

SỞ LAO ĐỘNG TB& XH TỈNH HÀ NAM
TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ HÀ NAM



GIÁO TRÌNH

**Mô đun: Bảo dưỡng và sửa chữa cơ cấu trục khuỷu
thanh truyền**

**NGHỀ: CÔNG NGHỆ Ô TÔ
TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG**

*(Ban hành kèm theo Quyết định số: 835/QĐ-CDN ngày 31 tháng 12 năm 2021
của trường Cao đẳng nghề Hà Nam)*

Hà Nam, 2021

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 nghề 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.

TaiLieu.vn

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.

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 cơ cấu trục khuỷu thanh truyền. Với mong muốn đó giáo trình được biên soạn, nội dung giáo trình bao gồm bảy bài:

Bài 1. Tháo lắp, nhận dạng bộ phận cố định và cơ cấu trục khuỷu thanh truyền

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

Bài 3. Sửa chữa bộ phận cố định của động cơ

Bài 4. Sửa chữa xy lanh

Bài 5. Sửa chữa nhóm piston

Bài 6. Sửa chữa nhóm thanh truyền

Bài 7. Sửa chữa nhóm trục khuỷu

Kiến thức trong giáo trình được biên soạn theo chương trình dạy nghề được Tổng cục Dạy nghề phê duyệt, sắp xếp logic từ nhiệm vụ, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của bộ phận cố định và cơ cấu trục khuỷu thanh truyền đến cách phân tích các hư hỏng, phương pháp kiểm tra và quy trình thực hành sửa chữa. Do đó người đọc có thể hiểu một cách dễ dàng.

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.

Hà Nam, ngày.....tháng..... năm 2021

Tham gia biên soạn

1	KS. Phan Hưng Long	Chủ biên
2	ThS. Nguyễn Đình Hoàng	Đồng chủ biên
3	ThS. Nguyễn Thanh Tùng	Thành viên
4	KS. Ninh Văn Hào	Thành viên
5	KS. Trần Văn Thịnh	Thành viên

MỤC LỤC

TRANG

LỜI GIỚI THIỆU	2
BÀI 1. THẢO LẬP, NHẬN DẠNG BỘ PHẬN CỔ ĐỊNH VÀ CƠ CẤU	
TRỤC KHUYỬ THANH TRUYỀN.....	7
1.1 Nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại	7
1.1.1 Nhiệm vụ.....	7
1.1.2 Yêu cầu	7
1.1.3 Phân loại.....	8
1.2 Đặc điểm cấu tạo	8
1.2.1 Bộ phận cổ định của động cơ.....	8
1.2.2 Nhóm piston.....	13
1.2.3 Nhóm thanh truyền	18
1.2.4 Nhóm trục khuỷu	21
1.3 Quy trình, yêu cầu kỹ thuật tháo, lắp bộ phận cổ định và cơ cấu trục	
khuỷu thanh truyền.....	24
1.3.1 Bộ phận cổ định của động cơ.....	24
1.3.3 Nhóm piston.....	32
1.3.4 Nhóm trục khuỷu	34
BÀI 2. BẢO DƯỠNG BỘ PHẬN CỔ ĐỊNH VÀ CƠ CẤU.....	37
TRỤC KHUYỬ THANH TRUYỀN.....	37
2.1 BẢO DƯỠNG THƯỜNG XUYÊN.....	37
2.1.1 Bảo dưỡng bộ phận cổ định	37
2.1.2 Cơ cấu trục khuỷu thanh truyền.....	39
2.2 BẢO DƯỠNG ĐỊNH KỲ	42
2.2.1 Bảo dưỡng bộ phận cổ định	42
2.2.2 Cơ cấu trục khuỷu thanh truyền.....	43
BÀI 3. SỬA CHỮA BỘ PHẬN CỔ ĐỊNH CỦA ĐỘNG CƠ.....	48
3.1 HIỆN TƯỢNG NGUYÊN, NHÂN HƯ HỎNG CỦA BỘ PHẬN CỔ	
ĐỊNH ĐỘNG CƠ	48
3.1.1 Thân máy.....	48
3.1.2 Mặt máy.	49
3.1.3 Đáy máy	49
3.2 PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA XÁC ĐỊNH SAI HỎNG CỦA BỘ PHẬN	
CỔ ĐỊNH ĐỘNG CƠ	50
3.2.1 Thân máy.....	50

3.2.2 Mặt máy	50
3.2.3 Đáy máy	52
3.3 QUY TRÌNH SỬA CHỮA, SAI HỒNG CỦA PHẬN CỐ ĐỊNH ĐỘNG CƠ.....	52
3.3.1 Thân máy.....	52
3.3.2 Mặt máy	54
3.3.3 Đáy máy	56
BÀI 4. SỬA CHỮA XY LANH.....	57
4.1 HIỆN TƯỢNG, NGUYÊN NHÂN HƯ HỎNG CỦA XY LANH ĐỘNG CƠ.....	57
4.2 PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA XÁC ĐỊNH SAI HỒNG CỦA XY LANH ĐỘNG CƠ.....	58
4.3 QUY TRÌNH SỬA CHỮA SAI HỒNG CỦA XY LANH ĐỘNG CƠ... 60	60
4.3.1 Doa xy lạnh	60
4.3.2 Đánh bóng xy lạnh	62
BÀI 5. SỬA CHỮA NHÓM PISTON	64
5.1 HIỆN TƯỢNG NGUYÊN NHÂN HƯ HỎNG CỦA NHÓM PISTON. 64	64
5.1.1 Piston.....	64
5.1.2 Chốt piston	65
5.1.3 Xéc măng dầu.....	65
5.1.4 Xéc măng khí (Xéc măng hơi).....	66
5.2 PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA XÁC ĐỊNH SAI HỒNG CỦA NHÓM PISTON	66
5.2.1 Piston.....	66
5.2.2 Chốt piston	67
5.2.3 Xéc măng dầu (Xéc măng dầu).....	68
5.2.4 Xéc măng khí (Xéc măng hơi).....	68
5.3 QUY TRÌNH SỬA CHỮA SAI HỒNG CỦA NHÓM PISTON.....	71
5.3.1 Piston.....	71
5.3.2 Chốt piston	73
5.3.3 Xéc măng dầu.....	73
5.3.4 Xéc măng khí	73
BÀI 6. SỬA CHỮA NHÓM THANH TRUYỀN.....	75
6.1 HIỆN TƯỢNG, NGUYÊN NHÂN HƯ HỎNG CỦA NHÓM THANH TRUYỀN	75
6.1.1 Thanh truyền	75
6.1.2 Bu lông thanh truyền.....	76
6.1.3 Bạc lót thanh truyền	76

6.2 PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA XÁC ĐỊNH SAI HỒNG CỦA NHÓM THANH TRUYỀN	77
6.2.1 Thanh truyền	77
.....	77
6.2.2 Bu lông thanh truyền.....	81
.....	81
6.2.3 Bạc lót thanh truyền	81
6.3 QUY TRÌNH SỬA CHỮA SAI HỒNG	81
6.3.1 Thanh truyền.	81
6.3.2 Bu lông thanh truyền.....	82
6.3.3 Bạc lót thanh truyền	82
BÀI 7. SỬA CHỮA NHÓM TRỤC KHUYỬ	86
7.1 HIỆN TƯỢNG, NGUYÊN NHÂN HƯ HỎNG CỦA NHÓM TRỤC KHUYỬ THANH TRUYỀN	86
7.1.1 Trục khuỷu	86
7.1.2 Bạc lót trục khuỷu	87
7.2 PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA XÁC ĐỊNH SAI HỒNG	88
7.2.1 Trục khuỷu	88
.....	88
7.2.2 Bạc lót trục khuỷu	91
7.3 QUY TRÌNH SỬA CHỮA SAI HỒNG	91
7.3.1 Trục khuỷu	91
7.3.2 Bạc lót trục khuỷu	96
TÀI LIỆU THAM KHẢO	98

GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN

Tên mô đun: Bảo dưỡng và sửa chữa cơ cấu trục khuỷu thanh truyền

Mã số mô đun: MĐ 17

Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của mô đun:

- Vị trí: Mô đun được bố trí dạy sau các môn học/ mô đun sau: MH 07, MH 08, MH 09, MH 10, MH 11, MH 12, MĐ 13, MĐ 14, MĐ 15.
- Tính chất: Mô đun chuyên môn nghề bắt buộc.
- Ý nghĩa, vai trò của mô đun: cung cấp cho người học các kiến thức lý thuyết liên quan đến cấu tạo nguyên lý, các phương pháp kiểm tra và sửa chữa các bộ phận trong cơ cấu trục khuỷu thanh truyền. Hướng dẫn thực hiện các kỹ năng tháo lắp, kiểm tra bảo dưỡng sửa chữa các bộ phận trong cơ cấu trục khuỷu thanh truyền

Mục tiêu của mô đun:

- Về kiến thức:
 - + Trình bày đúng nhiệm vụ, cấu tạo cơ cấu trục khuỷu thanh truyền và các bộ phận cố định động cơ
 - + Phân tích được hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng và trình bày đúng các phương pháp kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa cơ cấu trục khuỷu thanh truyền và các bộ phận cố định động cơ
- Về kỹ năng:
 - + Thực hiện được các công việc: Tháo, lắp, kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa cơ cấu trục khuỷu thanh truyền và các bộ phận cố định động cơ đúng quy trình đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và an toàn
 - + Sử dụng đúng, hợp lý các dụng cụ và thiết bị tháo, lắp, đo kiểm tra trong quá trình bảo dưỡng và sửa chữa
- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:
 - + Bố trí vị trí làm việc hợp lý và đảm bảo an toàn và vệ sinh công nghiệp
 - + Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
 - + Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên

Nội dung của mô đun:

BÀI 1. THÁO LẮP, NHẬN DẠNG BỘ PHẬN CỐ ĐỊNH VÀ CƠ CẤU TRỤC KHUYU THANH TRUYỀN

Mã bài: MĐ 17-01

Giới thiệu:

Để có thể tháo, lắp nhận dạng bộ phận cố định và cơ cấu trục khuỷu thanh truyền, thì người học phải biết được cấu tạo và hoạt động của bộ phận, cơ cấu và nhận dạng được các bộ phận, trình tự tháo, lắp các bộ phận của bộ phận cố định và cơ cấu trục khuỷu thanh truyền. Trong bài này cho chúng ta biết về nhiệm vụ, yêu cầu, phân loại, đặc điểm cấu tạo, quy trình và yêu cầu kỹ thuật tháo, lắp bộ phận cố định và cơ cấu trục khuỷu thanh truyền

Mục tiêu:

- Trình bày được nhiệm vụ, cấu tạo chung, lực tác dụng lên thân máy, nắp máy và cơ cấu trục khuỷu thanh truyền.
- Tháo lắp bộ phận cố định và cơ cấu trục khuỷu thanh truyền đúng quy trình, quy phạm và đúng yêu cầu kỹ thuật
- Nhận dạng đúng các chi tiết của bộ phận cố định và cơ cấu trục khuỷu thanh truyền
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

Nội dung chính:

1.1 Nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại

Mục tiêu:

- Trình bày được nhiệm vụ, yêu cầu của bộ phận cố định và cơ cấu trục khuỷu thanh truyền.
- Phân loại được các bộ phận cố định và cơ cấu trục khuỷu thanh truyền.

1.1.1 Nhiệm vụ

Là cơ cấu chính của động cơ có nhiệm vụ tạo thành buồng làm việc (buồng đốt) nhận và truyền áp lực của chất khí giãn nở do nhiên liệu cháy trong xy lanh biến chuyển động của piston thành chuyển động quay của trục truyền và truyền công suất ra ngoài.

Thân máy và mặt máy còn là bộ phận gá lắp các chi tiết của động cơ và chịu lực trong quá trình làm việc.

1.1.2 Yêu cầu

1.1.2.1 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.

1.1.2.2 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.

1.1.2.3 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 mỗi lắp ghép quay trơn mà không bị kẹt.
- Bu lông thanh truyền không tự tháo, không bị nói lỏng.

1.1.2.4 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 mỗi lắp ghép quay trơn mà không bị kẹt.

1.1.3 Phân loại

- Phân loại động cơ theo số xy lanh: động cơ 3 xy lanh; động cơ 4 xy lanh; động cơ 6 xy lanh; động cơ 8 xy lanh....
- Phân loại động cơ theo loại xy lanh: loại xy lanh dôi; loại xy lanh liền ...
- Phân loại động cơ theo phân bố xy lanh: động cơ có các xy lanh xếp thẳng hàng; động cơ có các xy lanh xếp hàng chữ v; động cơ có các xy lanh xếp đối xứng....

1.2 Đặc điểm cấu tạo

Mục tiêu:

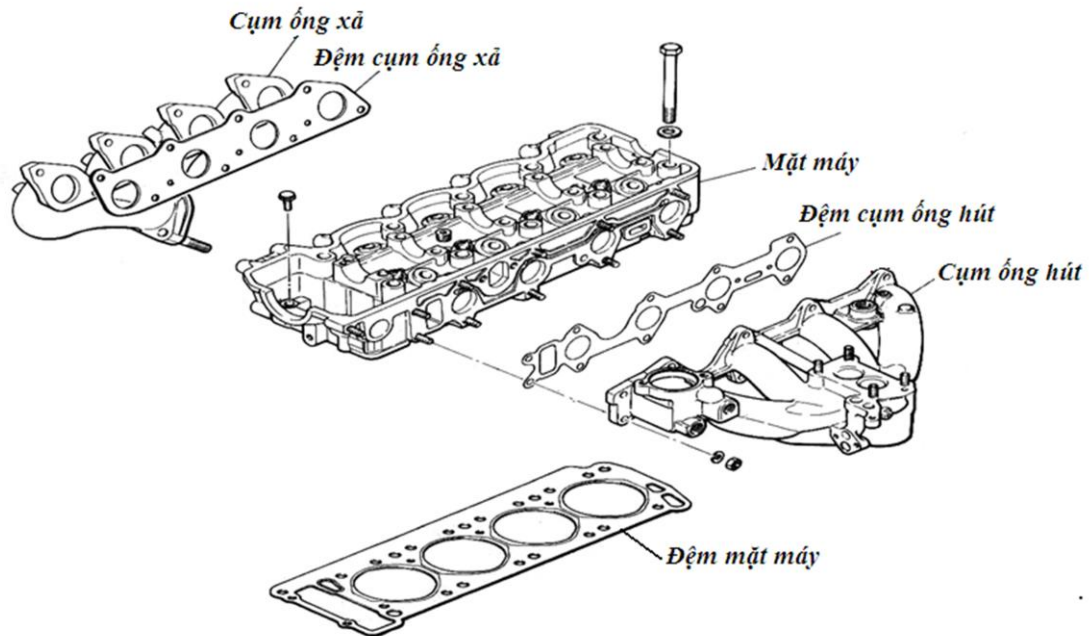
- Trình bày được nhiệm vụ, đặc điểm cấu tạo của bộ phận cố định và cơ cấu trục khuỷu thanh truyền.
- Phân loại được các bộ phận cố định và cơ cấu trục khuỷu thanh truyền.

1.2.1 Bộ phận cố định của động cơ

1.2.1.1 Mặt máy

- Nhiệm vụ:* cùng với xy lanh và đệm mặt máy tạo thành buồng đốt. Ngoài ra còn là nơi gá đặt một số chi tiết của động cơ.
- Cấu tạo:* mặt máy có thể làm riêng cho từng xy lanh hoặc chung cho nhiều xi

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)



Hình 1.1 Mặt máy.

Đối với động cơ xu páp 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 xu páp. 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 cấy .

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.

1.2.1.2 Thân máy

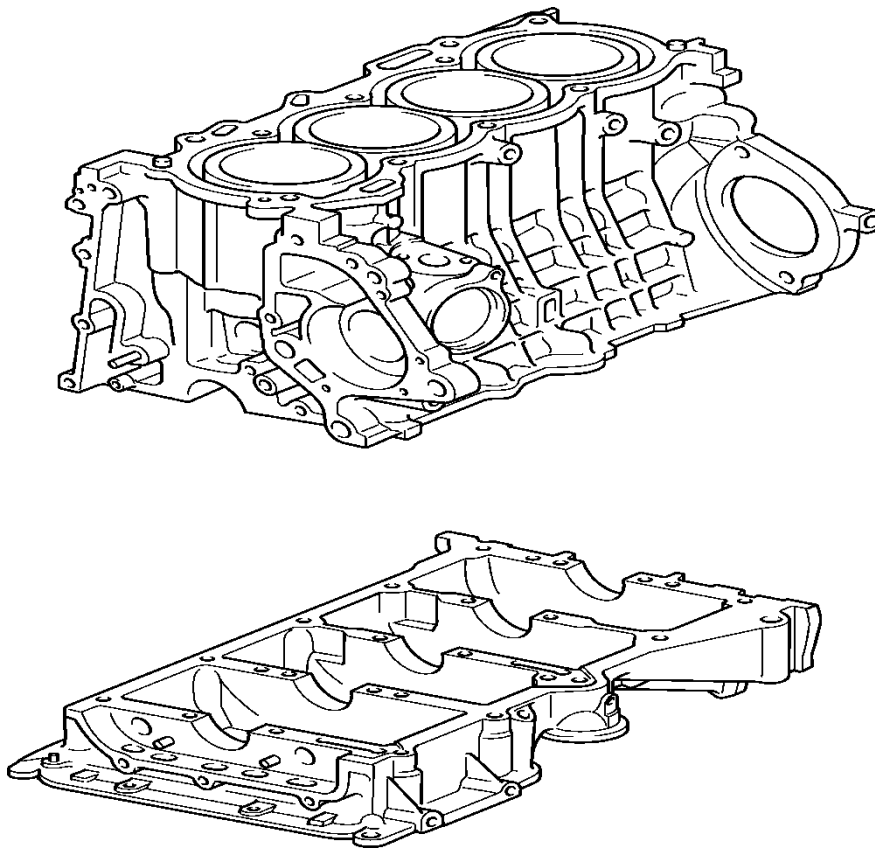
a. Nhiệm vụ: là nơi gá đặt các chi tiết của động cơ, chịu các lực trong quá trình làm việc, thân tạo nên hình dáng của động cơ.

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

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 gối 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 cây. Mặt trước bắt nắp hộp bánh răng. Mặt sau bắt nắp hộp bánh đà (có động cơ hộp bánh răng đặt ở phía sau).



Hình 1.2a Thân máy.

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

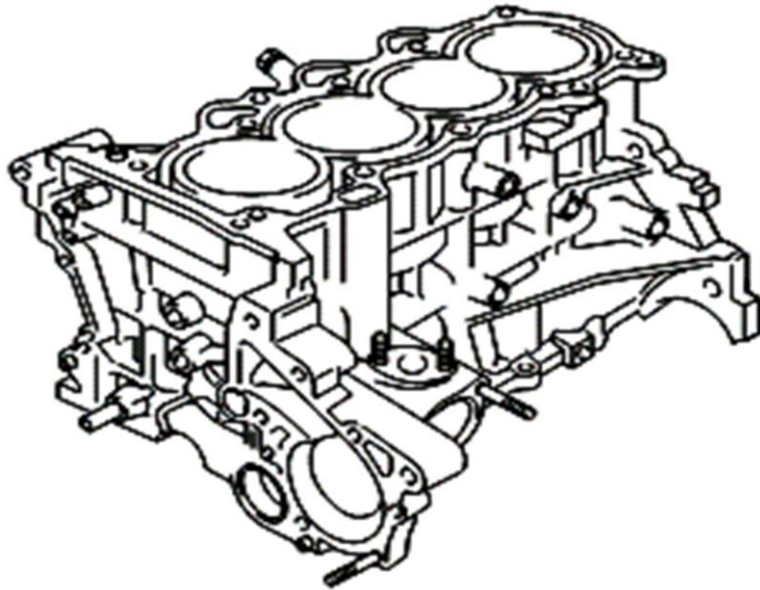
Thân xy lanh của động cơ làm mát bằng không khí có các rãnh toả nhiệt.

Hình dáng động cơ do cách bố trí các xy lanh tạo nên:

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.

Gối đỡ chính: trục khuỷu được đặt và quay trên gối đỡ chính, gối đỡ chính gồm: thân và bạc lót, hoặc ổ lăn thân gối 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 gôđ đờ 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 gôđ đờ.



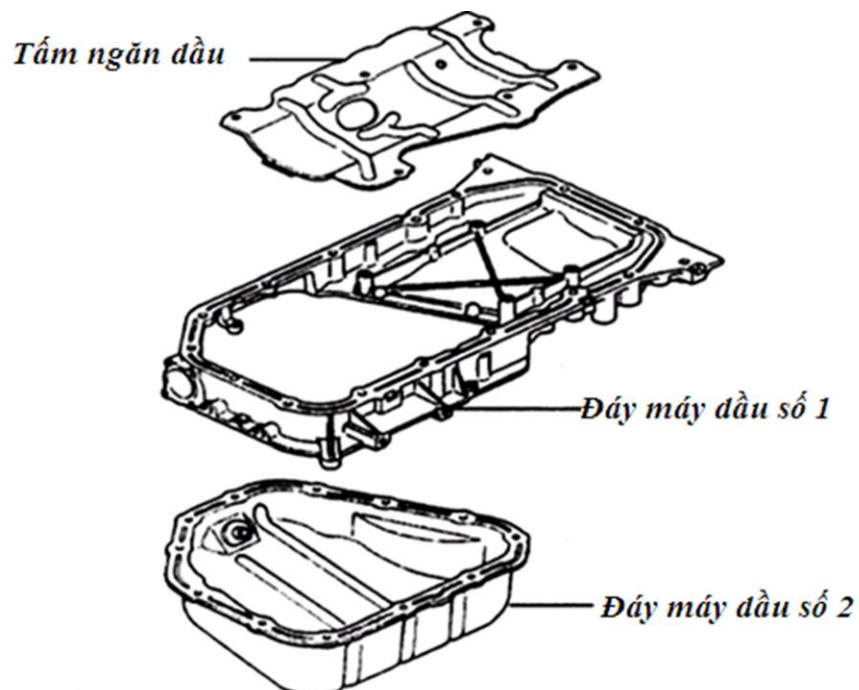
Hình 1.2b Thân máy động cơ 1NZ- TOYOTA.

1.2.1.3 Đáy các te.

a. Nhiệm vụ:

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

b. Cấu tạo:



Đáy thực
có lỗ xả dầu (đậy kín bằng bulông) đáy bắt chặt với thân bằng các bulông, giữa có đệm
lưới đáy
làm kín tránh chảy dầu.

1.2.1.4 Đệm mặt máy

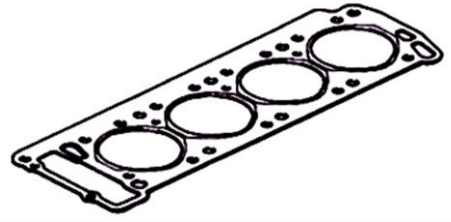
a. *Nhiệm vụ:* dùng để đệm kín buồng đốt.

b. *Phân loại:*

- Đệm mặt máy làm bằng vật liệu đồng.
- Đệm mặt máy làm bằng vật liệu

amiăng.

c. *Cấu tạo đệm mặt máy:* làm bằng vật liệu amiăng bọc đồng lá hay amiăng viền mép kim loại. Đệm mặt máy phải là vật liệu mềm, đàn hồi để làm kín và phải chịu được nhiệt độ cao.



Hình 1.4 Đệm mặt máy.

1.2.1.5 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.

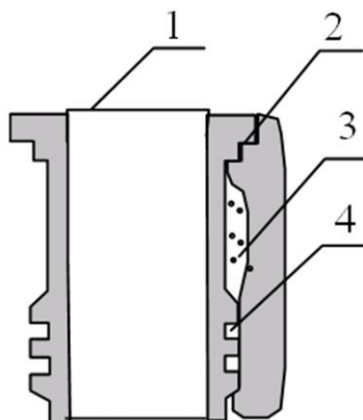
c. *Cấu tạo xy lanh.*

* *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. Bậc 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 làm vòng chắn nước (rãnh vòng có thể được làm ở lỗ của thân động cơ) xy lanh ướt có vai định vị, 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. 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 $110^{+0.06}$).

1.2.2 Nhóm piston

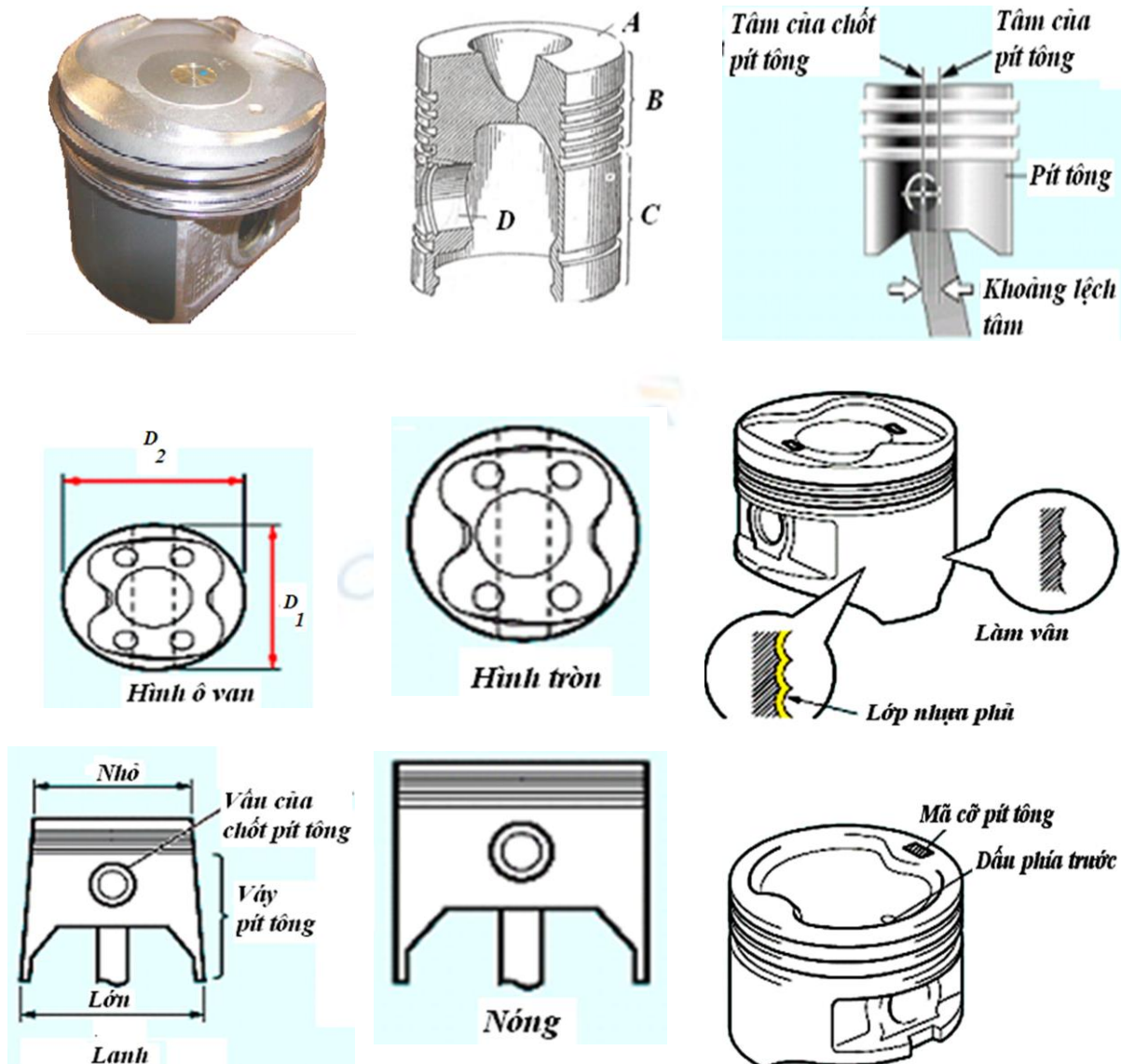
1.2.2.1 Piston

a. Nhiệm vụ:

Cùng với xy lanh và mặt máy 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.



Hình 1.6 Piston.

A- Đỉnh piston; B- Đầu piston; C- Thân piston; D- Lỗ lắp chốt 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.

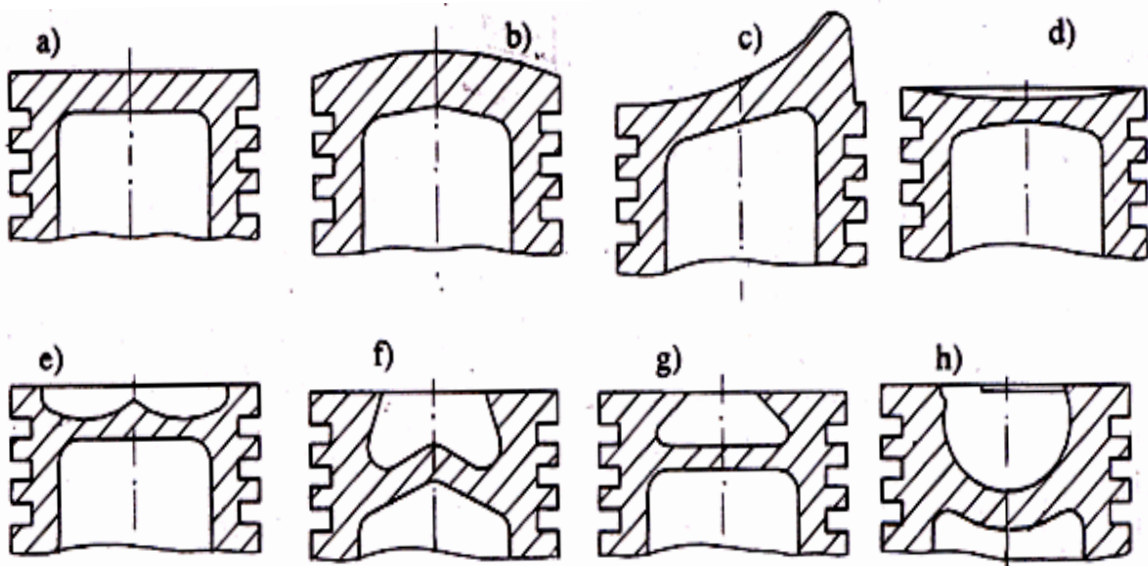
Đối với loại động cơ buồng đốt thông nhất, buồng đốt được cấu tạo ngay trên đỉnh. Vì vậy đỉnh piston rất dày.

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 Xéc măng, thường có từ $(2 \div 4)$ rãnh Xéc măng hơi ở phía trên và $(1 \div 2)$ Xéc măng dầu ở phía dưới. Các rãnh Xéc măng dầu có lỗ thoát dầu. Rãnh Xéc măng 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 Xéc măng của động cơ hai kỳ có chốt định vị miệng Xéc măng.

- 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 lõm; 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 Xéc măng 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	$38 \begin{smallmatrix} - 0,01 \\ 0,016 \end{smallmatrix}$

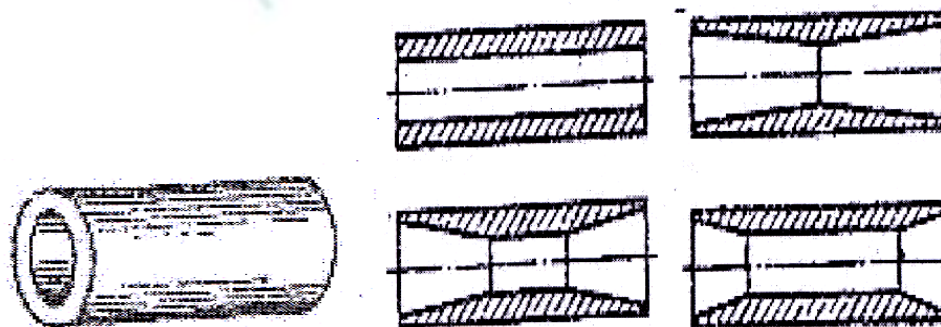
Do điều kiện làm việc, yêu cầu vật liệu làm piston phải nhẹ, ít giãn nở, truyền nhiệt tốt và chịu được mài mòn.

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.

1.2.2.2 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.

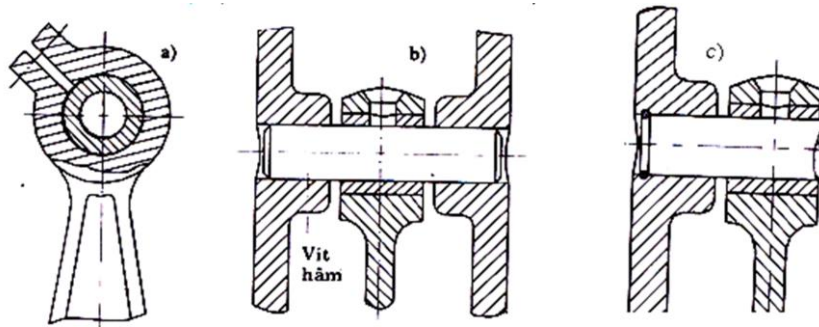
chuyển động cùng piston, chốt piston tham gia gây lực quán tính cùng piston. Để giảm trọng lượng của chốt, người ta thường chế tạo chốt có dạng hình trụ rỗng.

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

- Lắp kiểu bôi 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.



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;

1.2.2.3 Xéc măng dầu

a. Nhiệm vụ:

Xéc măng dầu để gạt dầu bôi trơn trên mặt gương xy lanh.

b. Cấu tạo xéc măng dầu:

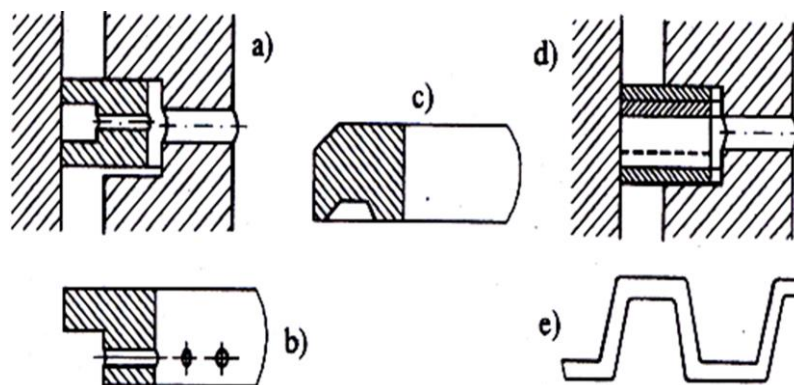
Khi động cơ làm việc dầu bôi trơn được vung lên để bôi trơn cho mặt gương xy lanh và được xéc măng gạt trở về đáy máy.

- Xéc măng dầu cũng làm bằng một vòng kim loại đàn hồi hở miệng như xéc măng khí, xéc măng dầu có hai loại: loại đơn và loại kép.

- Xéc măng dầu đơn: tiết diện lớn hơn xéc măng khí, ở giữa có lỗ và các rãnh thoát dầu.

- Xéc măng dầu loại kép: gồm hai vòng lắp trên một rãnh, giữa hai xéc măng là các khe thoát dầu. Xéc măng dầu của động cơ 3иП -130 còn có thêm hai vòng phụ là vòng đàn hồi hướng tâm và vòng đàn hồi hướng trục.

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

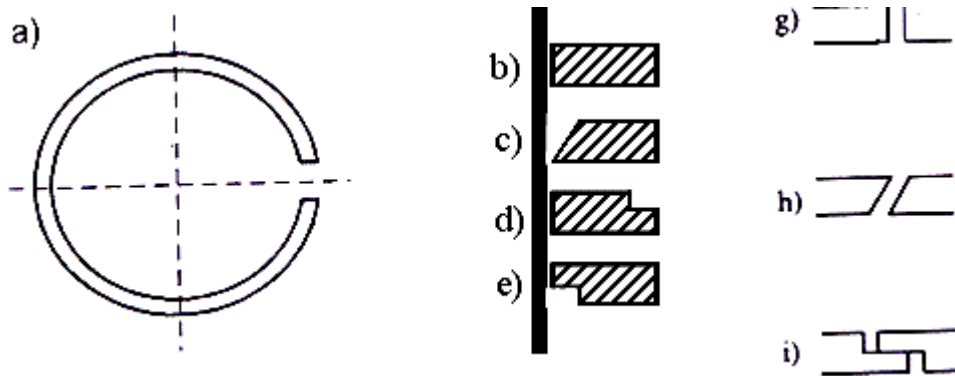


Hình 1.10 Kết cấu xéc măng dầu.

- a,b) Thể hiện rãnh thoát dầu; c) Thể hiện tiết diện; d) Xéc măng dầu tổ hợp;
e) Có lò xo hình sóng;

1.2.2.4 Xéc măng khí

a. *Nhiệm vụ:* xéc măng khí dùng để bao kín buồng đốt.



Hình 1.11. Kết cấu xéc măng khí.

- a) Xéc măng hở miệng; b) Tiết diện xéc măng hình chữ nhật; c) Tiết diện xéc măng hình thang; d,e) Tiết diện xéc măng hình vát ngoài và vát trong; ;
g) Miệng cắt thẳng; h) Miệng cắt vát; i) Miệng cắt bậc;

b. *Cấu tạo xéc măng khí:* là một vòng kim loại đàn hồi, hở miệng, để tự do có dạng gần tròn khi lắp vào xy lanh miệng xéc măng khép lại, lưng xéc măng ép sát vào thành xy lanh. Tiết diện và miệng xéc măng có nhiều kiểu.

Tiết diện xéc măng (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 xéc măng vào xy lanh tăng, bao kín tốt nhưng chế tạo khó.

Tiết diện cắt bậc khi làm việc xéc măng 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 xéc măng không bị xô dịch.

Miệng xéc măng: 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 xéc măng .

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

1.2.3 Nhóm thanh truyền

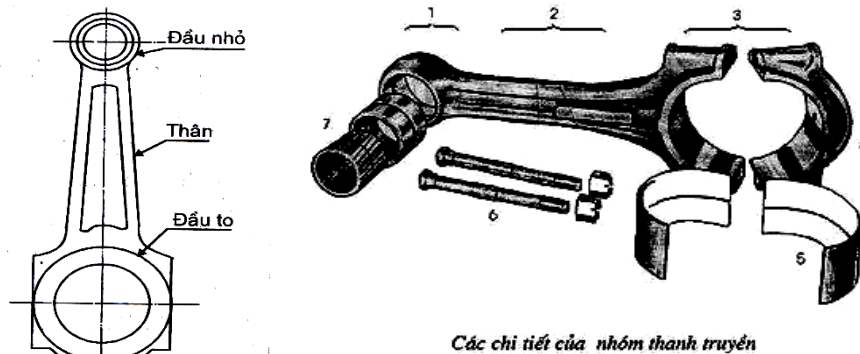
1.2.3.1 Thanh truyền

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*:

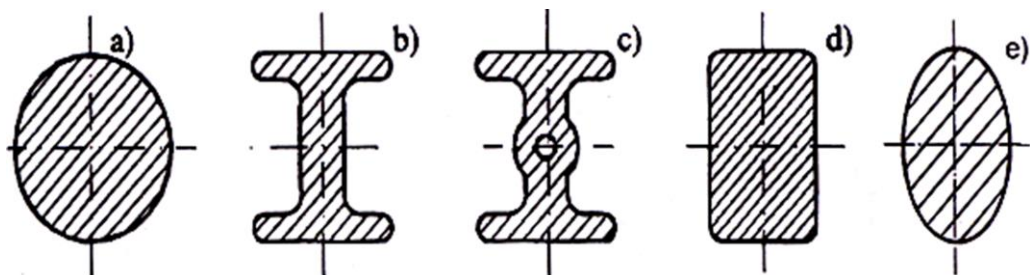
Cấu tạo được chia làm 3 phần đầu nhỏ, thân thanh truyền và đầu to:



Hình 1.12. Thanh truyền.

1) Đầu nhỏ thanh truyền; 2) Thân thanh truyền; 3) Đầu to thanh truyền; 4) nắp thanh truyền; 5) Bạc lót đầu to thanh truyền; 6) Bu lông thanh truyền; 7) Bạc lót đầu nhỏ thanh truyền;

- Đầu nhỏ thanh truyền có lỗ lắp chốt piston, trong lỗ có bạc lót (hình 1.12) bằng đồng, đầu nhỏ có xẻ rãnh hoặc lỗ 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 kể 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.