, nếu hỏng thì thay mới.

### 3.2. Bảo dưỡng cơ cấu trục khuỷu thanh truyền

#### 3.2.1. Bảo dưỡng ngày.

- Kiểm tra dầu bôi trơn, nước làm mát và nhiên liệu nếu thiếu thì đổ thêm, nếu có rò rỉ phải khắc phục.

- Tra nhiên liệu, dầu mỡ, nước cho động cơ và ô tô.

#### 3.2.2. Nội dung của bảo dưỡng cấp 1.

Nội dung gồm các thao tác bảo dưỡng hàng ngày và thực hiện thêm 1 số công việc khác:

- Bảo dưỡng các bầu lọc của hệ thống bôi trơn.
- Kiểm tra các đường ống dẫn, các thiết bị đo,...

### 3.2.3. Nội dung bảo dưỡng cấp 2.

Công việc được thực hiện do chủ máy hoặc chủ xe cùng với tổ sửa chữa gồm các công việc của bảo dưỡng 1 đồng thời làm thêm một số công việc sau:

- Bơm mỡ vào các vú mỡ.
- Kiểm tra và điều chỉnh sức căng của các dây đai và siết chặt lại bu lông đai ỐC.

### 3.2.4. Nội dung bảo dưỡng cấp 3.

Bảo dưỡng cấp 3 gồm phần lớn nội dung bảo dưỡng 2 và làm thêm:

- Kiểm tra khe hở giữa pittông và xi lanh. Khe hở giữa pittông và xéc măng. Khe hở giữa xéc măng và xi lanh.
- Thông rửa đường ống nhiên liệu và ống nạp.
- Xiết chặt lại bạc biên và bạc trục.
- Nếu cần cọ rửa hệ thống làm mát động cơ.

Khi kết thúc bảo dưỡng cấp 3 cần kiểm tra các chi tiết xiết chặt bên ngoài, xác định công suất và suất tiêu thụ nhiên liệu của động cơ, thực hiện điều chỉnh để đạt các giá trị quy định của động cơ.

#### a. Tháo rời các chi tiết chuyên động.

\* Tháo cụm biên-piston động cơ ra khỏi động cơ:

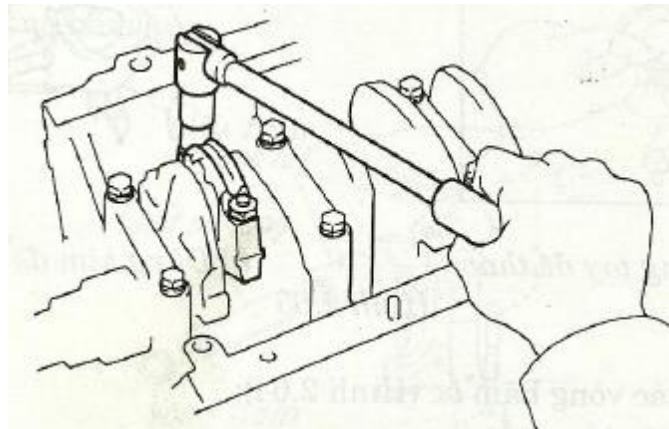
- *Bước 1:* Chuẩn bị - làm sạch:

Trước và sau khi tháo cụm biên piston phải được rửa và lau sạch sẽ.

- *Bước 2:* Quay cổ trục có cụm biên piston định tháo xuống ĐCD.

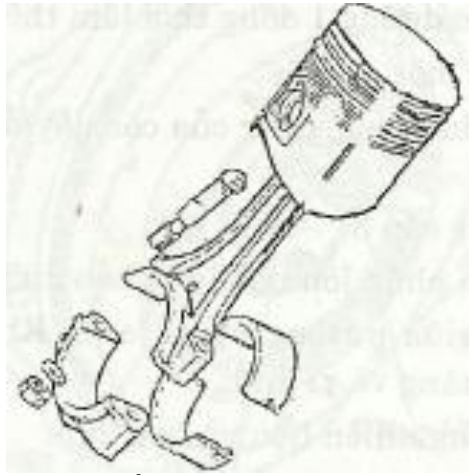
- *Bước 3:* Tháo nửa dưới nắp biên (Hình 2.61):

- + Tháo đều 2 bu lông thanh truyền.
- + Lấy nắp biên ra khỏi tay biên.



- *Bước 4:* Lấy cụm biên - piston ra (Hình 2.62):

- + Đóng từ dưới lên bằng cán búa gỗ và dỡ ra.
- + Lắp nắp biên và êcu biên vào tay biên.
- + Lắp đúng bạc, không được nhầm lẫn.

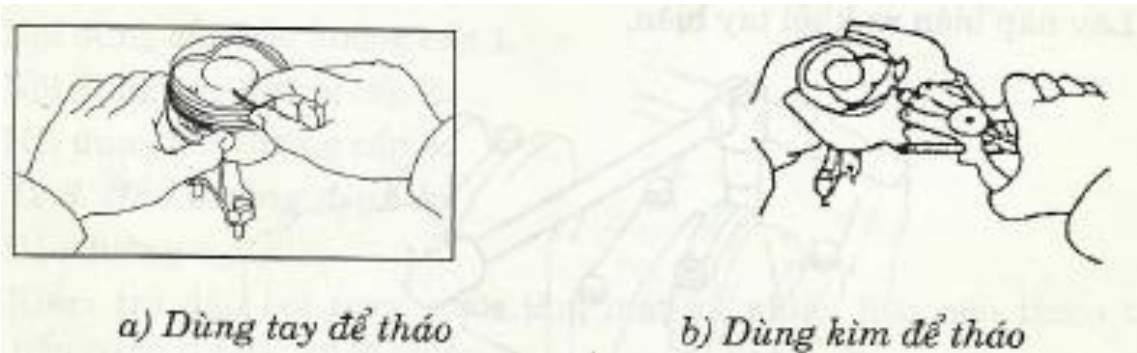


- *Bước 5:* Đánh dầu (nếu chưa có dầu).
- + Cắt gờ xilanh khi cần thiết.
- + Các dấu hiệu lắp ghép.
- + Để các cụm theo đúng thứ tự.
- \* Tháo rời các chi tiết của cụm biên-piston động cơ:

- *Bước 1:* Chuẩn bị - làm sạch:

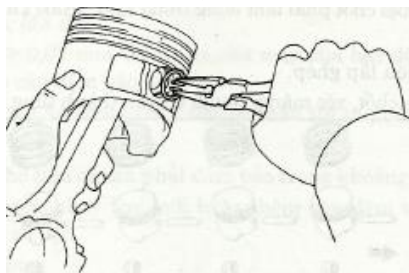
Trước và sau khi tháo các chi tiết của cụm biên piston phải được rửa lau sạch sẽ.

- *Bước 2:* Tháo vòng găng



- *Bước 3:* Tháo các vòng hãm ắc:

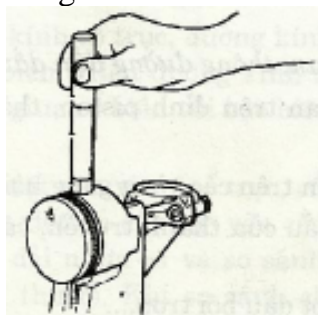
- + Đánh dấu chiều lắp ghép.
- + Dùng kìm nhọn tháo phanh hãm (nếu có).



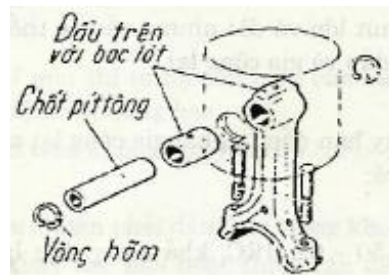
- *Bước 4:* Luộc trong dầu nhớt (hoặc có một số piston phải trong nước nóng).

- *Bước 5:* Đóng ắc ra:

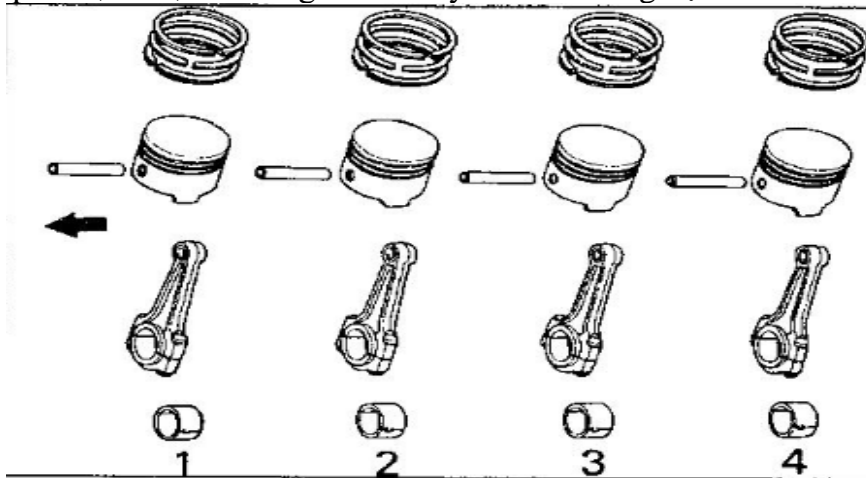
- + Dùng dụng cụ ép chốt Piston ra ngoài.



- *Bước 6:* Tháo nguội (đối với cụm biên-pittông đã làm việc nhiều)
- + Tháo vòng găng ra.
- + Tháo các vòng hãm ác.
- + Đóng ắc ra.



- *Bước 7:* Một số loại chốt phải làm nóng trong nước trước khi tháo
- \* *Chú ý:*
- Đánh dấu chiều lắp ghép
- Phải để piston, chốt, xéc năng thanh truyền thành từng bộ cho khỏi nhầm.



*b. Làm sạch muội than, thông đường dẫn dầu bôi trơn.*

- Làm sạch muội than trên đỉnh piston, thân piston, các rãnh lắp vòng găng của piston.
- Làm sạch muội than trên các vòng găng hơi và vòng găng dầu.
- Thông các đường dầu của thanh truyền, các bạc lót, các lỗ dẫn dầu của trục khuỷu
- Làm sạch các hốc lọc dầu bôi trơn...

*c. Rà cổ trục cổ biên:*

\* Sửa chữa các vết cào xước, cháy rỗ, rạn nứt trên cá cổ trục và các cổ biên:

- Các vết cào xước, cháy rỗ nhỏ thì ta có thể dùng giấy nhám mịn đánh sạch.
- Nếu các vết cào xước, cháy rỗ lớn thì ta phải cạo rà lại các ổ trục, cổ biên. Hoặc hạ cốt các cổ trục, cổ biên (mỗi lần hạ cốt ta cắt bớt đi một lượng kim loại có chiều dày 0.25mm) và gia công lại.

- Nếu các vết rạn nứt lớn và dài nhưng vẫn phải sử dụng lại tiếp thì ta có thể khoan chặn hàn đắp và gia công lại.

*Chú ý:*

+ Sau khi hạ cốt hay hàn đắp ta phải gia công lại sao cho các vị trí sau gia công phải đạt yêu cầu về:

+ Độ bóng là  $\Delta 8$

+ Độ cứng bề mặt 50-62HRC, khả năng chịu lực cũng như chịu được ứng suất theo yêu cầu.

\* Sửa chữa bạc lần đầu:

- Nếu khe hở lớn hơn 0.07mm thì ta hạ căn mép của bạc đối với sửa chữa lần đầu hoặc căn thêm căn đệm vào lưng bạc.

- Nếu hai phương án trên không đạt yêu cầu thì ta phải thay bạc mới.

*Chú ý:*

- Yêu cầu khe hở tiêu chuẩn phải đảm bảo trong khoảng 0.03-0.07mm.

- Khi hạ căn mép, thay bạc mới hoặc thêm căn đệm vào lưng bạc thì ta phải tiến hành cạo rà bạc.

*d. Thay xéc măng:*

- Sau khi làm sạch rồi kiểm tra các vòng găng hơi và vòng găng dầu nếu không còn đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật thì cần phải thay mới.

- Khi thay các vòng găng mới cần phải chọn vòng găng phù hợp với kích thước của piston để khi lắp vào sẽ đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật.

*e. Điều chỉnh khe hở dầu: (khe hở giữa bạc lót với cổ trục và cổ biên)*

\* Kiểm tra:

- Dùng pan me đo đường kính cổ trục, đường kính cổ biên và đường kính trong của bạc cổ trục và cổ biên. Hiệu đường kính đo được giữa cổ trục với bạc cổ trục, hiệu đường kính giữa cổ biên với bạc biên là khe hở của giữa các cổ và bạc.

- Dùng dải nhựa plastic đặt vào vị trí cổ trục, cổ biên cần kiểm tra. Lắp nắp cổ trục, cổ biên đó lại và xiết đủ cân lực yêu cầu (không được quay trục khuỷu) để một thời gian lấy dải nhựa ra và so sánh với bản mẫu thử (trên mẫu giấy có ghi rõ các kích thước). Khi so sánh chiều rộng của dải nhựa trùng với vạch nào trên mẫu giấy thì đó là khe hở của cổ trục, cổ biên cần kiểm tra.

- Hoặc có thể dùng hai dải dây chì chuyên dùng đặt vào vị trí cổ cần kiểm tra đậy nắp cổ trục hoặc cổ biên lại và xiết đủ cân lực theo yêu cầu của động cơ đó (thông thường từ 9-12kg.m) quay trục khuỷu đi 1 hoặc 2 vòng lấy dải chì ra và dùng panme đo chiều dày của dải chì chính là khe hở của cổ trục, cổ biên cần kiểm tra với bạc.

\* Sửa chữa:

- Nếu khe hở lớn hơn 0.07mm thì ta hạ căn mép của bạc đối với sửa chữa lần đầu hoặc căn thêm căn đệm và lưng bạc.

- Nếu hai phương án trên không đạt yêu cầu thì ta phải thay bạc mới.

\* Chú ý:

- Yêu cầu khe hở tiêu chuẩn phải đảm bảo trong khoảng từ 0.03-0.07mm

- Khi hạ căn mép, thay bạc mới hoặc thêm căn đệm vào lưng bạc thì ta phải tiến hành cạo rà bạc.

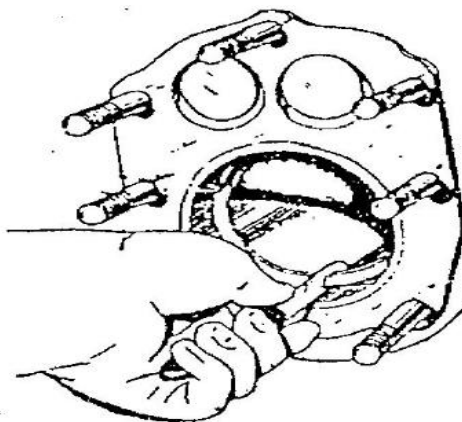
*g. Lắp bộ phận chuyển động:*

\* Chọn lắp vòng găng và cụm biên-piston.

- *Bước 1:* Chuẩn bị: Làm sạch rãnh vòng găng và vòng găng.

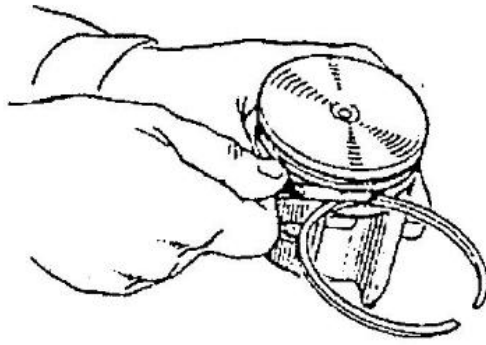
- *Bước 2:* Kiểm tra các yêu cầu kỹ thuật

+ Khe hở miệng: 0.25-0.6mm

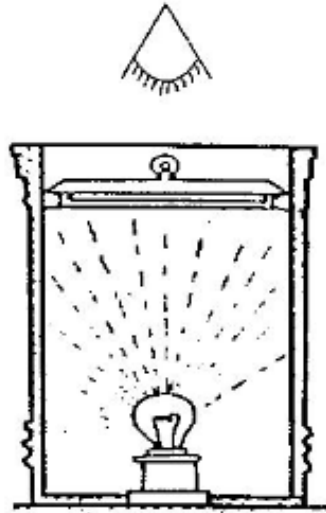


+ Khe hở chiều cao: 0.05-0.08mm (khí)

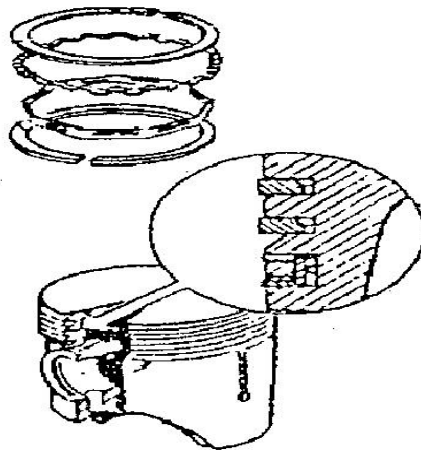
0.047-0.067mm (dầu)



- + Đàn tính vòng găng: 0.1-0.2mm
- + Độ ngót vòng găng
- + Khe hở lưng.



- *Bước 3: Lắp vòng găng vào piston: Lắp vòng găng dầu*
- + Lắp vòng găng hơi số 3
- + Lắp vòng găng hơi số 2
- + Lắp vòng găng mạ crôm (số 1)



*Chọn lắp vòng găng vào cụm biên-piston các động cơ khác:*

- + Các bước chọn lắp tương tự như trên.
- + Vòng găng có tiết diện hình côn, đáy nhỏ hướng lên trên.
- + Vòng găng vát ngoài hướng xuống dưới.
- + Vòng găng vát trong hướng lên trên.
- + Vòng găng dầu lắp úp thìa, hướng xuống.
- + Vòng găng có tiết diện đặc biệt mặt lõm hướng xuống dưới.

\* Chọn lắp cụm biên-piston:

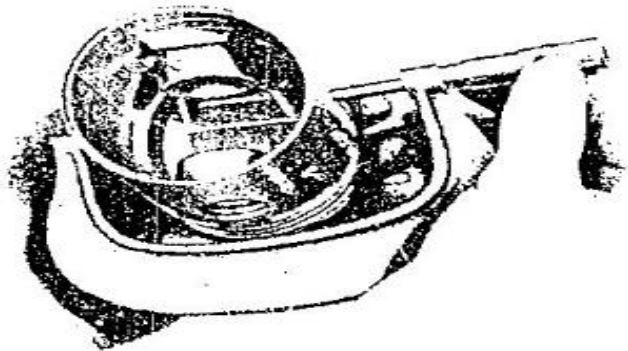
- *Bước 1:* Chuẩn bị

- *Bước 2:* Chọn piston và xy lanh

+ Đo đường kính phần hướng dẫn của piston và cầu xy lanh

+ Phân theo nhóm

+ Chọn các cặp có khe hở tối ưu



- *Bước 3:* Chọn chốt

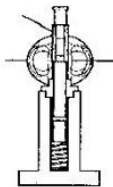
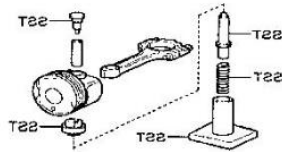
+ Phân theo nhóm (màu sơn).

+ Chọn cặp có độ găng phù hợp.

\* Loại chốt lắp chặt, độ dôi 0.005-0.01mm

+ Một số loại luộc trong nước hoặc dầu sau đó mới lắp.

+ Dùng máy ép để ép chốt vào.



+ Lắp xong kiểm tra điều kiện làm việc của chốt và lỗ bệ chốt.

+ Giữ chặt piston và lắc thanh truyền qua lại.



- *Bước 4:* Chọn biên chênh lệch nhỏ hơn 15g, thân và nắp cùng số liệu.

- *Bước 5:* Lắp chốt cụm biên piston:

+ Luộc piston trong dầu nhờn

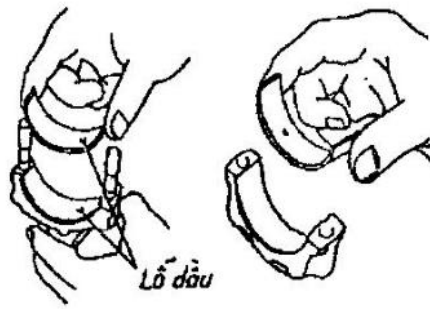
+ Dùng kìm cặp piston ra

+ Đưa lỗ đầu nhỏ biên trùng lỗ ốc.

+ Đóng chốt vào

+ Lắp vòng hãm chốt.

- *Bước 6:* Lắp bạc đầu to thanh truyền:



\* *Chú ý:*

- Lỗ dầu và chiều vấu định vị
- Lắp theo đúng ký hiệu trước khi tháo

\* Chọn cụm biên piston của các động cơ khác:

Khi lắp liên kết giữa piston và biên cần chú ý các đặc điểm cấu tạo của từng động cơ.

\* Đối với động cơ có xupap đặt bên thì lỗ phun dầu của tay biên hướng về trục cam, còn rãnh cắt nhiên liệu trên piston thì hướng về bộ chia điện (lỗ phun dầu và rãnh cắt đối diện nhau).

\* Động cơ diesel biên cắt xiên  $45^{\circ}$  lắp theo chiều quay của trục cơ, buồng đốt ở đỉnh piston hướng về phía vòi phun.

\* Các động cơ hiện đại, lỗ chốt piston lệch sang bên trái 1,5-1,6mm, nhìn từ đầu máy (phía lệch tâm của lỗ chốt nằm bên hướng piston đi theo chiều quay của trục cơ).

\* Lắp cụm biên piston vào bloc máy:

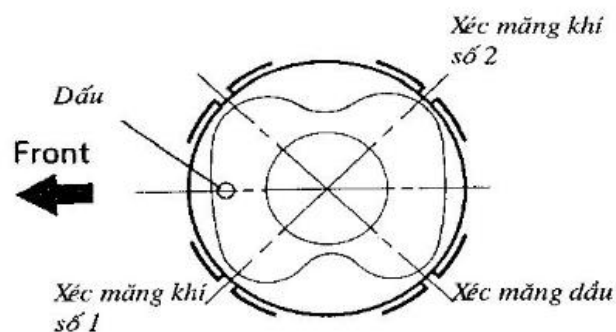
- *Bước 1:* Chuẩn bị: làm sạch bloc, cụm biên piston
- *Bước 2:* Quay cổ biên định lắp xuống ĐCD
- *Bước 3:* Tháo nắp biên, bôi dầu nhờn vào các vị trí cần thiết.
- *Bước 4:* Lắp cụm piston-thanh truyền vào động cơ:

\* Chia miệng vòng găng

\* Lắp các cụm theo đúng vị trí:

- Dùng ống nhựa bịt đầu bu lông thanh truyền.
- Dùng kẹp chuyên dùng xiết ôm xéc măng vào piston và đưa vào thân máy.

*Chú ý:* các dầu lắp ghép, tránh dầu thanh truyền cọ vào xy lanh.



\* Đưa cụm piston vào bloc:

- Đưa từ trên xuống, đỡ phía dưới.
- Bóp miệng vòng găng bằng dụng cụ chuyên dùng
- Đưa cụm piston đi xuống và điều chỉnh sao cho đúng vị trí.

\* Trình tự lắp bạc lót thanh truyền và bạc lót trục khuỷu:

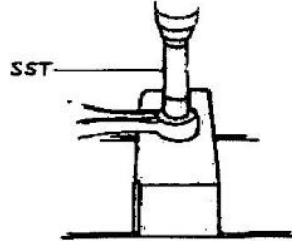
- *Bước 1:* chuẩn bị:

- + Lau chùi sạch sẽ cẩn thận.
- + Tra dầu mỡ đầy đủ

- *Bước 2:* Lắp bạc đầu nhỏ thanh truyền:



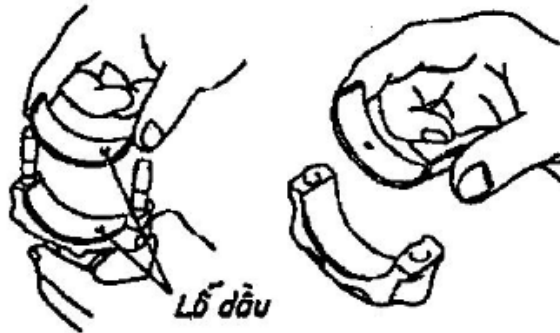
Dùng dụng cụ chuyên dùng lắp bạc đầu nhỏ vào thanh truyền.



- Bước 3: Lắp bạc đầu to thanh truyền:

+ Lắp bạc vào nắp đầu to thanh truyền. Dùng tay đưa bạc vào nắp đầu to thanh truyền.

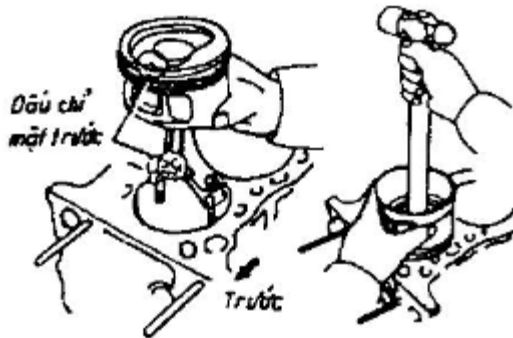
Chú ý: Lắp sao cho cửa gà phải nằm trong rãnh trên nắp đầu to thanh truyền.



+ Lắp bạc vào thân thanh truyền. Dùng tay đưa bạc vào đầu to thân thanh truyền.

Chú ý: Lắp sao cho cửa gà phải nằm vào rãnh trên thanh truyền và lỗ dầu trên bạc phải trùng với lỗ dầu trên thân thanh truyền.

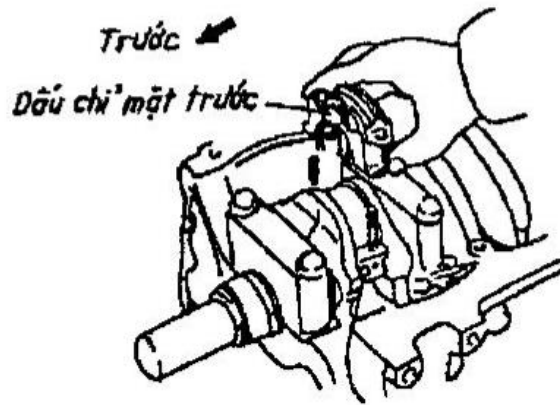
- Lắp cụm piston thanh truyền vào động cơ theo quy trình riêng



- Lắp nắp ổ thanh truyền

- Xiết đai ốc giữ nắp ổ đỡ thanh truyền quay về phía trước.

Chú ý: Lắp sao cho dầu mặt trước của nắp ổ đỡ thanh truyền quay về phía trước.



- *Bước 4:* Quy trình lắp bạc lót trục khuỷu

+ Lắp bạc lót vào ổ đỡ trên thân động cơ.

*Chú ý:* Lắp sao cho cửa gà trên bạc phải nằm vào rãnh ổ đỡ và lỗ dầu trên bạc phải trùng với lỗ dầu trên ổ đỡ.

+ Lắp bạc vào nắp ổ đỡ.

\* *Chú ý:* Lắp sao cho cửa gà phải nằm trong rãnh trên nắp ổ đỡ và lỗ dầu trên bạc phải trùng với lỗ dầu trên nắp ổ đỡ.



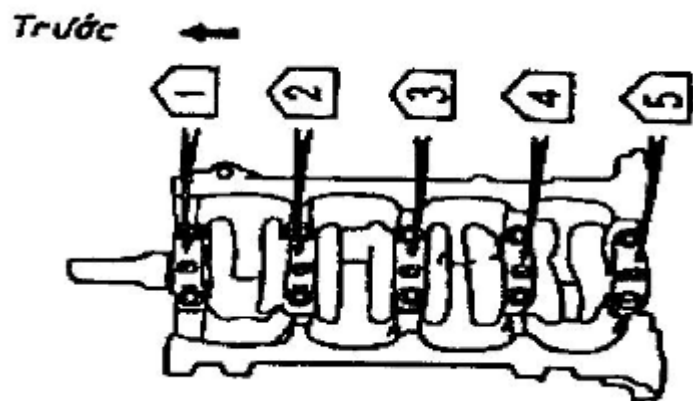
+ Tiến hành đến khi lắp hết bạc vào ổ đỡ và nắp trục khuỷu

\* *Chú ý:* Lắp căn đơ dọc trục vào ổ đỡ thứ 3, các rãnh dầu nằm ở cạnh mặt ngoài.

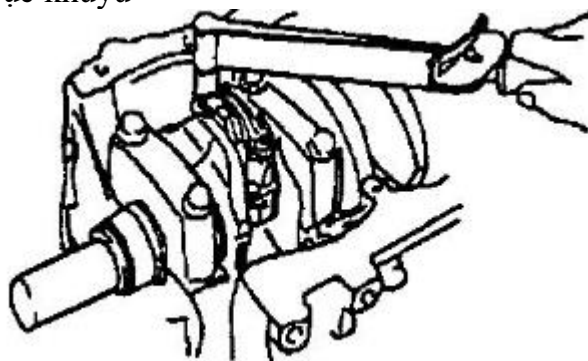


+ Lắp các nắp ổ đỡ trục khuỷu theo đúng thứ tự.

\* *Chú ý:* Lắp căn đơ dọc trục vào ổ đỡ thứ 3, các rãnh dầu nằm ở mặt ngoài



- Xiết bu lông giữ trục khuỷu



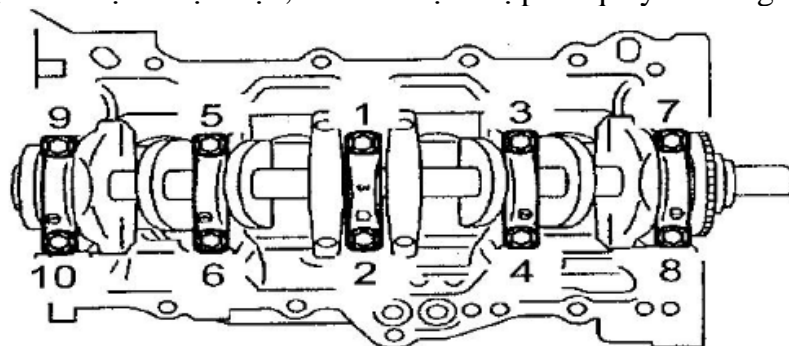
\* Lắp trục cơ vào bloc động cơ:

- *Bước 1:* Chuẩn bị trước khi lắp: Vệ sinh sạch sẽ trước khi lắp, bôi một lớp dầu bôi trơn vào cổ trục, cổ biên.

- *Bước 2:* Lắp trục khuỷu vào thân động cơ:

+ Đưa trục khuỷu vào thân động cơ và đẩy các nắp cổ trục.

+ Các đệm hạn chế độ rơ dọc trục, các vấu định vị phải quay về cùng 1 phía



+ Các lỗ dầu của bạc và đường dầu phải trùng nhau.

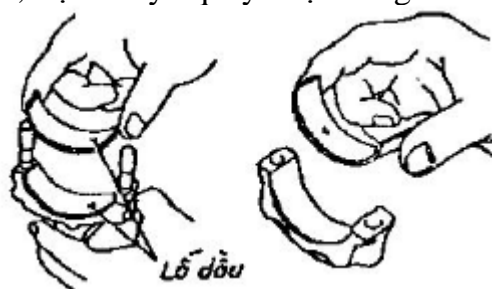
+ Các vấu định vị của bạc phải trùng nhau.

+ Xiết các bu lông tời lực và đúng trình tự.

*Chú ý:*

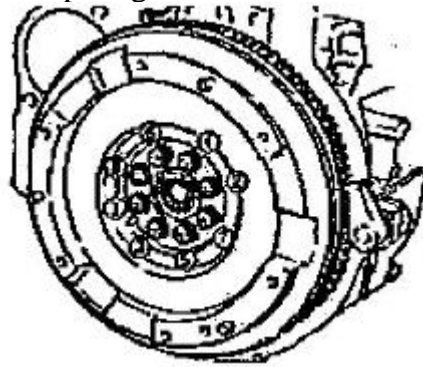
+ Làm sạch các chi tiết, nhỏ dầu bôi trơn vào các chi tiết.

+ Lực xiết phải đảm bảo, trục khuỷu quay nhẹ nhàng.

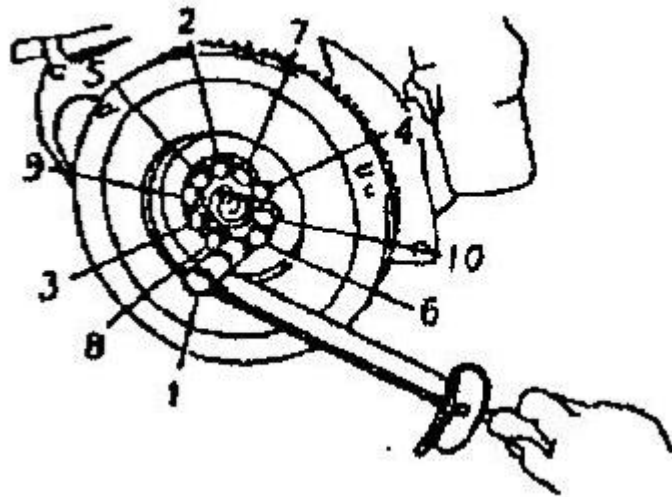


\* Quy trình lắp bánh đà:

- *Bước 1:* Chuẩn bị trước khi kiểm tra: lau chùi sạch sẽ cẩn thận.
- *Bước 2:* Lắp bánh đà vào mặt bích
- + Dùng tay quay đưa bánh đà vào mặt bích và bắt các bu lông bánh đà vào mặt bích
- + Lắp sau khi đã kiểm tra độ phẳng của mặt bích bánh đà



- *Bước 3:* Xiết các bu lông:
- + Dùng tuýp bắt các bu lông bánh đà vào mặt bích.
- + Các bu lông được xiết đối xứng đều nhau sau đó mới xiết đủ cân lực yêu cầu từ 9-12 kg.m.



### CÂU HỎI KIỂM TRA

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

1. Bảo dưỡng động cơ nhằm mục đích?
  - A. Tránh không cho động cơ va đập trong khi hoạt động, phát hiện kịp thời hiện tượng rò nước, cháy dầu bôi trơn.
  - B. Bảo đảm công suất động cơ không bị giảm do mặt lắp ghép giữa nắp máy và thân máy không kín, không có hiện tượng kích nổ do đóng nhiều bụi than trong buồng cháy.
  - C. Đề phòng hư hỏng, sai lệch ngăn ngừa mài mòn trước thời hạn của chi tiết máy. Khắc phục kịp thời những hư hỏng bất thường của các bộ phận chi tiết cố định và chuyển động của động cơ. Bảo dưỡng các bộ phận cố định và chuyển động của động cơ nhằm mục đích kéo dài tuổi thọ và tăng độ an toàn.
  - D. cả A, B và C.
2. Bảo dưỡng ngày gồm các công việc nào?
  - A. Lau chùi, vệ sinh sạch sẽ bụi bẩn trên mặt máy, thân xe.
  - B. Kiểm tra dầu bôi trơn, nước làm mát và nhiên liệu nếu thiếu thì đổ thêm, nếu có rò rỉ phải khắc phục.
  - C. Bảo dưỡng các bầu lọc của hệ thống bôi trơn.
  - D. A, B đúng.
3. Quy trình tháo nắp như thế nào là đúng?

- A. Nới đều các bu lông, tháo theo thứ tự từ trong ra ngoài.
  - B. Nới đều các bu lông, tháo theo thứ tự từ ngoài vào trong.
  - C. Tháo không cần theo trình tự nhất định, tháo bu lông vị trí nào trước cũng được.
4. Quy trình xiết nắp như thế nào là đúng?
- A. Xiết đều các bu lông, xiết theo thứ tự từ trong ra ngoài.
  - B. Xiết đều các bu lông, xiết theo thứ tự từ ngoài vào trong.
  - C. Xiết bu lông không cần theo trình tự nhất định, xiết bu lông vị trí nào trước cũng được.
5. Trước khi tháo các te ra khỏi động cơ thì không cần phải xả nhớt?
- A. Đúng
  - B. Sai
6. Khi tháo rời piston và thanh truyền ra khỏi nhau thì phải để đúng cụm piston thanh truyền và để đúng theo thứ tự xi lanh?
- A. Đúng
  - B. Sai

## Bài 3. SỬA CHỮA XY LẠNH

### Mục tiêu:

- Trình bày được nhiệm vụ, cấu tạo, hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng và phương pháp kiểm tra, sửa chữa xy lanh.
- Tháo lắp, kiểm tra, sửa chữa các sai hỏng của xy lanh đúng phương pháp, đúng tiêu chuẩn kỹ thuật do nhà chế tạo quy định và đảm bảo 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.

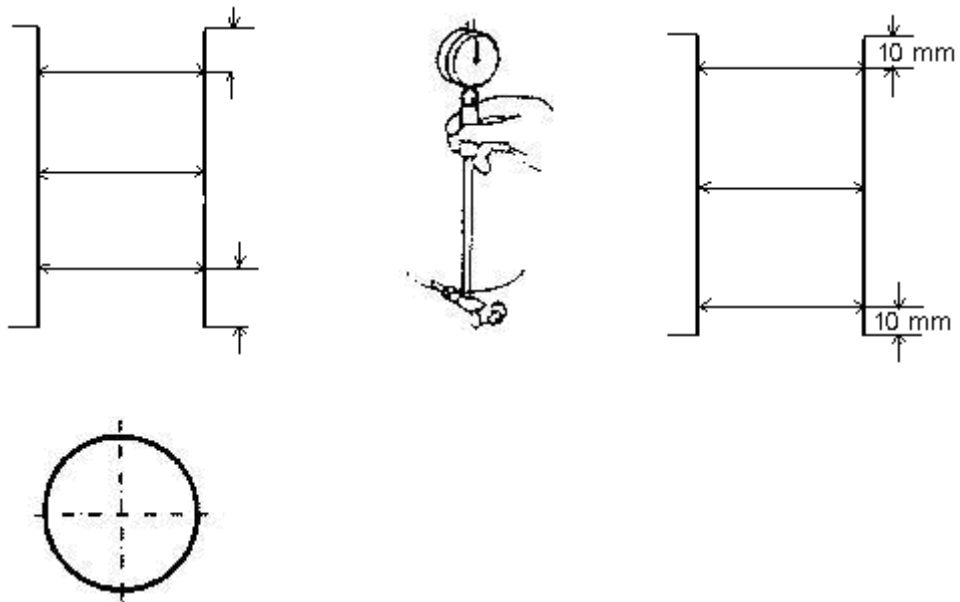
### Nội dung:

#### 1. Phân tích hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng của xy lanh động cơ

Sai hỏng	Nguyên nhân	Hậu quả
1. Bề mặt làm việc bị mòn theo chiều ngang không bằng nhau tạo nên độ ô van.	Do thành thành phần lực ngang tác dụng đẩy xéc măng và piston miết vào thành xy lanh gây nên hiện tượng mòn méo.	Làm tăng khe hở lắp ghép giữa piston và xy lanh làm giảm công suất của máy.
2. Bề mặt làm việc bị mòn theo chiều dọc không bằng nhau tạo nên độ côn.	Vùng xéc măng khí trên cùng có áp suất và nhiệt độ cao, độ nhớt của dầu bị phá hủy vì vậy vùng đó bị mòn nhiều nhất tạo nên độ côn.	Gây lọt khí ở buồng đốt làm dầu bôi trơn bị biến chất phá hủy màng dầu, dầu bôi trơn sục lên buồng đốt. Công suất động cơ giảm.
3. Xy lanh còn bị cào xước.	Mặt kim loại có lẫn trong dầu bôi trơn hoặc xéc măng bị gãy.	Tốc độ mài mòn giữa xy lanh và piston tăng nhanh tạo nên khe hở lớn gây va đập trong quá trình làm việc.
4. Bề mặt làm việc của xy lanh bị cháy rỗ và ăn mòn hóa học.	Tiếp xúc với sản vật cháy	Tạo ra nhiều muội than trong buồng đốt, gây hiện tượng cháy sớm.
5. Xy lanh bị nứt, vỡ.	Do piston bị kẹt trong xy lanh, do chốt piston thúc vào hoặc tháo lắp không đúng kỹ thuật, hay nhiệt độ thay đổi đột ngột.	Làm giảm áp suất buồng đốt, động cơ sẽ không làm việc.

#### 2. Thiết lập phương pháp kiểm tra xác định sai hỏng

- Kiểm tra bằng mắt thường để xác định các vết cào xước cháy rỗ.
- Dùng đồng hồ so hoặc panme đo trong để xác định độ mòn côn và ô van của xy lanh.
- Độ ô van là hiệu số đo được của hai đường kính trên cùng một mặt cắt ngang ống xy lanh.
- Độ côn là hiệu số đo được của hai đường kính trên cùng một đường sinh trong mặt phẳng cắt dọc của ống xy lanh.



### 3. Xây dựng quy trình sửa chữa sai hỏng

#### 3.1. Đánh bóng vết xước nhỏ

Nếu xy lanh chỉ có vết xước nhỏ nằm trong phạm vi cho phép, và các kích thước khác bình thường thì có thể dùng giấy nhám mịn thấm dầu để đánh bóng lại cẩn thận thì cần dùng được.

#### 3.2. Doa xy lanh

Khi xy lanh bị vết xước sâu hơn 0.25 mm hoặc độ ô van, độ côn lớn hơn cho phép, thì phải tiến hành sửa chữa.

Khi sửa chữa xy lanh, thường tiến hành doa và mài trên máy chuyên dùng theo kích thước sửa chữa, sau đó thay piston và xéc măng mới có kích thước tương đương hoặc có thể mạ một lớp kim loại chịu mòn ở mặt xy lanh (ví dụ mạ crôm) để phục hồi kích thước ban đầu.

Trong trường hợp bị sút mẻ hoặc sửa chữa lần cuối cùng mới phải thay lót xy lanh hay thân xy lanh mới.

Chất lượng sau khi sửa chữa xong (doa và mài):

- Bề mặt xy lanh phải bóng như gương, không có vết đen (chỗ chưa được doa đến), không có vết dao.
- Độ bóng đạt  $\nabla 8 - \nabla 9$ .
- Độ côn và độ ô van không được lớn hơn 0,02-0,03 mm.
- Đường kính các xy lanh trong cùng một máy không được lệch nhau quá 0,02 mm.
- Mặt đầu phải có độ vát  $1 \times 45^\circ$  để lắp xéc măng không bị gãy.

#### 3.3. Cạo miệng xy lanh

Khi sửa chữa nhỏ và bảo dưỡng động cơ, thường chỉ thay piston và xéc măng mà không doa xy lanh, nhưng trong một thời gian sử dụng miệng xy lanh bị xéc măng cọ xát tạo thành gờ, làm cho việc tháo lắp cụm piston gặp nhiều khó khăn và dễ làm gãy xéc măng. Mặt khác trong quá trình làm việc, xéc măng có thể va chạm vào gờ của miệng xy lanh tạo nên tiếng gõ không bình thường. Vì vậy cần phải cạo rìa miệng xy lanh.

Khi cạo, dùng doa cạo sắc, cầm hai tay cạo lực đều và cân bằng để cạo hết phần gờ bậc. Sau đó dùng giấy nhám mịn thấm dầu nhờn để đánh bóng.

Nếu gờ bậc ở miệng xéc măng quá dày, sau khi cạo xong, miệng xy lanh không còn góc vát nữa thì phải cạo mép xy lanh thành góc vát để lắp piston được dễ dàng.

#### 3.4. Thay ống lót xy lanh

Khi ống lót xy lanh bị nứt, vỡ hoặc xy lanh đã hết cốt sửa chữa đều phải thay ống lót xy lanh mới.

- Đối với ống lót khô, sau khi ép vào thân máy phải tiến hành doa, đánh bóng đến cốt nguyên thủy (cốt 0).

- Đối với ống lót ướt, khi thay mới cần chú ý thay gioăng làm kín và đảm bảo không bị rò nước.

#### 4. Thực hành sửa chữa

4.1 Kiểm tra và sửa chữa độ côn của xy lanh.

4.2 Kiểm tra và sửa chữa độ oval của xy lanh

4.3 Xác định các cốt cần phục hồi trên các động cơ.

Lưu ý: Áp dụng các phương pháp kiểm tra và sửa chữa đã học thực hiện trên các động cơ thực tế tại xưởng thực tập

### CÂU HỎI KIỂM TRA

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

1. Xy lanh bị mòn ô van là do?
  - A. Nhớt bẩn, không đúng chất lượng.
  - B. Do lực ngang tác dụng.
  - C. Do piston bị sự cố.
  - D. cả A và C.
2. Kiểm tra độ côn, độ ô van của xy lanh bằng dụng cụ?
  - A. Đồng hồ so.
  - B. Thước cặp.
  - C. Panme đo trong.
  - D. Cả A và C.
3. Xy lanh sau khi sửa chữa (doa hoặc mài) thì độ côn, độ ô van cho phép có giá trị?
  - A. 0,01 – 0,02 mm.
  - B. 0,02 – 0,03 mm.
  - C. 0,03 – 0,04 mm.
  - D. 0,04 – 0,05 mm.
4. Đối với xy lanh liền với thân máy, sau khi đã sửa chữa hết cốt thì có thể sử dụng tiếp bằng cách đóng ống lót xy lanh?
  - A. Đúng
  - B. Sai
5. Khi thay ống lót ướt cần chú ý thay gioăng làm kín và đảm bảo không bị rò nước?
  - A. Đúng
  - B. Sai
6. Khi thay ống lót khô cần chú ý thay gioăng làm kín và đảm bảo không bị rò nước?
  - A. Đúng
  - B. Sai



# Bài 4. SỬA CHỮA NHÓM PÍT TÔNG

## Mục tiêu:

- Trình bày được nhiệm vụ, cấu tạo, hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng, phương pháp kiểm tra, sửa chữa pít tông, chốt pít tông và xéc măng
- Kiểm tra, sửa chữa pít tông đúng phương pháp đạt tiêu chuẩn kỹ thuật do nhà chế tạo quy định, đạt chất lượng và đảm bảo 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. Phân tích hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng của nhóm pít tông

#### 1.1. Pít tông

Hư hỏng	Nguyên nhân	Hậu quả
1. Thân bị mòn côn, ô van	<ul style="list-style-type: none"><li>- Lực ngang.</li><li>- Do ma sát với xi lanh.</li><li>- Chất lượng dầu bôi trơn kém.</li><li>- Thiếu dầu bôi trơn.</li><li>- Làm việc lâu ngày</li></ul>	Làm cho piston chuyển động không vững vàng trong xi lanh gây va đập.
2. Thân bị cào xước.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Dầu có cặn bẩn.</li><li>- Xéc măng bị bó kẹt trong xi lanh.</li></ul>	Mài mòn nhanh giữa xi lanh và piston
3. Rạn nứt.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Nhiệt độ cao.</li><li>- Thay đổi nhiệt độ đột ngột.</li></ul>	Không an toàn khi làm việc.
4. Mòn côn, ôvan lõm bề chót.	Do va đập với chót piston.	Làm cho tốc độ mòn nhanh, gõ chót khi động cơ làm việc.
5. Rãnh lắp xéc măng bị mòn rộng, rãnh trên bị mòn nhiều nhất.	Do va đập giữa xéc măng và rãnh piston.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Làm cho sục dầu lên buồng đốt.</li><li>- Lọt khí.</li></ul>
6. Đỉnh piston bị cháy rỗ, ăn mòn hóa học.	Do tiếp xúc với sản vật cháy.	Bám muội than, nhanh gây kích nổ.
7. Piston bị vỡ.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Do chất lượng chế tạo kém.</li><li>- Do tháo lắp không đúng kỹ thuật.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Làm cho động cơ không làm việc được.</li><li>- Phá hủy các chi tiết khác.</li></ul>
8. Piston bị bó kẹt trong xi lanh.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Piston bị bó kẹt khi làm việc.</li><li>- Do khe hở giữa xi lanh và piston quá nhỏ.</li></ul>	Làm cho động cơ không làm việc được.

#### 1.2. Chốt pít tông

Hư hỏng	Nguyên nhân	Hậu quả
1. Mòn ở vị trí lắp ghép với đầu nhỏ thanh truyền.	Do ma sát giữa hai bề mặt tiếp xúc.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Làm tăng khe hở lắp ghép.</li><li>- Khi làm việc gây va đập gọi là gõ ắc.</li></ul>
2. Mòn ở vị trí lắp ghép với lỗ bề chót piston.	Do ma sát giữa hai bề mặt tiếp xúc.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Làm tăng khe hở lắp ghép và gây va đập trong quá trình làm việc.</li></ul>
3. Chốt piston bị cào xước bề mặt.	Dầu bôi trơn có cặn bẩn, tạp chất.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Làm mòn nhanh các chi tiết.</li></ul>

4. Chốt piston bị nứt gãy.	Do chất lượng chế tạo không đảm bảo, sự cố động cơ.	- Làm động cơ không thể hoạt động được.
----------------------------	---	---

### 1.3. Xéc măng dầu, xéc măng khí

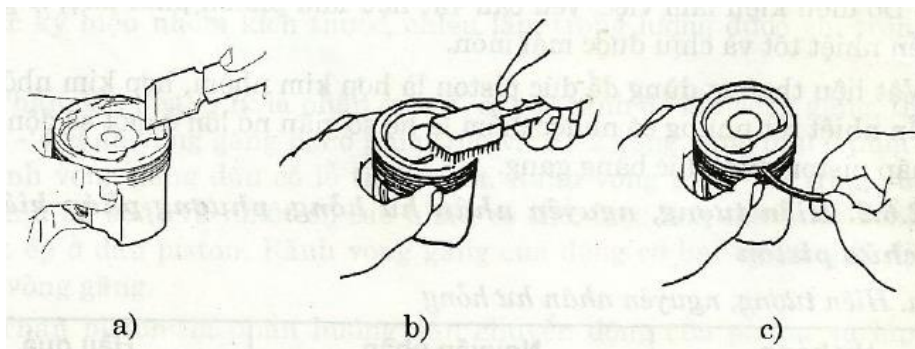
Hư hỏng	Nguyên nhân	Hậu quả
1. Ma sát với thành xilanh, mòn cạnh	- Do thiếu dầu bôi trơn. - Hành trình làm việc của piston có lực phức tạp. - Do va đập với rãnh Piston	- Gây hiện tượng sục khí, lọt dầu. - Giảm công suất động cơ.
2. Xéc măng trên cùng mòn nhiều nhất.	- Làm việc trong điều kiện áp suất lớn, nhiệt độ cao, thiếu dầu bôi trơn.	- Làm tăng khe hở miệng, giảm độ kín khí gây va đập giữa xéc măng và rãnh gây sục dầu, lọt khí, giảm công suất động cơ.
3. Xéc măng bị bó kẹt, gãy.	- Do nhiệt độ cao, muội than. - Thiếu dầu bôi trơn.	Gây hiện tượng cào xước với xilanh.

## 2. Thiết lập phương pháp kiểm tra, xác định sai hỏng

### 2.1. Pít tông

#### 2.1.1. Vệ sinh Pít tông

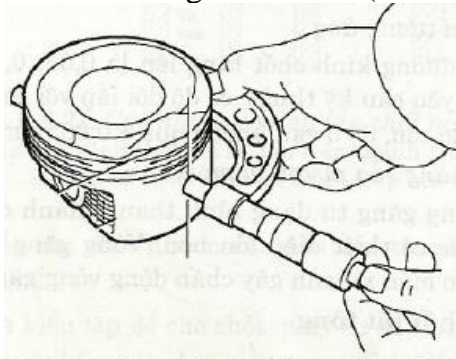
- Dùng dao cạo, cạo sạch muội than bám trên đỉnh Piston (Hình 5.1a).
- Dùng dung môi hòa tan và bàn chải làm sạch kỹ Piston (Hình 5.1b).
- Dùng dụng cụ chuyên dùng hoặc xéc măng gậy làm sạch rãnh lắp xéc măng (hình 5.1c).



Hình 5.1. Làm sạch pít tông.

#### 2.1.2. Kiểm tra

- Dùng mắt quan sát các vết cào xước, cháy rỗ, rạn nứt, muội than.
- Dùng panme đo đường kính dẫn hướng của Piston (hình 5.2).



Hình 5.2. Đo đường kính dẫn hướng của pít tông.

- Khe hở dầu của piston và xilanh là:

Động cơ	Đường kính piston	Khe hở dầu tiêu chuẩn
4A-F	80,93 – 80,96 mm	0,06 - 0,08 mm
4A-GE	80,89 – 80,92 mm	0,1 – 0,12 mm
2AZ-FE	88,469 – 88,479 mm	0,021 – 0,044 mm

- a. Đỉnh piston
  - Đỉnh piston bị cháy rỗ, ăn mòn hóa học.
  - Piston bị vỡ.
- b. Đầu piston.
  - Rạn nứt.
- c. Thân piston.
  - Thân bị mòn cùn, ô van.
  - Thân bị cào xước.
  - Piston bị bó kẹt trong xi lanh.
- d. Bộ chốt.
  - Mòn côn, ôvan lỗ bộ chốt.
- c. Rãnh lắp xéc măng.
  - Rãnh lắp xéc măng bị mòn rộng, rãnh trên bị mòn nhiều nhất.

## 2.2. Chốt pít tông

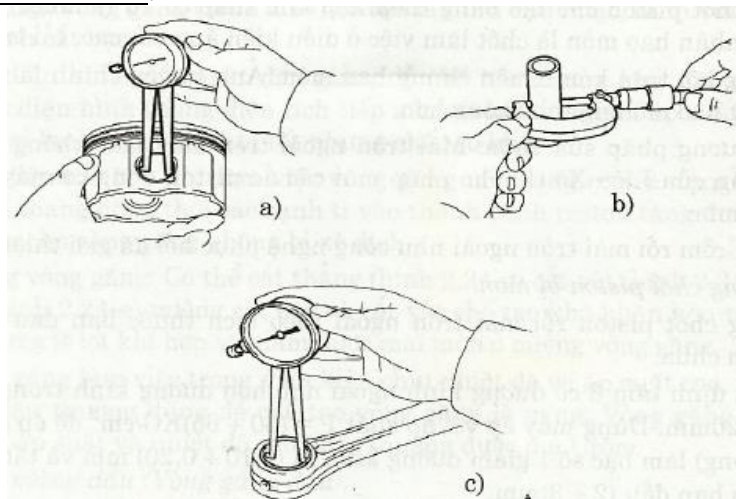
### 2.2.1. Rạn nứt

- Chốt piston bị cào xước bề mặt.
- Chốt piston bị nứt gãy.

### 2.2.2. Mòn

- Mòn ở vị trí lắp ghép với đầu nhỏ thanh truyền.
- Mòn ở vị trí lắp ghép với lỗ bộ chốt piston.

Ta có thể kiểm tra như sau:



**Hình 5.3.** Đo đường kính dẫn hướng của pít tông.

- Dùng dụng cụ đo đường kính lỗ bộ chốt để xác định đường kính trong của lỗ (hình 5.3a).
- Đo đường kính chốt piston bằng panme (hình 5.3b). Từ đó xác định được khe hở dầu giữa chốt piston và lỗ bộ chốt.
- Dùng mắt quan sát các vết cào xước, cháy rỗ, rạn nứt.
- Dùng dụng cụ đo đường kính lỗ đầu nhỏ thanh truyền (Hình 5.3c).

Đường kính tiêu chuẩn của chốt piston; Đường kính tiêu chuẩn của lỗ đầu nhỏ thanh truyền; Khe hở dầu của chốt piston và lỗ đầu nhỏ thanh truyền là:

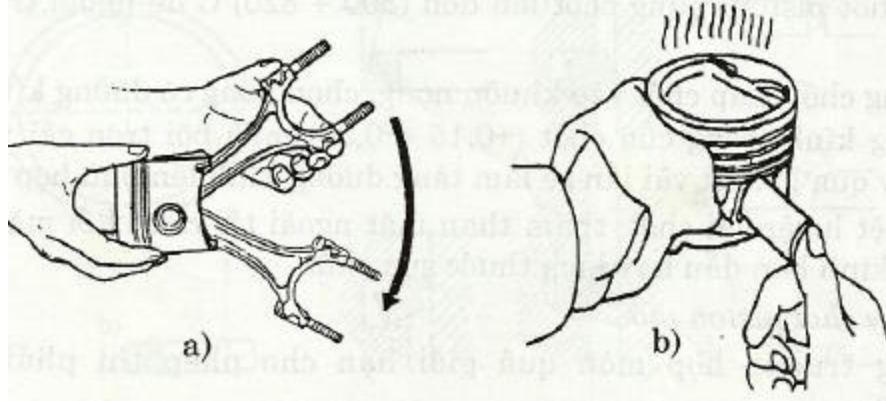
<b>Động cơ</b>	<b>4A - GE</b>	<b>2AZ - FE</b>
Đường kính chốt piston	20,006 – 20,012 mm	21,997 – 22,006 mm
Khe hở dầu tiêu chuẩn	0,004 – 0,008 mm	0,005 – 0,011 mm
Đường kính lỗ đầu nhỏ	20,012 – 20,022 mm	22,0005 – 22,014 mm

<b>Động cơ</b>	<b>2AZ - FE</b>
Đường kính lỗ chốt piston	22,001 – 22,010 mm
Đường kính chốt piston	21,997 – 22,006 mm

Khe hở dầu tiêu chuẩn	0,001 – 0,007 mm
-----------------------	------------------

- Kiểm tra độ kín khí giữa piston và chốt bằng cách giữ nguyên piston và lắc thanh truyền qua, lắc lại (hình 5.4a).

- Kiểm tra độ lắp khít của chốt khi piston được làm nóng. Dùng tay đẩy nhẹ chốt vào lỗ bệ chốt. Nếu lắp được ở nhiệt độ thấp phải thay chốt và Piston mới (hình 5.4b).

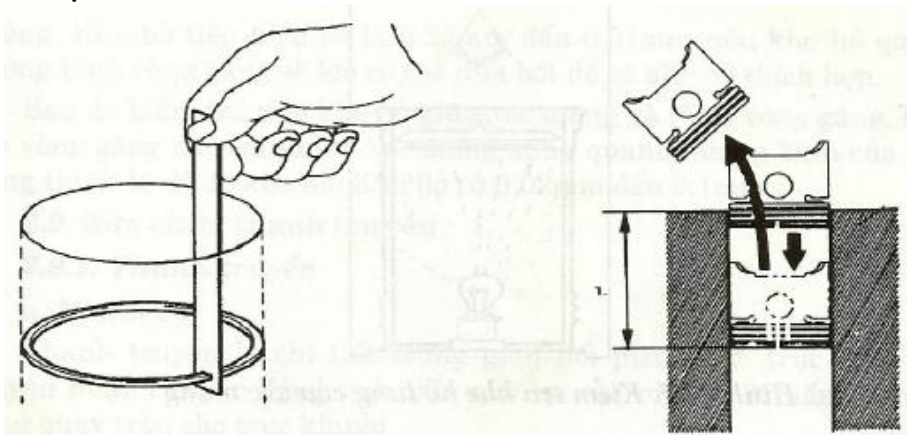


Hình 5.4. Kiểm tra độ kín khí của lỗ và chốt piston.

### 2.3. Xéc măng dầu, xéc măng khí

#### 2.3.1. Khe hở miệng (hình 5.5)

- Dùng căn lá, đặt xéc măng vào mẫu hoặc xilanh mới.
- Đặt xéc măng ở đáy xilanh gần điểm thấp nhất của hành trình xéc măng.
- Kiểm tra ở một số điểm cần thiết.

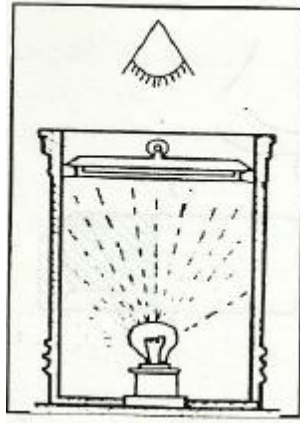


Hình 5.5. Kiểm tra khe hở miệng của xéc măng.

- Giá trị khe hở miệng:

Động cơ	Loại xéc măng	Khe hở tiêu chuẩn	Khe hở lớn nhất
4A - GE	Xéc măng khí số 1	0,25 – 0,35 mm	1,07 mm
	Xéc măng khí số 2	0,15 – 0,30 mm	1,02 mm
	Xéc măng dầu	0,10 – 0,60 mm	1,62 mm
4A - GE	Xéc măng khí số 1	0,25 – 0,47 mm	1,07 mm
	Xéc măng khí số 2	0,20 – 0,42 mm	1,02 mm
	Xéc măng dầu	0,15 – 0,52 mm	1,12 mm

#### 2.3.2. Khe hở lưng (Hình 5.6)



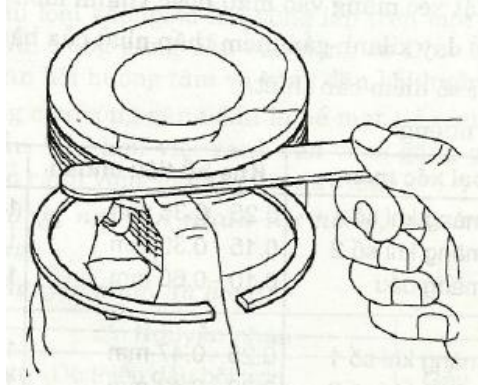
**Hình 5.6.** Kiểm tra khe hở lưng của xéc măng.

- Đặt xéc măng vào xilanh mới có kích thước phù hợp.
- Sử dụng chụp có đường kính nhỏ hơn xilanh 1 - 2 mm đặt lên.
- Cho luồng sáng phía dưới đáy xilanh.
- Nếu ta nhìn thấy ánh sáng chứng tỏ lưng xéc măng bị hở.
- Kiểm tra độ đàn hồi:
  - + Dùng dụng cụ chuyên dùng để kiểm tra của mỗi loại xéc măng.
  - + Độ đàn hồi của xéc măng.

Loại xéc măng	Độ đàn hồi
Xéc măng khí	60 – 80N
Xéc măng dầu	10 – 80N

### 2.3.3. Khe hở cạnh (Hình 5.7)

- Kiểm tra khe hở cạnh (chiều cao): dùng căn lá để kiểm tra.



**Hình 5.7.** Kiểm tra khe hở cạnh của xéc măng.

- Giá trị khe hở cạnh là:

Xéc măng	Khe hở cạnh tiêu chuẩn
Xéc măng khí số 1	0,04 – 0,08 mm
Xéc măng khí số 2	0,03 – 0,07 mm

## 3. Xây dựng quy trình sửa chữa sai hỏng

### 3.1. Pít tông

#### 3.1.1. Thân pít tông bị cào xước.

Thân piston bị cào xước muốn sử dụng piston cũ: Dùng các piston cốt cao, tiện lạng hạ xuống cốt thấp để dùng cho các xi lanh có cốt thấp hơn.

#### 3.1.2. Lỗ chốt bị mòn.

Khi sửa chữa piston trong trường hợp độ hở piston - xi lanh trong giới hạn, không bị nứt vỡ, hư hỏng khác cũng có thể dùng piston cũ dùng cho xi lanh có đường kính tương ứng khác.

Đoa lỗ chốt piston để thay chốt có kích thước sửa chữa.

- Động cơ diesel đường kính chốt kích thước sửa chữa tăng lên 0,30mm nên doa lỗ chốt piston tương ứng.

- Động cơ xăng đường kính chốt tăng lên là 0,08; 0,12 và 0,20mm cũng doa lỗ chốt như vậy, yêu cầu kỹ thuật: có độ dôi lắp với chốt piston ở 20°C là  $-0,005 \div -0,010$ mm; độ côn, độ ô van không quá  $\pm 0,005$ mm, độ bóng  $\nabla 8 \div \nabla 9$ .

### **3.1.3. Rãnh lắp xéc măng của piston bị mòn.**

Tiện lại rãnh xéc măng từ dạng hình thang thành dạng hình chữ nhật. Thay xéc măng khác có thiết diện lớn hơn. Xéc măng có thiết diện lớn sẽ kém kín sát, tăng hao mòn xi lanh gây chấn động xéc măng.

## **3.2. Chốt pít tông**

### **3.2.1. Mạ chốt piston bị mòn**

- Hư hỏng ổ chốt piston: Chủ yếu là mòn ở 3 vị trí tiếp xúc với hông piston, bạc ổ. Chốt piston chế tạo bằng thép hợp kim thấp có xử lý nhiệt phức tạp. Nguyên nhân hao mòn là chốt làm việc ở điều kiện áp suất cao, tải trọng động nhiệt cao, bôi trơn kém... nên chúng hao mòn. Ảnh hưởng chính là gây ra va đập, tăng hao mòn nhanh chóng hơn.

- Phương pháp sửa chữa: Mạ Crom rồi mài tròn ngoài như công nghệ phục hồi đã giới thiệu.

### **3.2.2. Nong chốt piston bị mòn.**

Nong chốt piston rồi mài tròn ngoài theo kích thước ban đầu hay kích thước sửa chữa.

Chốt định tâm 3 có đường kính ngoài nhỏ hơn đường kính trong bạc 1 là 0,1 - 0,20 mm. Dùng máy ép với áp suất  $p = (60 - 65)$ KG/cm<sup>2</sup> để ép cốc 4 và 5 (có gờ trong) làm bạc số 1 giảm đường kính đi (0,10 - 0,20) mm và tất nhiên sẽ ngắn hơn ban đầu (2 - 3)mm.

Quá trình nong như sau:

- Ủ chốt piston: nung chốt lên đến  $(800 - 820)^{\circ}\text{C}$  để nguội trong lò (12 - 15) giờ.

- Nong chốt: Lắp chốt vào khuôn nong, chọn nong có đường kính ngoài lớn hơn đường kính trong của chốt (+0,15 - 0,30) mm; bôi trơn cái nong, ép cái nong chạy qua lỗ chốt vài lần sẽ làm tăng đường kính lên phù hợp yêu cầu.

- Nhiệt luyện lại chốt: thấm than mặt ngoài tới rơm. Rồi mài tròn ngoài đến đường kính ban đầu hay kích thước sửa chữa.

### **3.2.3. Thay chốt piston mới**

Trong trường hợp mòn quá giới hạn cho phép thì phải thay chốt piston mới.

## **3.3. Thay thế xéc măng**

Xéc măng được thay thế mỗi khi bị hư hỏng chứ không sửa chữa. Khi thay thế nó phải phù hợp với piston, rãnh piston, xi lanh. Khi lắp xéc măng phải đúng chiều, nếu lắp ngược sẽ bị tiêu hao dầu bôi trơn khi động cơ hoạt động. Trước khi lắp xéc măng vào piston, cần phải kiểm tra như sau:

- Đẩy xéc măng vào xi lanh đến cuối hành trình của nó rồi đo khe hở miệng. Khe hở tiêu biểu sẽ là 0,25mm - 0,51mm nếu khe hở quá nhỏ thì đường kính xéc măng sẽ lớn, có thể dùng bót để có khe hở thích hợp.

- Sau đó kiểm tra tiếp khe hở giữa xéc măng và rãnh xéc măng, bằng cách lăn xéc măng trên rãnh lắp xéc măng xung quanh đường kính của piston rồi dùng thước lá để đo khe hở. Khe hở từ 0,02mm đến 0,1mm.

## **4. Thực hành sửa chữa**

4.1 Kiểm tra và sửa chữa piston.

4.2 Kiểm tra và sửa chữa chốt piston.

4.3 Kiểm tra và sửa chữa xecmăng.

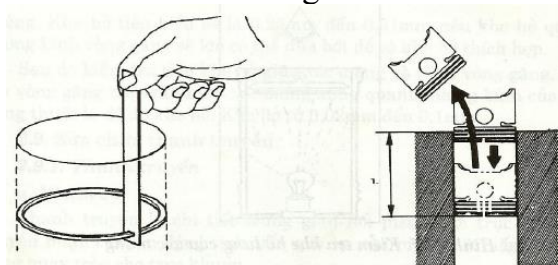
Lưu ý: Áp dụng các phương pháp kiểm tra và sửa chữa đã học thực hiện trên các động cơ thực tế tại xưởng thực tập

## CÂU HỎI KIỂM TRA

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

1. Thân piston bị mòn côn, mòn ô van là do?
  - A. Lực ngang.
  - B. Do ma sát với xi lanh.
  - C. Chất lượng dầu bôi trơn kém, thiếu dầu bôi trơn.
  - D. Làm việc lâu ngày.
2. Có mấy kiểu lắp ghép giữa chốt piston, lỗ chốt piston và đầu nhỏ thanh truyền?
  - A. 1.
  - B. 2.
  - C. 3.
  - D. 4.
3. Đo đường kính phần thân dẫn hướng của piston bằng dụng cụ?
  - A. Panme.
  - B. Đồng hồ so.
  - C. Thước cặp.
  - D. Cả A, C đúng.
4. Đường kính tiêu chuẩn của chốt piston động cơ 4A-GE là?
  - A. 20,006 – 20,012 mm.
  - B. 20 – 20,005 mm.
  - C. 20,013 – 20,015 mm.
  - D. 20,015 – 20,020 mm.
5. Kiểm tra độ khít giữa piston và chốt bằng cách giữ nguyên piston và lắc thanh truyền qua, lắc lại.
  - A. Đúng
  - B. Sai

6. Hình sau là kiểm tra yếu tố nào của xéc măng?

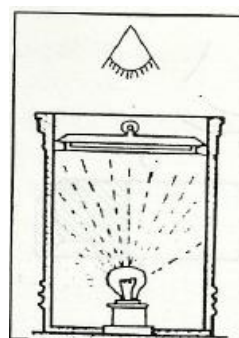
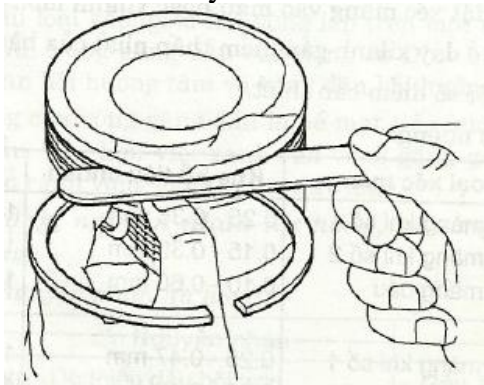


- A. Khe hở miệng.
- B. Khe hở cạnh.
- C. Khe hở lưng.

7. Hình bên là kiểm tra yếu tố nào của xéc măng?

- A. Khe hở miệng.
- B. Khe hở cạnh.
- C. Khe hở lưng.

8. Hình sau là kiểm tra yếu tố nào của xéc măng?



- A. Khe hở miệng.
- B. Khe hở cạnh.
- C. Khe hở lưng.



# Bài 5. SỬA CHỮA NHÓM THANH TRUYỀN

## Mục tiêu:

- Trình bày được nhiệm vụ, phân loại, cấu tạo, hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng, phương pháp kiểm tra, sửa chữa thanh truyền, bu lông thanh truyền và bạc lót;
- Kiểm tra, sửa chữa được các sai hỏng của thanh truyền, bu lông và bạc lót đúng phương pháp và đạt tiêu chuẩn kỹ thuật do nhà chế tạo quy định, đạt chất lượng và đảm bảo 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. Phân tích hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng của nhóm thanh truyền

#### 1.1. Thanh truyền, bu lông thanh truyền

Hư hỏng	Nguyên nhân	Hậu quả
1. Thanh truyền bị cong.	Do động cơ bị kích nổ, do đánh lửa quá sớm, do piston bị bó kẹt, đặt cam sai.	TT bị cong làm cho piston đâm lệch về một phía piston và xéc măng bị nghiêng làm giảm độ kín khít, cụm piston, xéc măng, xi lanh mòn nhanh và mòn không đều.
2. Bulông, đai ốc TT bị lỏng ren hoặc gãy	Do mỏi, do lực uốn, lực kéo lớn, do lực xiết lớn quá.	Động cơ không làm việc được, gây hư hỏng các chi tiết.
3. Thanh truyền bị tắc lỗ dầu	Do dầu có nhiều cặn bẩn, do bạc bị xoay.	TT bị tắc lỗ dầu làm dầu không thể tới piston và xi lanh nên không thể bôi trơn cho các chi tiết này dẫn tới phá hỏng các chi tiết rất nguy hiểm.
4. Thanh truyền bị xoắn	Do lực tác dụng đột ngột vì các nguyên nhân kể trên, khe hở giữa đầu to thanh truyền và đầu cổ biên quá lớn và độ mòn côn ô van lớn.	TT bị xoắn làm cho đường tâm của lỗ dầu to TT và đầu nhỏ TT không cùng nằm trên một mặt phẳng. Piston xoay lệch trong xi lanh bạc đầu to, đầu nhỏ TT mòn nhanh. TT bị mòn rộng lỗ dầu to, đầu nhỏ do bạc bị xoay làm khe hở lắp ghép mòn nhanh gây va đập, bó kẹt.
5. Thanh truyền bị nứt gãy	Do lực tác dụng quá lớn vì những nguyên nhân kể trên, do piston bị bó kẹt trong xi lanh	Động cơ mất khả năng làm việc và gây hư hỏng cho các chi tiết khác của động cơ
6. Lỗ dầu to và đầu nhỏ TT bị mòn rộng.	Do va đập (khe hở bạc lớn quá), do mài mòn (bạc bị xoay).	Khe hở lắp ghép giữa bạc và lỗ dầu to và đầu nhỏ tăng, bạc bị xoay làm bị lỗ dầu gây bó kẹt, phát sinh tiếng gõ.

#### 1.2. Bạc lót thanh truyền

Hư hỏng	Nguyên nhân	Hậu quả
1. Bạc bị mòn xước.	- Do dầu bôi trơn bẩn bột mài lọt vào bề mặt làm việc của bạc.	- Làm giảm áp suất mạch dầu chính.
2. Bạc bị tróc rỗ	- Do bạc mòn hoặc thiếu dầu bôi trơn, chất lượng dầu không bảo đảm, quá tải lâu dài, dầu	- Làm giảm áp suất mạch dầu chính, động cơ có tiếng gõ, gây trục khuỷu, phá hỏng động cơ.

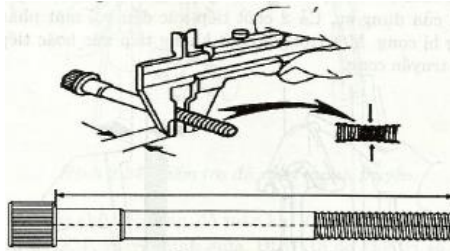
	nhòn có nhiều bột mài áp suất dầu quá thấp.	
3. Bạc bị dính bóc.	- Do thiếu dầu bôi trơn, nếu áp suất dầu giảm 1KG thì tương ứng là khe hở giữa bạc và trục mòn 0,1 mm.	- Làm giảm áp suất mạch dầu chính, động cơ có tiếng gõ, gãy trục khuỷu. phá hỏng động cơ.

## 2. Thiết lập phương pháp kiểm tra phát hiện sai hỏng

### 2.1. Thanh truyền, bu lông thanh truyền

#### a. Kiểm tra thanh truyền:

- Dùng mắt quan sát:
- + Bề mặt ren có bị tróc rỗ, mòn không.
- + Bề mặt tiếp xúc của bulông, đai ốc có phẳng không.
- + Thân bulông có bị cong không.
- + Hỏng thay bulông mới.
- Dùng thước kẹp kiểm tra (Hình 6.1):



**Hình 6.1.** Kiểm tra bu lông thanh truyền

- + Đường kính bulông.
- + Chiều dài bulông.

#### b. Đầu nhỏ

- Dùng đồng hồ so kết hợp panme đo trong để kiểm tra:
- + Đường kính lỗ.
- + Độ côn, độ ôvan.
- + Độ côn và độ ôvan cho phép: 0.008 - 0.015 mm.

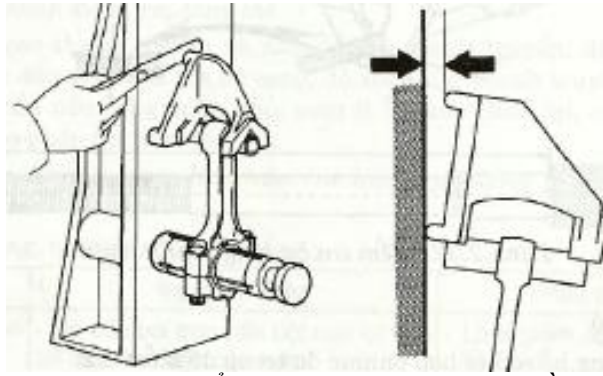
#### c. Đầu to

- Lắp đầu to thanh truyền (không có bạc) và xiết đúng mômen quy định.
- Dùng đồng hồ so kết hợp panme đo trong để kiểm tra:
- + Đường kính lỗ.
- + Độ côn, độ ôvan.
- + Độ côn và độ ôvan cho phép: 0.008 - 0.015 mm.

#### d. Thân

- Kiểm tra lỗ dầu:
- + Dùng mắt quan sát.
- + Dùng khí nén thổi vào lỗ dầu.
- Kiểm tra độ cong, độ xoắn bằng dụng cụ chuyên dùng PT - 724:
- + Lắp trục gá thanh truyền lên dụng cụ chuyên dùng PT - 724.
- + Tháo bạc đầu to thanh truyền.
- + Chọn bạc côn phù hợp với lỗ đầu to.
- + Lắp chốt Piston tiêu chuẩn vào lỗ đầu nhỏ.
- + Lắp thanh truyền lên dụng cụ chuyên dùng.
- + Dùng thước kiểm 3 chân để kiểm tra.
- Kiểm tra độ cong (Hình 6.2):

Đẩy cả 2 chốt (2 chốt phương thẳng đứng) trên thước tiếp xúc với mặt phẳng chuẩn của dụng cụ. Cả 2 chốt tiếp xúc đều với mặt phẳng → thanh truyền không bị cong. Một trong 2 chốt không tiếp xúc hoặc tiếp xúc không đều → thanh truyền cong.



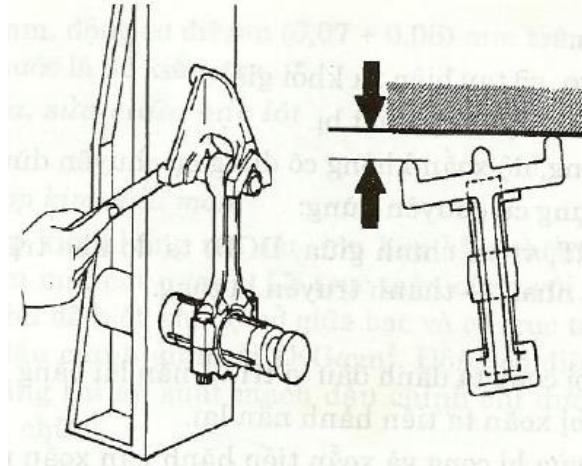
**Hình 6.2.** Kiểm tra độ cong thanh truyền.

Độ cong cho phép:

Động cơ	Độ cong cho phép
4A - F	0.05 / 100 mm
4A - GE	0.03 / 100 mm
2AZ - FE	0.05 / 100 mm

- Kiểm tra độ xoắn (Hình 6.3):

Đẩy cả 2 chốt (2 chốt phương ngang) trên thước tiếp xúc với mặt phẳng chuẩn của dụng cụ. Cả 2 chốt tiếp xúc đều với mặt phẳng → thanh truyền không bị xoắn. Một trong 2 chốt không tiếp xúc hoặc tiếp xúc không đều → thanh truyền bị xoắn.



**Hình 6.3.** Kiểm tra độ xoắn thanh truyền.

Độ xoắn cho phép:

Động cơ	Độ xoắn cho phép
4A - F	0.05 / 100 mm
4A - GE	0.05 / 100 mm
2AZ - FE	0.15 / 100 mm

- Kiểm tra, sửa chữa độ cong, độ xoắn khi không có dụng cụ chuyên dùng: Tại 3 vị trí (ĐCT, vị trí chính giữa, ĐCD) ta đo khe trị số khe hở giữa 2 bên nếu không bằng nhau → thanh truyền bị cong...

- Kiểm tra độ cong, độ xoắn bằng dụng cụ chuyên dùng DTJ-75:

**Bước 1:** Chuẩn bị - làm sạch.

+ Trước khi kiểm tra các chi của thanh truyền phải được làm sạch sẽ.

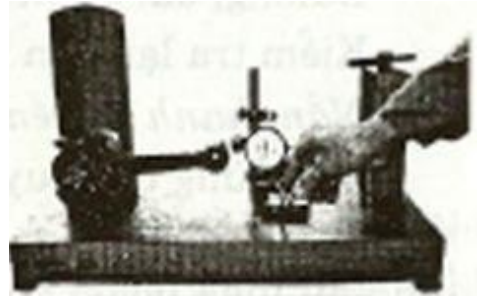
+ Đồng hồ so, giẻ lau sạch, êtô, chốt pittông, bạc ắc.

**Bước 2:** Gá lắp thanh truyền lên thiết bị.

- + Gá tay biên lên gá chữ V.
- + Gá đồng hồ so lên thiết bị.
- + Điều chỉnh bàn trượt.

**Bước 3:** Kiểm tra độ cong. (Hình 6.4)

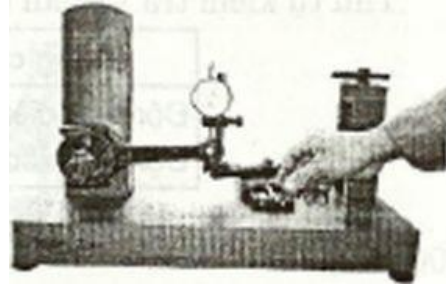
- + Lấy độ găng đồng hồ so.
- + Tiến hành kiểm tra.
- + Đọc kết quả đo.



**Hình 6.4.**

**Bước 4:** Kiểm tra độ xoắn. (Hình 6.5)

- + Lấy độ găng đồng hồ so.
- + Tiến hành kiểm tra.
- + Đọc kết quả đo.



**Hình 6.5.**

**Bước 5:** Kết luận.

- + Tháo đồng hồ so, gỡ thanh truyền ra khỏi giá.
- + Lau sạch, vệ sinh dụng cụ thiết bị.

- Kiểm tra độ cong, độ xoắn không có dụng cụ chuyên dùng:

Khi không có dụng cụ chuyên dùng: Tại 3 vị trí (ĐCT, vị trí chính giữa, ĐCD) ta đo trị số khe hở giữa 2 bên nếu không bằng nhau → thanh truyền bị cong.

*Sửa chữa:*

- + Thanh truyền bị cong ta đánh dấu vị trí và nắn lại bằng máy ép thủy lực.
- + Thanh truyền bị xoắn ta tiến hành nắn lại.
- + Thanh truyền vừa bị cong và xoắn tiến hành nắn xoắn rồi mới nắn cong.

*Chú ý:* Sau mỗi lần nắn cần kiểm tra lại. Nắn xong ủ thanh truyền ở nhiệt độ (400 - 500)°C trong khoảng 1 giờ để khử ứng suất dư.

## 2.2. Bạc lót thanh truyền

### 2.2.1. Bề mặt lớp hợp kim chịu mòn.

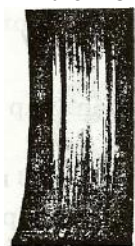
Chủ yếu là hợp kim chống ma sát, lớp hợp kim chống ma sát dọc thân thanh truyền mòn nhiều hơn mặt cắt ngang, cổ trục mòn cùng với bạc mòn làm tăng khe hở lắp ghép. Khi độ hở giữa bạc và cổ trục tăng thêm 0,10 mm thì áp suất mạch dầu chính giảm đi 1kG/cm<sup>2</sup>. Động cơ Diesel máy kéo thì ở số vòng quay ga-răng-ti thì áp suất mạch dầu chính chỉ dưới 0,50 kG/cm<sup>2</sup> thì phải dừng máy sửa chữa.

Là lớp hợp kim chống ma sát bong khỏi cốt thép. Nguyên nhân chính là do: thiếu dầu nhờn bôi trơn, chất lượng dầu không bảo đảm, quá tải lâu dài, dầu nhờn có nhiều bột mài, áp suất dầu quá thấp.

#### b. Khe hở lắp ghép.

- Kiểm tra sự cào xước:

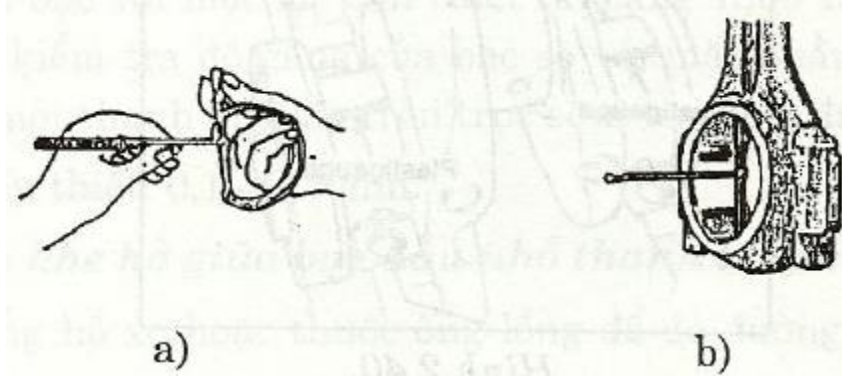
Quan sát bằng mắt các vết xước, cháy rỗ trên bề mặt làm việc của bạc (Hình 6.6)



**Hình 6.6.**

- Kiểm tra khe hở giữa bạc và trục:

- + Dùng panme hoặc thước ống đo đường kính trong của bạc (Hình 6.7a).
  - ◆ Dùng panme hoặc thước cặp đo đường kính ngoài của cổ khuỷu.
  - ◆ Hiệu số hai kích thước là khe hở của bạc và cổ trục (Hình 6.7b).



**Hình 6.7.**

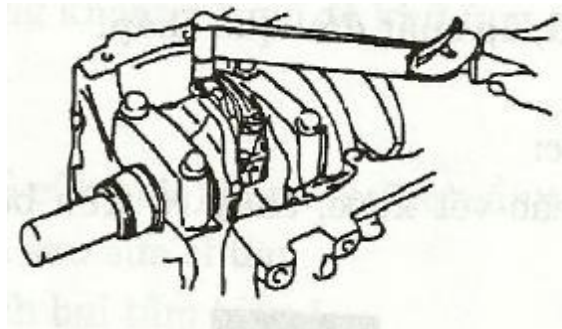
- + Dùng phương pháp ép chì (đối với động cơ điêzel).

- ◆ Tháo nắp đầu to thanh truyền rồi lấy hai đoạn dây chì mỗi đoạn dài bằng 2/3 chiều dài của bạc. Đặt hai dây chì ở gần hai mép bạc cách hai má khuỷu khoảng 2-3 cm (theo cung tròn). Lắp nắp thanh truyền vào rồi xiết bulông đúng lực quy định, xoay thanh truyền một vòng rồi tháo lấy dây chì ra. Dùng panme hoặc thước cặp đo chiều dày của dây chì, đó chính là khe hở giữa bạc thanh truyền và cổ trục.

- ◆ Đối với cổ trục khuỷu ta chỉ đặt dây chì vào xiết nắp trục khuỷu đủ cân lực sau đó tháo ra đo dây chì là được.

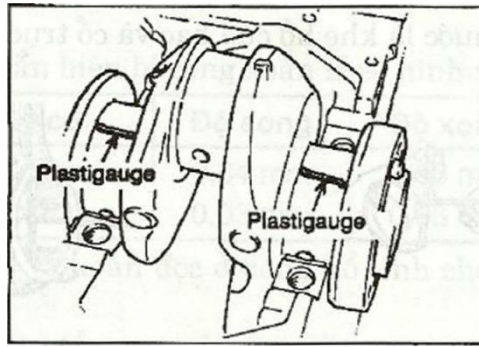
- + Dùng dải nhựa plastic:

- ◆ Tháo nắp ở cổ trục khuỷu (nắp đầu to thanh truyền).
- ◆ Đặt dải nhựa plastic vào dọc mỗi cổ trục chiều dài của dải nhựa bằng 2/3 chiều dài của cổ trục khuỷu (Hình 6.8).



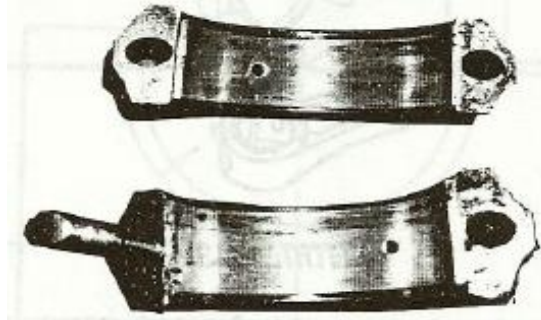
**Hình 6.8.**

- ◆ Lắp lại nắp đầu to thanh truyền (nắp ổ đỡ) theo dấu. Xiết các bulông đúng cân lực.
- Chú ý:* Không được quay trục khuỷu, chờ một thời gian sau đó tháo ra.
- ◆ Dùng thẻ mẫu đo chiều rộng của dây plastic căn cứ vào chiều rộng của thẻ mẫu để xác định được khe hở giữa bạc với cổ trục (Hình 6.9).
  - ◆ Khe hở giới hạn: 0,03 - 0,059 mm      khe hở tối đa: 0,1 mm
  - ◆ Đối với TOYOTA: 0,02 - 0,05 mm      khe hở tối đa: 0,1 mm
  - ◆ Đối với MAZDA: 0,03 - 0,049 mm (đối với cổ số 3). 0,025 - 0,043 mm (đối với cổ số 1, 2, 4, 5). Khe hở tối đa: 0,08 mm.



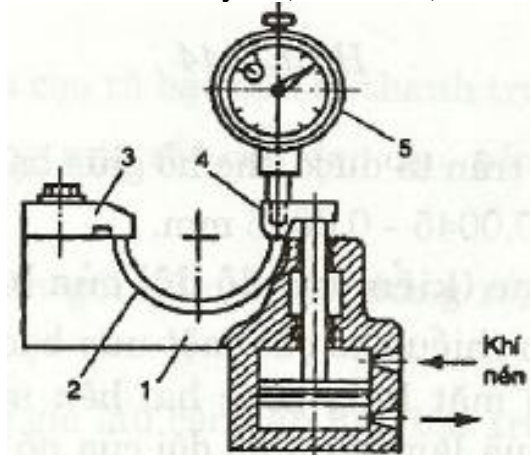
**Hình 6.9**

- Kiểm tra vết tiếp xúc:
- + Lau sạch dầu bôi trơn và cặn bẩn trên trục khuỷu và bạc bằng giấy lau.
- + Bôi một lớp bột màu mỏng lên cổ biên trục khuỷu.



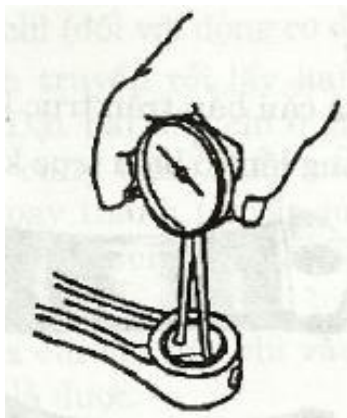
**Hình 6.10.**

- + Lắp cụm piston thanh truyền lên cổ biên trục khuỷu, xiết bulông đủ cân lực và quay khoảng 2-3 vòng thì dừng lại.
- + Tháo cụm piston thanh truyền ra quan sát vết bột dính trên bạc. Nếu vết bột tiếp xúc phân bố đều trên bề mặt làm việc của bạc khoảng 80 - 85% là đạt. Nếu không ta tiến hành sửa chữa bạc (Hình 6.10).
- Kiểm tra độ găng bạc đầu to thanh truyền (Hình 6.11):



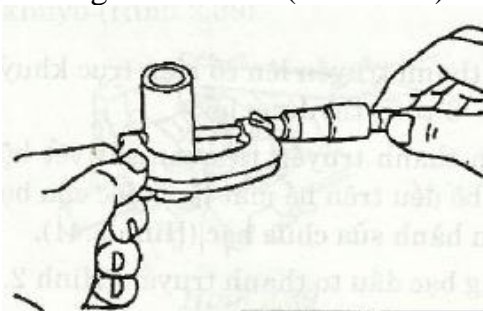
**Hình 6.11.**

- + Lắp bạc vào ổ trên đồ gá kiểm tra độ găng, một đầu ép dẫn động bằng khí nén sẽ nén bạc với một lực cần thiết (khoảng 1500 Kg), trên đầu ép gắn đồng hồ xo để kiểm tra độ găng của bạc so với mặt phẳng chuẩn của ổ. Khi đầu ép đi lên, một thanh đẩy lắp trên trục sẽ tì vào chốt đẩy bạc ra khỏi ổ.
- Độ găng cần thiết: 0,1 - 0,3 mm.
- Kiểm tra khe hở giữa bạc đầu nhỏ thanh truyền với chốt Piston:
- + Dùng đồng hồ so hoặc thước ống lồng để đo đường kính trong của bạc (Hình 6.12).



Hình 6.12.

+ Dùng panme đo đường kính ngoài của chốt (Hình 6.13).



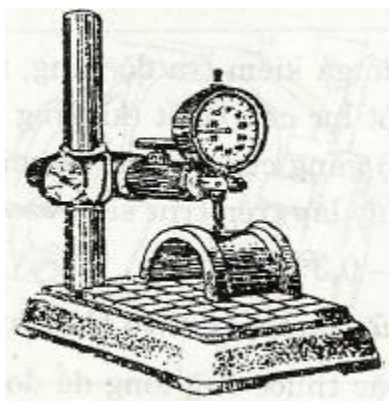
Hình 6.13.

+ Hiệu hai kích thước trên ta được khe hở giữa bạc và chốt.

+ Khe hở tiêu chuẩn: 0,0045 - 0,0095 mm.

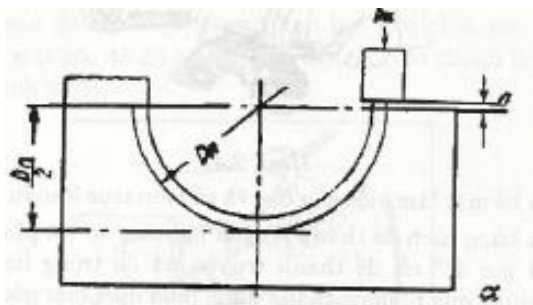
\* **Độ nhô cao của bạc (kiểm tra độ dôi của bạc):**

- Dùng đồng hồ so đo chiều cao của một nửa bạc (Hình 6.14) để xác định độ hao mòn bạc lót. Khi mặt lưng hoặc hai bên mép bạc bị mòn độ cao  $a$  (Hình 6.15). Nếu  $a$  nhỏ quá làm giảm độ dôi của nó trong ổ đặt. Nếu  $a < 0,06$  mm giá trị cho phép ta phải mạ lưng hoặc hàn đắp mép trong hai mảnh.



Hình 6.14.

- Lắp bạc vào ổ xiết đúng lực quy định rồi nới lỏng một bên dùng căn lá đo khe hở của nó.



Hình 6.15.

Độ dôi thông thường:

- + Đối với động cơ xăng: 0,12 - 0,2 mm.
- + Động cơ Diesel: 0,2 - 0,22 mm.

### 3. Xây dựng quy trình sửa chữa sai hỏng

#### 3.1. Sửa chữa thanh truyền

##### 3.1.1. Doa lỗ lắp chốt.

Lỗ lắp bạc ắc (đầu nhỏ của thanh truyền) bị mòn cũng cần tiện lại.

Yêu cầu kỹ thuật thanh truyền sau sửa chữa:

- Đảm bảo khoảng cách hai tâm biên L.
- Đảm bảo đường kính đầu dưới biên D.
- Đảm bảo đường kính đầu trên biên d.
- Đảm bảo đường tâm của lỗ trên, lỗ dưới song song với nhau và thẳng góc với trục tâm biên.

- Bulông, đai ốc biên xiết đúng mô men không biến dạng.

- Kiểm tra lại biên trên dụng cụ PT - 724.

##### 3.1.2. Nắn thanh truyền bị cong, xoắn.

Dùng dụng cụ chuyên dùng để nắn lại. Công cụ để kiểm tra và sửa chữa biên cong xoắn là PT - 724: gồm mặt mát 1, trục (nhiều loại tùy thuộc đường kính đầu dưới biên). Giá chữ V (2), trên giá có 2 đồng hồ (đồng hồ phía trên kiểm tra độ cong, đồng hồ cạnh dưới đo độ xoắn). Mấu và chân đồng hồ có khoảng cách 100mm.

Thứ tự kiểm tra và nắn biên bị cong xoắn theo hình vẽ kể sau đây:

Động cơ	Độ cong	Độ xoắn
Động cơ điêzen	0,04 mm	0,06 mm
Động cơ xăng	0,03 mm	0,06 mm

(Đó là các trị số cong và xoắn đọc ở đồng hồ tính cho chiều dài chân biên 100 mm)

Nhờ công cụ PT - 724 kiểm tra cả cụm biên pittông bị “đổ”. Lắp cả cụm biên pittông lên trục, yêu cầu pit tông phải sát vào mặt mát cho phép “đổ” là động cơ xăng 0,08mm, động cơ Diesel (0,07 - 0,08) mm trên chiều dài 100 mm thân biên. Dùng thước lá để kiểm tra.

#### 3.2. Sửa chữa bạc lót

\* Mặt tiếp xúc.

- **Quy trình kiểm tra cạo rà bạc đầu to thanh truyền:**

+ Kiểm tra chất lượng mài sắc của dao cạo, góc mài sắc bằng dưỡng xem đảm bảo yêu cầu chưa.

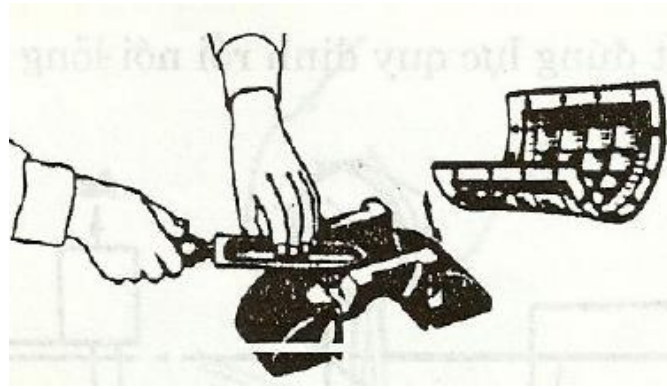
+ Lắp trục khuỷu lên gối đỡ chuyên dùng rồi lau chùi cẩn thận bằng giẻ lau.

+ Lau cẩn thận bằng giẻ lau các nắp nửa bạc trượt trên nắp đầu to thanh truyền và thân thanh truyền.

Lắp thanh truyền đã được thay thế bạc, vào đúng vị trí thứ tự chiều lắp ghép. Lắp nắp đầu to thanh truyền lại xiết bulông thanh truyền đều tay và quay thử để làm dính bột màu lên bạc khi nào thấy chặt thì dừng tay lại.

+ Tháo thanh truyền ra quan sát vết tiếp xúc trên bề mặt làm việc của bạc. Nếu diện tích tiếp xúc phân bố đều chiếm (80 - 85) % trở lên là đạt. Nếu không ta tiến hành cạo, cạo các vết bột màu bằng dao cạo ba cạnh theo đường vân nghiêng bằng cách cho dao cạo chuyển động đều theo cung tròn, lưỡi cắt của dao dịch chuyển từ phải sang trái, tránh không để có vết vấp trên bề mặt bạc (Hình 6.15).





**Hình 6.15.**

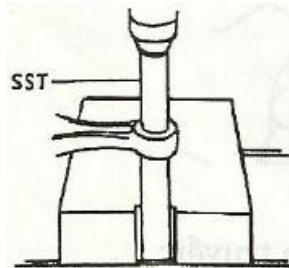
+ Lau sạch bề mặt làm việc của bạc và cổ biên trục khuỷu.

+ Kiểm tra bằng cách để thanh truyền nghiêng so với phương thẳng đứng phía dưới một góc 45° rồi để thanh truyền rơi do trọng lượng của nó. Nếu thanh truyền quay qua phương thẳng đứng phía dưới một góc nào đó là đạt.

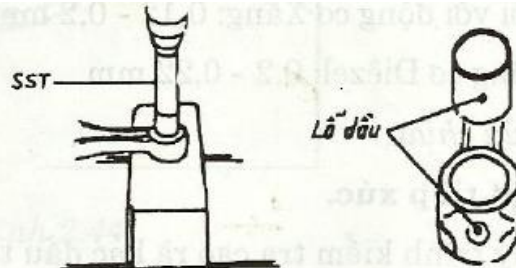
- **Quy trình kiểm tra cao rà bạc đầu nhỏ thanh truyền:**

+ Bạc phải có độ dôi với lỗ là: (0.12 - 0.2) mm

+ Dùng trục bậc đưa bạc ra (Hình 6.16) rồi ép bạc mới vào (Hình 6.17).



**Hình 6.16.**

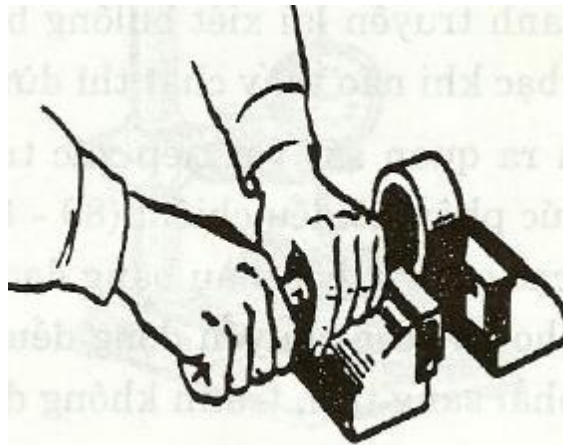


**Hình 6.17.**

**Chú ý:** Lỗ dầu của bạc phải trùng với lỗ dầu của lỗ dầu nhỏ thanh truyền (Hình 6.18).

+ Dùng dao doa để doa bạc trước, khi nào gần được thì tiến hành cạo bằng dao ba cạnh.

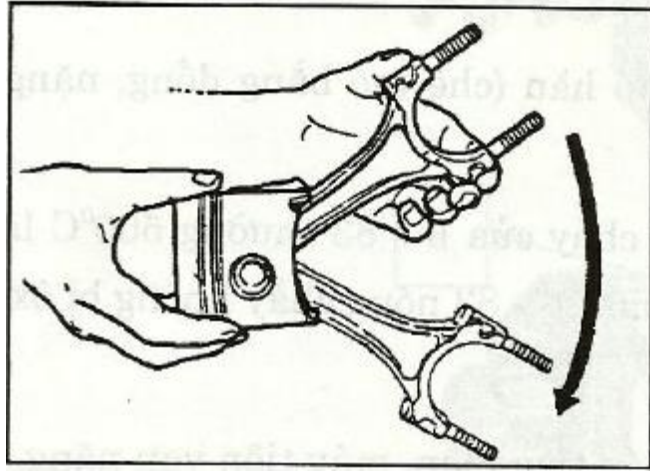
+ Dùng chốt gõ nhẹ vào bạc, quan sát vết tiếp xúc rồi tiến hành cạo (Hình 6.19).



**Hình 6.19.**

+ Bạc cạo xong phải đảm bảo đúng khe hở là: (0.0045 - 0.0095) mm

+ Diện tích tiếp xúc phải đạt (80 - 85)%. Kiểm tra: bôi một lớp dầu bôi trơn vào bạc và chốt sau đó lắp chốt vào và kẹp hai đầu chốt vào ê tô rồi nâng thanh truyền lên một góc 45 độ và thả nhẹ tay ra. Nếu thanh truyền từ từ hạ xuống là được (Hình 2.51)



Hình 6.20.

#### 4. Thực hành sửa chữa

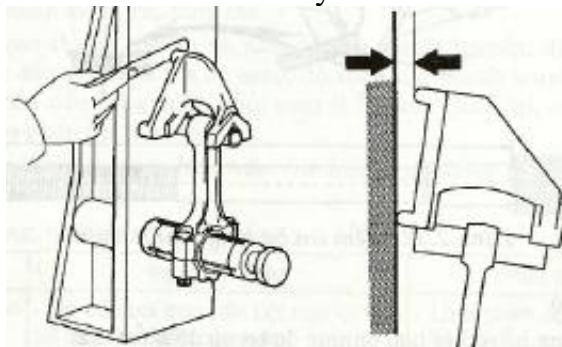
- 4.1 Kiểm tra và sửa chữa thanh truyền bị cong.
- 4.2 Kiểm tra và sửa chữa bị cong xoắn.
- 4.3 Kiểm tra và sửa chữa bạc lót thanh truyền.

Lưu ý: Áp dụng các phương pháp kiểm tra và sửa chữa đã học thực hiện trên các động cơ thực tế tại xưởng thực tập

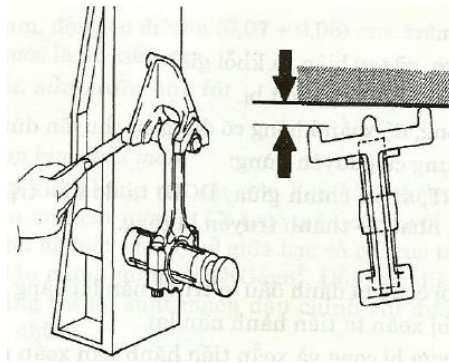
#### CÂU HỎI KIỂM TRA

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

1. Thanh truyền bị cong do?
  - A. Động cơ bị kích nổ.
  - B. Góc đánh lửa quá sớm.
  - C. Piston bị bó kẹt, đặt cam sai.
  - D. Cả A, B, C.
2. Khi kiểm tra bulông thanh truyền thì kiểm tra các yếu tố?
  - A. Phần ren bulông, thân bulông.
  - B. Đường kính bulông.
  - C. Chiều dài bulông.
  - D. Cả A, B, C.
3. Hình sau là kiểm tra yếu tố nào của thanh truyền?



- A. Độ cong.
  - B. Độ xoắn.
  - C. Cả A, B.
4. Hình sau là kiểm tra yếu tố nào của thanh truyền?



- A. Độ cong.
  - B. Độ xoắn.
  - C. Cả A, B.
5. Khi kiểm tra lỗ đầu nhỏ thanh truyền thì độ côn, độ ô van tối đa cho phép là?
- A. 0,008 – 0,015 mm.
  - B. 0,015 – 0,020 mm.
  - C. 0,020 – 0,025 mm.
  - D. 0,025 – 0,030 mm.
6. Kiểm tra khe hở giữa bạc và cổ trục bằng phương pháp nào?
- A. Đo đường kính trong của bạc và đường kính ngoài của cổ trục.
  - B. Dùng phương pháp ép chì.
  - C. dùng dải nhựa plastic.
  - D. Cả A, B, C.
7. Khe hở tiêu chuẩn giữa chốt piston và lỗ đầu nhỏ thanh truyền có trị số bao nhiêu?
- A. 0,0045 – 0,0095 mm.
  - B. 0,0020 – 0,0025 mm.
  - C. 0,0025 – 0,0030 mm.
  - D. 0,0030 – 0,0035 mm.

# Bài 6. SỬA CHỮA NHÓM TRỤC KHUỖY

## Mục tiêu:

- Trình bày được nhiệm vụ, cấu tạo, hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng, phương pháp kiểm tra, sửa chữa nhóm trục khuỷu
- Kiểm tra, bảo dưỡng được nhóm trục khuỷu đúng phương pháp, đạt tiêu chuẩn kỹ thuật do nhà chế tạo quy định và đảm bảo 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. Phân tích hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng của nhóm trục khuỷu

#### 1.1. Trục khuỷu

Hư hỏng	Nguyên nhân	Hậu quả
1. Bề mặt làm việc của các cổ trục và cổ biên bị cào xước	Do dầu có chứa nhiều cặn bẩn. nếu vết cào xước sâu có thể do cát hoặc kim loại.	Làm cho các cổ trục bị mòn nhanh, mòn thành gờ.
2. Các vị trí cổ trục, cổ biên bị mòn côn và ôvan.	- Do ma sát giữa bạc và cổ trục. - Chất lượng dầu bôi trơn kém. trong dầu có chứa nhiều tạp chất. - Do bạc bị mòn. - Do lực khí cháy thay đổi theo chu kỳ. Do làm việc lâu ngày.	- Làm tăng khe hở lắp ghép sinh ra va đập trong quá trình làm việc. - Làm tăng khe hở giữa cổ trục và cổ biên dẫn tới giảm áp suất dầu bôi trơn.
4. Trục bị bó cháy lớp kim loại trên bề mặt làm việc.	- Do khe hở lắp ghép giữa trục và bạc quá nhỏ. - Do thiếu dầu bôi trơn, tắc đường dẫn dầu hoặc do lỗi chế tạo.	Làm giảm tuổi thọ của trục khuỷu cũng như của bạc. Nếu nặng có thể phá hỏng chi tiết của trục khuỷu.
5. Cổ trục bị cong, xoắn.	- Do lọt nước vào trong buồng cháy, do kích nổ hoặc do sự cô piston thanh truyền. - Do làm việc lâu ngày. - Do tháo, lắp không đúng kỹ thuật.	- Làm cho piston chuyển động xiên trong xilanh. - Gây hiện tượng mòn côn và ôvan cho xilanh, piston.
6. Đường dầu bị tắc	- Do trong dầu bôi trơn có chứa nhiều cặn bẩn. - Do các đường dầu lâu ngày không được thông rửa.	- Làm cho các vị trí cổ trục, cổ biên bị mòn nhanh do thiếu dầu bôi trơn. - Nếu thiếu dầu lớn có thể gây hiện tượng cháy, bó bạc.
7. Trục bị nứt, gãy.	- Do hiện tượng kích nổ. - Do sự cô piston thanh truyền gây ra. - Do hiện tượng lọt nước vào buồng đốt. - Do lỗi của nhà chế tạo hoặc do vật liệu chế tạo không đảm bảo yêu cầu. - Do tháo, lắp không đúng kỹ thuật.	Làm phá hỏng trục khuỷu. Phá hỏng động cơ.

## 1.2. Bạc lót trục khuỷu

Hư hỏng	Nguyên nhân	Hậu quả
1. Bề mặt làm việc của bạc bị cháy xám, tróc rỗ.	- Do thiếu dầu bôi trơn, chất lượng dầu bôi trơn kém, trong dầu có chứa nhiều tạp chất. - Do khe hở của bạc và trục quá nhỏ. Do đường dầu bị tắc dẫn tới hiện tượng thiếu dầu bôi trơn.	Làm các chi tiết bị mài mòn nhanh.

## 2. Thiết lập phương pháp kiểm tra xác định sai hỏng

\* Chuẩn bị trước khi kiểm tra:

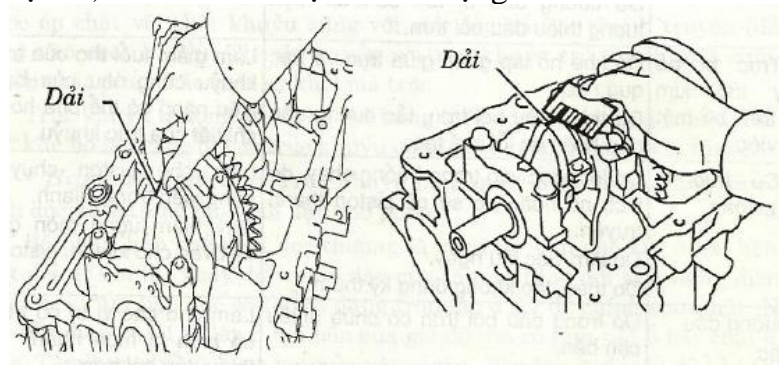
- Lau chùi sạch sẽ cẩn thận từng bộ phận.
- Các bộ phận lắp ráp xếp gọn gàng không được nhầm lẫn.
- Kiểm tra đường dầu có tắc, bẩn hay không.
- Dùng khí nén thổi vào đường dầu xem có bị tắc không.
- Đường dầu bị tắc bẩn phải thông rửa bằng dầu, sau đó thổi lại bằng khí nén.

\* Kiểm tra, sửa chữa sơ bộ.

- Dùng mắt quan sát các vết cào xước: Cháy rỗ, rạn nứt.

\* Kiểm tra, sửa chữa khe hở dầu. (Hình 7.1)

- Dùng dải nhựa Platice đặt vào vị trí các cổ trục cần kiểm tra.
- Lắp các nắp cổ vào và xiết đủ cân lực.
- Nhấc nắp cổ trục ra, so sánh dải nhựa với bề rộng bản mẫu.



**Hình 7.1.** Kiểm tra khe hở dầu của trục.

Chú ý: Không được quay trục khuỷu.

\* Kiểm tra khe hở dầu:

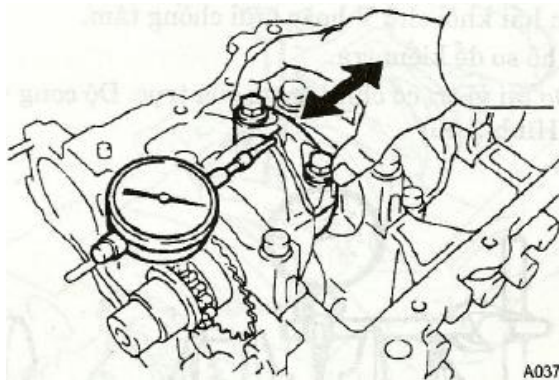
- Khe hở dầu của cổ biên

Động cơ	Khe hở tiêu chuẩn	Khe hở lớn nhất
4A-F	0,02 – 0,051 mm	0,080 mm
2AZ-FE	0,032 – 0,063 mm	0,063 mm

- Khe hở dầu của cổ chính:

Động cơ	Khe hở tiêu chuẩn	Khe hở lớn nhất
4A-F	0,015 – 0,033 mm	0,1 mm
2AZ-FE	0,017 – 0,04 mm	0,06 mm

\* Kiểm tra khe hở ngang tay biên (Hình 7.2):



**Hình 7.2.** Kiểm tra khe hở ngang tay biên.

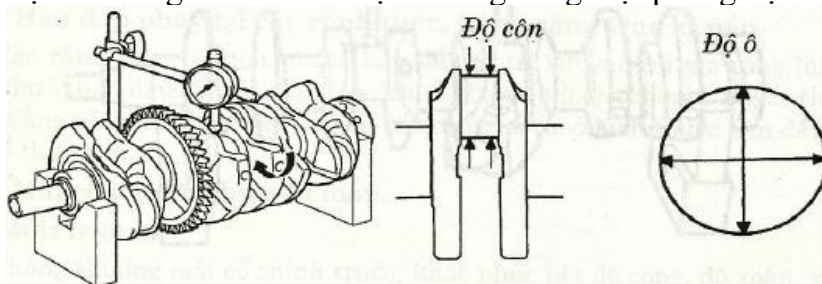
- Lắp đầu to thanh truyền và thanh truyền vào trục khuỷu.
- Dùng đồng hồ so để đo khe hở khi ta di chuyển thanh truyền tới hoặc lùi. Giá trị khe

hở:

Động cơ	Khe hở tiêu chuẩn	Khe hở lớn nhất
4A-F	0,15 – 0,25 mm	0,3 mm
2AZ-FE	0,016 – 0,362 mm	0,362 mm

\* Kiểm tra độ côn, độ ôvan của cổ trục và cổ biên (Hình 7.3).

- Dùng Panme hoặc đồng hồ so để kiểm tra độ côn, độ ôvan.
- Mỗi cổ đo ở 3 vị trí cách má khuỷu 3-8 mm.
- Độ côn = hiệu 2 đường kính vuông góc đo trong cùng 1 mặt phẳng.
- Độ ôvan = hiệu 2 đường kính đo ở 2 vị trí trong cùng mặt phẳng dọc trục.



**Hình 7.2.** Kiểm tra độ côn, độ ôvan của cổ trục và cổ biên.

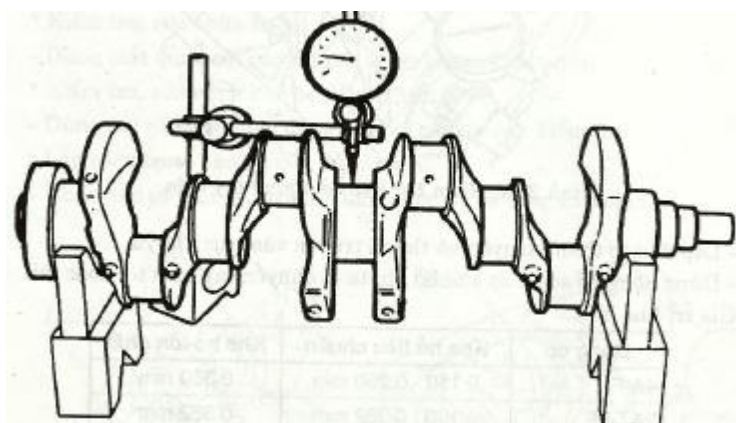
Độ côn và độ ôvan cho phép là:

Động cơ	Độ côn, ôvan
4A-F	0,06 mm
2AZ-FE	0,03 mm

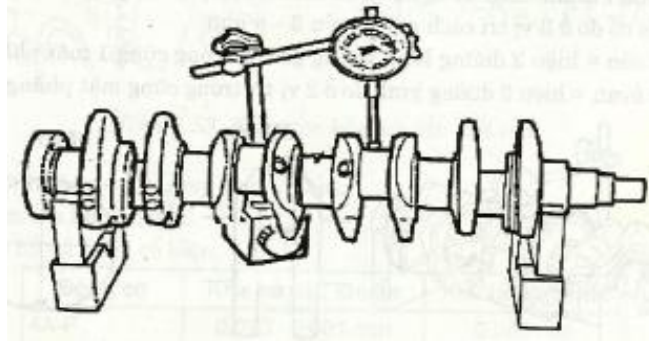
\* Kiểm tra độ cong, độ xoắn của trục khuỷu:

- Đặt trục lên hai khối chữ V hoặc mũi chống tâm.
- Dùng đồng hồ so để kiểm tra.

+ Độ cong: Đo tại vị trí cổ chính giữa của trục. Độ cong = giá trị Max - giá trị Min đo được. (Hình 7.3).



**Hình 7.3. Kiểm tra độ cong của trục khuỷu.**

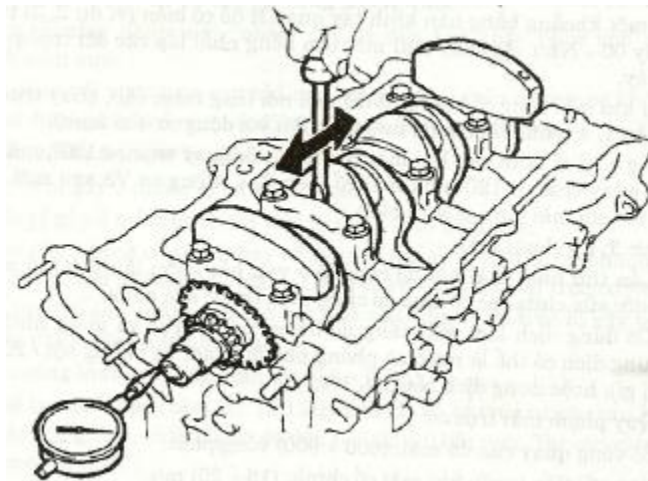


**Hình 7.4. Kiểm tra độ xoắn của trục khuỷu.**

+ Độ xoắn: Đo tại hai cổ biên cùng phương. Độ xoắn = giá trị Max - giá trị Min đo được.(Hình 7.4)

+ Độ cong, xoắn cho phép < 0.01 mm /100 mm chiều dài trục khuỷu.

\* Kiểm tra độ rơ dọc trục của trục khuỷu (Hình 7.5):



**Hình 7.5. Kiểm tra độ rơ dọc trục của trục khuỷu.**

- Dùng đồng hồ so để kiểm tra và dụng cụ đẩy trục khuỷu qua, đẩy lại.

- Hiệu giá trị Max, Min đo được cho ta giá trị khe hở.

Động cơ	Khe hở tiêu chuẩn	Khe hở lớn nhất
4A-F	0,02 – 0,22 mm	0,3 mm
2AZ-FE	0,04 – 0,24 mm	0,3 mm

### 3. Xây dựng quy trình sửa chữa sai hỏng

#### 3.1 Hàn đắp phay lại các rãnh then, bánh răng trục khuỷu.

Các rãnh then bị mòn có thể hàn đắp vị trí sút mẻ rồi gia công lại theo kích thước ban đầu. Bánh răng trục khuỷu bị mòn hay sút mẻ cũng có thể sửa chữa bằng phương pháp hàn đắp rồi gia công lại theo kích thước ban đầu hoặc có thể thay mới.

#### 3.2 Mài cổ trục, cổ biên bị mòn.

##### 3.2.1. Mài trục khuỷu:

Thông thường mài cổ chính trước, khắc phục hết độ cong, độ xoắn, xước... đến kích thước sửa chữa thích hợp, rồi mới mài cổ biên.

- *Bước 1:* Mài cổ chính: Trục khuỷu lắp trên 2 mâm cặp sao cho tâm cổ chính trùng tâm máy mài 00 bảo đảm độ chính xác trùng tâm, cho phép sai số (0,02 - 0.03) mm đối với cổ chính đầu và cuối thứ tự mài cổ chính 3 - 2- 4-1- 5.

- *Bước 2:* Mài cổ biên: Mài cổ biên phải dịch chuyển trục khuỷu khỏi tâm máy mài 00 một khoảng bằng bán kính tay quay R để cổ biên (ví dụ 2, 3) trùng với tâm máy 00 - Như vậy máy mài mất cân bằng phải lắp các đối trọng 4 để cân bằng máy.

Sau khi mài xong cổ biên 2, 3 thì mới nối lỏng mâm cặp, quay trục khuỷu 180° để cổ biên 1, 4 trùng tâm máy, mài tiếp (đối với động cơ 4 xi lanh).

Động cơ 6 xi lanh sau khi mài cổ biên 1, 6, quay trục cơ 120° mài cổ biên 2, 5 rồi quay trục cơ 120° nữa mài cổ biên 3, 4. Động cơ V8 sau mới lại quay trục cơ 90° chỉ mài được một cổ biên.

- *Bước 3: Kỹ thuật mài:*

+ Lần thứ nhất mài hết độ côn, độ ôvan hết xước; lần thứ hai mài đúng kích thước sửa chữa các cổ trục đã cùng kích thước sửa chữa.

+ Có dung dịch làm mát tăng độ bóng của cổ trục và giảm nhiệt độ khi mài. Dung dịch có thể là nước xà phòng pha 500gam xà phòng bột / 20 lít nước (máy bị gỉ); hoặc dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  1%.

+ Quy phạm mài trục khuỷu:

. Số vòng quay của đá mài: (600 - 900) vòng/phút.

. Vận tốc tiếp tuyến khi mài cổ chính: (18 - 20) m/s.

. Vận tốc tiếp tuyến khi mài cổ biên: (10 - 12) m/s.

. Bước tiến của đá mài: (0,005 - 0,010) mm/vòng.

Lần mài tinh sau cùng không cho đá mài ăn sâu, loại đá mài có độ hạt 46, độ cứng CT, CM.

*3.2.2. Yêu cầu kỹ thuật trục khuỷu khi mài xong:*

- Cổ trục có độ côn, độ ôvan ít hơn 0,02mm.

- Các tâm cổ chính cùng trên 1 đường thẳng. Các tâm cổ biên (1, 4 hoặc 2, 3) cùng nằm trên một đường thẳng và song song với tâm cổ chính.

- Độ bóng V7 - v 8.

- Các cổ chính cùng một kích thước sửa chữa, các cổ biên cùng một kích thước.

- Không thay đổi bán kính tay quay. Động cơ diêzen cho phép sai lệch 0,30 mm, động cơ xăng là + 0,10 ram, để ít ảnh hưởng tới tỉ số nén của động cơ. Bảo đảm góc lượn của trục khuỷu.

### **3.3. Nắn trục khuỷu bị cong xoắn**

*3.3.1. Nắn trục khuỷu bị cong:*

- Để trục khuỷu có độ cong lên phía trên, dùng máy ép có lực ép 400 kN, nắn trục cong vượt quá đường tâm trục khuỷu 10 lần độ cong (10f) sau đó quay trục khuỷu 180° nắn thẳng lại gia công nhiệt.

- Để khử nội lực khi nắn cần gia công nhiệt lại.

*3.3.2. Sửa chữa trục khuỷu có lượng cong xoắn nhỏ:*

- Bằng phương pháp mài “nhảy” cốt để đến khi khắc phục chế độ cong xoắn, hết mòn xước.

Cho phép vết xước tròn sau khi mài xong còn lại trên cổ trục khuỷu không quá 1/5 chu vi đường kính cổ trục và độ sâu ít hơn (0,10 - 0,20) mm.

### **3.4. Sửa chữa trục khuỷu bị gãy**

Trục khuỷu bị gãy ở nhiều vị trí khác nhau:

- Nếu bị gãy ở má trục khuỷu thì việc hàn nối ít có hiệu quả.

- Nếu gãy ngang cổ chính hay cổ biên có thể sửa chữa bằng phương pháp gia công nguội sau đó hàn nối, mài lại cổ trục và cân bằng lại trục khuỷu.

- Qua thực tế sản xuất cũng đạt kết quả nhất định - cổ trục bị gãy tại vị trí B, phương pháp sửa chữa như sau:

+ Gia công lỗ tâm đường kính  $d = (0,5 - 0,7)D$ .

+ Chế tạo chốt định tâm (2). Khi lắp chốt (2) và cổ trục khuỷu yêu cầu hai nửa cổ trục gãy đồng tâm, chốt lắp có độ dôi: (- 0,02 - 0,05) mm. Tại các vị trí A, B, C có vát mép (10x45°).

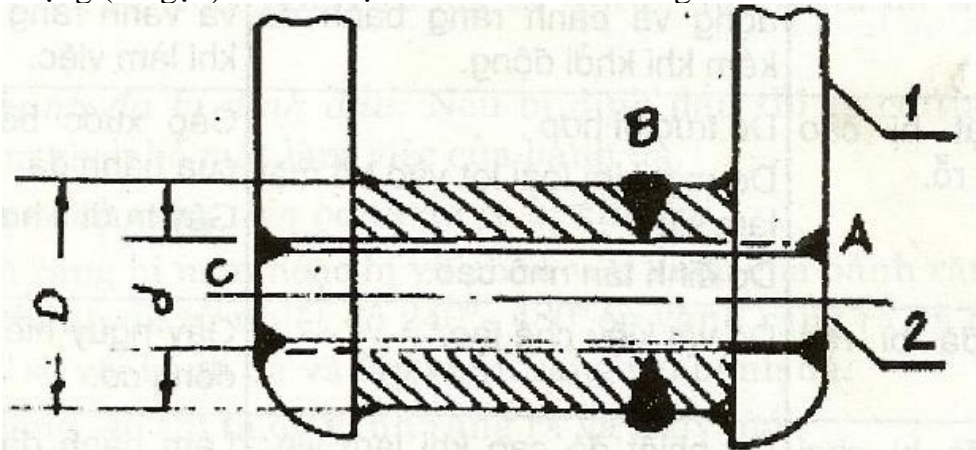
Chế tạo chốt bằng thép 40, 45 tôi và ram cao.



+ Có thể dùng hàn điện một chiều: Cường độ dòng điện hàn (180 - 200) A; đường kính que hàn 4 mm. Loại que hàn hợp kim Việt - Đức (chịu mòn, độ bền cơ học cao).

+ Mài lại cổ trục theo yêu cầu của bạc: (không cần nhiệt luyện lại cổ trục khuỷu)

Qua thực tế thấy rằng trục cơ động cơ D - 12 bị gãy, đã sửa chữa theo phương pháp này, máy hoạt động (sát gạo) đã làm việc an toàn trên 12 tháng.



**Hình 7.6.** Hàn trục khuỷu bị gãy.

1. Trục khuỷu; 2. Chốt định tâm; A, B, C. Vị trí hàn.

### 3.5. Thay phốt chắn dầu, tiện láng mặt bích lắp bánh đà bị vênh.

Các phốt chắn dầu sử dụng lâu ngày bị biến chất, hoặc do tháo lắp bị hỏng thì phải thay mới.

Khi mặt bích của trục khuỷu lắp với bánh đà mà bị vênh thì cần phải tiện láng lại cho phẳng nhưng vẫn đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

## 4. Thực hành sửa chữa

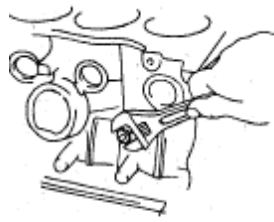
### 4.1 Tháo lắp trục khuỷu - bánh đà

#### 4.1.1. Trình tự tháo

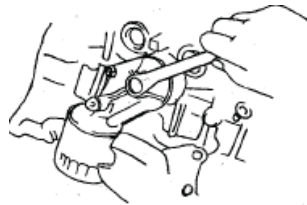
1. Xả nước làm mát
2. Xả dầu bôi trơn
3. Tháo các bộ phận liên quan giữa động cơ và ô tô: Bơm xăng, bầu lọc xăng, máy khởi động, máy phát điện, ống nước làm mát, ống hút, ống xả.....



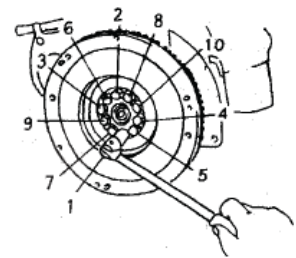
Xả nước làm mát



Tháo cảm biến áp suất dầu



Tháo bầu lọc dầu



Tháo bánh đà

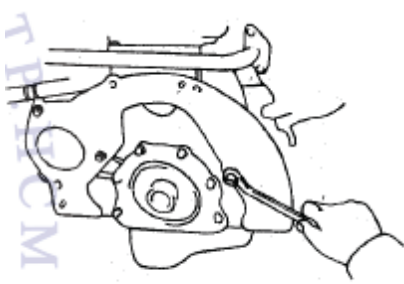
4. Tháo bầu lọc dầu bôi trơn
5. Tháo bu lông chân máy
6. Đỡ động cơ ra ngoài, đặt trên giá đỡ động cơ.
7. Tháo hộp số, ly hợp ra khỏi động cơ
8. Tháo bánh đà
  - Nới lỏng đều các bu lông
  - Tháo rời các bu lông, để lại hai bu lông đối xứng
  - Đỡ bánh đà và tháo hai bu lông còn lại, lấy bánh đà ra khỏi động cơ

- Tháo tấm vách sau của động cơ

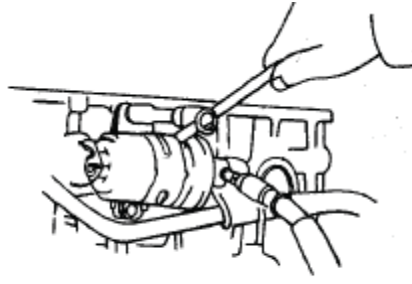
Chú ý: Nới đều bu lông và đúng thứ tự như hình vẽ

9. Tháo nắp máy, đáy dầu: Xem bài tháo lắp nắp máy đáy dầu

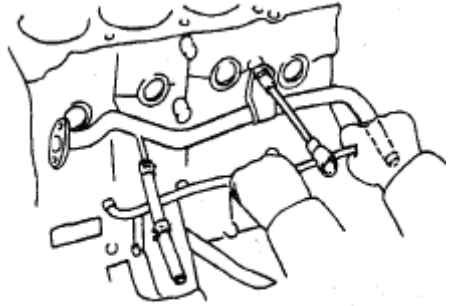
10. Tháo phao lọc dầu và đường dầu ngang



**Tháo tấm vách sau**



**Tháo bầu lọc xăng**

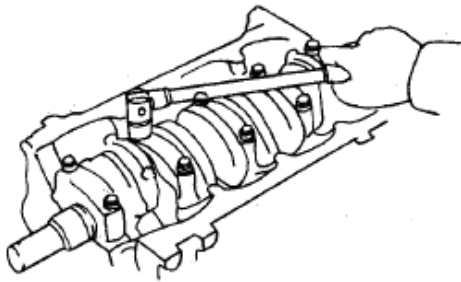


**Tháo ống dẫn nước**

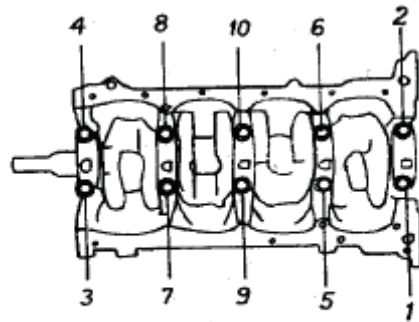
11. Tháo cụm piston, thanh truyền, xéc măng ra khỏi động cơ

Xem bài tháo lắp piston, thanh truyền, xéc măng

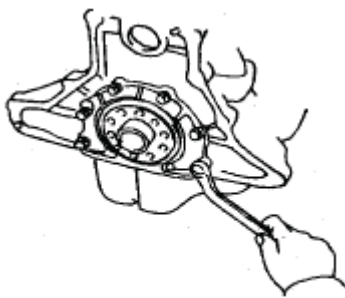
12. Lật ngửa động cơ



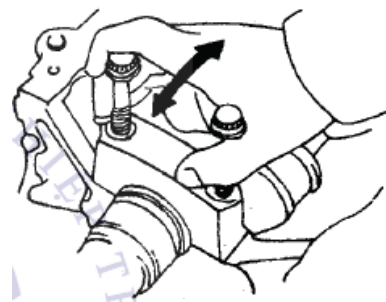
**Tháo bu lông bắt gôỉ đỡ trục**



**Trình tự nới bu lông**



**Tháo phôt chắn dầu**



**Lấy nắp gôỉ đỡ ra**

13. Tháo nắp gôỉ đỡ trực khuỷu

- Kiểm tra dầu trên nắp gôỉ đỡ. Nắp gôỉ đỡ phải có dầu chỉ thứ tự và chiều lắp. Nếu không có dầu phải đánh dầu trước khi tháo

- Nới lỏng dần các bu lông bắt gôỉ đỡ theo ba giai đoạn và đúng trình tự

- Nắm chặt bu lông gôỉ đỡ, lắ nắp gôỉ đỡ và lấy gôỉ đỡ cùng nửa bạc dưới ra

- Lấy căn dọc trục ra (chỉ cô trục ở giữa)

Chú ý: - Giữ bạc nằm trong nắp gôỉ đỡ, không để rơi bạc ra ngoi

- Sắp xếp các nắp gôỉ đỡ theo thứ tự

14. Nhấc trục khuỷu ra ngoài và đặt lên giá đỡ

Chú ý: Giữ nửa bạc trên nằm trong thân máy, không để bạc rơi ra ngoài  
15 Gá nắp gói đỡ vào thân máy để tránh bạc không bị rơi ra.

#### 4.1.2. Lắp trục khuỷu, bánh đà

1. Lắp bạc lót cổ trục vào thân máy và nắp gói đỡ

Chú ý: Lắp nửa bạc có lỗ dẫn dầu vào thân máy

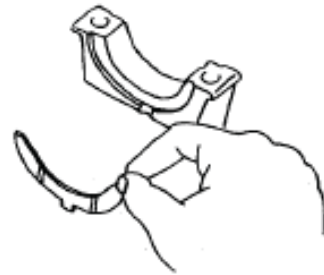
2. Lắp nửa căn dọc trục vào thân máy, chú ý chiều có rãnh dầu quay ra ngoài

3. Đặt trục khuỷu vào thân máy

4. Lắp nửa căn dọc trục vào nắp gói đỡ sao cho các rãnh dầu quay ra ngoài



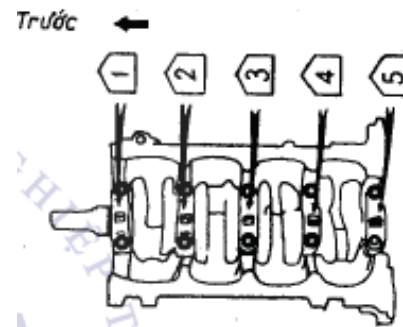
**Lắp nửa trên căn dọc trục vào thân máy**



**Lắp nửa dưới căn dọc trục vào nắp gói đỡ**



**Lắp bạc vào thân máy và gói đỡ**



**Lắp nắp gói đỡ trục khuỷu**

5. Lắp các nắp gói đỡ trục khuỷu

- Quan sát dấu thứ tự và chiều lắp nắp gói đỡ

- Lắp các nắp gói đỡ vào sao cho đúng thứ tự và chiều

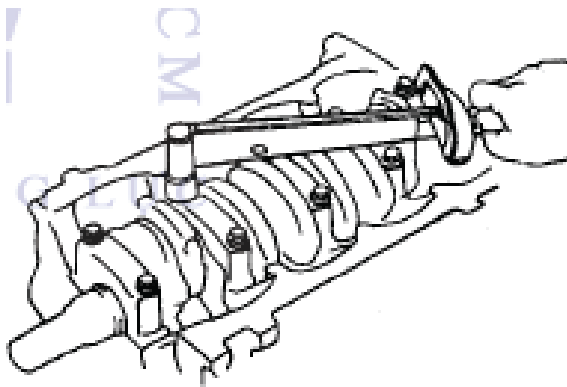
6. Bắt các bu lông giữ gói đỡ trục

- Bôi một lớp dầu bôi trơn lên bề mặt ren của bu lông

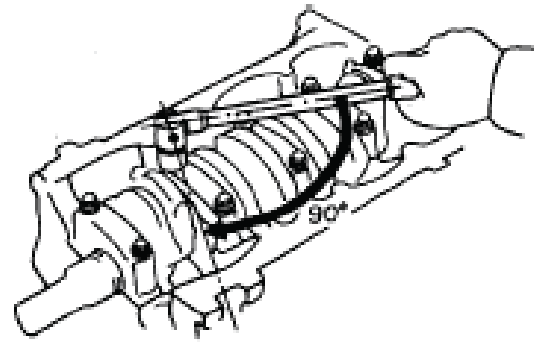
- Vặn các bu lông vào bằng tay cho đến khi nặng tay

- Dùng khẩu vặn chặt các bu lông vào thành ba bước theo thứ tự quy định

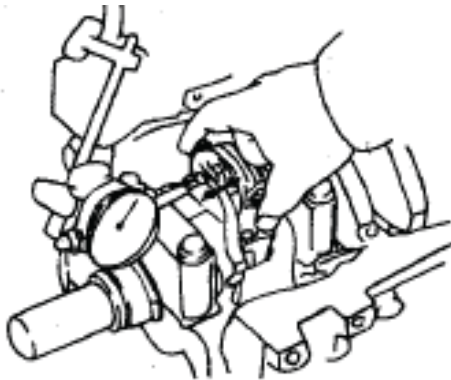
Mô men siết ốc: 400 - 500 KGcm



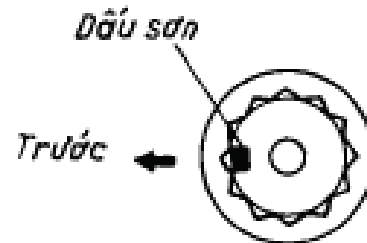
**Siết bu lông gối đỡ**



**Siết bu lông thêm 90°**



**Kiểm tra khe hở dọc trục**



**Đánh dấu sơn vào cạnh bu lông**

- Dùng sơn đánh dấu cạnh trước của bu lông
- Lần lượt siết thêm các bu lông vào 90° nữa sao cho các dấu sơn quay về cùng một phía
- Quay thử trục để kiểm tra. Trục phải quay được nhẹ nhàng không bị kẹt hoặc nặng

7. Kiểm tra khe hở dọc trục của trục khuỷu. Khe hở phải trong giới hạn quy định

Khe hở quy định: 0,02 - 0,22 mm

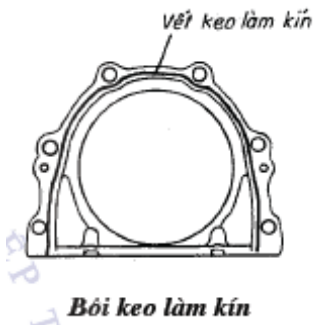
Khe hở tối đa cho phép: 0,30 mm

Nếu khe hở lớn quá giới hạn tối đa phải thay căn dọc trục khác

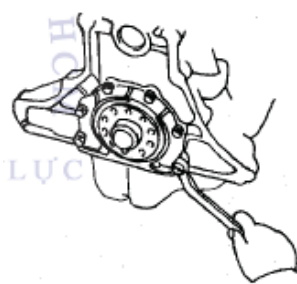
8. Lắp phốt chắn dầu phía sau

- Bôi một lớp keo làm kín lên mặt giá đỡ phốt chắn dầu
- Bật chặt giá đỡ phốt chắn dầu

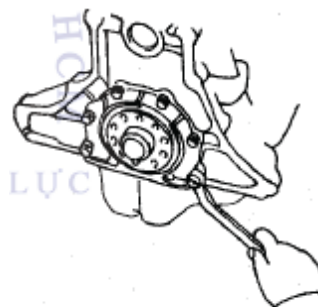
Mô men siết ốc: 200 KGcm (Động cơ TOYOTA)



**Bôi keo làm kín**



**Bắt chặt giá đỡ phốt dầu**



**Bắt chặt giá đỡ phốt dầu**

9. Lắp giá đỡ máy phát điện

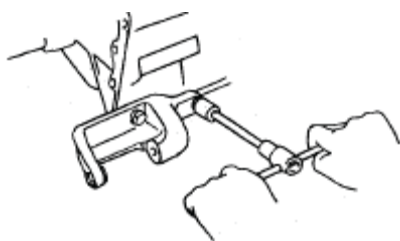
Mô men siết ốc: 420 KGcm (Động cơ TOYOTA)

10. Lắp đồng ống dẫn nước

Mô men siết ốc: 380 KGcm (Động cơ TOYOTA)

11. Lắp bầu lọc xăng

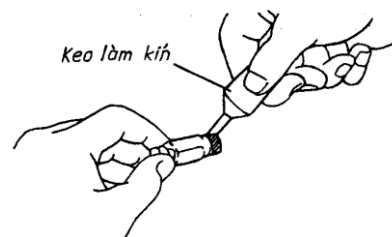
Mô men siết ốc: 200 KGcm (Động cơ TOYOTA)



**Lắp giá đỡ máy phát điện**



**Bôi keo vào ren cảm biến**



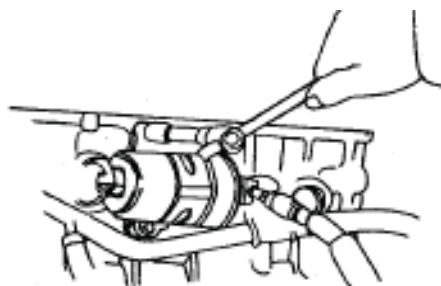
**Lắp cảm biến áp suất dầu**



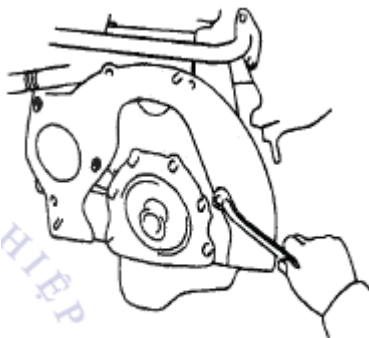
**Lắp nút xả nước**



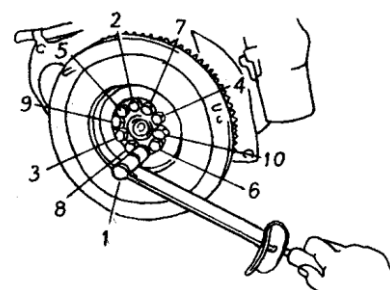
**Lắp ống dẫn nước**



**Lắp bầu lọc dầu**



**Lắp tấm vách sau**



12. Lắp cảm biến đo áp suất dầu

- Làm sạch bề mặt ren của cảm biến

- Bôi một lớp keo lên bề mặt ren

- Lắp cảm biến vào thân máy

Mô men siết ốc: 150 KGcm (Động cơ TOYOTA)

13. Lắp nút xả nước làm mát động cơ

- LÀM sạch bề mặt ren của nút xả nước

- Bôi một lớp keo lên bề mặt ren

- Lắp nút xả nước vào thân máy

Mô men siết :150 KGcm (Động cơ TOYOTA)

14. Lắp bầu lọc dầu

- Thay vòng đệm mới

- Bôi một lớp keo làm kín vào đệm

- Lắp bầu lọc cùng giá đỡ vào thân máy

15. Lắp cụm piston, thanh truyền, xéc măng vào động cơ

Xem bài tháo lắp piston, xéc măng, thanh truyền

16. Lắp phao lọc dầu VÀ đường dầu ngang

17. Lắp nắp máy, đáy dầu: Xem bài tháo lắp nắp máy, đáy dầu

18. Lắp tấm vách sau

Mô men siết ốc:185 KGcm (Động cơ TOYOTA)

19. Lắp bánh đà

- Bôi một lớp keo lên hai hoặc ba vòng ren của bu lông

- Đưa bánh đà vào đuôi trục khuỷu sao cho đúng vị trí định vị.

- Bắt chặt các bu lông bánh đà.

Mô men siết ốc: 900 KGcm (Động cơ TOYOTA)

20. Lắp hộp số

21. Lắp chân máy

### CÂU HỎI KIỂM TRA

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

1. Trục khuỷu bị nứt, gãy thường do nguyên nhân nào?

A. Do hiện tượng kích nổ.

B. Do sự cố piston thanh truyền gây ra.

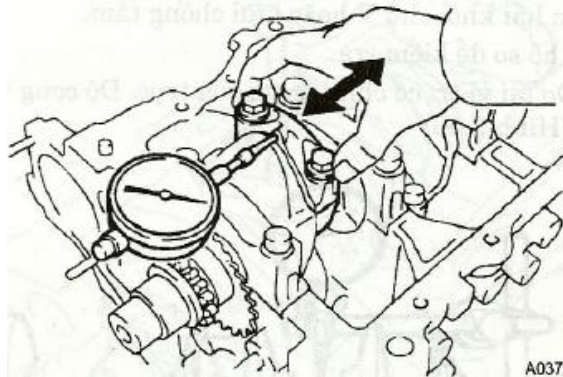
C. Do hiện tượng lọt nước vào buồng đốt.

D. Do lỗi của nhà chế tạo hoặc do vật liệu chế tạo không đảm bảo yêu cầu.

E. Do tháo, lắp không đúng kỹ thuật.

F. Cả A, B, C, D, E.

2. Hình sau là kiểm tra yếu tố nào?

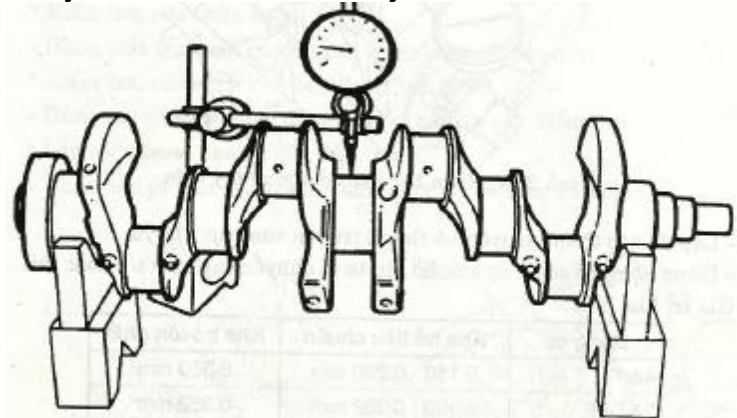


A. Khe hở ngang của thanh truyền.

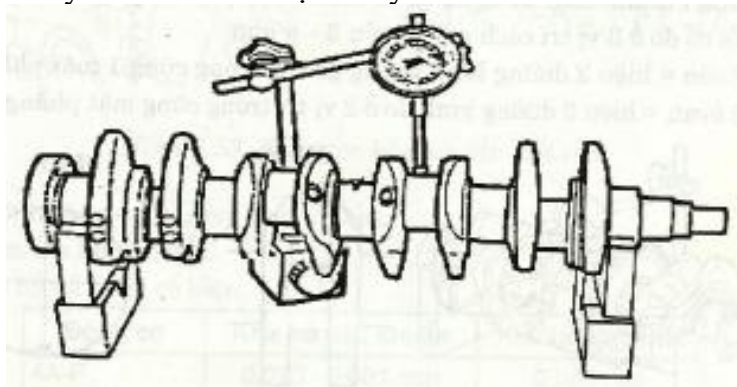
B. Độ rơ dọc trục của trục khuỷu.

C. Cả A, B.

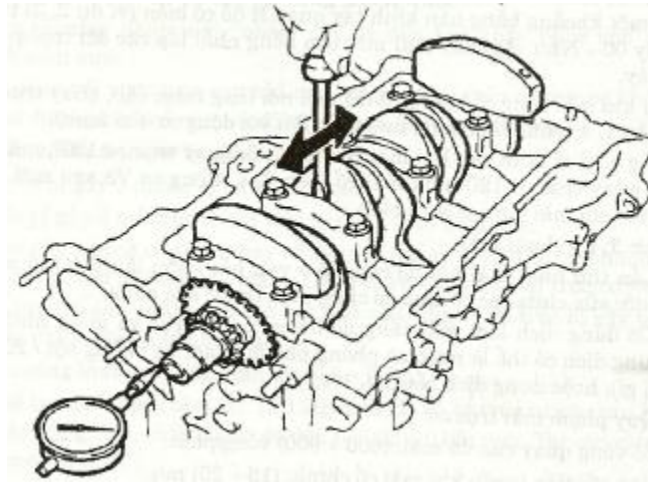
3. Kiểm tra các cổ trục khuỷu động cơ 4A-F thì độ côn và độ ô van cho phép là?
- A. 0,04 mm.  
 B. 0,05 mm.  
 C. 0,06 mm.  
 D. 0,07 mm.
4. Hình sau là kiểm tra yếu tố nào của trục khuỷu?



- A. Độ cong.  
 B. Độ xoắn.  
 C. Cả A, B.
5. Hình sau là kiểm tra yếu tố nào của trục khuỷu?



- A. Độ cong.  
 B. Độ xoắn.  
 C. Cả A, B.
6. Độ cong, độ xoắn tối đa cho phép của trục khuỷu có giá trị:
- A.  $\leq 0.01$  mm /100 mm chiều dài trục khuỷu.  
 B.  $\leq 0.02$  mm /100 mm chiều dài trục khuỷu.  
 C.  $\leq 0.03$  mm /100 mm chiều dài trục khuỷu.  
 D.  $\leq 0.04$  mm /100 mm chiều dài trục khuỷu
7. Hình sau là kiểm tra yếu tố nào của trục khuỷu?



- A. Độ rơ dọc trục.
- B. Độ rơ ngang.
- C. Kiểm tra sự xiết chặt của các bu lông.



## ***Tài liệu tham khảo***

- [1]. Giáo trình ***Công nghệ ô tô – Phần Động cơ***. Tổng cục dạy nghề. Nxb Lao động. 2010.
- [2]. Lý thuyết động cơ và sửa chữa động cơ ô tô. Trần Văn Nghĩa. Nxb Lao động – xã hội.
- [3]. Cấu tạo và sửa chữa bảo dưỡng động cơ ô tô. Ngô Viết Khánh. Nxb Giao thông vận tải.
- [4]. Kỹ thuật sửa chữa ô tô và động cơ nổ hiện đại. Nguyễn Oanh. Nxb Tổng hợp Đồng Nai.
- [5]. Động cơ đốt trong. Phạm Minh Tuấn. Nxb Khoa học kỹ thuật. 1999.
- [6]. Giáo trình kỹ thuật sửa chữa ô tô, máy kéo. Nxb Giáo dục. 2002.
- [7]. Thực hành sửa chữa và bảo trì động cơ xăng và động cơ diesel. Trần Thế San – Đỗ Dũng. Nxb Đà Nẵng. 2000.

# MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU .....	1
Bài 1: THÁO LẮP, NHẬN DẠNG BỘ PHẬN CỐ ĐỊNH VÀ CƠ CẤU TRỤC KHUYỬ THANH TRUYỀN.....	2
1. Tìm hiểu nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại.....	2
2. Phân tích đặc điểm cấu tạo .....	2
3. Xây dựng quy trình và yêu cầu kỹ thuật tháo, lắp bộ phận cố định và cơ cấu trục khuỷu thanh truyền: .....	11
4. Thực hành tháo, lắp bộ phận cố định và cơ cấu trục khuỷu thanh truyền .....	11
Bài 2. BẢO DƯỠNG BỘ PHẬN CỐ ĐỊNH VÀ CƠ CẤU TRỤC KHUYỬ THANH TRUYỀN.....	14
1. Tìm hiểu mục đích.....	14
2. Phân tích nội dung bảo dưỡng .....	14
3. Xây dựng bảo dưỡng bộ phận cố định và cơ cấu trục khuỷu thanh truyền: .....	15
Bài 3.    SỬA CHỮA XY LANH .....	29
1. Phân tích hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng của xy lanh động cơ.....	29
2. Thiết lập phương pháp kiểm tra xác định sai hỏng .....	29
3. Xây dựng quy trình sửa chữa sai hỏng .....	30
4. Thực hành sửa chữa.....	31
Bài 4.    SỬA CHỮA NHÓM PÍT TÔNG.....	32
1. Phân tích hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng của nhóm pitt tông .....	32
2. Thiết lập phương pháp kiểm tra, xác định sai hỏng.....	33
3. Xây dựng quy trình sửa chữa sai hỏng .....	36
4. Thực hành sửa chữa.....	37
Bài 5.    SỬA CHỮA NHÓM THANH TRUYỀN.....	40
1. Phân tích hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng của nhóm thanh truyền .....	40
2. Thiết lập phương pháp kiểm tra phát hiện sai hỏng.....	41
3. Xây dựng quy trình sửa chữa sai hỏng.....	47

4. Thực hành sửa chữa.....	49
Bài 6. SỬA CHỮA NHÓM TRỤC KHUYU .....	51
1. Phân tích hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng của nhóm trục khuỷu .....	51
2. Thiết lập phương pháp kiểm tra xác định sai hỏng.....	52
3. Xây dựng quy trình sửa chữa sai hỏng.....	54
4. Thực hành sửa chữa.....	56