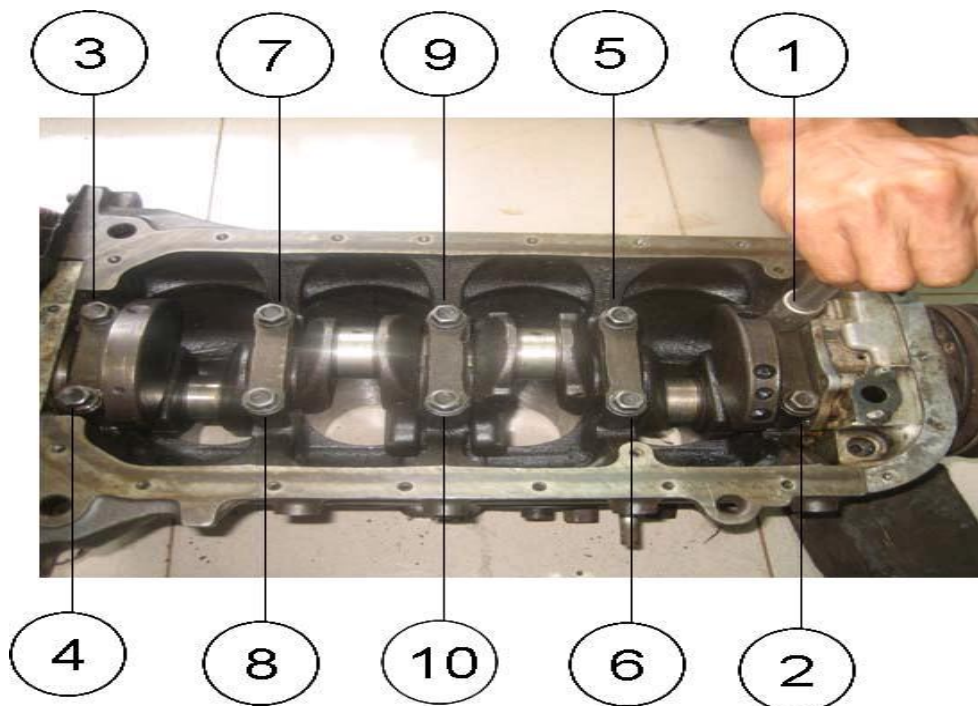


BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN  
TRƯỜNG CAO ĐẲNG CƠ ĐIỆN XÂY DỰNG VIỆT XÔ  
KHOA CƠ KHÍ ĐỘNG LỰC

**GIÁO TRÌNH**  
**Mô đun: Bảo dưỡng - sửa chữa động**  
**cơ đốt trong**  
**NGHỀ: CÔNG NGHỆ Ô TÔ**  
**TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP**

*Ban hành theo Quyết định số: 979/QĐ-CDVX-ĐT ngày 12 tháng 12 năm 2019  
Của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Cơ điện xây dựng Việt Xô*



## **TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN:**

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

## **LỜI GIỚI THIỆU**

Tôi là người may mắn được phục vụ dạy học trong nghề sửa chữa ô tô nhiều năm, tôi hiểu nguyện vọng đa số của học sinh và người sử dụng ô tô, muốn có bộ sách giáo trình tốt đáp ứng yêu cầu tìm hiểu về kỹ thuật sửa chữa ô tô. Bộ giáo trình này có thể đáp ứng phần nào cho học sinh và bạn đọc đầy đủ những điều muốn biết về kỹ thuật sửa chữa ô tô.

Trong nhiều năm gần đây tốc độ gia tăng số lượng và chủng loại ô tô ở nước ta khá nhanh. Nhiều kết cấu hiện đại đã trang bị cho ô tô nhằm thỏa mãn càng nhiều nhu cầu của người sử dụng. Trong đó có hệ thống điều hòa ô tô giúp cho người sử dụng cảm giác thoải mái, dễ chịu khi ở trong xe. Và trong quá trình sử dụng qua thời gian sẽ khó tránh khỏi những trục trặc.

Để phục vụ cho học viên học nghề và thợ sửa chữa ô tô những kiến thức cơ bản cả về lý thuyết và thực hành bảo dưỡng, sửa chữa hệ thống điều hòa. Với mong muốn đó giáo trình được biên soạn, nội dung giáo trình bao gồm bảy bài:

Bài 1. Tháo lắp, nhận dạng động cơ đốt trong.

Bài 2. Sửa chữa bộ phận cố định của động cơ

Bài 3. Sửa chữa nhóm pít tông – thanh truyền

Bài 4. Sửa chữa nhóm trục khuỷu

Bài 5. Bảo dưỡng động cơ đốt trong

Bài 6. Nhận dạng, tháo lắp cơ cấu phân phối khí

Bài 7. Sửa chữa cơ cấu phân phối khí

Bài 8. Bảo dưỡng cơ cấu phân phối khí

Bài 9: Bảo dưỡng sửa chữa hệ thống bôi trơn

Bài 10: Bảo dưỡng sửa chữa hệ thống làm mát

Mỗi bài được biên soạn với nội dung gồm: nhiệm vụ, phân loại, cấu tạo, nguyên lý làm việc, hiện tượng nguyên nhân hư hỏng, phương pháp kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa cơ cấu trục khuỷu thanh truyền trên ô tô máy kéo.

Mặc dù đã rất cố gắng nhưng chắc chắn không tránh khỏi sai sót, tác giả rất mong nhận được ý kiến đóng góp của người đọc để lần xuất bản sau giáo trình được hoàn thiện hơn.

*Ninh Bình, ngày.....tháng.... năm 2019*

## BÀI 1. THÁO LẮP, NHẬN DẠNG ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG

### Mục tiêu

- Trình bày đúng nhiệm vụ, cấu tạo chung động cơ đốt trong.
- Tháo lắp các bộ phận của động cơ đốt trong đúng quy trình, quy phạm và đúng yêu cầu kỹ thuật
- Nhận dạng đúng các chi tiết các bộ phận của động cơ đốt trong.
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học sinh.

### Nội dung:

## I. NHIỆM VỤ, YÊU CẦU VÀ PHÂN LOẠI

### 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 xy lanh biến chuyển động của piston thành chuyển động quay của trục truyền và truyền công suất ra ngoài.

Ngoài ra nó còn là bộ phận làm giá đỡ đặt các chi tiết của động cơ chịu lực trong quá trình làm việc.

### 2. Yêu cầu

#### 2.1 Bộ phận cố định của động cơ

- Mặt máy đảm bảo đủ độ cứng vững, ít biến dạng, chịu được nhiệt độ cao, dễ gia công chế tạo lắp ghép, giá thành hạ.

- Thân máy đảm bảo đủ độ cứng vững, ít biến dạng, chịu được nhiệt độ cao, dễ gia công chế tạo lắp ghép, giá thành hạ. .

- Đáy máy ít bị nứt vỡ, thủng, chịu được dầu mỡ.

- Đệm mặt máy làm kín tốt, chịu được nhiệt độ cao.

- Xy lanh chịu được nhiệt độ cao, ít bị mài mòn, ít bị biến dạng, có độ cứng vững cao.

#### 2.2 Nhóm piston

- *Piston có khối lượng nhẹ*, chịu được nhiệt độ cao, ít bị biến dạng, có độ cứng vững cao. đảm bảo làm kín ở nhiệt độ làm việc nhưng không bị kẹt.

- Chốt piston chịu được nhiệt độ cao, ít bị biến dạng, có độ cứng vững cao.

#### 2.3 Nhóm thanh truyền

- Thanh truyền chịu được lực nén lớn mà không bị cong, bị xoắn, có độ

cứng vững cao.

- Bạc lót thanh truyền ít bị hao mòn giữ được màng dầu bôi trơn tạo khe hở hợp lý cho mối lắp ghép quay trơn mà không bị kẹt.

- Bu lông thanh truyền không tự tháo, không bị nói lỏng.

#### 2.4 Nhóm trục khuỷu

- Trục khuỷu chịu được lực xoắn lớn ít bị biến dạng, có độ cứng vững cao.

- Bạc cổ chính ít bị hao mòn giữ được màng dầu bôi trơn tạo khe hở hợp lý cho mối lắp ghép quay trơn mà không bị kẹt.

#### 3 Phân loại

- Phân loại theo số xy lanh: 3 xy lanh; 4 xy lanh; 6 xy lanh; 8 xy lanh....

- Phân loại theo xy lanh: xy lanh dôi; xy lanh liền ...

- Phân loại theo phân bố xy lanh: thẳng hàng; xếp hàng chữ v; xếp đối xứng....

- Phân loại theo số cổ biên: một cổ biên một tay biên, một cổ biên hay tay biên.

- Phân loại theo mặt máy: một mặt máy, hai mặt máy....

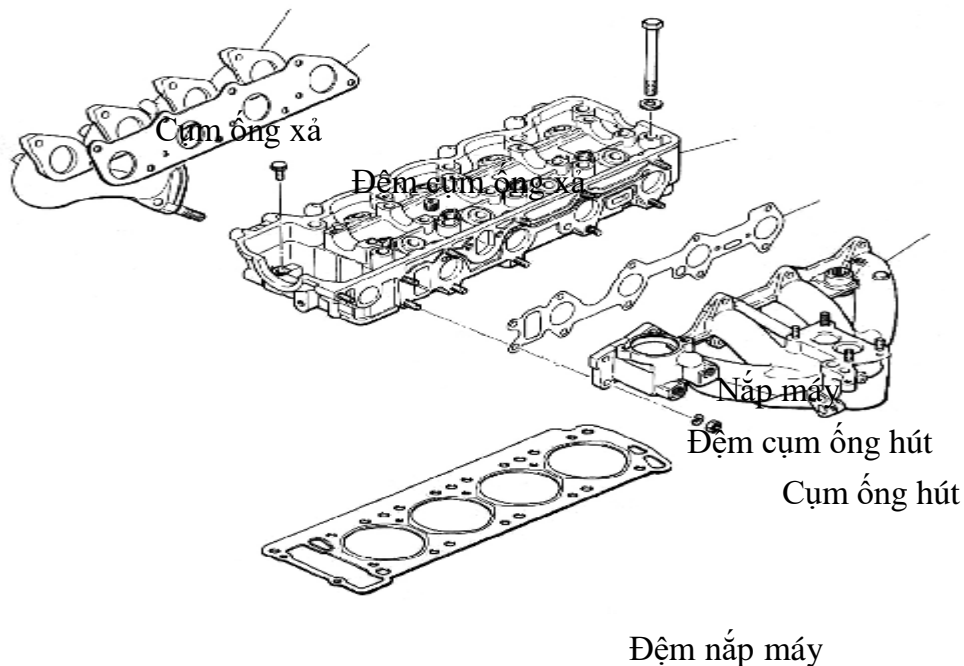
### II. ĐẶC ĐIỂM CẤU TẠO CHUNG

#### A. Bộ phận cố định của động cơ

##### 1. Mặt máy

a. *Nhiệm vụ:* cùng với xy lanh và mặt máy tạo thành buồng đốt. Ngoài ra còn là nơi gá đặt một số chi tiết của động cơ.

b. *Cấu tạo:* mặt máy có thể làm riêng cho từng xy lanh hoặc chung cho nhiều xi



Hình 1.1 Mặt máy.

lạnh, mặt dưới của mặt máy phẳng để tiếp xúc với thân, mặt máy có cấu tạo nước làm mát thông với các áo nước của thân máy. Mặt máy có các lỗ để lắp bu gi (động cơ xăng) hoặc lỗ để lắp vòi phun (động cơ Diesel)

Đối với động cơ supáp treo, ở mặt máy còn có các lỗ hút, lỗ xả thông với các rãnh hút, rãnh xả. Phần trên các lỗ hút, lỗ xả là các lỗ để ép bạc hướng dẫn supáp. Một số chi tiết khác (giàn đòn gánh) của cơ cấu phân phối hơi được lắp ở phía trên mặt máy và được đậy kín bằng chụp mặt máy .

Đối với động cơ buồng đốt phân chia còn có buồng đốt phụ trên mặt máy. Mặt máy được bắt chặt vào thân máy bằng các bu lông cây .

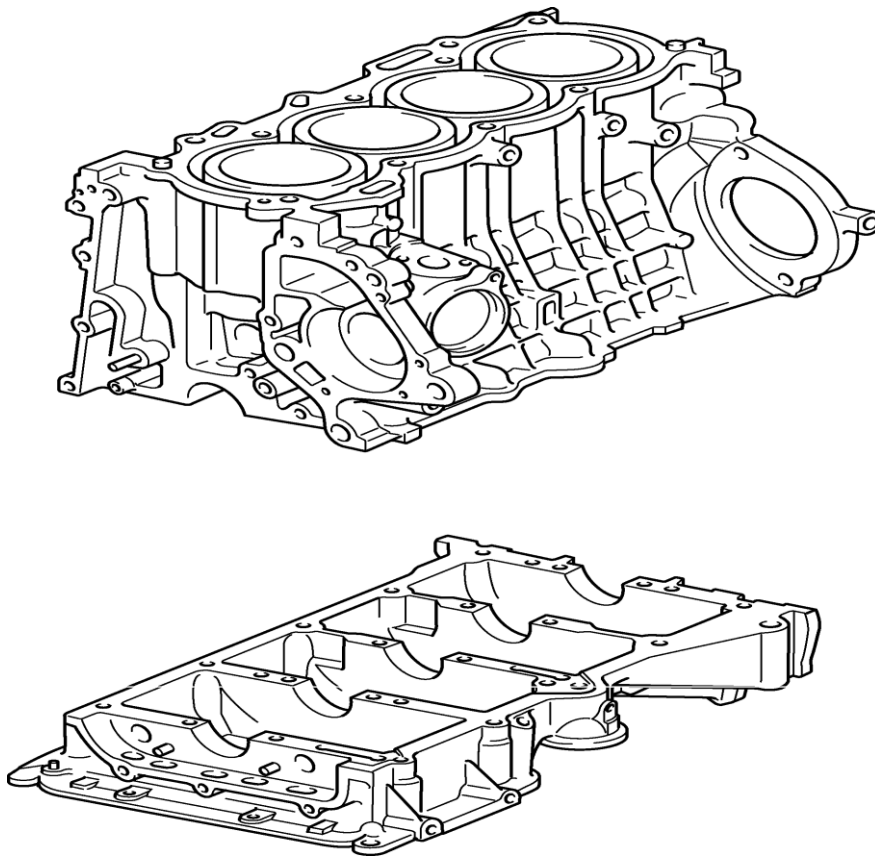
Mặt máy thường được đúc bằng gang hay hợp kim nhôm. Mặt máy hợp kim nhôm truyền nhiệt tốt được dùng ở một số động cơ xăng để hạn chế sự kích nổ.

Để tăng cường sự kín khít giữa mặt máy và thân người ta đặt một đệm làm kín bằng vật liệu chống cháy như đồng hoặc Amiăng.

## 2. Thân máy

a. *Nhiệm vụ:* là nơi gá đặt các chi tiết của động cơ, chịu các lực trong quá trình làm việc, thân tạo nên hình dáng của động cơ.

b. *Cấu tạo:* thân động cơ gồm 2 phần chính, phần trên là hàng lỗ để đặt



**Hình 1.2a Thân máy.**

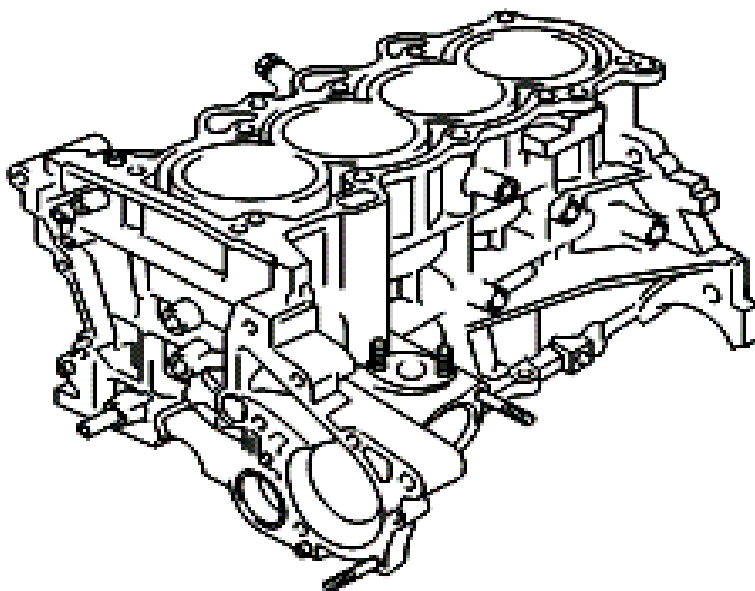
Các xy lanh (hoặc đó là các lỗ xy lanh) xung quanh xy lanh có khoảng trống chứa nước làm mát (áo nước), phần dưới đặt trục khuỷu (hộp trục khuỷu) có các vách ngăn.

Trên các vách ngăn có ổ đặt trục khuỷu (thân gói đỡ chính), ổ đặt thường gồm 2 nửa, nửa trên liền vách ngăn, nửa dưới rời (nắp gói đỡ chính) bắt chặt với các ổ trên bằng các bu lông, các ổ đặt có đường tâm trùng nhau. ở một số động cơ (phần thân xy lanh và phần dưới (hộp trục khuỷu) chế tạo rời rời bắt chặt với nhau bằng các bu lông. Mặt trên của động cơ được gia công phẳng để bắt với nắp xy lanh bằng các bu lông cấy. Mặt trước bắt nắp hộp bánh răng. Mặt sau bắt nắp hộp bánh đà (có động cơ hộp bánh răng đặt ở phía sau).

Phía dưới bắt các te. Hai bên thân động cơ bắt các chi tiết của hệ thống cung cấp bôi trơn.

Tuỳ theo loại động cơ, ở thân còn có thể có các lỗ đặt trục phân phối, lỗ đặt con đội, nắp dẫy, cửa quan sát, lỗ bắt khoá xả nước, các rãnh và lỗ dầu bôi trơn.

Thân xy lanh của động cơ làm mát bằng không khí có các rãnh toả nhiệt. Hình dáng động cơ do cách bố trí các xy lanh tạo nên:



**Hình 1.2b Thân máy động cơ 1NZ- TOYOTA.**

Thân động cơ làm việc trong điều kiện chịu nhiệt cao, rung động lớn, cấu tạo thân động cơ phức tạp do đó thường được đúc bằng gang hoặc hợp kim nhôm. Động cơ có thể được bắt chặt lên khung ở 3 vị trí, 4 vị trí hoặc 6 vị trí.

Gói đỡ chính: trục khuỷu được đặt và quay trên gói đỡ chính, gói đỡ chính gồm: thân và bạc lót, hoặc ổ lăn thân gói đỡ có thể được làm rời sau đó bắt chặt vào thân động cơ hoặc làm liền với thân động cơ, đó là các lỗ được gia công chính xác: thân gói đỡ chính của động cơ ô tô máy kéo thường gồm 2 nửa (như trên đã nói). Bạc lót (bạc chính) cũng gồm hai nửa hình máng trục. Bạc được ép chặt với thân gói đỡ.

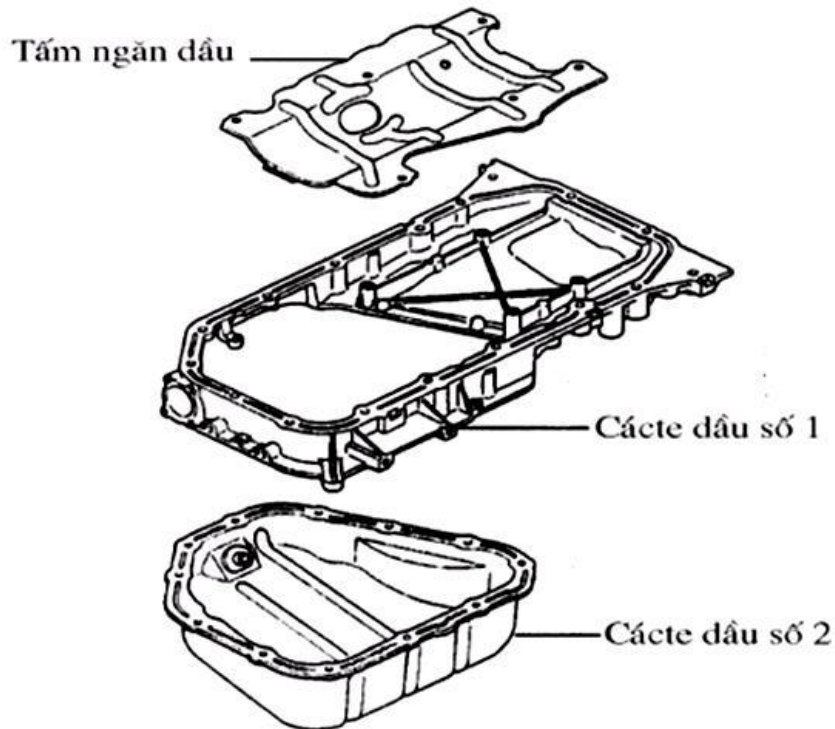
### **3. Đáy máy.**

#### *a. Nhiệm vụ:*

Để chứa dầu bôi trơn và che kín phần dưới của động cơ.

#### *b. Cấu tạo:*

Đáy thường được dập bằng thép hoặc đúc bằng hợp kim nhôm. Phía dưới đáy có lỗ xả dầu (đậy kín bằng bulông) đáy bắt chặt với thân bằng các bulông, giữa có đệm làm kín tránh chảy dầu.



**Hình 1.3 Các te**

#### **4. Đệm mặt máy**

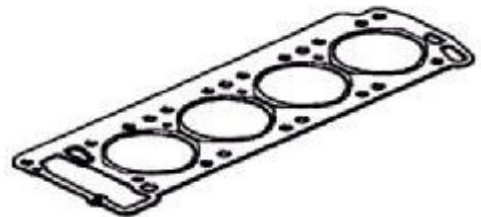
a. *Nhiệm vụ:* dùng để đệm kín buồng đốt.

b. *Phân loại:*

- Đệm mặt máy làm bằng vật liệu đồng.

- Đệm mặt máy làm bằng vật liệu amiang.

c. *Cấu tạo đệm mặt máy:* làm bằng vật liệu mền.



**Hình 1.4 Đệm mặt máy.**

## 5. Xy lanh

a. *Nhiệm vụ:* để đặt và hướng dẫn chuyển động của piston, góp phần tạo buồng đốt cho động cơ.

b. *Phân loại:* theo cách chế tạo có hai loại xy lanh rời và xy lanh liền .

- Xy lanh rời.

- Xy lanh liền.

\* Xy lanh rời được chia làm hai loại: loại khô và loại ướt.

+ Loại xy lanh ướt: nước làm mát tiếp xúc trực tiếp với ống xy lanh, xy lanh ướt làm mát tốt, nhưng có nhược điểm hay bị rò nước, xy lanh ướt được dùng nhiều trên động cơ ô tô máy kéo.

+ Loại xy lanh khô: nước làm mát không trực tiếp tiếp xúc với ống xy lanh, loại này không bị rò nước nhưng làm mát kém hơn xy lanh ướt.

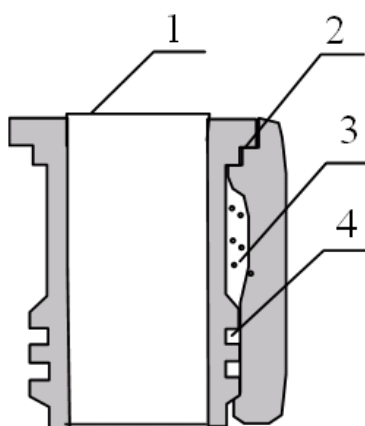
c. *Cấu tạo xy lanh.*

\* *Cấu tạo xy lanh rời:* là một ống trụ rỗng, bề mặt trong được gia công có độ chính xác, độ cứng và độ bóng cao (mặt gương xy lanh).

- Xy lanh rời: xy lanh được chế tạo rời (ống lót) và được ép vào các lỗ ở thân động cơ, xy lanh rời tiết kiệm được kim loại quý và thuận tiện cho việc thay thế sửa chữa được dùng nhiều trên động cơ ô tô.

\* *Cấu tạo xy lanh liền.*

Xy lanh liền: (chế tạo liền với thân) đó chính là các lỗ trục tròn ở tâm máy, bề mặt các lỗ được gia công cẩn thận trong đó đặt piston. Vật liệu làm thân xy lanh phải là vật liệu tốt và khi hỏng phải bỏ tất cả. Do đó tốn kim loại quý, xy lanh liền được dùng ở một số động cơ công suất nhỏ.



**Hình 1.5 Xy lanh rời.**

1. Gờ nhô cao để làm kín; 2. Bạc phẳng làm kín;

3. Áo nước;

4. Vị trí lắp doăng cản nước;

Bên ngoài ống xy lanh ướt có hai vành được chế tạo cẩn thận để tiếp xúc với lỗ ở thân động cơ. Vành tiếp xúc có các rãnh vòng để lập vòng chắn nước (rãnh vòng có thể được làm ở lỗ của thân động cơ) xy lanh ướt có vai định vị A (hình 1.5) giữa vai và thân có đệm làm kín bằng đồng. Để tăng cường sự làm kín buồng đốt và tránh cháy cho đệm



mặt máy, xy lanh có vành gờ B. ống xy lanh khô tiếp xúc toàn bộ với lỗ xy lanh, xy lanh của động cơ hai kỳ có khoét các lỗ phân phối (hút – xả - thổi) xy lanh làm việc trong điều kiện chịu nhiệt độ cao, mài mòn và ăn mòn nhiều. Vật liệu xy lanh yêu cầu phải có độ cứng cao, chịu mài mòn, dẫn nở ít, xy lanh được đúc bằng gang hoặc tiện bằng thép.

Để tiết kiệm, phần trên xy lanh của một số động cơ người ta ép còn vào một đoạn ống kín tốt hơn.

Để đảm bảo khe hở lắp ghép với piston sau chế tạo, xy lanh được chia làm hai hoặc ba nhóm kích thước. Ví dụ: Xy lanh động cơ D – 50 có 3 nhóm kích thước kí hiệu (kích thước  $110^{+0.06}$  ).

## **B Nhóm piston**

### **1. Piston**

#### *a. Nhiệm vụ:*

Cùng với xy lanh và nắp xy lanh tạo thành buồng đốt, tiếp nhận áp lực của chất khí giãn nở ở thời kỳ sinh công truyền qua thanh truyền làm quay trục khuỷu, nhận lực quán tính của trục khuỷu để dịch chuyển trong xy lanh, thực hiện các hành trình làm việc khác của động cơ. Piston của động cơ hai kỳ đơn giản còn làm nhiệm vụ đóng mở các cửa phân phối.

#### *b. Cấu tạo Piston:*

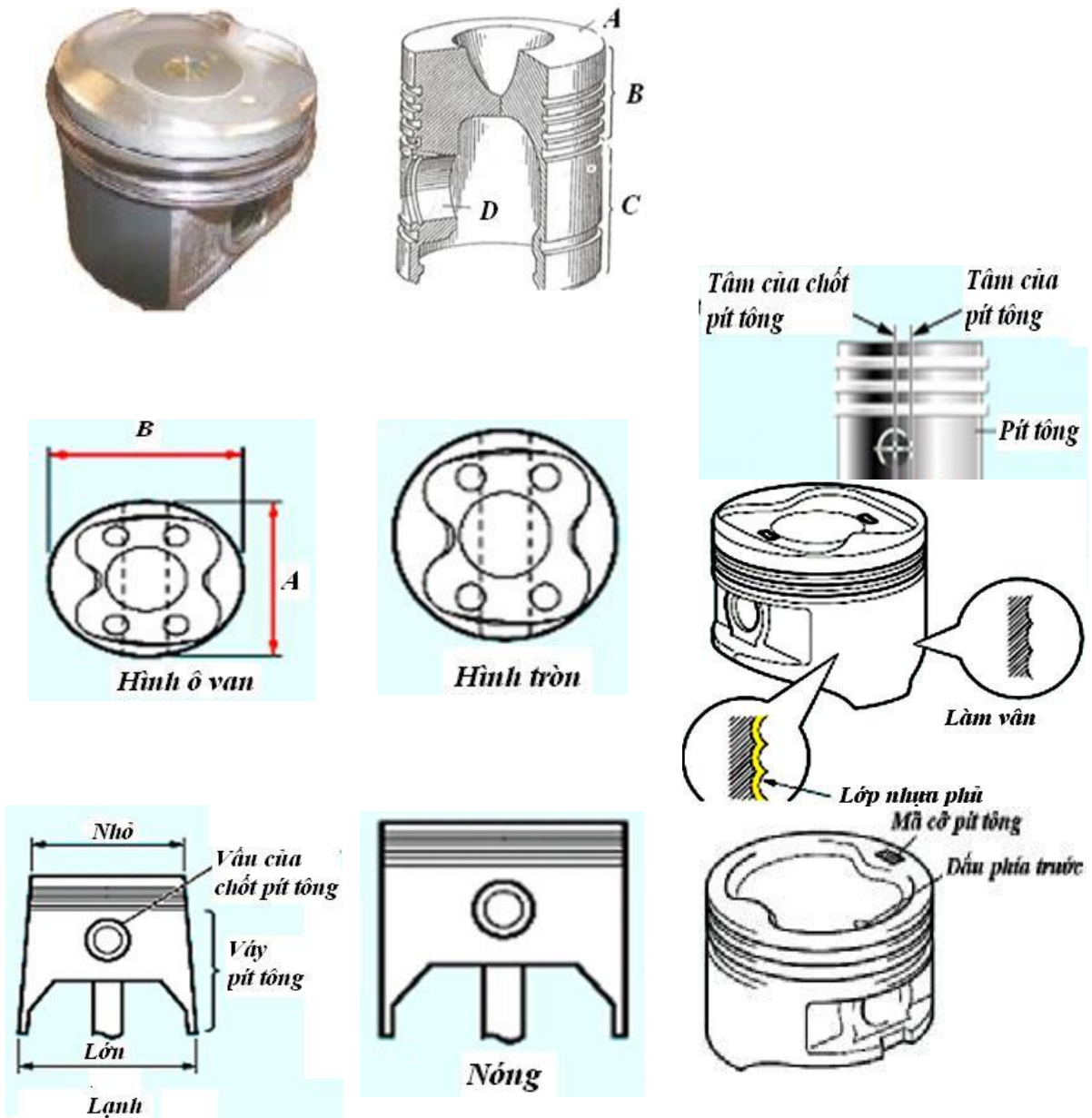
Piston có dạng hình trụ tròn, rỗng, kín một đầu, piston được chia làm ba phần: Đỉnh piston, đầu piston và thân piston.

- Đỉnh piston A là phần tiếp xúc trực tiếp với khí cháy. Đỉnh có thể phẳng, lồi, lõm. Đỉnh phẳng dùng ở động cơ xăng 4 kỳ, đỉnh lõm thường dùng ở động cơ Diesel. Phần lõm của đỉnh tạo nên sự xoáy lốc trong xy lanh giúp cho hỗn hợp được hoà trộn tốt hơn. Đỉnh lồi thường dùng ở động cơ hai kỳ. Trên đỉnh có thể có chỗ khoét lõm để tránh chạm supáp. Đỉnh là nơi chịu nhiệt độ và áp suất lớn. Vì vậy tương đối dày, bên trong có các đường gân vừa tăng độ cứng vừa có tác dụng tản nhiệt.

Đối với loại động cơ buồng đốt thống nhất, buồng đốt được cấu tạo ngay trên đỉnh. Vì vậy đỉnh piston rất dày.

Các ký hiệu nhóm kích thước, chiều lắp, trọng lượng được ghi trên đỉnh piston.

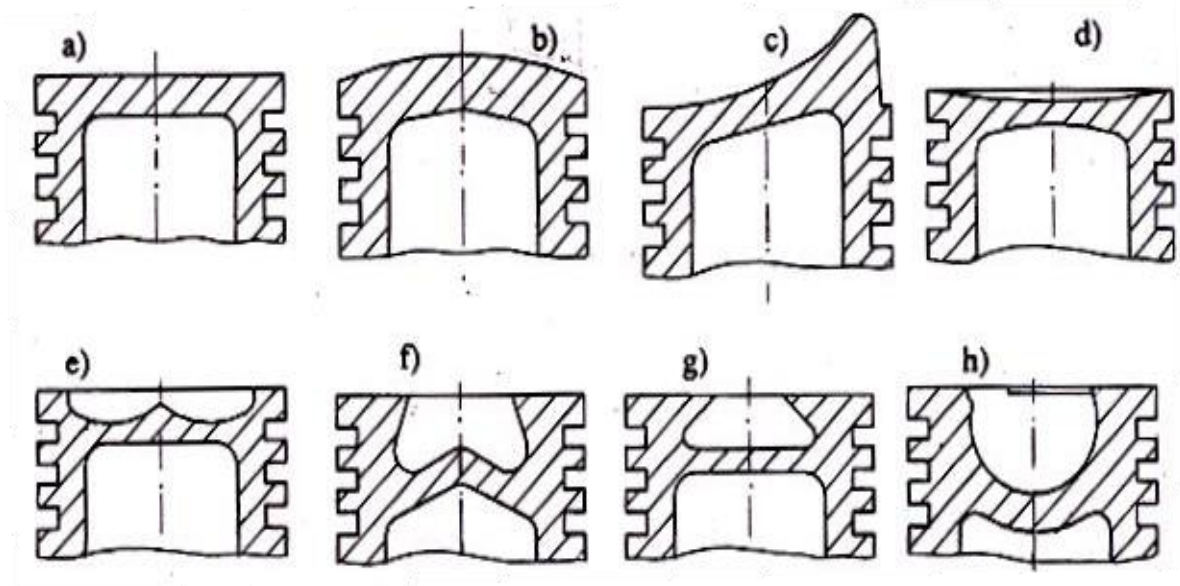
- Phần đầu piston B: là phần ép sát, có các rãnh để lắp vòng găng, thường có từ (2 ÷ 4) rãnh vòng găng hơi ở phía trên và (1 ÷ 2) vòng găng dầu ở phía dưới. Các rãnh vòng găng dầu có lỗ thoát dầu. Rãnh vòng găng hơi trên, cùng là rãnh chịu áp suất và nhiệt độ cao nhất, có thể được làm trên một vòng kim loại tốt ép ở đầu piston. Rãnh vòng găng của động cơ hai kỳ có chốt định vị miệng vòng găng.



Hình 1.6

## Piston.

A- Đỉnh piston; B- Đầu piston; C- Thân piston; D- Lỗ lắp chốt piston;  
 - Thân piston: là phần hướng dẫn chuyển động của piston và lắp chốt piston. Phần trên của thân piston có lỗ lắp chốt piston, hai bên lỗ có rãnh vòng để lắp vòng hãm chốt. Phần piston ở hai đầu lỗ chốt hơi lõm vào để giảm trọng lượng, ma sát và tạo thành hốc chứa dầu bôi trơn. Lỗ chốt có thể khoan hơi lệch so với mặt phẳng đối xứng của piston để giảm va đập.



**Hình 1.7 Các dạng đỉnh piston.**

a) Đỉnh bằng; b,c) Đỉnh lồi; d,e,f,g,h) Đỉnh lõm;

Để tránh kẹt, piston ở một số động cơ (thường là động cơ xăng) có rãnh (rãnh nhiệt) hình chữ T hoặc kích thước thân piston lớn hơn kích thước đầu piston. Thân piston có dạng hình ô van (trục nhỏ trùng với đường tâm lỗ trục) khi động cơ làm việc phần đầu piston tiếp xúc với nhiệt độ cao hơn, giãn nở nhiều hơn. Phần lỗ lắp chốt, lượng kim loại sẽ giãn nở nhiều hơn. Do đó piston có dạng hình trụ tròn.

Thân piston có thể được cắt vát để tránh va chạm với đối trọng.

Phần thân piston của động cơ Diesel thường có thêm một vòng găng dầu, cuối piston có cạnh gạt dầu 1 và gờ tăng độ cứng 8.

Đỉnh piston cũng có nhiều loại như ở hình 1.7.

Theo kích thước phần thân piston, piston cũng được phân nhóm giống như xy lanh. Ngoài ra, piston còn được phân nhóm theo kích thước của lỗ lắp chốt. Ví dụ: piston của động D - 240 được phân thành hai nhóm theo đường kính của lỗ chốt.

Nhóm	Ký hiệu	Đường kính lỗ chốt
1	Son đen ở đầu vấu piston	38
2	Son vàng	38 <sup>-0,01</sup> -0,016

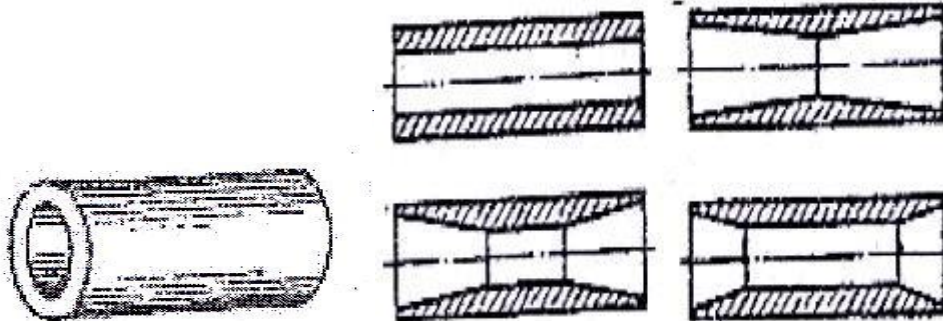
Do điều kiện làm việc, yêu cầu vật liệu làm piston phải nhẹ, ít giãn nở, truyền nhiệt tốt và chịu được mài mòn.

Vật liệu thường dùng để đúc piston là hợp kim nhôm, hợp kim nhôm nhẹ, truyền nhiệt tốt nhưng có nhược điểm là hệ số giãn nở lớn ở một số động cơ tốc độ thấp piston được đúc bằng gang.

## 2. Chốt piston

a. *Nhiệm vụ:* chốt piston là chi tiết nối piston với đầu nhỏ thanh truyền, là khớp quay giữa piston và đầu nhỏ thanh truyền.

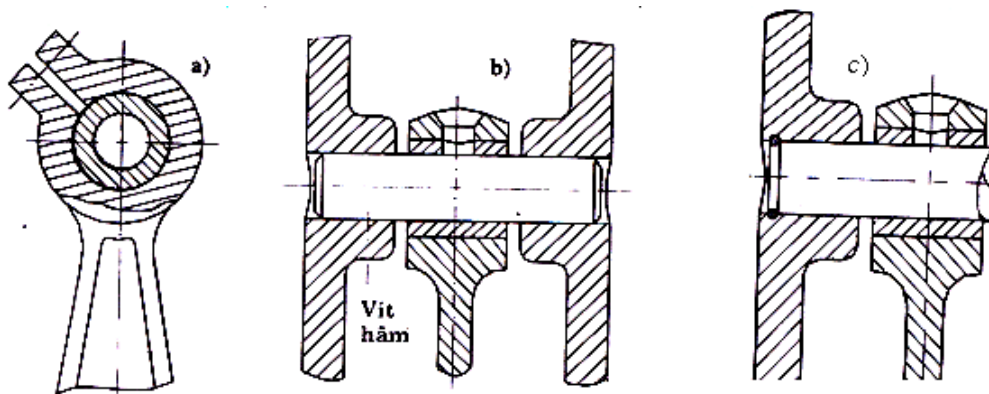
b. *Cấu tạo:* chốt piston là một trục trụ nhỏ, có bề mặt được gia công cứng. Khi



**Hình 1.8 Các dạng chốt piston.**

chuyển động cùng piston, chốt piston tham gia gây lực quán tính cùng piston. Để giảm trọng lượng của chốt, người ta thường chế tạo chốt có dạng hình trụ rỗng.

Trong thực tế lắp ráp chốt piston vào đầu nhỏ thanh truyền và piston có ba kiểu lắp ráp.



**Hình 1.9 Các phương pháp lắp chốt piston.**

a- Lắp cố định chốt với lỗ đầu trên thanh truyền.

b- Lắp cố định chốt với lỗ; c - Lắp boi;

- Lắp kiểu boi là kiểu lắp để cho chốt quay tự do trong lỗ chốt và đầu nhỏ thanh truyền. Phương pháp này đơn giản trong tháo lắp nhưng yêu cầu chế tạo phải rất chính xác nhưng khả năng mòn của chốt là đều, khi lắp ráp phải dùng vòng chắn tránh chốt rơi ra ngoài, trên ô tô máy kéo ngày nay hầu hết dùng phương pháp lắp ghép này.

- Lắp cố định chốt với lỗ còn lắp lỏng chốt trong đầu nhỏ thanh truyền, kiểu lắp ráp này gây khả năng mòn của chốt piston là không đều nhau nên ít dùng.

- Lắp cố định chốt với đầu nhỏ thanh truyền còn lắp lỏng chốt piston với lỗ chốt piston, kiểu này cũng gây mòn không đều cho chốt piston nên ít dùng.

### 3. Xéc măng dầu

a. *Nhiệm vụ:*

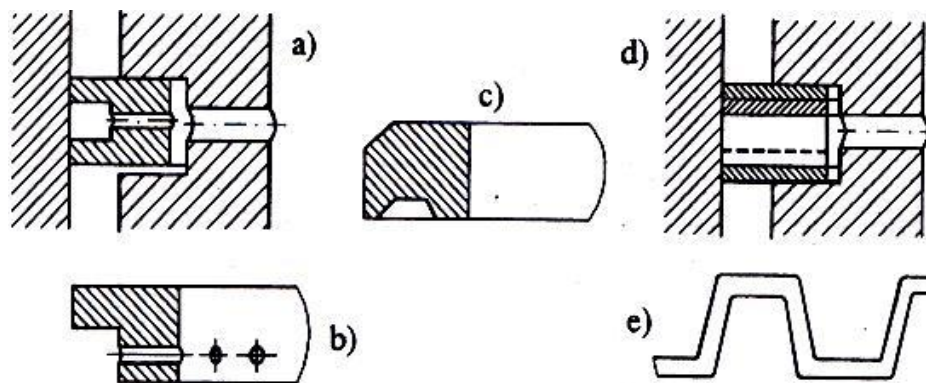
Vòng găng dầu để gạt dầu bôi trơn trên mặt gương xy lanh.

*b. Cấu tạo vòng găng dầu (xéc măng dầu):*

Khi động cơ làm việc dầu bôi trơn được vung lên để bôi trơn cho mặt gương xy lanh và được vòng găng gạt trở về đáy máy. Vòng găng dầu không gạt hết dầu và lại bơm dầu vào buồng đốt, vì vậy phải có vòng găng dầu lắp trên rãnh vòng găng dầu của piston.

- Vòng găng dầu cũng là một vòng kim loại đàn hồi hờ miệng như vòng găng hơi, vòng găng dầu có hai loại: loại đơn và loại kép.

- Vòng găng dầu đơn. Tiết diện lớn hơn vòng găng hơi, ở giữa có lỗ và các rãnh thoát dầu.



**Hình 1.10** Kết cấu xéc măng dầu.

*a, b) Thể hiện rãnh thoát dầu; c) Thể hiện tiết diện; d) Xéc măng dầu tổ hợp;*

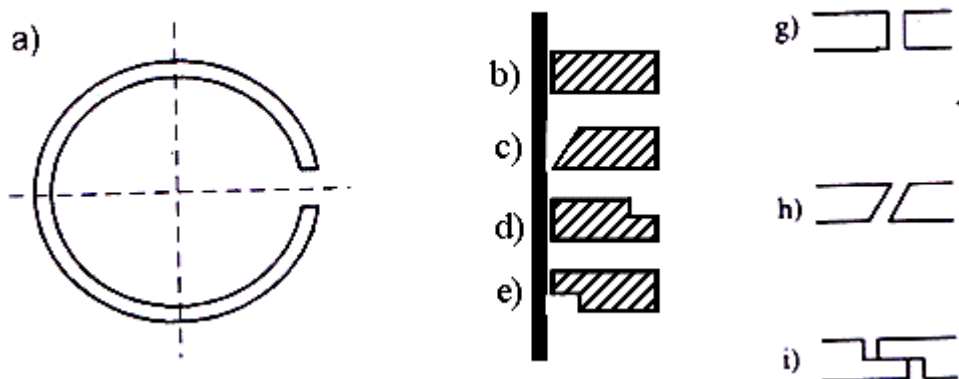
*e) Có lò xo hình sóng;*

- Vòng găng dầu loại kép: gồm hai vòng lắp trên một rãnh, giữa hai vòng là các khe thoát dầu. Vòng găng dầu của động cơ ЗИЛ -130 còn có thêm hai vòng phụ là vòng đàn hồi hướng tâm và vòng đàn hồi hướng trục.

Đặc điểm chung của vòng găng dầu là bề mặt tiếp xúc với xy lanh nhỏ và có các khe thoát dầu. Khi làm việc cạnh của vòng găng gạt dầu qua các khe (lỗ) ở vòng găng và ở rãnh vòng găng về lại đáy máy.

#### 4. Xéc măng khí

*a. Nhiệm vụ:* vòng găng hơi để bao kín buồng đốt.



**Hình 1.11.** Kết cấu xéc măng hơi.

*a) Vòng găng hờ miệng; b) Tiết diện vòng găng hình chữ nhật; c) Tiết diện*



vòng găng hình thang; d,e) Tiết diện vòng găng hình vát ngoài và vát trong; ;  
g) Miệng cắt thẳng; h) Miệng cắt vát; i) Miệng cắt bậc;

**b. Cấu tạo vòng găng hơi:**

Là một vòng kim loại đàn hồi, hở miệng, để tự do có dạng gần tròn khi lắp vào xy lanh miệng vòng găng khép lại, lưng vòng găng ép sát vào thành xy lanh. Tiết diện và miệng vòng găng có nhiều kiểu.

Tiết diện vòng găng (hình 1.11) có thể là hình chữ nhật, hình vuông, hình thang, hình cắt bậc .

Tiết diện hình chữ nhật đơn giản, dễ chế tạo nhưng khả năng bao kín kém. Tiết diện hình thang diện tích tiếp xúc với xy lanh giảm áp suất ép vòng găng vào xy lanh tăng, bao kín tốt nhưng chế tạo khó.

Tiết diện cắt bậc khi làm việc vòng găng uốn cong có tác dụng như tiết diện hình thang đồng thời các cạnh tì vào thành rãnh piston tăng được độ kín sát và làm cho vòng găng không bị xô dịch.

Miệng vòng găng: Có thể cắt thẳng (hình 1.11-g) cắt vát (hình 1.11-h) hoặc cắt bậc (hình 1.11-e) miệng cắt bậc và cắt vát chế tạo khó khăn hơn miệng cắt thẳng nhưng ít lọt khí hơn và giảm được mài mòn ở miệng vòng găng.

Vòng găng làm việc trong điều kiện chịu nhiệt độ và áp suất cao, mài mòn lớn, vật liệu thường dùng để chế tạo vòng găng là gang. Vòng găng hơi trên cùng chịu áp suất và nhiệt độ cao nhất thường được mạ Crôm (Chrom).

**B- Nhóm thanh truyền**

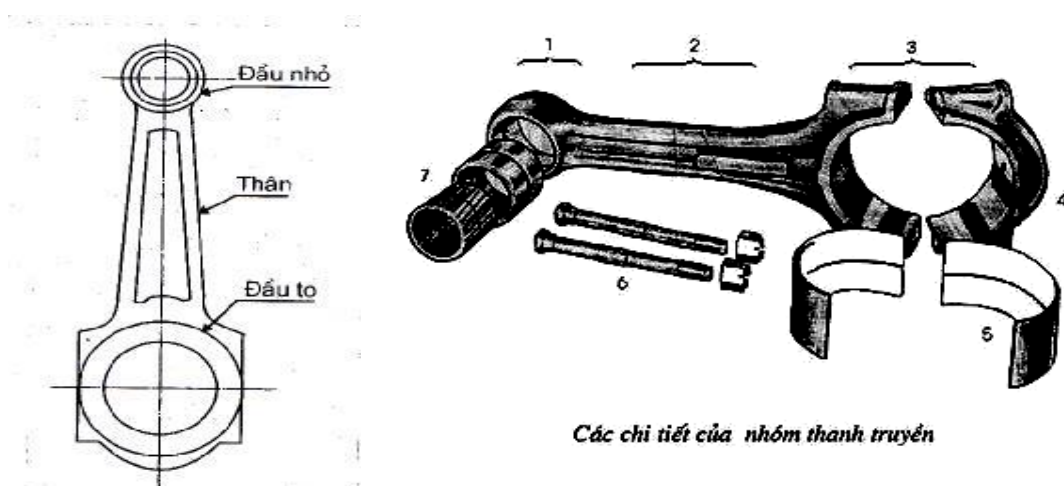
**1- Thanh truyền**

a. *Nhiệm vụ:* thanh truyền là chi tiết trung gian nối piston với trục khuỷu. Thanh truyền nhận chuyển động tịnh tiến qua lại của piston và biến thành chuyển động quay tròn cho trục khuỷu.

Nhóm thanh truyền gồm: chi tiết chính là thanh truyền ngoài ra còn có bạc thanh truyền, bu lông thanh truyền.

**b. Cấu tạo:**

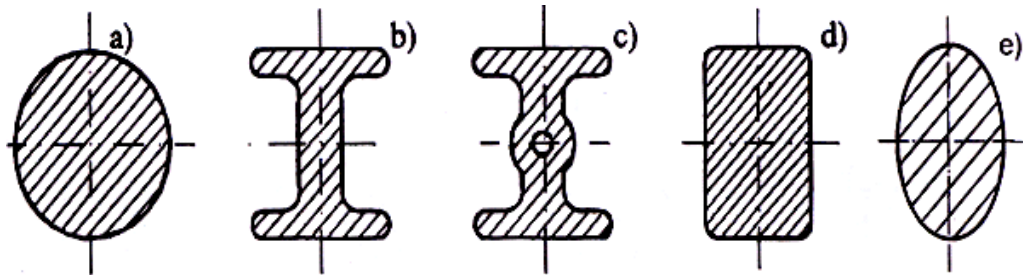
Cấu tạo được chia làm 3 phần đầu nhỏ, thân thanh truyền và đầu to:



Các chi tiết của nhóm thanh truyền

### Hình 1.12. Thanh truyền.

- Đầu nhỏ thanh truyền có lỗ lắp chốt piston, trong lỗ có bạc lót 2 (hình 1.12) bằng đồng, đầu nhỏ có xẻ rãnh hoặc lỗ 13 để hứng dầu bôi trơn cho chốt. ở một số động cơ, đầu nhỏ thanh truyền có lỗ phun dầu làm mát piston, có lỗ nhận dầu từ thân lên. Để tăng cường sự cứng vững lỗ đầu nhỏ thường lệch về phía trên và có gân chịu lực. Đa số động cơ, đầu nhỏ được chế tạo liền nhưng cũng có động cơ đầu nhỏ chế tạo hờ kẽ khi lắp ráp dùng bu lông vít chặt.



Hình 1.13 Các loại tiết diện của thân thanh truyền.

Thân thanh truyền: thường có tiết diện hình chữ I, trên bé dưới to, một số động cơ đặc biệt có tiết diện hình chữ nhật, hình vuông hoặc hình tròn. Một số động cơ dọc theo thân có khoan rãnh dẫn dầu bôi trơn từ đầu to lên đầu nhỏ.

- Đầu to thanh truyền: là nơi lắp ghép với chốt khuỷu (cổ biên) của trục khuỷu. Đầu to thường gồm hai nửa trên liền thân nửa dưới rời và bắt chặt với nửa trên bằng các bu lông (nửa dưới còn gọi là nắp biên).

Mặt phân cách của đầu to có thể vuông góc hoặc nghiêng một góc  $45^0$  so với đường tâm thanh truyền cắt nghiêng có tác dụng giảm lực cắt cho bulông thanh truyền và luồn qua xy lanh dễ dàng khi lắp thanh truyền.

Ở một số động cơ, đầu to thanh truyền có lỗ phun dầu bôi trơn cho xy lanh 3ИЛ-130). Sự lắp ghép hai nửa yêu cầu phải chính xác cho nên khi chế tạo xong người ta lắp ghép và doa lại, vì vậy không lắp lẫn nửa dưới thanh truyền. ở một số động cơ đầu dưới thanh truyền liền.

Khi làm việc thanh truyền chịu tác dụng nhiều lực thay đổi theo chu kỳ (kéo, uốn, xoắn) vật liệu thanh truyền thường là thép 45 hoặc hợp kim.

## 2. Bạc lót thanh truyền

### a. Nhiệm vụ:

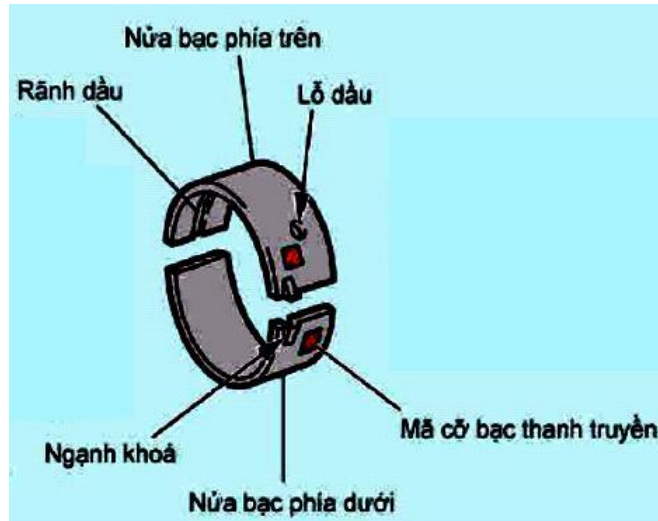
Có tác dụng giảm hao mòn cho đầu nhỏ và đầu to thanh truyền.

### b. Cấu tạo:

- Bạc đầu nhỏ: thường là một ống hình trụ ngắn bằng đồng có lỗ và rãnh dẫn dầu bôi trơn. Bạc được ép chặt vào lỗ ở đầu nhỏ của thanh truyền, ở một số động cơ công suất nhỏ bạc được thay bằng một ổ lăn trụ.

- Bạc đầu to: bạc thường gồm hai mảnh hình máng trụ, cấu tạo mỗi mảnh gồm: cốt thép, trên cốt thép tráng một lớp hợp kim chống ma sát. Các mảnh bạc có mấu định vị nằm vào rãnh của thanh truyền, để tránh xoay bạc. Bạc có lỗ và rãnh dẫn dầu

bôi trơn, lớp hợp kim chống ma sát thường gồm 3 loại:



**Hình 1.14 Các chi tiết của bạc lót thanh truyền.**

\* Hợp kim babít, thành phần chủ yếu là thiếc 80% ngoài ra còn có đồng, chì, ăngtimon. Ba bít chịu mòn tốt nhưng chịu áp suất và nhiệt độ kém.

\* Hợp kim đồng chì có khoảng 70% Cu còn lại là chì, hợp kim này chịu áp suất và nhiệt độ cao hơn babít nhưng chế tạo khó hơn.

\* Hợp kim nhôm (ACM): Thành phần chủ yếu là nhôm ngoài ra còn có một số kim loại khác như ăngtimon, Mg, Fe, Si, ACM chịu được áp suất và nhiệt độ cao, chế tạo rẻ tiền hơn hợp kim đồng bạc đầu to thanh truyền (bạc biên) có cấu tạo tương tự bạc ổ đỡ chính (bạc chính) chỉ khác nhau về kích thước.

### 3. Bu lông thanh truyền

Được lắp trực tiếp vào lỗ ren ở thanh truyền hoặc êcu để đảm bảo vị trí chính xác của đầu to thanh truyền, thân bu lông và lỗ được chế tạo chính xác (hoặc ở lỗ lắp bu lông có ống định vị) sau khi vặn chặt bu lông thường được hãm bằng chốt chẻ (hoặc mảnh hãm).



**Hình 1.15 Các chi tiết của bu lông thanh truyền.**

## C- Nhóm trục khuỷu

### 1- Trục khuỷu

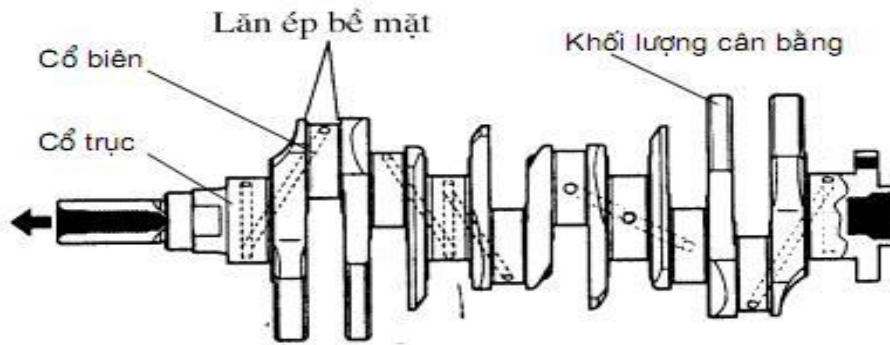
#### a. Nhiệm vụ:

Là chi tiết chính của động cơ, có nhiệm vụ nhận lực của khí cháy truyền qua piston và thanh truyền tới để chuyển động quay tròn, truyền chuyển động cho các chi tiết khác của động cơ và truyền công suất ra ngoài.

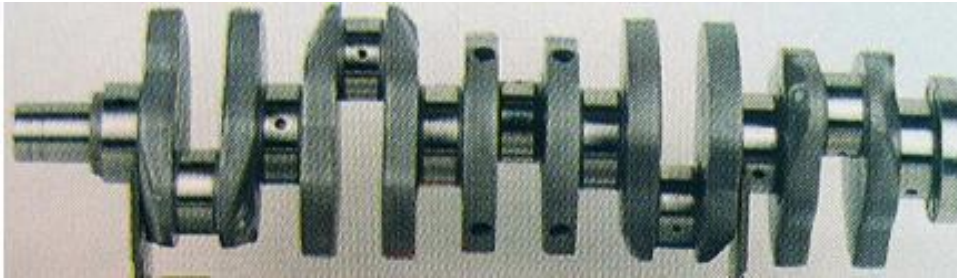
#### b. Cấu tạo:

Trục có hình dáng khúc khuỷu gồm các cổ chính, các cổ biên (cổ



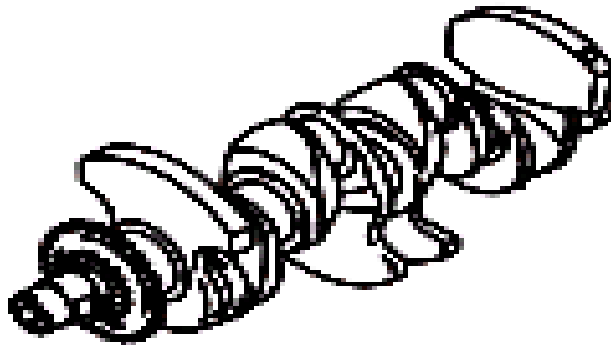


a)



b)

Hình 1.16a,b Trục khuỷu.



Hình 1.16 c Trục khuỷu động cơ 1NZ-TOYOTA.

thanh truyền), má trục, đôi trọng, đầu trục và đuôi trục.

- Cổ chính: đặt trong gối đỡ chính, kích thước như nhau, đường tâm các cổ chính trùng nhau. Bề mặt cổ trục được gia công có độ chính xác, độ cứng, độ bóng cao (tròn đều nhẵn bóng).

- Cổ thanh truyền: để lắp đầu dưới thanh truyền (là trụ quay cho thanh truyền) mỗi cổ có thể lắp 1 hoặc 2 thanh truyền. Cổ thanh truyền thường nhỏ hơn cổ chính và cách cổ chính một khoảng bằng bán kính tay quay. Đường tâm các cổ thanh truyền không trùng nhau, mặt phẳng qua đường tâm trục (tâm các cổ chính) và đường tâm các cổ thanh truyền lệch nhau những góc nhất định: ( $90^0$ - $120^0$ -

$180^0$ ...) tùy theo loại động cơ. Cổ thanh truyền được làm rỗng để giảm trọng lượng đồng thời phần rỗng làm hốc lọc ly tâm. Từ trong phần rỗng có đường dẫn dầu ra bôi trơn cho cổ trục, cổ thanh truyền cũng được gia công cẩn thận như cổ chính.

- Má trục và đôi trọng: má trục để nối cổ chính với cổ biên. Đôi trọng để cân bằng lực quán tính, đôi trọng có thể được chế tạo rời rời bắt chặt vào má trục, má trục có khoan rãnh dẫn dầu từ cổ chính sang cổ biên.

- Đầu trục: đầu trục thường bắt chặt một số chi tiết truyền động như bánh răng phân phối, bánh răng truyền động cho bơm dầu, puli truyền động, đầu mút trục có trục lỗ ren để vặn chặt bu lông hãm. ở một số động cơ bu lông này có thêm vấu để quay trục khuỷu bằng tay quay. Đầu trục khuỷu có mặt bích để lắp bánh đà, có ren hồi dầu và vành chặn dầu ly tâm, ren hồi dầu có chiều quay ngược với chiều trục khuỷu. ở một vài động cơ đầu sau trục có lắp bánh răng truyền động.

ở trục khuỷu của động cơ công suất nhỏ mà trục được chế tạo rời sau đó được ép chặt với chốt khuỷu cùng với việc lắp đầu to thanh truyền (đầu to liền) vào chốt khuỷu. Thanh truyền và trục khuỷu trở thành một cụm liền muốn tháo phải tháo chốt ra khỏi má trục.

Trục khuỷu thường được chế tạo bằng thép 45 hoặc gang đặc biệt. Để đảm bảo khe hở lắp ráp với bạc trục khuỷu cũng được phân nhóm kích thước.

### c. Hạn chế dịch dọc:

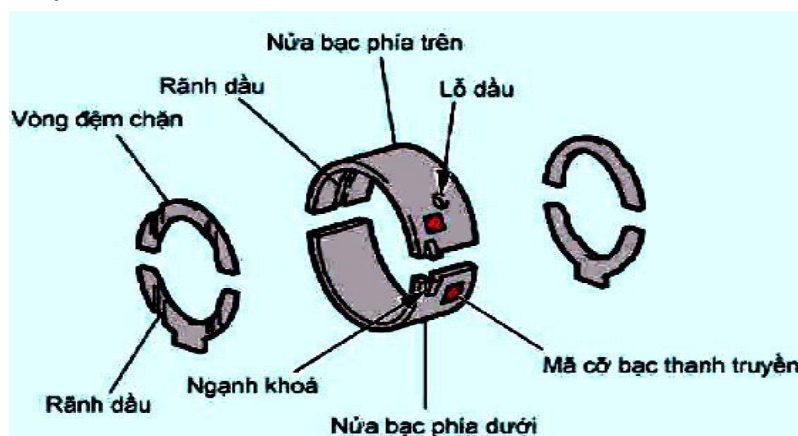
Trục khuỷu phải quay được nhẹ nhàng và có thể dịch dọc được trong một giới hạn cho phép.

Bộ phận hạn chế dịch dọc thường là các tấm hạn chế lắp ở hai bên của một gối đỡ chính. Thay đổi chiều dày của tấm là thay đổi khả năng dịch dọc của trục. Tấm hạn chế có thể có dạng tròn lắp ở gối đỡ chính thứ nhất. Ngoài hai tấm hạn chế 1, 2 lắp ở hai bên của gối đỡ còn có tấm tựa 3 bắt chặt ở đầu trục. Tấm hạn chế có dạng hai nửa vòng tròn. Nếu lắp ở các gối đỡ khác ngoài ra người ta cũng có thể dùng bạc chính có gờ hạn chế dịch dọc. ở một số động cơ hạn chế độ dịch dọc của trục khuỷu bằng một gối đỡ chặn gối đỡ gồm thân bắt vào thân động cơ hai tấm cố định, hai vòng đệm bằng đồng, vòng chặn. Trong thân có hai vòng khí, lò xo ép chặt các vòng, vào tấm.

### d. Bộ phận giảm dao động xoắn:

Ở một số động cơ đầu trục có lắp bộ phận giảm dao động xoắn. Cấu tạo gồm thân có nắp đậy kín bắt chặt vào đầu trục. Trong thân có bánh đà bằng gang quay tự do trong thân. Trong rãnh có chứa dầu. Giữa thân và bánh đà có khe hở, Khi trục khuỷu quay dầu từ rãnh vũng ra khe hở năng lượng của những dao động xoắn được chuyển thành lực ma sát lỏng giữa thân và bánh đà.

## 2. Bạc lót trục khuỷu



### **Hình 1.17 Bạc trục khuỷu.**

Bạc thường gồm hai mảnh hình máng trụ, cấu tạo mỗi mảnh gồm: cốt thép, trên cốt thép tráng một lớp hợp kim chống ma sát. Các mảnh bạc có mẫu định vị nằm vào rãnh của gối đỡ, để tránh xoay bạc. Bạc có lỗ và rãnh dẫn dầu bôi trơn, lớp hợp kim chống ma sát.

## **C. QUY TRÌNH VÀ YÊU CẦU KỸ THUẬT THÁO, LẮP BỘ PHẬN CỐ ĐỊNH VÀ CƠ CẤU TRỤC KHUYỮ THANH TRUYỀN**

### **1. Quy trình tháo nắp máy**

Để tiến hành kiểm tra, sửa chữa nắp máy, cần phải tháo nắp máy ra khỏi động cơ. Động cơ có nhiều kiểu thiết kế khác nhau, ở đây sẽ trình bày quy trình cơ bản để tháo nắp máy của một động cơ diesel có cơ cấu xu páp treo.

Sau khi động cơ đã tháo ra khỏi xe, đặt động cơ lên giá và cạo sạch cặn dầu bám bên ngoài động cơ, sau đó tiến hành tháo các bộ phận theo trình tự sau:

- Tháo các bu lông hay đai ốc khỏi cụm ống nạp, cụm ống xả và tháo cụm ống nạp, cụm ống xả ra khỏi nắp máy.

- Tháo các ống dẫn nước và các ống rẽ nhánh, sau đó tháo các bu lông và lấy bơm ra khỏi động cơ.

- Tháo các đường ống dẫn nhiên liệu cao áp ra khỏi bơm cao áp và vòi phun

- Tháo đường ống dẫn nhiên liệu từ bầu lọc thứ cấp đến bơm, tháo bu lông nâng bơm cao áp ra khỏi động cơ.

- Tháo nắp đậy cơ cấu xu páp

Tháo các bu lông nắp máy, chú ý nói lỏng dần các bu lông hai đầu vào giữa chéo nhau, rồi dùng cán búa tay gõ nhẹ vào chung quanh nắp máy cho lỏng ra, không được dùng tuốcnovít cạy làm hỏng tấm đệm.

Dùng dụng cụ tháo nắp máy bắt vào các lỗ ren lắp bu gi và nhấc nắp máy ra cho thẳng bằng, rồi tháo tấm đệm ra.

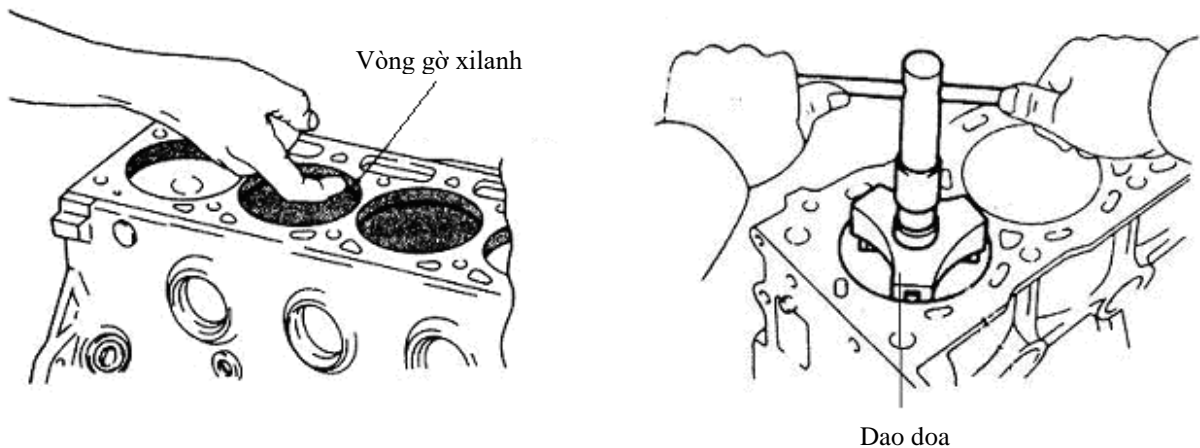
### **2. Tháo rời các chi tiết bộ phận chuyển động**

- Nói lỏng các đai ốc cố định bánh đà với trục khuỷu.

- Tháo các các te, đệm và phao lọc, ống dầu và bơm dầu.

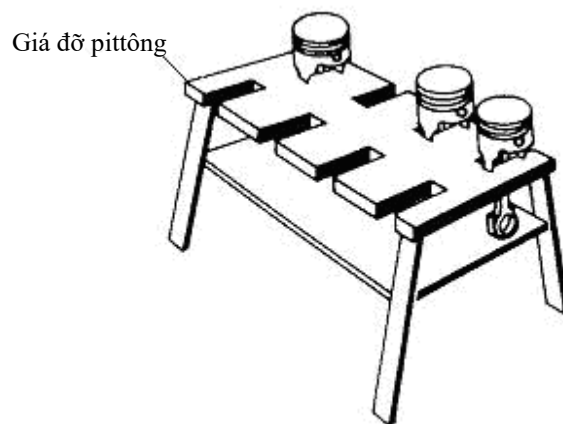
- Tháo nhóm pit tông - thanh truyền ra khỏi động cơ

- Quay cho pit tông cần tháo xuống điểm chết dưới và kiểm tra xem thanh truyền có dấu thứ tự không, nếu không có dấu thì phải dùng đột để đánh dấu. Số thanh truyền phải được đánh dấu về phía lỗ phun dầu trên thanh truyền và đánh từ đầu máy đánh lại (máy số 1 ở phía đầu máy). Đánh dấu cả trên đỉnh pit tông.



**Hình 18. Doa gờ xi lanh**

- Tháo đai ốc thanh truyền, lấy nắp thanh truyền. Khi tháo hai đai ốc thanh truyền cần phải tháo đều, đối xứng và phải dùng tuýp đúng cỡ, đúng loại
- Tháo nắp và bạc lót thanh truyền. Nếu nắp này quá chặt, hãy gõ nhẹ bằng búa cao su hoặc búa có đầu chì hoặc đồng để lấy ra. Nhấc nắp và bạc lót ra, chú ý không để rơi bạc lót ra ngoài.
- Dùng thanh gỗ tì vào vai đầu to thanh truyền để đẩy ngược nhóm pit tông - thanh truyền lên phía trên để thanh truyền rời khỏi trục khuỷu, một tay đỡ đầu to thanh truyền và tiếp tục đẩy nhóm pit tông - thanh truyền ngược để lấy ra khỏi xi lanh.
- Chú ý: Nếu xi lanh có gờ ở phía trên đỉnh pit tông, thì phải dùng dao để doa hết gờ trước khi lấy pit tông - thanh truyền ra khỏi xi lanh, nếu không xéc măng sẽ bị gãy.
- Sau khi tháo nhóm pit tông - thanh truyền ra khỏi xi lanh phải lắp trả lại các nắp, đệm và đai ốc của các thanh truyền. Tương tự lần lượt tháo các nhóm pit tông - thanh truyền còn lại. Các nhóm pit tông - thanh truyền cần được để lên một giá đỡ bằng gỗ tránh làm hư hỏng, xày xước bề mặt các chi tiết sau khi tháo.



**Hình 19. Giá đỡ nhóm pit tông**

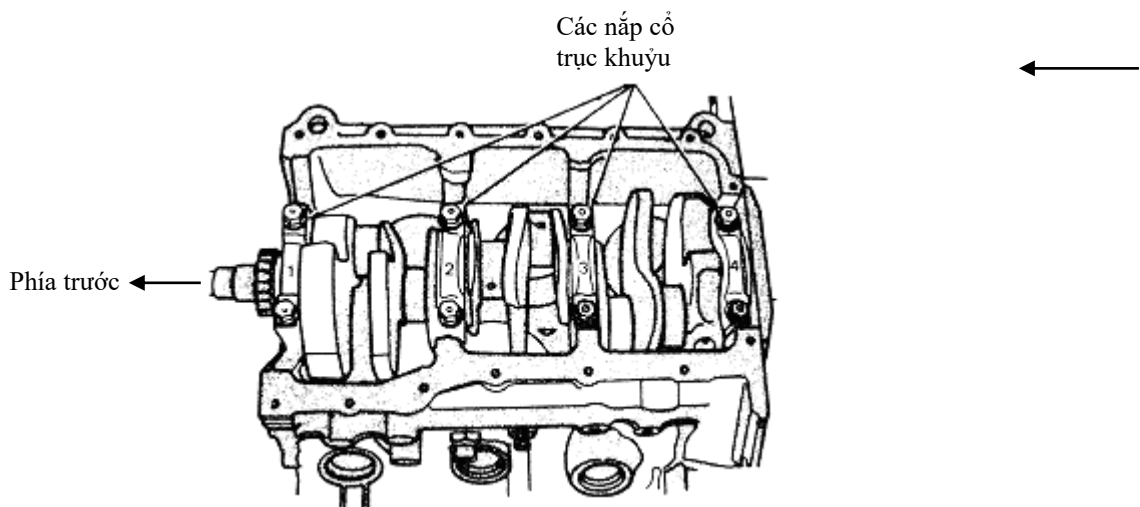
- Tháo bu lông đầu trục cơ và puly dẫn động, chú ý không được dùng búa gỗ lên mép puly để tránh nứt, vỡ.
- Tháo nắp che bánh răng dẫn động trục cam và đệm. Chú ý kiểm tra dấu ăn khớp giữa bánh răng dẫn động trục cam và bánh răng trục khuỷu, nếu chưa có thì

dùng đột đánh dấu để thuận tiện khi lắp lại.

### **Tháo trục khuỷu ra khỏi động cơ**

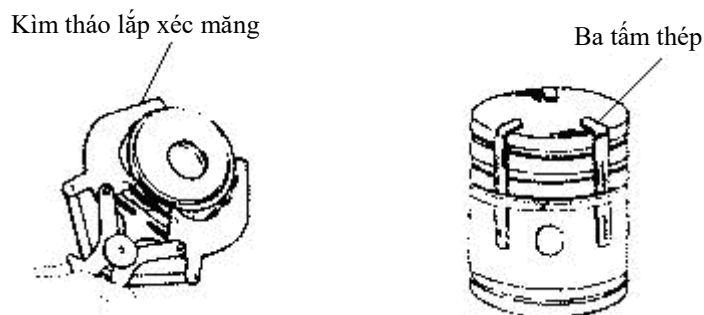
Lật ngược động cơ, tháo trục khuỷu theo trình tự sau:

- Kiểm tra gói đỡ trục khuỷu có dấu hoặc số thứ tự không, nếu không có thì phải đánh dấu đúng thứ tự;
- Tháo bu lông gói đỡ trục khuỷu, căn đệm và đặt theo thứ tự;
- Khiêng trục khuỷu ra khỏi thân máy;
- Lắp các đệm, bạc lót trở về vị trí cũ và vặn bu lông cố định.



Hình 20. Kiểm tra số thứ tự nắp đỡ trục khuỷu

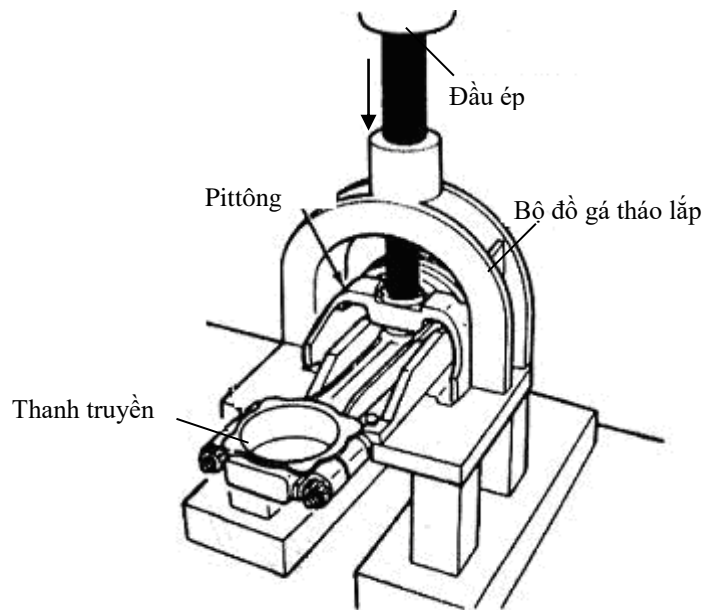
- Tháo bánh đà ra khỏi trục khuỷu.
- Tháo vòng chắn dầu phía sau trục khuỷu.
- Tháo rời nhóm pit tông - thanh truyền
  - Tháo các xéc măng ra khỏi pit tông bằng kim chuyên dùng để tránh làm gãy xéc măng. Nếu không có kim chuyên dùng, có thể dùng ba tấm thép bẻ vuông góc 90° để tháo (hình 20 - 5).



Hình 21. Cách tháo, lắp xéc măng

- Tháo vòng hãm hai đầu chốt pit tông.
- Tháo chốt pit tông, tách thanh truyền khỏi pit tông: dùng chày đồng để đóng chốt pit tông ra hoặc dùng bộ đồ gá chuyên dùng để tháo chốt pit tông.

Chú ý: Nếu pit tông bằng nhôm (vì lắp chặt) nên phải đun nóng trong dầu nhớt (75 – 85°C) mới tháo ra được.



Hình 22. Tháo, lắp chốt pit tông bằng dụng cụ chuyên dùng

- Các chi tiết của nhóm pit tông - thanh truyền phải được sắp xếp thành từng nhóm theo thứ tự xác định.

### 3. Lắp các chi tiết của bộ phận chuyển động vào động cơ

Các chi tiết của bộ phận chuyển động được lắp lại theo quy trình ngược lại quy trình tháo. Chú ý một số yêu cầu và các bước sau:

- Làm vệ sinh sạch sẽ và lau khô các chi tiết .
- Lắp pit tông vào thanh truyền:

Trước hết phải chọn thân thanh truyền và nắp thanh truyền phải cùng số, cùng màu.

Khi lắp pit tông vào thanh truyền tùy thuộc vào loại động cơ có thể chọn lắp khác nhau.

Nếu đỉnh pit tông có dấu ( $\blacktriangledown$ , 0) lắp về phía đầu động cơ hoặc chữ trên mặt vát của chốt và chữ trên thanh truyền lắp về một phía.

Đối với động cơ xăng: pit tông có xẻ rãnh thì lỗ phun dầu trên đầu to thanh truyền và phần xẻ rãnh phải đối diện với nhau

Đối với động cơ diesel: đầu to thanh truyền cắt xiên  $45^{\circ}$  lắp theo chiều quay của động cơ, phần lõm ở đỉnh pit tông quay về phía lắp vòi phun.

Lắp chốt pit tông vào bộ chốt và đầu nhỏ thanh truyền. Yêu cầu chốt pit tông phải chuyển động êm dịu trong bộ chốt và trong đầu nhỏ thanh truyền.

Sau khi lắp nhóm pit tông - thanh truyền, cần kiểm tra độ vuông góc của pit tông với đường tâm lỗ đầu to thanh truyền vì nó sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến độ thẳng của pit tông trong xi lanh, nếu độ không vuông góc vượt quá giới hạn phải thực hiện việc nắn lại để tránh làm nghiêng pit tông trong lỗ xi lanh gây ma sát và mài mòn lớn.

#### a, Lắp các xéc măng vào pit tông

Xéc măng phải phù hợp với kích thước của pit tông, xi lanh (đúng cốt). Dùng kìm chuyên dùng hay ba miếng kim loại để lắp.



Khi lắp cần phải thao tác nhẹ nhàng để tránh gây xéc măng và phải chú ý đến dạng xéc măng. Nếu dạng xéc măng khác nhau thì vị trí lắp cũng khác nhau.

Cách lắp như sau:

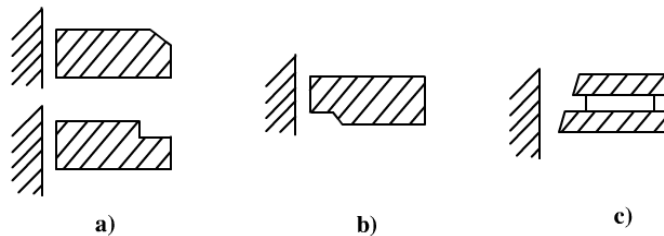
Những xéc măng có vát cạnh, lõm bậc thang hoặc mạ crôm thì lắp vào rãnh thứ nhất và quay rãnh vát lên trên (hình 20 - 7a).

Những xéc măng phía ngoài có vát cạnh thì lắp vào rãnh thứ hai trở xuống và quay góc vát xuống dưới (hình 20 - 7b).

Nếu mặt ngoài có hình côn thì quay đường kính nhỏ lên trên (hình 20 - 7c)

Nếu xéc măng đầu cạnh ngoài có tròn thì nên quay góc tròn lên trên.

Nếu xéc măng có chữ hoặc dấu hiệu trên bề mặt xéc măng thì quay mặt chữ hoặc dấu lên trên.



**Hình 23.** Vị trí lắp các xéc măng ở đầu pi tông

**b, Lắp căn đệm, bạc lót và nắp gối đỡ chính vào trục khuỷu theo đúng thứ tự.**

- Xiết chặt đồng đều các bulông. Mỗi lần xiết chặt một gối đỡ phải quay trục khuỷu một lần để kiểm tra xem trục khuỷu quay có dễ dàng không. Sau khi xiết chặt đều toàn bộ các gối đỡ, dùng clê lực để kiểm tra lực xiết đúng quy định.

- Lắp đệm và nắp đậy bánh răng dẫn động trục cam và xiết đều các bulông.

- Lắp then lên trục khuỷu, lắp pu ly dẫn động.

- Lắp vòng đệm hãm vào trong vấu khởi động rồi bắt chặt vào đầu trục khuỷu.

- Lắp bánh đà vào trục khuỷu.

**c, Lắp nhóm pit tông – thanh truyền vào cổ biên.**

- Làm sạch xi lanh, pit tông, cổ biên, cổ trục và các bạc lót.

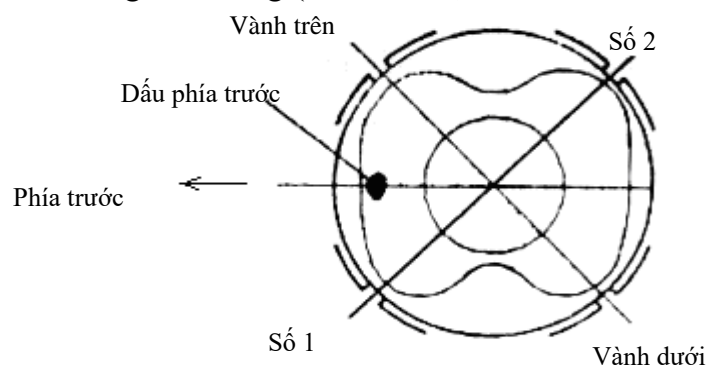
- Chọn nhóm pit tông - thanh truyền tương ứng (đúng số) và đúng chiều đánh

dầu.

- Bôi lớp dầu vào xi lanh, bề mặt các cổ trục, bạc lót.

- Xoay trục khuỷu có cổ biên cần lắp về điểm chết dưới.

- Chia miệng xéc măng (hình 20 - 8).



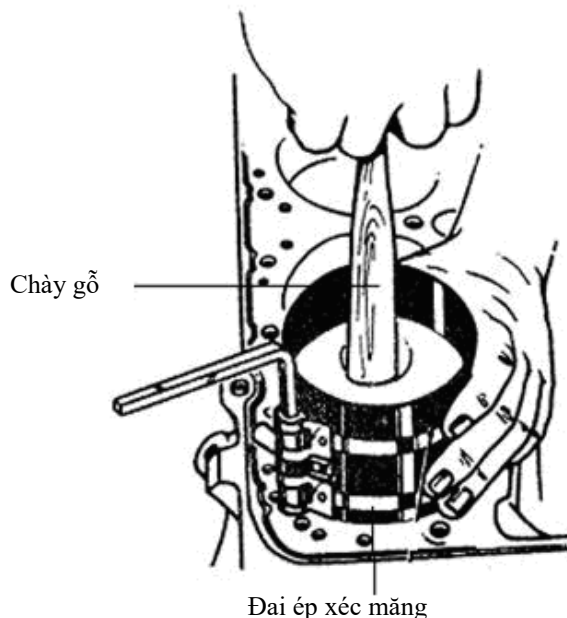
### Hình 24. Vị trí miệng các xéc măng

Chú ý: Tránh miệng xéc măng trùng với bệ chốt và pháp tuyến N, không được cho các miệng xéc măng trên cùng một pit tông trùng nhau. Các miệng xéc măng phải đặt lệch nhau: miệng xéc măng thứ nhất và thứ hai lệch nhau  $180^0$ , xéc măng thứ hai và thứ ba lệch nhau  $90^0$ , xéc măng thứ ba và thứ liệu lệch nhau  $180^0$ . Vị trí của miệng xéc măng phải cách đường tâm của chốt pit tông  $30 - 45^0$  để tránh lọt khí.

Không được lắp thêm vòng lót ở trong rãnh xéc măng, trừ trường hợp xưởng chế tạo đã chế tạo sẵn.

- Đưa nhóm pit tông - thanh truyền vào xi lanh đến vị trí gần xéc măng cuối cùng, dùng đai kẹp chuyên dùng hoặc kìm ép chuyên dùng để ép xéc măng vào rãnh xéc măng.

- Dùng cán búa tay hoặc chày gỗ gõ nhẹ lên đỉnh pit tông để đẩy pit tông vào trong xi lanh cho đến khi đầu to thanh truyền tỳ sát vào cổ biên (hình 20 - 9).



Hình 25. Đưa nhóm pit tông vào xi lanh

- Bôi dầu nhờn vào nắp đầu to thanh truyền và lắp vào, xiết đều các bu lông và dùng clê lực để xiết chặt đúng mô men quy định.

- Kiểm tra độ lỏng, chặt của gói đỡ, bằng cách dùng búa tay gỗ nhẹ phía trước và phía sau thanh truyền cho nhúc nhích một tý, khi quay trục khuỷu không quá chặt.

- Khoá các bu lông thanh truyền bằng chốt chữ (nếu có) sau khi đã lắp xong các nhóm pit tông - thanh truyền vào xi lanh.

Yêu cầu: Sau khi lắp xong, mỗi nhóm pit tông - thanh truyền phải quay được nhẹ nhàng và kiểm tra độ dịch dọc của thanh truyền. Phải tiến hành sau khi lắp xong mỗi nhóm để phát hiện kịp thời để xử lý.

Tương tự lắp các nhóm pit tông - thanh truyền còn lại.

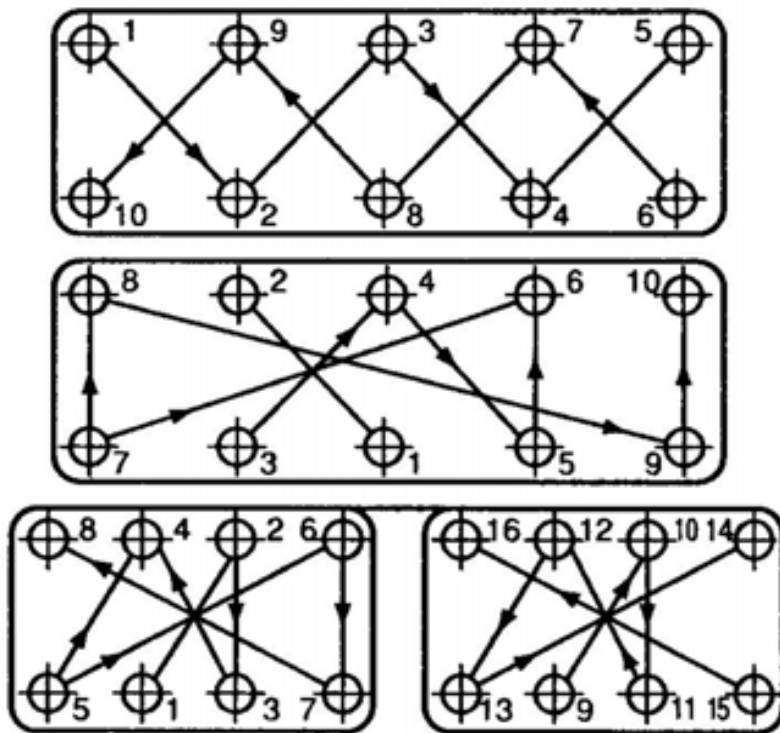
## 2. Quy trình lắp nắp máy



Sau khi kiểm tra, sửa chữa xong, lắp nắp máy lên động cơ theo thứ tự ngược lại thứ tự tháo.

Khi lắp nắp máy cần chú ý:

- Bôi một lớp mỡ chì mỏng lên trên hai mặt tấm đệm nắp máy và lắp lên thân máy, mặt có lật mép hướng lên trên.
- Vận chặt đều các đai ốc theo nhiều giai đoạn.
- Thứ tự vận từ giữa ra hai đầu, chéo nhau (sơ đồ 19 – 13).
- Kiểm tra mô men vận đúng quy định của nhà chế tạo.



**Hình 26.** Sơ đồ vận các đai ốc nắp máy

- Lắp các te, đệm và phao lọc, ống dầu và bơm dầu.
- Lắp nắp đậy cơ cấu xu páp
- Lắp đường ống dẫn nhiên liệu từ bầu lọc thứ cấp đến bơm, tháo bu lông nâng bơm cao áp ra khỏi động cơ
- Lắp các đường ống dẫn nhiên liệu cao áp ra khỏi bơm cao áp và vòi phun
- Lắp các ống dẫn nước và các ống rẽ nhánh, sau đó tháo các bu lông và lấy bơm ra khỏi động cơ.
- Lắp các bu lông hay đai ốc khỏi cụm ống nạp, cụm ống xả và tháo cụm ống nạp, cụm ống xả ra khỏi nắp máy.

## BÀI 2: SỬA CHỮA BỘ PHẬN CỔ ĐỊNH CỦA ĐỘNG CƠ

\* Mục tiêu của bài:

- Trình bày được nhiệm vụ, phân loại, cấu tạo, hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng và phương pháp kiểm tra, sửa chữa thân máy, nắp máy, các te và xi lanh.
- Tháo, lắp, kiểm tra, sửa chữa các hư hỏng của bộ phận cố định đúng quy trình, quy phạm đạt tiêu chuẩn kỹ thuật do nhà chế tạo quy định và đảm bảo an toàn trong quá trình thực hiện công việc
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học sinh.

\* Nội dung bài:

### I. THÂN MÁY

#### 1. Nhiệm vụ

Thân máy (khối xi lanh) là bộ phận dùng để lắp đặt và bố trí hầu hết các cụm chi tiết của động cơ như: xi lanh, nhóm trục khuỷu, nhóm Pittông thanh truyền, trục cam, bơm nhiên liệu, bơm dầu, bơm nước.....

#### 2. Điều kiện làm việc

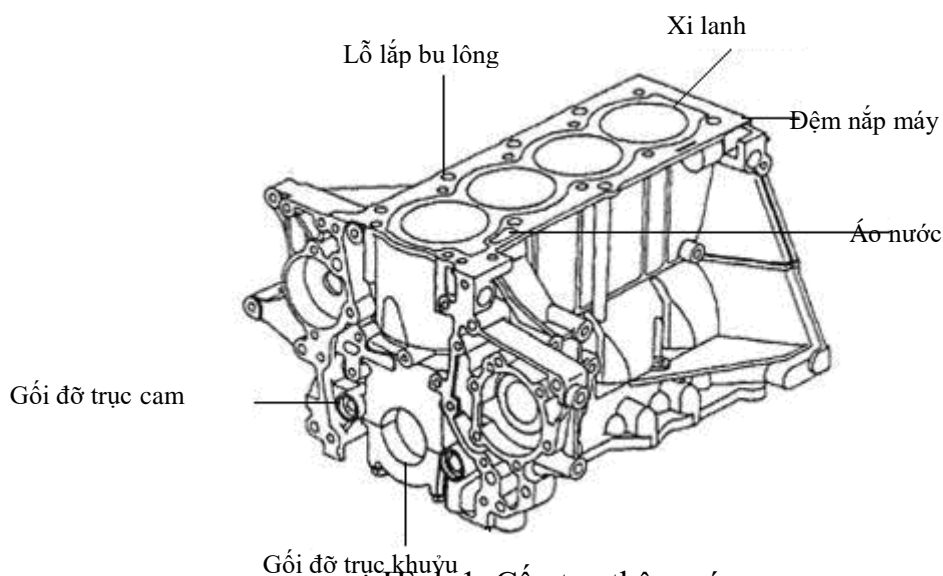
Trong quá trình động cơ làm việc, thân máy chịu tác dụng của lực khí thể, tải trọng nhiệt, lực quán tính chuyển động không cân bằng gây ra và chịu va đập, rung giật, và toàn thể trọng lượng các chi tiết lắp trên nó.

#### 3. Vật liệu chế tạo

Thân máy có thường được đúc bằng gang hoặc hợp kim nhôm.

#### 4. Cấu tạo

Thân máy là một chi tiết cơ bản của động cơ. Thân máy có nhiều kiểu với kết cấu khác nhau. Căn cứ vào cách bố trí xi lanh, thân máy được chia thành hai loại: loại thân đúc liền và thân đúc rời.



Hình 1. Cấu tạo thân máy

- Loại đúc liền: là hợp chung cho các xi lanh, dùng cho động cơ cỡ nhỏ và trung bình.

- Loại đúc rời: Các xi lanh đúc riêng từng khối và ghép lại với nhau, dùng cho các động cơ cỡ lớn.

Loại thân máy có xi lanh đúc liền với thân máy thành một bộ phận gọi là thân xi lanh.

Loại thân máy có ống lót xi lanh làm riêng rồi lắp vào thân máy gọi là thân động cơ.

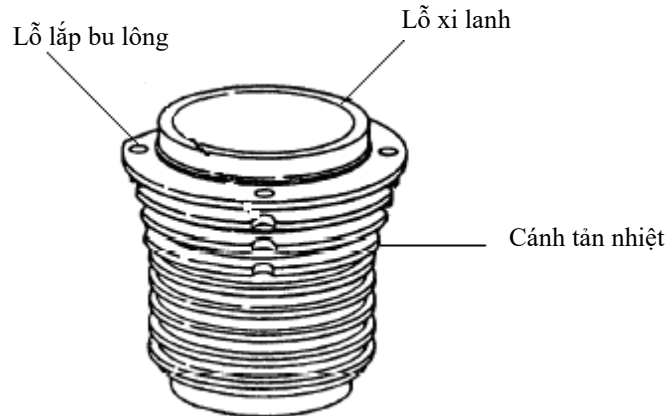
Hiện nay thân máy có thể đúc liền với nửa trên của các te hoặc thân máy đúc liền với cả các te.

Hình dáng, kích thước của thân máy phụ thuộc vào loại động cơ, số lượng xi lanh, phương án bố trí cơ cấu phân phối khí, phương pháp làm mát .v.v...

Thân máy động cơ bốn kỳ dùng xu páp đặt có cấu tạo phức tạp, ở thân máy không những là nơi gá lắp các cơ cấu hệ thống chính của động cơ mà còn là nơi có cửa nạp, cửa xả và ống dẫn hướng xu páp.

Thân máy động cơ bốn kỳ dùng xu páp treo có cấu tạo đơn giản hơn so với thân máy động cơ bốn kỳ dùng xu páp đặt.

Đối với động cơ làm mát bằng nước, bên trong thân máy có các khoang chứa nước (áo nước). Đối với động cơ làm mát bằng không khí, bên ngoài thân máy có các phiến tản nhiệt.



Hình 2. Thân máy động cơ làm mát bằng không khí

Mặt trên của thân máy còn có các lỗ để lắp gugiông, bu lông, bên ngoài có lỗ để lắp bơm dầu, bộ chia điện, các cửa để điều chỉnh xu páp...

Thân máy động cơ hai kỳ loại không có xu páp, có đặc điểm là: trên thân xi lanh có đường nạp thông với các te, đường thổi thông từ các te lên phần dung tích làm việc của xi lanh và đường xả thông từ xi lanh ra ngoài. Tuỳ theo động cơ mà vị trí và cấu tạo của đường nạp, đường xả và đường thổi khác nhau. Nhưng thông thường đường thổi làm nghiêng lên phía trên một góc nhất định và đặt hai bên thành xi lanh. Hai dòng khí qua cửa thổi vào xi lanh sẽ hội tụ tại một điểm rồi mới đi ngược lên phía trên để nạp đầy xi lanh và đẩy khí cháy ra ngoài.

### 5. Hiện tượng và nguyên nhân hư hỏng của thân máy

Thân máy là chi tiết cơ bản của động cơ, trên nó được lắp ghép nhiều chi tiết với

các chuẩn lắp ghép khác nhau. Do đó, khi thân máy bị hư hỏng sẽ làm thay đổi các khe hở lắp ghép và làm sai lệch vị trí tương đối giữa các chi tiết lắp trên nó, làm ảnh hưởng đến quá trình hoạt động chung của động cơ và giảm tuổi thọ động cơ.

Các hư hỏng thường gặp của thân máy là:

- Chèn lỗ ren, gãy vít cây (gugông), do chịu áp suất nén lớn, tháo lắp nhiều lần, vặn chặt quá lực quy định.
- Mặt phẳng lắp ghép của thân máy với nắp máy có vết lõm và không phẳng.
- Thân máy nứt, bị thủng, vết nứt thủng thường ở gần đế xu páp, lỗ ren, lỗ xi lanh và xung quanh lỗ dẫn dầu, lỗ dẫn nước.v.v...Do chịu va đập, chịu tác dụng của nhiệt độ cao, rót nước vào khi động cơ đang quá nóng, chịu lực ép lớn khi lắp xi lanh, đế xu páp, xiết các bu lông.
- Mòn lỗ lắp bạc trục cam và bạc trục khuỷu, dẫn đến không đồng tâm giữa các lỗ gối đỡ trục khuỷu.

## **6. Phương pháp kiểm tra hư hỏng của thân máy**

### **a. Kiểm tra lỗ ren và vít cây:**

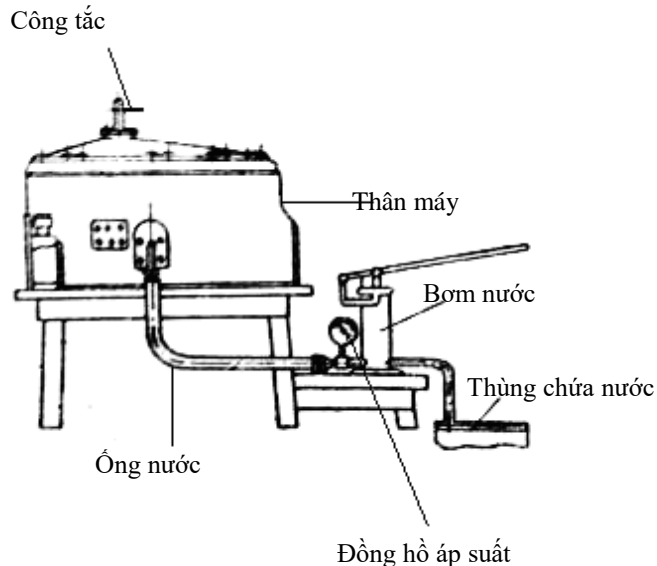
Các lỗ ren bị tròn và các vít cây trên thân máy bị gãy có thể kiểm tra bằng mắt thường.

### **b. Kiểm tra vết nứt và lỗ thủng**

Các vết nứt và lỗ thủng lớn trên thân máy có thể kiểm tra bằng cách quan sát bằng mắt thường. Còn các vết rạn nứt nhỏ ở bên trong có thể kiểm tra bằng một số phương pháp sau đây:

#### **- Dùng thiết bị chuyên dùng:**

Khi kiểm tra, trước hết cần nút chặt các lỗ dẫn nước ở thân máy, chỉ chừa một lỗ để lắp ống cao su với bơm nước. Mặt trên thân máy dùng một tấm dày có kích thước như nắp máy rồi dùng các thanh kẹp và bu lông xiết chặt để các khoang nước không thông với bên ngoài. Mở van thoát khí ở nắp máy và bơm nước vào các khoang chứa nước cho đến khi nước trào ra van thoát khí thì đóng van lại. Tiếp tục bơm nước cho đến khi áp suất lên tới 3 - 4 Kg/cm<sup>2</sup> thì dừng lại. Sau 5 phút, quan sát trong và ngoài thân máy xem có chỗ nào bị rò nước không, chỗ nào có rò nước thì chỗ đó có vết nứt.

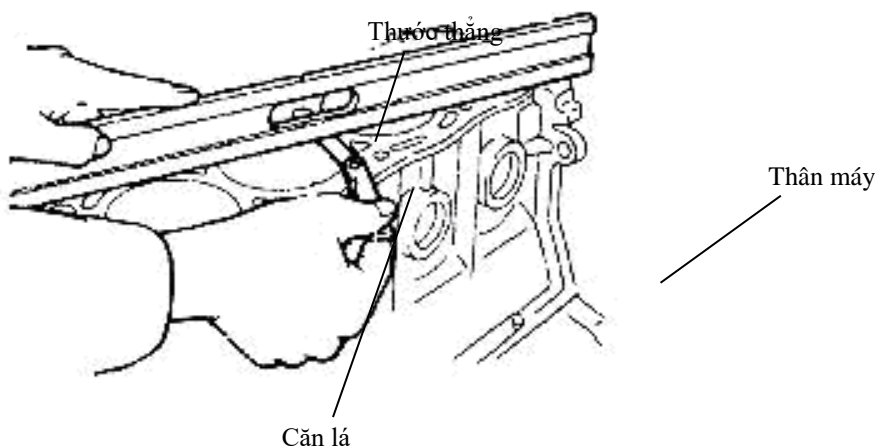


Hình 3. Bơm nước ép bằng tay kiểm tra vết nứt của thân máy

- Có thể dùng bơm nước ép bằng tay để kiểm tra vết nứt (hình 19 - 3).
- Dùng phấn trắng và dầu hoả để xác định vết nứt:

Trước hết dùng bông hoặc giẻ thấm dầu hoả rồi xát lên khu vực nghi vấn có vết nứt, sau đó lau sạch dầu hoả bên ngoài rồi bôi phấn lên bề mặt và gõ nhẹ chỗ cần kiểm tra để cho dầu hoả trong vết nứt thấm ướt lớp phấn. Quan sát vết dầu hoả thấm trong ra qua lớp phấn, hình dáng, chiều sâu vết nứt sẽ được lộ ra.

Ngoài ra, có thể dùng kính phóng đại để soi hoặc dùng tia phóng xạ X quang hay sóng siêu âm qua khu vực nghi vấn và quan sát bước sóng, nếu bị biến dạng gãy khúc chứng tỏ có vết nứt.



Hình 4. Dùng thước thẳng và căn lá

để kiểm tra mặt phẳng thân máy

#### c. Kiểm tra mặt phẳng thân máy

Dùng thước thẳng đặt lên mặt phẳng lắp ghép của thân máy, sau đó dùng căn lá đo khe hở giữa thân máy và thước thẳng, nếu khe hở ở các vị trí không đồng đều chứng tỏ mặt lắp ghép của thân máy với nắp máy không phẳng.

#### d. Kiểm tra độ mòn của lỗ gối đỡ chính

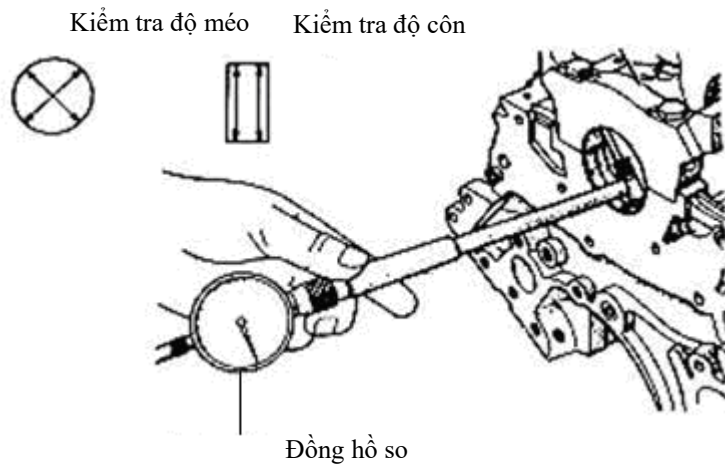
Khi kiểm tra độ mòn của lỗ gối đỡ chính, thường dùng đồng hồ so đo trong có

độ chính xác 0,01mm.

Lắp các nắp gói đỡ chính và xiết các bu lông đúng lực quy định.

Để xác định độ côn cần đo tại hai vị trí song song với nhau trên cùng một đường sinh. Hiệu số của hai kích thước đo tại hai vị trí sẽ cho ta độ côn của lỗ.

Để xác định độ méo cần đo tại hai vị trí vuông góc với nhau trên cùng một tiết diện. Hiệu số của hai kích thước đo tại hai vị trí sẽ cho ta độ méo của lỗ.

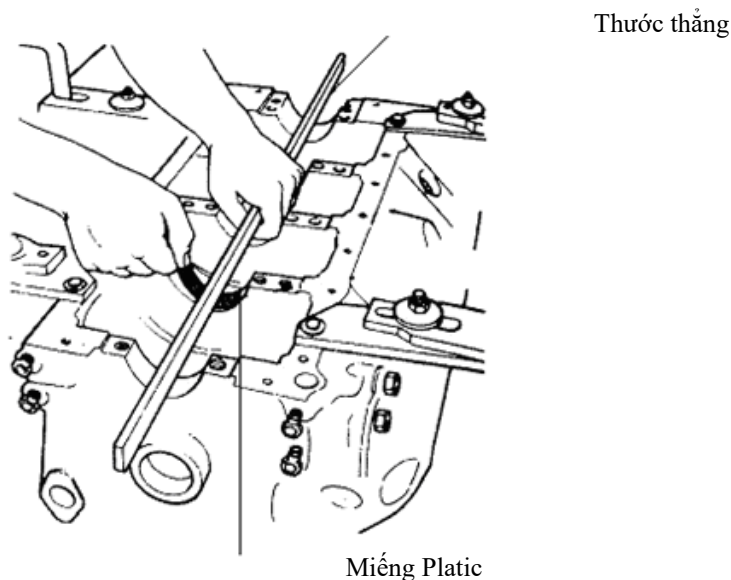


Hình 5. Kiểm tra độ mòn lỗ gói đỡ chính

#### e. Kiểm tra độ đồng tâm dây lỗ gói đỡ chính

Để kiểm tra độ đồng tâm dây lỗ gói đỡ chính trên thân máy có thể dùng các phương pháp sau:

Ngoài ra có thể kiểm tra độ đồng tâm của gói đỡ chính bằng cách sử dụng trực kiểm dạng thước tròn xé một mặt phẳng được đặt úp trên toàn bộ gói đỡ chính của thân máy (không lắp nắp đậy). Nếu các lỗ không đồng tâm, sẽ xuất hiện khe hở giữa các cạnh của thước và thành lỗ. Dùng căn lá có chiều dày thích hợp lần lượt kiểm tra khe hở giữa các thành lỗ và cạnh thước để xác định khe hở này.



Hình 6. Kiểm tra độ đồng tâm của các lỗ gói đỡ chính

## **7. Phương pháp sửa chữa thân máy**

### **a. Tháo các vít cây gãy chìm**

Trong thực tế, vít cây thường bị gãy chìm trong thân máy. Có thể tháo vít cây ra bằng một số phương pháp sau:

- Khoan phá: Dùng mũi khoan có đường kính 0,85M (M là đường kính ren của vít cây), khoan suốt chiều dài vít gãy, sau đó dùng ta rô gia công lại lỗ ren. Khi khoan, để không bị hỏng ren lỗ cần phải có bạc dẫn hướng mũi khoan.

- Dùng chốt tháo: Khoan chính tâm vít gãy với đường kính mũi khoan bằng 0,6M. Dùng dạng trụ tròn côn, trên bề mặt khía nhiều rãnh dọc suốt chiều dài chốt, đóng chặt chốt vào lỗ khoan trên chốt và dùng clê quay chốt để tháo. Có thể làm chốt trụ côn tiện ren trái chiều nhiều đầu mối với kích thước, độ côn, độ cứng tương tự. Vặn chốt vào theo chiều trái cho đến khi chặt, vít sẽ được xoay ra theo chốt.

- Hàn: Đặt lên mặt lỗ vít gãy một tấm đệm dày khoảng 2 – 3mm để bảo vệ lỗ khỏi bị hư hỏng. Dùng hàn điện để hàn một đầu thanh thép với đầu vít gãy, sau đó quay thanh thép để tháo vít ra.

### **b. Sửa chữa lỗ ren**

Khi thân máy bị tròn hay hỏng lỗ ren có thể tarô lại hoặc lắp thêm ống ren .

- Phương pháp tarô lỗ ren: Khi lỗ ren bị tròn hay bị hỏng, có thể khoan rộng rồi tarô lại và dùng vít cây khác có kích thước mới.

- Phương pháp lắp ống ren: Khi lỗ ren bị hỏng nhiều có thể khoan rộng lỗ ren rồi lắp vào đó một đoạn ống có ren trong và ren ngoài theo yêu cầu của vít cây ban đầu. Để cho ống ren không bị xoay có thể định vị bằng cách đóng một loạt con tu quanh mép ren ngoài.

### **c. Sửa chữa các vết nứt và lỗ thủng**

- Phương pháp vá

Phương pháp này dùng cho các vết nứt và lỗ thủng nằm bên ngoài thân máy, ở những chỗ chịu lực nhỏ và được tiến hành như sau:

- Khoan hai lỗ có đường kính 3 – 5 mm ở hai đầu vết nứt để tránh cho vết nứt tiếp tục kéo dài.

- Dùng miếng vá bằng đồng đỏ dày 3 – 5 mm với độ lớn cần phải phủ ra ngoài mép vết nứt 15 – 20mm để vá.

- Đặt miếng vá lên vết nứt, gõ nhẹ bằng phương pháp rèn nóng hoặc rèn nguội để cho miếng vá khít vào vết nứt

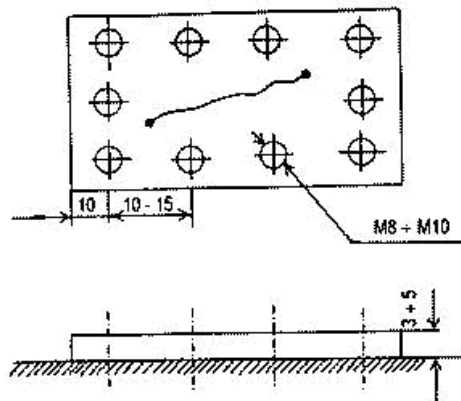
- Khoan lỗ 6 – 8mm ở xung quanh cách mép miếng vá 10 – 12mm, khoảng cách giữa các lỗ là 10 – 15mm

- Tarô các lỗ ren trên thân máy rồi dùng tấm đệm amiăng, sau đó dùng đinh ốc bắt chặt miếng vá vào.

- Phương pháp cấy đinh vít:

Phương pháp này dùng trong trường hợp vết nứt nhỏ và dài trên thân máy không

thể dùng phương pháp vá.



Hình 7. Phương pháp sửa chữa vết nứt và thủng ở thân máy

Cây đinh vít nghĩa là bắt một chuỗi vít liên tiếp nhau ngay trên vết nứt để làm kín vết nứt. Các bước tiến hành như sau:

- Khoan chặt hai đầu vết nứt.
- Khoan các lỗ có đường kính 8 – 10mm cách đều nhau dọc theo vết nứt.
- Ta rô các lỗ đã khoan.
- Vặn các vít trụ bằng đồng, có chiều dài lớn hơn bề dày thân máy khoảng 2mm và có xẻ rãnh để vặn. Hai đinh vít kế tiếp nhau phải chồng mép nhau 1/3.
- Dùng cưa thép cắt bỏ phần thừa của các đinh vít.
- Dùng búa tán nhẹ đầu chuỗi vít, sau đó dũa bóng.
- Phương pháp hàn

Phương pháp này dùng cho các vết nứt nằm bên trong thân máy, nắp máy. Khi hàn có thể hàn nguội hoặc hàn nóng.

- Hàn nguội các vết nứt ở vị trí không yêu cầu độ chính xác cao như ở đường nước, lỗ dầu.v.v...

- Hàn nóng các vết nứt ở vị trí vách mỏng và mép vết nứt nằm sát các bộ phận khác giữa hai đế xu páp, miệng xilanh, lỗ lắp ống dẫn hướng.v.v...

Căn cứ vào chiều dày của vật hàn chiều sâu của vết nứt, khoét chỗ hàn thành hình chữ V, sâu bằng 2/3 chiều dày vật hàn để đảm bảo mối hàn được chắc, sau đó dùng dũa hay đá mài sửa nguội.

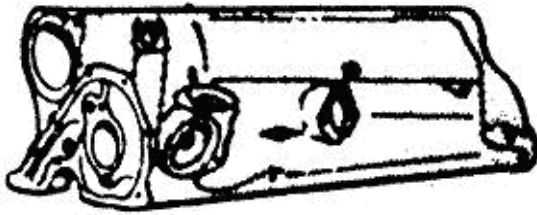
- Phương pháp dán bằng chất dẻo (nhựa êpôxi)

Khi sửa chữa vết nứt có thể dùng một số loại nhựa có tính chất đặc biệt để dán. Ví dụ nhựa êpôxi có pha một số chất phụ khác (đitilamin, đibutin, bột sắt hoặc bột amiăng...).

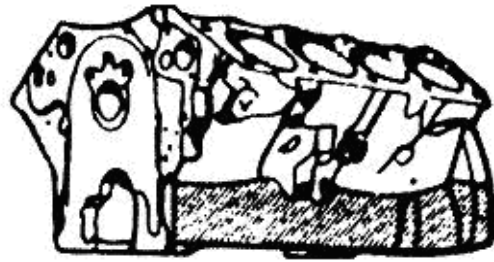
a. Động cơ một hàng xi lanh

b. Động cơ xi lanh hai hàng chữ V

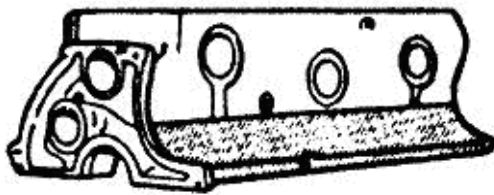




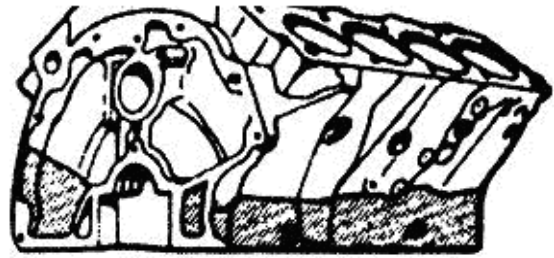
Phía trước và trái của động cơ



Phía trước và trái của động cơ



Cạnh sau và phải



Cạnh sau và phải

Hình 8. Những vị trí tô đậm được sửa chữa bằng nhựa êpôxy

Có thể pha chế nhựa êpôxi với các chất phụ khác như sau: cho êpôxi vào bình đun cho nóng chảy rồi giảm nhiệt độ xuống  $303 - 313^{\circ}\text{K}$ , cho đibutin vào trộn đều, sau đó lại cho tiếp đitilamin và cũng trộn đều cho đến khi không còn bọt khí bay ra nữa thì cho bột sắt và bột amiăng vào trộn thành dạng keo là dùng được nhưng phải dùng ngay trong nửa giờ mới tốt.

Khi sửa chữa, bôi nhựa đã được pha chế vào vết nứt đã được làm sạch bằng axit clohydric và axêton, đợi đến lúc khô cứng thì hơ nóng lên  $303 - 313^{\circ}\text{K}$  và giữ ở nhiệt độ này trong 2 – 3 giờ, sau đó tăng dần nhiệt độ lên  $343 - 365^{\circ}\text{K}$  và cũng giữ nguyên ở nhiệt độ này trong 4 – 5 giờ là được.

Phương pháp này dùng dán nhựa đơn giản hơn hàn, chất lượng tương đối tốt mà yêu cầu kỹ thuật không cao. Mặt khác trong quá trình hoá cứng của chỗ dán nhựa, độ co rút nhỏ, không bị xốp rỗ, chịu được tác dụng của nước, axit và kiềm. Do đó phương pháp dán nhựa không những sử dụng sửa chữa vết nứt của thân máy mà còn dùng để sửa chữa vết nứt của những chi tiết khác làm việc ở nhiệt độ thấp hơn  $393^{\circ}\text{K}$ .

### c. Sửa chữa các lỗ ổ đỡ chính

Khi các lỗ ổ đỡ chính không thẳng hàng, bị biến dạng hoặc có kích thước quá lớn, có thể phải loại bỏ thân máy. Khi độ lệch tâm giữa các lỗ và độ biến dạng nhỏ, có thể khôi phục lại bằng cách sử dụng các nắp ổ đỡ thay thế, như vậy phải gia công lại các lỗ ổ đỡ chính.

## 4. Quy trình sửa chữa sai hỏng

### a. Kiểm tra thân máy

Tiến hành kiểm tra thân máy, xác định mức độ hư hỏng và đánh dấu (X) vào các cột tương ứng trong phiếu kiểm tra sau:

#### Phiếu kiểm tra thân máy

T T	Danh mục kiểm tra	Tình trạng kỹ thuật		Biện pháp sửa chữa	
		Tốt	Hư hỏng	Phục hồi	Thay thế
1	Các lỗ ren				
2	Các vít cây				
3	Nút, vớ				
4	Mặt phẳng lắp ghép				
5	Độ thẳng hàng các lỗ gói đỡ chính				
6	Độ mòn các lỗ gói đỡ chính				
7	Độ mòn gói đỡ trục cam				

### b. Sửa chữa thân máy

Từ kết quả kiểm tra, đánh giá được mức độ hư hỏng tiến hành chọn phương pháp phục hồi hoặc thay thế

#### Tiêu chuẩn đánh giá kết quả thực tập

TT	Hoạt động	Tiêu chuẩn của hoạt động	Điểm
1	Chuẩn bị	Đầy đủ dụng cụ, vật tư cần thiết	0,5
2	Kỹ thuật	Đúng quy trình và có hiệu quả	6
3	Thao tác	Chính xác, hợp lý	1
4	Thời gian	Không vượt quá thời gian quy định	1
5	An toàn	Không để xảy ra tai nạn, không làm hư hỏng thiết bị, dụng cụ	1
6	Tổ chức nơi làm việc	Sạch sẽ, ngăn nắp, gọn gàng	0,5
		<b>Tổng cộng</b>	<b>10</b>
Học viên đạt điểm kỹ thuật $\geq 4$ mới được cộng các điểm khác, nếu chưa đạt phải thực tập lại			

## II. NẮP MÁY

### 1. Nhiệm vụ

- Đậy kín lỗ xilanh cùng với đỉnh pittông và xi lanh tạo ra buồng cháy của động cơ.

- Làm giá đỡ cho một số chi tiết như xu páp, bu gi (động cơ xăng), vòi phun (động cơ diesel).

### 2. Điều kiện làm việc

Trong quá trình động cơ làm việc, điều kiện làm việc của nắp máy rất khắc nghiệt như chịu tác dụng của nhiệt độ cao, áp suất khí thể rất lớn và bị ăn mòn hoá học bởi các chất ăn mòn trong khí cháy.

### 3. Vật liệu chế tạo

Nắp máy của động cơ diesel làm mát bằng nước đều đúc bằng gang hợp kim. Còn nắp máy làm mát bằng không khí thường chế tạo bằng hợp kim nhôm.

Nắp máy của động cơ xăng thường dùng hợp kim nhôm, có ưu điểm nhẹ, tản nhiệt tốt, giảm được khả năng kích nổ. Tuy nhiên, sức bền cơ và nhiệt thấp so với nắp máy bằng gang.

### 4. Cấu tạo

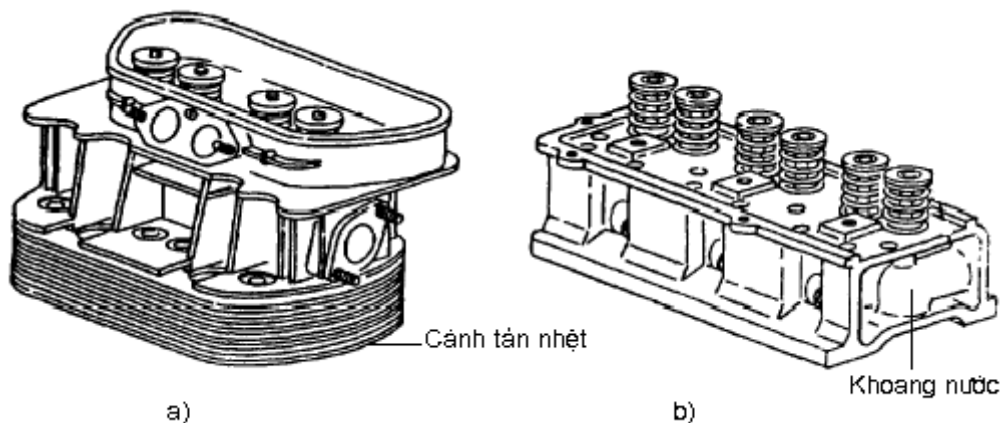
Nắp máy là một chi tiết phức tạp, nên cấu tạo rất đa dạng. Tuy nhiên, tùy theo loại động cơ, nắp máy có một số đặc điểm riêng.

Nắp máy có kết cấu tùy thuộc vào kiểu buồng cháy, số xi lanh, cách bố trí xu páp và bu gi, kiểu làm mát cũng như kiểu bố trí đường nạp và đường xả.

Nắp máy của động cơ bốn kỳ dùng cơ cấu phối khí xu páp đặt có cấu tạo đơn giản. Ở nắp có các lỗ để lắp bu gi hoặc vòi phun và lỗ lắp gugiông.v.v...

Nắp máy của động cơ bốn kỳ dùng cơ cấu phối khí xu páp treo (hình 19 - 9) có cấu tạo phức tạp hơn. Nắp máy này có thêm đế xu páp, ống dẫn hướng xu páp, cửa nạp, cửa xả.v.v...

Ngoài ra, trong nắp máy có bố trí buồng cháy, hình dáng buồng cháy phụ thuộc vào từng loại động cơ, có khoang rỗng chứa nước và các đường dẫn nước hoặc phiến tản nhiệt. Trên nắp máy thường có lắp đặt một số cơ cấu và hệ thống phụ khác như: cơ cấu giảm áp, nắp che, van nhiệt.v.v...

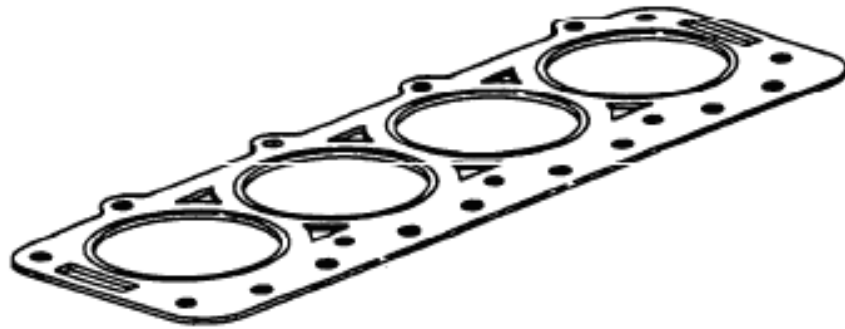


Hình 1. Các loại nắp máy

a. Nắp máy của động cơ làm mát bằng không khí

b. Nắp máy động cơ làm mát bằng nước

Nắp máy có thể đúc liền thành một khối hoặc đúc rời cho từng xi lanh. Để lắp ghép được kín, mặt tiếp xúc của nắp máy với thân máy được gia công rất cẩn thận, chính xác và nhẵn.



Hình 2. Đệm nắp máy

Để đảm bảo chỗ tiếp xúc được thật kín khí phải dùng tấm roăng (đệm) vào giữa hai mặt tiếp xúc của nắp và thân. Tấm đệm, thường làm bằng amiăng hoặc amiăng có bột thép hay đồng mỏng có chiều dày khoảng 1,50 - 1,75mm.

### 5. Hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng

Những hư hỏng của nắp máy cũng giống thân máy như: nứt, tròn lõ ren và gãy vít cấy. Ngoài ra nắp máy còn bị cong vênh làm cho mặt tiếp xúc với thân máy không được kín khí.

### 6. Phương pháp kiểm tra

Khi nắp máy bị nứt, tròn ren hay gãy vít cấy thì kiểm tra như thân máy. Còn nắp máy bị cong vênh có thể kiểm tra như sau:

#### 1. Dùng thước thẳng hoặc bàn rà.

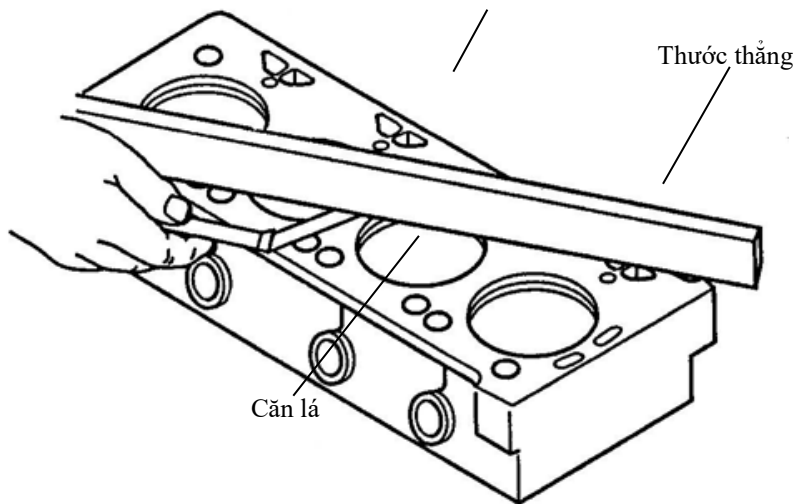
Khi kiểm tra cong vênh của nắp máy, đặt căn lá vào giữa mặt tiếp xúc của nắp máy và thước thẳng hay bàn rà (bàn máp) để đo trị số sai lệch.

#### 2. Dùng bột màu.

Bôi một lớp mỏng bột màu đỏ lên mặt phẳng nắp máy hoặc bàn rà. Cho mặt lắp ghép của nắp máy và bàn rà tiếp xúc với nhau rồi kéo đi kéo lại một hai lần, sau đó lật lên xem, nếu thấy bột màu tiếp xúc không đều là nắp máy bị cong vênh.

Trong trường hợp không có bàn rà, có thể dùng một miếng kính dày trên có bôi một lớp bột màu mỏng rồi đặt úp lên mặt nắp máy, sau đó xoay hay kéo đi kéo lại để kiểm tra.

Ngoài ra, có thể phán đoán qua thời gian sử dụng bằng cách lắp đệm hoặc roăng mới và xiết chặt nắp máy đúng yêu cầu kỹ thuật, nếu vẫn thấy bọt khí ở trong xi lanh xì ra thì chắc chắn nắp xi lanh bị cong vênh.



Hình 3. Kiểm tra mặt phẳng nắp máy

### 7. Phương pháp sửa chữa

Khi nắp máy bị nứt, tròn lỗ ren, gãy vít cấy có thể sửa chữa như thân máy.

Khi toàn bộ chiều dài phần cong vênh của nắp máy lớn hơn 4 - 5% tổng chiều dài nắp máy thì thay mới, còn nhỏ hơn thì có thể sửa chữa như sau:

#### 1. Dùng mũi dao để cạo

Nếu mặt phẳng lắp ghép bị cong vênh ít, dùng dao cạo để các chỗ nhô cao cho phẳng và phải làm nhiều lần cho đến khi các điểm tiếp xúc trên mặt nắp máy tiếp xúc đều với bàn rà thì thôi.

#### 2. Dùng bột rà

Khi nắp máy bị cong vênh có thể dùng bột rà bằng cách bôi một lớp bột rà mặt phẳng lắp ghép với thân máy rồi cho nắp máy và thân máy hoặc nắp máy với bàn rà rà với nhau.

#### 3. Dùng máy mài phẳng

Khi nắp máy bị vênh lớn hơn 0,5mm, ta có thể mài để cắt gọt bớt một lượng kim loại nhất định cho phẳng ở trên máy mài phẳng hoặc máy mài đứng, nhưng phải chú ý bảo đảm không cắt gọt quá nhiều để khỏi làm ảnh hưởng đến tỷ số nén đối với động cơ có buồng cháy nằm ở nắp máy.

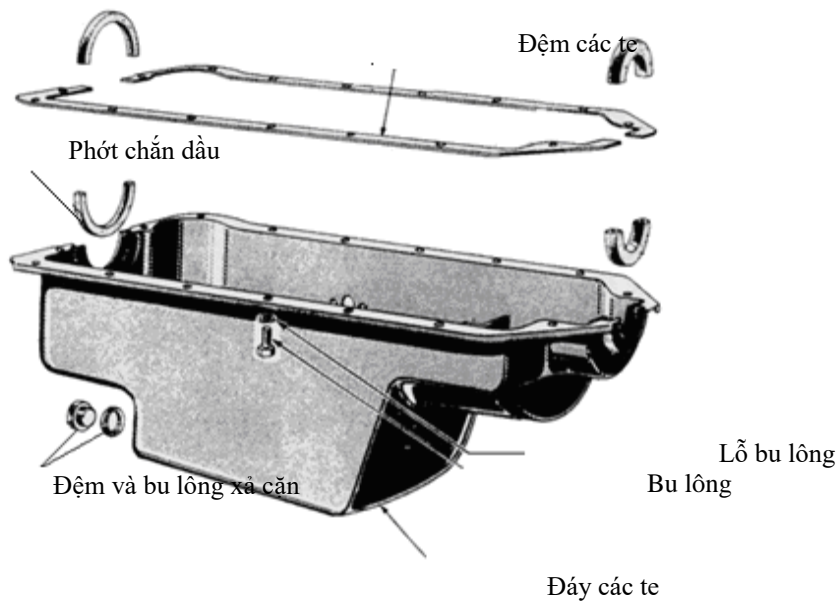
## III. CÁC TE

### 1. Nhiệm vụ

Các te hay hộp trục khuỷu dùng để chứa dầu bôi trơn động cơ ở động cơ và che kín phần dưới động cơ.

### 2. Vật liệu chế tạo

Các te động cơ diesel thường được đúc bằng gang, còn động cơ xăng được dập bằng thép tấm hay bằng hợp kim nhôm.



Hình 1. Cấu tạo các te

### 3. Cấu tạo

Các te có thể đúc liền với thân xi lanh hoặc đúc rời. Các te thường có cấu tạo đơn giản. Tuy nhiên, ở một số động cơ do yêu cầu phối hợp làm việc giữa các cơ cấu và hệ thống mà các te có cấu tạo phức tạp hơn. Ví dụ: Các te động cơ mô-tô, xe máy không những là được dùng để lắp đặt trục khuỷu mà còn dùng để lắp đặt các bánh răng hộp số và các bộ phận truyền động khác như bánh đà từ (vô lăng manhê-tíc), bộ phận phát điện và bộ ly hợp .v.v... Các te thường làm thành hai nửa rồi dùng bu lông ghép chặt lại với nhau. Các te của động cơ xăng hai kỳ dùng để thổi khí nên làm kín.

Bên trong các te chia làm ba ngăn, ngăn giữa sâu hơn hai ngăn bên, giữa các ngăn có các vách ngăn để khi ô-tô chạy đường dốc, tăng tốc độ, dầu không bị dồn về một phía làm thiếu dầu bôi trơn.

Tại vị trí thấp nhất của các te có nút xả dầu, trong có gắn một nam châm để hút các mạt kim loại trong dầu.

Các te được lắp ghép với thân máy bằng bu lông, giữa chúng có đệm lót để làm kín. Đệm lót có thể làm bằng bìa các tông. Hai đầu các te có phốt chắn dầu.

### 4. Hiện tượng và nguyên nhân hư hỏng

Hư hỏng của các te thường là móp, thủng, vênh mặt phẳng lắp ghép, do chịu va đập mạnh, tháo lắp sai kỹ thuật.

### 5. Phương pháp kiểm tra:

Khi các te bị biến dạng, thủng có thể nhận biết bằng mắt thường.

### 6. Phương pháp sửa chữa:

Các te bị biến dạng dùng phương pháp gò để sửa chữa. Các te bị nứt thủng dùng phương pháp hàn để làm kín.

## IV. XI LANH

### 1. Nhiệm vụ

Xi lanh cùng với đỉnh pittông, mặt dưới của nắp máy tạo ra buồng cháy và dẫn

hướng cho pittông chuyển động.

## 2. Điều kiện làm việc

Trong quá trình động cơ làm việc, xi lanh chịu tác dụng của nhiệt độ cao, chịu sự tác dụng của lực khí cháy, chịu lực ma sát lớn và chịu sự ăn mòn hoá học.

## 3. Vật liệu chế tạo

Xi lanh được đúc bằng gang.

## 4. Cấu tạo

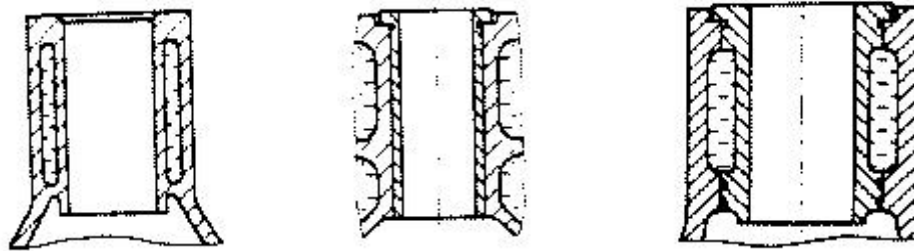
Xi lanh có dạng hình trụ tròn, mặt trong được gia công chính xác và có độ bóng cao. Trong động cơ đốt trong, xi lanh có hai loại:

### a. Xi lanh đúc liền với thân máy:

Loại này có ưu điểm là truyền nhiệt tốt, có độ cứng vững cao, nhược điểm là giá thành cao, không tiết kiệm được vật liệu đắt tiền, đồng thời khi xi lanh hết cos sửa chữa thì phải thay thân máy không đảm bảo tính kinh tế.

### b. Xi lanh rời (ống lót xi lanh hay sơ mi):

Đa số các loại động cơ đốt trong, để tiết kiệm được vật liệu tốt và đảm bảo tính kinh tế trong quá trình sửa chữa, ống lót xi lanh được đúc rời rồi ép vào thân máy. Ống lót được làm bằng vật liệu tốt, đắt tiền hơn vật liệu làm thân máy.



a) Xi lanh liền thân máy

b) ống lót khô

c) ống lót ướt

Hình 1 . Các loại xi lanh

Cấu tạo của ống lót được chia làm hai loại:

- Ống lót xi lanh khô: nước làm mát không trực tiếp tiếp xúc với ống lót.

Ưu điểm là ứng suất nhiệt nhỏ, nên độ biến dạng không đáng kể, nhưng có nhược điểm là chế tạo khó, phức tạp trong quá trình sửa chữa, làm mát chưa hoàn thiện

- Ống lót xi lanh ướt: Nước làm mát trực tiếp tiếp xúc với thành ống lót xi lanh.

Ưu điểm là làm mát hoàn thiện hơn, chế tạo và sửa chữa dễ dàng và được sử dụng rộng rãi với tất cả các loại động cơ nhất là động cơ diesel, nhưng có nhược điểm là gây ứng suất nhiệt, dễ bị rò nước làm mát qua bề mặt lắp ghép giữa ống lót và thành xi lanh Để khắc phục hiện tượng rò nước xuống các te nên phải lắp roăng cao su ở dưới ống lót xi lanh.

## 5. Hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng

Xi lanh hay ống lót xi lanh thường có những hư hỏng như: vết xước, ran nứt có mòn côn, mòn ô van hay mòn méo

### a, Vết xước và rạn nứt nhỏ

Nguyên nhân xi lanh bị vết xước và rạn nứt nhỏ:

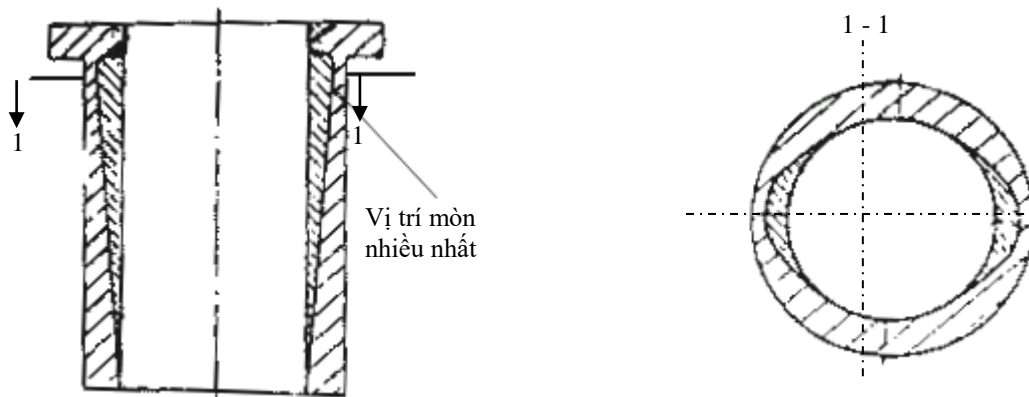
- Nhiệt độ động cơ quá cao.
- Dầu bôi trơn không đủ hoặc không sạch.
- Khe hở giữa Pittông và xéc măng quá nhỏ.
- Xéc măng bị gãy hoặc vòng hãm chốt Pittông bị hỏng.

### b. Mòn côn và mòn méo

Nguyên nhân lót xi lanh và xi lanh bị mòn côn và mòn méo:

- Hiện tượng ăn mòn tự nhiên, do ma sát giữa pit tông, xéc măng với lót xi lanh.
- Dùng nhiên liệu, dầu bôi trơn không đúng quy định.
- Nhiệt độ động cơ thấp hơn  $353^{\circ}\text{K}$ .
- Thanh truyền bị cong.

Lót xi lanh hay xi lanh bị mòn nhiều nhất ở vị trí tương ứng với xéc măng khí thứ nhất, khi Pittông ở điểm chết trên.



Hình 2. Vị trí xi lanh mòn nhiều nhất

## 6. Phương pháp kiểm phát hiện hư hỏng

### a. Kiểm tra vết xước, rạn nứt

Khi lót xi lanh hay xi lanh bị vết xước, rạn nứt có thể kiểm tra bằng mắt thường hoặc dùng kính phóng đại để soi.

### b. Kiểm tra độ ô van và độ côn

Kiểm tra mòn ô van và độ côn của xi lanh, dùng đồng hồ so hoặc pan me đo trong để kiểm tra.

- Khi kiểm tra độ ô van: phải đo ở vị trí mòn nhất, tức là vị trí ứng với xéc măng khí thứ nhất khi Pittông ở điểm chết trên, thường cách mặt trên hay miệng của xi lanh 25 – 30mm và đo ở hai đường kính. Đường kính AA nằm trong mặt phẳng dao động của thanh truyền và đường kính A/A' vuông góc với đường kính AA (hình 19 -16b).

Khi đo phải đặt đồng hồ so vào trong xi lanh, giữa thẳng đứng để tránh bị sai lệch và cho đồng hồ lắc về phía trước và phía sau (hình 19 - 16 a).

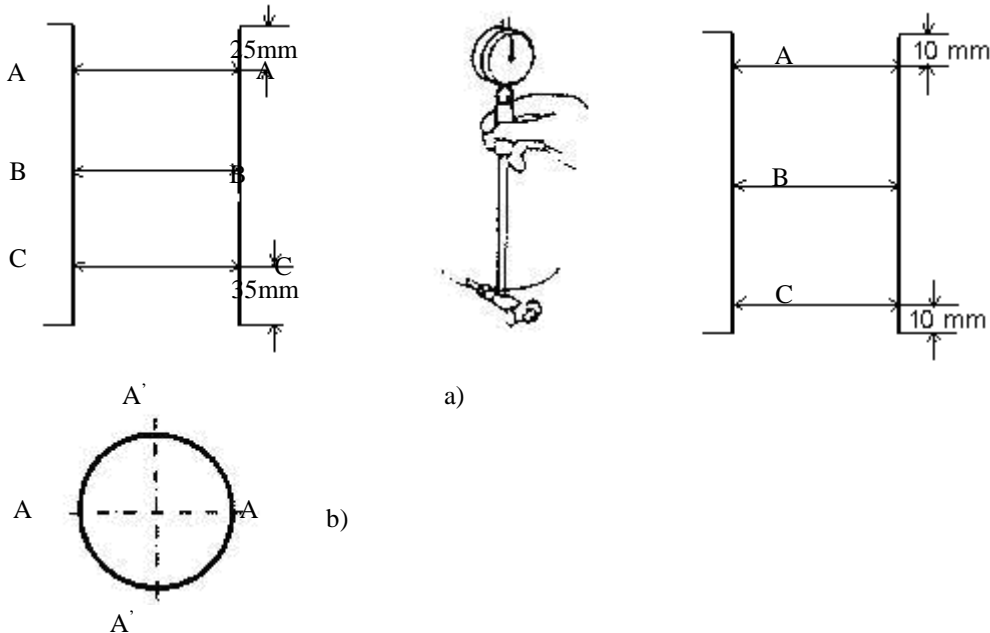
Độ ô van bằng hiệu hai đường kính AA – A/A'. Độ ô van cho phép không được vượt quá 0,07mm trên 100mm đường kính của xi lanh.



Khi kiểm tra độ côn: Hiệu số giữa số đo lớn nhất và số đo nhỏ nhất ở vị trí A, B, C.

Đối với xe đời cũ như zin 130, Gát 53... vị trí đo cách cách mặt phẳng trên là 25 mm, cách mặt phẳng dưới là 35 mm.

Đối với xe đời mới thì đo cách mặt phẳng trên và mặt phẳng dưới là 10 mm.



Hình 3. Kiểm tra độ côn, ô van của xi lanh

## 7. Phương pháp sửa chữa xi lanh

### a. Đánh bóng vết xước nhỏ

Nếu xi 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 vẫn dùng được.

### b. Doa xi lanh

Khi xi lanh bị vết xước sâu hơn 0,25mm hoặc độ ô van, độ côn lớn hơn cho phép, thì phải tiến hành sửa chữa.

Khi sửa chữa xi lanh, thường tiến hành doa và mài trên máy chuyên dùng theo kích thước sửa chữa, sau đó thay Pittông và xéc măng mới có kích thước tương đương hoặc có thể mạ một lớp kim loại chịu mòn ở mặt xi 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 xi lanh hay thân xi lanh mới.

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

- Bề mặt xi lanh phải bóng như gương, không có vết đen (chỗ chưa được doa đến), không có vết dao.
- Độ bóng cao đạt  $\nabla 8 - \nabla 9$ .
- Độ côn và độ ô van không được lớn hơn 0,02 – 0,03mm.
- Đường kính các xi lanh trong cùng một máy không được lệch nhau quá 0,02mm

- Mặt đầu phải có độ vát  $1 \times 45^0$  để lắp xéc măng không bị gãy.

### c. Cạo miệng xi lanh

Khi sửa chữa nhỏ và bảo dưỡng động cơ, thường chỉ thay Pittông và xéc măng mà không doa xi lanh, nhưng trong một thời gian sử dụng miệng xi lanh bị xéc măng cọ xát tạo thành gờ, làm cho việc tháo lắp cụm Pittông 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 xi lanh tạo nên tiếng gõ không bình thường. Vì vậy, cần phải cạo rà miệng xi lanh.

Khi cạo, dùng dao 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 xi lanh không còn góc vát nữa thì phải cạo mép xi lanh thành góc vát để lắp Pittông được dễ dàng.

### d. Thay ống lót xi lanh

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

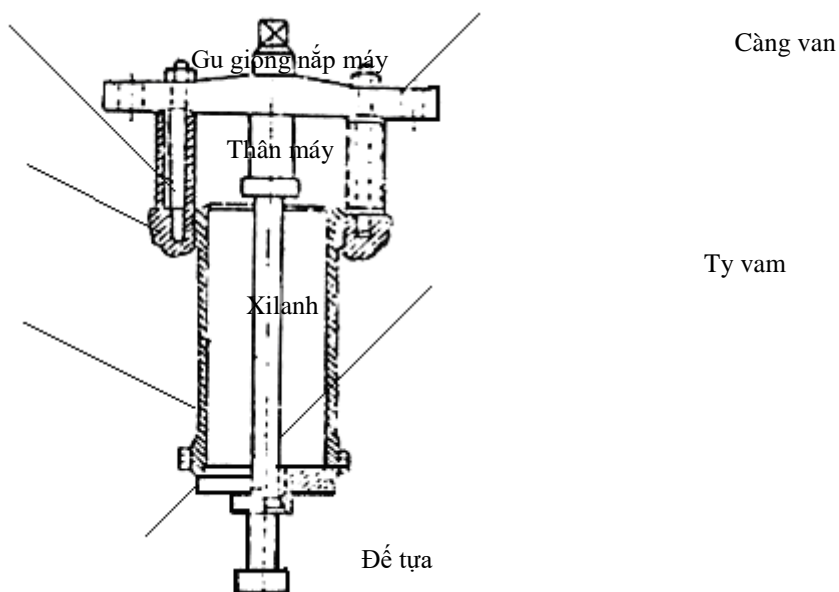
Đối với ống lót khô, sau khi ép vào thân máy phải tiến hành doa, đánh bóng đến cốt nguyên thủy (cốt 0).

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

## 9. Quy trình tháo, lắp ống lót xi lanh

### a. Quy trình tháo ống lót xi lanh

- Lắp dụng cụ ép bằng tay vào thân máy (hình 19- 17)
- Vận đai ốc vào để tháo ống lót ra khỏi lỗ xi lanh ở thân máy.



Hình 4. Dụng cụ tháo xi lanh

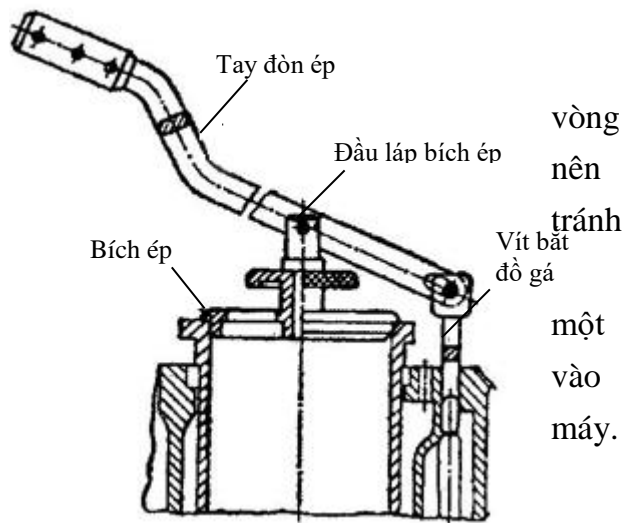
### b. Quy trình lắp ống lót

Khi lắp ống lót xi lanh thường dùng máy ép để ép vào thân máy, không có máy ép thì có thể dùng dụng cụ ép bằng tay như trên để lắp, nhưng lắp dụng cụ ngược lại khi tháo.

- Bôi một ít hỗn hợp dầu nhờn và bộtgraphít ở mặt ngoài của ống lót.

- Bôi một lớp dầu chống rỉ vào đệm cao su và lắp vào ống lót, không để vòng cao su nhô ra quá 0,5 – 1,0mm cho ống lót bị biến dạng.

- Dùng búa mềm gỗ để ống lót vào ít, sau đó dùng áp lực 2 – 5 tấn từ từ ép hoặc vặn đai ốc để ép ống lót vào thân



Hình 5. Vam ép xi lanh ướt

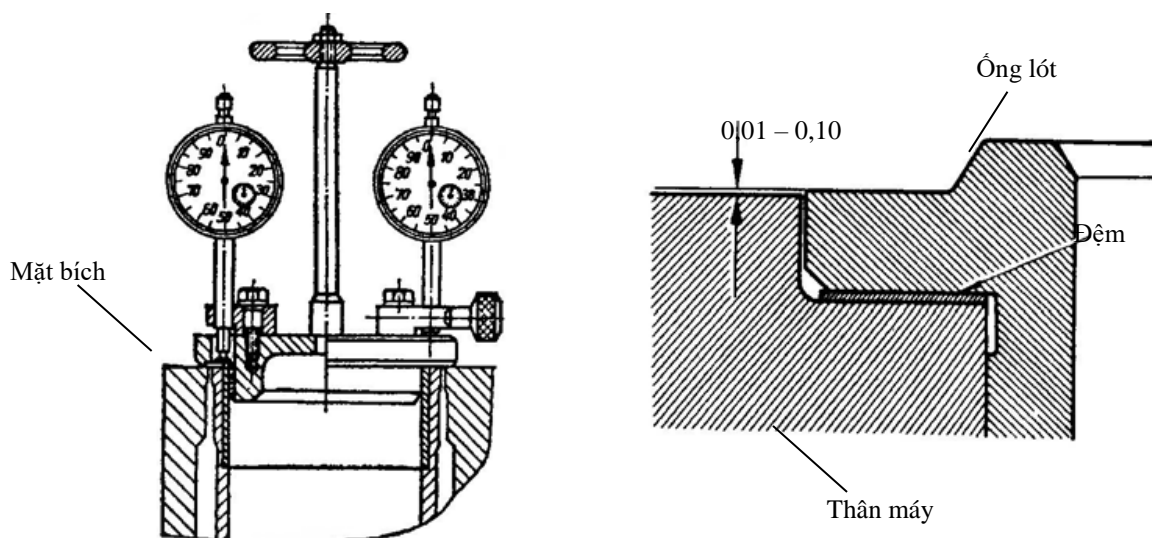
- Sau khi ép xong các ống lót vào rồi, cần thử độ kín, độ dôi của mặt đầu ống lót với mặt thân máy, độ côn và độ ô van.

- Kiểm tra độ kín: Đổ nước đầy vào khoang chứa nước trong thân máy, với áp suất 1,5 – 2 kg/cm<sup>2</sup>, nếu không rò nước là kín.

- Kiểm tra độ dôi và độ không song song của mặt đầu xi lanh với mặt phẳng thân máy. Đồ gá kiểm tra được giới thiệu trên hình 19- 19.

Đồ gá kiểm tra gồm một mặt bích phẳng có bậc định vị vào lỗ xi lanh, dưới đáy mặt bích có tiện rãnh sâu 2mm để không chạm vào phần nhô lên của vai ống lót. Phía trên rãnh lắp hai đồng hồ so có chân tỳ vào vai ống lót để đo độ dôi, chênh lệch trị số của 2 đồng hồ là độ không song song của mặt đầu lót xi lanh so với thân máy (hình 19 – 19a).

Độ dôi của ống lót so bề mặt thân máy quy định là 0,01 – 0,10mm. Với độ dôi như vậy, sau khi vặn chặt nắp máy, giữa thân máy và ống lót có độ chặt đầy đủ. Khi độ dôi không đảm bảo, cần phải điều chỉnh bằng cách thêm bột tẩm đệm đồng đồ lót dưới gờ ống lót



Hình 6. Kiểm tra độ dôi lót xi lanh ướt

- Kiểm tra độ côn và độ ô van nói chung không quá 0,3mm.

Các gu giông để lắp nắp máy vào thân máy sau khi ép ống lót không được lắc và trôi lên mặt thân máy một lượng quy định và phải thẳng góc với mặt phẳng thân máy.

## 5. Quy trình sửa chữa sai hỏng

### a. Kiểm tra xi lanh và ống lót xi lanh

Tiến hành kiểm tra xi lanh, xác định mức độ hư hỏng, ghi giá trị đo được và đánh dấu (X) vào các cột tương ứng trong phiếu kiểm tra sau:

#### Phiếu kiểm tra xi lanh

T t	Danh mục kiểm tra	Tình trạng kỹ thuật	Biện pháp sửa chữa	
			Thay thế	Phục hồi
1	Vết xước			
2	Rạn nứt			
3	Độ côn			
4	Độ ô van			
5	Độ nhô mặt đầu ống lót			
6	Các hư hỏng khác			

### b. Sửa chữa xi lanh:

Sau khi kiểm tra xác định mức độ hư hỏng tiến hành sửa chữa.

Nếu ống lót xi lanh cần thay mới, tiến hành tháo ra khỏi thân máy, sau đó lắp ống lót đủ tiêu chuẩn kỹ thuật vào thân máy đúng quy trình và sau khi lắp xong phải đảm bảo các tiêu chuẩn kỹ thuật.

#### Tiêu chuẩn đánh giá kết quả thực hành

TT	Hoạt động	Tiêu chuẩn của hoạt động	Điểm
1	Chuẩn bị	Đầy đủ dụng cụ, vật tư cần thiết	0,5
2	Kỹ thuật	Đúng quy trình và có hiệu quả	6
3	Thao tác	Chính xác, hợp lý	1
4	Thời gian	Không vượt quá thời gian quy định	1

5	An toàn	Không để xảy ra tai nạn, hư hỏng thiết bị, dụng cụ	1
6	Tổ chức nơi làm việc	Sạch sẽ, ngăn nắp, gọn gàng	0,5
		<b>Tổng cộng</b>	<b>10</b>
Học viên đạt điểm kỹ thuật $\geq 4$ mới được cộng các điểm khác, nếu chưa đạt phải thực tập lại			

### BÀI 3: SỬA CHỮA NHÓM PÍT TÔNG – THANH TRUYỀN

\* Mục tiêu của bài:

- Trình bày được nhiệm vụ, cấu tạo, hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng, phương pháp kiểm tra, sửa chữa nhóm pittông và nhóm thanh truyền.
- Kiểm tra, sửa chữa 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 sinh.

\* Nội dung bài:

#### A. SỬA CHỮA NHÓM PITTÔNG

##### I. PIT TÔNG

###### 1. Nhiệm vụ

Pittông là bộ phận chuyển động trực tiếp tiếp nhận lực tác dụng của khí cháy, qua chốt pittông và thanh truyền làm quay trục khuỷu. pittông cùng với nắp máy, xi lanh tạo thành buồng cháy. Ở động cơ hai kỳ, pittông còn tác dụng như một van trượt đóng mở các cửa thổi, cửa nạp và cửa xả.

###### 2. Điều kiện làm việc

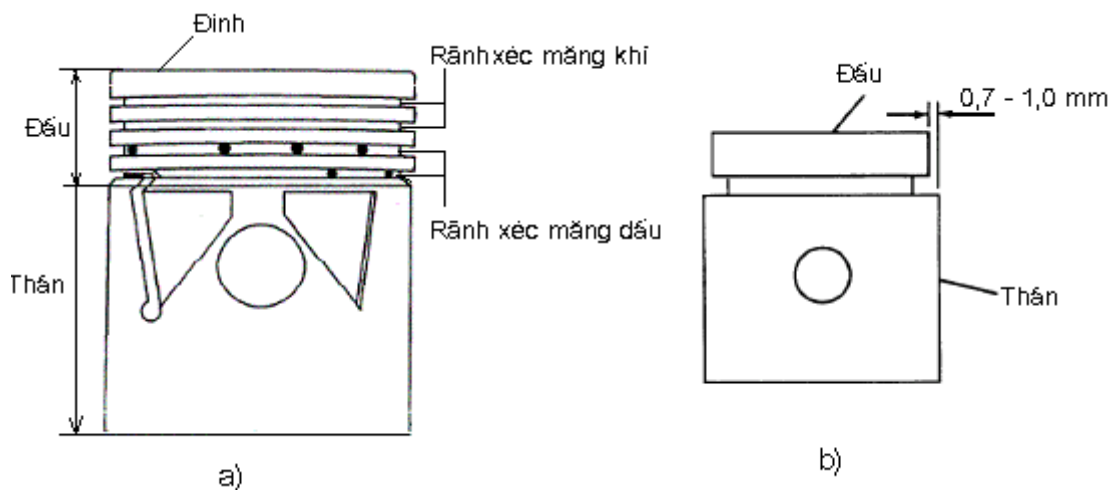
Trong quá trình động cơ làm việc, pittông thường xuyên chịu lực tác dụng của lực khí cháy, nhiệt độ cao, chịu va đập mạnh và ma sát lớn.

###### 3. Vật liệu chế tạo

Pittông thường được chế tạo bằng hợp kim nhôm hoặc gang. Pittông hợp nhôm được dùng nhiều, vì có ưu điểm là: nhẹ, dẫn nhiệt tốt, hệ số ma sát nhỏ và dễ chế tạo. Pittông bằng gang thường chỉ dùng ở một số động cơ có số vòng quay thấp ( $n = 2000 - 2500$ vg/ph) hoặc làm việc với tải trọng lớn.

###### 4. Cấu tạo

Pittông có dạng hình trụ rỗng, một đầu kín, trong có nhiều gân hay gờ để tăng độ bền, cấu tạo của Pittông được chia làm ba phần: đỉnh, đầu và thân (hình 1-1).



Hình 1 . Cấu tạo pittông

###### a. Đỉnh pittông

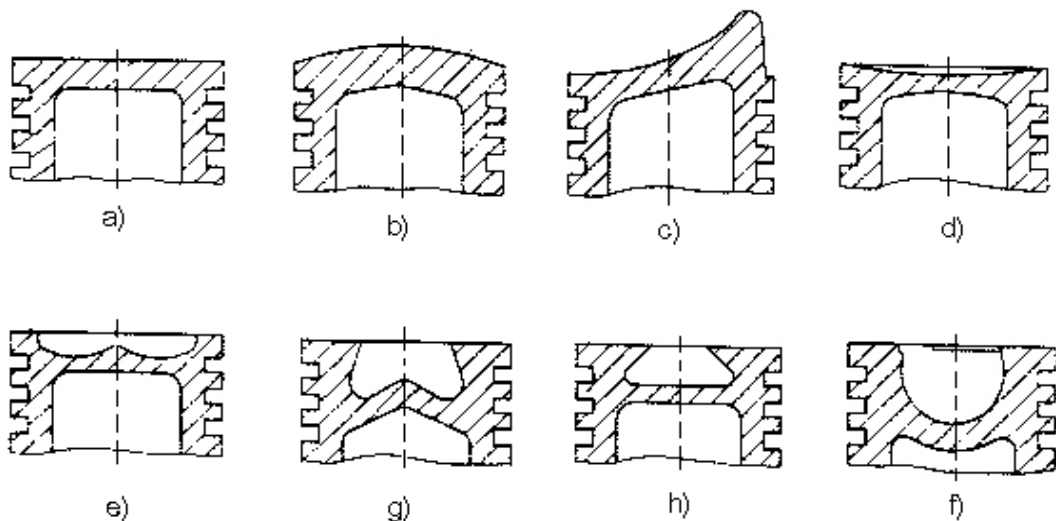
Dựa vào cấu tạo của buồng cháy, tỷ số nén, kích thước của xi lanh và phương pháp phun nhiên liệu...mà đỉnh Pittông có các dạng khác như: bằng, lồi hoặc lõm.

- Đỉnh bằng (hình 1-2a): diện tích chịu nhiệt nhỏ, cấu tạo đơn giản, được sử dụng nhiều ở động xăng, vì kết cấu buồng cháy nằm ở nắp máy.

- Đỉnh lồi (hình 1-2b): có sức bền lớn, đỉnh mỏng, nhẹ nhưng diện tích chịu nhiệt lớn. Loại này thường được sử dụng trong động cơ xăng bốn kỳ xu pát treo.

- Loại đỉnh lồi dạng (hình 1-2c) thường được sử dụng ở động cơ xăng hai kỳ không có xupáp.

- Đỉnh lõm (hình 1-2d): có thể tạo ra xoáy lốc nhẹ, tạo điều kiện cho việc hình thành hoà khí và cháy. Tuy nhiên, diện tích chịu nhiệt lớn hơn so với đỉnh bằng. Loại này được dùng nhiều trên cả động cơ xăng và động cơ diesel . Ngoài ra trên động cơ diesel có thể sử dụng các dạng đỉnh Pittông như hình (e, g, h, f).



Hình 2. Đỉnh pit tông

### b. Đầu pit tông

Đầu Pittông được giới hạn từ đỉnh Pittông đến rãnh xéc măng dầu cuối cùng trên bộ chốt pit tông.

Đường kính đầu Pittông thường nhỏ hơn đường kính thân (hình 1-3b). Cấu tạo đầu Pittông phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Bao kín buồng cháy: thông thường người ta dùng xéc măng để bao kín. Vì vậy, đầu Pittông có các rãnh để lắp các xéc măng khí và xéc măng dầu. Số rãnh xéc măng tùy thuộc vào loại động cơ.

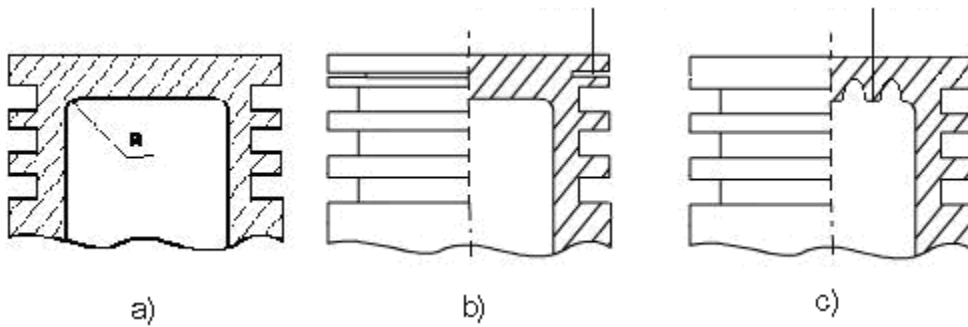
- Tản nhiệt tốt cho pit tông: Phần lớn nhiệt của Pittông truyền qua xéc măng và xi lanh đến môi chất làm mát. Để tản nhiệt tốt đầu Pittông thường có cấu tạo như sau:

- Phần chuyển tiếp giữa đỉnh và đầu có bán kính R lớn.

- Dùng rãnh ngăn nhiệt để giảm lượng nhiệt truyền cho xéc măng thứ nhất.

- Sức bền cao: Để tăng sức bền và độ cứng vững cho bộ chốt người ta chế tạo các gân chịu lực.





Hình 3. kết cấu đầu Pittông

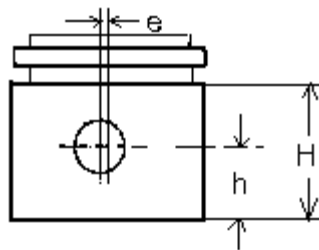
### c. Thân pit tông

Thân Pittông có nhiệm vụ dẫn hướng cho Pittông chuyển động trong xi lanh.

Chiều cao của thân Pittông ( $H$ ) được quyết định điều kiện áp suất tiếp xúc do lực ngang  $N$  gây ra.

Thân Pittông động cơ diesel thường dài hơn thân Pittông của động cơ xăng và phần đáy thường có thêm 1 - 2 xéc măng dầu. Thân Pittông của động cơ hai kỳ không có xu páp thường làm khuyết hoặc có lỗ phía dưới để tạo điều kiện cho hoà khí từ bộ chế hoà khí nạp vào các te của động cơ.

- Vị trí tâm bộ chốt thường bố trí cao hơn trọng tâm của thân Pittông để chịu lực ngang  $N$  và ma sát gây ra phân bố đều hơn,  $h = (0,6 - 0,7)H$ . Một số động cơ có tâm lỗ chốt Pittông lệch với tâm xi lanh một khoảng  $e$  về phía nào đó sao cho lực ngang  $N_{Max}$  giảm (hình 20 - 6) để hai bên của Pittông và xi lanh mòn đều.



Hình 4. Vị trí bộ chốt pit tông

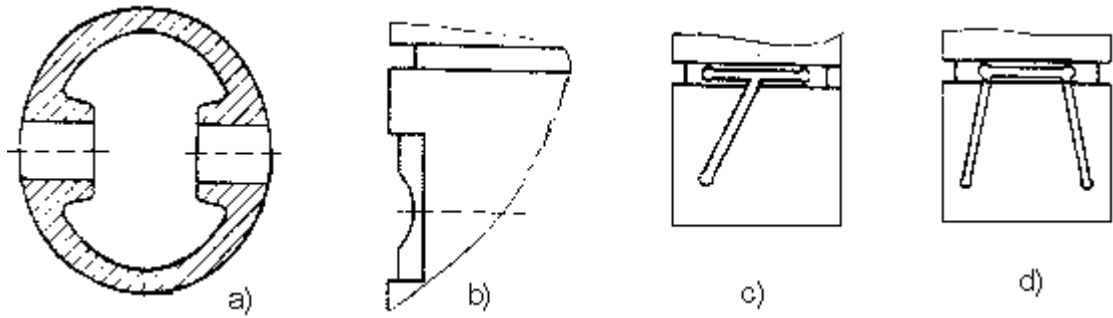
- Để chống bó kẹt Pittông trong xi lanh trong quá trình làm việc do chịu lực ngang  $N$ , lực khí thể, kim loại giãn nở, người ta sử dụng các biện pháp sau:

- Chế tạo thân Pittông có dạng ô van (hình 1-5a), trực ngăn trùng với tâm chốt pit tông;

- Tiện vát hai đầu bộ chốt (hình 1-5b)

- Xẻ rãnh giãn nở trên thân Pittông (hình 1-5 c, d). Loại này có ưu điểm là khe hở nhỏ, động cơ không bị gõ, khởi động dễ, nhưng độ cứng của Pittông giảm nên chỉ dùng ở động cơ xăng.

- Khi đúc Pittông người ta gắn thêm miếng hợp kim có độ giãn nở hầu như không đáng kể vào bộ chốt Pittông để hạn chế giãn nở theo phương vuông góc với tâm chốt.

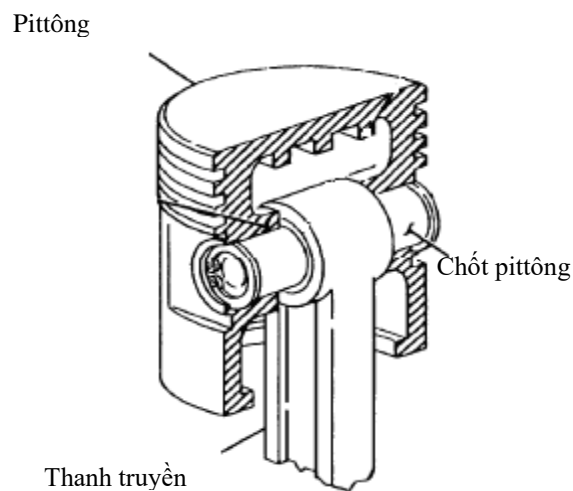


Hình 5. Các biện pháp chống bó kẹt pit tông

## II. CHÓT PIT TÔNG

### 1. Nhiệm vụ

Chốt Pittông (ắc pit tông) có nhiệm vụ như một bản lề nối Pittông với đầu nhỏ thanh truyền.



Hình 6 . Vị trí lắp ghép chốt pit tông

### 2. Điều kiện làm việc

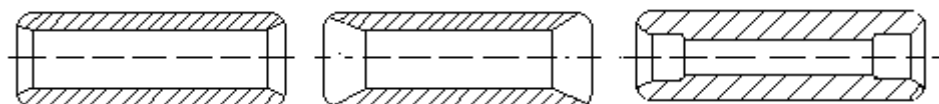
Trong quá trình làm việc, chốt Pittông chịu tác dụng của lực khí cháy, lực quán tính chuyển động tịnh tiến và làm việc ở nhiệt độ cao, khó bôi trơn. do đó, chốt Pittông chóng bị mài mòn.

### 3. Vật liệu chế tạo

Chốt Pittông được làm bằng thép hợp kim qua nhiệt luyện, mài và đánh bóng để nâng cao khả năng chịu mài mòn bề mặt, đồng thời bên trong vẫn dẻo dai để chịu được tải trọng thay đổi cũng như va đập.

### 4. Cấu tạo

Đa số chốt Pittông có cấu tạo đơn giản là hình trụ rỗng hoặc ngoài là hình trụ, còn mặt trong là lỗ thẳng, lỗ bậc, lỗ côn để giảm trọng lượng.



Hình 7. Chốt pit tông

## 5. Phương pháp lắp ghép chốt pit tông

Chốt Pittông được lắp ghép với Pittông và đầu nhỏ thanh truyền theo ba phương pháp sau:

### a. Lắp cố định với Pittông bằng một vít hãm (hình 2-2 a)

Với phương pháp này, chốt phải được lắp tự do trong đầu nhỏ thanh truyền. Do không phải giải quyết vấn đề bôi trơn cho bộ chốt nên có thể rút ngắn được chiều dài của bộ chốt để tăng được chiều rộng của đầu nhỏ thanh truyền, giảm được áp suất tiếp xúc.

Trong khi làm việc, chốt Pittông sẽ quay trong đầu nhỏ thanh truyền. Ưu điểm của phương pháp này là giảm được độ mòn và ít bị võng, nhưng mòn không đều, hay phát sinh va đập gây nên tiếng gõ, nên chỉ dùng đối với Pittông làm bằng gang có bạc lót bằng đồng.

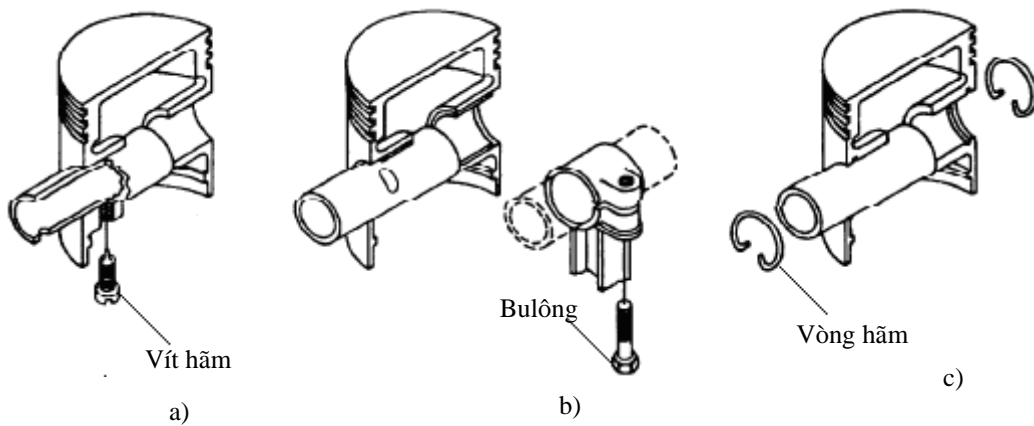
### b. Lắp cố định với đầu nhỏ thanh truyền bằng bu lông (hình 2-2 b).

Khi đó chốt Pittông phải được lắp tự do trong bộ chốt. Cũng như phương pháp trên, do không phải bôi trơn cho đầu nhỏ thanh truyền nên có thể thu hẹp bề rộng đầu nhỏ thanh truyền và như vậy tăng được chiều dài của bộ chốt, giảm được áp suất tiếp xúc tại đây. Tuy nhiên, mặt phẳng chịu lực của chốt ít thay đổi nên tính chịu mỏi kém, chốt Pittông cũng bị mòn không đều, độ võng lớn, chế tạo và lắp ghép phức tạp, nên hiện nay ít dùng.

### c. Lắp tự do (hình 2-2 c)

Lắp tự do còn gọi là lắp bơi, nghĩa là chốt Pittông không cố định trong đầu nhỏ thanh truyền và trong bộ chốt. Trong quá trình làm việc, chốt Pittông có thể xoay quanh đường tâm của nó.

Khi lắp ghép, mối ghép giữa chốt và bạc đầu nhỏ thanh truyền là mối ghép lỏng, còn mối ghép với bộ chốt là mối ghép trung gian, có độ dôi ( $0,01 \div 0,02$  mm đối với động cơ ô tô, máy kéo). Trong quá trình làm việc, do nhiệt độ cao, pít tông bằng hợp kim nhôm giãn nở nhiều hơn chốt Pittông bằng thép tạo ra khe hở ở mối ghép này nên chốt Pittông có thể xoay tự do. Khi đó mặt phẳng chịu lực thay đổi nên chốt mòn đều hơn và chịu mỏi tốt hơn. Vì vậy, Phương pháp lắp ghép này được dùng phổ biến hiện nay. Tuy nhiên, phải giải quyết vấn đề bôi trơn ở cả hai mối ghép và phải có kết cấu hạn chế dịch chuyển dọc trục của chốt để tránh cào xước xi lanh, thông thường dùng vòng hãm tiết diện tròn ở hai đầu chốt hoặc dùng nút kim loại mềm.



Hình 8. Các phương pháp lắp ghép chốt pit tông

- a) Chốt Pittông cố định với pit tông
- b) Chốt Pittông cố định với đầu nhỏ thanh truyền
- c) Chốt Pittông lắp tự do

### III. XÉC MĂNG

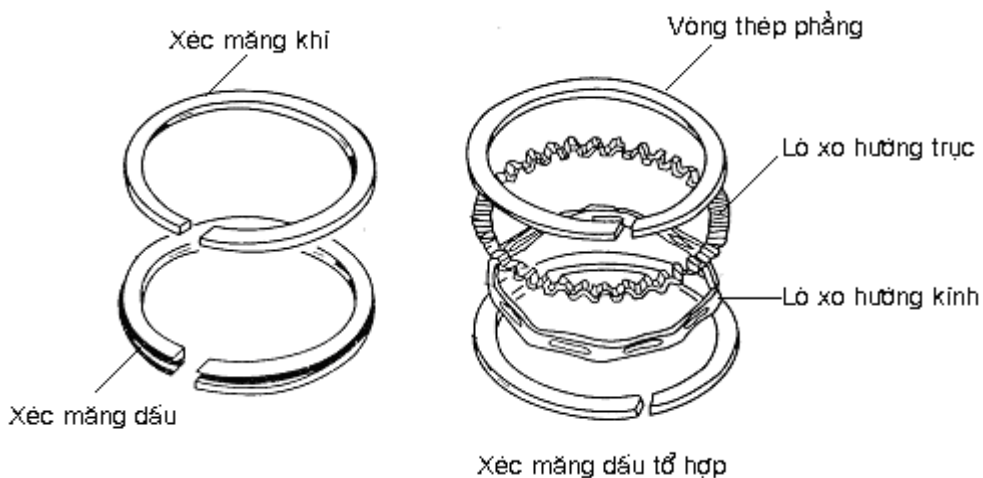
Xéc măng được lắp trong rãnh ở đầu pit tông. Số lượng xéc măng nhiều hay ít tùy thuộc vào loại động cơ. Thường các động cơ có số vòng quay cao, đường kính xi lanh càng bé và áp suất khí cháy càng nhỏ thì số lượng xéc măng càng ít.

Có hai loại: xéc măng khí và xéc măng dầu.

#### 1. Nhiệm vụ

**Xéc măng khí:** Bao kín buồng cháy, ngăn không cho khí cháy lọt xuống các te. Ngoài ra xéc măng khí còn có tác dụng truyền nhiệt từ pit tông, qua xi lanh ra ngoài.

**Xéc măng dầu:** Bao kín buồng cháy, ngăn không cho dầu bôi trơn từ dưới các te sục lên buồng cháy và phân bố đều dầu bôi trơn trên mặt xi lanh để giảm ma sát giữa pit tông, xéc măng với xi lanh.



Hình 9. Các loại xéc măng

#### 2. Điều kiện làm việc

Xéc măng thường làm việc trong điều kiện áp suất lớn, nhiệt độ cao, chịu va đập mạnh và ma sát nhiều, lực quán tính lớn, ăn mòn hoá học và ứng suất uốn ban đầu nên chóng mòn và mất tính đàn hồi.

#### 3. Vật liệu chế tạo

Xéc măng thường được chế tạo bằng gang xám pha hợp kim. Gang hợp kim dùng nhiều vì có ưu điểm là: vết xước trên mặt ma sát nếu có sẽ bị mất dần lúc làm việc.

Một số động cơ, xéc măng khí trên cùng được mạ một lớp crôm xốp để tăng tuổi thọ của xéc măng.

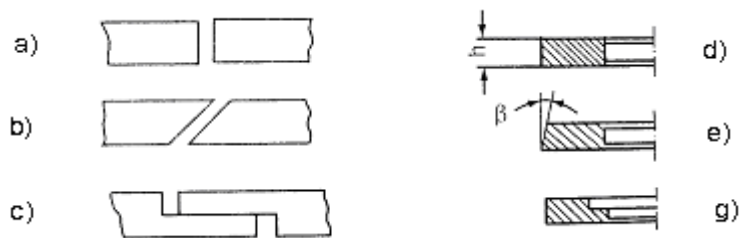
Xéc măng dầu tổ hợp thường được chế tạo bằng thép.

#### 4. Cấu tạo

Cấu tạo chung của xéc măng có dạng hình tròn, chỗ cắt là miệng, mặt ngoài và hai mặt cạnh (trên và dưới) được mài nhẵn.

##### a. Xéc măng khí

Sự khác nhau giữa các xéc măng khí được đặc trưng bởi cấu tạo miệng và tiết diện ngang của xéc măng.



Hình 10. Miệng xéc măng và tiết diện xéc măng

Miệng của xéc măng có nhiều loại: cắt thẳng, cắt nghiêng, cắt bậc. Loại cắt thẳng (hình 3-2 a) chế tạo đơn giản, nhưng dễ bị lọt khí và sục dầu qua miệng. Loại cắt vát (hình b) và cắt bậc (hình c) gia công chế tạo phức tạp, nhưng khả năng bao kín tốt.

Tiết diện xéc măng loại hình chữ nhật (hình 3-2d), có cấu tạo đơn giản, dễ chế tạo nhưng khả năng bao kín thấp. Loại có mặt côn (hình 3-2 e), có áp suất tiếp xúc lớn, rà khít với xi lanh nhanh, nhưng chế tạo phức tạp. Ngoài ra, để tăng áp suất tiếp xúc, người ta có thể sử dụng các loại xéc măng có tiết diện ngang như (hình 3-2g).

##### b. Xéc măng dầu

Xéc măng dầu dày hơn xéc măng khí và có thêm rãnh hoặc lỗ thoát dầu. Trên một số động cơ sử dụng xéc măng dầu tổ hợp gồm ba chi tiết riêng rẽ là: lò xo hình sóng được ép bởi hai vòng thép mỏng lên hai mặt đầu của rãnh xéc măng. Xéc măng dầu tổ hợp khi lắp vào rãnh không có khe hở bên. Do đó, xéc măng dầu tổ hợp có khả năng ngăn dầu và giảm va đập rất tốt.

Xéc măng được chế tạo theo quy cách tiêu chuẩn: lúc lắp vào lỗ xi lanh phải có các khe hở (khe hở miệng, khe hở, khe hở bên lưng) thích hợp để khi bị đốt nóng không bị bó kẹt trong xi lanh. Các khe hở này có kích thước khác nhau giữa các loại động cơ, giữa xéc măng dầu và xéc măng khí.

Khi xéc măng ở trạng thái tự do, khe hở miệng bằng khoảng  $1/10$  bán kính xéc măng.

Ngoài độ hở, khi lắp xéc măng vào rãnh còn có độ rơ (khe hở bên) theo chiều

cao. Khe hở theo chiều cao khoảng 0,02 – 0,20mm (đặt biệt đối với động cơ xăng). Càng về phía đỉnh Pittông khe hở miệng hoặc độ rơ càng lớn để tránh bó kẹt xéc măng trong rãnh, vì xéc măng ở trên chịu nhiệt độ cao nên độ giãn nở lớn.

#### **IV. SỬA CHỮA PITTÔNG**

##### **1. Hiện tượng , nguyên nhân hư hỏng**

Trong quá trình làm việc, Pittông thường có các hiện tượng hư hỏng sau:

- Đỉnh Pittông bị cháy rỗ, nứt thủng, do chịu nhiệt độ và áp suất cao của khí cháy, chịu sự ăn mòn của nhiên liệu và khí cháy.
- Bề mặt thân Pittông bị cạo xước, bị mòn, nứt vỡ. Do ma sát với thành xi lanh, do tạp chất bám vào bề mặt pit tông.
- Rãnh lắp xéc măng bị mòn, nứt vỡ, do ma sát và va đập với xéc măng hoặc do xéc măng bị gãy.
- Lỗ lắp chốt Pittông bị mòn, do chịu ma sát và va đập với chốt pit tông.
- Pittông bị bám muội than.

##### **2. Phương pháp kiểm phát hiện hư hỏng**

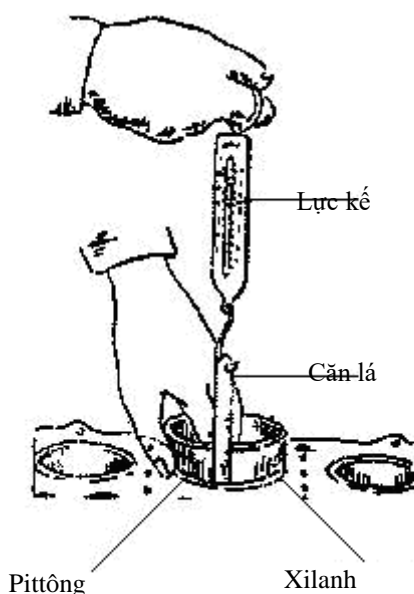
###### **a. Kiểm tra vết xước, rạn nứt**

Khi Pittông bị vết xước, rạn nứt có thể kiểm tra bằng mắt thường hoặc dùng kính phóng đại để soi. Ngoài ra có thể dùng thanh kim loại gõ nhẹ xung quanh pit tông, nếu có tiếng rè chứng tỏ Pittông bị nứt.

###### **b. Kiểm tra độ mòn**

- Dùng pan me đo ngoài để đo đường kính phần đáy thân pit tông, sau đó so sánh với kích thước tiêu chuẩn. Khi kiểm tra độ mòn cần phải kiểm tra khe hở giữa Pittông và xi lanh, nếu khe hở vượt quá giới hạn cho phép thì công suất của động cơ sẽ giảm, khi làm việc có tiếng gõ không bình thường (gõ xi lanh). Khe hở cho phép giữa Pittông và xi lanh không được vượt quá 0,34mm trên một 100mm đường kính xi lanh.

- Cách đo khe hở giữa Pittông và xi lanh như sau: lắp ngược Pittông (không có xéc măng) vào xi lanh, dùng căn lá có chiều dày thích hợp, chiều dài 200mm, rộng 13mm cắm vào giữa Pittông và xi lanh (cắm ở mặt Pittông không xẻ rãnh vuông góc với lỗ chốt pit tông), rồi dùng cân lò xo kéo với một lực 2 - 3,5kg, nếu kéo được căn lá ra là đạt yêu cầu, độ chênh lệch về lực kéo giữa các xi lanh không được quá 1kg. Nếu cắm căn lá vào lòng chứng tỏ khe hở quá lớn, Pittông bị mòn.



Hình 11. Kiểm tra khe hở giữa Pittông và xi lanh

- Dùng thước cặp để kiểm tra kích thước các rãnh xéc măng, sau đó so sánh với kích thước của xéc măng chuẩn để xác định độ mòn.
- Dùng cỡ đo hoặc đồng hồ so để đo độ mòn của lỗ chốt pit tông.

### 3. Phương pháp sửa chữa pit tông

Tuỳ theo mức độ và các hư hỏng khác nhau mà chọn các phương pháp sửa chữa khác nhau, phần lớn thường dùng Pittông mới hoặc tăng kích thước của pit tông, khi cần thiết thì phải tiến hành sửa chữa bằng các phương pháp sau:

#### a. Phục hồi pit tông

- Nếu Pittông 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 đánh bóng lại để tiếp tục sử dụng.

- Trường hợp xi lanh chưa mòn quá giới hạn cho phép mà khe hở giữa Pittông và xi lanh quá lớn, có thể dùng phương pháp mạ và tạo màng bằng molybden disulfua để tăng kích thước của pit tông. Hoặc chỉ có một Pittông nào đó bị hỏng, thì có thể dùng một Pittông cũ đã tăng kích thước và tiến hành tiện lại cho vừa để sử dụng.

- Khi Pittông có vết nứt không lớn, chưa ảnh hưởng đến sự làm việc bình thường của nó thì có thể khoan một lỗ nhỏ ở cuối vết nứt để khống chế vết nứt tiếp tục mở rộng và tiếp tục sử dụng, nếu vết nứt lớn thì phải thay pit tông.

- Trường hợp lỗ chốt Pittông mòn và biến dạng thì dùng dao doa bằng tay, dao chuốt hoặc tiện để mở rộng lỗ chốt theo kích thước sửa chữa và lắp chốt lớn hơn.

#### b. Thay Pittông

- Trường hợp xi lanh phải mài doa hoặc Pittông trong xi lanh quá lỏng, Pittông bị nứt vỡ hoặc hư hỏng nặng, rãnh xéc măng bị mòn quá mức, lỗ chốt Pittông bị mòn quá kích thước sửa chữa lớn nhất thì phải thay pit tông.

- Khi thay Pittông cần căn cứ vào đường kính xi lanh để chọn pit tông. Kích thước tăng lớn của Pittông có 6 mức là 0,25; 0,50; 0,75; 1,00; 1,25; và 1,50mm. Các

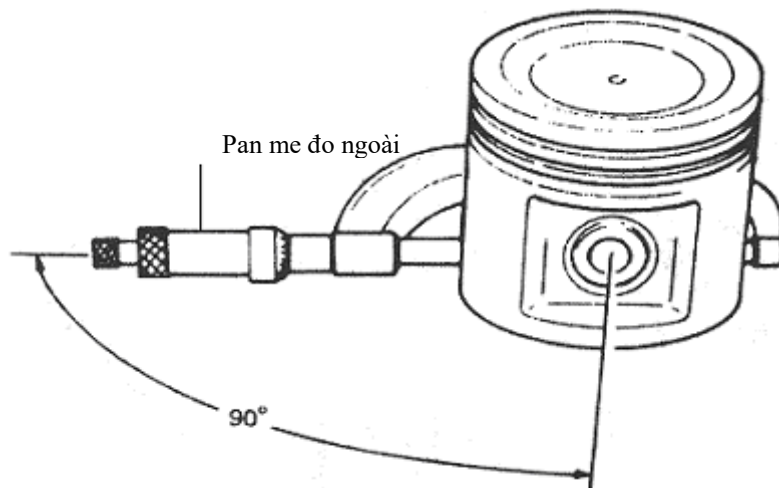


kích thước tăng lớn đều có ghi rõ trên đỉnh pit tông

- Khi thay từng Pittông tốt nhất dùng loại Pittông có ký hiệu tương tự. Khe hở giữa Pittông thay mới với thành xi lanh phải như các xi lanh khác. Độ ô van của Pittông mới thay so với các Pittông khác chênh lệch nhau không quá 0,075mm.

- Nếu dùng Pittông cũ thì phải kiểm tra chiều sâu và chiều cao của các rãnh xéc măng xem có phù hợp với các xéc măng khác không, lỗ chốt pi tông phù hợp không. Trọng Pittông mới thay phải bằng trọng lượng Pittông cũ và không được vượt quá trọng lượng cho phép.

- Khi thay cả bộ pit tông, trọng lượng các Pittông phải bằng nhau, những Pittông có đường kính lớn hơn 85mm, trọng lượng giữa các Pittông chênh lệch nhau cho phép không vượt quá 15 gam, những Pittông có đường kính nhỏ hơn 85mm, thì trọng lượng chênh lệch không quá 9 gam. Nếu vượt quá giới hạn cho phép không nhiều, có thể dũa bớt một ít ở mặt đầu trong Pittông để giảm bớt trọng lượng.



Hình 12. Dùng pan me đo ngoài để đo đường kính pit tông

## V. SỬA CHỮA CHỐT PIT TÔNG

### 1. Hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng

Trong quá trình làm việc, chốt Pittông thường có các hiện tượng hư hỏng sau:

Chốt Pittông làm việc trong điều kiện tải trọng thay đổi, bôi trơn kém và nhiệt độ cao, do đó chốt Pittông chóng bị mòn thành hình côn và hình ô van tại vị trí ma sát với bạc đầu nhỏ thanh truyền, làm khe hở lắp ghép tăng lên và động cơ làm việc có tiếng kêu và va đập.

### 2. Phương pháp kiểm chốt pit tông

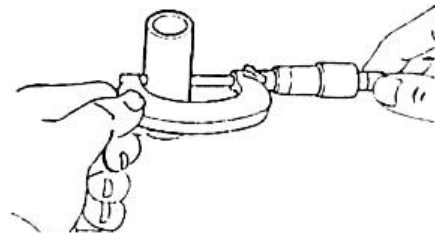
a. Kiểm tra độ côn:

Dùng pan me đo ngoài để đo tại 3 điểm: ở chính giữa và hai đầu của chốt (hình 20 - 19 a). Hiệu số đo được là độ côn. Nếu vượt quá 0,02 mm thì phải thay mới.

b. Kiểm tra độ ôvan:

Dùng pan me đo tại hai đường kính vuông góc với nhau ở phần chính giữa của chốt Pittông (hình 20 - 19 b). Hiệu giữa đường kính lớn và đường kính nhỏ là độ ô van. Nếu lớn hơn 0,02mm thì phải thay mới.

Hình 13. Kiểm tra độ côn, độ ô van chốt pit tông



a) kiểm tra độ côn; b) Kiểm tra độ ô van

### 3. Phương pháp sửa chữa chốt pit tông

Thời gian chốt Pittông bị mòn đến giới hạn sử dụng cho phép thường sớm hơn thời gian mòn hỏng của Pittông và xi lanh, do đó trước khi sửa chữa xi lanh (doa, mài) và thay Pittông thường thay chốt Pittông đã tăng kích thước một đến hai lần. Kích thước sửa chữa chốt Pittông được chia thành nhiều cấp: 0,05, 0,075, 0,10, 0,125, 0,15, 0,20 và 0,25mm.

Khi sửa chữa lớn thường thay chốt Pittông mới còn sửa chữa vừa có thể dùng một số phương pháp sau:

#### a. Phương pháp mài

Trường hợp chốt Pittông lắp tự do bị mài mòn ít, nếu mài tròn lại vẫn còn đủ độ cứng thì cho phép mài lại để dùng, còn bạc lót đầu nhỏ thanh truyền phải thay mới cho phù hợp với kích thước sửa chữa, đồng thời phải thay lắp thêm bạc lót lỗ chốt pit tông. Ngoài ra có thể lấy chốt Pittông cũ đã tăng kích thước và mài lại để tiếp tục sử dụng.

#### b. Phương pháp mạ

Dùng chốt Pittông đã bị mòn, mài lại rồi mạ một lớp crôm, sau đó mài theo kích thước sửa chữa ban đầu hoặc kích thước sửa chữa đã được tăng lên.

#### c. Phương pháp tăng đường kính

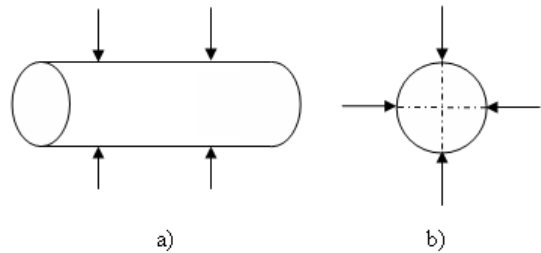
Khi chốt Pittông đã mòn quá kích thước sửa chữa, có thể nung nóng ở nhiệt độ thích hợp cho nở ra dùng dụng cụ chuyên dùng để phục hồi kích thước, rồi thấm các bon để tăng độ cứng bề mặt.

### 3. Chọn lắp chốt pit tông

Kích thước sửa chữa của chốt có quy định như sau: 0,005; 0,075; 0,100, 0,125; 0,20; 0,25 mm kích thước này đều ghi trên mặt chốt hoặc hộp đựng. Khi chọn lắp căn cứ vào đường kính trong của lỗ chốt để chọn chốt, nếu chọn ở cấp lớn nhất mà vẫn cảm thấy lỏng cần thay Pittông rồi chọn đúng chốt có kích thước tiêu chuẩn.

Kiểm tra khe hở chốt với bạc đầu nhỏ (như ở phần chọn lắp bạc đầu nhỏ thanh truyền).

Kiểm tra lắp thử chốt và bệ chốt: Độ dôi lắp ghép giữa chốt và bệ chốt trong

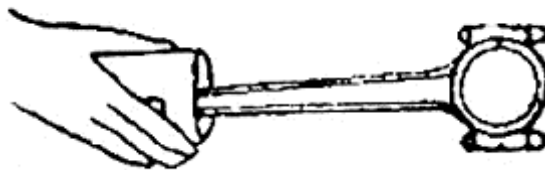


phạm vi 0,0025 - 0,0075 mm, trị số này rất khó kiểm tra đối với Pittôngnhôm có thể dùng phương pháp làm nóng như sau:

Dùng pan me đo ngoài, đo độ ô van của Pittôngvà ghi lại, cho Pittôngđun nóng đến nhiệt độ  $(75 - 85)^{\circ}\text{C}$  lấy Pittôngra nhanh chóng, lau sạch chốt sau đó lắp chốt Pittôngvào. Nếu dùng sức ngón tay có thể ấn được vào là vừa. Nếu không vào được chứng tỏ lỗ chốt quá nhỏ nên doa hoặc sửa lỗ thêm một chút, không nên miễn cưỡng dùng búa để đóng vào.

Đẩy chốt Pittôngvào một đầu, rồi bôi ngay một ít dầu bôi trơn vào bạc lót thanh truyền, đưa đầu thanh truyền vào trong Pittông (chú ý dầu thanh truyền với pit tông) tiếp tục dùng sức lòng bàn tay ấn chốt sang đầu bên kia đợi sau khi Pittông nguội, đo lại độ ô van của thân Pittông. Nếu biến dạng lớn hơn 0,025 mm thì chứng tỏ lắp ghép quá căng. Nên đẩy chốt ra cạo lại một chút sau đó lắp theo phương pháp trên đến khi không biến dạng mới thôi.

Sau khi lắp xong dùng hai tay giữ chặt chốt Pittôngđặt thanh truyền nằm ngang và hơi chéch lên nếu độ chặt của Pittông vừa phải thì thanh truyền nhờ sức nặng của thân sẽ từ từ hạ xuống. Nếu lỏng thanh truyền hạ xuống nhanh, nếu thanh truyền không hạ xuống được là quá chặt, cần phải sửa chữa.



Hình 14. Kiểm tra độ chặt của chốt pit tông

#### Yêu cầu kỹ thuật sau khi sửa chữa

TT	Yêu cầu kỹ thuật	Giới hạn cho phép
	Độ côn và độ ô van	$\leq 0,003\text{mm}$
	Chênh lệch chiều dày của chốt	$\leq 0,02\text{mm}$
	Chênh lệch trọng lượng các chốt	$\leq 10\text{gam}$
	Khe hở giữa chốt với lỗ chốt	$\leq 0,003\text{mm}$
	Khe hở giữa chốt với bạc đầu nhỏ thanh truyền	$\leq 0,01\text{mm}$

## VI. SỬA CHỮA XÉC MĂNG

### 1. Hiện tượng , nguyên nhân hư hỏng

Trong quá trình làm việc, xéc măng thường có các hiện tượng hư hỏng sau:

a. Xéc măng thường bị mòn mặt lưng, mòn chiều cao, do ma sát lớn và va đập mạnh.

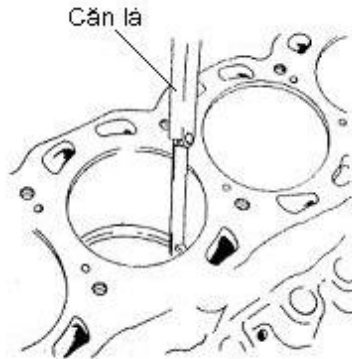
b. Độ đàn hồi giảm, do nhiệt độ cao.

c. Xéc măng bị gãy, do va đập mạnh

Tất cả các hiện tượng hư hỏng trên đều làm giảm áp suất nén, tiêu hao dầu bôi trơn, giảm công suất của động cơ do lọt khí và làm mặt gương xi lanh bị cạo xước.

## 2. Phương pháp kiểm tra

Khi cháy rỗ có thể kiểm tra bằng mắt thường và có thể dùng dụng cụ đo để xác định mòn xéc măng.



Hình 15. Kiểm tra khe hở miệng

### a. Kiểm tra khe hở miệng

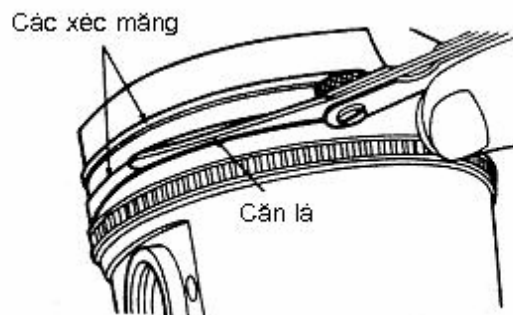
Khi kiểm tra khe hở miệng của xéc măng, cho xéc măng vào xi lanh và dùng đầu Pittông để điều chỉnh xéc măng ở vị trí phẳng và cách miệng xi lanh khoảng 20mm hoặc đặt xéc măng vào một vòng calíp có đường kính bằng đường kính xi lanh. Sau đó dùng căn lá đo khe hở miệng của xéc măng (hình 20 - 23) và so sánh với tiêu chuẩn cho phép.

Khe hở miệng của xéc măng ở trên thường lớn hơn xéc măng ở dưới, khe hở miệng của xéc măng khí lớn hơn xéc măng dầu.

Nếu xéc măng có miệng vát hay cắt nghiêng thì khe hở bằng tích của khe hở quy định với sin của góc vát.

### b. Kiểm tra khe hở cạnh

Khe hở theo chiều cao còn gọi là khe hở cạnh của xéc măng, có giá trị 0,02 – 0,07mm (đặt biệt đối với động cơ diesel). Cho xéc măng vào rãnh trên Pittông dùng căn lá để kiểm tra (hình 20 - 24). Khi kiểm tra, yêu cầu xéc măng phải xoay tròn tự do trong rãnh. Khe hở càng về phía đỉnh Pittông thì càng lớn.



Hình 16. Kiểm tra khe hở cạnh xéc măng

### c. Khe hở bụng (khe hở hướng kính)

Đặt xéc măng vào trong rãnh, nếu thấp hơn mép rãnh từ 0,20 – 0,35mm là đạt yêu cầu. Hoặc dùng thước đo sâu và thước cặp để đo chiều sâu của rãnh và chiều rộng

của xéc măng, hiệu của hai số đo đó là khe hở bụng của xéc măng.

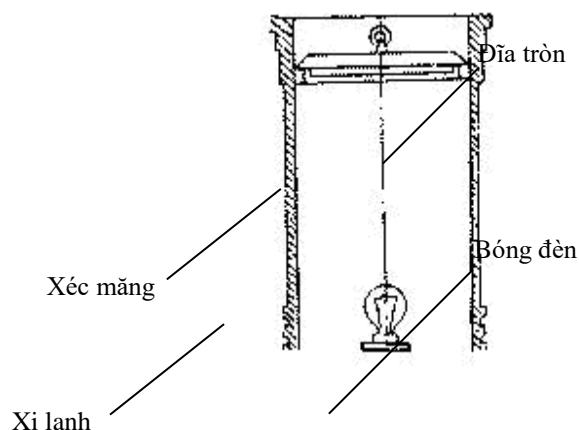
#### d. Kiểm tra lực đàn hồi

Lực đàn hồi của xéc măng có thể kiểm tra bằng dụng cụ chuyên dùng (hình 20 - 25). Đặt xéc măng lên rãnh gá xéc măng của dụng cụ, sao cho miệng xéc măng nằm ngang và con lăn tì vào chính giữa. Điều chỉnh quả cân đến khi nào miệng xéc măng vừa khít, đặt căn lá có chiều dày tương ứng khe hở miệng của xéc măng vào giữa khe hở miệng xéc măng (căn lá chạm sát song vẫn rút ra được). Đọc trên đòn cân ta biết được giá trị lực đàn hồi. Lực đàn hồi được các nhà chế tạo quy định, đối với động cơ ô tô, máy kéo thường 4 – 5kg đối với xéc măng khí và 3 – 3,5kg đối với xéc măng dầu.

Trường hợp không có dụng cụ chuyên dùng, có thể đặt xéc măng lên bàn cân, cho khe hở miệng nằm ngang rồi lấy tay ấn ở trên xuống cho đến khi khe hở miệng đúng quy định, đồng thời quan sát kim chỉ hay trọng lượng quả cân để biết độ đàn hồi của xéc măng.

#### e. Kiểm tra độ tròn của xéc măng

Độ tròn hay độ lọt ánh sáng của xéc măng được kiểm tra bằng cách: lắp xéc măng vào xi lanh, dùng đầu Pittông đẩy cho phẳng, rồi đặt đĩa tròn hoặc giấy lên trên và đặt ở đáy xi lanh một tấm gỗ kín và trên có một bóng đèn. Sau đó cho đèn sáng và quan sát ánh sáng lọt qua giữa thành xéc măng và xi lanh. Nếu xéc măng bị méo thì giữa xéc măng và thành xi lanh có khe hở và có ánh sáng lọt qua. Tổng chiều dài khe hở lọt ánh sáng không được lớn hơn  $\frac{1}{3}$  đường kính xi lanh và ở hai bên miệng xéc măng trong phạm vi cung tròn ứng với góc  $30^0$  không được lọt ánh sáng và không được vênh.



Hình 17. Kiểm tra độ tròn của xéc măng

### 1. Phương pháp sửa chữa

Khi xéc măng bị mòn hay hư hỏng thường không sửa chữa mà chỉ thay thế.

Các động cơ khi sửa chữa vừa và sửa chữa lớn đều phải thay mới toàn bộ xéc măng.

Khi thay mới phải chọn xéc măng đảm bảo các tiêu chuẩn như đường kính, khe hở miệng, khe hở cạnh, lực đàn hồi, độ tròn...

- Đường kính của xéc măng phụ thuộc vào kích thước sửa chữa của Pittônghoặc xi lanh.

- Nếu khe hở miệng xéc măng lớn quá thì phải thay xéc măng khác. Còn khe hở miệng nhỏ quá thì dùng dũa bằng, mịn để dũa cho vừa. Yêu cầu hai đầu miệng xéc măng phải song song nhau.

- Nếu khe hở bên quá nhỏ thì có thể sửa chữa bằng cách: đặt xéc măng lên giấy nhám ở trên bàn rà để mài. Nếu khe hở bên không có thì có thể tiện hay phay rãnh rộng hơn.

- Nếu khe hở lưng nhỏ quá, có thể tiện rãnh xéc măng sâu hơn một ít. Trường hợp khe hở quá lớn cần thay xéc măng.

#### **Yêu cầu kỹ thuật của xéc măng**

<b>TT</b>	<b>Yêu cầu kỹ thuật</b>	<b>Giới hạn cho phép</b>
	Khe hở miệng cho 100mm đường kính xi lanh	0,3 – 0,7mm
	Khe hở bên (khe hở cạnh)	0,03 – 0,07mm
	Khe hở lưng (khe hở hướng kính)	0,2 – 0,35mm
	Độ đàn hồi của xéc măng	1,3 – 4kg/ khe hở miệng
	Tổng chiều dài lọt ánh sáng	< 1/3 đường kính xi lanh

### **B. SỬA CHỮA NHÓM THANH TRUYỀN**

#### **I. THANH TRUYỀN**

##### **1. Nhiệm vụ**

Thanh truyền hay tay biên có nhiệm vụ nối Pittông với trục khuỷu, đồng thời truyền và biến chuyển động tịnh tiến của Pittông thành chuyển động quay cho trục khuỷu.

##### **2. Điều kiện làm việc**

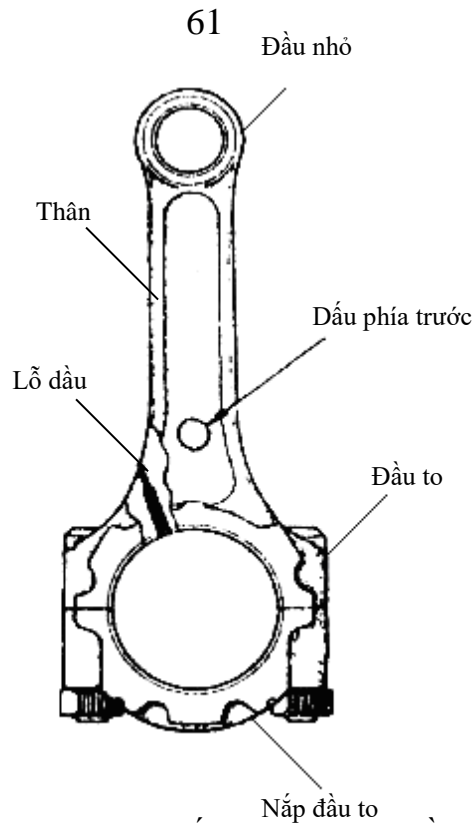
Khi làm việc, thanh truyền chịu tác dụng của lực khí cháy và lực quán tính, các lực này biến đổi có tính chất chu kỳ cả về trị số và hướng. Do đó thanh truyền chịu uốn, chịu kéo và chịu nén, dẫn đến thanh truyền thường bị cong, xoắn.

##### **3. Vật liệu chế tạo**

Thanh truyền thường được chế tạo bằng thép các bon hoặc thép hợp kim.

##### **4. Cấu tạo**

Cấu tạo thanh truyền được chia thành ba phần: đầu nhỏ, đầu to và thân.



Hình 18. Cấu tạo thanh truyền

### a. Đầu nhỏ

Đầu nhỏ thanh truyền có lỗ để lắp chốt pit tông. Cấu tạo đầu nhỏ thanh truyền phụ thuộc vào phương pháp lắp ghép với chốt pit tông.

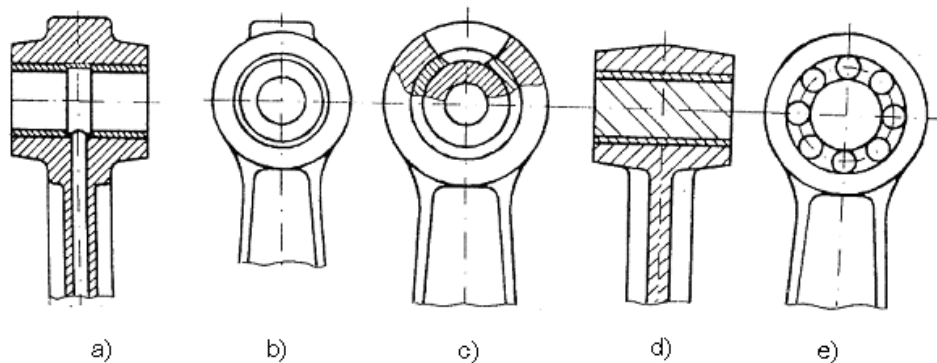
Nếu lắp chốt Pittông cố định, thì đầu nhỏ thanh truyền có lỗ để lắp bu lông hãm chặt với chốt.

Nếu lắp tự do, thì đầu nhỏ thanh truyền bao giờ cũng có bạc lót (hình 5-1 a).

Một số động cơ người ta làm vấu lồi trên đầu nhỏ (hình 5-1b) để điều chỉnh trọng tâm thanh truyền cho đồng đều giữa các xi lanh.

Để bôi trơn bạc lót và chốt Pittông có những phương án như dùng rãnh hứng dầu (hình 5-1) hoặc bôi trơn cưỡng bức do dẫn dầu từ đầu trục khuỷu dọc theo thân thanh truyền (hình 5-1a).

ở động cơ hai kỳ, do điều kiện bôi trơn khó khăn, người ta thường làm các rãnh chứa dầu ở bạc đầu nhỏ (hình 5-1 d) hoặc có thể dùng ổ bi kim thay cho bạc lót (hình 5-1 e).



Hình 19. Các dạng đầu nhỏ thanh truyền

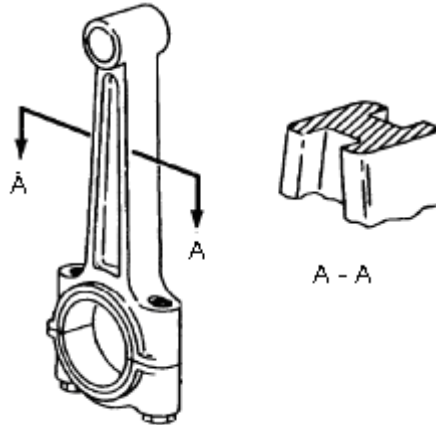
### b. Thân thanh truyền



Thân thanh truyền thường ở đầu trên nhỏ, đầu dưới to. Tiết diện ngang thân thanh truyền có nhiều loại: hình chữ nhật, hình tròn, hình ôvan, hình chữ I.

Tiết diện hình chữ I được dùng nhiều trong động cơ cao tốc và động cơ ô tô, máy kéo. Loại này có độ cứng vững lớn, bố trí vật liệu hợp lý.

Để bôi trơn chốt Pittông bằng áp lực, ở một số động cơ, dọc theo thân thanh truyền có khoan lỗ dẫn dầu.



Hình 20. Thân thanh truyền

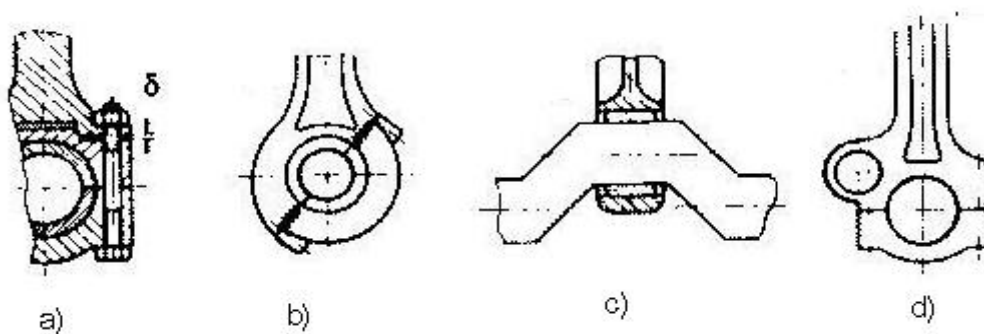
Để tăng độ cứng vững và dễ khoan lỗ dẫn dầu, thân thanh truyền có gân trên suốt chiều dài. Do gia công lỗ dầu khó, nhất là đối với thanh truyền dài, nên có khi người ta gắn ống dẫn dầu ở phía ngoài thân thanh truyền.

### c. Đầu to

Đầu to thanh truyền lắp với cổ biên hay chốt khuỷu của trục khuỷu và có nhiều kết cấu khác nhau.

Để lắp ghép với trục khuỷu được dễ dàng, đầu to thanh truyền thường được cắt thành hai nửa, phần rời gọi là nắp đầu to (nắp biên) và được lắp ghép với nửa trên bằng các bu lông. Mặt cắt có thể cắt thẳng góc (hình 20 - 30a). Bề mặt lắp ghép giữa thân và nắp thanh truyền thường được lắp các tấm đệm thép dày khoảng 0,05 – 0,20 mm để có thể điều chỉnh tỷ số nén cho đồng đều giữa các xi lanh hoặc cắt lệch so với đường tâm thanh truyền (hình 20 - 30b) và mặt lắp ghép phải có vấu hoặc răng khía để chịu lực cắt thay cho bu lông thanh truyền và định vị khi lắp ghép.

Đầu to thanh truyền để nguyên mà không cắt đôi (hình 20 - 30c), có ưu điểm là cấu tạo đơn giản nhưng phải dùng trục khuỷu ghép nên chỉ sử dụng ở một số động cơ có công suất nhỏ, ít xi lanh như động cơ mô tô, xe máy.



Hình 21. Đầu to thanh truyền

## II. Bạc lót thanh truyền

### 1. Nhiệm vụ

Hạn chế sự mài mòn trực tiếp giữa cổ biên với đầu to thanh truyền, đồng thời tăng tính kinh tế trong quá trình sửa chữa.

### 2. Điều kiện làm việc

Khi làm việc bạc lót thanh truyền chịu lực ma sát lớn.

### 3. Cấu tạo

Bạc lót thường được chế tạo bằng thép tấm uốn cong (gộp bạc), mặt trong có tráng một lớp hợp kim chịu mòn là đồng- chì hoặc thiếc - chì (babít), chiều dày khoảng 0,15 - 0,50mm.

Khi đầu to thanh truyền cắt đôi thì bạc lót cũng cắt đôi, trên đường phân chia của hai nửa bạc có mẫu định vị được lắp vào chỗ phay trên hai phần của đầu to

Khi đầu to thanh truyền không cắt đôi hay để nguyên, thường dùng ổ bi kim hay bi đĩa và trên đầu to thanh truyền có khoan lỗ hay xẻ rãnh hứng dầu bôi trơn ổ bi.

Có thể chia bạc lót thành hai loại là bạc lót mỏng và bạc lót dày.

- Bạc lót mỏng thường được sử dụng trên động cơ ô tô, máy kéo, có ưu điểm thuận tiện khi thay thế, sửa chữa theo cốt tức là thay bạc có đường kính nhỏ hơn.

- Bạc lót dày: có gộp bạc và lớp hợp kim chịu mòn đều dày và thường có gờ vai cũng được tráng hợp kim chịu mòn để hạn chế di chuyển dọc trục. Giữa hai bề mặt phân cách của bạc đôi khi có các tấm đệm thép, khi sửa chữa thường được lấy bốt đi để có thể cạo rà bạc lót theo kích thước sửa chữa.

## III. Bu lông thanh truyền

### 1. Nhiệm vụ

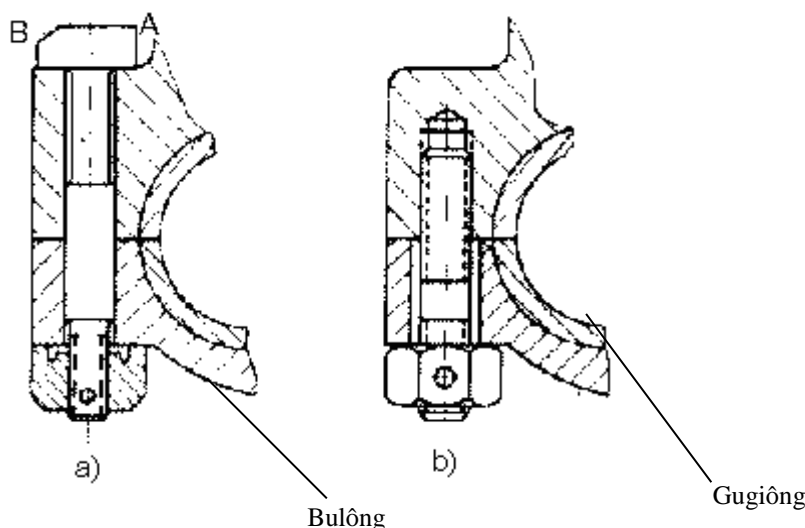
Bu lông thanh truyền là chi tiết ghép nối hai nửa đầu to thanh truyền.

### 2. Điều kiện làm việc

Bu lông thanh truyền khi làm việc chịu tác dụng của các lực như: Lực xiết ban đầu, lực quán tính của nhóm Pittông- thanh truyền. Các lực này luôn luôn thay đổi có tính chu kỳ, nên bu lông thanh truyền cần phải có độ bền cao.

### 3. Vật liệu chế tạo

Bu lông thanh truyền thường được chế tạo bằng thép hợp kim.



Hình 22. Bu lông thanh truyền

#### 4. Cấu tạo

Bu lông thanh truyền có cấu tạo đơn giản nhưng rất quan trọng, nó có thể có dạng bu lông hay vít cây (gugiông). Hình 20 - 41 thể hiện cấu tạo của bu lông thanh truyền thường sử dụng ở động cơ ô tô, máy kéo. Hai nửa đầu to được định vị bằng hai mặt trụ của bu lông. Đầu bu lông có mặt vát A để chống xoay khi lắp ghép, còn mặt B có tác dụng làm cho tổng phản lực tác dụng đúng trên đường tâm bu lông để bu lông không bị uốn. Bán kính góc lượn giữa các phần chuyển tiếp khoảng 0,2 - 1mm nhằm tránh tập trung ứng suất. Phần nối giữa thân và phần ren thường làm nhỏ lại để tăng độ dẻo của bu lông.

Đai ốc có cấu tạo đặc biệt để phân bố ứng suất đồng đều trên các ren.

### IV. SỬA CHỮA THANH TRUYỀN

#### 1. Các hư hỏng của thanh truyền

Trong quá trình làm việc, thanh truyền có thể xảy ra các hư hỏng sau:

- Thanh truyền bị cong, xoắn, rạn nứt. Vết nứt thường xảy ra ở gần các vị trí lỗ lắp bu lông và lỗ lắp chốt Pittông hay chỗ nối tiếp giữa đầu to và thân thanh truyền.
- Mòn lỗ lắp bạc đầu to thanh truyền.

#### 2. Nguyên nhân

- Do chịu tác dụng của các lực khí cháy có trị số và hướng luôn luôn thay đổi có tính chất chu kỳ và chịu lực quán tính chuyển động tịnh tiến và chuyển động quay của bản thân thanh truyền.

- Do bạc lỏng, tiếp xúc không tốt làm cho bạc bị xoay.

#### 3. Phương pháp kiểm tra thanh truyền

##### Kiểm tra thanh truyền bị cong, xoắn

Có thể kiểm tra bằng các phương pháp sau:

- Bằng dụng cụ chuyên dùng (hình 20 - 31)
- Lấy bạc đầu to ra, lắp chốt Pittông chuẩn vào đầu nhỏ;
- Đặt thanh truyền cố định lên dụng cụ kiểm tra;

- Lắp thước đo ba điểm lên chốt pit tông;
- Dùng căn lá đo khe hở giữa các điểm tiếp xúc của của thước đo với mặt bàn phẳng thẳng đứng để xác định hiện tượng cong, xoắn của thanh truyền với các trường hợp cụ thể như sau:

Thanh truyền bình thường hay không bị biến dạng: Cả ba điểm tiếp xúc của thước đo sẽ tiếp xúc hay cách đều với mặt bàn phẳng khi đã lật ngược thanh truyền  $180^{\circ}$ .

Thanh truyền bị cong: Chỉ có hai điểm tiếp xúc dưới hoặc một điểm tiếp xúc trên của thước đo tiếp xúc với mặt phẳng.

Thanh truyền bị xoắn: Chỉ có hai điểm tiếp xúc trên và một trong hai điểm tiếp xúc dưới của thước đo với mặt phẳng.

Thanh truyền bị cong và xoắn: Chỉ có một điểm tiếp xúc ở dưới của thước đo tiếp xúc với mặt phẳng và hoặc cả hai điểm tiếp xúc ở dưới không tiếp xúc với mặt phẳng nhưng có khe hở khác nhau.

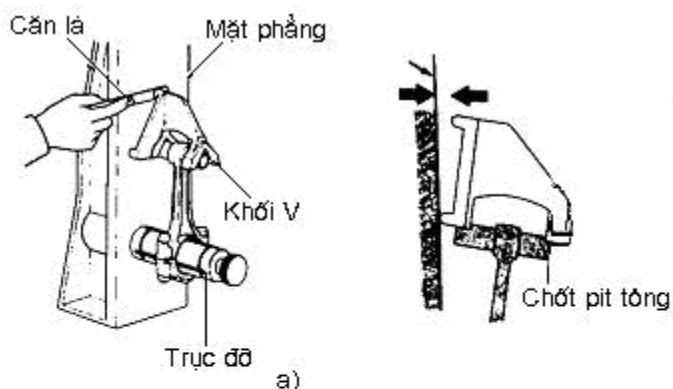
#### - Theo kinh nghiệm

- Lắp nhóm Pittông và thanh truyền vào trục khuỷu trong xi lanh (Pittông không lắp xéc măng);
- Vặn chặt bu lông thanh truyền đúng lực quy định;
- Quay trục khuỷu cho Pittông lên điểm chết trên, giữa xi lanh và điểm chết dưới rồi dùng căn lá có độ dày hợp lý lần lượt đo khe hở giữa Pittông và xi lanh ở các vị trí đó.

Nếu khe hở lớn về một phía ở cả ba vị trí chứng tỏ thanh truyền bị cong về phía có khe hở nhỏ.

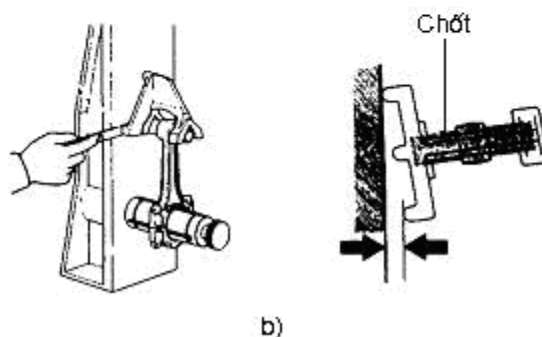
Nếu khe hở lớn lớn ở vị trí điểm chết trên nhưng ở vị trí giữa xi lanh khe hở nhỏ nằm ở hướng khác, chứng tỏ thanh truyền bị xoắn (hướng xoắn về phía khe hở nhỏ).

Nếu khe hở đều về mọi phía ở cả ba vị trí của pit tông, chứng tỏ thanh truyền không bị biến dạng.



Hình 23. Kiểm tra thanh truyền bị cong, xoắn bằng dụng cụ chuyên dùng

- Kiểm tra thanh truyền bị cong
- Kiểm tra thanh truyền bị xoắn



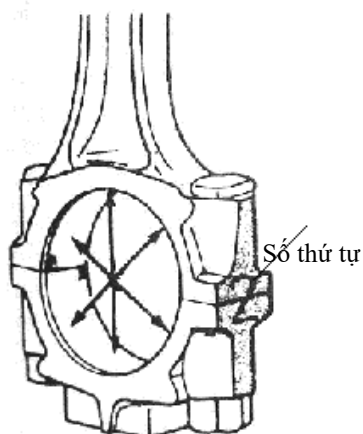
### b. Kiểm tra thanh truyền bị nứt

Để kiểm tra vết nứt ta quan sát bằng mắt thường. nếu vết nứt nhỏ có thể dùng kính phóng đại để quan sát hoặc bằng từ trường.

### c. Kiểm tra lỗ đầu to thanh truyền (hình 20 - 32)

Kiểm tra độ tròn của lỗ đầu to thanh truyền bằng cách:

- Xiết chặt các bu lông hoặc đai ốc tới mô men xiết quy định.
- Dùng pan me đo trong hoặc đồng hồ so kế để đo đường kính tại ba vị trí khác nhau độ không tròn cho phép của các lỗ bạc thanh truyền cho phép  $\leq 0,03$  mm.

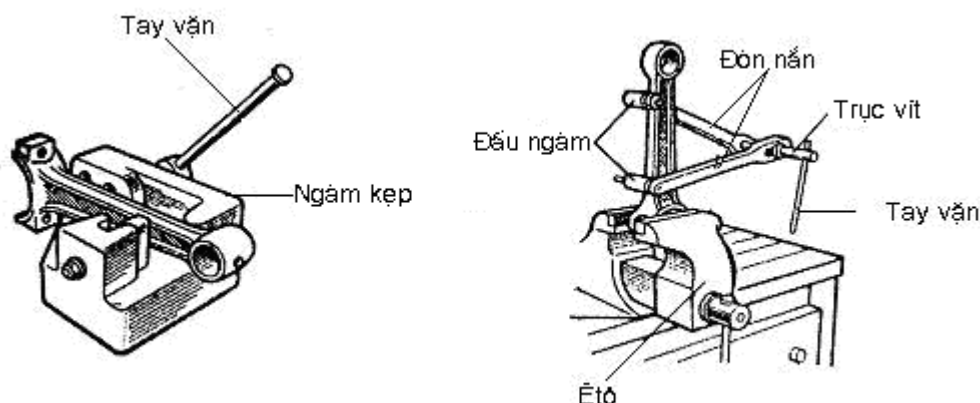


Hình 24. Kiểm tra độ tròn lỗ đầu to thanh truyền

## 3. Phương pháp sửa chữa thanh truyền

### a. Nắn cong, xoắn thanh truyền bằng đồ gá chuyên dùng

Đối với thanh truyền của động cơ công suất nhỏ hoặc trung bình có kích thước không lớn, có thể dùng đồ gá nắn nắn cong và xoắn trực tiếp lên thân thanh truyền. Trường hợp thanh truyền có kích thước lớn phải đưa lên bàn ép mới đủ lực ép cần thiết.



Hình 25. Đồ gá nắn thanh truyền

#### a) Đồ gá nắn thanh truyền bị cong

##### 1. Đồ gá nắn thanh truyền bị xoắn

Nếu thanh truyền vừa bị cong, vừa bị xoắn thì trước hết phải nắn hết xoắn rồi mới nắn hết cong.

Trong quá trình nắn cần thường xuyên kiểm tra hình dáng để tránh hiện tượng

biến dạng mới cho thanh truyền.

Để kéo dài thời gian sử dụng của thanh truyền, sau khi nắn nên nhiệt luyện lại, bằng cách nung nóng thanh truyền khoảng  $400 - 500^{\circ}\text{C}$  và kéo dài trong khoảng 0,5 – 1 giờ để tăng tính ổn định của thanh truyền.

Sau khi nắn, sai lệch cho phép như sau: độ cong  $\leq 0,03$  mm, độ xoắn  $\leq 0,04$  mm trên 100 mm chiều dài thanh truyền.

### b. Sửa chữa đầu nhỏ thanh truyền

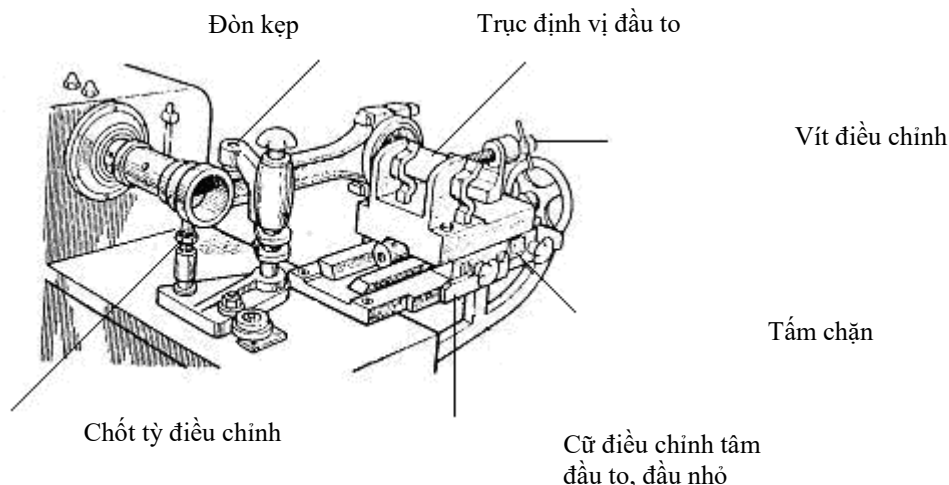
Lỗ đầu nhỏ bị mòn rộng và mòn ô van lớn hơn tiêu chuẩn cho phép thì tiến hành doa rộng lỗ, sau đó đóng bạc đồng có kích thước tương ứng.

### c. Sửa chữa đầu to thanh truyền

- Trường hợp lỗ đầu to bị biến dạng theo phương dọc thanh truyền, có thể mài bót mặt phẳng lắp ghép giữa hai nửa đầu to thanh truyền, sau đó doa lại lỗ đến đường kính chính xác hoặc doa rộng lỗ và sử dụng bạc lót có chiều dày lớn hơn.

- Bề mặt hai nửa đầu to mòn vênh không phẳng, có thể tiến hành sửa chữa bằng cách mài phẳng sau đó thêm các tấm đệm đồng có độ dày tối đa là 0,3 mm.

- Mặt tỳ của bu lông bị hỏng có thể sửa chữa bằng phương pháp hàn đắp. Trước khi hàn cắm que đồng vào lỗ bu lông để tránh cho lỗ khỏi bị cháy. Sau khi hàn xong cần sửa chữa lại chỗ hàn cho bằng phẳng.



Hình 26. Doa lỗ đầu nhỏ thanh truyền

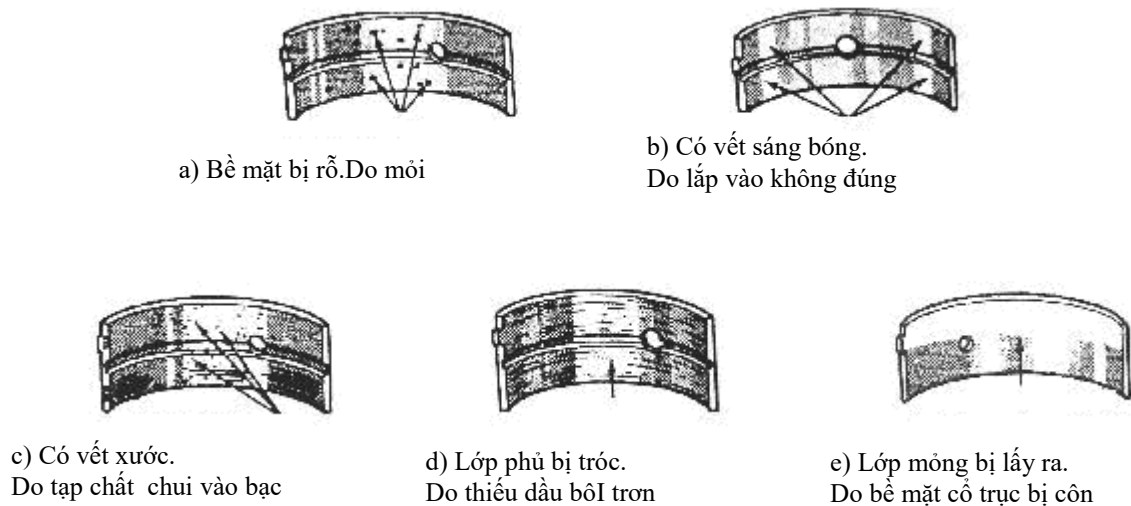
### d. Sửa chữa thanh truyền bị nứt

- Khi thanh truyền có vết rạn nứt nhỏ ở gần lỗ lắp bu lông hay phía đầu nhỏ hoặc mòn rộng lỗ bu lông, có thể hàn đắp đồng sau đó dũa và mài phẳng bề mặt.

- Nếu thanh truyền bị rạn nứt lớn đều phải thay thanh truyền đúng chủng loại.

## 4. Hư hỏng của bạc lót và nguyên nhân hư hỏng

Trong quá trình làm việc bạc lót thanh truyền thường có các dạng hư hỏng với nguyên nhân được thể hiện trên hình 20 - 35.



Hình 28. Các dạng hư hỏng của bạc lót

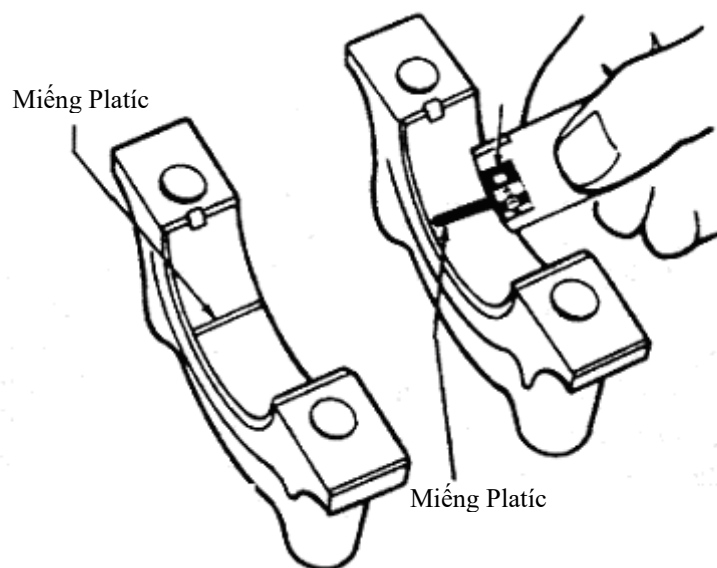
## 5. Phương pháp kiểm tra

### a. Kiểm tra bề mặt của bạc

Dùng phương pháp quan sát để để xác định các vết cháy rỗ, cào xước bề mặt bạc lót.

b. Kiểm tra khe hở của bạc đầu to thanh truyền: có thể bằng các phương pháp sau:

- Dùng dây chì có đường kính 2 mm, dài 20 – 30 mm hoặc dùng miếng platic cho vào giữa cổ khuỷu và bạc lót, xiết chặt đúng lực quy định. Sau đó tháo nắp đậy thanh truyền, lấy dây chì hoặc miếng platic ra và đo chiều dày của dây chì hay miếng platic. Chiều dày dây chì hay miếng platic sau khi bị ép chính là khe hở lắp ghép giữa bạc lót và cổ biên.



Hình 29. Kiểm tra khe hở bạc lót thanh truyền

- Kiểm tra khe hở bạc lót thanh truyền cũng có thể kiểm tra trước khi các thanh truyền được lắp vào cổ khuỷu. Bằng cách lắp bạc lót vào trong thanh truyền và xiết chặt các bu lông hoặc đai ốc tới mô men xiết quy định. Đo đường kính bạc lót, sau đó đo đường kính cổ khuỷu thanh truyền. Sự khác nhau giữa các số đo là khe hở bạc lót



thanh truyền.

- Kiểm tra độ nhô cao của bạc lót (độ bung)

Độ nhô cao của bạc có tác dụng làm cho bề lưng của bạc tiếp xúc tốt với lỗ đầu to để bạc không bị xoay và truyền nhiệt tốt.

Kiểm tra độ nhô cao của bạc bằng khí nén và đồng hồ so. Bạc được lắp trên bộ đồ gá, một đầu được ép bằng khí nén với một lực nhất định, trên đầu ép gắn đồng hồ so để kiểm tra độ dôi của bạc so với mặt phẳng của ổ. Khi đầu ép đi lên, một thanh đẩy lắp trên trục sẽ tỳ vào chốt đẩy bạc khỏi ổ.

Độ nhô cao của bạc cũng có thể kiểm tra bằng cách: vặn chặt bu lông thanh truyền đúng lực quy định, sau đó từ từ nới lỏng đai ốc hãm  $1/4 - 1/2$  vòng và dùng căn lá có chiều dày khoảng 0,1 – 0,3 mm cho vào giữa bề mặt lắp ghép. Nếu căn lá không qua được là đạt yêu cầu, nếu căn lá lọt qua được tức là bạc bị lỏng phải thay mới.

### c. Phương pháp sửa chữa

#### - Sửa chữa bạc đồng thanh truyền

Bạc đồng đầu nhỏ thanh truyền bị mòn hoặc ô van lớn đều được thay bạc đồng mới theo kích thước sửa chữa của chốt pit tông. Khi thay bạc đồng, dùng khuôn ép hoặc đục để ép hoặc đục bạc đồng cũ ra (chú ý không đục hỏng đầu nhỏ thanh truyền), sau đó chọn bạc đồng có độ dôi 0,10 – 0,20 mm đặt trên máy ép hoặc ê tô để ép vào đầu nhỏ thanh truyền. Khi ép bằng ê tô phải đệm bằng tấm kim loại mềm và lỗ dầu của bạc phải trùng lỗ dầu đầu nhỏ thanh truyền.

Sau khi ép bạc đồng vào đầu nhỏ thanh truyền, tiến hành doa và cạo lại để đạt tiêu chuẩn kỹ thuật về khe hở lắp ghép và diện tích tiếp xúc với chốt pit tông.

Phương pháp doa bạc đồng như sau: Có thể doa bạc đầu nhỏ thanh truyền bằng thiết bị (hình 20 – 34). Hoặc dùng dao doa bằng tay và được tiến hành như sau:

- Chọn dao doa thích hợp và kẹp chặt vào ê tô.
- Hai tay giữ thanh truyền nằm ngang sao cho đường tâm thanh truyền vuông góc với dao doa
- Quay thanh truyền theo chiều quay của kim đồng hồ cho ăn dao từ từ và dùng lực vừa phải. Sau khi doa xong một lượt, lật ngược bạc đồng và điều chỉnh dao lớn hơn để doa lại một lượt. Thường xuyên kiểm tra trong khi doa để tránh lỗ bạc quá lớn. Sau khi doa xong, lắp chốt Pittông vào bạc đồng và cặp lên ê tô, dùng tay lắc thanh truyền qua lại rồi tháo chốt ra để kiểm tra diện tích tiếp xúc với chốt pit tông, nếu diện tích tiếp xúc nhỏ hơn 85% tổng diện tích có thể tiến hành cạo để đạt yêu cầu.

Phương pháp cạo như sau:

- Dùng đột đóng chốt Pittông vào đầu nhỏ thanh truyền (đóng qua đóng lại vài lần) hoặc cặp hai đầu chốt Pittông lên ê tô rồi xoay thanh truyền qua lại, sau đó đóng chốt Pittông ra khỏi bạc đồng.
- Dùng dao cạo, cạo đi các lớp mỏng những ở chỗ nhô cao của bạc đồng (vết

nhô cao do bị ép sẽ có màu đen).

- Tiếp tục đóng chốt Pittông vào và xoay thanh truyền để kiểm tra. Nếu cần, tiếp tục cạo cho đến khi diện tích tiếp xúc giữa bạc và chốt Pittông đạt yêu cầu.

Sau khi doa và cạo, có thể thể kiểm tra khe hở lắp ghép giữa bạc đồng và chốt Pittông bằng cách:

- Lau sạch chốt Pittông và mặt trong của bạc đồng
- Cho dầu nhờn vào bạc đồng rồi lắp chốt Pittông vào.
- Giữ chặt chốt Pittông và để thanh truyền ở vị trí nằm ngang, sau đó thả thanh truyền ra nếu thanh truyền rơi xuống từ từ là đạt, nếu thanh truyền rơi nhanh là bị lỏng, nếu thanh truyền không rơi xuống là quá chặt phải tiếp tục cạo rà.

#### **Sửa chữa bạc đầu to thanh truyền**

Nếu bạc đầu to thanh truyền bị mòn, cháy rỗ hoặc ô van lớn đều được thay bạc mới theo cốt sửa chữa của cổ biên.

Khi thay bạc mới phải kiểm tra bề mặt bạc không bị xước, độ nhô cao của mặt bạc, diện tích tiếp xúc của lưng bạc với lỗ lắp bạc.

Khi lớp hợp kim chống mòn còn dày và không có vết xước tróc thì có thể cạo rà bạc lót để dùng lại. Phương pháp cạo rà bạc lót đầu to thanh truyền như sau:

- Gá lắp trục khuỷu lên gổi đỡ.
- Lắp bạc lót vào hai nửa đầu to thanh truyền;
- Lắp thêm giữa hai nửa đầu to 1 – 2 tấm đệm dày 0,05 – 0,10 mm;
- Đậy nắp lại, xiết chặt đai ốc với mức độ có thể dùng tay quay được.
- Quay thanh truyền từ 2 – 3 vòng rồi tháo ra, sẽ thấy trên mặt lớp hợp kim chịu mòn có xuất hiện một dải đen hay một số vết đen, đó là những chỗ cần cạo.

Khi cạo bạc, tay trái cầm nửa bạc, tay phải cầm dao cạo nằm ngang hơi nghiêng so với mặt bạc và cần chú ý đặt lưỡi dao đúng vết đen rồi cạo đi một lớp mỏng và nhẹ nhàng theo một góc  $30 - 45^{\circ}$  so với đường sinh (song song với đường trục của bạc) và đưa lưỡi dao cạo lướt thứ hai chéo lại cũng mỏng và nhẹ nhàng, không ấn mạnh tay, không lan ra ngoài và không dí mũi dao cạo đi lại nhiều lần. Sau khi cạo hết vết đen, lắp và thử như trên, nếu cần tiếp tục cạo cho đến khi đạt yêu cầu.

- Thử lại sau khi cạo: Lắp thanh truyền vào cổ biên, xiết chặt bu lông, để thanh truyền ở vị trí A lệch một góc  $15 - 20^{\circ}$  so với trục thẳng đứng, khi bỏ tay ra nếu thanh truyền tự quay đến vị trí B lệch một góc  $20 - 30^{\circ}$  so với trục thẳng đứng rồi mới trở về vị trí thẳng đứng hay đường trục của thanh truyền trục với trục thẳng đứng là đạt yêu cầu.

#### **Hư hỏng của bu lông thanh truyền:**

Bu lông thanh truyền thường bị cong, gãy, nứt, chèn hỏng ren. Khi bu lông thanh truyền hư hỏng đều phải thay mới đúng chủng loại.

#### **Yêu cầu kỹ thuật của nhóm thanh truyền**

<b>Yêu cầu kỹ thuật</b>	<b>Giới hạn cho phép</b>
-------------------------	--------------------------

Khe hở bạc đầu to /100 mm đường kính cổ chốt khuấy	0,03 – 0,12 mm
Khe hở giữa bạc đồng và chốt pit tông	0,002 - 0,007mm
Độ côn và độ ô van lỗ đầu nhỏ	$\leq 0,0025$ mm
Độ không tròn lỗ bạc đầu to	$\leq 0,03$ mm
Độ cong thanh truyền /100 mm chiều dài	$\leq 0,03$ mm
Độ xoắn thanh truyền /100 mm chiều dài	$\leq 0,04$ mm
Độ không song song lỗ đầu to và đầu nhỏ/100mm chiều dài	$\leq 0,03$ mm
Độ dày lớp hợp kim chống mòn của bạc đầu to	0,4 – 0,7 mm
Độ nhô cao của bạc	0,1 – 0,3 mm
Sai lệch trọng lượng các thanh truyền trong một động cơ	$\leq 12$ gam