

KS. NGÔ VIỆT KHÁNH

CẤU TẠO, SỬA CHỮA VÀ BẢO DƯỠNG ĐỘNG CƠ Ô TÔ



NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI

KS. NGÔ VIỆT KHÁNH

**CẤU TẠO, SỬA CHỮA
VÀ BẢO DƯỠNG
ĐỘNG CƠ Ô TÔ**

NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI

Chịu trách nhiệm xuất bản:

PTS. NGUYỄN XUÂN THỦY

Tác giả:

KS. NGÔ VIỆT KHÁNH

Biên tập:

NGUYỄN CHUNG THỦY

Trình bày:

VŨ THỊ THÚY

NGUYỄN CHUNG THỦY

Sửa bản in:

NGUYỄN VIỆT HẢI

In 1000 cuốn tại Xưởng in Nhà xuất bản Giao thông vận tải
Giấy chấp nhận kế hoạch xuất bản số 1361/CXB-QLXB ngày 31/12/1998
In xong và nộp lưu chiểu 5/1999

LỜI GIỚI THIỆU

Cùng với sự phát triển nhanh chóng của nền kinh tế, ô tô đã trở thành phương tiện làm việc thông dụng của các cơ quan, doanh nghiệp và cá nhân. Tuy vậy, ô tô vẫn là một tài sản lớn của các cơ quan, doanh nghiệp hay mỗi cá nhân, và việc tìm hiểu cấu tạo cũng như các phương thức sửa chữa và bảo dưỡng là điều cần phải biết của những người sử dụng xe, kỹ sư, thợ bảo dưỡng và sửa chữa nhằm kéo dài thời gian phục vụ có ích và duy trì lâu dài vẻ đẹp thẩm mỹ của ô tô.

Cho tới nay nhiều cơ sở sửa chữa ô tô đã được trang bị một số thiết bị bảo dưỡng và sửa chữa ô tô hiện đại nhưng hầu hết là chưa đồng bộ và việc đào tạo kỹ sư và công nhân kỹ thuật cho việc bảo dưỡng và sửa chữa chưa tuân theo những yêu cầu mà nền kỹ thuật hiện đại đòi hỏi, một trong những khó khăn khi giải quyết điều này là sự thiếu các tài liệu chuyên môn phản ánh quy trình chuẩn ở những nước tiên tiến.

Là một chuyên gia giàu kinh nghiệm giảng dạy và thực hành kỹ thuật ô tô và đã kinh qua thực tiễn trong và ngoài nước, kỹ

sư Ngô Viết Khánh đã tập hợp tài liệu và kết hợp với sự hiểu biết và vốn sống lâu năm trong nghề của mình để soạn ra bộ sách “Cấu tạo, sửa chữa và bảo dưỡng ô tô”. Bộ sách này gồm hai tập “Động cơ ô tô” và “Cầm và điện ô tô”.

Trong bộ sách này tác giả đã cố gắng thể hiện những kiến thức cơ bản và nâng cao về cấu tạo ô tô, những cách xử lý hỏng hóc cụ thể thường gặp, và đặc biệt những kỹ xảo, mẹo nghề nghiệp rất bổ ích cho sửa chữa, bảo dưỡng, nâng cao độ tin cậy của ô tô, đồng thời tiết kiệm được chi phí lao động và vật tư. Ngoài ra còn có những chỉ dẫn, chẩn đoán mang tính chuyên nghiệp cao với các trường hợp khó mà phải trải qua quá trình tiếp xúc lâu dài với công việc mới có được.

Sách có ích đối với các kỹ sư, sinh viên, công nhân kỹ thuật, lái xe và những ai quan tâm đến ô tô.

Xin trân trọng giới thiệu cùng bạn đọc bộ sách “Cấu tạo, sửa chữa và bảo dưỡng ô tô”

Trung tâm Tư vấn Xuất bản

Nhà xuất bản Giao thông Vận tải

Chương 1

ĐẠI CƯƠNG VỀ BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA Ô TÔ

Hiện nay, ô tô đã trở thành phương tiện giao thông rất phổ biến ở mọi cộng đồng, mọi ngành sản xuất. Nền công nghiệp ô tô đã tạo nên nhiều kiểu dáng xe sang trọng, đáp ứng mọi nhu cầu, đảm bảo an toàn tính tiện dụng và tầm hoạt động ngày càng xa.

Bảo dưỡng, sửa chữa để duy trì, khôi phục tính năng của xe ô tô đòi hỏi phải có những người thợ lành nghề làm việc trong các xưởng hoặc các cửa hiệu sửa chữa.

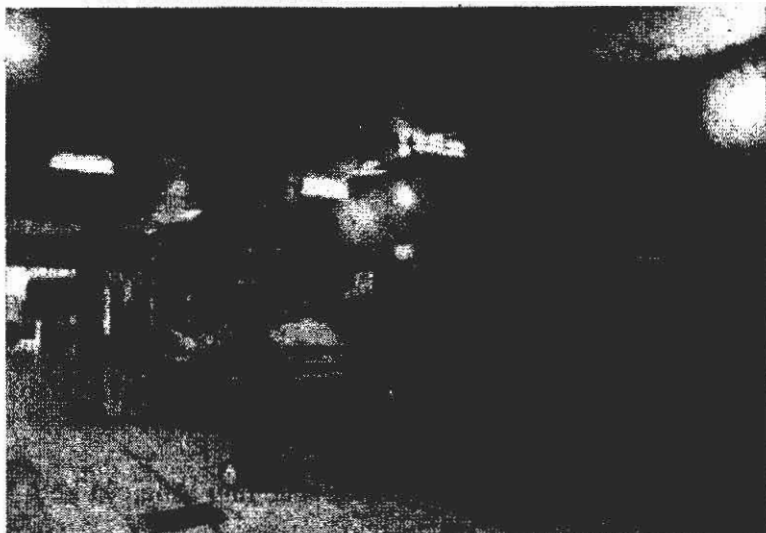
1.1. NGƯỜI THỢ SỬA CHỮA Ô TÔ

Có thể nói thợ sửa chữa ô tô là “thợ của mọi nghề” vì các công việc của họ quanh một chiếc ô tô có liên quan đến nhiều lĩnh vực nghề nghiệp.

1.1.1. Nhiệm vụ của người sửa chữa ô tô

Nói chung, một người thợ sửa chữa ô tô có những nhiệm vụ sau:

a. Bảo dưỡng. Một ô tô đang chạy tốt, hàng ngày vẫn phải kiểm tra tình trạng xe và làm các việc bảo dưỡng thường xuyên.



Hình 1. Một góc của xưởng sửa chữa ô tô.

Ở các cửa hiệu sửa chữa, công việc chính của người thợ là bảo dưỡng bao gồm việc điều chỉnh, thay dầu, mỡ, kiểm tra, xiết chặt.

Bảo dưỡng không đòi hỏi thợ có kỹ năng nghề nghiệp cao, nhưng với một người thợ giỏi, điều cần thiết là phải phát hiện được những hư hỏng còn tiềm tàng trong xe để báo cho chủ trước khi nó trở nên nghiêm trọng.

b. Chẩn đoán. Khi khách hàng phàn nàn về chiếc xe của họ, họ chỉ có ý tưởng mơ hồ về những hư hỏng xảy ra. Họ nói với người thợ “nó chạy có tiếng ồn” hoặc “nó không tăng tốc độ được”. Một người thợ giỏi sẽ chẩn đoán các hư hỏng bằng cách dùng hệ thống kiểm tra, thử

nghiệm hợp lý để biết cách hoàn thiện việc sửa chữa với chi phí thời gian, sức lực ít nhất.

Sau khi chẩn đoán, người thợ phải báo cáo cho khách hàng nguyên nhân, cách phòng ngừa những hư hỏng và giá thành sửa chữa.

c. *Sửa chữa.* Sau khi chẩn đoán các hư hỏng, người thợ bắt đầu sửa chữa. Công việc bao gồm: đo kiểm, tháo, thay thế hoặc gia công cơ khí và lắp. Một trong những việc chính trong sửa chữa là quyết định chi tiết sẽ sửa chữa hay thay thế. Chẳng hạn, các chi tiết của hệ thống đánh lửa thay mới sẽ rẻ hơn sửa chữa, nhưng với máy phát điện, chổi than sẽ thay mới, có góp được láng trên máy tiện.

1.1.2. Đặc tính của một người thợ giỏi

Nghề sửa chữa ô tô đòi hỏi nhiều về kỹ năng cơ khí hoặc khả năng thay thế từng phần. Một người thợ hiện đại ở vị trí hàng đầu không chỉ hiểu biết về xe khách, xe tải mà còn phải biết kinh doanh lẻ nữa. Họ cũng phải phát huy thói quen làm việc chính xác và làm việc đúng mục. Những đặc tính của một thợ sửa chữa ô tô giỏi là:

a. *Kỹ năng.* Một thợ giỏi phải am hiểu chất lượng công việc đang làm. Bí quyết của họ là kết quả của nhiều năm kinh nghiệm và học tập. Họ không bao giờ hài lòng, dù bận rộn, họ vẫn tìm được thời gian để trau dồi kỹ thuật.

b. *Tinh hiệu quả.* Người thợ nhận thức được tầm quan trọng của thời gian cho cả khách hàng và người chủ của họ. Họ cũng biết rằng lao động là yếu tố phí tổn quan trọng trong công nghiệp có tính cạnh tranh cao này. Họ tìm cách hoàn thành công việc càng nhanh càng tốt để làm khách hàng hài lòng và nâng cao giá trị của họ với người chủ.

c. *Sự tập trung chú ý.* Một người thợ giỏi phải tập trung chú ý vào công việc trong mọi lúc. Họ biết rằng những vấn đề cá nhân không có chỗ trong công việc của họ. Họ không được sao nhãng khi làm việc và gây mất tập trung cho những người thợ khác.

d. *Tinh thần sẵn sàng.* Người thợ cần làm việc có phương pháp khoa học. Một người thợ giỏi phải sắp đặt dụng cụ sẵn sàng để chọn nhanh cái mình cần, không phí thời gian tìm. Họ tháo lần lượt từng chi tiết, đặt bu lông và đai ốc phía tay phải để tránh nhầm khi lắp. Họ không làm lẫn lộn dụng cụ trong túi hoặc hòm đồ nghề.

e. *Giữ sạch sẽ.* Thợ sửa chữa cần mặc quần áo lao động thích hợp, giữ sạch nơi làm việc. Họ dùng xà phòng và các chất tẩy thường xuyên để đôi tay không bị bẩn, ngoại hình đẹp đẽ.

g. *Lịch sự.* Một người thợ lịch sự, vui tính không những được bạn đồng nghiệp yêu mến mà còn được cả khách hàng ưa thích. Nếu như bất đồng với người khác, họ vẫn không mất đi sự thân thiện. Họ luôn tỏ thái độ tôn trọng khi giải thích cho khách hàng việc bảo dưỡng cần thiết ở bên trong xe ô tô thông qua sách chỉ dẫn.

h. *An toàn.* Người thợ làm việc có hiệu quả nhất là người cẩn thận. Họ không bao giờ gây nguy hiểm cho mình và cho đồng nghiệp. Một thợ sửa chữa ô tô phải làm quen với mọi qui tắc an toàn trong sửa chữa ô tô.

Khi người thợ đã tích lũy được nhiều kinh nghiệm nghề nghiệp và phát huy tác dụng, họ có nhiều cơ hội thăng tiến trong nền công nghiệp ô tô.

Họ có thể trở thành nhà chuyên môn đảm nhận một công đoạn sửa chữa hoặc người thợ quản lý một phân xưởng. Kết hợp nâng cao trình

độ kiến thức, người thợ giỏi có thể trở thành kỹ thuật viên, kỹ sư hoặc là người đào tạo lớp thợ trẻ.

Ở các nước phương Tây, họ có đủ điều kiện kinh doanh hoặc quản lý các cơ sở kinh doanh ô tô.

1.2. AN TOÀN TRONG XƯỞNG SỬA CHỮA

An toàn là vấn đề có ý nghĩa chung và là thói quen làm việc tốt. Người công nhân phải biết sử dụng dụng cụ đúng cách và an toàn. Thói quen làm việc tốt nên được tiếp thu ngay từ đầu.

Người thợ sửa chữa làm việc với nhiều loại dụng cụ và thiết bị khác nhau nên gặp nhiều nguy hiểm hơn những công nhân ở cửa hiệu. Trong vài ba phút, họ làm việc với dụng cụ cầm tay, dụng cụ chạy điện, rồi có thể họ phải di chuyển một cỗ máy nặng như động cơ hay cả một chiếc ô tô bằng cách cẩu lên.

Nói chung, người thợ không được hút thuốc quanh các bồn chứa xăng mở nắp. Vì bận việc, một người nghĩ rằng có thể để ngỏ bồn xăng trong “dăm ba phút” khi họ đang hoàn thành công việc. Họ cảm thấy sự mạo hiểm đó là chuyện thường tình. Nhưng nếu cửa hiệu bị cháy thì chẳng còn là chuyện thường nữa. Người thợ không đáng phải trả giá cho những điều như vậy và không người chủ nào muốn anh ta đem cả cuộc đời mình để cứu lấy một vài xu tài sản.

Một số nguyên tắc chung:

- Ngăn nắp và sạch sẽ trong công việc.
- Biết sử dụng đúng cách và không bao giờ được phép quên.
- Phải biết mình đang đi đâu và đang làm gì.

- Hãy cân nhắc trong công việc. Không nên di động đột ngột quanh các thiết bị.

- Không bao giờ được dùng cách “đi tắt” ẩn chứa sự mạo hiểm, dù là rất nhỏ.

- Cảnh giác với những người thợ thiếu thận trọng. Họ chứa đựng sự mạo hiểm. Họ sẽ gây nguy hiểm cho người khác và cho chính bản thân họ.

Các kỹ sư đã cho biết rằng những công nhân có năng lực là những người giác ngộ về an toàn. Họ làm việc tốt và giữ được sức khỏe để tiếp tục làm việc. Hãy nhớ rằng một tai nạn trị giá bằng nhiều ngày không lương và còn nhiều tác hại khác. Vì các xưởng sửa chữa ô tô thường gắn liền với những mối nguy hiểm nghề nghiệp nên người thợ phải biết cách làm việc an toàn.

Những mối nguy hiểm mà người thợ sửa chữa thường gặp là động cơ đang vận hành, hóa chất, nâng hoặc di chuyển các bộ phận nặng. Thử nghiệm trên đường cũng chứa đựng nhiều mối nguy hiểm.

1.2.1. Làm việc xung quanh động cơ

Bất cứ lúc nào làm việc với một động cơ đang vận hành hoặc vừa dừng, người thợ phải cẩn thận và cân nhắc khi di chuyển quanh các bộ phận chuyển động và nhớ rằng có nhiều điểm nóng trên động cơ đang vận hành hoặc vừa dừng. Một vài điều cảnh giác:

a. Quạt gió và dây đai quạt. Quạt gió quay nhanh sẽ va đập với lực mạnh nên không bao giờ được đứng trước và quanh quạt làm mát khi động cơ đang chạy. Những mảnh nứt vỡ có thể rời khỏi trục gây nên những tác hại lớn. Không để ngón tay, các mảnh vụn, quần áo tiếp xúc với dây đai quạt.

b. Chế hòa khí và đường dẫn nhiên liệu. Ít người nghĩ đến việc bộ chế hòa khí có mối nguy hiểm tiềm tàng. Nền nhớ rằng, nếu một động cơ nổ ngược trong khi thiếu không khí sạch ở chế hòa khí, một ngọn lửa dài khoảng $0,5 \div 1$ mét sẽ bắn ra khỏi họng hút. Do đó, không bao giờ được nhìn vào họng chế hòa khí khi động cơ đang vận hành hoặc khởi động. Không bao giờ dùng can xăng hở để đổ vào chế hòa khí. Phải dùng can có "vòi ống tiêm" nếu muốn đổ xăng. Điều này làm cho tay người thợ cách xa họng hút, can xăng cách ly với lửa và vì vậy tránh được nguy hiểm.

Nếu muốn thay một bộ phận nào đó của hệ thống nhiên liệu, quay máy bằng tay quay vài vòng kết hợp với khởi động từ xa bằng công tắc để kiểm tra chỗ rò rỉ. Điều này đặc biệt quan trọng đối với những động cơ có bơm xăng chạy điện. Bơm xăng chạy điện sẽ vận hành liên tục mà không bị ép ngược trở lại.

c. Mạch đánh lửa cao áp. Không nắm đường dây cao áp của bu gi hoặc bộ chia điện bằng tay trần khi động cơ đang vận hành. Điện áp trong hệ thống sẽ có ảnh hưởng lớn đến người yếu tim. Những người khỏe có thể vô hại, nhưng bị điện giật họ sẽ kéo mạnh tay về phía sau. Lúc đó họ có thể chạm vào ống xả đang nóng, két nước nóng, quạt gió hoặc dây đai quạt.

Khi thử nghiệm đánh lửa, cần cách điện với sàn hoặc với ô tô bằng một tấm bảo vệ sạch. Giữ dây cao áp bằng kim cách điện hoặc miếng vải khô sạch được gấp lại.

d. Két nước. Khi động cơ đang nóng, hết sức cẩn thận khi mở nắp két nước. Tốt nhất nên lót vải ở nắp khi mở, tránh nước nóng vọt ra, chỉ nên vớt từ từ một phần tư vòng để nắp khỏi bật ra.

Nếu động cơ quá nóng, nên để nó nguội dần trước khi mở nắp két nước. Một số nắp có đặt van giảm áp ở trên cùng, ấn van này và giữ cho đến khi áp suất trong két giảm đi, lúc đó sẽ an toàn hơn khi mở nắp. Luôn tìm cách xử lý khi két nước bị nóng.

e. Đường ống hút, xả. Luôn xử lý khi đường ống bị nóng. Điều này cần nhớ khi làm ở một chiếc xe dừng giữa đường.

Khói xả là chất độc hại. Thậm chí một lượng nhỏ cũng gây nhức đầu - Cần đảm bảo khu vực làm việc được thông gió. Nếu có thể, để chắc chắn, nối một ống dẫn khí xả ra ngoài khi động cơ vận hành trong cửa hàng.

g. Nắp che máy (ca pô). Luôn chống nắp ca pô bằng một thanh chống khi sửa động cơ. Khi làm những việc lớn với động cơ trong xe, để an toàn và tiện hơn, nên dành vài phút tháo ca pô ra.

1.2.2. Làm việc với hóa chất

Hai loại hóa chất phổ biến nhất trong ngành công nghiệp ô tô là xăng và dầu. Hầu hết những tai nạn với hóa chất là xăng cháy và trượt vì dầu. Còn lại là ảnh hưởng do ăn mòn và chất độc của hóa chất.

a. Cháy. Khi làm việc với xăng gần động cơ đang vận hành, nhiều mối nguy hiểm bao trùm một vùng. Nguyên nhân thông thường gây cháy là rút xăng từ téc hoặc đường ống dẫn nhiên liệu vào bể chứa hở rồi không đậy nắp. Luôn bảo quản xăng và các chất lỏng dễ cháy trong bồn chứa kín. Không bao giờ dùng xăng hoặc chất dễ bắt lửa để rửa.

Chú ý an toàn khi làm việc với các thiết bị hàn. Nhớ rằng oxy sạch dễ bốc cháy và lan rộng với lực nổ mạnh. Luôn đeo kính bảo hộ khi hàn. Không nhìn trực tiếp ngọn lửa hàn bằng mắt trần.

Nếu phải sửa chữa bằng hàn gắp hoặc ngay trên bồn xăng, phải hút hết xăng ra và đổ nước vào bồn hoặc thổi bằng khí nén. Một bồn rỗng đầy khói dễ bắt lửa và gây nổ hơn một bồn chứa chất lỏng dễ cháy. Nên chuyển các bồn xăng ra xa chỗ hàn.



Hình 2. Chất dễ cháy -
Cấm hút thuốc.

Cần biết nơi để bình chữa cháy và lối thoát khi cháy. Không nên cố gắng anh dũng chiến đấu với lửa. Dùng xô cát để dập tắt ngọn lửa nhỏ, và bình chữa cháy xách tay nếu cháy rộng, lan tỏa nhanh dẫn đến nổ.

Ở những nơi kín, không nên dùng loại bình chữa cháy kiểu tetrachlorua cacbon. Khói nóng cực kỳ độc! Sau khi lửa được dập tắt bằng loại bình chứa này, không khí lan ra khắp khu vực.

Tất cả các chất lỏng dễ cháy đều phải bảo quản trong bồn kín ở một khu thông thoáng đã định. Những mảnh giẻ vụn đã ngấm trong chất lỏng dễ cháy phải được lưu giữ trong thùng kín hoặc thùng rác

ngoài trời. Những mảnh giẻ vụn dính mỡ tự bốc cháy là nguyên nhân gây cháy thường gặp.

Không hút thuốc khi làm việc, chỉ hút ở những nơi qui định (Hình 2).

b. Dầu và các chất bôi trơn khác. Luôn giữ sạch nơi làm việc. Dầu mỡ trên sàn dễ gây trượt, ngã. Dụng cụ dính dầu khiến người thợ nắm không chặt. Đeo kính phòng hộ khi làm việc dưới gầm xe để tránh dầu và chất bắn rơi vào mắt.

Khi làm việc với các thiết bị hàn oxy axetylen, phải chắc chắn không có dầu dính vào người hoặc quanh nơi làm việc. Dầu và oxy dễ tạo thành hỗn hợp cháy nổ.

c. Axit ac quy. Nếu bị bắn vào mắt sẽ gây nguy hại ngay lập tức. Nếu bị dính axit, cần rửa ngay bằng nước sạch. Những đầu cực ác quy dính axit được trung hoà bằng dung dịch cacbonat-natri và nước. Không hút thuốc quanh ác quy đang nạp; nó sẽ giải phóng hydro - chất dễ gây cháy nổ.

Khi pha chế dung dịch, rót chậm axit vào nước. Nếu làm ngược lại dung dịch sẽ sôi và bắn mạnh ra, gây nổ.

Ghi nhớ:

- Đổ axit vào nước
- Tránh bắn ra
- Che tay vào mặt

d. Các dung môi và khói. Luôn thông gió tốt khi làm việc với các dung dịch làm sạch, keo, xăng hoặc bất kỳ một hóa chất nào khác sinh khói mạnh.

Tetraclorua cacbon là chất lỏng hoặc khí cực kỳ độc. Không để hít khói và để dính vào mắt.

Nhiều hợp chất như tetraethyl chì trong xăng chống kích nổ là một chất độc tích tụ. Nếu chúng xâm nhập vào cơ thể một lượng nhỏ trong nhiều năm sẽ làm tổn hại gan và dẫn đến các ảnh hưởng có hại khác. Hãy lưu ý điều này khi dùng ống hút xăng,

e. Sơn. Chỉ làm việc ngoài trời hay trong phòng phun khi phun sơn. Sơn khi phun sương có thể nổ. Luôn đeo kính phòng hộ và khẩu trang.

Sơn có hại cho mắt. Hầu hết sơn đều pha chì và các hợp chất gây độc hại nếu xâm nhập cơ thể. Sơn và các dung dịch loãng thường dễ cháy nên chỉ trộn ở khu vực an toàn.

g. Các chất lỏng thủy lực. Chất lỏng thủy lực có thể khó nhận biết. Cần khắc phục ngay khi phanh hỏng và chú ý khi làm việc quanh hệ thống thủy lực. Không bao giờ được tháo đường dầu của bộ phận trợ lực khi động cơ đang vận hành.

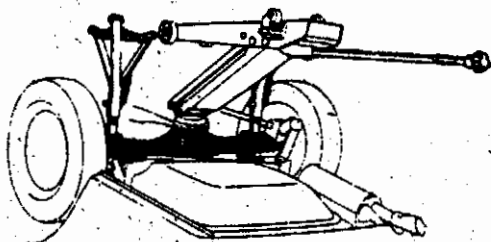
1.2.3. Thử nghiệm trên đường

Ta thường nghe không quân nói “chốt mục tiêu”, có nghĩa là phi công bay đến mục tiêu để triệt phá hoặc bắn rốc két. Anh ta tập trung nhiều vào mục tiêu mà anh ta tiếp cận. Người thợ sửa chữa cũng có những vấn đề tương tự khi anh ta thử xe trên đường. Họ quá tập trung vào thử xe mà quên rằng mình đang ở trên đường đua hoặc đường thẳng kéo dài. Một khúc đất dốc xe trống và rộng sẽ thỏa mãn mục đích trên. Tốt nhất có hai người trên xe khi đi thử, một người làm việc thử xe, một người quan sát đường.

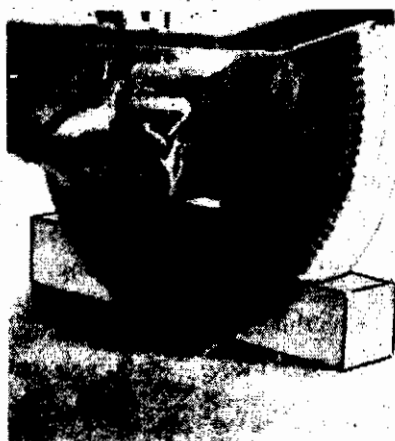
Khi thử xe trên đường công cộng, hãy tiến hành khi có ít hoặc ngừng giao thông. Nếu khách hàng muốn biết xe của họ đạt tốc độ lớn nhất là bao nhiêu trên đường công cộng thì hãy để ông ta tự thử lấy. Người thợ có thể không để xảy ra tai nạn nhưng anh ta cũng đang nhận một vé phạt.

1.2.4. Nâng vật nặng

Không bao giờ được chui xuống gầm xe ô tô đang đỡ bằng kích hoặc bằng giá đỡ (Hình 3) hoặc trên một khối kê. Luôn chèn bánh xe (Hình 4) để giữ bánh khỏi lăn.



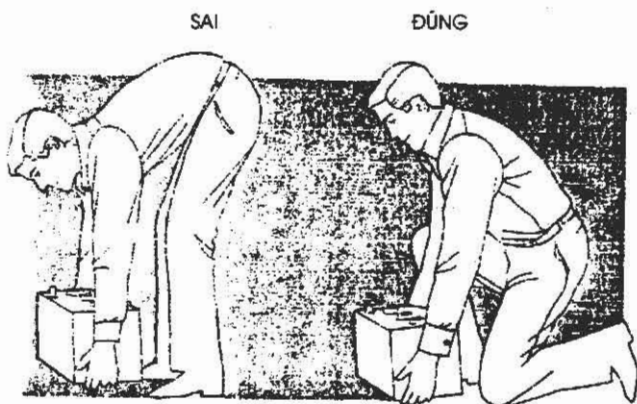
Hình 3. Luôn đỡ xe bằng vật đỡ như giá nâng trước khi làm việc dưới gầm.



Hình 4. Luôn chèn bánh bất kỳ ô tô nào đang làm để tránh tai nạn do bánh lăn.

Luôn sử dụng chốt an toàn trong nâng thủy lực hoặc kéo bằng xích. Một chiếc xe rơi từ khoảng hai mét sẽ cán bẹp mọi vật. Khi kích xe, phải định chắc chắn trọng tâm và bệ đỡ. Không được vận hành động cơ khi ô tô ở trên thiết bị nâng.

Luôn dùng chân chứ không dùng lưng để nâng vật nặng (Hình 5) Trong cửa hiệu ô tô sử dụng thiết bị nâng để vận chuyển các vật rất nặng.



Hình 5. Dùng chân, không dùng lưng nâng vật nặng

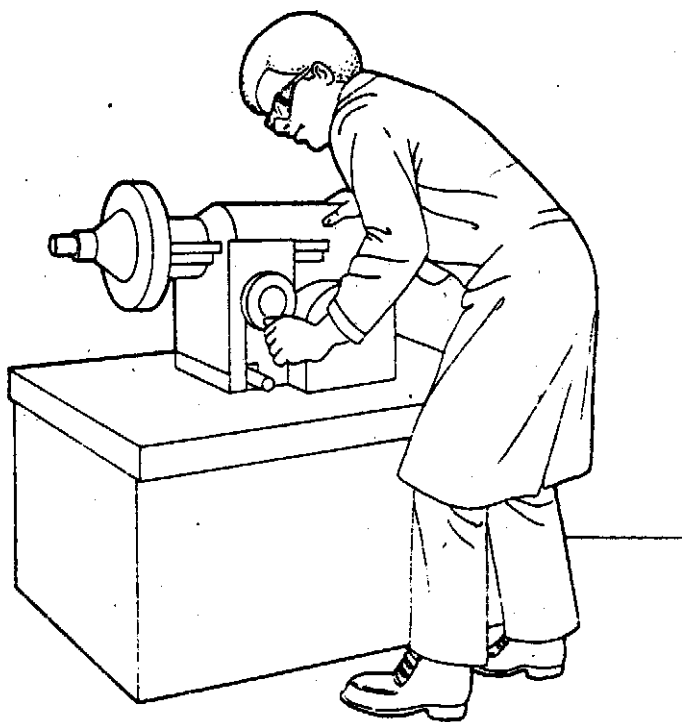
Đôi khi, người thợ thường đánh rơi dụng cụ hoặc vật. Đi giày mũi cứng có tác dụng bảo vệ khi vật rơi. Một cái búa rơi có thể làm gãy xương bàn chân.

Điều chủ yếu cần nhớ là sử dụng dụng cụ thích hợp vào mọi lúc. Cờ lê không phải búa và cờ lê hình lưỡi liềm không thể thay tuýp khẩu vv...Dùng không đúng các dụng cụ thường dễ gây nguy hiểm và tai nạn.

1.2.5. Dụng cụ và thiết bị dùng điện

Cần biết những chỗ nguy hiểm trên dụng cụ, khi nào đeo kính bảo hộ và ở đâu cần đeo đôi tay. Dụng cụ dùng điện cần giữ khô và sạch. Nếu bị bắn hoặc dính mỡ có thể bị ngắn mạch hoặc bị điện giật.

Dụng cụ dùng điện cầm tay luôn luôn được tiếp đất để tránh rủi ro điện giật (Hình 6).



Hình 6. Thợ sửa chữa với trang bị phòng hộ phù hợp với công việc.

Khi dùng dụng cụ có điện, hãy để dụng cụ làm việc. Đừng cố gắng tăng tốc độ bằng cách cố sức mình. Điều đó có thể làm vỡ và bắn ra

những mảnh kim loại. Hãy nhớ, các dụng cụ dùng điện luôn có tia lửa bên trong, ta không nhìn thấy được nhưng nó dễ dàng đốt cháy hơi bốc ra từ các chất lỏng dễ cháy. Các công tắc điện cũng có hiện tượng như thế.

Luôn dùng các tấm chắn bảo vệ và các biện pháp an toàn với các dụng cụ có điện. Không bao giờ chuyển dời các thiết bị an toàn (Hình 7).

Hình 7



Hãy lau chùi dụng cụ và trang thiết bị trước khi cất đi. Bất kỳ dụng cụ hoặc trang thiết bị nào không dùng đến đều cất giữ không để nằm bừa bãi.

1.2.6. Sơ cứu

Điều trị những vết thương lớn, nhỏ càng sớm càng tốt. Người thợ không coi nhẹ những vết cắt hoặc bỏng nhẹ vì công việc của anh ta tiếp xúc với nhiều nguồn lây nhiễm. Nên nhớ, vết bẩn bất kỳ nào cũng là nguồn lây nhiễm.

Axit ắc quy và vôi phải được rửa sạch ngay sau khi tiếp xúc. Dung dịch bất kỳ là axit hay xút cô tích cũng được xúc rửa bằng nước.

Không xử lý vết bỏng bằng bơ, mỡ. Nếu vết bỏng rộp lên, nó sẽ vỡ. Khi đó bơ và mỡ sẽ là nguồn lây nhiễm. Nếu dùng bơ muối, thương tổn sẽ nặng thêm. Nói chung, nếu những vết thương không quá nhẹ, nên gọi y tá hoặc bác sĩ.

1.3. DỤNG CỤ SỮA CHỮA

Dụng cụ của thợ sữa chữa có ý nghĩa như một phương tiện sống còn. Không có chúng họ không thể làm việc được. Kỹ năng sử dụng các dụng cụ tay chỉ có được qua quá trình lao động. Một người thợ có kinh nghiệm không bao giờ khoe kỹ năng của mình mà sẽ thể hiện nó qua việc lựa chọn, sử dụng và giữ gìn dụng cụ.

Những dụng cụ tốt, đắt giá nhưng sử dụng bền lâu hơn những cái rẻ tiền. Có dụng cụ tốt, người thợ thoải mái khi làm việc. Họ phải luôn sử dụng đúng dụng cụ cho công việc đang làm, và dùng sai sẽ gây hỏng và thương tổn.

Dụng cụ của thợ sữa chữa chia làm ba loại: Dụng cụ tay, dụng cụ dùng điện, dụng cụ đo.

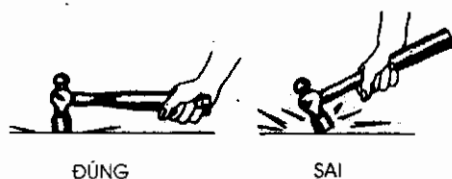
1.3.1. Dụng cụ tay cơ bản

Có nhiều dụng cụ tay cơ bản liệt kê trong các ca-ta-lô. Hãy làm quen với các dụng cụ giới thiệu sau đây, để sử dụng tốt trong công việc.

a. *Búa và vồ*. Cấu tạo bởi các đầu định hình gắn với cán. Búa dùng để dẫn hướng dụng cụ (thường để cắt kim loại) để uốn kim loại, để làm kín khít, làm chặt các chi tiết và cho các mục đích khác.

Luôn chắc chắn đầu búa được gắn chặt với cán. Nếu đầu búa bị bẹt ra và có dạng hình nấm, sẽ sửa lại bằng cách mài. Khi cầm dụng cụ dẫn hướng như đục, sẽ cầm ở gần đầu của đục. Đập đầu búa dứt khoát và vuông góc với vật gia công (Hình 8).

Nếu công việc đòi hỏi lực đập mạnh, hãy chọn búa nặng, tốt hơn búa nhẹ vì sẽ không phải đập nhanh và mạnh. Khi muốn đập búa nhẹ nhàng vào các bề mặt vật, tránh làm hỏng bề mặt ta dùng vỏ.

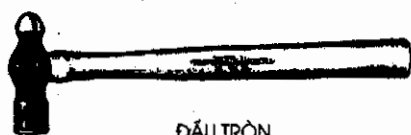


Hình 8. Búa cầm ở gần cuối cán và đập vuông góc với vật.

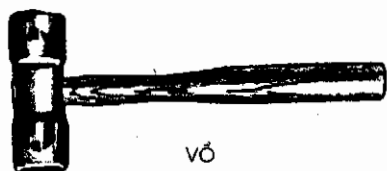
Có nhiều loại búa tùy thuộc vào yêu cầu chuyên môn và người sử dụng, nhưng thường có ba loại (Hình 9) là búa đầu tròn, vỏ và búa nặng hay búa nguội. Các loại này có kích cỡ và trọng lượng khác nhau.

b. Kim. Những dụng cụ hình cày của với những má dài hơn cày của và có răng để kẹp chặt. Kim (Hình 10) dùng để cắt, uốn, xiết chặt các bu lông, đai ốc nhỏ, yêu cầu chặt hơn vận bằng tay chút ít và để giữ các bộ phận nhỏ. Nói chung, không dùng xiết bu lông, đai ốc vì dễ trượt và làm hỏng các gờ bu lông, đai ốc.

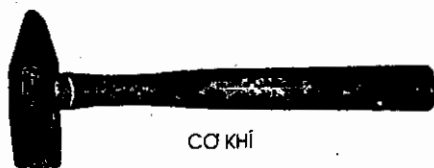
Kim không dùng trên các bề mặt cứng vì khả năng dễ bị cùn răng làm yếu khả năng kẹp chặt.



ĐẦU TRÒN



VỖ



CƠ KHÍ

(1) Búa đầu tròn: Có công dụng chung, đa số dùng với đục, đột và các công việc khác. Nó còn được gọi là búa cơ khí.

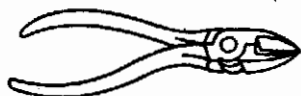
(2) Vồ: Có bề mặt mềm, chỉ dùng khi búa thép sẽ làm hỏng vật gia công. Mặt của vồ có thể bằng chất dẻo, da sống, đồng, chì, gỗ hoặc các vật liệu mềm, bền. Vồ sẽ kéo dài thời gian sử dụng nếu dùng đúng trên các bề mặt.

(3) Búa nguội: Dùng khi cần lực đập mạnh, thường đặt một mẫu gỗ bên trên vật để không làm hỏng và vỡ vật.

Hình 9. Ba loại búa thường dùng trong các cửa hiệu sửa chữa ô tô.



KHỚP TRƯỢT



MIỆNG CẮT



MŨI DÀI

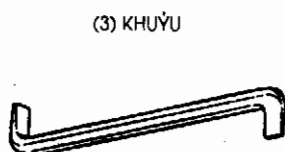
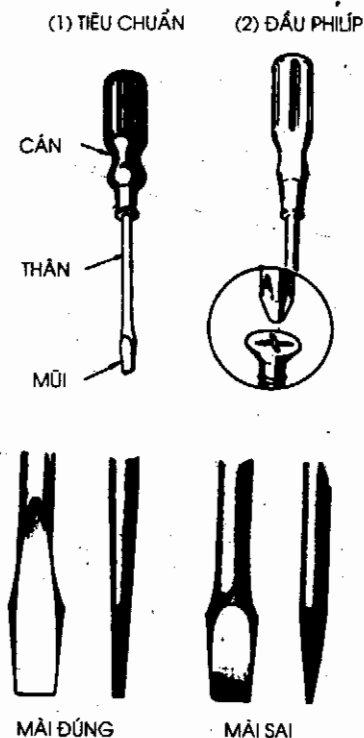
(1) Kim phối hợp (khớp trượt): Thường dùng để kẹp chặt. Loại này có thể mở rộng miệng kim và đôi khi có lưỡi tua vít ở một tay cầm.

(2) Kim cắt: Thường dùng để cắt đinh ri vê, chốt nhỏ và thỉnh thoảng cũng dùng kẹp chặt.

(3) Kim mũi dài (kim mũi kim): Thường dùng để giữ các chi tiết nhỏ, để uốn và tạo hình. Cũng dùng khi hàn và cắt dây, tiện lợi trong việc lấy các vật ở vị trí khó lấy.

Hình 10. Một số loại kim thợ sửa chữa sử dụng.

c. *Tua vít.* Để xiết chặt hoặc tháo các vít ren. Đầu mũi tua vít có chiều dài và đường kính khác nhau để thích hợp với các dạng và kích thước của rãnh vít. Ba dạng tua vít thường dùng được giới thiệu ở Hình 11. Chọn tua vít phải đảm bảo đầu mũi khít với rãnh vít và tua vít có kích thước đúng để có lực vặn cần thiết.



(1) *Tua vít tiêu chuẩn:* Chọn sao cho đầu mũi tua vít vừa khít và đủ rộng so với rãnh vít. Khi đầu mũi bị mòn hoặc sứt phải mài lại trên đá mài.

(2) *Tua vít kiểu Phi lip:* Các vít có đầu Phi lip có rãnh chữ thập dài hơn đầu tua vít có dạng thích ứng. Đầu tua vít có thể sửa bằng giũa tam giác theo mẫu một tua vít mới.

(3) *Tua vít khuỷu:* Để vặn các vít mà khoảng không gian không đủ cho tua vít thường. Các đầu mũi tua vít đối diện nhau ở góc phải của nhau. Khi dùng tua vít thường khoảng không gian bị giới hạn, có thể đổi đầu tua vít sau mỗi lần vặn vít vào hay ra khỏi lỗ vít.

Hình 11. Các loại tua vít. Khi mài tua vít không mài mũi quá mỏng, đầu mũi không bị tròn.

Cần mài đúng đầu mũi tua vít (Hình 11) và đầu mũi ở phần cuối song song với nhau. Không dùng búa đập vào cán tua vít và dùng nó

như một đòn bẩy. Không cầm tua vít ở một tay và vật ở tay kia vì dễ bị trượt và làm xước tay.

d. **Đột.** Những dụng cụ giống một cái que có thân thanh hoặc dạng côn ở một đầu (Hình 12) dùng để xếp thẳng, xê dịch chốt, bu lông, định tâm lỗ khoan và đánh dấu. Đầu của đột cần được mài nếu bị bẹt ra. Đeo kính phòng hộ khi sử dụng đột.



KHỞI ĐỘNG



THÁO CHỐT



ĐỊNH TÂM

(3) **Đột định tâm:** Dùng để định tâm một lỗ khoan làm cho mũi khoan không trượt ra ngoài, cho phép khoan đúng vị trí đã định. Đột định tâm còn dùng để đánh dấu vị trí tháo ra để sau đó lắp đúng vị trí ban đầu.



SẮP HÀNG

(4) **Đột sắp hàng:** Nhiều khi một số cơ cấu khó lắp vì bu lông hoặc chốt không đúng lỗ. Chỉ với một cái gõ nhẹ vào đầu đột sẽ giải quyết được vấn đề.

Hình 12. Các loại đột điển hình. Chọn đột đúng cho công việc.

e. Đục. Dụng cụ giống một cái que, một đầu mút được cắt. Đục được búa dẫn hướng để cắt và đẽo kim loại. Đục có nhiều dạng và kích thước khác nhau (Hình 13).

Khi cắt kim loại, giữ đục tay trái, các cơ ngón tay thoải mái. Nhìn vào đầu mút cắt chứ đừng chú ý đến đầu đục khi làm việc. Dùng miếng giẻ tẩm dầu thường xuyên bôi lên mũi đục. Đừng dùng quá sức và thường dùng giữa sau khi đục xong. Các vật gia công được giữ chắc trong một ê-tô. Lực đập búa nhanh, dứt khoát và thận trọng nếu không sẽ trượt vào tay gây thương tích. Khi đẽo gọt, phải dùng kính bảo hộ.



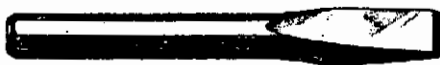
MŨI KIM CƯƠNG



ĐẦU TRÒN



ĐẦU CỎ BẠC



ĐẦU PHẪNG

(1) Đục mũi kim cương: Dùng để khoét lỗ, soi rãnh, cắt lỗ trên các tấm mỏng.

(2) Đục mũi tròn: Thích thoảng dùng để định tâm lỗ khi khoan như một cái đột. Cũng dùng để cắt và soi rãnh.

(3) Đục bạc: Để cắt rãnh, rãnh khóa v.v... Nó dùng để làm nhám các bề mặt mà đục phẳng quá to không tiếp xúc được.

(4) Đục bẹt hoặc phẳng: Hầu hết dùng cho thợ sửa chữa ô tô. Dùng để cắt, đẽo gọt. Khi mài đục đầu mút cắt đạt 70 % và hơi lượn để cắt tốt hơn.

Hình 13. Các loại đục.

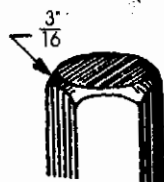
Phần chuôi của đục sẽ bị bẹt hoặc có dạng hình nấm do búa đục nhiều lần. Mài để khôi phục lại hình dáng ban đầu (Hình 14). Khi mài dụng cụ như đục, tua vít hoặc đột, nếu chúng nóng lên, sẽ nhúng vào nước, không ảnh hưởng đến độ cứng của đục.



CÂN MÀI

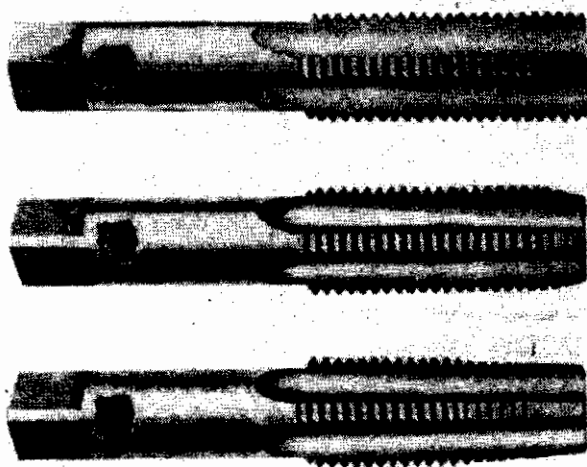


KHÔNG ĐẾN ĐẾN LÚC NÀY



MÀI ĐÚNG

Hình 14. Luôn đẽo gọt chuỗi đục hoặc đột khi bắt đầu có dạng hình nấm. Phoi bắn ra khi đục hoặc đột có thể đâm sâu vào cơ thể.



Hình 15. Các dạng ta rô. Ta rô giòn, dễ gãy nếu sử dụng không cẩn thận. Trong quá trình ta rô các đường ren đều được cắt và các đường ren kế tiếp được cắt nhiều hơn một chút. Ta rô dễ bắt đầu và tiến sâu vào vật gia công.

Dùng đục khi chuỗi có dạng hình nấm sẽ nguy hiểm vì các mảnh phổi bắn ra gây thương tích. Phoi bắn ra với tốc độ của một viên đạn, có trường hợp đã phải lấy phoi từ trong gan của một người thợ.

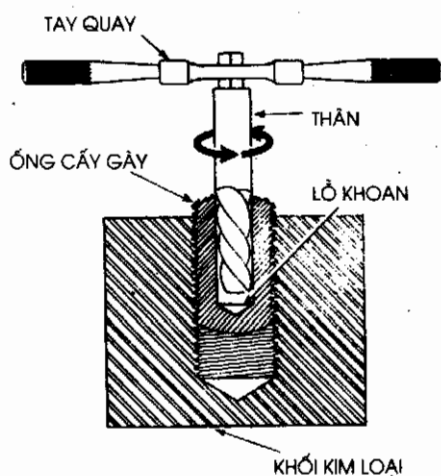
g. Ta rô và bàn ren. Để cắt ren trong và ren ngoài, người thợ sửa chữa ô tô dùng ta rô (Hình 15) bàn ren (Hình 16) để khôi phục lại ren của bu lông hoặc lỗ bu lông bị “chờn ren”.

Khi lắp các thiết bị chuyên môn phi tiêu chuẩn, đôi khi người thợ phải khoan lỗ và ren nó. Cắt đường ren trong gọi là ta rô, cắt ren ngoài gọi là ren.

Cắt ren, lắp bàn ren vào tay quay và khi ta rô lắp ta rô vào cờ lê có tay quay. Giữ bàn ren hoặc ta rô vuông góc với lỗ hoặc vật và xoay nhẹ theo hướng đúng với hai tay cầm. Xoay tới khi bàn ren bị kẹt thì xoay ngược lại để thoát phoi. Đừng cố làm nếu không sẽ bị gãy ta rô hoặc đứt ren của bàn ren. Cứ lặp lại quá trình trên cho đến khi cắt xong. Để cắt ren nhẹ nhàng nên tra dầu tách từ mỡ lợn đối với các vật gia công bằng thép và tra dầu hỏa đối với các vật bằng nhôm. Bôi trơn để ren khỏi bị đứt.



Hình 16. Khi dùng bàn ren để cắt ren, bu lông và vít, luôn kẹp vật gia công vào ê tô và bàn ren (trái) được cố định chắc chắn trong tay quay (phải).

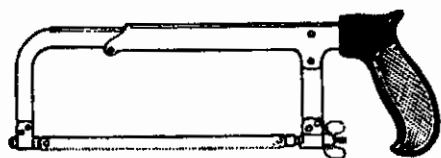


Hình 17. Dụng cụ tháo ốc, vít. Luôn tra dầu vào các vít cần tháo ra ngay trong quá trình dụng cụ tháo tiến sâu vào vít.

h. Dụng cụ tháo vít. Để tháo các ốc cấy bị gãy mà cờ lê hoặc tua vít không tháo được (Hình 17). Trước hết dùng đột định tâm vào ốc cấy và khoan một lỗ $\frac{3}{4}$ đường kính của ốc cấy đến gần đáy của ốc cấy. Dùng tay quay, xoay dụng cụ tháo ốc ngược chiều kim đồng hồ để lấy ốc ra. Nếu chưa được, tra dầu vào và gõ nhẹ bằng búa lên ốc cấy để nới lỏng rồi dùng dụng cụ tháo, tháo ốc cấy ra.

i. Cửa. Gồm khung kim loại và lưới cửa chuyên dùng, nó có thể cắt kim loại và các bề mặt cứng khác (Hình 18). Khung luôn được điều chỉnh phù hợp với các chiều dài khác nhau của lưới, có dự phòng để lắp lưới vào nhiều vị trí.

Khi lắp lưới cửa phải vặn chặt chốt hãm có ren ở phía trước khung. Vặn chặt lưới đúng lực căng sao cho lưới không quá căng.



Hình 18. Một cái cưa, nhiều loại lưỡi có thể lắp trong khung cưa. Khung cũng điều chỉnh được để lắp các lưỡi cưa kích thước khác nhau.

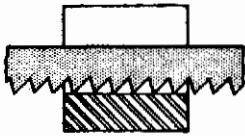
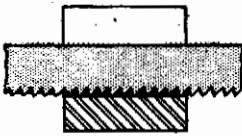
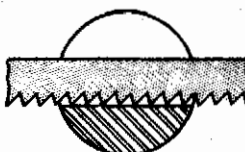
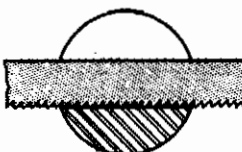
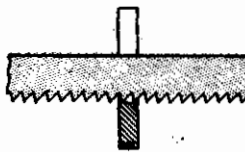
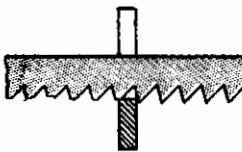
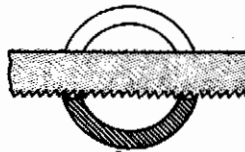
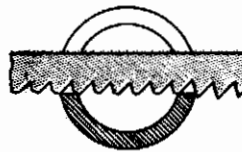
Chọn lưỡi đúng cho từng việc là quan trọng (Hình 19). Lưỡi cưa có từ 14 đến 32 răng/in. Dùng lưỡi cưa sai số răng có thể gây răng hoặc gãy lưỡi cưa.

Khi dùng cưa, bắt đầu cắt trên bề mặt gia công rộng nhất. Giữ cưa thẳng đứng và đẩy nhẹ về phía trước một hành trình dứt khoát. Cuối hành trình, giảm lực đẩy và rút thẳng lưỡi về. Thực hiện các hành trình càng dài càng tốt tránh vấp khung vào vật cưa.

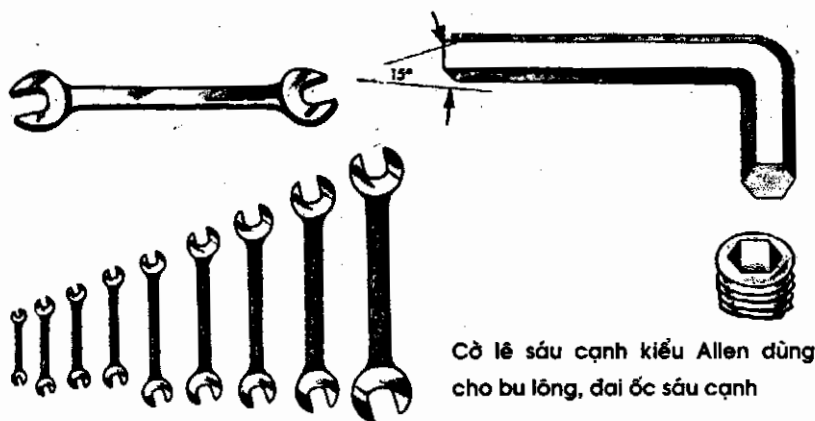
Để đảm bảo cắt có hiệu quả, hành trình cưa khoảng 40 đến 50 lần trong một phút. Khi cắt cưa phải tránh để các dụng cụ khác làm cùn lưỡi, thỉnh thoảng dùng vải dầu lau chùi lưỡi để tránh bị cùn.

k. Cờ lê. Để vặn chặt và tháo bu lông, ê cu (Hình 20). Dạng chung là kiểu mở miệng, kín miệng, mỏ lết, tuýp khẩu, cờ lê ống và kiểu Allen. Luôn dùng cờ lê khít với đầu bu lông, ê cu. Nếu dùng sai sẽ phá hỏng đầu bu lông, ê cu hoặc má mỏ lết. Luôn luôn kéo cờ lê mà không đẩy nếu phải đẩy, nên dùng lòng bàn tay và chú ý giữ các ngón tay tránh tổn thương. Không được dùng cờ lê để dịch chuyển máy.

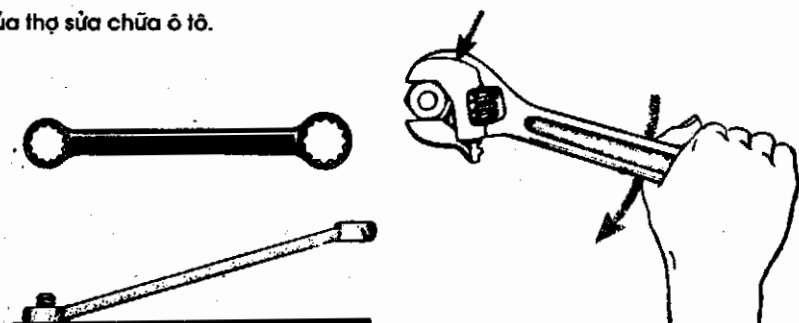
* Cờ lê mở miệng: Có nhiều loại và kích cỡ khác nhau dùng cho bu lông, đai ốc (ê cu) (Hình 20). Miệng cờ lê lệch 15° với thân cho phép làm việc ở những vị trí kín đáo. Bằng cách lật 180° hai mặt của một đầu cờ lê sau mỗi lần xoay để đảm bảo công việc liên tục, thậm chí cờ lê chỉ xoay giới hạn được 30° .

DÙNG CHO	ĐÚNG	SAI
- THÉP CHẾ TẠO MÁY - THÉP TRÒN NGƯỜI - THÉP KẾT CẤU - THÉP MỀM - MẶT CẮT RỘNG	 14 RĂNG/IN NHIỀU KHE HỖ THOÁT PHOI	 RĂNG MỊN KHÔNG CÓ KHE HỖ THOÁT PHOI RĂNG CỦA BỊ BỊT KÍN
- NHÔM - BA BÍT - THÉP DỤNG CỤ - THÉP CAO TỐC - THÉP ĐÚC - CÔNG DỤNG CHUNG	 18 RĂNG/IN NHIỀU KHE HỖ THOÁT PHOI	 RĂNG MỊN KHÔNG CÓ KHE HỖ THOÁT PHOI RĂNG CỦA BỊ BỊT KÍN
- ỐNG LỚN - THIẾC - ĐỒNG THAU - ĐỒNG ĐỎ - SẮT - THÉP TẤM (TRÊN CỖ 18)	 24 RĂNG/IN HAI HOẶC NHIỀU RĂNG TRÊN MỘT MẶT CẮT	 BƯỚC RĂNG THỎ VẬT CỎ RANH RĂNG THẲNG HÀNG
- ỐNG NHỎ - MĂNG - THÉP TẤM (CỖ DƯỚI 18)	 32 RĂNG/IN HAI HOẶC NHIỀU RĂNG TRÊN MỘT MẶT CẮT	 BƯỚC RĂNG THỎ VẬT CỎ RANH RĂNG THẲNG HÀNG

Hình 19. Lưỡi cưa chọn phù hợp với vật liệu cắt và kích thước của mặt cắt. Răng cưa không vẽ theo tỉ lệ.



Cờ lê mở miệng là một trong những dụng cụ thường dùng nhất trong bộ đồ nghề của thợ sửa chữa ô tô.



Cờ lê kín miệng (hoa dâu) dùng lý tưởng ở những vị trí kín đáo.

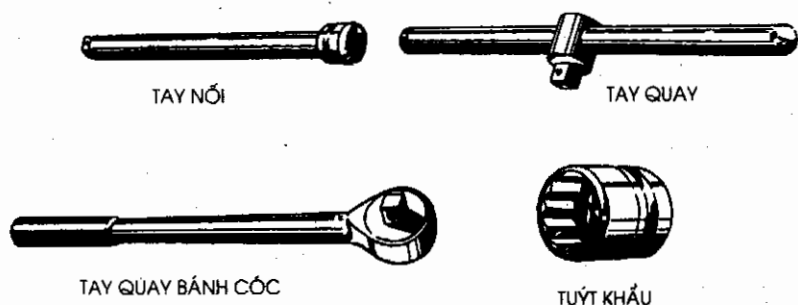
Khi dùng mở lết, đặt tải trọng chắc chắn vào má lình.

Hình 20. Một số loại cờ lê thông thường. Tất cả được dùng tháo lắp bu lông đai ốc.

* Cờ lê kín miệng: Chúng có thể ôm quanh đầu bu lông, đai ốc mà không bị trượt. (Hình 20) chúng phù hợp để dùng với các bu lông, đai ốc mà cờ lê mở miệng khó thực hiện. Loại cờ lê 12 điểm, có 12 rãnh

trong miệng cờ lê (Hình 20) có thể liên tục xiết hoặc nới đai ốc trong khoảng chỉ 15°.

* Mỏ lết: Hình dáng giống cờ lê mở miệng nhưng miệng có thể điều chỉnh. Không dùng trong những việc nặng nhưng rất tốt trong những việc cần ngay. Một mỏ lết có thể làm việc như nhiều loại cờ lê mở miệng. Khi dùng phải đảm bảo chắc chắn vừa khít với đầu bu lông đai ốc (Hình 20).



Hình 21. Một số chi tiết trong một bộ tuýp khẩu.

* Tuýp khẩu: Không thể thiếu trong công việc sửa chữa. Một đầu có 12 rãnh dùng cho bu lông, đai ốc, một đầu có lỗ vuông 3/8" hoặc 1/2" để lắp tay quay. Bộ khẩu tuýp (Hình 21) phải đủ số lượng để phù hợp với các kích cỡ của đai ốc, bu lông sáu cạnh trong các công việc sửa chữa thông thường. Có các cỡ lớn hơn, nhỏ hơn.

* Cờ lê lực: Dùng để xiết chặt bu lông, vít đúng lực theo chỉ dẫn của nhà chế tạo. Cờ lê (Hình 22) dùng với tuýp khẩu ở một đầu để xiết chặt. Số liệu sử dụng được báo trên đồng hồ gắn ở gần cán.



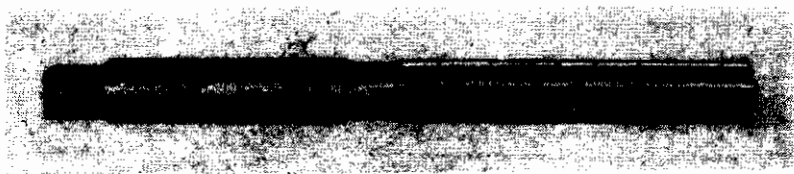
Hình 22. Cờ lê lực thường dùng xiết bu lông nắp máy với lực xiết quy định. Bôi trơn ren để lực xiết chính xác.

* Khoan: Dụng cụ dùng với đột định tâm để gia công lỗ. Khoan có rãnh xoắn để cắt kim loại bằng cách quay. Mũi khoan được làm bằng thép cacbon và thép cao tốc. Mũi khoan bằng thép cao tốc đắt hơn nhưng dùng hiệu quả lâu dài. Kích thước mũi khoan được đánh số từ # 89 đến # 1 (0,0135" đến 0,228" bằng chữ cái từ A - Z (0,234 đến 0,413 in.) hoặc bằng phân số từ 1/64" đến 1" (1" = 25,4 mm).

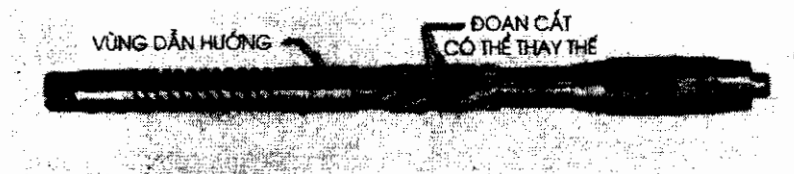
* Doa tay: Dụng cụ cắt để làm rộng lỗ đạt kích thước chính xác, làm bằng thép cacbon hoặc thép cao tốc. Thường dùng loại doa tay liền khối hoặc mở rộng (Hình 23). Doa tay liền khối dùng cho các chi tiết có kích thước tiêu chuẩn hoặc chênh lệch 0,001". Doa tay mở rộng có thể xê dịch vài phần nghìn in. trong khi loại máng điều chỉnh có thể mở rộng 1/32".

Khi doa lỗ, doa tay chỉ xoay theo một hướng cố định để tránh vấp. Nếu xoay nhanh lỗ sẽ bị vết hoặc vạch khắc. Doa tay có lưỡi xoắn ốc đắt hơn loại máng phẳng nhưng ít bị vấp hơn.

* Giữa: Dụng cụ bằng thép cứng để tẩy, làm nhẵn, đánh bóng kim loại (Hình 24). Mũi cắt hoặc răng trên giữa được tạo thành bởi nhiều hàng cắt chéo.



VUÔNG



VÙNG DẪN HƯỚNG

ĐOẠN CẮT
CÓ THỂ THAY THÉ

XOẮN ỐC



RÀNH MỞ RỘNG

VÍT MỞ RỘNG

MỞ RỘNG

Hình 23. Dao tay khối đặc và mở rộng. Dao tay với lưỡi dao xoắn ốc đắt hơn nhưng cắt tốt hơn.



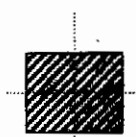
TRÒN



BÁN NGUYỆT



PHẪNG



VUÔNG

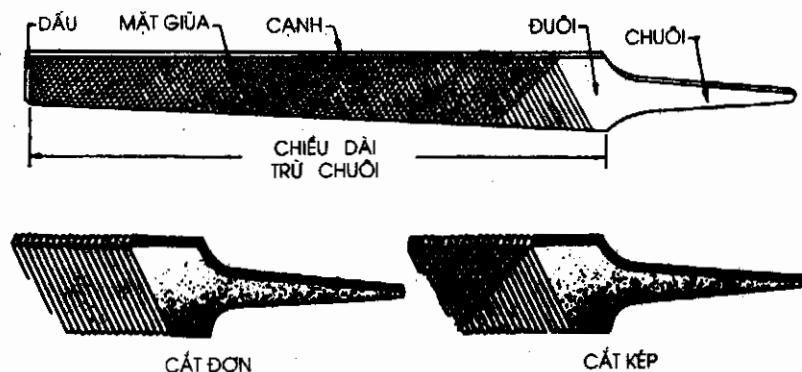


TAM GIÁC

Mặt cắt của một số loại giũa

Giũa được phân loại theo mặt cắt ngang như giũa phẳng, bán nguyệt, vuông, tròn hoặc tam giác, có thể thẳng hoặc cắt bậc suốt chiều dài. Có thể phân loại giũa cắt đơn, cắt kép hay định cấp theo khoảng răng cắt như giũa phá, thô, cỡ vừa, mịn, láng. Giũa thô có răng lớn, giũa mịn răng nhỏ. Giũa thô mỗi lần hành trình bóc kim loại nhiều hơn.

Không bao giờ dùng giũa không có tay cầm, chuỗi giũa nhọn sẽ cứa vào tay, chọn kích thước đúng tay cầm để lắp chặt vào tay giũa. Gõ nhẹ đầu tay cầm để đảm bảo hướng đi thẳng. Chỉ giũa theo hướng tiến. Hành trình về, nâng giũa khỏi mặt vật gia công tránh mòn răng giũa, trừ khi gia công kim loại mềm như nhôm, chì.



Hình 24. Giũa dùng để cắt, bóc, làm nhẵn và bóng kim loại.

* Ê tô bàn: Khi gia công vật trên bàn nguội như giũa, cưa, gọt, người thợ sử dụng thiết bị giữ để giữ chặt vật gia công an toàn. Ê tô bàn thường dùng để kẹp chặt vật. Các ê tô đều có má tĩnh, má động, vít, tay quay làm cho má động tiến đến vị trí đã định. Các bề mặt của má thường có khía răng cưa để giữ chặt vật nặng, nhưng cũng có thể

phải mịn để khỏi làm hỏng bề mặt vật gia công. Để tránh hỏng bề mặt vật thường lót mẫu gỗ hoặc cao su ở má kẹp. Một số ê tô có thể xoay để dễ điều chỉnh. \

1.3.2. Dụng cụ điện

Dụng cụ dùng điện hoặc máy công cụ tiết kiệm sức lao động. Thường được dẫn động bằng điện. Chúng dùng ở những nơi đòi hỏi cường độ lao động lớn, cần huy động vừa sức và bảo đảm giá thành. Người thợ ô tô phải biết anh ta đang ở đâu, làm gì bởi vì họ luôn thích ứng với các lĩnh vực chuyên môn của họ. Những máy công cụ cơ bản có máy khoan ép, máy tiện có động cơ, máy bào ngang, bào giường, máy phay, máy mài,...

Dao cắt của máy phay quay tròn cắt bánh răng, rãnh, mặt đầu v.v... Máy tiện thường quay vật gia công trong khi gia công. Máy bào ngang, bào giường dùng chuyển động qua lại - trước và sau - để gia công chi tiết. Máy mài lấy bột kim loại ở vật bằng đá mài. Những máy công cụ khác như máy tiện Rovonve, máy doa, máy tiện vít tự động, là những chủng loại của các máy công cụ cơ bản.

Những máy chạy điện này thường phức tạp, ta không thể sử dụng chúng cho đến khi ta được đào tạo vận hành. Đeo kính phòng hộ khi làm việc với bất kỳ máy nào để ngăn phoi, tia lửa đặc biệt với đá mài. Khi dùng khoan điện, luôn dùng đột định tâm để mũi khoan không lệch tâm. Không bao giờ cầm vật gia công trong tay.

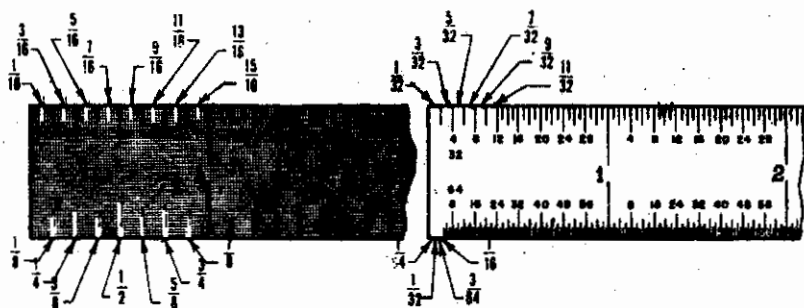
1.3.3. Dụng cụ đo

Khi một phần động cơ tháo ra để sửa chữa, chúng được đo cẩn thận, chỉ như vậy ta mới xác định chính xác khe hở giữa các chi tiết, điều kiện mòn, và yêu cầu bảo dưỡng hay sửa chữa. Những dụng cụ

thường dùng nhất là thước thép lá, thước đo micrômét (Pan-me), thước cặp, dưỡng kiểm kiểu ống lồng, đồng hồ chỉ thị, thước đo bề dày.

a. *Thước dẹt.* Dùng đo các kích thước bảo đảm kéo thẳng, thước được chế tạo với các chiều dài, rộng, bề dày và độ chia khác nhau. Nói chung dùng để đo bán chính xác, không quá $1/64''$ (Hình 25).

Thước có chiều dài 500 mm trở lên, được dùng như một thước thẳng để kiểm tra các vật như đo tổng số độ vênh của nắp máy, độ méo của khối xi lanh.



Hình 25. Thước dẹt bằng thép đo với độ chính xác không lớn hơn $1/64$ in. ($\approx 0,4$ mm).

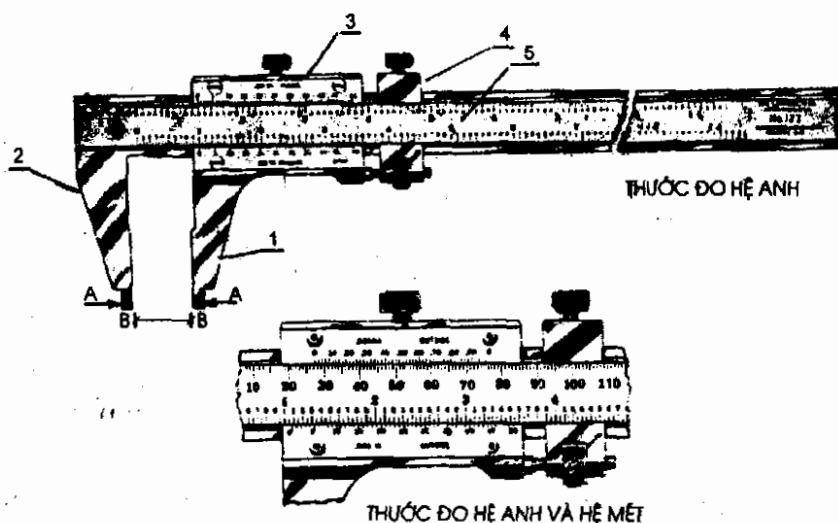
b. *Thước cặp.* Dùng để đo các kích thước với độ chính xác $0,02 \div 0,1$ mm. Chiều dài vật đo lớn nhất thường là 100, 150, 250, 500 mm tùy thuộc loại thước.

Đơn vị đo dùng trên thước có thể là hệ mét, hệ Anh hoặc phối hợp cả hai trên cùng một thước.

Thước có thân chính, má tĩnh, má động. Bộ phận dịch chuyển có vít vô tận để dịch chuyển má động tiến lùi trong khoảng phần mười milimet bảo đảm độ chính xác khi đo.

Trên thước du xích, thang đo chia làm 50 vạch (độ chính xác 0,02 mm) hoặc 10 vạch (độ chính xác 0,1 mm).

Khi đo, kẹp hai má thước vào vật đo sao cho má thước xít chặt vào vật. Đọc số chỉ trên thân thước. Các vạch chia trên thân thước tương ứng với 1 mm hoặc 0,05 in. Phần trăm milimét của giá trị đo đọc trên du xích khi hai vạch chia ở du xích và trên thân thước trùng khít nhau.



A-A : ĐO TRONG B-B : ĐO NGOÀI

1. MÀ ĐỘNG 2. MÀ TÍNH 3. ĐU XÍCH

4. BỘ PHẦN DỊCH CHUYỂN MÀ TÍNH 5. THÂN THƯỚC

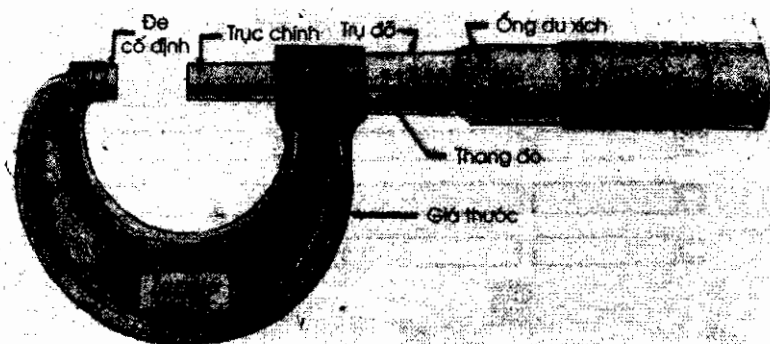
Hình 26. Thước cặp

c. *Thước đo micrômét.* Dụng cụ này đo với độ chính xác $1/1000$ in. (Hình 27). Một số thước đo có thang chia với độ chính xác một phần mười nghìn in. ($0,0001''$). Các micrômét theo hệ đo quốc tế có độ chính xác $0,01$ mm.

Chủ yếu dùng để đo các chi tiết xác định độ mòn, khe hở giữa các chi tiết. Vật đo đặt giữa đe cố định và trục chính. Ống du xích quay đến khi trục chính nhẹ nhàng kẹp chặt vật. Kích thước vật được đọc trên thang đo ở cả hai: trên ống du xích (cũng gọi là “măng xông”) và trên thang đo.

Phần lớn các micrômét có phạm vi đo điều chỉnh được một in. Loại đặc biệt phạm vi rộng hơn để đo hơn một in., loại hệ mét là 25 mm.

Micrômét đo trong (Hình 28) để đo đường kính lỗ khi có doa xi lanh động cơ, ổ đỡ chính, biên hoặc bạc trục cam.



Hình 27. Thước đo micrômét độ chính xác $1/100''$.

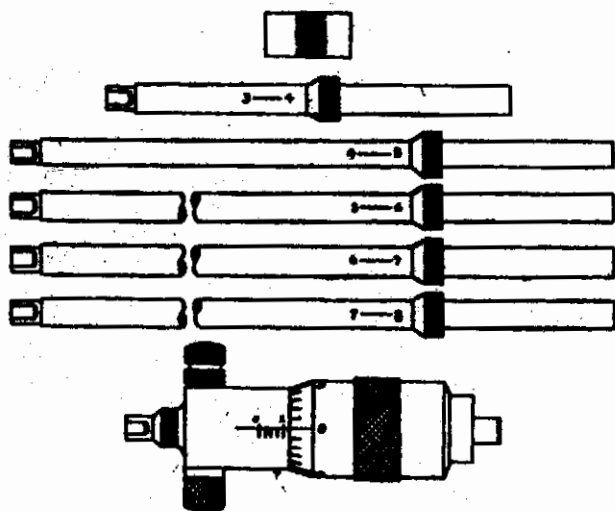
* Cách sử dụng thước đo micrômét:

Khi đo, cầm nhẹ nhàng thước trên tay để các ngón tay điều chỉnh thước.

Chỉ tiết đo đặt giữa má kẹp và trục chính của thước và ống lồng xoay đến khi trục thước chạm hơi chặt vào vật. Kích thước của vật được đọc trên trục chia và trên du xích ống lồng.

Một vòng của ống lồng sẽ dịch chuyển trục chính 0,025 in. Trục chia vạch của micrômét trên suốt chiều dài thước. Mỗi vạch chia trên trục tương ứng với một vòng của ống lồng là 0,025 in. Cứ bốn vạch chia trên trục là 1/10 in. và có ghi số. Các số 1, 2, 3, v.v ... chỉ 100, 200, 300 phần nghìn in.

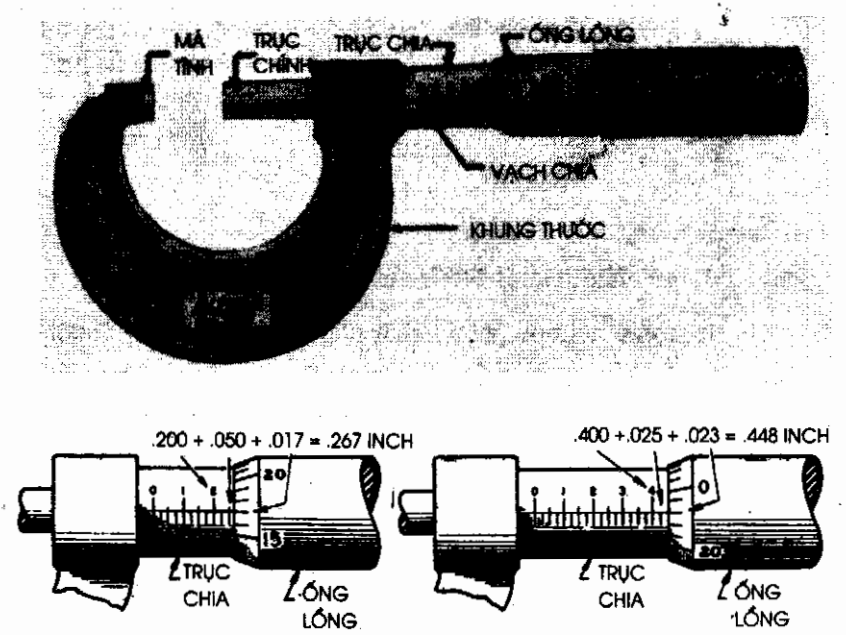
Khi đọc, chú ý nhìn vạch chia xa nhất bên phải trục chia. Vạch này chỉ số trăm phần nghìn in. Nếu kích thước đo còn quá vạch chia nhìn thấy thì tính kết quả bằng nhân số vạch với 0,025 rồi cộng với số chỉ trên mặt vát của trục chia trùng với đường thẳng của trục chia.



Hình 28. Micrômét đo trong (dưới cùng) đo các kích thước lớn như ống xi lanh, có độ chính xác như micrômét. Các thanh nối (trên) cho phép đo các đường kính lớn hơn kích thước toàn bộ của micrômét.

Đọc số trên Hình 29a là $0,200 + 0,050 + 0,017 = 0,267$ in., Hình 29b là: $0,400 + 0,025 + 0,023 = 0,448$ in.

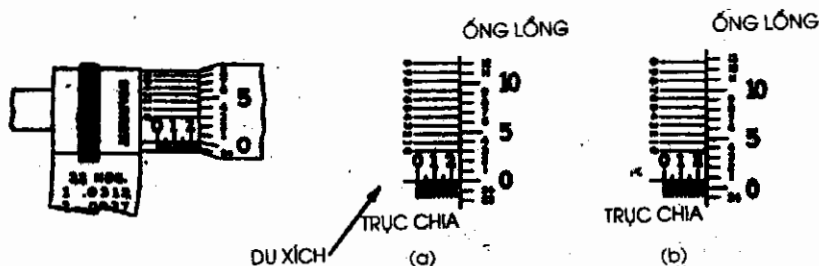
Thước đo micrômét (1 in.) có thang đo điều chỉnh chỉ một in. Đo các kích thước lớn hơn dùng các thước micrômét từ $1 \div 2$ in. ; từ $2 \div 3$ in. Có loại micrômét chỉ có một khung đơn và những má kẹp tháo lắp được. Các má kẹp này khác nhau một inch chiều dài. Lắp các má kẹp có chiều dài khác nhau vào khung, thước micrômét, có thể đo các kích thước thay đổi từ $0 \div 5$ in.



Hình 29. Thước đo micrômét.

* Thước du xích: Thước micrômét có du xích giúp người thợ đo chính xác một phần mười nghìn in. (0,0001). Thước này có cấu tạo

giống các loại thước micrômét khác, nó chỉ có thêm thang du xích gồm mười vạch chia trên ống lồng (hoặc trục chia) của thước (Hình 30). Mười vạch chia này cách đều nhau như chín vạch chia trên mép vát của ống lồng. Như vậy sự khác nhau về khoảng cách giữa hai vạch chia của du xích mười vạch và của hai vạch chia trên ống lồng là một phần nghìn in. (0,0001), một phần mười của khoảng cách đó là một phần mười nghìn in. (0,0001).



Hình 30. Thước micrômét có du xích.

Khi đo, trước hết đọc phần nghìn như micrômét thông thường rồi thêm vào số phần mười nghìn khi vạch du xích trùng khít với vạch trên ống lồng. Hình 30a - Số 0 trên ống lồng trùng với đường thẳng trên trục chia và vạch 0 của du xích trùng khít với vạch trên ống lồng. Kết quả là 0,2500 in. Hình 30b - Vạch 0 trên ống lồng vượt quá đường thẳng trên trục chia, số đo lớn hơn 0,2500 và nhỏ hơn 0,2510. Trên du xích vạch 7 trùng với vạch chia trên ống lồng. Kết quả đo sẽ là 0,2507 in.

d. *Thước ống lồng.* Dùng để đo các đường kính trong của lỗ hoặc xi lanh (Hình 31). Thước có nhiều kích cỡ khác nhau để đo các lỗ nhỏ đường kính 5/16". Nó gồm hai ống lồng có lò xo và một tay hãm. Khi dùng, đặt thước trong lỗ hoặc ống xi lanh, tay thước song song với

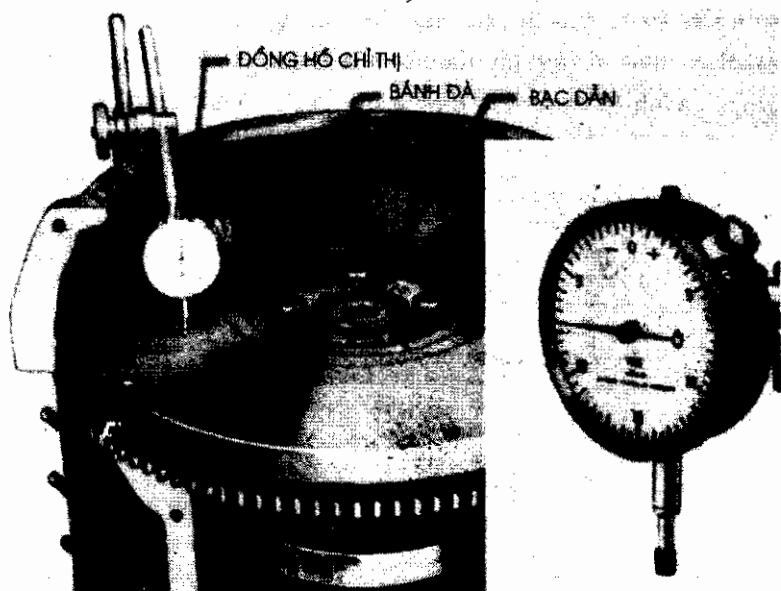
thành xi lanh. Thước chuyển động lên xuống nhiều lần để định tâm trong xi lanh. Một lò xo cuộn bên trong thước giữ các ống lồng ở thành xi lanh. Dùng tay thước khóa thước lại. Sau đó rút ra khỏi lỗ. Đường kính lỗ được xác định bằng cách dùng micrômét đo hai đầu ống lồng.



Hình 31. Thước ống lồng đo các đường kính nhỏ. Nó được mở ra tới kích thước của lỗ và dịch chuyển. Khoảng cách giữa hai đầu ống lồng đo bằng micrômét.

e. *Đồng hồ chỉ thị.* Để kiểm tra độ méo hoặc tình trạng có bạc của xi lanh trong động cơ, khe hở giữa hai bánh răng, độ vênh của bánh đà (Hình 32) hoặc một trục bị cong và nhiều nội dung đo khác.

Bao gồm một mặt số dịch chuyển được, có thể chỉnh về số 0 và một kim nối với các bánh răng và với một piston nhỏ hoặc trục. Piston chuyển động vào trong ép lên một lò xo nhỏ, kim chuyển về chiều dương (+) của mặt số. Piston dịch chuyển ra nhờ lực căng của lò xo đẩy kim về phía âm (-) của mặt số. Hầu hết các đồng hồ chỉ thị mặt số được chia theo phần nghìn, mỗi khoảng chỉ sự dịch chuyển của piston 0,001"



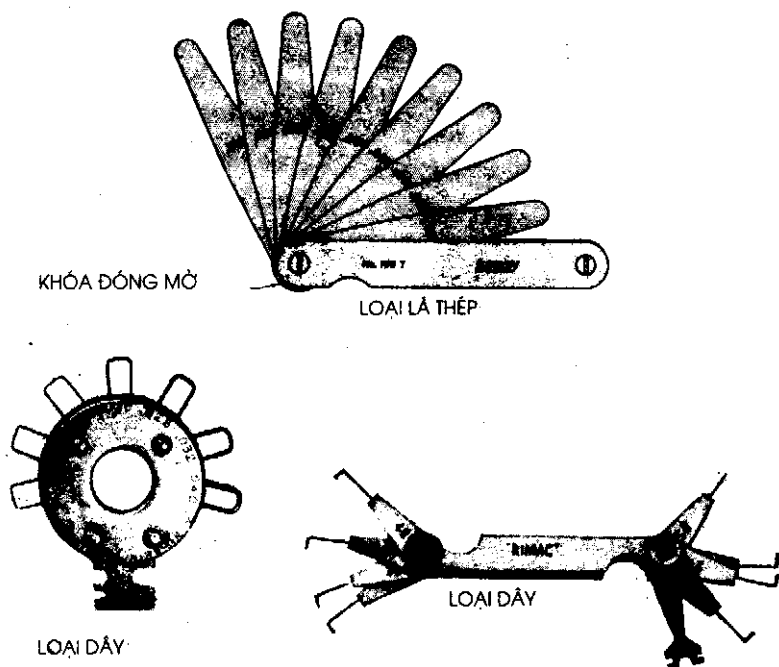
Hình 32. Kiểm tra độ vênh của bánh đà bằng đồng hồ chỉ thị.

g. *Thước chiều dày (thước lá).* Dùng khi điều chỉnh xupáp, má vít đánh lửa, khe hở của piston, của phanh.

Một bộ thước gồm một hay nhiều lá thép mỏng có bề dày khác nhau, kích thước chiều dày chính xác (Hình 33). Những lá thép mềm mại có thể dùng từng lá hoặc phối hợp nhiều lá, đảm bảo chiều dày cần thiết khi đo.

Các lá thước phải sạch và phẳng để đo chính xác. Dùng một hay phối hợp nhiều lá thép đẩy qua khoảng giữa hai bề mặt cần đo rồi kéo nhẹ trở lại. Kích thước khe hở là chiều dày của một hay nhiều lá thước. Khi đo chú ý kéo đẩy nhẹ tránh cho các lá thước bị uốn cong.

Một loại thước đo khác bao gồm những mẫu dây (Hình 33) chỉ dùng riêng từng dây chứ không phối hợp. Loại này dùng đo khe hở của bugi đánh lửa, má vít, do chính xác hơn loại thước lá.

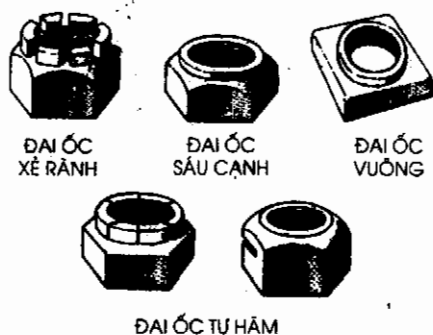


Hình 33. Khi đo khe hở má vít đánh lửa, dùng thước loại dây tốt hơn loại lá thép, vì đỡ bị trượt hơn, do đó số đo chính xác hơn.

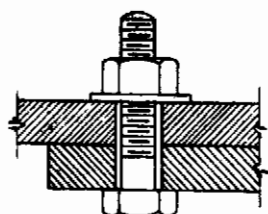
1.3.4. Các chi tiết giữ chặt

Người thợ sửa chữa khi làm việc, liên quan đến việc thay thế chi tiết. Ô tô lắp nhiều chi tiết làm chặt bằng kim loại thích hợp và giữ chặt mối ghép đảm bảo an toàn.

a. Chi tiết có ren. đai ốc, bu lông, ốc cấy, vít là những chi tiết làm chặt được dùng nhiều trên ô tô. Chúng đều là các chi tiết có ren.

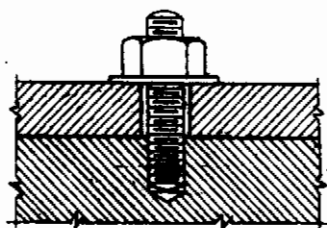


Hình 34. Các dạng chung của đai ốc dùng trong các cửa hiệu bảo dưỡng ô tô. Các đai ốc tự hãm đảm bảo hiện trạng của mối ghép trong điều kiện chịu rung động.



BU LÔNG VÀ ĐAI ỐC

Hình 35. Bu lông dùng với đai ốc để giữ hai hoặc nhiều chi tiết an toàn.



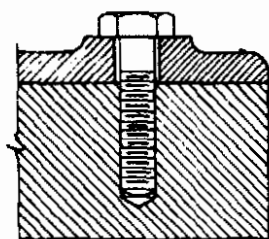
ĐAI ỐC

Hình 36. Ốc cấy được cắt ren cả hai đầu, một đầu bắt vào lỗ có ren, đặt một chi tiết khác phía trên ốc cấy. Nó sẽ giữ chặt hai chi tiết.

* Đai ốc

Thân bốn hoặc sáu cạnh (Hình 34) có đường ren trong. Đai ốc dùng với bu lông (Hình 35) hoặc vít để giữ chặt. Một vài loại đai ốc tự hãm giữ cho chúng khỏi lỏng ra.

- Bu lông: Thân có ren, đầu vuông hoặc sáu cạnh để tháo hoặc xiết.
- Ốc cấy: Thân tròn cùng đường kính bu lông (Hình 36).



Hình 37. Một trong hai chi tiết được giữ chặt bằng vít có ren ở lỗ.

- Vít: Đường kính nhỏ hơn, vít còn được gọi là bu lông con (Hình 37).

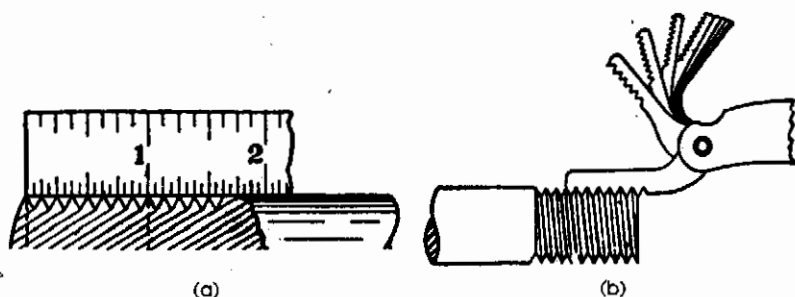
* Ren

Đường rãnh xoắn của bu lông, vít hoặc của các chi tiết, làm chặt khác gọi là ren. Bu lông, vít có ren ngoài, đai ốc ren trong. Ren có kích cỡ, bước ren, xêri ren.

- Cỡ ren: Đường kính của bu lông, đai ốc, xác định cỡ ren. Cỡ ren có đường kính dưới 1/4 in. chỉ bằng các số được chuẩn hóa cộng với số răng. Số đầu chỉ đường kính ren, số thứ hai chỉ số ren trong một in. Ví dụ 1/4 - 20: đường kính bu lông 1/4 in., có 20 ren trong một in. Với ren hệ mét ký hiệu M10: đường kính ren là 10 mm, bước ren theo tiêu chuẩn, nếu là phi tiêu chuẩn thêm số thứ hai chỉ bước ren.

- Bước ren: Khoảng cách từ một điểm trên ren tới một điểm tương ứng kế tiếp do song song với trục gọi là bước ren. Bước ren có thể xác

định bằng cách đếm số ren trong một in. (Hình 38a). Có thể dùng thước đo bước ren (Hình 38b). Mỗi tấm mỏng của thước có ghi số ren trong một in. Đặt tấm mỏng đã chọn khít với ren định đo. Đọc số chỉ trên lá thước



Hình 38 (a). Đếm răng trên một in.

(b). Thước chỉ 8 ren/in.

- Xê ri ren: Ở Mỹ dùng hai xê ri

Xê ri ren thô quốc gia Hoa kỳ (NC) và xê ri ren tinh quốc gia Hoa Kỳ (NF). Cả hai xê ri có cùng dạng ren nhưng khác nhau về bước ren.

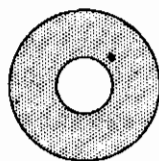
Xê ri NC dùng cho các mối ghép tháo dễ và nhanh trên các bu lông thô, khi tháo lắp vặn ít vòng. Xê ri NF dùng trên ô tô, máy bay, cho những bu lông trọng lượng nhỏ, chiều dài lớn.

b. *Chốt chặn*. Làm cho êcu không tự lỏng khỏi bu lông. Êcu được xẻ rãnh và bu lông có một lỗ khoan ở gần cuối. Chốt chặn xuyên qua lỗ bu lông và rãnh đai ốc (êcu) (Hình 39).

c. *Vòng đệm hãm*. Đặt giữa đai ốc hoặc đầu bu lông, vít và chi tiết máy. Các đầu mút của vòng đệm giữ chặt chi tiết và đai ốc hoặc bu lông ngăn cho chúng không tự lỏng (Hình 40)..



Hình 39. Chốt chặn thường dùng để hãm đai ốc ngăn không tự lỏng khi chịu rung.

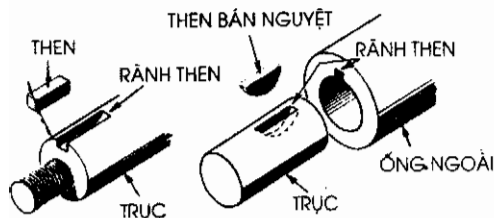


VÒNG ĐỆM THẲNG



VÒNG ĐỆM HÃM

Hình 40. Dùng vòng đệm hãm tránh cho bu lông, đai ốc, vít không tự lỏng khi chịu rung.



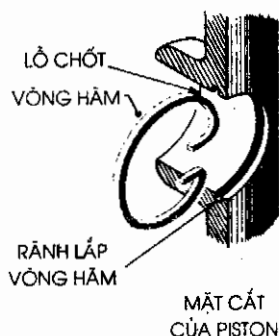
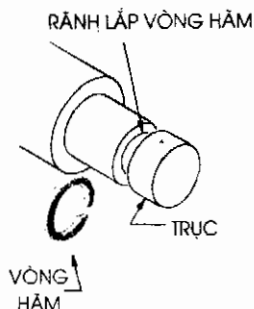
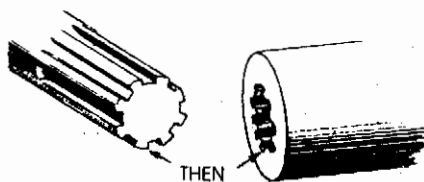
Hình 41. Then lắp ghép puli, bánh răng và ống ngoài khóa chúng, xoắn theo trục.

d. Khóa hãm (then). Là một miếng kim loại có hình thẳng hoặc bán nguyệt ghép khít vào rãnh của trục hoặc puli, bánh răng (Hình 41). Then hãm puli hoặc bánh răng với trục.

e. Then hoa. Được tạo bởi phương pháp gia công các rãnh ở trục (then ngoài) hoặc lỗ (then trong) (Hình 42). Khi các rãnh của chi tiết trục lồng khít với rãnh của chi tiết lỗ và ngược lại, có tác dụng làm cả hai chi tiết đều quay. Một số trường hợp then lắp khít chặt, nhưng cũng có khi lắp lỏng, cho phép các chi tiết trượt trên trục.

g. Vòng hãm. Là một vòng kim loại tròn, lắp khít với rãnh trục, piston, hoặc các chi tiết khác để cố định với các chi tiết sau khi lắp (Hình 43).

Hình 42. Then hoa để hãm hai chi tiết làm chúng cùng quay.



Hình 43. Vòng hãm để các chi tiết không tự tháo.

1.4. RỬA CÁC CHI TIẾT Ô TÔ

Qua một thời gian sử dụng, động cơ và các tổng thành bị phủ một lớp dầu, mỡ và các chất bẩn. Những cấu bẩn này phải được tẩy bỏ trước khi tháo, kiểm tra và sửa chữa. Làm sạch bằng tay là bước tốn kém nhất trong quá trình sửa chữa. Nếu một thợ máy phải tốn thời gian cạo, cọ rửa, lau chùi, họ sẽ không tận dụng được kỹ năng của họ. Không kể tầm cỡ của cửa hiệu, việc chọn phương pháp làm sạch hữu hiệu cần duy trì để rút ngắn thời gian chi phí trong sửa chữa.

Tốc độ, tính hoàn hảo, tính kinh tế của công đoạn làm sạch phụ thuộc vào thiết bị làm sạch và phương pháp áp dụng. Những căn bản ở động cơ và các chi tiết khác nhau nên không thể áp dụng một thiết bị hay một phương pháp làm sạch. Một số được tiến hành ở nhiệt độ trong phòng, số khác phải hâm nóng, một số dùng phun hơi, số khác dùng thùng rửa ngâm trong nước, dung dịch và bốc hơi trong buồng rửa.

1.4.1. Làm sạch bằng hơi nước

Những thiết bị rửa bằng hơi nước hiện đại có nguồn phun hơi áp suất cao linh động, nó nhanh chóng khử dầu, mỡ ở các phần động cơ và truyền lực. Hơi nước là chất rửa sạch rất tốt vì nhiệt độ cao, tác động mạnh qua đầu phun.



Hình 44. Một trong những phương pháp làm sạch động cơ nhanh bằng hơi nước.

Khi phun vào chi tiết, hơi nước làm chảy dầu mỡ và chất bẩn bám ở chi tiết và sau đó ép đẩy chúng ra khỏi chi tiết. Các chi tiết cũng mau khô. Nhiệt độ không ảnh hưởng đến các chi tiết, nhưng cần bảo vệ các phần của hệ thống điện, tránh bị ẩm. Sử dụng bột trong phương pháp làm sạch bằng hơi nước sẽ tăng tốc độ rửa. Chất bột rửa nói chung gồm các chất thấm nước, thâm nhập mạnh vào các căn bản, phá vỡ, tách dầu, mỡ và các cặn bằng cách tạo bọt. Phương pháp này tiến hành ngoài trời vì có nhiều hơi nước bốc ra.

1.4.2. Làm sạch bằng phun nước

Rửa bằng áp suất (Hình 45) dùng bơm và hỗn hợp làm sạch với áp suất hàng chục kg/cm^2 qua miệng súng phun. Thiết bị làm sạch thường được thiết kế phù hợp với một bể chứa hai trăm lít, trong đó trộn các dung dịch làm sạch. Việc trộn tự động, nước nóng đun bằng điện.

1.4.3. Làm sạch bằng dung dịch

Dung dịch làm sạch trộn tự động thường là chất tạo bọt, dung môi hoặc phối hợp cả hai. Dung dịch này được tạo trong phòng hoặc hâm nóng, phun vào chi tiết hoặc chi tiết ngâm trong dung dịch. Nó có khả năng làm mềm và phân hủy các cặn bám vào chi tiết. Thiết bị làm sạch tách mọi chất bẩn, hoặc còn sót lại sẽ bị thổi bằng áp suất.

Dung dịch làm sạch chứa ka li ở mức độ khác nhau, loại có nồng độ cao khử mỡ và bẩn nhanh hơn, có tác dụng tốt với các chất bằng sắt thép nhưng có hại cho chi tiết nhôm.

Khi rửa các chi tiết thép, nhôm, cần chọn loại dung dịch vô hại cả với thép và các hợp kim. Các bạc lót ba bít cũng có hại với một số dung dịch rửa nên trước khi lắp cần tẩy sạch.



Hình 45: Dung môi và nước có áp suất tạo thành chất làm sạch hiệu quả.

a. *Chất rửa tạo bọt.* Gồm xà phòng cô đặc có khả năng kéo các chất bám dính ra khỏi dầu, mỡ, nó có ảnh hưởng tới các cấu than bám trên đỉnh piston, biên,... hoặc xăng còn dư ở chế hòa khí, bơm xăng. Chất rửa tạo bọt được dùng theo hai cách: phun tập trung vào vật có tiết diện lớn như tổng thành động cơ và pha loãng để rửa các chi tiết nhỏ bằng cách ngâm.

- Phun: Bảo vệ bộ chia điện, ống tăng điện, máy phát điện bằng các mảnh chun cao su trước khi rửa động cơ. Dung dịch phun trên toàn bề mặt của động cơ hay xịt xi và cho phép ngâm từ 10 đến 15 phút để dung dịch thấm nhập. Trong thời gian đó dung dịch ngấm vào các cặn

bắn rơi trên mặt máy, phá vỡ sự liên kết giữa chúng và bề mặt máy. Khi rửa động cơ bẩn, để tăng hiệu quả có thể vận hành nổ để khô và nóng lên trước khi đem phun.

Bước tiếp theo phun rửa động cơ, xịt xi bằng nước lạnh. Nước ngấm vào chất rửa và cặn bẩn, một hỗn hợp tạo bọt được tạo thành và bị treo lơ lửng. Tiếp tục phun sẽ tẩy hết các cặn bẩn và dầu, mỡ làm cho động cơ sạch.

- Ngâm trong bể sau khi tháo: Để tiết kiệm nên rửa các chi tiết nhỏ bằng cách ngâm trong bể. Người thợ có thể tranh thủ làm việc khác trong khi các chi tiết đang ngâm. Hầu hết các cửa hiệu sửa chữa đều dùng phương pháp này nếu khối lượng rửa không lớn và không phải với vàng. Mặt khác, nó còn tiết kiệm vì không phải làm nóng nước khi ngâm.

Các chi tiết ngâm trong dung dịch từ một đến sáu giờ, tùy thuộc lượng mỡ và bụi bẩn bám vào chi tiết. Để tăng nhanh quá trình rửa, gây rung động dung dịch hoặc cho nước tuần hoàn qua bể (Hình 46). Hâm nóng dung dịch cũng tăng tốc độ rửa. Sau khi lấy chi tiết ra khỏi bể, phun chúng bằng hơi nước.

b. Chất rửa dung môi. Xăng, dầu bám một lớp cặn mỏng vào các chi tiết nhất là khi nóng, sau nhiều giờ động cơ vận hành các cặn bẩn cũng làm giảm đáng kể hiệu quả của động cơ. Những cặn bẩn liên kết bởi nhiệt dưới dạng cacbon và động cơ có lớp muội than bám trên đỉnh piston, biên và trọng buồng đốt. Những cặn cũng tồn đọng trong chế hòa khí và bơm xăng. Vì vậy, cần dùng hỗn hợp dung môi hiệu lực cao để rửa chi tiết.



Hình 46. Bể chứa rửa chi tiết. Dung dịch được tuần hoàn làm tăng đáng kể quá trình rửa.

Chất rửa dung môi tạo bọt có khả năng tẩy mạnh là một chất pha trộn các dung môi tổng hợp hoạt tính cao. Quá tác dụng tổng hợp, chúng có khả năng làm bong và tẩy các cặn tích tụ. Dung môi tổng hợp có tính bay hơi cao, làm khô nhanh. Việc đổ thêm nước vào bể chứa kéo dài tuổi thọ của dung dịch. Lượng nước bổ sung khoảng từ

bốn lít nước trong hai mươi lít dung dịch. Do đó trọng lượng nước nhẹ hơn dung dịch rửa nên nổi lên trên dung dịch.

Các chi tiết lấy ra khỏi bể phải đi qua khu vực nước điện đầy rửa sạch dung dịch bám. Dung dịch dùng để rửa trong bể ở trạng thái hiện tại với nhiệt độ trong phòng, không yêu cầu phải khuấy và trộn.

Các chi tiết làm bằng nhôm, đồng, thép, đồng đỏ không nên đặt chạm nhau khi rửa bằng dung dịch để tránh hiện tượng điện phân. Dung dịch rửa bằng dung môi tạo bọt sử dụng an toàn với các kim loại cổ phần ứng qua lại, nhưng nói chung tránh rửa các kim loại khác nhau trong cùng một bể.



Hình 47. Rửa các chi tiết của chế hòa khí bằng cách ngâm lạnh trong dung môi cacbon.

Để rửa chi tiết, đặt chúng vào một cái máng và nhúng trong bể dung dịch (Hình 47). Chắc chắn rằng chúng đã ngập dưới mức nước điện đầy để tăng hiệu quả rửa. Thời gian rửa phụ thuộc chiều rộng, bề dày và độ bám chắc của các chất bám, 20 đến 30 phút ngâm đủ để làm sạch các chi tiết (Hình 48). Thời gian ngâm giảm đáng kể nếu các chi tiết được rung trong dung dịch hoặc dung dịch được hâm nóng. Các

nhà sản xuất khuyên nên thận trọng khi nhiệt độ dung dịch thay đổi từ 40 đến 80°C. Vì dung môi có tính bốc hơi cao nên dung dịch không bao giờ bị bốc cháy còn hơi nước hoặc nước nóng được không chế bằng bộ tản nhiệt.

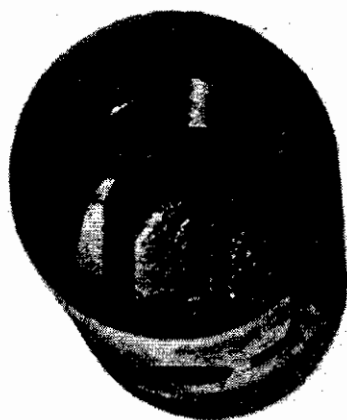
Tác động làm sạch của dung dịch dựa trên tác động vật lý. Dung dịch thấm vào cacbon, mặt ngoài của động cơ, tác dụng vào các chất bẩn, phá vỡ sự dính kết vào kim loại. Nó xử lý các keo dính và các cặn chứa cacbon và lớp keo mỏng phủ ngoài mặt, tách các cặn cứng hoặc lặn xuống đáy bể, hoặc đọng lại ở chi tiết dưới dạng các phần tử mỏng không dính, các chi tiết lấy ra khỏi bể và nhờ nước phun thổi các cặn mềm. Các cặn bám cứng sẽ chải bằng một bàn chải sau khi lấy ra hoàn toàn.

1.4.4. Làm sạch trong buồng hơi nước

Một phương pháp làm sạch khác là dùng nhiệt để bốc hơi dung môi. Máy sinh hơi gồm một bể chứa phù hợp chứa dung dịch và các chi tiết làm sạch. Đun nóng dung môi: dùng bơm và súng phun tia hoặc hơi dung môi phun vào các chi tiết kim loại được rửa treo lơ lửng trong bể, ở đó dung môi đang sôi, tạo ra hơi nước nặng.

Những chi tiết ở vị trí đầu tiên của máng đặt trong bể chứa được một dòng dung môi nóng phun và thổi qua làm ẩm các cặn dầu, mỡ. Nắp máy đóng lại trong giai đoạn phun rửa làm hơi nước đầy trong bể và không cho thoát ra ngoài. Nhiệt độ thấp của các chi tiết rửa khiến hơi nước ngưng tụ trên các chi tiết, xử lý dầu, mỡ bám trên các chi tiết kim loại. Sau đó khử bụi bẩn làm cho rơi xuống đáy bể chứa. Thời gian ngâm chi tiết trong bể chứa phụ thuộc vào lượng các cặn. Trong phương pháp này các chi tiết được phun hoặc súc rửa với áp

suất trong bể và hơi của dung môi thổi các hạt chất bẩn. Sau khi khô, chi tiết có thể đem sử dụng.



TRƯỚC KHI LÀM SẠCH



SÁU KHI LÀM SẠCH

Hình 48. Phương pháp làm sạch bằng dung môi có thể loại trừ các cấu than.

Câu hỏi kiểm tra

Những câu hỏi sau thể hiện một phần nhỏ các kiến thức trong chương, có thể dùng để xác định tỉ lệ kiến thức nắm bắt được.

1. Những đặc tính của một người thợ sửa chữa ô tô là gì?
2. Các dạng búa nào được dùng tránh làm hỏng bề mặt vật gia công?
3. Các tác dụng khác nhau của tạ rô bàn ren?
4. Những biện pháp an toàn trong sử dụng bàn ren là gì?
5. Tác dụng của cờ lê lực là gì?
6. Những điểm khác nhau giữa giữa cắt đơn và cắt đôi là gì?
7. Dụng cụ nào để đo đường kính lỗ?
8. Những điểm khác nhau giữa bu lông, vít và ốc cấy là gì?
9. Những điểm khác nhau giữa các xê ri ren NC, NF là gì?
10. Những điểm khác nhau giữa phương pháp làm sạch bằng hơi nước và bằng áp suất là gì?
11. Hiệu quả của ka li đối với năng lực làm sạch của dung dịch làm sạch là gì?
12. Những ưu điểm của bể làm sạch chi tiết là gì?
13. Mục đích sử dụng nước điện giải có dung dịch rửa tẩy cacbon là gì?
14. Những ưu điểm của doa tay lưới xoắn ốc so với doa tay lưới thẳng?

Chương 2

CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG

Động cơ đốt trong hay còn gọi là động cơ nổ, đốt nhiên liệu trong xi lanh. Khí cháy dẫn nổ, sinh công làm động cơ vận hành. Như vậy, sự dẫn nổ của khí cháy là nguồn động năng cấp cho động cơ hoạt động.

2.1. NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN

Động cơ hơi nước, động cơ điện, động cơ phản lực, nguồn năng lượng và cách chuyển hóa có những đặc điểm riêng. Ở động cơ đốt trong, sự dẫn nổ của nhiên liệu được đốt cháy là yếu tố quyết định đến hoạt động của nó.

2.1.1. Sự dẫn nổ của khí

Các chất rắn, chất lỏng, chất khí, các phân tử của chúng luôn luôn chuyển động, va chạm với nhau làm chúng luôn có xu hướng tách xa nhau, nhất là ở các chất khí.

Khi nhiệt độ tăng các phân tử khí chuyển động mạnh, bị bật ra xa hơn so với các phân tử chất lỏng, chất rắn, tạo ra sự giãn nở của các chất khí.

Nếu hỗn hợp của không khí và hơi xăng bị nén trong khoảng không gian hạn chế của xi lanh, chúng sẽ bị nóng lên (sinh nhiệt) và có xu hướng giãn nở mạnh, làm cho áp suất trong xi lanh tăng lên. Hỗn hợp này được đốt cháy, nhiệt độ và áp suất trong xi lanh sẽ tăng gấp nhiều lần gây ra động năng làm cho động cơ hoạt động.

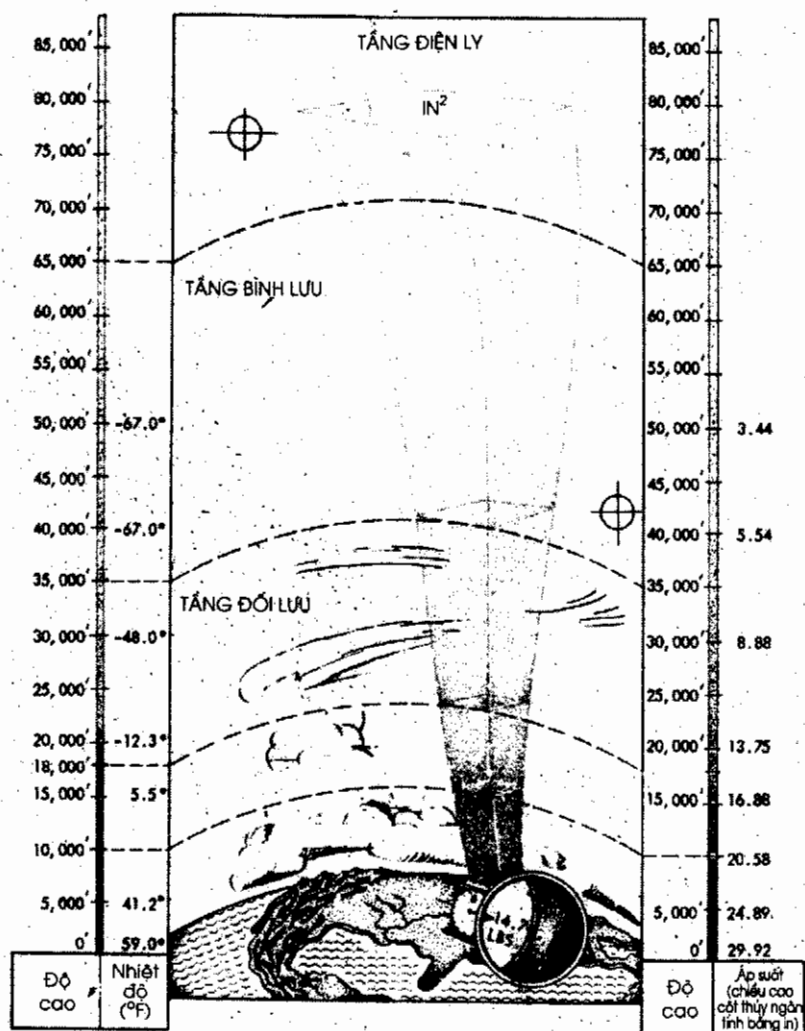
Có thể nói rằng năng lượng tiềm tàng trong nhiên liệu khi bốc hơi và bị đốt cháy tạo ra động năng cấp cho động cơ hoạt động.

2.1.2. Áp suất khí quyển

Không khí là yếu tố quan trọng tham gia vào quá trình cháy, dẫn nở. Ở những độ cao khác nhau, lớp khí quyển bao quanh trái đất có những đặc điểm khác nhau.

Lớp khí quyển này mỏng dần khi đi vào khoảng không vũ trụ. Ở những vùng có độ cao ngang mực nước biển, áp suất khí quyển khoảng 1 kg/cm^2 . Càng lên cao, áp suất càng giảm; ở độ cao 3.000 mét trên mực nước biển, áp suất không khí chỉ còn $0,8 \text{ kg/cm}^2$.

Như vậy lượng không khí đi vào xi lanh để tham gia vào quá trình cháy sẽ thay đổi ở các vùng có độ cao khác nhau. Động cơ hoạt động ở những nơi càng cao, lượng không khí đi vào xi lanh càng giảm.



Hình 1. Nhiệt độ và áp suất không khí phụ thuộc vào độ cao khi quyển.

2.1.3. Phân loại động cơ

a. Động cơ đốt ngoài: Quá trình đốt cháy diễn ra ở bên ngoài xi lanh. Ví dụ: động cơ hơi nước, động cơ tua bin.

b. Động cơ đốt trong. Nhiên liệu được đốt trong xi lanh. Động cơ loại này còn phân ra:

- Theo nhiên liệu sử dụng: Động cơ xăng, động cơ diesel, động cơ khí ga.

- Theo số kỳ: Động cơ bốn kỳ, động cơ hai kỳ.

2.2. CẤU TẠO ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG

Động cơ đốt trong là tập hợp của các chi tiết cố định, chuyển động, các hệ thống, đồng thời hoạt động.

2.2.1. Các chi tiết cố định

a. Thân máy. Bao gồm khối xi lanh và hộp trục đúc rời hoặc liền thành khối. Bên trong có chứa xi lanh, đồng thời là chỗ dựa cho trục cơ trục cam v.v...

b. Xi lanh. Nằm trong thân máy, nó phối hợp với nắp máy và piston làm khoang chứa cho khí cháy giãn nở.

c. Nắp máy. Đúc thành khối lắp trên thân máy che kín xi lanh và cùng xi lanh tạo thành buồng đốt.

d. Đáy dầu (Cac te). Lắp ở phần dưới cùng của thân máy để chứa dầu bôi trơn và đẩy kín thân máy.

2.2.2. Các hệ thống

a. Hệ thống biên tay quay. Nhận lực từ khí cháy làm cho động cơ hoạt động. Hệ thống bao gồm:

- Piston: Trên piston có lắp các vòng găng để làm kín và bôi trơn xi lanh.

- Biên: Biến chuyển động thẳng của piston thành chuyển động quay của trục cơ. Biên lắp với piston qua chốt, với trục cơ ở cổ biên qua bạc lót.

- Trục cơ: Nhận lực truyền từ piston qua biên. Trục cơ đặt trong thân máy trên các ổ đỡ có bạc lót trục.

- Bánh đà: Lắp sau trục cơ, dự trữ và cấp năng lượng từ kỳ nổ cho các kỳ nén, hút, xả. Bánh đà cũng là mặt tựa của bộ ly hợp và liên kết với máy khởi động để quay động cơ lúc khởi động.

b. Hệ thống phân phối khí. Có nhiệm vụ dẫn không khí hoặc hỗn hợp không khí - nhiên liệu vào xi lanh. Hệ thống gồm cụm xupáp và cơ cấu điều khiển: trục cam, các bánh răng hoặc xích truyền động, con đội, cần đẩy, đòn gánh.

c. Hệ thống bôi trơn. Để bôi trơn cho các chi tiết truyền động làm giảm ma sát và truyền nhiệt ra ngoài. Bao gồm bơm dầu, các bình lọc, lưới lọc, đường ống và rãnh dẫn dầu bôi trơn.

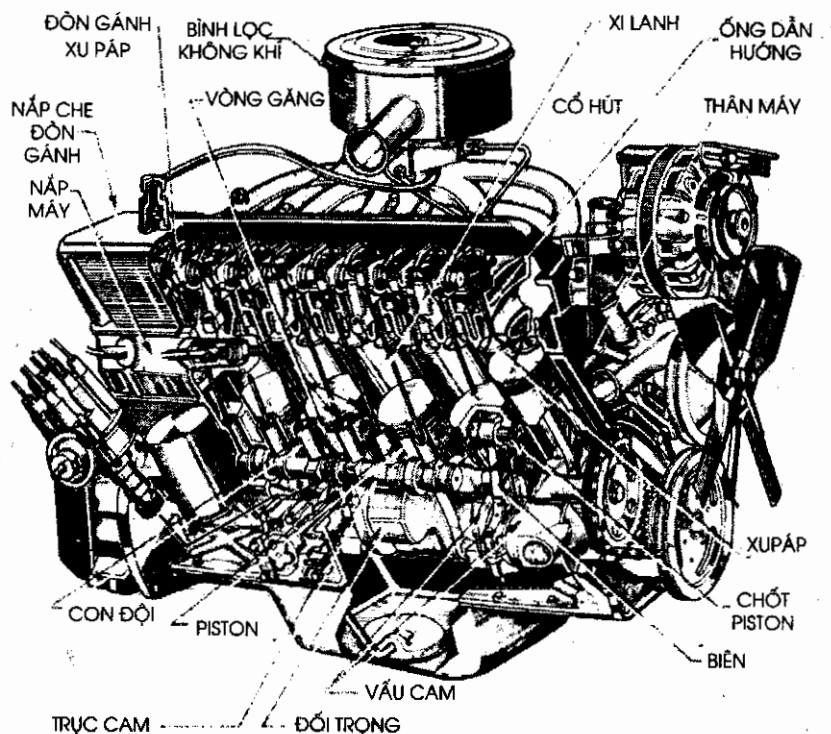
d. Hệ thống làm mát. Để truyền nhiệt từ động cơ ra ngoài, tránh bị quá nóng đồng thời giữ nhiệt độ cần thiết cho động cơ vận hành ở chế độ tối ưu. Hệ thống gồm bơm nước, két nước, các đường ống và rãnh dẫn nước.

e. Hệ thống nhiên liệu. Cung cấp nhiên liệu hoặc hỗn hợp không khí - nhiên liệu vào xi lanh đúng yêu cầu và thời điểm.

Hệ thống nhiên liệu xăng gồm bơm xăng, chế hòa khí, bình lọc xăng, lọc không khí và các đường ống dẫn.

Trên các động cơ hiện đại có thêm hệ thống phun xăng và bộ điều khiển bằng điện tử.

g. Hệ thống đánh lửa. Tạo ra tia lửa ở bugi để đốt cháy hỗn hợp. Hệ thống gồm nguồn điện (ắc quy, máy phát), bộ chia điện, cuộn dây đánh lửa và bugi. Hiện nay sử dụng nhiều hệ thống đánh lửa bán dẫn transito.



Hình 2. Động cơ sáu xi lanh được cắt dọc để thấy các chi tiết chính liên kết với nhau. Ở động cơ này, xi lanh được đặt nghiêng trong thân máy để giữ một khoảng trống trong động cơ.

2.3. NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA ĐỘNG CƠ BỐN KỲ

Các chi tiết và hệ thống kể trên cùng phối hợp thực hiện sinh công trong mỗi chu trình làm việc của động cơ.

2.3.1. Những khái niệm

a. Kỳ (còn gọi là thời). Là một hành trình của piston trong xi lanh từ vị trí dưới cùng lên vị trí trên cùng hoặc ngược lại.

b. Chu trình. Động cơ bốn kỳ thực hiện một chu trình gồm bốn hành trình hay bốn kỳ: hút, nén, nổ (sinh công) và xả.

c. Điểm chết. Là vị trí tận cùng của piston trong xi lanh khi dịch chuyển.

- Điểm chết trên (ĐCT): Vị trí piston ở điểm cao nhất.

- Điểm chết dưới (ĐCD): Vị trí piston ở điểm thấp nhất. Sau khi đi qua điểm chết, piston đổi hướng chuyển động.

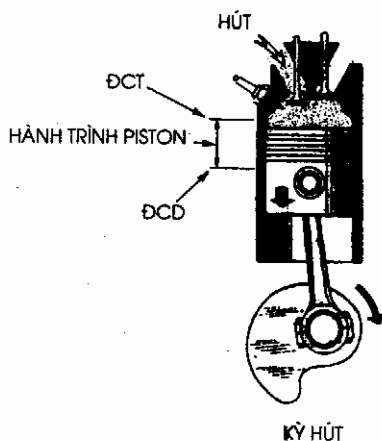
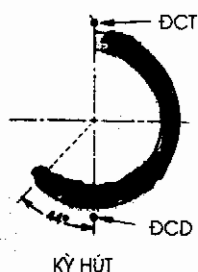
2.3.2. Chu trình bốn kỳ

a. Kỳ hút. Bắt đầu khi piston ở điểm cao nhất trong xi lanh. Piston ở điểm chết trên (ĐCT).

Xupáp xả còn mở và xupáp hút mở, piston đi xuống, khoảng không gian trong xi lanh giãn rộng (Hình 3). Áp suất khí quyển đẩy hỗn hợp không khí - nhiên liệu, điền đầy khoảng trống đó. Piston xuống đến tận cùng, vị trí này gọi là điểm chết dưới (ĐCD). Áp suất trong xi lanh vẫn còn thấp hơn áp suất khí quyển, nghĩa là hỗn hợp vẫn đi vào trong xi lanh ngay cả khi piston đi lên. Do đó xupáp hút vẫn còn mở đến khi trục cơ quay 44° qua ĐCD.

b. Kỳ nén. Sau kỳ hút, piston chuyển động lên trên, xupáp xả vẫn đóng. Qua điểm chết dưới 44° , xupáp hút đóng (Hình 4), piston ép hỗn hợp khí - nhiên liệu trong không gian hẹp ở đỉnh xi lanh. Khi piston đến ĐCT, quá trình nén hoàn thành.

Xupáp hút mở gần điểm chết trên (ĐCT) và piston dịch chuyển xuống kéo hỗn hợp khí vào trong xi lanh - xupáp hút còn mở đến 44° sau điểm chết dưới (ĐCD).

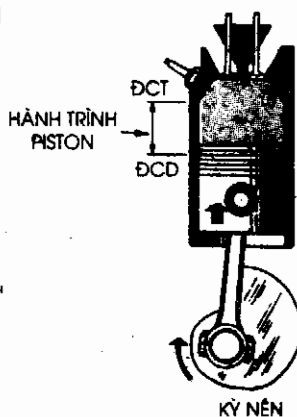
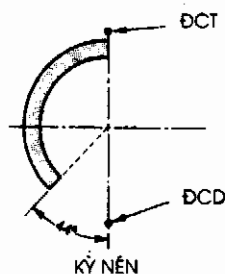


Hình 3. Kỳ hút của chu trình bốn kỳ là kỳ đầu tiên diễn ra trong chu trình.

ĐCT (giới hạn trên của hành trình piston)

ĐCD (giới hạn dưới của hành trình piston)

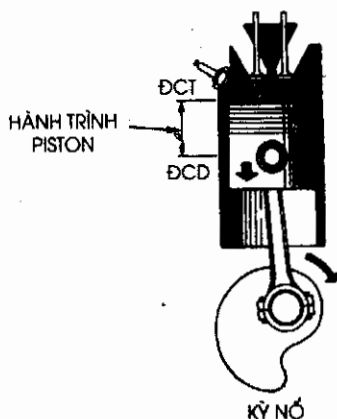
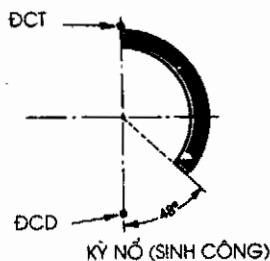
Xupáp hút đóng ở 44° sau ĐCD và piston dịch chuyển lên tới ĐCT ép hỗn hợp trong không gian hẹp phía trên xi lanh.



Hình 4. Kỳ nén là kỳ thứ hai xảy ra trong chu trình bốn kỳ.

c. **Kỳ nổ:** Kỳ này bắt đầu khi piston ở ĐCT, hai xupáp đều đóng. Piston nén hỗn hợp và được đốt cháy bởi bugi, khí cháy giãn nở đẩy piston xuống dưới (Hình 5). Biên truyền động cho trục cơ, làm trục cơ quay.

Hỗn hợp bị ép và được đốt cháy bằng tia lửa điện phát ra gần ĐCT. Sự bốc cháy làm tăng nhiệt và áp suất, đẩy piston xuống dưới, xupáp xả mở ở 48° trước ĐCT.



Hình 5. Kỳ nén là kỳ thứ ba của chu trình bốn kỳ.

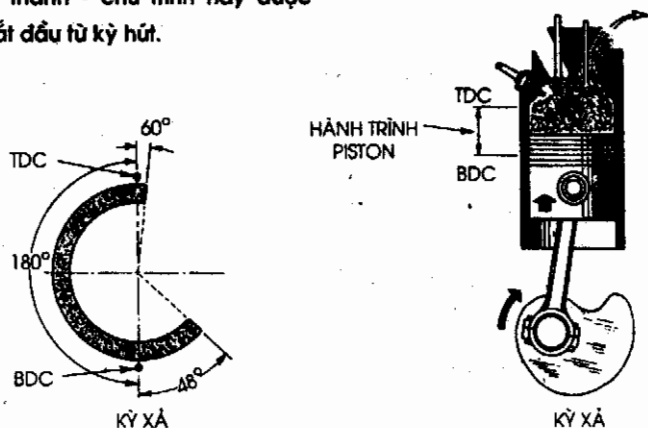
d. **Kỳ xả.** Kỳ xả bắt đầu khi piston ở gần ĐCD của cuối kỳ nổ. Xupáp xả tiếp tục mở. Piston dịch chuyển lên trên, đẩy khí thải qua cửa xả (Hình 6). Cuối kỳ xả xupáp xả đóng. Nó có thể đóng ở ĐCT sau ĐCT 10° . Kỳ xả hoàn thành.

Xupáp hút mở trước khi piston lên đến ĐCT, cuối kỳ xả và tiếp tục mở trong suốt kỳ hút. Trục cơ thực hiện hai vòng quay trong chu trình bốn kỳ, piston thực hiện bốn hành trình trong xi lanh, (1) đi xuống

trong kỳ hút, (2) đi lên trong kỳ nén, (3) đi xuống trong kỳ nổ, (4) đi lên trong kỳ xả.

Tốc độ quay trung bình của trục cơ khoảng 3.000 vòng/phút, một chu trình (bốn kỳ) được lặp lại 25 lần/giây trong mỗi xi lanh.

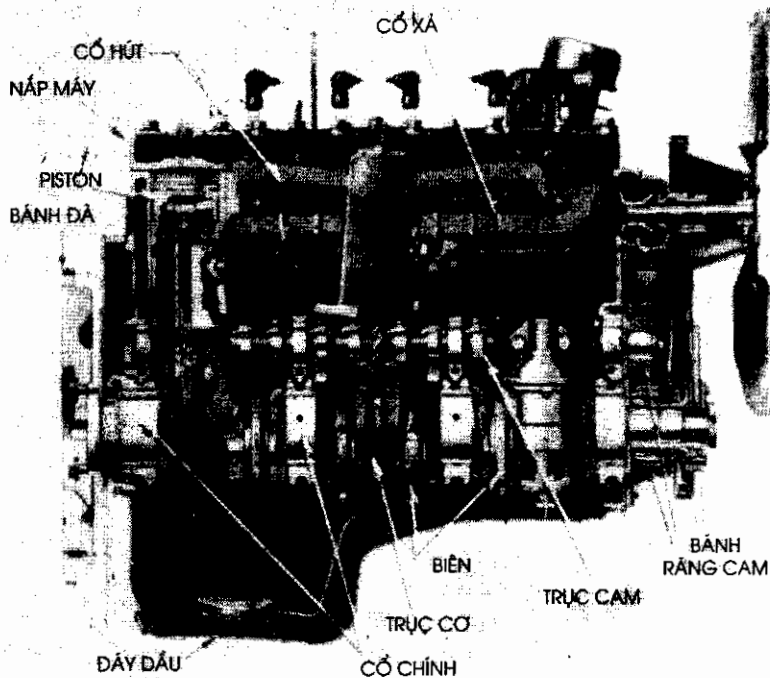
Piston đến ĐCD sau kỳ nổ. Xupáp xả mở và piston dịch chuyển lên trên đẩy khí thải ra khỏi xi lanh. Chu trình bốn kỳ hoàn thành - chu trình này được lặp lại bắt đầu từ kỳ hút.



Hình 6. Kỳ xả là kỳ thứ tư của chu trình bốn kỳ.

2.4. NHỮNG YẾU TỐ CƠ BẢN TRONG THIẾT KẾ ĐỘNG CƠ

Những yếu tố cơ bản để thiết kế một động cơ là: Sự sắp xếp xi lanh, xupáp, số kỳ, thứ tự làm việc của các xi lanh, nhiên liệu sử dụng và loại hệ thống làm mát.



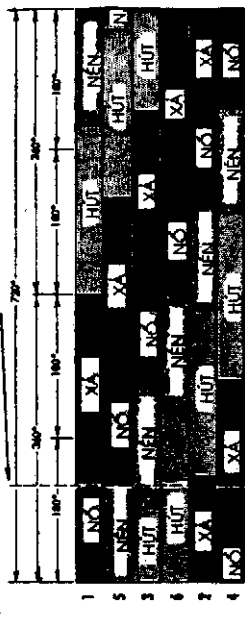
Hình 7. Động cơ sáu xi lanh thẳng hàng có sáu xi lanh đặt thẳng đứng và một trục cơ. Các xi lanh được đánh số từ trước ra sau động cơ. (Trên hình vẽ từ phải sang trái).

2.4.1. Số xi lanh và sự sắp đặt xi lanh

Động cơ ô tô thường phân loại theo số xi lanh và sự sắp đặt xi lanh trên thân máy. Hầu hết các động cơ thường gặp là loại thẳng hàng, dạng chữ V, dạng nằm ngang đối nhau.

Sơ đồ cấu tạo tạo động trong động cơ sáu xi lanh

SƠ ĐỒ THỂ HIỆN HOẠT ĐỘNG TẠI THỜI ĐIỂM NÀY TRONG XI LANH



XI LANH 4 XI LANH 5

KỶ XÁ ĐÁNH LỬA VÀ BẮT ĐẦU KỶ NỔ

KỶ HÚT

KỶ NÉN

KỶ XÁ

KỶ NỔ

KỶ HÚT

KỶ NÉN

KỶ XÁ

KỶ NỔ

KỶ HÚT

KỶ NÉN

KỶ XÁ

KỶ NỔ

KỶ HÚT

KỶ NÉN

KỶ XÁ

KỶ NỔ

KỶ HÚT

KỶ NÉN

KỶ XÁ

KỶ NỔ

KỶ HÚT

KỶ NÉN

KỶ XÁ

DIỄN BIẾN TRONG TỪNG XI LANH KHI XI LANH 5 Ở KỶ SINH CÔNG

XI LANH 1

GẮN CƯỜI KỶ NỔ

XI LANH 2

GẮN CƯỜI KỶ XÁ

XI LANH 3

KỶ NÉN

XUPÁP XÁ

XUPÁP HÚT

XI LANH 4

KỶ NÉN

XUPÁP XÁ

XUPÁP HÚT

XI LANH 5

KỶ NÉN

XUPÁP XÁ

XUPÁP HÚT

XI LANH 6

KỶ NÉN

XUPÁP XÁ

XUPÁP HÚT

XI LANH 1

GẮN CƯỜI KỶ NỔ

XI LANH 2

GẮN CƯỜI KỶ XÁ

XI LANH 3

KỶ NÉN

XUPÁP XÁ

XUPÁP HÚT

XI LANH 4

KỶ NÉN

XUPÁP XÁ

TRỤC CƠ

QUAY PHẢI

MÁ KHUYỀN

Ở 0°, 120° VÀ 240°

TRÌNH TỰ ĐÁNH LỬA

XI LANH 1

GẮN CƯỜI KỶ NỔ

XI LANH 2

GẮN CƯỜI KỶ XÁ

XI LANH 3

KỶ NÉN

XUPÁP XÁ

XUPÁP HÚT

XI LANH 4

KỶ NÉN

XUPÁP XÁ

XUPÁP HÚT

XI LANH 5

KỶ NÉN

XUPÁP XÁ

XUPÁP HÚT

XI LANH 6

KỶ NÉN

XUPÁP XÁ

XUPÁP HÚT

XI LANH 1

GẮN CƯỜI KỶ NỔ

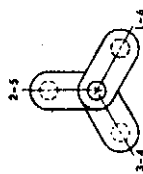
XI LANH 2

GẮN CƯỜI KỶ XÁ

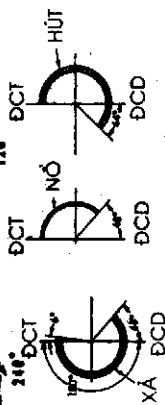
XI LANH 3

KỶ NÉN

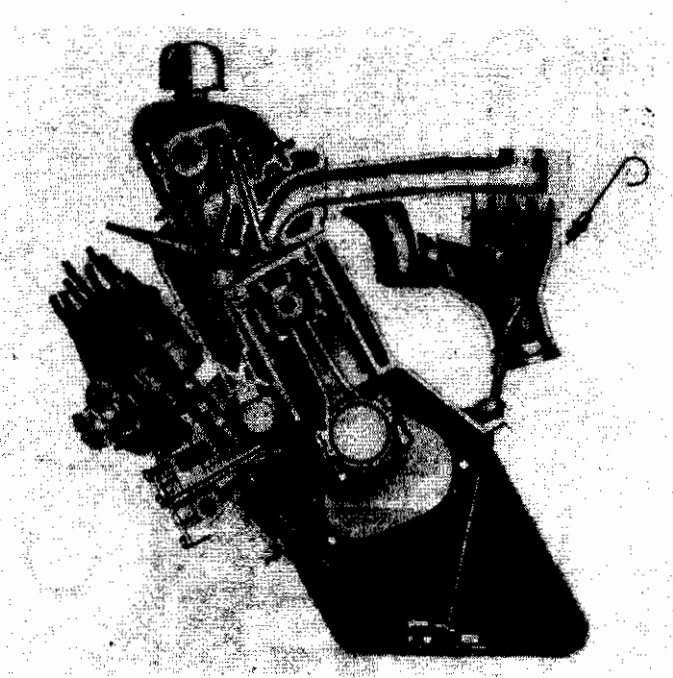
XUPÁP XÁ



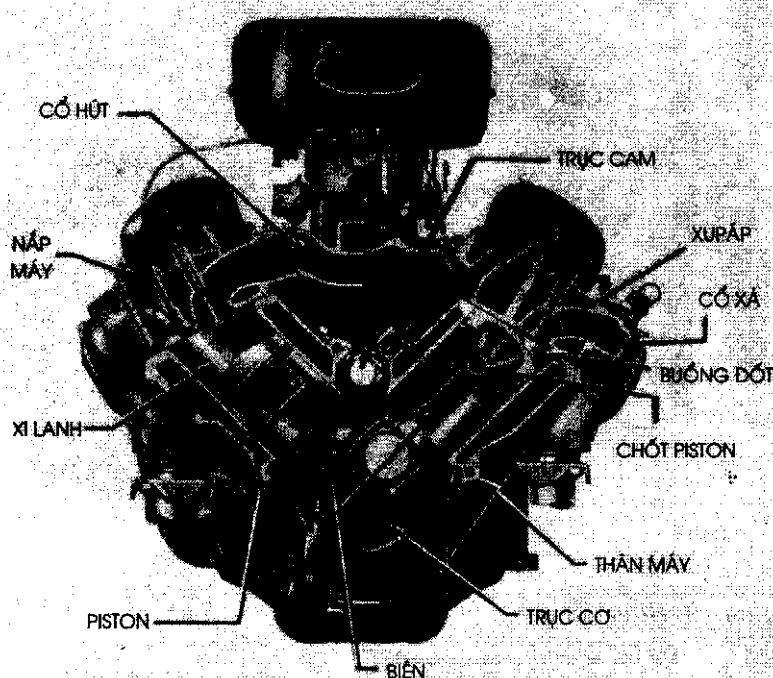
NHÌN VÉ CUỐI TRỰC



a. *Dạng thẳng hàng.* Động cơ thẳng hàng thường có bốn, sáu, tám xi lanh lắp thẳng hàng liên tiếp nhau. Xi lanh thường đặt đứng vuông góc với trục cơ (Hình 7). Một số động cơ xi lanh đặt nghiêng 30° so với chiều thẳng đứng sao cho thân máy ở một mặt nghiêng, giữ một khoảng trống trong các khoang xi lanh (Hình 8). Động cơ thẳng hàng thường thân máy được đúc thành khối, các xi lanh đánh số từ trước ra sau.

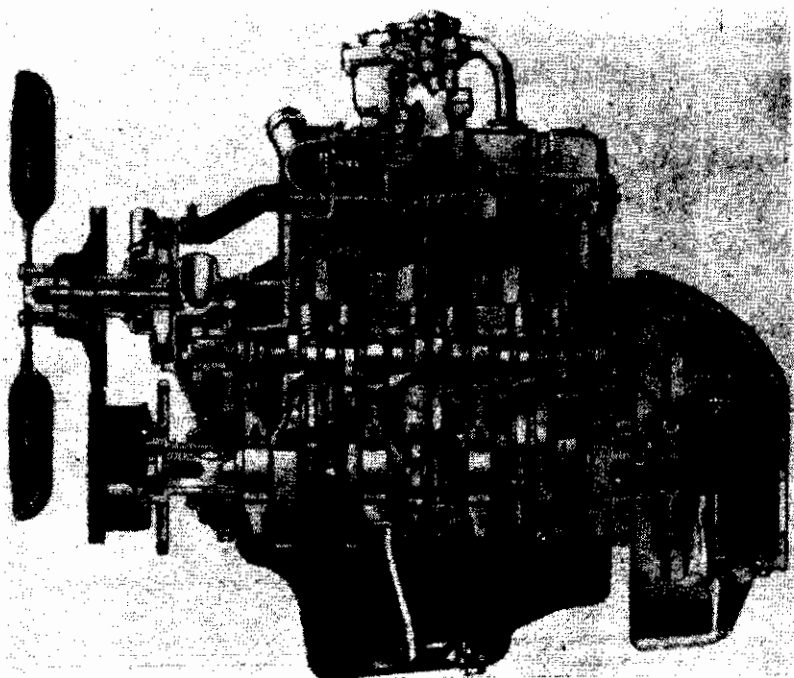


Hình 8. Ở động cơ thẳng hàng này, xi lanh đặt nghiêng 30° theo chiều thẳng đứng.



Hình 9. Mặt cắt ngang nhìn từ cuối một động cơ V-8.

b. Dạng chữ V. Các xi lanh lắp phía trên trục cơ tạo thành chữ V (Hình 9). Hầu hết các động cơ chữ V ngày nay có 8 xi lanh đúc thành một khối gồm hai dãy, mỗi dãy gồm nửa số xi lanh. Các dãy tạo thành góc 90° . Động cơ chữ V ngắn và cứng vững hơn, giảm bớt khả năng xoắn (của trục cơ). Hình 9 thể hiện một loại động cơ chữ V tám xi lanh điển hình. Hình 10 thể hiện loại động cơ sáu xi lanh, mỗi dãy ba xi lanh.



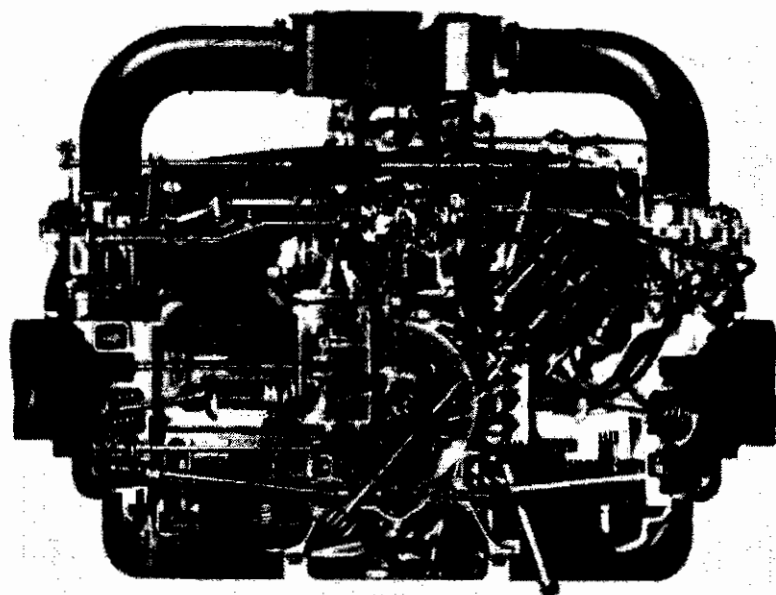
Hình 10. Hình cắt dọc một động cơ 6 xi lanh chữ V nhìn từ một bên. Mỗi dãy có ba xi lanh.

c. *Dạng nằm ngang đối nhau.* Các xi lanh đặt thành hai dãy sắp thành một góc phẳng với trục cơ (Hình 11). Loại này tiết kiệm khoảng không gian cho các xi lanh.

2.4.2. Sắp xếp xupáp

Có bốn cách sắp xếp: Loại đầu L, đầu I, đầu F và đầu T.

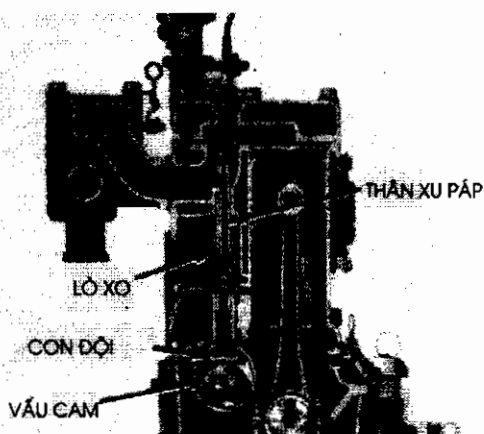
a. *Đầu L.* Hình cắt có dạng chữ L ngược (Hình 12) cả xupáp xả và hút đều đặt trong thân máy về một phía của xi lanh. Cơ cấu vận hành xupáp đặt phía dưới các xupáp và trục cam điều khiển các con đội để đóng mở xupáp. Loại này làm đơn giản việc bôi trơn cơ cấu xupáp.



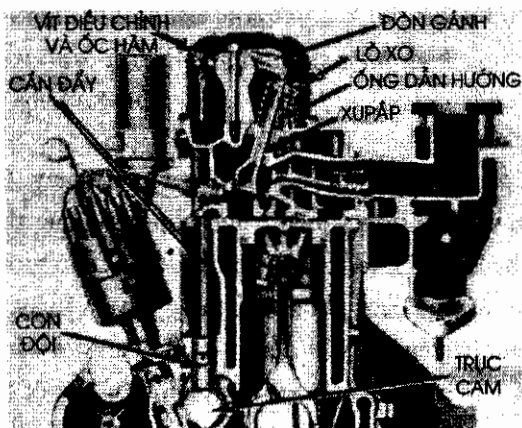
Hình 11. Một động cơ sáu xi lanh nằm ngang đối diện làm mát bằng không khí. Mặt cắt biểu hiện sườn làm mát. Hộp trục và từng xi lanh được đúc riêng bằng nhôm và lắp với nhau bằng bu lông.

b. Đầu I. Loại này còn gọi là xupáp trong nắp máy. Các xupáp xả và hút lắp ở vị trí đảo ngược bên trong nắp máy trực tiếp ngay phía trên của xi lanh (Hình 11 và 13). Hình cắt dọc của nó giống chữ I. Các xupáp đặt cách xa trục cam phía dưới thân máy. Vì vậy, con đội, cần đẩy và đòn gánh truyền chuyển động từ trục cam tới các xupáp đặt ở phía trên trong nắp máy. Dầu được bơm lên trên để bôi trơn xupáp và đòn gánh.

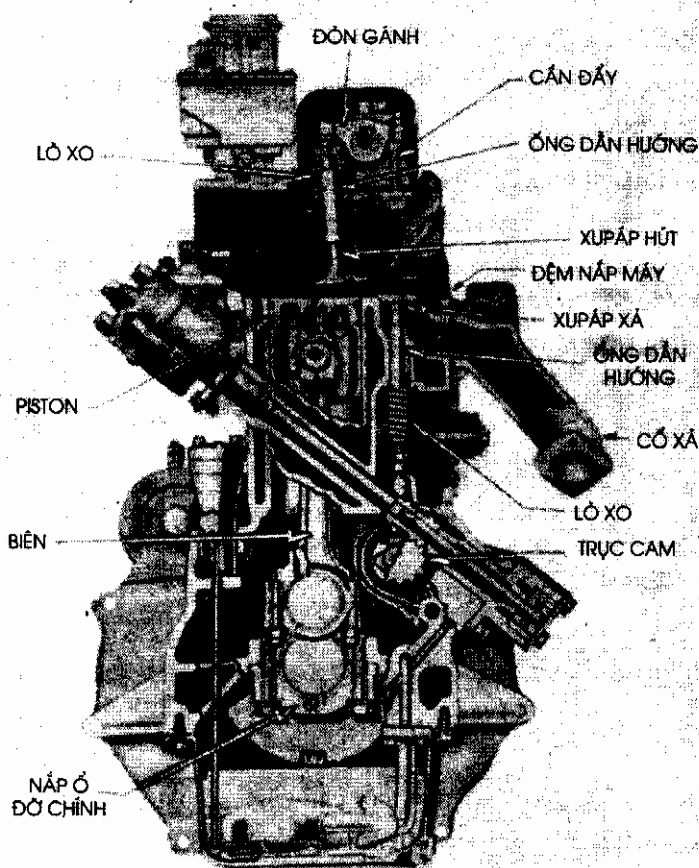
Ở hầu hết các động cơ trục cam đặt dưới thân máy nhưng cũng có loại đặt ở nắp máy và được dẫn động bằng xích êm.



Hình 12. Trong động cơ đầu chữ L, các xupáp hút, xả lắp một phía của xi lanh (Phía trái trên hình vẽ).



Hình 13. Ở động cơ đầu I các xupáp xả, hút được đặt ở nắp máy.

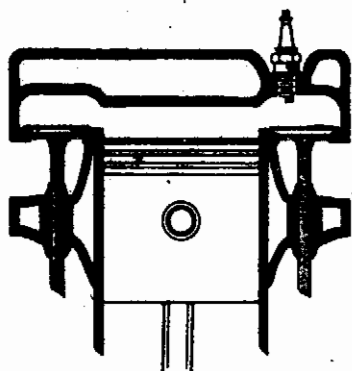


Hình 14. Một động cơ bốn xi lanh thẳng hàng đầu F. Một xupáp đặt ở phía xi lanh trong thân máy như loại đầu L. Xupáp kia đặt ngược trong nắp máy như loại đầu I. Một trục cam đơn vận hành các xupáp trong động cơ.

c. Đầu F. Một xupáp ở nắp máy và một xupáp ở thân máy (Hình 14). Một trục cam đơn điều khiển cả hai xupáp. Các đòn gánh điều khiển xupáp ở nắp máy. Mặt cắt dọc giống hình chữ F.

d. Đầu T. Các xupáp đặt trong thân máy nhưng xupáp xả ở về một bên thân máy và xupáp hút ở về phía bên kia (Hình 15). Mặt cắt dọc giống chữ T. Kết cấu này đòi hỏi hai trục cam, mỗi trục ở về một phía của hộp trục.

Hình 15. Sắp xếp xupáp kiểu chữ T hiện ít dùng.



2.4.3. Động cơ hai kỳ

Một số động cơ vận hành mỗi chu trình có hai kỳ. Động cơ hai kỳ dùng nhiên liệu xăng hoặc diesel. Động cơ xăng hai kỳ dùng cho xe máy, máy xén cỏ, tàu thuyền, các xe con, một số động cơ tĩnh tại nhẹ, máy phát điện xách tay, cưa xích.

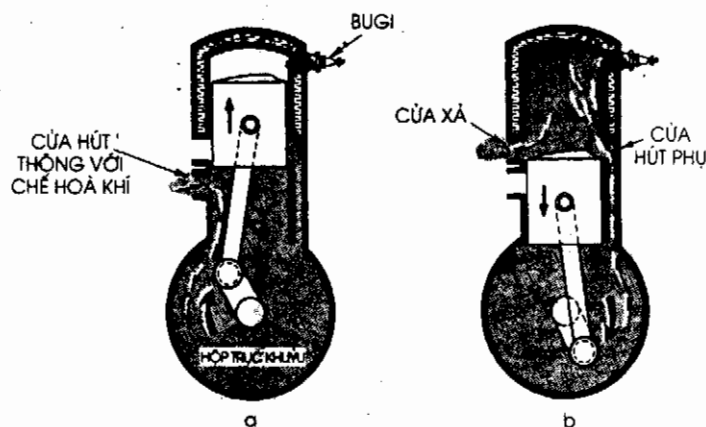
Động cơ diesel hai kỳ ở tàu thủy, xe buýt, máy kéo, xe tải, một số phương tiện giao thông khác.

Những điểm khác nhau của động cơ bốn kỳ và động cơ hai kỳ: (a) Phương pháp dẫn nhiên liệu vào và ra khỏi xi lanh, (b) Chu trình hút, nén, nổ, xả được thực hiện chỉ hai kỳ của piston so với bốn. Động cơ hai kỳ mỗi vòng quay một lần sinh công.

- Dẫn khí: Động cơ hai kỳ chạy xăng không có cơ cấu xupáp. Cửa xả và hút mở ở mỗi phía của xi lanh. Cửa hút nối với hộp trực. Hộp trực nhận hỗn hợp không khí - nhiên liệu từ chế hòa khí.

- Sinh công chỉ trong hai hành trình piston: Hành trình lên đầu tiên của piston, một phần chân không hoặc áp suất giảm được tạo ra ở hộp trực. Khi piston đi lên gần phía trên cùng của hành trình, cửa hút nối với chế hòa khí mở. Lúc đó hỗn hợp được thổi từ chế hòa khí vào hộp trực (Hình 16a).

Ở vị trí trên cùng của hành trình đầu, piston chuyển hướng, đi xuống, che và đóng cửa hút (Hình 16b).



Hình 16. Nguyên lý vận hành của một động cơ xăng hai kỳ: (a). Chuyển động lên trên của piston cho phép hỗn hợp lửa vào hộp trực, đồng thời hỗn hợp cũng được nén và đánh lửa ở gần điểm chết trên (b). Hai quá trình xả và hút diễn ra, hỗn hợp khí nạp đẩy khí xả ra ngoài.

Piston tiếp tục chuyển động xuống dưới ép hỗn hợp trong buồng trục cơ. Đến gần cuối hành trình, piston mở cửa hút phụ, nối buồng đốt với hộp trục ngăn không cho hỗn hợp nạp vào trong hộp trục, làm cho hỗn hợp thổi qua cửa hút phụ vào xi lanh. Sự đổi hướng ở trên đỉnh piston điều khiển hỗn hợp đi vào phía trên xi lanh.

Khi piston ở vị trí dưới cùng chuyển động lên trên trong hành trình của nó, nén hỗn hợp trong xi lanh (Hình 16a) (trong khi đó một lượng hỗn hợp mới được hút vào hộp trục). Khi piston lên đến gần vị trí trên cùng của quá trình nén, một tia lửa từ bugi phóng ra đốt cháy hỗn hợp. Hỗn hợp bốc cháy đẩy piston đi xuống ở quá trình nổ.

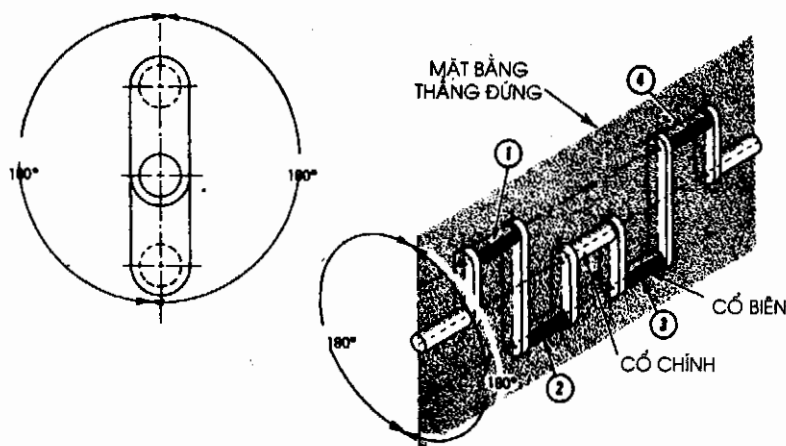
Khi piston ở gần cuối quá trình nổ, nó mở cửa xả trước khi hút hỗn hợp qua cửa hút phụ vì áp suất khí xả trong xi lanh vẫn còn tương đối cao, sự mở sớm của cửa xả cho phép khí xả bắt đầu thoát ra. Piston tiếp tục đi xuống, mở cửa hút phụ, hỗn hợp trong hộp trục đi vào xi lanh. Hỗn hợp nạp mới giúp thêm việc lùa khí xả ra khỏi xi lanh, hoàn thành một chu trình. Động cơ thực hiện hoàn toàn một chu trình chỉ trong hai hành trình của piston.

Ở cùng một tốc độ, động cơ hai kỳ sinh công hai lần, so với động cơ bốn kỳ chỉ có một lần sinh công. Công suất sẽ gấp đôi. Thực tế không phải vậy, vì động cơ hai kỳ tổn hao công suất đáng kể với nguyên nhân tỉ số nén thấp hơn, làm giảm hiệu quả dẫn hỗn hợp vào trong xi lanh và đẩy khí thải ra.

2.4.4. Trình tự đánh lửa

Thứ tự trong đó hỗn hợp không khí - nhiên liệu được đốt cháy trong mỗi xi lanh động cơ được gọi là trình tự đánh lửa. Sự sắp đặt cổ biên trên trục cơ và vấu cam trên trục cam quyết định đến trình tự đánh lửa.

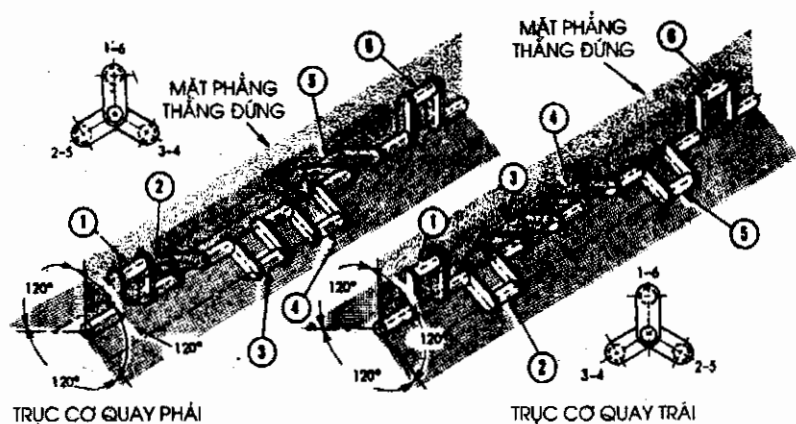
a. *Bốn xi lanh.* Trục cơ trong động cơ bốn xi lanh có ba gối đỡ chính. Hai cổ biên trong và hai cổ biên ngoài nằm trong một mặt phẳng đặt cách xa nhau 180° (Hình 17). Thứ tự đánh lửa của động cơ đó là 1-3-4-2 hoặc 1-2-4-3. Chú ý, những xi lanh đánh số từ trước ra sau. Số đầu chỉ xi lanh ở gần kết nước làm mát nhất.



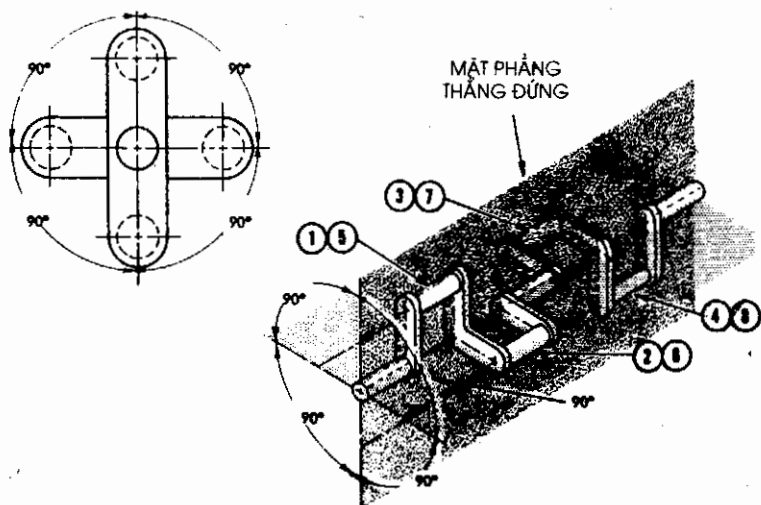
Hình 17. Trục cơ lắp ở động cơ bốn xi lanh. Chú ý số ở cổ biên được tính từ trước ra sau.

b. *Sáu xi lanh.* Trục cơ của động cơ sáu xi lanh có ba, bốn hoặc bảy cổ chính, có từng cặp cổ trục trên cùng mặt phẳng và cách xa nhau 120° (Hình 18). Trình tự đặt lửa của nó là 1-5-3-6-2-4 hoặc 1-4-2-6-3-5.

c. *Tám xi lanh.* Trước đây động cơ 8 xi lanh thẳng hàng dùng rộng rãi, nhưng ngày nay đã thay bằng động cơ V-8. Ở động cơ V-8 trục cơ đặt trên ba hoặc năm ổ đỡ chính. Trục cơ có bốn cổ biên đặt cách nhau 90° . Các tay biên của hai xi lanh đối diện cùng lắp trên một cổ biên (Hình 19). Trình tự đánh lửa 1-8-4-3-6-5-7-2 hoặc 1-5-4-2-6-3-7-8.



Hình 18. Hai cách sắp đặt má khuỷu khác nhau trong động cơ sáu xi lanh.

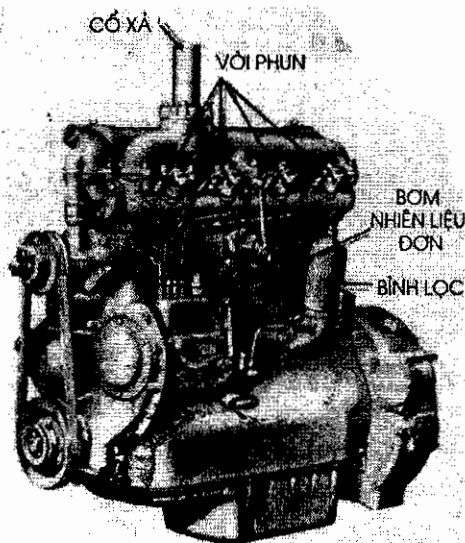


Hình 19. Sự sắp đặt má khuỷu của động cơ V-8 này làm nổi bật ba cổ chính. Một số động cơ V-8 trục cơ có năm cổ chính.

2.4.5. Nhiên liệu sử dụng

Dạng nhiên liệu sử dụng có ảnh hưởng lớn đến động cơ. Mặc dù phần lớn động cơ ô tô dùng xăng làm nhiên liệu, nhưng một số xe buýt, ô tô, xe tải, động cơ tĩnh tại dùng khí xăng hóa lỏng (LPG). Các động cơ đó giống như động cơ xăng nhưng chúng có thiết bị chế hòa khí để trộn không khí và LPG với thành phần thích hợp.

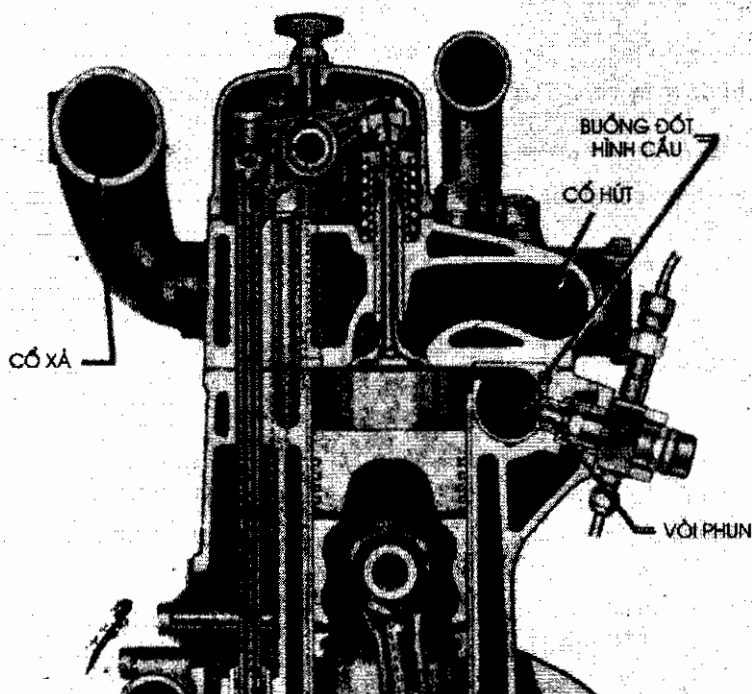
a. Động cơ diesel. Dùng diesel làm nhiên liệu (Hình 20). Những đặc điểm của động cơ diesel khác nhau nhiều với động cơ xăng.



Hình 20. Đây là một động cơ diesel bốn kỳ. Động cơ diesel có thể làm mọi công việc của động cơ xăng.

b. Ứng dụng của động cơ diesel. Vì nhiên liệu diesel rẻ hơn xăng nên động cơ diesel được dùng nhiều trong các lĩnh vực như các trạm

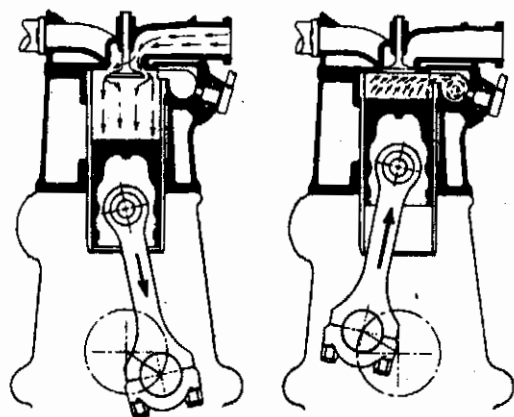
động lực trung tâm, các thiết bị công nghiệp, tàu thủy, xuống máy, tàu hỏa, máy kéo, xe máy thậm chí cả máy bay.



Hình 21. Ở mặt cắt ngang của động cơ diesel bốn kỳ này ta có thể thấy nó giống động cơ xăng

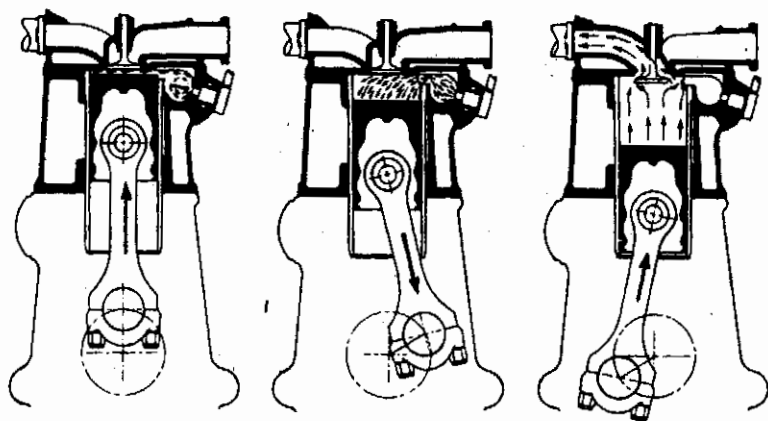
c. *Đặc điểm vận hành động cơ diesel.* Động cơ diesel phát nhiệt rất cao trong buồng đốt do áp suất cao. Nhiệt này dùng để đốt cháy nhiên liệu trong kỳ nổ. Khi lạnh, động cơ diesel khó khởi động và không đủ nóng phát sinh trong điều kiện đó. Để khắc phục, một bugi hâm nóng được đặt trong buồng đốt. Khi khởi động, bugi này được đốt nóng bằng ắc quy để cung cấp thêm nhiệt cần thiết.

Nhiều dạng khởi động động cơ diesel được sử dụng như: Khởi động bằng điện, bằng khí nén, bằng động cơ xăng gắn liền với động cơ diesel. Một số động cơ dùng xăng khởi động, sau khi động cơ đã được hâm nóng, chuyển sang dùng diesel. Ngoài ra còn dùng phương pháp giảm áp suất trong buồng đốt khi khởi động.



KỲ HÚT

KỲ NÉN



PHUN NHIÊN LIỆU

KỲ NỔ

KỲ XẢ

Hình 22. Có thể so sánh nguyên lý làm việc của động cơ diesel và xăng bốn kỳ trình bày ở chương này.

Động cơ diesel có loại hai kỳ và bốn kỳ. Hình 22 thể hiện một động cơ diesel bốn kỳ.

d. *Động cơ diesel bốn kỳ.* Nguyên lý vận hành thể hiện ở Hình 22. Ở kỳ hút, xupáp hút mở, không khí tràn vào xi lanh. Nó được ép lại ở kỳ nén, thể tích buồng xi lanh giảm $1/15$ đến $1/20$ so với thể tích ban đầu.

Động cơ diesel có loại buồng đốt hình cầu đặt ở một phía của mỗi xi lanh. Khí được nén vào xi lanh có tốc độ cao chuyển động xoáy bởi piston khi nó đi đến cuối quá trình nén. Áp suất trong xi lanh nâng tới 40 đến 50 kg/cm² với nhiệt độ 900°C.

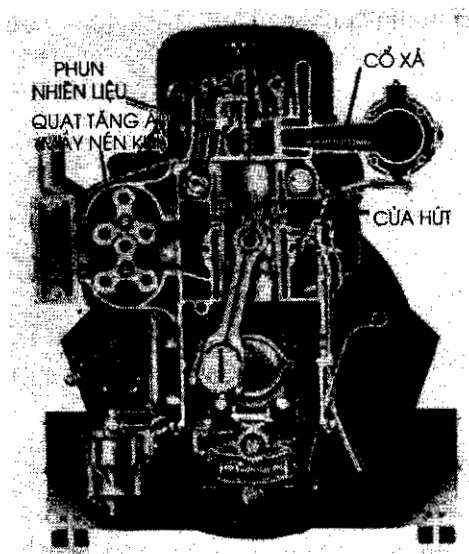
Khi piston ở gần ĐCT nhiên liệu phun vào không khí đang chuyển động hỗn loạn. Nhiên liệu phun thay đổi phụ thuộc tốc độ và tải trọng của động cơ. Nhờ áp suất cao, nhiên liệu bốc cháy và khí dẫn nổ từ buồng xoáy tràn vào xi lanh đẩy piston đi xuống ở hành trình nổ.

Cuối kỳ nổ, xupáp xả mở khí thải thoát khỏi xi lanh. Chu trình được lặp lại sau hai vòng quay của trục cơ ở mỗi xi lanh.

e. *Động cơ diesel hai kỳ.* Chỉ có hai hành trình hoặc một vòng quay của trục cơ là hoàn thành một chu trình. Ở động cơ hai kỳ, không khí đi vào thổi khí thải qua cửa xả ra ngoài, bảo đảm khí sạch trong xi lanh. Đáp ứng yêu cầu đó, người ta sử dụng một máy nén kiểu Roots.

Khi vận hành, khí nén vào xi lanh qua một cửa đặt ở một bên của xi lanh. Lúc đó piston đang ở cuối hành trình. Piston dịch chuyển lên trên ép không khí làm cho áp suất và nhiệt độ tăng. Gần cuối kỳ nén, nhiên liệu phun vào trong xi lanh bởi vòi phun nhiên liệu. Nhiệt từ khí

ép đủ để đốt cháy nhiên liệu phụ. Khí cháy sinh công đẩy piston chuyển động xuống ở kỳ nổ. Cuối kỳ nổ, xupáp xả mở, ngay sau đó cửa hút mở khi piston tiếp tục đi xuống. Không khí đi vào cửa hút, thổi khí cháy ra ngoài và nạp đầy vào xi lanh một lượng mới, chuẩn bị cho hành trình kế tiếp. Một số động cơ không khí nén đi vào qua xupáp hút dùng cam đẩy và khí xả qua một cửa mở đặt ở một bên của xi lanh.



Hình 23. Động cơ diesel hai kỳ dùng máy nén kiểu Roots.

2.4.6. Phương pháp làm mát

Động cơ diesel phân ra làm mát bằng không khí và làm mát bằng chất lỏng. Trước đây ở Hoa Kỳ và hiện nay ở Châu Âu dùng phương

pháp làm mát bằng không khí, phương pháp làm mát bằng chất lỏng nay đã dùng phổ biến.

a. Làm mát bằng không khí. Ở động cơ này, xi lanh lắp riêng rẽ trên thân máy và có những gờ tản nhiệt dọc, ngang phía ngoài. Không khí luồn qua những gờ này làm mát các xi lanh bằng bức xạ.

b. Làm mát bằng chất lỏng. Ở động cơ loại này, nước là vật trung gian làm mát. Nước tuần hoàn qua áo nước bao quanh thân máy nhận nhiệt từ thân máy đi làm nguội. Nước nóng đi qua két nước và nhiệt được thổi qua két ra ngoài không khí.

Câu hỏi kiểm tra

1. Các loại động cơ hiện đại khác với động cơ trước đây như thế nào?
2. Sự thay đổi nhiệt độ có ảnh hưởng tới hoạt động của các phân tử như thế nào?
3. Yêu cầu nén hỗn hợp nhiên liệu chứa trong xi lanh là gì?
4. Sự khác nhau giữa năng lượng tiềm ẩn và động học là gì?
5. Thân máy được đúc thành một khối có ý nghĩa gì?
6. Yêu cầu của vòng găng là gì?
7. Đặc điểm của kim loại làm ổ trục là gì?
8. Nhiệm vụ của biên là gì?
9. Yêu cầu làm việc của các xupáp hút xả?
10. Bốn kỳ của động cơ xăng bốn kỳ là gì?
11. Tại sao xupáp hút mở sau ĐCD?
12. Áp suất nào được tạo ra trong buồng đốt đẩy piston đi xuống ở kỳ nổ?
13. Sự sắp xếp nào các xi lanh được dùng trong động cơ ô tô hiện đại?
14. Động cơ đầu L khác gì với động cơ đầu I?
15. Hãy diễn giải hoạt động của động cơ xăng hai kỳ?
16. Các chi tiết nào của động cơ xác định trình tự đánh lửa?
17. Động cơ diesel bốn kỳ và động cơ xăng bốn kỳ khác nhau như thế nào?
18. Yêu cầu của máy nén khí dùng cho động cơ diesel hai kỳ là gì?

Chương 3

NẮP MÁY, THÂN MÁY VÀ ĐÁY DẦU

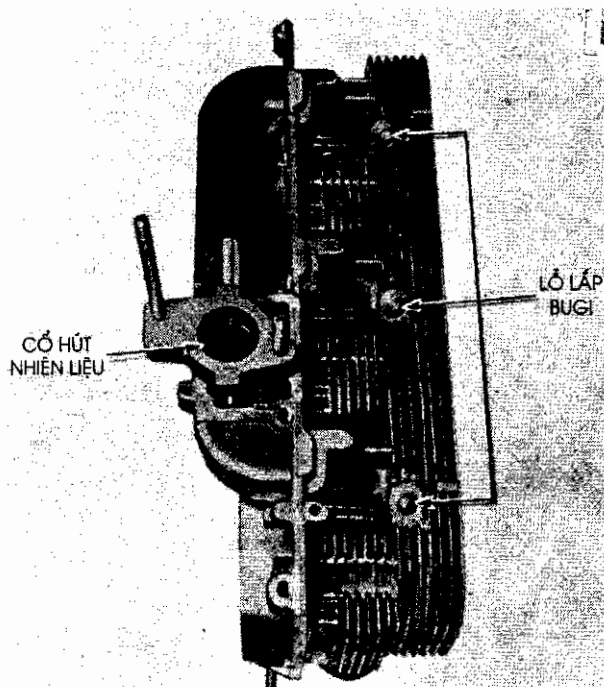
Nắp máy, thân máy, đáy dầu là những bộ phận cố định trên động cơ. Chúng có kích thước lớn, trong có chứa nhiều chi tiết và làm chỗ tựa để lắp các cụm chi tiết khác.

3.1. NẮP MÁY

Nắp máy lắp phía trên xi lanh, tạo thành buồng đốt, ở đó hỗn hợp nhiên liệu - không khí được đốt cháy. Ở động cơ đầu I hay xupáp đặt ở nắp máy, nắp máy chứa xupáp.

3.1.1. Cấu tạo

Nắp máy tháo rời dùng trên phần lớn các động cơ hiện đại. Nắp máy thường đúc thành một khối bằng gang hoặc nhôm. Nắp máy lắp bằng bu lông ở phía trên thân máy, khi tháo ra, tháo được cả xi lanh, xupáp để sửa chữa. Động cơ làm mát bằng không khí, nói chung có xi lanh lắp riêng biệt, nắp máy và xi lanh có thể tháo riêng từng chiếc sau khi tháo bu lông. Nắp máy của động cơ làm mát bằng không khí có các gờ để tản nhiệt.

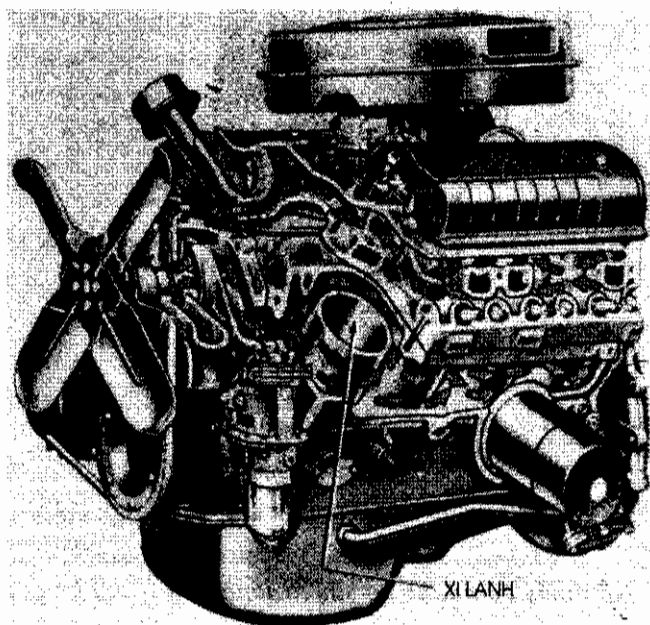


Hình 1. Nắp máy của động cơ sáu xi lanh đầu I làm bằng nhôm, có các gờ tản nhiệt và cổ hút đúc liền với nắp máy. Nó có buồng đốt hình nêm, chứa xupáp.

Ở động cơ làm mát bằng nước nắp máy có những rãnh đúc bên trong và xi lanh được hoàn toàn bao bọc bởi nước (Hình 2). Vòng tuần hoàn nước ở phía trên cấp cho các rãnh giữa nắp máy và thân máy. Một đường dẫn nước nối nắp máy tới phần trên của két nước cho phép nước đi qua từ nắp máy tới két nước.

Có hai dạng nắp máy dùng trong động cơ hiện đại. Hình 3 minh họa một nắp máy ở động cơ đầu L. Hình 4 minh họa một nắp máy ở

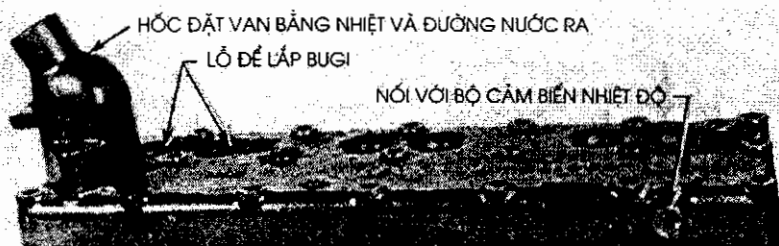
động cơ đầu I. Ở động cơ này các xupáp và các ổ được đặt ở nắp máy. Tháo nắp máy, đồng thời tháo cả xupáp. Hầu hết các nắp máy làm bằng gang đúc, một số bằng nhôm. Nhôm có độ dẫn nhiệt cao hơn gang.



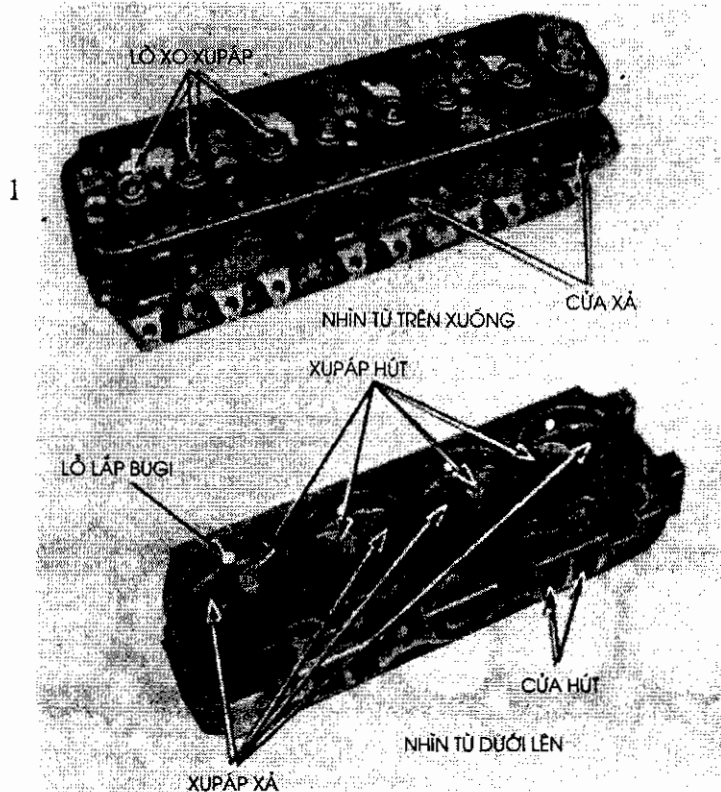
Hình 2. Đường nước trong thân máy và nắp máy của động cơ V-8. Các mũi tên chỉ đường đi của nước.

Chọn tỉ số nén cao với áp suất cao là những tiến bộ thiết kế buồng đốt. Buồng đốt ở những động cơ hiện đại tạo độ xoáy lốc của dòng nhiên liệu.

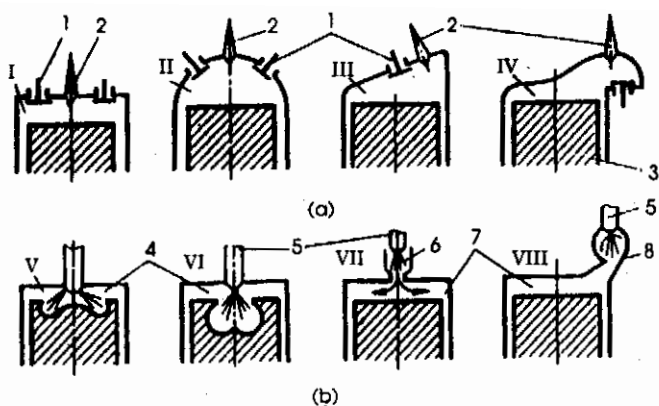
Buồng đốt nằm bên trong nắp máy, có dạng phẳng, hình cầu, hình nêm, hình nón hoặc kết hợp các dạng trên.



Hình 3. Nắp máy của động cơ sáu xi lanh dầu L. Các bu lông nắp máy luôn được xiết chặt theo thứ tự và mô men xiết quy định.



Hình 4. Nắp máy của động cơ V-8 dầu I hình phía trên ở vị trí vận hành. Hình dưới ở vị trí lật ngược.



I : PHẪNG

II : CẦU

III : NGHIÊNG

IV : LƯỢN

V+VI : XOÁY

VII + VIII : CỔ BUỒNG PHỤ

1. XUPÁP

2. BUGI

7-4. BUỒNG ĐỐT

3. PISTON

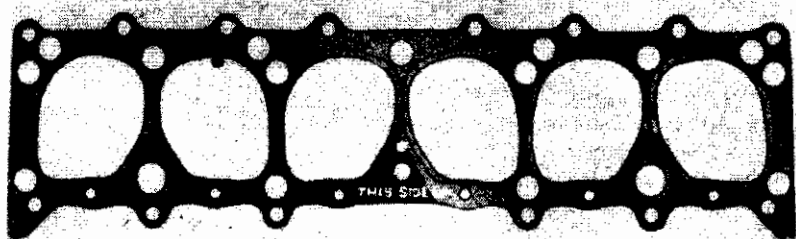
5. VỎI PHUN

6-8. BUỒNG ĐỐT PHỤ

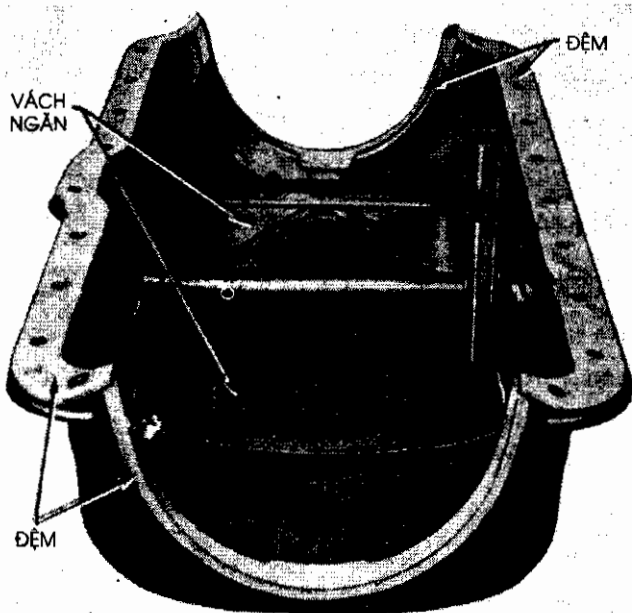
(a) ĐỘNG CƠ XĂNG

(b) ĐỘNG CƠ DIEZEN

Hình 5. Các loại hướng đốt.



Hình 6. Đệm nắp máy. Khi tháo đệm để thay phải bảo đảm đệm mới cùng bề dày với đệm cũ. Nếu không tấm nên bị gập.



Hình 7. Két dầu bằng thép cán. Một trong những nhiệm vụ của két dầu là làm mát dầu trong khi động cơ vận hành.

Buồng đốt được thiết kế sao cho dòng nhiên liệu nạp vào xi lanh và sự dịch chuyển của piston ở kỳ nén tạo thành xoáy lốc. Nhiên liệu nạp được làm tới và phun vào với mật độ dày đặc ở điểm đánh lửa. Nó làm cho việc bốc cháy nhiên liệu nạp nhanh và hoàn thiện.

3.1.2. Đệm nắp máy

Đệm nắp máy chế tạo bằng amiăng và được phủ thép, đồng thau hoặc đồng vàng, hoặc bằng dây thép bọc amiăng. Nó lắp giữa nắp máy và thân máy để làm khít, chống rò rỉ nước và áp suất.

Hình 6 thể hiện một nắp máy của động cơ 6 xi lanh. Nó chịu nhiệt độ cao khi động cơ vận hành. Nó có số lỗ lắp đối diện với các khoang trống giữa thân máy và nắp máy. Các lỗ này không cho nước đi qua nhưng lắp sao cho nước làm mát vận chuyển nhanh qua các xupáp.

3.2. THÂN MÁY

Thân máy bao gồm khối xi lanh và hộp trục đúc rời hoặc phần lớn đúc liền với nhau. Thân máy làm chỗ chứa các chi tiết chuyển động qua lại và quay tròn trên động cơ và phục vụ cho làm mát động cơ.

3.2.1. Thiết kế và cấu tạo

Thiết kế và cấu tạo của xi lanh, thân máy phụ thuộc nhiều yếu tố: Số lượng và sự sắp đặt xi lanh, đường kính, hành trình của piston, tỉ số nén, sắp đặt xupáp, phương pháp làm mát, vật liệu chế tạo thân máy và phương pháp đúc, gia công cơ khí.

a. Vật liệu. Khối xi lanh và hộp trục của động cơ ô tô thường chế tạo bằng gang xám. Gang xám chứa khoảng 3% cacbon tồn tại chủ yếu ở dạng graphit tự do. Cacbon graphit làm cho gang có màu xám ở mặt bị gãy vỡ. Một lượng rất nhỏ trong toàn bộ cacbon có trong thép là các hợp chất hóa học kết hợp với gang.

Gang xám đúc giá rẻ và có nhiều đặc tính tạo thành một kim loại công nghiệp có giá trị. Nó không cong vênh ở nhiệt độ và áp suất cao trong xi lanh. Nó có thể gia công cơ khí, tạo nên các bề mặt nhẵn, chịu mòn, giảm rung động, chịu ăn mòn.

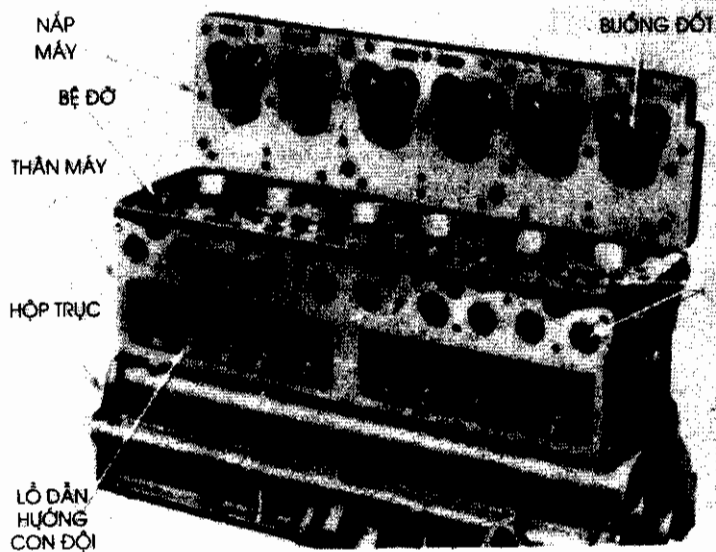
Gang xám dễ đúc trong các khuôn cát những chi tiết có hình dáng phức tạp như khối xi lanh với áo nước làm mát, ổ đỡ xupáp v.v...

Một số khối xi lanh bằng gang xám đúc có một tỉ lệ nguyên tố hợp kim như niken, molybden, crôm. Những nguyên tố đó làm tăng độ

cứng vững của chi tiết đúc mà không giảm khả năng gia công cơ khí. Các nguyên tố đó có ảnh hưởng tới lượng cacbon trong kim loại và kích thước các vảy graphít. Niken tăng độ bền chi tiết. Mólipđen và crôm tăng độ cứng và độ chịu mài mòn.

Một số động cơ dùng hộp trục bằng nhôm đúc lắp với khối xi lanh nhôm đúc. Nhôm làm giảm trọng lượng động cơ, dẫn nhiệt tốt hơn gang, tản nhiệt nhanh.

b. Phương pháp đúc. Có hai phương pháp cơ bản đúc thân máy động cơ ô tô là đúc liền cho động cơ làm mát bằng nước và đúc từng cái cho động cơ làm mát bằng không khí.

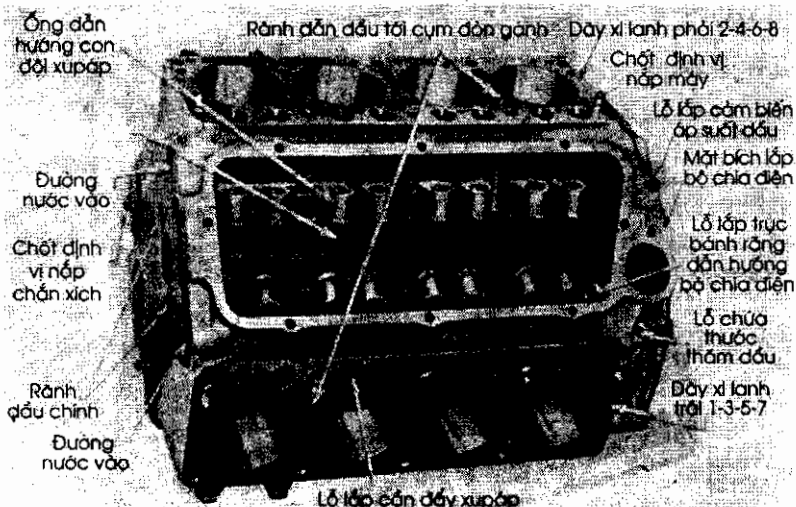


Hình 8. Khối xi lanh cho động cơ thẳng hàng đầu L. Ở mẫu thiết kế này, các xupáp đặt ngay trong thân máy, mà không phải ở nắp máy. Ổ đỡ xupáp đúc liền với thân máy.

- Đúc liền: Hầu hết khối xi lanh làm mát bằng nước đúc liền một khối cùng với hộp trục. Một số động cơ lớn trên máy kéo, xe buýt khối xi lanh và hộp trục đúc riêng rẽ và lắp bu lông với nhau, một số động cơ diesel có các xi lanh đúc rời, lắp bu lông với hộp trục. Đúc liền khối làm cấu tạo ngắn gọn hơn và cứng hơn, đồng thời rẻ hơn đúc riêng biệt, lắp ráp đơn giản, rút gọn cơ cấu xupáp.

Dù thân máy đúc rời hay liền, nắp máy luôn đúc riêng và lắp với thân máy bằng ốc cấy và đai ốc.

Cấu tạo khối xi lanh động cơ đầu L (Hình 8) khác với động cơ đầu I (Hình 9 và 10) ở động cơ đầu L ổ đỡ xupáp đúc liền với thân máy.

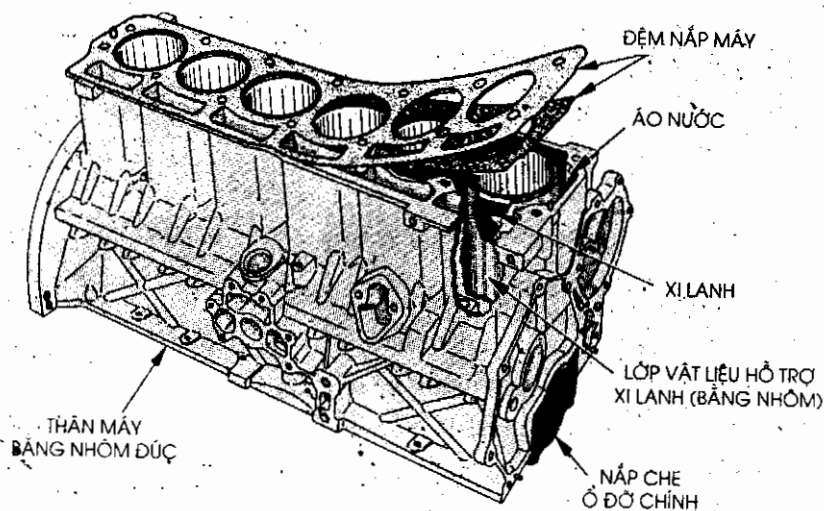


Hình 9. Khối xi lanh của động cơ V-8 đầu I. Dạng đúc này gọn và cứng vững. Ổ đỡ xupáp đặt ở nắp máy gắn với khối xi lanh bằng ốc cấy, đai ốc.

Ổ đỡ được gia công trực tiếp trong thân máy hoặc gồm một chi tiết bằng thép hợp kim ép vào lỗ ở thân máy. Con đội được dẫn hướng bởi lỗ dẫn hướng gia công trong thân máy hoặc một bệ đỡ lắp bu lông vào thân máy.

Khối xi lanh cho động cơ đầu I (Hình 8 và Hình 9) không có ổ đỡ xupáp trong thân máy. Con đội trong động cơ đầu I được dẫn hướng bằng lỗ dẫn hướng gia công trong thân máy.

Khối xi lanh của động cơ chữ V gồm hai dãy xi lanh đặt thành một góc với nhau và đúc liền thành một khối với hộp trục (Hình 9).



Hình 10. Khối xi lanh bằng nhôm ở động cơ 6 xi lanh thẳng hàng đầu I. Lỗ cổ ren ở thân và ống lót xi lanh đúc bằng gang để tăng độ bền lâu.

Những chi tiết chính của động cơ: Trục cơ, biên và piston, trục cam (và ở động cơ đầu L, xupáp và cơ cấu xupáp) chứa trong thân máy dễ dàng tháo lắp.

Áo nước kéo dài tới đáy của khối xi lanh cung cấp nước làm mát cho động cơ. Những vách ngăn ngoài của áo nước được làm rất mỏng vì chức năng chính của nó chỉ là giữ nước trong động cơ. Những đường dẫn nước tạo thành khi đúc bằng lõi cát và những đoạn dây. Sau khi vật đúc nguội, cát và rây lấy ra qua đường nước và những lỗ đặc biệt. Sau đó các lỗ này bị bịt bằng các nút kim loại.

Khối xi lanh bằng nhôm và hộp trục đúc khuôn đơn giản hơn đúc gang xám (Hình 10). Gang xám cũng để đúc các nắp ổ đỡ chính chịu lực tác động lên trục cơ.

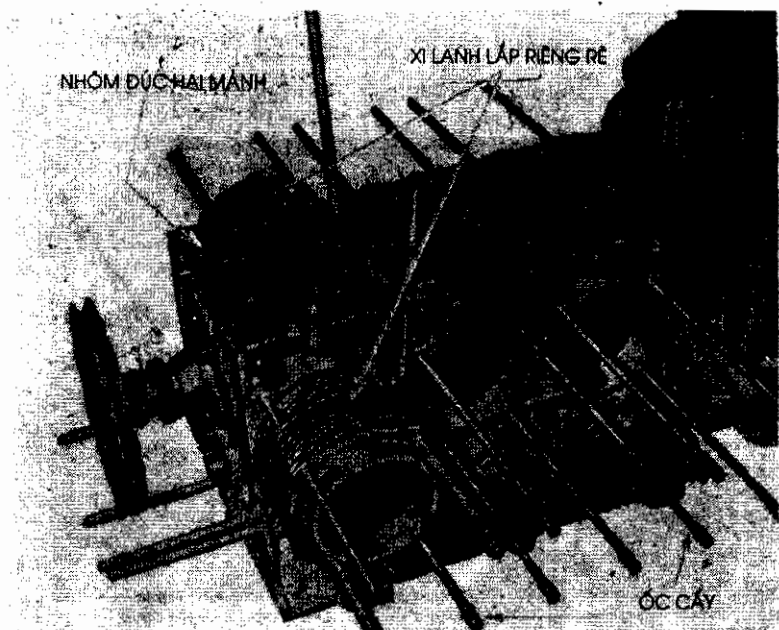
- Xi lanh đúc rời: Những động cơ làm mát bằng không khí tỏa nhiệt ra không khí từ các gờ tản nhiệt trên từng xi lanh. Chế tạo những xi lanh như thế rất phức tạp cho nên chúng được đúc rời và lắp bằng bu lông lên hộp trục.

Những gờ tản nhiệt đúc liền với xi lanh. Nhôm thường dùng để đúc vì tản nhiệt nhanh hơn gang.

c. Gia công cơ khí. Các khối xi lanh từ khuôn đúc ra đã có sức căng bên trong giữa các khu vực mỏng và dày khi kim loại nguội. Lấy đi một lớp kim loại cứng bề mặt là giảm đi một phần lực căng trong vật đúc. Những vật đúc qua gia công cơ khí có xu hướng cong vênh dẫn tới thay đổi hình dáng. Để ngăn chặn, người ta làm dịu sức căng bằng cách bảo quản vật ở ngoài không khí một thời gian. Hiện nay người ta dùng phương pháp gia công xử lý nhiệt làm giảm thời gian luyện.

Trong khối xi lanh, các xi lanh phải tròn, thẳng và bề mặt nhẵn bóng. Đó là kết quả của các công đoạn doa, mài bóng. Độ chính xác gia công làm giảm ma sát và tăng độ kín khít giữa thành xi lanh và

vòng găng. Độ méo và độ côn của mặt gương xi lanh không quá 0,013 mm. Mặt gương xi lanh thường có các kích thước tiêu chuẩn cho phép có khe hở với piston. Xi lanh phải đảm bảo thẳng góc với trục cơ. Các mặt trên và dưới của khối xi lanh gia công song song với nhau và xi lanh phải vuông góc với các mặt này.



Hình 11. Xi lanh của động cơ làm mát bằng nước lắp riêng rẽ trên hộp trục. Đây là một động cơ sáu xi lanh lắp đối đầu. Dùng nhôm vì ưu điểm tản nhiệt nhanh.

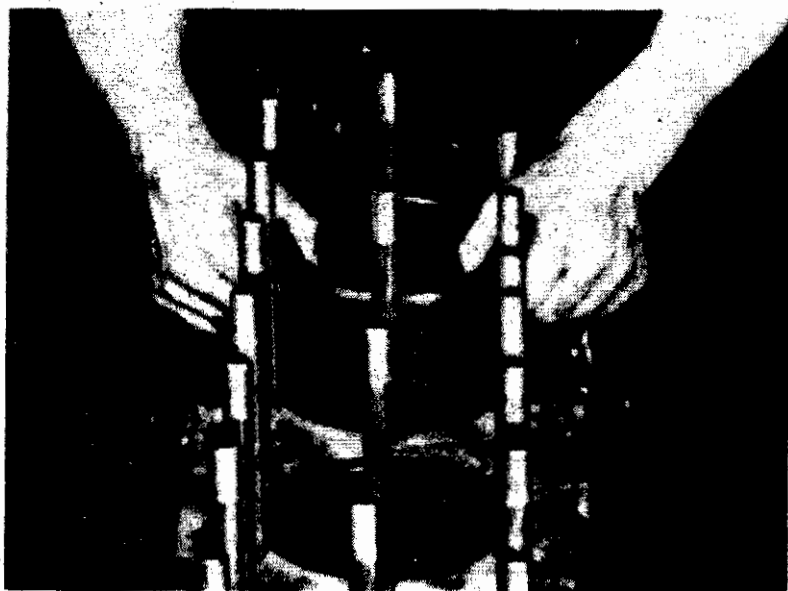
3.2.2. Ống lót xi lanh

Ống lót hoặc sơ mi xi lanh dùng trên các động cơ xăng và diesel, có thể tháo rời. Động cơ có thân máy bằng nhôm, ống lót xi lanh

không tháo được. Khi mòn, yêu cầu doa, nếu độ mòn vượt quá 1 mm phải thay cả khối xi lanh.

Dùng xi lanh tháo được thì khi thay sẽ nhanh và kinh tế. Ống lót được chế tạo bằng gang xám, thép hoặc hợp kim, đôi khi xử lý nhiệt để tăng độ chịu mòn.

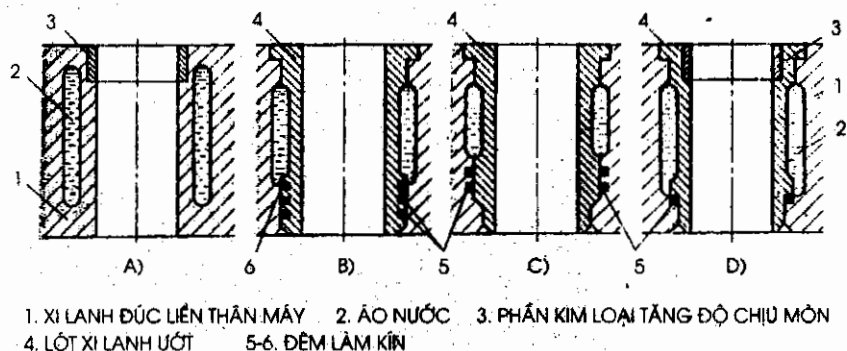
a. Loại ướt. Ống lót xi lanh tháo được là xi lanh ướt, nó tiếp xúc trực tiếp với nước làm mát. Loại này có các vòng đệm ở đáy và đôi khi ở gần đỉnh ống lót. Ống lót tạo thành vách xi lanh (Hình 12).



Hình 12. Ống lót xi lanh ướt, tháo được. Bề mặt trong của ống lót có cùng đường kính với ống lót nguyên dạng để các vòng găng tiêu chuẩn có thể lắp đúng.

Ống lót ép khít vào thân máy và thường dùng các vòng đệm ngăn nước làm mát vào nắp máy và đáy dầu.

b. Loại khô. Ống lót xi lanh khô không tiếp xúc với nước, thường chế tạo bằng thép, đảm bảo độ chính xác gia công cả mặt trong, mặt ngoài. Nó được ép vào trong lỗ ở thân máy thành ống lót trong của xi lanh.



Hình 13. Xi lanh.

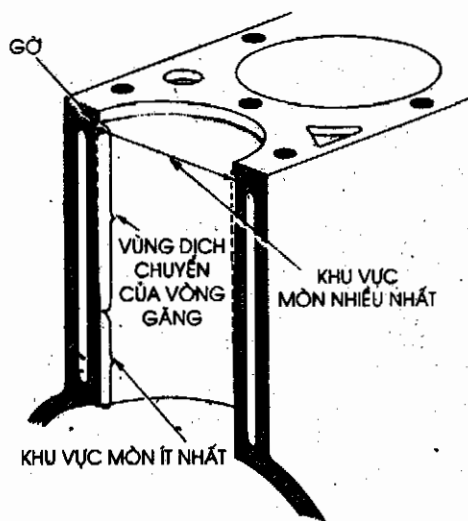
3.2.3. Sự mòn của xi lanh

Sự mòn xảy ra ở phía chịu lực ngang của piston và lực ép của vòng găng lên thành xi lanh. Kết quả là xi lanh mòn côn, méo (Hình 14).

Phía lực đẩy của piston vào xi lanh liên quan tới góc độ giữa biên và trục cơ và lực ép tăng ở thời nén và nổ (Hình 15).

Khi ép vào piston ở kỳ nổ, lực ép lớn hơn ở kỳ nén, phía lực ngang. Khi piston đi xuống ở kỳ nổ lớn hơn khi piston đi lên ở kỳ nén. Kết quả là độ mòn phía lực ngang của piston nhiều hơn phía ép. Vì áp suất khi piston lên vị trí trên cùng là lớn nhất và giảm khi đi xuống, lượng mòn lớn nhất ở đỉnh xi lanh và ở dưới ít hơn.

Áp lực của vòng găng vào xi lanh là nguyên nhân làm mòn xi lanh, ở vùng dịch chuyển của vòng găng. Vùng này kéo dài từ gần đỉnh xi lanh tới gần vài chục mm cách đáy xi lanh. Thêm vào đó, dầu bôi trơn ở phần trên khó thâm nhập và phía trên cùng của xi lanh ở nhiệt độ cao dầu bị đốt cháy, tất cả làm tăng độ mài mòn xi lanh.

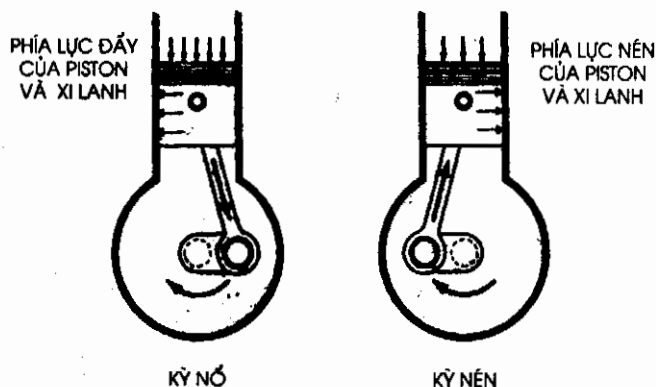


Hình 14. Vùng mòn của xi lanh.

Do đó hầu hết sự mài mòn xảy ra ở phần trên cùng của xi lanh tạo nên gờ ở miệng xi lanh. Khi xi lanh mòn, góc ngoài phía trên đỉnh piston, những vòng găng mòn khít với chỗ tròn của miệng gờ (Hình 16). Nếu một vòng găng mới các cạnh còn vuông vẫn được lắp vào trong xi lanh mà gờ đó chưa được khử, cạnh sắc của vòng găng sẽ chạm vào mặt tròn của gờ ở vị trí trên cùng của hành trình piston. Khi động cơ vận hành gây ra tiếng gõ và làm cho vòng găng trên cùng

hoặc thứ hai bị uốn và gãy. Do đó các vòng găng số một và hai bị kẹt trong rãnh piston, cản trở hoạt động của piston.

Nếu độ côn, ô văm của xi lanh quá lớn làm giảm độ kín khít giữa piston và xi lanh. Những xi lanh đó phải đưa khôi phục độ tròn, độ song song.



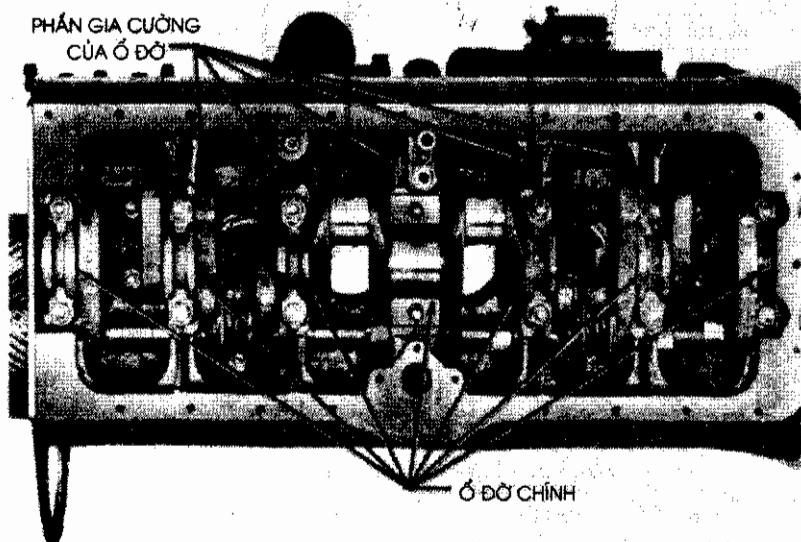
Hình 15. Lực đẩy làm mòn xi lanh.



Hình 16. Gờ xi lanh cần khử để tránh cho vòng găng bị gãy khi tháo.

3.2.4. Hộp trục

Hộp trục là phần đỡ trục cơ, trục cam ở trong các gối đỡ và để đỡ bơm dầu, máy khởi động điện, chứa các đường dẫn dầu và nhiều chi tiết khác (Hình 17, 18) thể hiện một hộp trục của động cơ sáu xi lanh thẳng hàng và V-8.

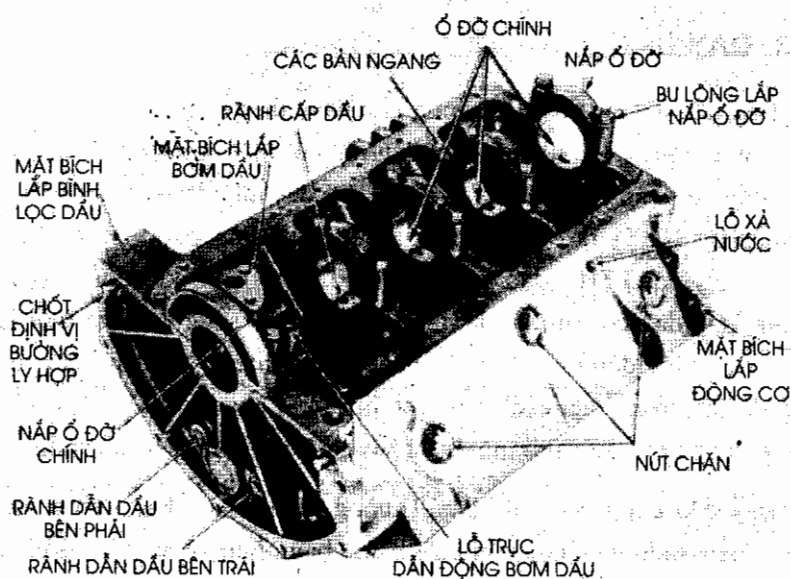


Hình 17. Gối đỡ chính lắp ở một động cơ xi lanh thẳng hàng. Nắp gối đỡ giữa đã tháo ra.

Hộp trục và đáy dầu tạo thành vỏ bọc cho trục cơ, trong đó kín hơi, trừ một số nơi được quạt gió. Hầu hết các động cơ hộp trục đúc liền với khối xi lanh bằng cùng vật liệu. Khi hộp trục và khối xi lanh đúc rồi, mặt trên của hộp trục có tác dụng như một bệ đỡ trên đó lắp khối xi lanh.

Trục cam và trục cơ đặt trong hộp trục trên các gối đỡ ma sát trượt. Trục cam luôn được đặt trên ba hoặc bốn ổ đỡ ống. Ổ đỡ trục cam không điều chỉnh được nên nếu khe hở với trục quá lớn phải thay.

Trục cơ đặt trên các gối đỡ chính trong hộp trục. Các nắp gối đỡ được bắt chặt với hộp trục để đỡ trục cơ. Số ổ đỡ chính tùy thuộc mẫu thiết kế. Động cơ bốn xi lanh thẳng hàng và V-8 có ba hoặc năm ổ đỡ chính. Động cơ sáu xi lanh thẳng hàng có ba, bốn, bảy ổ đỡ chính. Động cơ V-6 có trục cơ được đỡ trên bốn ổ đỡ chính.



Hình 18. Thân máy động cơ V-8 lật ngược để thể hiện cấu tạo hộp trục và sắp đặt ổ đỡ chính. Động cơ V-8 đòi hỏi số ổ đỡ chính ít hơn động cơ xi lanh thẳng hàng và trục cơ ngắn hơn.

Trục cơ được chế tạo cứng, khỏe để chịu lực động cơ, chịu xoắn do điều kiện tải trọng trên đường. Gối đỡ chính lắp trên một ổ hình yên ngựa được gia công chính xác và đúc liền với hộp trục (Hình 18). Thân ổ làm chỗ dựa vững cho trục cơ giảm bớt xoắn, rung.

Hộp trục của động cơ sáu xi lanh lắp đối đầu với nhau, minh họa ở Hình 11. Nó được đúc bằng nhôm và được chia dọc thành hai nửa. Trục cơ và trục cam lắp trên các ổ đỡ giữa hai nửa hộp trục. Các chi tiết lắp trên hai nửa bằng bu lông. Mỗi nửa hộp trục có ba lỗ để lắp các xi lanh riêng biệt. Nắp máy lắp trên hộp trục bằng bu lông.

3.3. ĐÁY DẦU

Đáy dầu ở động cơ ô tô thường làm bằng thép cán (Hình 6). Một số đúc bằng gang hoặc nhôm. Đáy dầu lắp với thân máy bằng vít. Đệm đáy dầu làm bằng lie hoặc giấy nện. Đệm đáy dầu đặt giữa đáy dầu và thân máy. Ngoài ra, ở hai đầu của đáy dầu cũng được lắp các phốt ngăn chảy dầu. Đáy dầu để làm mát dầu bôi trơn khi động cơ vận hành. Đáy dầu có cấu tạo để dầu không bị tạo sóng hoặc bị thổi khi bơm trong lúc động cơ tăng tốc hoặc dừng nhanh. Nó đảm bảo cung cấp đủ dầu trong quá trình tăng tốc hoặc khi phanh. Những tấm chắn sóng trong đáy dầu đặt ở một hoặc hai phía của bơm để chắn sóng.

Đáy dầu dùng để chứa dầu. Thường có hai bậc. Bậc trên ở ngay dưới điểm thấp nhất của hành trình của biên, làm bằng thép cán hoặc bằng những tấm mắt lưới mỏng. Bậc trên trải dài khắp đáy dầu có một lỗ để lắp bơm hoặc được phân chia ở khu vực gần tâm đáy dầu cho phép dầu trở về rơi xuống đáy dầu ở bậc dưới. Toàn bộ dầu trở về đi qua lưới trước khi rơi vào chỗ chứa ở bậc dưới, lọc tất cả các cặn bẩn và tạp chất có kích thước tương đối lớn.

3.4. KIỂM TRA VÀ SỬA CHỮA

3.4.1. Nắp máy và đáy dầu

a. Tháo. Nắp máy và đáy dầu cần tháo toàn bộ để làm sạch, kiểm tra và sửa chữa. Tháo nắp máy chú ý các cấu tạo của chúng. Loại dầu L ít hoặc không phải tháo các chi tiết. Các nắp máy thường có một van hằng nhiệt đặt ở đầu đường nước ra. Tháo đầu nước ra và van hằng nhiệt cho phép kiểm tra nước lưu thông trong nắp máy và thử van hằng nhiệt.

Nắp máy trên động cơ đầu I, cần tháo các xupáp. Tháo những vòng hãm xupáp và con đội. Tháo đế lò xo, lò xo và xupáp khỏi nắp máy. Các xupáp của từng xi lanh đặt ở vị trí đúng của nó, khi lắp lại phải giữ nguyên vị trí.

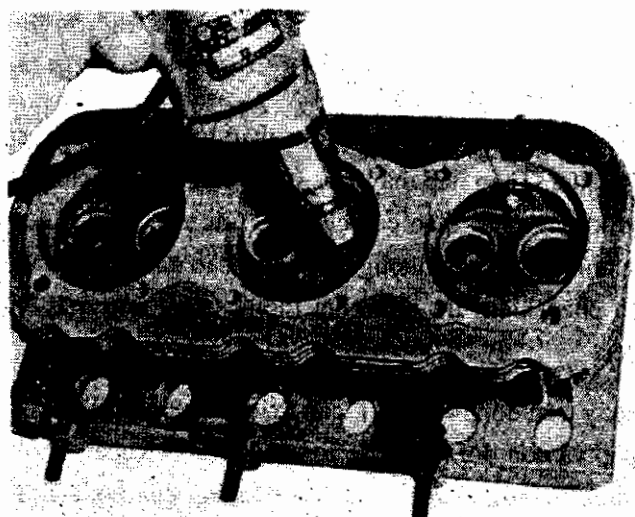
Các đáy dầu nói chung không tháo các chi tiết. Tuy nhiên một số đáy dầu phải tháo các tấm lưới ở bậc dưới để rửa.

b. Làm sạch. Nắp máy được tháo ra, cần làm sạch muội than ở buồng đốt, bằng cách dùng bàn chải sắt hoặc bằng cách cạo như Hình 19. Ở nắp máy đầu I, phải khử muội than ở xupáp và lỗ dẫn hướng. Khử than ở lỗ dẫn hướng dùng dụng cụ làm sạch lỗ dẫn hướng.

Mỡ và các chất bẩn ở nắp máy và đáy dầu được rửa bằng dung dịch. Một số dung dịch còn có khả năng khử cặn than.

c. Kiểm tra và sửa chữa. Nắp máy và đáy dầu cần kiểm tra xác định khả năng làm việc.

Nắp máy thiết kế để chịu lực khi động cơ có vận hành. Lực quá lớn sinh ra khi động cơ quá nóng, quá lạnh, lắp ráp sai, gây tác hại cho nắp máy. Tình trạng xiết nắp máy không đủ chặt làm cho nó bị cong, vênh.

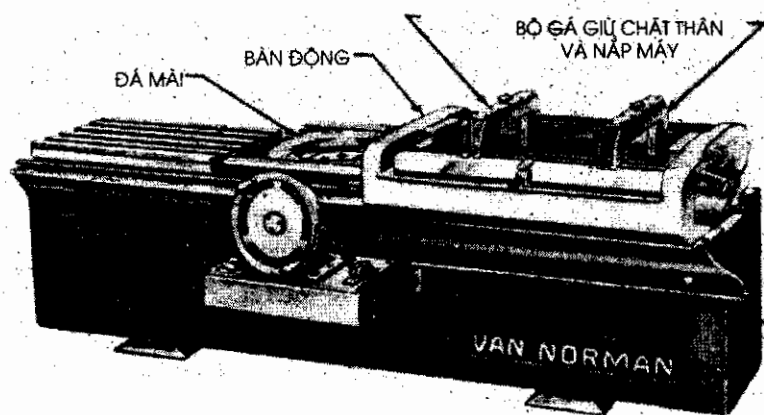


Hình 19. Khí than ở hướng đốt bằng bàn chải dây. Ở động cơ dầu I cũng phải khử than ở ổ đỡ và lỗ dẫn hướng.

- Kiểm tra: Nắp máy nứt vỡ cần thay thế. Bề mặt lắp đệm nắp máy kiểm tra bằng thước thẳng để xác định cong vênh. Nắp máy cong vênh sẽ:

- + Làm giảm áp suất.
- + Hao tổn dầu bôi trơn.
- + Hao tổn nước làm mát.
- + Không nổ được.
- + Dầu và khí tràn vào, bị kín, ăn mòn hệ thống làm mát.
- + Chất làm mát lẫn vào dầu ăn mòn bạc và các cổ của trục cơ.

-- Sửa chữa: Nếu nắp máy cong vênh khoảng 0,5 mm trở lên trên suốt chiều dài, sẽ phải sửa bề mặt (Hình 20) trên máy mài hoặc máy phay.



Hình 20. Nắp máy và thân máy cân láng bề mặt trên máy mài. Nó cũng có thể sửa bằng máy phay

Ở động cơ V-8 đầu I, khi mài mặt nắp máy, các vị trí của cổ đỡ xupáp có thể bị thay đổi. Vì vậy bề mặt hư hỏng ở các cửa hút xả cũng cần phay, mài để phù hợp.

Ren hỏng ở lỗ bugi hoặc cảm biến nhiệt độ nước được khôi phục bằng tarô.

3.4.2. Đáy dầu

Có thể bị lõm, bị méo do vật cản hoặc va vào đá. Các động cơ, giữa đáy dầu và biên có khe hở, những vết lõm, méo làm biên va đập vào đáy dầu.

a. Kiểm tra. Kiểm tra ren ở lỗ xả dầu, vết lõm, méo, vách ngăn bị lỏng. Ở mức độ lớn cần thay đáy dầu, mức hư hỏng nhỏ có thể sửa nắn lại.

b. Sửa chữa. Két dầu bị lõm mà không méo có thể nắn lại hình dáng ban đầu. Các vách ngăn lỏng ra được hàn lại. Cần thận khi đặt trở lại vị trí cũ. Két dầu thùng lỗ lớn ở tấm lưới chắn phải tháo ra thay tấm mới.

3.4.3. Thân máy

Thân máy cần kiểm tra để xác định trạng thái mòn, quyết định hướng sửa chữa. Sau khi tháo chúng phải làm sạch, khử muối than, dầu, các chất bẩn, cặn dầu, các áo nước cũng được rửa và khử gỉ sắt, cặn vôi. Các tấm đệm, van giảm áp suất dầu, các nút chặn đường dầu đều tháo làm sạch. Các thanh có đường kính nhỏ, bàn chải dây đồng dùng để thông đường dầu và làm sạch cacbon, cặn dầu. Các bộ phận lắp ráp rửa sạch bằng dung môi dạng dầu mỡ, bằng bàn chải cứng, dung dịch rửa tạo bọt, hơi nước hoặc bằng cách ngâm trong các bể chứa dung dịch làm sạch nóng hoặc lạnh. Sau đó chi tiết được phun nước rửa sạch, nhất là với các chi tiết làm sạch bằng dung dịch. Đường dầu cũng thổi bằng khí nén. Sau khi rửa, lắp các van giảm áp, nút bịt đường dầu. Những khối xi lanh bằng nhôm áp dụng phương pháp rửa bằng các dung dịch vô hại đối với nhôm.

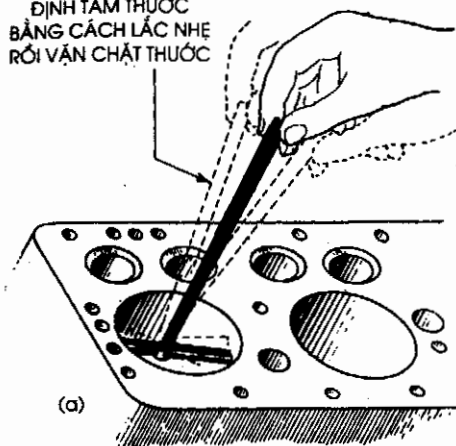
a. Kiểm tra. Bằng mắt thường hoặc bằng dụng cụ đo. Kiểm tra bằng mắt thường phát hiện các hư hỏng nhìn thấy. Dùng dụng cụ đo chính xác để xác định lượng mòn, để đánh giá các chi tiết còn sử dụng hay phải sửa chữa.

*** Kiểm tra bằng mắt thường:**

Dùng mắt thường quan sát áo nước có bị gỉ, bám cặn vôi, các bu lông, ốc cấy gãy, hỏng ren hoặc các khuyết tật khác, vết mòn ở mép xi lanh có bị cào xước.

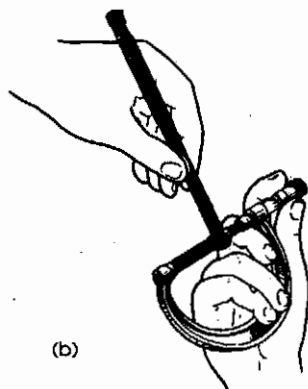
Các áo nước, ổ đỡ xupáp, thành xi lanh, các vai đỡ động cơ nhiều khi bị nứt, vỡ.

ĐỊNH TÂM THUỐC
BẰNG CÁCH LẮC NHE
RỒI VẶN CHẤT THUỐC



(a)

ĐẦU TIÊN ĐẶT THUỐC
ĐO ĐƯỜNG KÍNH XI LẠNH



(b)

RỐI DÙNG MICRÔMÉT
ĐO KÍCH THUỐC
Ở ỐNG LÔNG

Hình 21. Kiểm tra độ côn và méo của xi lanh bằng thước đo kiểu ống lông. Đo ở nhiều vị trí của xi lanh, xác định đường kính xi lanh ở các điểm trên một mặt phẳng và các mặt phẳng trên suốt chiều dài xi lanh.

Tùy vị trí và hiện trạng của các vết nứt trên chi tiết mà có thể đem sửa bằng hàn hoặc thay thế. Đôi khi phải dùng nước phun vào để kiểm tra các lỗ thủng ở thân máy.

Kiểm tra độ phẳng của mặt thân máy bằng thước thẳng và thước lá dây, nếu độ mòn lớn hơn 0,5 mm phải láng lại bề mặt.

* Đo chính xác

Sau khi cạo gờ xi lanh và lấy piston ra, dùng thước ống lông và micrômét để đo kích thước xác định độ côn, méo của xi lanh (Hình 21). Trước khi đo xi lanh cần làm sạch và đo đường kính trong ở các điểm trên một mặt phẳng gần phía trên cùng và lần lượt tới các mặt

phẳng ở giữa và ở gần cuối của xi lanh. So sánh hai kích thước đo được trên cùng mặt phẳng sẽ xác định độ méo. So sánh hai kích thước đường kính trên mặt phẳng dọc trục sẽ tính được độ côn. Cũng có thể dùng micrômét đo đường kính trong để đo kiểm xi lanh.

Độ mòn lớn nhất của xi lanh theo hướng lực ngang của piston. Độ méo và côn không vượt quá 0,25 mm với độ côn và 0,12 với độ méo. Nếu vượt quá, xi lanh phải doa và đánh bóng hoặc phải mài quá kích thước để có thể lắp piston. Các xi lanh thường doa theo kích thước piston tiêu chuẩn Hoa Kỳ 0,005; 0,01; 0,015; 0,02; 0,03; 0,04; và 0,06 in., theo tiêu chuẩn quốc tế là 0,1; 0,25; 0,5; 1 mm.

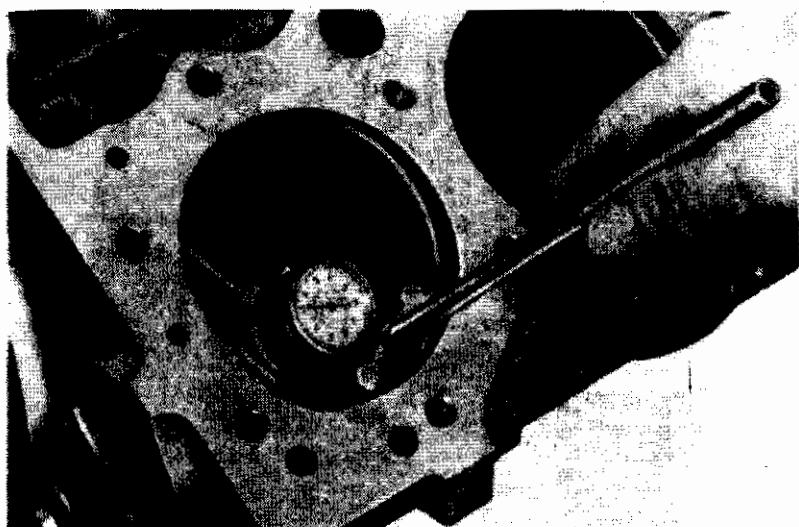
Để xác định độ mòn của xi lanh, so sánh đường kính lớn nhất ở phần đỉnh với đường kính nguyên bản. Kích thước vượt quá của xi lanh đem doa xác định bằng cách cộng thêm vào kích thước đường kính nguyên bản (danh nghĩa) và tổng số kích thước kim loại phải lấy đi khi doa và mài bóng.

Cũng có thể dùng thước lắp đĩa số (đồng hồ so) để đo độ côn, méo của xi lanh (Hình 22) với độ chính xác phần trăm mm. Thước được dịch chuyển nhẹ nhàng trên mặt gương xi lanh. Để kiểm tra xi lanh, đặt thước vào bên trong lòng xi lanh và dịch chuyển từ đầu đến cuối xi lanh để xác định độ côn. Xoay thước ở một vài vị trí cùng mặt phẳng, đọc kết quả để xác định độ méo.

Những xi lanh với kích thước tiêu chuẩn hoặc qua doa mà độ mòn không vượt quá giới hạn cho phép lớn nhất, có thể đem sử dụng mà không qua sửa chữa. Những xi lanh có gờ ở miệng nhất thiết phải cạo gờ trước khi lắp piston.

Khi xi lanh quá mòn hoặc có vết xước hoặc không phù hợp với các piston có kích thước phi tiêu chuẩn lớn nhất, sẽ được doa rộng và ép

ống lót xi lanh. Phương pháp này là phương pháp lắp thêm chi tiết phụ cho các xi lanh đã bị cào xước.



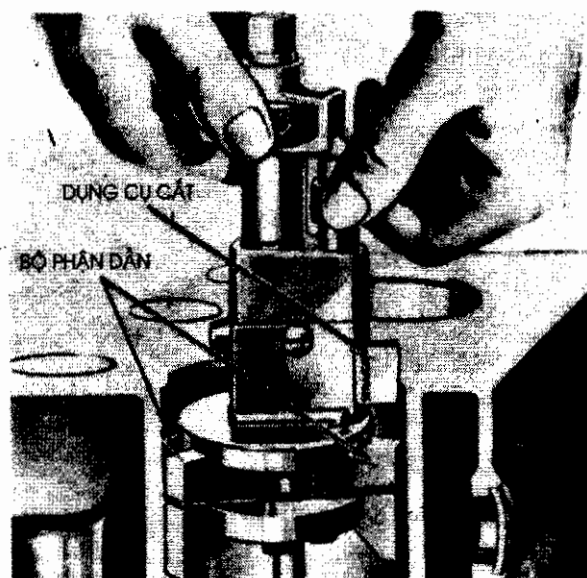
Hình 22. Kiểm tra độ méo, côn của xi lanh bằng thước gắn đĩa số. Giá trị âm, dương đọc trên mặt số phụ thuộc vị trí đặt thước trong xi lanh.

b. Sửa chữa. Các xi lanh mòn cần áp dụng các biện pháp sửa chữa như cạo gờ miệng xi lanh, doa, mài bóng để khôi phục độ côn, méo.

Lắp hoặc thay thế các ống lót gang đúc, thay các bu lông, ống cấy hồng ren hoặc gẫy.

* Cạo gờ: Dùng doa tay để xử lý (Hình 23) gờ ở miệng xi lanh. Doa tay được điều chỉnh cho phù hợp với các kích thước của xi lanh, nói chung doa thường có lưỡi cắt đơn. Việc điều chỉnh chủ yếu là cố định doa trong quá trình cắt gờ. Không nên cắt mỗi lần quá 0,4 mm dưới đáy gờ.

8,2cm



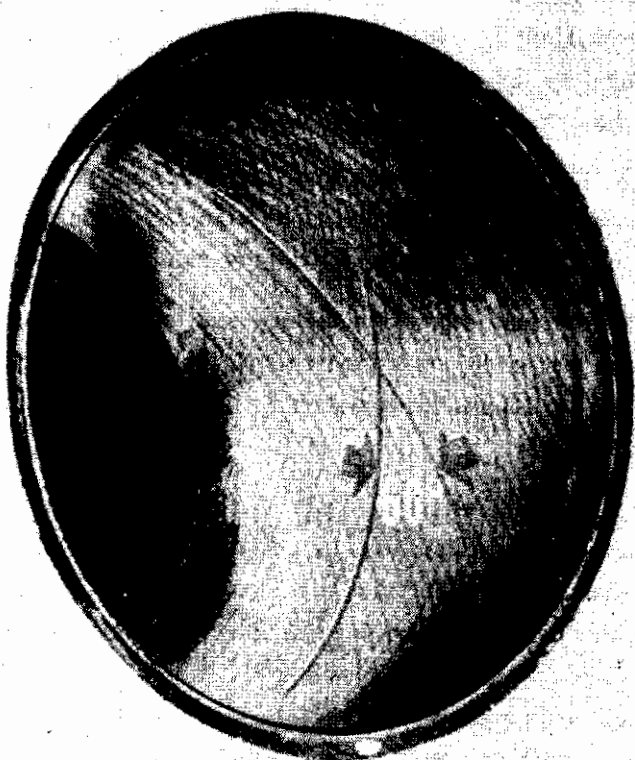
Hình 23. Điều chỉnh dụng cụ doa gờ mép xi lanh. Không nên cắt quá nhiều kim loại.

* Hồi phục xi lanh: Những xi lanh bị cào xước dưới 0,1mm làm cho côn, méo có thể khôi phục bằng mài bóng mặt gương xi lanh. Dùng đá mài và máy đánh bóng để tạo nên kích thước đã định.

Khi xi lanh bị cào xước, mòn côn, méo quá 0,1 mm phải khôi phục bằng doa.

- Mài bóng: Tạo nên độ nhẵn bóng ở mặt gương xi lanh, khử độ côn, méo với một lượng kim loại lấy đi rất ít. Mài bóng thường cho phép dùng các vòng găng có kích thước tiêu chuẩn.

Thông thường, các xi lanh không mở rộng kích thước bằng mài bóng quá 0,05 mm trừ khi piston được thay.



Hình 24. Các đường gạch chéo là vết đánh bóng xi lanh.

Khi mài bóng, bắt đầu mài từ dưới xi lanh với lực ép trung bình của đá mài. Dịch chuyển đá khi mài lên, xuống nhanh khoảng 25 đến 40/mm hành trình. Khi thành xi lanh được cắt rộng, phải tăng chiều dài của hành trình đá, và để đá mài tiếp xúc với toàn bộ mặt gương xi lanh trừ khu vực dưới cùng và trên cùng ngoài hành trình của vòng găng.

Khi đánh bóng, chuyển động của đá lên, xuống nhanh, hành trình dài, đồng thời quay tròn nhờ một trục đánh bóng. Nó để lại những vết bóng như trên Hình 24, cho phép lắp vòng găng mới. Sau khi đánh bóng, xi lanh được làm sạch bằng dung dịch, nếu để lại bất kỳ khu vực nào không được mài sẽ làm tăng độ mòn của vòng găng.

- Doa: Xi lanh mòn côn, méo vượt quá 0,12 mm phải được doa bằng máy doa đặt ngay trên khối xi lanh (Hình 25). Nó lấy đi một lớp kim loại ở thành xi lanh, để đạt tới kích thước phù hợp với piston mới.

Trước khi đặt máy, khối xi lanh phải loại trừ những ảnh hưởng không tốt cho việc gá lắp máy doa trên mặt khối xi lanh. Các nắp gối đỡ trục cơ vẫn lắp đúng vị trí và xiết chặt với lực quy định để đảm bảo quá trình lắp sau này.

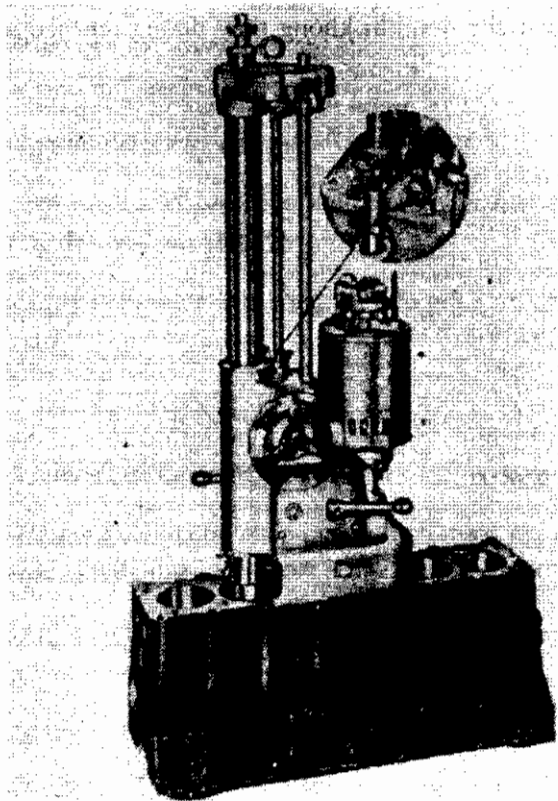
Khi doa, máy doa định tâm và kẹp chặt phía trên xi lanh doa. Điều chỉnh lưỡi cắt để doa xi lanh 0,05 mm dưới kích thước đã chọn, khởi động máy và cho doa tự động. Lưỡi dao doa quay tròn và dịch chuyển trên khắp chiều dài của xi lanh, máy tự động dừng khi đạt kích thước đã định. Sau đó xi lanh cần đánh bóng phù hợp với piston đã chọn. Thành xi lanh nhẵn bóng, dùng kính hiển vi soi sẽ không thấy những vùng nhô cao, ảnh hưởng tới độ kín của vòng găng.

Sau khi mài bóng, làm sạch mặt gương xi lanh bằng bàn chải, xà phòng và nước, không dùng bàn chải sắt. Chải cho đến khi nổi bọt xà phòng và trắng mặt gương. Lau khô, cho một lớp dầu tránh gỉ.

* Lót xi lanh: Một số loại động cơ dùng ống lót xi lanh ướt, dễ thay thế, bằng cách sử dụng văm. Các ống lót ướt dùng vòng đệm ở đáy và đôi khi ở phía trên xi lanh để làm kín, ngăn nước ở hệ thống làm mát tràn vào nắp máy và đáy dầu.

Những ống lót mới, được chế tạo có kích thước phù hợp với kích thước piston tiêu chuẩn, không phải gia công lần cuối. Để lắp ráp, cần

kiểm tra khe hở giữa xi lanh và piston không tấp vòng găng. Nếu piston dịch chuyển bị vướng trong xi lanh chứng tỏ xi lanh chưa đúng kích thước, cần đánh bóng để khắc phục. Khi ống lót lắp trong khối xi lanh có các xi lanh ở kích thước phi tiêu chuẩn, ống lót đó phải doa, mài bóng để cùng kích thước với các xi lanh trên.



Hình 25. Máy doa xi lanh. Khi doa, máy vận hành tự động.

* Thay ốc cấy: Ốc cấy bị hỏng ren cần tháo khỏi thân máy bằng dụng cụ tháo. Bu lông hoặc ốc cấy bị gãy sẽ khoan vào giữa tâm tới

khoảng 2/3 chiều dài ốc bị gãy trong thân máy. Chọn mũi khoan sao cho phần kim loại còn lại ở bu lông phải dài hơn chiều sâu của ren. Dùng dụng cụ tháo vít kích thước phù hợp, đặt trong lỗ khoan và vặn phần bu lông, ốc cấy gãy đó ra. Sau đó làm sạch phần ren của lỗ bằng đầu ta rô, thổi phoi và các chất bẩn ra khỏi lỗ ren bằng máy nén khí. Ốc cấy mới lắp vào bằng dụng cụ lắp ốc cấy, bảo đảm xiết chặt vào trong khối xi lanh cho đến khi không thấy đường ren nào nhô khỏi mặt thân máy.

Câu hỏi kiểm tra

1. Cấu tạo của nắp máy ở động cơ đầu L và đầu I khác nhau như thế nào?
2. Hình dáng của buồng đốt bên trong nắp máy là gì?
3. Vật liệu chế tạo nắp máy là gì?
4. Cấu tạo của nắp máy đáp ứng cho việc làm mát động cơ bằng chất lỏng như thế nào?
5. Những ưu điểm của nắp máy bằng nhôm?
6. Sự dao động hỗn loạn của hỗn hợp nhiên liệu - không khí trong buồng đốt phụ như thế nào?
7. Đệm nắp máy được làm bằng vật liệu gì?
8. Yêu cầu của đáy dầu khi sử dụng?
9. Yêu cầu của vách ngăn trong đáy dầu?
10. Ảnh hưởng của việc xiết không chặt đai ốc, bu lông nắp máy là gì?
11. Lượng cong vênh cho phép của xi lanh trước khi thay thế hoặc sửa bề mặt là bao nhiêu?
12. Hiệu quả của việc bổ sung niken, mô lip đen, hoặc crôm vào gang xám?
13. Dạng khối xi lanh nào thường dùng trong các động cơ đốt trong?
14. Những khác nhau của khối xi lanh động cơ đầu L và đầu I là gì?
15. Mục đích việc xử lý nhiệt khối xi lanh trước khi gia công cơ khí là gì?
16. Sự khác nhau giữa xi lanh khô và ướt là gì?
17. Hao mòn lớn nhất của xi lanh xảy ra ở thời điểm nào?

18. Những nguyên nhân nào gây mài mòn xi lanh?
19. Nếu không cạo gờ xi lanh, thì khi lắp piston mới vào sẽ xảy ra điều gì?
20. Có bao nhiêu ổ đỡ chính ở động cơ sáu xi lanh thẳng hàng?
21. Yêu cầu của các bản gờ trong hộp trục là gì?

Chương 4

TRỤC CƠ VÀ BÁNH ĐÀ

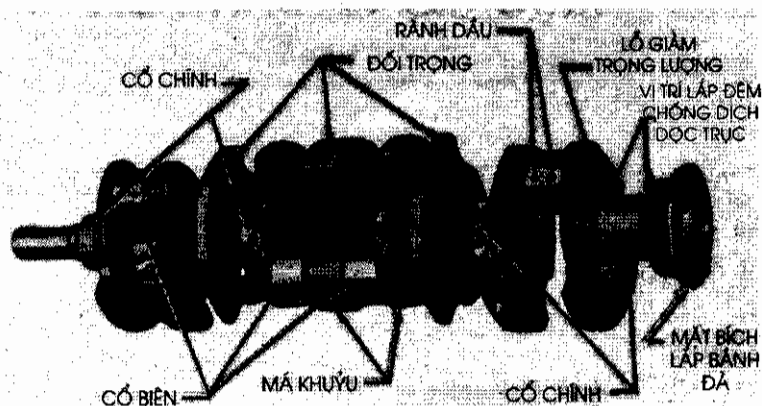
Trục cơ, bánh đà và bộ khử dao động xoắn là những chi tiết quay chủ yếu của động cơ. Các chi tiết này chịu tải trọng nặng, đảm bảo cho động cơ làm việc ổn định.

4.1. TRỤC CƠ

Trục cơ nhận lực từ piston và biên để truyền đến bánh đà và ly hợp. Tùy thuộc thiết kế, trục cơ có một hoặc nhiều tay quay (má khuỷu) và biên lắp vào cổ biên giữa các má khuỷu (Hình 1). Số nhóm và không gian của các cổ biên, má khuỷu, phụ thuộc số xi lanh và thiết kế động cơ.

Đối trọng thường lắp ở phía đối diện má khuỷu để cân bằng lực quay truyền gây bởi cổ biên, má khuỷu và tay biên. Trục cơ có các cổ biên, cổ chính. Bề mặt các cổ có độ cứng cao và nhẵn bóng. Đường kính cổ biên thường nhỏ hơn cổ chính, số lượng cổ biên bằng số xi lanh. Đối với động cơ chữ V, nó bằng nửa số xi lanh. Cách sắp đặt cổ biên, cổ chính phụ thuộc vào loại động cơ. Một số trục cơ có cổ biên rỗng, để giảm trọng lượng và tăng lực quay truyền. Các cổ chính của trục cơ quay trong gối đỡ chính đặt trong hộp trục.

Khi trục cơ quay, có xu hướng chuyển dịch về một đầu gọi là “dịch dọc”. Các ổ chặn hoặc mặt chặn giới hạn sự dịch dọc này. Trục cơ có các bạc lót chống dịch dọc ở cả hai đầu của một cổ chính để hạn chế sự chuyển dịch dọc của trục cơ.

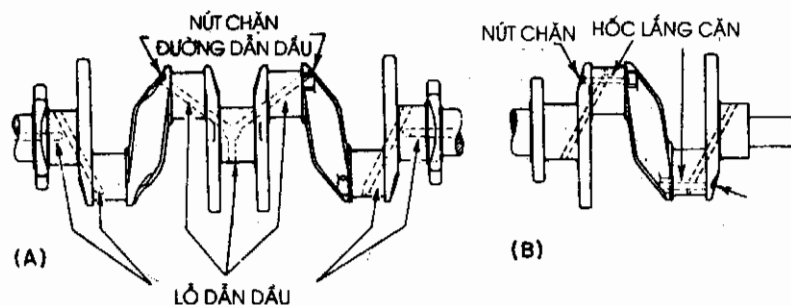


Hình 1. Cấu tạo trục cơ.

Trục cơ thường làm bằng thép hợp kim rèn hoặc đúc và xử lý nhiệt để chịu mòn, uốn và xoắn. Trục cơ được rèn hoặc đúc với kích thước gần đúng, sau đó xử lý nhiệt và gia công cơ khí. Nói chung, gia công cơ khí gồm tiện và mài các cổ biên, cổ chính tới kích thước chính xác và hoàn chỉnh. Một số trục cơ, má khuỷu cũng được gia công cơ khí.

Ở những động cơ có gối đỡ bôi trơn bằng áp suất (Hình 2a). Các rãnh dầu khoan từ cổ chính đến cổ biên. Trong động cơ này, dầu cung cấp dưới áp suất từ cổ chính truyền đến cổ biên để bôi trơn ổ đỡ biên. Một vài trục cơ, sử dụng nút để bịt các lỗ khoan. Nút được ren răng hoặc đóng chặt trong má khuỷu.

Một số động cơ có các hốc lắng cặn ở mỗi cổ biên (Hình 2b). Hốc lắng cặn là một lỗ khoan suốt chiều dài cổ biên. Lỗ hờ được bịt kín bằng nút có ren trong má khuỷu. Hốc này nối với đường dầu. Khi trục cơ quay, lực ly tâm văng các hạt cặn bẩn chứa trong dầu vào thành của hốc, vì vậy dầu ra bôi trơn cổ biên không có cặn bẩn.

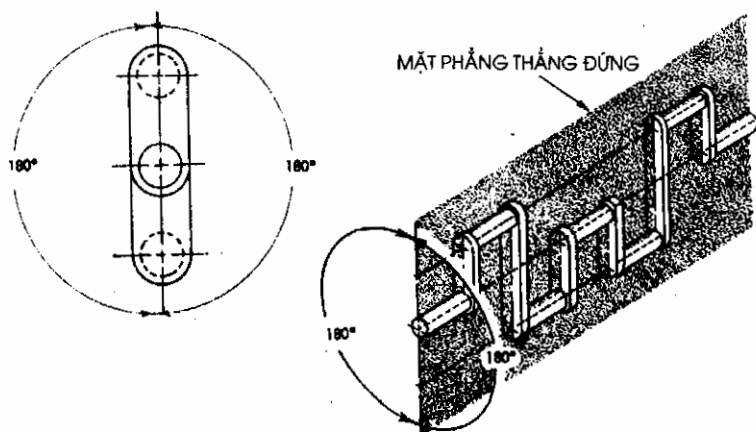


Hình 2. Lỗ dầu và hốc lắng cặn làm sạch dầu khi động cơ vận hành, đảm bảo cung cấp đủ dầu bôi trơn cho cổ biên.

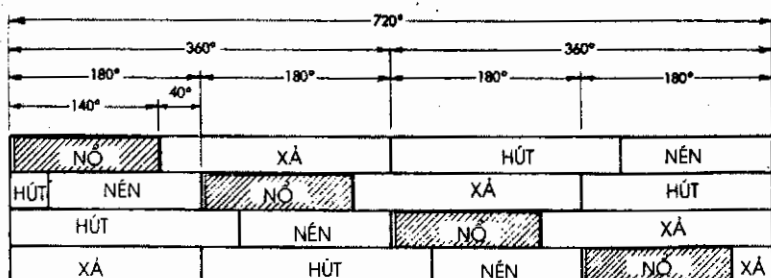
4.1.1. Các dạng cấu tạo

Số lượng và cách sắp đặt xi lanh trong động cơ xác định nhiều yếu tố liên quan đến cấu tạo trục cơ: chiều dài, số lượng và cách sắp đặt má khuỷu quanh trục. Trình tự đánh lửa của động cơ được xác lập bởi cách sắp đặt vấu cam trên trục cam.

a. Trục cơ bốn xi lanh thẳng hàng. Các má khuỷu sắp xếp trên cùng một mặt phẳng. Hai má khuỷu ở hai đầu đặt cách một góc 180° với hai má ở giữa (Hình 3). Trục cơ luôn quay trong ba gối đỡ chính, có động cơ là năm. Khi trục cơ quay ở tốc độ cao, má khuỷu phát sinh một lực đúng với lực ly tâm của cổ biên. Lực này làm xoắn trục, gây rung động và ép mạnh lên trục. Nhờ đối trọng, lực này giảm và trục cơ quay êm dịu hơn.



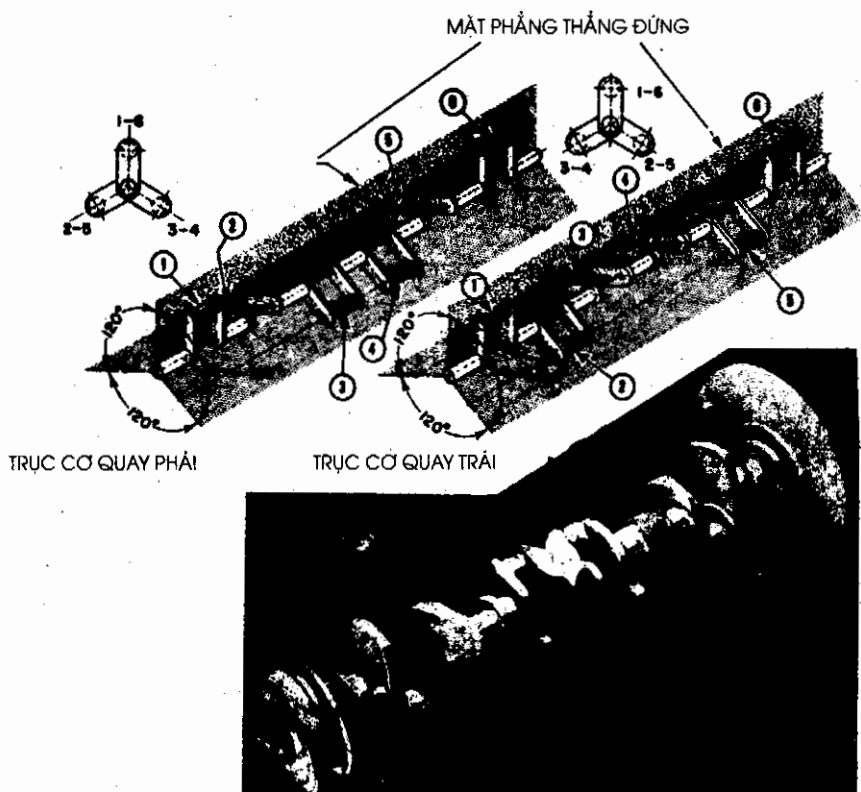
Hình 3. Má khuỷu động cơ hỗn xi lanh đặt cách nhau 180° .



Hình 4. Có sự cách quãng các kỳ sinh công ở động cơ hỗn xi lanh.

Động cơ bốn xi lanh bốn kỳ phát ra bốn kỳ sinh công ở hai vòng quay của trục cơ, hoặc một kỳ trong 180° . Kỳ sinh công trung bình trong 140° , cho nên có 40° cách quãng giữa các kỳ sinh công (Hình 4).

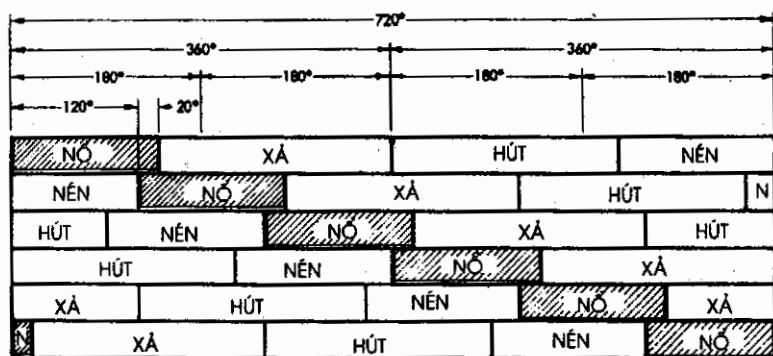
b. Trục cơ sáu xi lanh thẳng hàng. Má khuỷu sắp xếp trong ba mặt phẳng cách nhau 120° . Có hai má khuỷu trên mỗi mặt phẳng (Hình 5). Trục cơ của động cơ sáu xi lanh thẳng hàng quay trong ba, bốn hoặc bảy ổ đỡ chính.



Hình 5. Động cơ sáu xi lanh thẳng hàng các má khuỷu sắp xếp trong ba mặt phẳng cách nhau 120° (trên cùng). Trục cơ của động cơ sáu xi lanh thẳng hàng (dưới) có đệm chống rung (a) và bánh đà (b).

Trục cơ ở động cơ sáu xi lanh thẳng hàng có chiều quay phải và trái do các má khuỷu số 3 và 4 ở về phía phải hay trái của các má số 1, 6 nhìn từ phía trước động cơ (Hình 5).

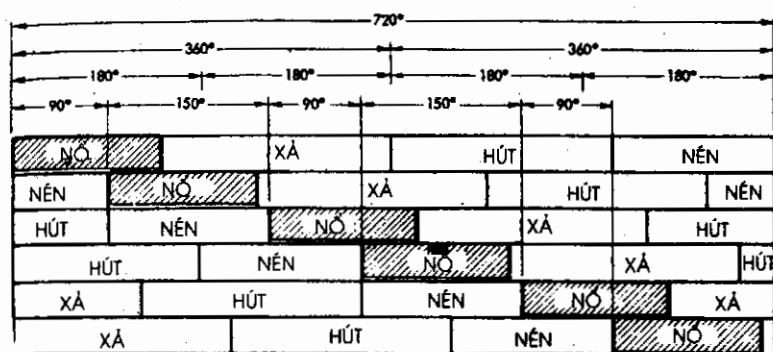
- Trùng lặp sinh công: Động cơ sáu xi lanh thẳng hàng sinh công một lần sau 120° quay trục cơ. Có khoảng 20° “trùng lặp sinh công”. Sự trùng lặp này xảy ra khi một piston bắt đầu ở kỳ nổ, trước kỳ nổ của piston kế tiếp trong trình tự đánh lửa (Hình 6). Sự trùng lặp này khắc phục tổn hao công suất.



Hình 6. Động cơ sáu xi lanh thẳng hàng có 20° trùng lặp sinh công.

c. Trục cơ sáu xi lanh chữ V. Có hai dãy xi lanh, mỗi dãy ba xi lanh. Các dãy đặt cách nhau 90° . Trục cơ chỉ có ba má khuỷu đặt cách nhau 120° . Các tay biên ở xi lanh đối diện lắp trên cùng một cổ biên. Do đó các tay biên của xi lanh số 1 và số 2 nối với cổ biên đằng trước, số 3 và số 4 nối với cổ biên tiếp theo, số 5 và số 6 ở cổ sau cùng. Trục cơ quay trong bốn ổ đỡ chính.

Động cơ sáu xi lanh chữ V sinh công ở các khoảng 90° và 150° (Hình 7). Khoảng cách không đều đặn giữa các kỳ sinh công do kết cấu động cơ chữ V 90° và kết cấu trục cơ.



Hình 7. Động cơ sáu xi lanh chữ V có cả trùng lặp và cách quãng sinh công.

d. Trục cơ tám xi lanh V-8. Loại này có bốn cổ biên và tay biên ở các xi lanh đối diện cùng lắp với một cổ biên. Trục cơ quay trong ba hoặc năm ổ đỡ chính.

Có hai loại trục cơ dùng ở động cơ V-8. Những điểm khác nhau chủ yếu giữa hai loại là cách đặt cổ biên khác nhau xung quanh trục. Một loại có các cổ biên trong một mặt phẳng, đặt cách nhau 180°. Nó rất giống với trục cơ của động cơ bốn xi lanh thẳng hàng (Hình 3).

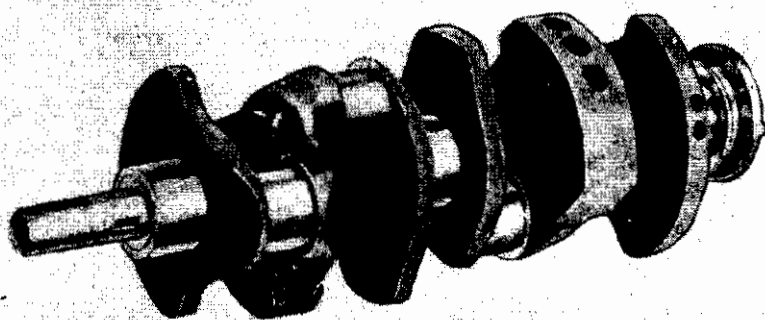
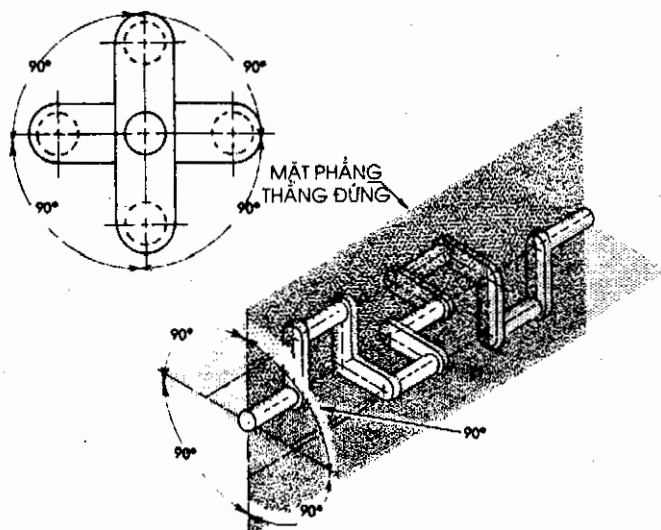
Loại thứ hai, trục cơ có mỗi cổ biên đặt trên một mặt phẳng riêng rẽ cách nhau 90° (Hình 8).

Loại này cân bằng động cơ tốt và vận hành êm hơn.

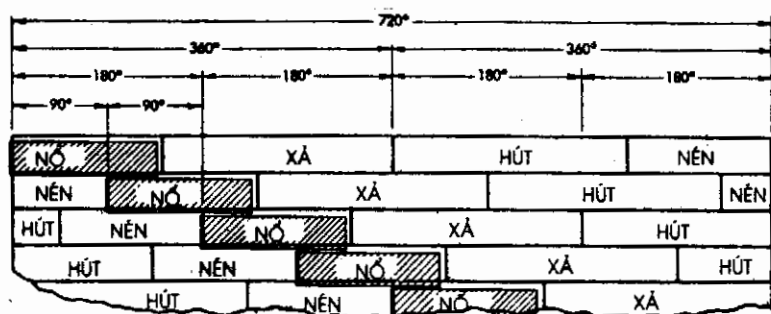
Động cơ V-8 thường có trục cơ đặt ở giữa động cơ. Kỳ nổ cách quãng đều 90° suốt một chu trình (Hình-9).

Một số động cơ V-8 có sự trùng lặp không đều các kỳ sinh công làm giảm hoặc khử sự rung động nhịp nhàng gây bởi các xung lực cách đều. Sự trùng lặp này phát sinh do cách đặt trục cơ về một phía của đường trục, hoặc do có một góc khác 90° giữa các khối xi lanh.

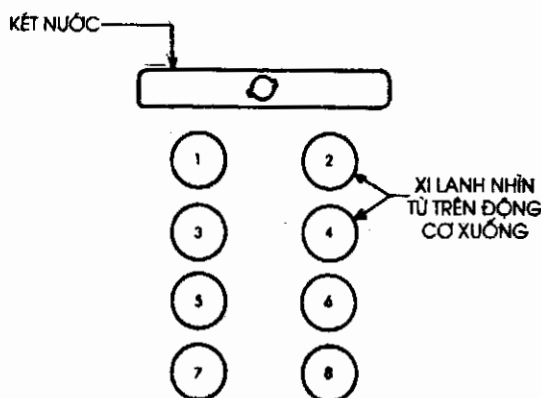
Hình 10 minh họa cách đánh số thông thường các xi lanh của động cơ V-8. Xi lanh có số lẻ ở dãy trái, số chẵn ở dãy phải. Xi lanh đầu dãy trái mang số 1.



Hình 8. Dạng trục cơ tám xi lanh V-8 tạo ra khoảng trùng lặp sinh công không đều đặn.



Hình 9. Sự trùng lặp sinh công ở động cơ V-8.



Hình 10. Phương pháp đánh số thường gặp ở động cơ V-8.

e. Trục cơ của động cơ xi lanh đối đầu. Có nhiều điểm giống nhau trong thiết kế và cấu tạo của các loại động cơ hiện sử dụng. Loại động cơ trên, xi lanh đặt đối diện với trục cơ và thường đặt lệch nhau (một dây xi lanh đặt hơi chéo trước dây kia). Mỗi tay biên lắp riêng trên một cổ biên. Do đó hầu hết các động cơ sáu xi lanh đối diện, trục cơ cũng có cấu tạo như động cơ sáu xi lanh thông thường như Hình 5.

Một số động cơ, xi lanh đặt đối diện trực tiếp với nhau. Ở động cơ này, các tay biên đối diện nhau lắp trên cùng một cổ biên và do vậy, động cơ mà trục cơ có sáu cổ biên sẽ có 12 xi lanh.

4.1.2. Cân bằng trục cơ

Trục cơ khi quay chịu lực uốn và xoắn. Lực tác động gây rung, áp lực lớn lên ổ đỡ, lên trục. Trục cơ, do đó phải được cân bằng tĩnh và động để quá trình hoạt động êm dịu.

a. Cân bằng tĩnh. Là trạng thái cân bằng khi động cơ không hoạt động. Cân bằng tĩnh xác định bằng cách đặt trục cơ lên giá có hai đầu nhọn. Nếu nó đứng yên, không quay ở bất kỳ một vị trí nào, trục cơ được cân bằng. Trục cơ không cân bằng, sẽ tự quay như lực hấp dẫn, hút các vật rơi xuống. Do đó phải lấy bớt kim loại ở những vị trí nặng để tạo sự cân bằng.

b. Cân bằng động. Được xác định trên máy chuyên dùng. Thử nghiệm tiến hành khi động cơ quay ở các tốc độ khác nhau. Đồng hồ sẽ chỉ chính xác vị trí không cân bằng, kim loại chỗ đó bị lấy bớt cho đến khi trục cân bằng, không rung. Máy thực hiện đồng thời cân bằng tĩnh và động. Trục cơ luôn được cân bằng với bánh đà lắp kèm, bởi vì bánh đà là một chi tiết của các cơ cấu quay tròn.

c. Những yếu tố cân bằng khác. Ngoài sự cân bằng của trục cơ, động cơ còn nhiều yếu tố ảnh hưởng đến chuyển động quay của trục cơ như lực ly tâm. Ở động cơ đang vận hành, nội lực có ảnh hưởng xấu đến sự cân bằng; sự chuyển động lên xuống của piston, biên khi phải dừng ở thời điểm cuối của mỗi quá trình rồi dịch chuyển ngược chiều; trục cơ phải chịu tải trọng uốn do xung lực gây ra và do tải trọng xoắn. Tất cả làm cho động cơ không vận hành êm dịu.

Để tạo sự cân bằng, sử dụng các trọng vật (Hình 5, 8). Trọng vật hay đối trọng được chế tạo liền với trục cơ hoặc được chế tạo riêng rồi gắn với trục bằng bu lông.

Mặc dù đã chú trọng tới việc cân bằng, nhưng tất cả các trục cơ đều có một hay nhiều tốc độ mất cân bằng. Sự rung động ở tốc độ tới hạn gây nên bởi các chi tiết chịu rung động. Bởi vậy bên cạnh việc thiết kế để bảo đảm cân bằng, nhà chế tạo đã quy định một tốc độ tới hạn cho các động cơ.

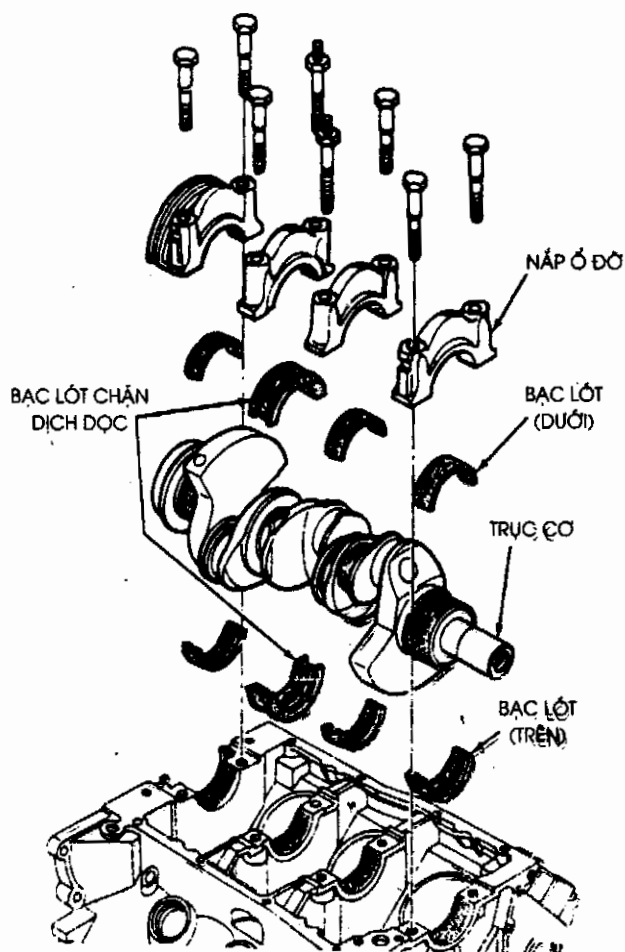
4.2. Ổ ĐỖ CHÍNH VÀ BẠC LÓT

Số ổ đỡ chính ở một động cơ khác với số xi lanh. Bạc lót của các cổ trục cơ được làm bằng hợp kim chống ma sát như: cadimi-bạc, hợp kim đồng đỏ, babít, đồng-chì, v.v... Những hợp kim đó, ma sát ít và chịu tải trọng nặng, tốc độ và nhiệt độ cao khi động cơ vận hành.

Trục cơ được thiết kế để chịu tải trọng hướng kính (vuông góc với trục cơ) tác dụng lên trục khi động cơ vận hành. Khi ly hợp ngắt, một lực dọc tác động lên trục (song song với trục), các bánh răng phân phối cũng gây nên lực dọc trục khi động cơ vận hành. Sự dịch dọc này được khắc phục nhờ cấu tạo của cổ chính, bạc lót của nó có bề mặt chống ma sát ở hai đầu tiếp giáp với má hoặc cổ trục cơ. Bạc lót chặn này có thể đặt ở đầu hay cuối động cơ hạn chế độ dịch dọc trục.

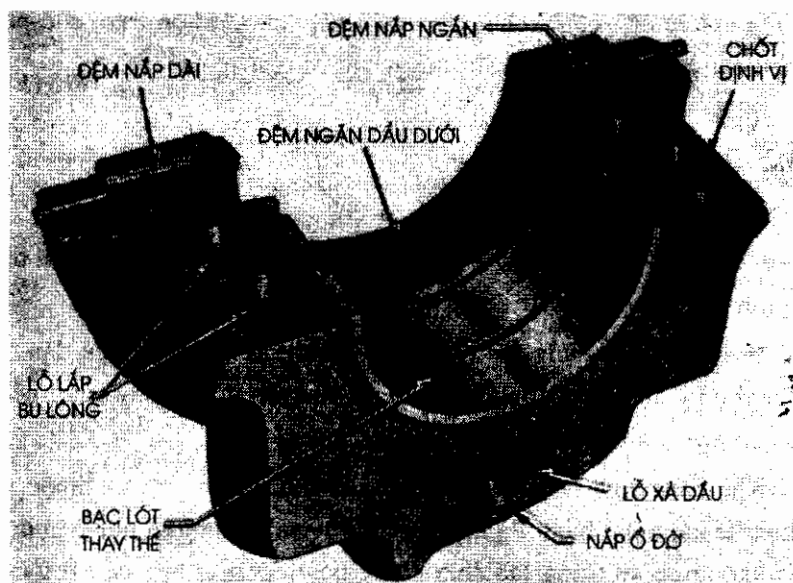
Các bạc lót ổ đỡ lắp có khe hở với trục, tạo khoảng trống cho lớp dầu bôi trơn. Như quy định, ổ đỡ được bôi trơn bằng áp lực. Với các cổ chính có đường kính 70 mm, phải có khe hở giữa bạc và trục từ $0,012 \div 0,036$ mm. Các cổ đường kính từ $75 \div 80$ mm khe hở sẽ là $0,04 \div 0,06$ mm. Trục cơ còn có khe hở dọc trục ở bạc lót chặn để ngăn trục dịch dọc dẫn đến bó trục. Khe hở này trong khoảng $0,1 \div 0,25$ mm phụ thuộc đường kính của cổ lắp ổ đỡ chặn. Những ổ chặn

này có khe hở dọc trục ít hơn nhiều so với các ổ chính khác, cho phép chịu tải trọng dọc trục. Các bạc lót ổ đỡ biên trên cổ biên và bạc đầu nhỏ biên lắp chốt piston đều có khe hở dọc trục để khỏi bị bó kẹt trong khi vận hành.



Hình 11. Trục cơ, ổ đỡ và cổ trục.

Có hai loại bạc lót chính thường dùng: Loại bạc lót tháo được (Hình 12) và loại bạc lót hợp kim đúc trực tiếp với hộp trục.



Hình 12. Nắp dưới của ổ đỡ chính với bạc lót có thể tháo rời

4.2.1. Bạc lót chính tháo được

Các bạc lót của ổ đỡ loại chính xác gồm một tấm nền bằng đồng hay thép có tráng một lớp hợp kim lót trục mỏng. Bạc lót có hai nửa: nửa trên nằm ở hộp trục, nửa dưới ở trong nắp ổ đỡ. Có một vấu lồi ở trên bạc lót hoặc một chốt định vị để cố định bạc lót không bị xoay. Loại này dễ thay thế khi bị mòn. Bạc lót có kích thước chính xác và cũng dễ dàng doa để đạt kích thước yêu cầu. Cổ trục cơ được mài theo kích thước tiêu chuẩn. Độ côn, méo và mòn của các cổ trục cơ sẽ khôi phục lại bằng mài bóng. Các bạc lót đảm bảo khe hở giữa chúng và các cổ trục cơ.

4.2.2. Bạc lót đúc

Loại này chế tạo bằng cách rót một lớp kim loại lót trực lên thành ổ đỡ và nắp ổ. Sau đó đem doa để đạt kích thước đúng. Nhiều động cơ dùng các miếng đệm ở hai phía giữa nắp và mặt hộp trục, cho phép điều chỉnh khe hở khi vượt quá giới hạn cho phép.

4.3. BÁNH ĐÀ

Bánh đà lắp với trục cơ bằng bu lông, được cân bằng chính xác, đảm bảo vận hành êm dịu ở mọi tốc độ. Có hai hoặc nhiều chốt định vị trên mặt bích của trục cơ để định vị bánh đà.

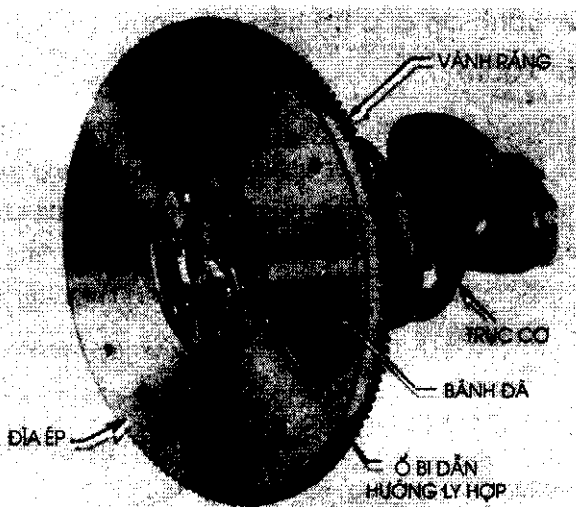
Bánh đà quay cùng với trục cơ và phân bố xung lực đều đặn qua các chu kỳ quay của động cơ. Nhờ đó, chuyển động quay của trục cơ được tiếp tục từ kỳ này sang kỳ khác.

Khả năng linh hoạt và tăng tốc của một động cơ phụ thuộc vào thiết kế bánh đà. Bánh đà nhẹ tăng tốc nhanh nhưng vì nhẹ nên động cơ không có sự trùng lặp sinh công, hoạt động không đều ở tốc độ thấp. Bánh đà nặng dùng cho các động cơ này (loại có bốn xi lanh hặc ít hơn). Các động cơ có trên bốn xi lanh dùng loại bánh đà nhẹ vì chúng có sự trùng lặp sinh công.

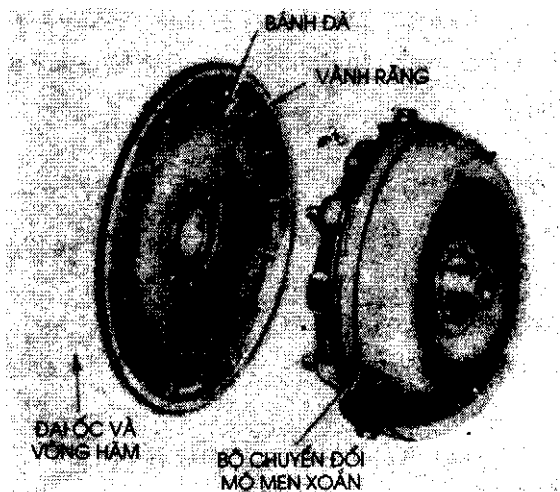
Dấu đặt lửa và đặt cam thường ghi trên mặt bánh đà, ở một số động cơ dùng một viên bi ép chặt vào bánh đà để làm dấu, một số động cơ lại đánh dấu ở vành của bộ chống dao động xoắn.

4.3.1. Bánh đà lắp với bộ ly hợp ma sát

Bánh đà đúc bằng gang xám có vành răng thép ép chặt vào bánh đà ở đường kính ngoài. Bánh răng của máy khởi động ăn khớp với vành răng này để quay động cơ (Hình 13). Mặt sau của bánh đà được gia công nhẵn bóng và là mặt ép của bộ ly hợp.



Hình 13. Loại bánh đà này dùng với bộ ly hợp ma sát.



Hình 14. Bộ chuyển đổi mô men xoắn thực hiện chức năng của bánh đà.

4.3.2. Bánh đà cho bộ tiếp hợp thủy lực (Bộ chuyển đổi mô men xoắn)

Bộ tiếp hợp thủy lực và bộ chuyển đổi mô men xoắn truyền mô men xoắn từ động cơ cho các phần sau. Chúng tương tự nhau, sử dụng lực ép của chất lỏng làm chức năng của bộ ly hợp ma sát. Chúng được lắp với bánh đà bằng bu lông (Hình 14). Một vành răng thép lắp bằng bu lông hoặc hàn vào vành ngoài của bánh đà. Vành răng của máy khởi động ăn khớp và làm quay bánh đà.

4.4. BỘ KHỬ DAO ĐỘNG XOẮN

Ở phần lớn các động cơ, bộ khử dao động xoắn, đôi khi còn gọi là bộ cân bằng hài hòa dùng để dập tắt các dao động xoắn của trục cơ. Bộ chống xoắn được lắp ở đầu trục cơ và thường cùng bộ với puli dẫn động quạt gió.

Một số loại có đánh dấu đặt lửa ở vành của đối trọng bộ cân bằng với các điểm lắp bánh răng phân phối. Các dấu này thường dùng để đặt lửa động cơ.

4.4.1. Dao động xoắn

Dao động xoắn là hiện tượng xoắn ở trục cơ khi nhận năng lượng đột ngột. Bánh đà ở phía sau trục cơ có đủ khối lượng để chống lại sự thay đổi tốc độ đột ngột đó. Kết quả là, khi xung lực xuất hiện ở một xi lanh, áp lực lớn đột ngột tác động lên các cổ biên, xoắn trục cơ ở giữa các xi lanh và bánh đà, giống như xoắn một lò xo xoắn, gần cuối kỳ nổ, trục cơ xoắn ra cũng giống như lò xo bung ra. Do sự nhận đột ngột công sinh ra được dự trữ ở trục cơ, trục bị xoắn trước và sau.

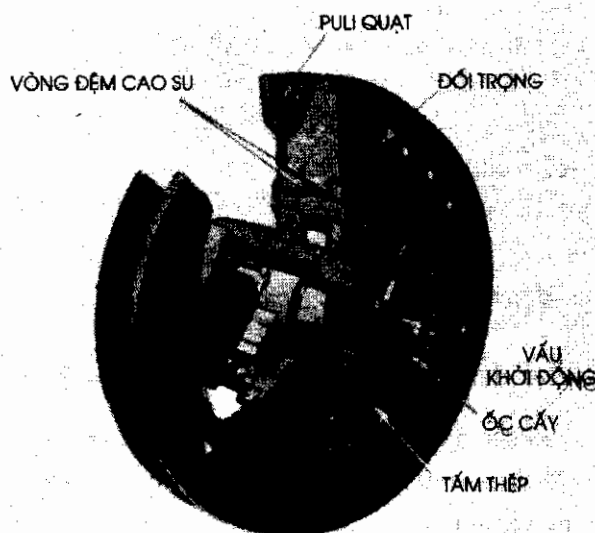
Giá trị và tốc độ của mô men xoắn giảm đi do sự cứng vững của trục cơ và khoảng cách giữa các xung lực.

Thời gian giữa các xung lực phụ thuộc tốc độ động cơ, có thể tăng hoặc giảm dao động xoắn, nếu xung xảy ra ngay sau khi thời gian trục cơ bắt đầu xoắn ra, xung sẽ làm tăng giá trị mô men xoắn. Tiếp tục vận hành ở điều kiện trên sẽ thường xuyên tăng dao động xoắn đến khi trục cơ gãy. Khi xung lực và hướng lực xoắn của trục cơ ngược chiều nhau, hai lực trên trung hòa nhau, giảm hoặc triệt tiêu dao động xoắn.

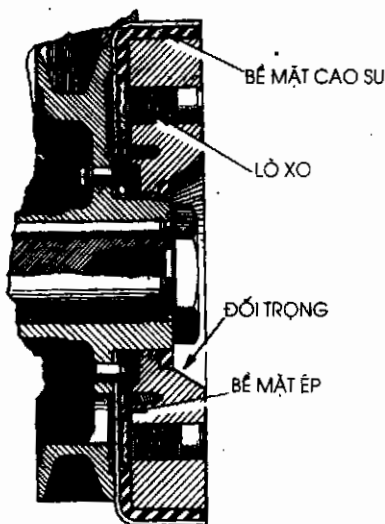
Trục cơ có nhiều tốc độ tại đó có dao động xoắn. Trục cơ dài, dao động xoắn lớn hơn trục ngắn. Do đó bộ chống dao động có nhiều loại tùy thuộc thiết kế và nguyên lý làm việc.

4.4.2. Đệm cao su

Bánh đà nhỏ hay đối trọng nối với trục bằng một tấm cao su. Do khớp nối cao su, bánh đà chuyển động tự do với trục, có thể dịch chuyển nhẹ nhàng từ sau ra trước.



Hình 15. Đệm dùng cao su để chống dao động xoắn.



Hình 16. Bộ khử dao động xoắn dùng mặt phẳng ma sát lò xo tải để chống rung động.

Khi xuất hiện rung động xoắn, trục cơ tăng tốc độ khi xoắn theo hướng quay, giảm tốc độ khi xoắn theo chiều ngược lại. Khi đối trọng nổi trên trục, mọi sự tăng giảm đột ngột tốc độ trục cơ do xoắn, sẽ được chuyển tới đối trọng qua trục và khớp nối cao su. Đối trọng có đủ trọng lượng để chống lại sự thay đổi đột ngột tốc độ, sinh ra một lực ngược chiều hướng xoắn, lực này làm giảm giá trị của mô men xoắn, giảm dao động.

4.4.3. Bộ khử dao động xoắn kiểu ma sát

Một số bộ khử dao động xoắn gồm một đối trọng bên trong có một hốc chứa các mặt ép kiểu lò xo chịu tải giữa đối trọng và hốc (Hình 16). Đối trọng chống lại sự thay đổi tốc độ đột ngột và triệt tiêu xoắn ở cả hai hướng nhờ sự trượt của nó được khống chế bởi các mặt có lò xo tải

và hiệu ứng trễ của lò xo. Đối trọng trượt tạo ra một lực chống lại sự xoắn của trục cơ giảm dao động xoắn.

4.4.4. Bộ khử dao động xoắn thủy lực

Một số động cơ dùng loại này. Đó là một vòng kim loại quán tính bao quanh một giá đỡ của bộ khử dao động xoắn. Giá được khóa chặt với đầu trước của trục cơ bằng một trục bắt vào giá đỡ. Vòng quán tính này nổi trong dầu và chống lại những thay đổi đột ngột khi động cơ vận hành. Các dao động được dập tắt khi truyền tới trục cơ qua chất lỏng phía trong giá đỡ.

4.5. LÀM SẠCH

Sau khi trục cơ làm việc một thời gian dài, cần dầu có thể bị kín các lỗ dẫn dầu. Trục cơ, ổ đỡ, bánh đà, bộ khử dao động xoắn cần được làm sạch. Rãnh dẫn dầu cần cọ bằng bàn chải và bằng dung môi, nếu trục cơ có hốc lắng cặn ở cổ biên, phải tháo nút chặn và rửa sạch hốc. Có thể thay nút chặn.

4.6. KIỂM TRA, SỬA CHỮA

Tiến hành kiểm tra các chi tiết để xác định xem chúng còn dùng được hay phải thay thế, hoặc cần sửa chữa.

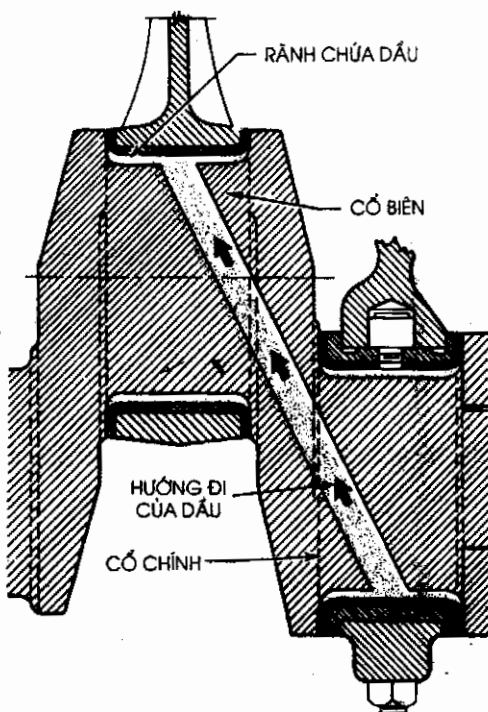
4.6.1. Trục cơ

Các cổ chính, cổ biên của trục cơ bị mòn trong quá trình vận hành. Áp lực tác động lên các cổ trục và các chi tiết lắp, kim loại mài mòn có trong dầu, làm cho các cổ bị cào xước, có rãnh, mòn côn, mòn méo và giảm kích thước. Tất cả làm cho khe hở ở các gối đỡ tăng lên.

a. *Méo*. Mòn méo của các cổ trục cơ do tăng áp lực tác động lên các cổ ở kỳ nổ và kỳ nén. Các cổ biên thường có đường kính và bề rộng nhỏ hơn cổ trục nên độ mòn méo lớn hơn các cổ trục.

b. *Côn*. Mòn côn ở cổ chính thường do vành nắp ổ đỡ hoặc giá đỡ của cổ trong hộp trục. Mòn côn ở cổ biên do biên bị cong, lỏng chốt hoặc các mặt kim loại trong dầu.

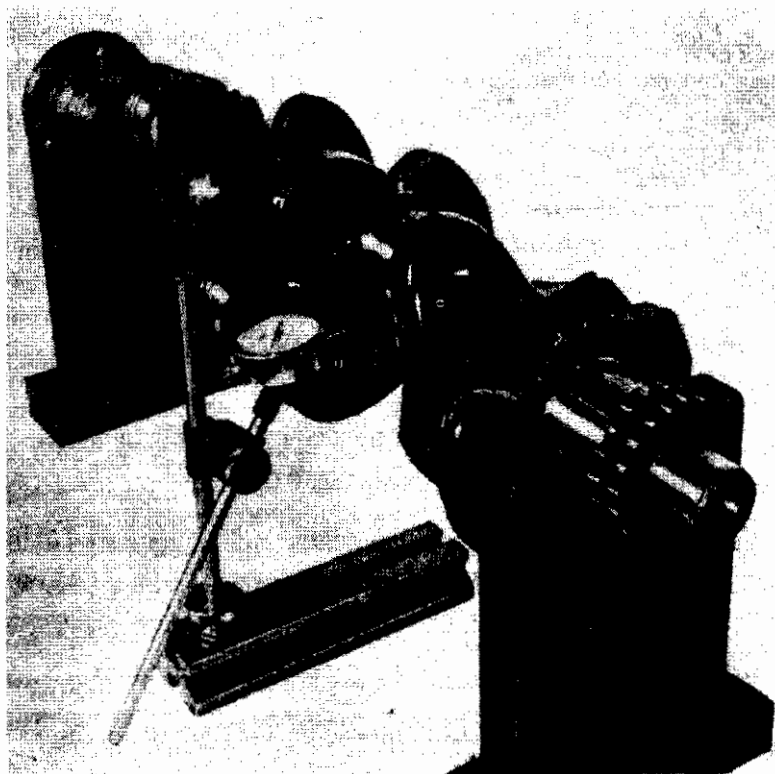
Ổ trục cơ có các rãnh dầu, các cần cứng làm mòn một phía, nhiều hơn phía kia (Hình 17).



Hình 17. Dầu dẫn bôi trơn cổ biên không đều có thể làm mòn côn.

Bởi vì lỗ dẫn dầu trong cổ biên được khoan chéo làm cho dầu và cặn dẫn thẳng tới cổ biên nhanh và thường xuyên hơn.

c. *Độ thẳng*. Cùng với độ mòn ở bề mặt các cổ trục cơ, tải trọng tác động vào trục cơ làm nó bị uốn ở các điểm giữa cổ chính phía trước và sau. Các trục cong khi quay tròn bị gập, nên tác động lên các cổ chính mạnh hơn các lực tải bình thường.



Hình 18. Một trục cơ thẳng là điều cốt yếu để tránh mòn ổ đỡ.

d. *Kiểm tra độ thẳng của trục cơ*. Đặt trục trên khối chữ V ở các cổ chính trước và sau (Hình 18). Đồng hồ chỉ thị có mặt số đặt trên giá

đỡ kiểm tra các cổ chính. Trục cơ cong cho phép không quá 0,07 mm, các trục cong sẽ nắn trên máy ép nắn trục, đỡ trên các khối chữ V, ép trên mặt cao của trục.

Trục cơ cũng có thể kiểm tra độ cong bằng cách đặt trên hai mũi chống tâm của máy tiện, kiểm tra dọc các cổ chính bằng đồng hồ chỉ thị kiểu mặt số. Nhìn cẩn thận khi di chuyển đồng hồ ở bề mặt giữa các cổ trục tránh hư hỏng đồng hồ và đo sai.

e. Kiểm tra các cổ trục cơ. Cổ chính và cổ biên bị xước hoặc bị rãnh, cần gia công để lắp vừa với bạc lót phi tiêu chuẩn. Các cổ có những rãnh nhỏ, vết xước ít sẽ mài bóng bằng đá dầu, sau đó đánh bóng bằng giấy ráp mịn. Dùng micrômét đo kích thước cổ ít nhất bốn vị trí để xác định kích thước và lượng mòn méo. Đo kích thước cổ ở hai đầu để xác định độ côn. Mài lại các cổ nếu kích thước vượt quá 0,035 với độ méo 0,025 mm với độ côn.

Các cổ quay trong các ổ đỡ sẽ không cần phải mài, nếu:

- Cổ mòn cách quãng.
- Độ mòn méo dưới 0,035 mm; mòn côn dưới 0,025 mm.
- Khe hở giữa cổ và bạc lót không quá 0,025 mm.

Các vòng chặn của trục cơ bị mòn, xước rãnh sẽ gia công lại để lắp vừa chiều rộng cổ trục hoặc thay thế.

4.6.2. Ổ đỡ

Kiểm tra bằng dụng cụ đo chính xác để xác định tình trạng và khe hở giữa các bạc lót và cổ của trục cơ, để quyết định còn dùng, loại bỏ hay có thể điều chỉnh để tạo khe hở ban đầu. Khi đại tu khối xi lanh tháo rời khỏi hộp trục, ổ đỡ cũng cần kiểm tra độ vênh và độ mòn côn.

a. Kiểm tra ổ đỡ. Qua quá trình sử dụng các ổ đỡ này và nắp của nó có thể bị vênh hoặc mòn méo do ảnh hưởng của nhiệt, động cơ

nóng rồi nguội, do lực tác động vào trục cơ và ổ đỡ, trạng thái mòn của nắp hoặc ổ đỡ. Sự mòn méo của chúng do xiết chặt nắp vào thân ổ. Đường kính ở góc phải của mặt phẳng chia lớn hơn ở phía vuông góc. Một bạc lót mới có thể không phù hợp để lắp vào ổ đỡ và nắp làm cho lỗ bạc bị méo. Nếu độ méo lớn hơn 0,07 mm sẽ ảnh hưởng đến khe hở giữa bạc và trục làm tăng lực ép lên bề mặt của bạc, phá hủy mối ghép.

Lắp nắp và xiết chặt với mô men xiết đúng quy định rồi dùng micrômét đo trong, hoặc thước ống lồng để xác định độ méo. Nếu nhỏ hơn 0,05 mm có thể sử dụng. Nếu độ méo lớn hơn phải doa lại. Những mặt bị hư hỏng của nắp ổ đỡ phay láng quá kích thước méo, rồi lắp bu lông trở lại ổ đỡ với lực xiết quy định. Sau đó doa ổ đỡ về kích thước ban đầu và làm trùng tâm để khôi phục độ tròn. Chú ý không lấy phần kim loại ở hộp trục phần yên ngựa vì như vậy sẽ ảnh hưởng đến khoảng cách giữa đường trục của trục cơ và trục cam, làm các bánh răng phân phối ăn khớp không tốt.

Sau khi doa ổ đỡ trục, lắp bạc lót phụ, đường kính trong của bạc lót này có đường kính nhỏ đủ để doa lại. Nhờ đó, có thể bù cho phần méo và độ lệch trục của lỗ ổ đỡ. Với bạc lót phụ của ổ đỡ lắp vào giá, lắp nắp ổ đỡ, xiết chặt, sau đó toàn bộ được doa theo kích thước đã chọn.

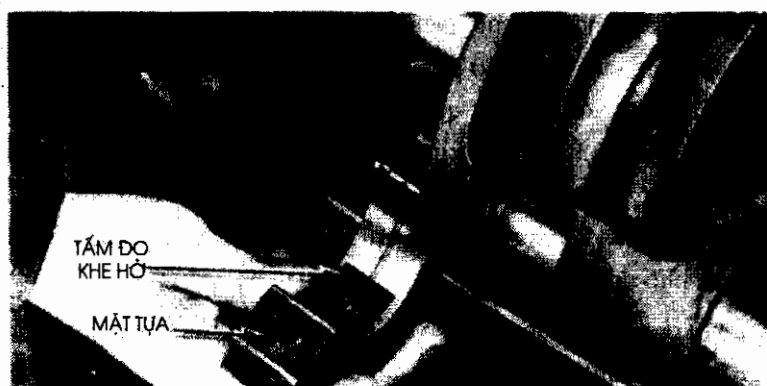
h. Kiểm tra bạc lót đỡ chính. Bạc lót đỡ chính hay bạc lót trục bị mòn, xước, nứt hoặc bị ăn mòn, bị mẻ, sẽ thay thế. Thay các bu lông, ốc cấy, đai ốc bị hỏng ren. Kiểm tra các đường dẫn dầu đến gối đỡ chính và làm sạch.

- Kiểm tra khe hở của bạc lót trục: Có thể đo đường kính cổ trục và đường kính trong của bạc lót trục rồi tính toán khe hở.

Lắp nắp vào giá đỡ, xiết chặt khi đo đường kính trong bạc lót trục. Đo nhiều vị trí để xác định khe hở lớn nhất, xác định cả độ méo, độ côn của các cổ trục.

BẢNG 1. KHE HỖ DẦU CỦA Ổ TRỤC

Đường kính các cổ trục bằng in.	Khe hở yêu cầu (in.)	Khe hở lớn nhất cho phép (giới hạn mòn)
$2 \div 2\frac{3}{4}$	0,0005 ÷ 0,0015	0,0045
$2 \div 2\frac{13}{16}$	0,0015 ÷ 0,0025	0,0055



Hình 19. Kiểm tra khe hở ổ đỡ chính bằng thanh đo cảm nhận.

Nếu khe bằng hoặc lớn hơn khe hở cho phép (Bảng 1) bạc lót sẽ được thay hoặc điều chỉnh (nếu có các miếng đệm điều chỉnh) để khôi phục lại khe hở yêu cầu.

Cũng có thể kiểm tra khe hở bạc lót và cổ trục bằng cách lắp trực cơ vào hộp trục. Đặt một lá chất dẻo dày 0,07 mm, dài 18 mm, rộng 6 mm, bôi một lớp dầu mỏng quanh các cạnh rồi đặt nó vào giữa bề mặt cổ trục và mặt ổ đỡ (Hình 19). Xiết chặt nắp ổ đỡ đúng mô men xiết đã quy định. Nếu khe hở đúng ta có cảm giác thanh đo được kéo nhẹ khi quay trục. Nếu khe hở lớn hơn chiều dày của thanh đo, ta không

có cảm giác thanh đo bị kéo. Với các bề dày của thanh đo, ta tiến hành làm như trên, sẽ xác định giá trị khe hở. Chiều dày của thanh đo cho biết khe hở của ổ đỡ và trục. Mỗi cặp bạc trục sẽ kiểm tra tương tự để xác định khe hở. Đối với piston-biên ta có thể kiểm tra khe hở của cổ biên và bạc lót biên khi piston và biên đang lắp hoặc có thể tháo rời.

Khe hở bạc trục - cổ trục còn có thể xác định bằng thước chất dẻo. Một sợi chất dẻo cán mỏng khi đặt giữa bạc trục và cổ trục. Chất dẻo có thể hòa tan trong dầu, nên khi đặt thước để tránh lỗ dầu ở bạc và trục cơ, hãy đặt miếng đệm điều chỉnh (nếu có) vào nửa dưới bên gối đỡ chính và xiết chặt nắp đúng mô men để nâng trục cơ tiếp xúc với bạc ổ đỡ. Không quay trục cơ khi thanh chất dẻo đã đặt trong đó.

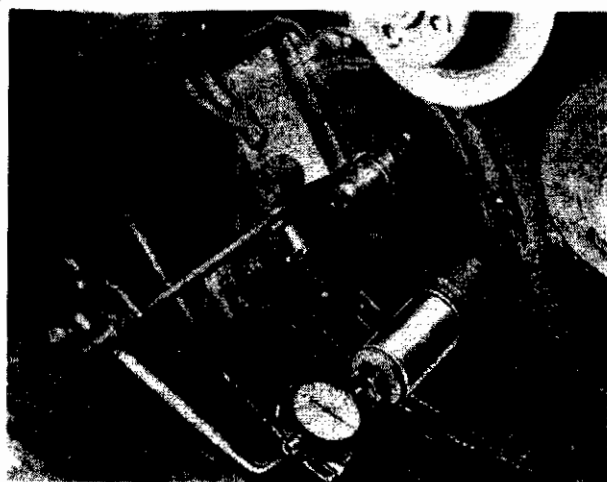


Hình 20. Kiểm tra độ dịch dọc trục bằng thước cảm nhận.

Tháo nắp ổ đỡ, đo kích thước bề dày của thanh chất dẻo sau khi đã bị cán mỏng bởi lực ép của bạc lót và cổ trục. Cách đo này đạt độ chính xác phần trăm của mm.

BẢNG 2. KHE HỖ DỌC TRỤC CỦA BẠC CHẶN

Đường kính cổ trục cơ (in.)	Khe hở dọc trục (in.)	Khe hở tối đa cho phép (in.)
$2 \div 2\frac{3}{4}$	$0,004 \div 0,006$	0,010
$2\frac{13}{16} \div 3\frac{1}{2}$	$0,006 \div 0,008$	0,012
Trên $3\frac{1}{2}$	$0,008 \div 0,010$	0,014



Hình 21. Kiểm tra khe hở dọc trục cơ bằng đồng hồ đo.

Kiểm tra độ dịch dọc trục: Tiến hành kiểm tra độ dịch dọc hay khe hở dọc trục khi trục cơ được áp trong hộp trục và các nắp bạc đỡ trục được xiết chặt. Khe hở đo ở một phía của ổ đỡ chặn, giữa các mặt

chặn của bạc lót và cổ chặn của trục. Bấy trục cơ về phía trước hoặc sau và dùng thước đo bề dày để kiểm tra khe hở đó (Hình 20). Nếu khe hở dọc trục vượt quá giới hạn cho phép (Bảng 2), sẽ thay bạc chặn hoặc tấm đệm điều chỉnh.

Khe hở dọc trục còn kiểm tra bằng đồng hồ đo (Hình 21).

Đồng hồ chỉ thị gắn vào một khối xi lanh và đầu đo tiếp xúc với đầu trục cơ. Khi bấy trục cơ về phía trước, đồng hồ chỉ giá trị khe hở dọc trục cơ với độ chính xác phần trăm mm.

c. Điều chỉnh ổ đỡ chính. Dùng phương pháp điều chỉnh để khôi phục khe hở quy định. Nó phụ thuộc vào dạng ổ đỡ có bạc lót thay thế hoặc ổ đúc có các đệm điều chỉnh.

- Thay thế bạc lót: Bạc lót có các kích thước tiêu chuẩn 0,025; 0,05; 0,1; 0,25; 0,5 mm và ngoài tiêu chuẩn 1,5 mm. Bạc lót có thể đem doa để có kích thước phù hợp, tạo khe hở đúng giữa bạc lót và cổ trục.

Đo cổ trục trục cơ để xác định đường kính lớn nhất và độ méo, côn của các cổ. Nếu độ méo trong khoảng 0,03 mm và độ côn 0,025 mm và các cổ không bị xước, trục cơ có thể giữ nguyên và thay bạc đúng kích thước phù hợp. Nếu độ côn, méo quá giới hạn cho phép, cổ trục phải mài tới kích thước tiêu chuẩn và thay bạc mới.

Để xác định kích thước bạc lót ngoài tiêu chuẩn khi lắp, nếu độ mòn còn trong giới hạn cho phép, ta so sánh kích thước lớn nhất của cổ trục với kích thước tiêu chuẩn ban đầu. Sự khác nhau giữa hai kích thước là lượng mòn và là kích thước của bạc lót được lắp. Vì vậy, nếu cổ chính có đường kính lớn nhỏ hơn kích thước tiêu chuẩn ban đầu 0,05 mm, nên chọn bạc lắp có kích thước 0,05 mm để lắp đúng khe hở yêu cầu.

Bạc có kích thước tiêu chuẩn lắp vào ổ đỡ nếu cổ trục mòn dưới 0,025 mm, trong giới hạn cho phép về độ côn, méo. Nếu vượt quá kích thước trên, chọn bạc lắp ngoài tiêu chuẩn để có khe hở yêu cầu.

Khi bề mặt chặn của trục cơ mòn, có thể thay bạc chặn có kích thước phi tiêu chuẩn để khôi phục khe hở. Bạc mới có thể láng bề mặt để có cả khe hở hướng kính lẫn khe hở dọc trục.

- Điều chỉnh ổ đỡ đúc: Một số động cơ có ổ đỡ đúc hoặc tiện đặt trong hộp trục và có những tấm đệm điều chỉnh khe hở. Lấy bớt một hoặc nhiều tấm đệm ra khỏi vị trí của nó ở mặt tựa ổ đỡ, sẽ tạo ra khe hở yêu cầu.

Nếu cổ trục quá mòn hoặc bỏ hết đệm vẫn không đạt kết quả, phải mài lại cổ trục theo kích thước tiêu chuẩn, chọn bạc mới và doa cho đến khi đạt kích thước lắp ghép với trục.

Để điều chỉnh ổ đỡ, lau các bề mặt cổ trục và bạc lót khỏi dầu và vết bẩn. Đặt trục vào bạc, đặt các tấm đệm có trước đây ở ổ đỡ vào cả hai phía. Đặt các mẫu thanh đo dày 0,03 mm dài 18 mm rộng 6 mm với các cạnh được làm tròn bằng đá dầu vào một trong số các cổ. Lắp nắp ổ đỡ và xiết chặt đúng mô men. Mô men xiết bu lông hoặc đai ốc nắp ổ đỡ khoảng 10 - 11 kgm.

- Quay trục cơ: Nếu quay hơi nặng hoặc nhẹ nhàng thì cần điều chỉnh. Lắp thêm hoặc lấy bớt các tấm đệm ở hai phía của bạc trục sao cho khi đặt thanh đo giữa bạc và trục, xiết chặt nắp, khi quay động cơ cảm thấy kéo nhẹ. Các ổ khác cũng làm tương tự. Sau khi điều chỉnh, xiết chặt các bu lông hoặc đai ốc nắp gối đỡ, chú ý lắp các vòng hãm, khe hở đúng, trục cơ quay bằng tay nhẹ nhàng.

Cũng có thể không cần dùng mẫu thước đo cảm nhận. Lấy dần từng miếng đệm ở gối đỡ trục, rồi xiết chặt bu lông nắp, quay trục cơ và tiến hành như trên cho đến khi quay nhẹ nhàng trục. Các ổ đỡ khác

cũng làm tương tự. Những ổ đỡ không được thao tác, bu lông, ê cu của chúng phải nối lỏng trong khi điều chỉnh một ổ nhất định.

4.6.3. Bánh đà

Trên ô tô có bánh đà đúc bằng gang, mặt sau của nó dùng làm mặt ma sát có thể bị trượt do lắp và điều chỉnh ly hợp không đúng. Các mặt này có thể bị mòn xước hoặc bị nhám do phá hủy bởi nhiệt. Thêm vào đó vành răng bánh đà ăn khớp với bánh răng máy khởi động cũng bị mòn, làm mất sự ổn định trong khi vận hành.

a. Kiểm tra bánh đà. Láng lại mặt ép hoặc thay thế khi bị mòn, xước rãnh, hoặc nứt quá giới hạn. Một số động cơ vành răng được bắt bu lông hoặc hàn với bánh đà, phải thay cả tấm ép nếu các răng bị phá hỏng. Thay ổ bạc dẫn hướng nếu quá mòn. Các ổ bi cầu phải quay trơn và nhẹ nhàng. Một số bộ ly hợp có trợ lực thủy lực phải thay các phốt chắn dầu khi bị chảy dầu.

b. Thay vành răng bánh đà. Khoan một lỗ ở rãnh răng nhỏ hơn phần đặc của rãnh và xuyên suốt chiều dài răng. Dùng búa và đục lấy vành răng ra khỏi bánh đà. Vành răng mới được đốt nóng tới 200°C (cho đến khi có màu vàng rơm) toàn bề mặt của vành răng. Đặt vành răng nóng vào bánh đà nguội, xác định đúng hướng phần răng được vát mép, ăn khớp với bánh răng máy khởi động, đặt sao cho trùng khít với vị trí của nó trên bánh đà. Vành răng nguội đi và ép chặt vào bánh đà.

c. Láng bề mặt bánh đà. Bánh đà lắp trên máy tiện hoặc máy láng bề mặt chuyên dùng. Lấy đi một lớp kim loại bề mặt sao cho bề mặt được nhẵn bóng và song song với mặt xích lắp. Nếu lượng kim loại lấy đi có bề dày trên 1,5 mm, đĩa ép phải thay vì nó có ảnh hưởng đến vị trí của nĩa phân khai, không thể điều chỉnh được ly hợp.

d. Thay bi bánh đà. Tháo vòng bi lắp ổ bi mới có bề mặt hờ về phía mặt bánh đà. Dùng một dụng cụ hướng dẫn ép vành ngoài của ổ bi. (một số động cơ vòng bi này còn một bạc lót đặt ở cuối trục cơ) để tháo bạc trong trục cơ. Lắp bạc mới bằng dụng cụ dẫn đúng kích thước.

e. Bộ khử dao động xoắn. Bộ khử này không hoạt động riêng lẻ. Nếu puli dẫn động quạt gió bị nứt, vỡ hoặc bạc cao su, ống lồng bị mềm vì dính dầu, phải thay cả bộ, loại dùng thủy lực cũng phải thay nếu bị rò dầu.



Câu hỏi kiểm tra

1. Xác định số lượng và cách sắp xếp má khuỷu của trục cơ căn cứ vào những yếu tố nào?
2. Trục cơ được đặt như thế nào trong hộp trục?
3. Trục cơ thường làm bằng vật liệu gì?
4. Mục đích, tính năng của các đường dẫn dầu được trong trục cơ?
5. Hồ lắn căn trong trục cơ đặt ở đâu?
6. Điều gì xác định trình tự đặt lửa ở động cơ?
7. Sự cách quãng sinh công trung bình giữa các kỳ nổ của động cơ bốn xi lanh thẳng hàng là gì?
8. Trục cơ quay phải và quay trái khác nhau thế nào?
9. Những điểm giống nhau của động cơ sáu xi lanh chữ V và sáu xi lanh thẳng hàng?
10. Quãng cách giữa các má khuỷu trục cơ của động cơ tám xi lanh chữ V như thế nào?
11. Việc đặt trục cơ về một phía đường trục của động cơ có ảnh hưởng gì?
12. Ảnh hưởng của những lực không cân bằng trên trục cơ là gì?
13. Ý nghĩa của cân bằng tĩnh, cân bằng động là gì?
14. Mục đích của đối trọng dùng trong hầu hết các động cơ là gì?
15. Ổ đỡ kiểu lồng ghép khác với kiểu đúc về mặt cấu tạo là như thế nào?

16. Những nội dung nào áp dụng ở ổ đỡ trục cơ để khắc phục độ dịch dọc trục khi bộ ly hợp ngắt?
17. Khe hở hướng kính của ổ đỡ chính bôi trơn bằng áp suất dầu thường là bao nhiêu?
18. Tác dụng của bánh đà?
19. Vành răng được gắn vào bánh đà như thế nào?
20. Tác dụng của bộ ly hợp thủy lực trên ô tô là gì?
21. Dao động xoắn ở trục cơ là gì?
22. Ý nghĩa của việc dùng bộ khử dao động xoắn là gì?
23. Độ dịch dọc trục cho phép lớn nhất ở ổ đỡ chính là bao nhiêu?
24. Độ côn, độ méo lớn nhất của các cổ biên, cổ chính với bạc cho phép là bao nhiêu thì không phải gia công sửa lại?
25. Độ méo lớn nhất cho phép của giá đỡ hình yên ngựa của ổ đỡ chính là bao nhiêu?
26. Khe hở hướng kính của bạc và cổ trục chính đường kính 65 mm là bao nhiêu?

Chương 5

CỤM PISTON VÀ BIÊN

8

Cụm piston và biên (thanh truyền) truyền lực cho trục cơ. Cụm chi tiết này làm việc trong điều kiện nặng nề và ở một thời điểm nào đó trong quá trình vận hành của động cơ phải sửa chữa để khôi phục lại hiệu lực của động cơ.

5.1. CÁC DẠNG VẬT LIỆU VÀ KẾT CẤU CỦA CỤM PISTON

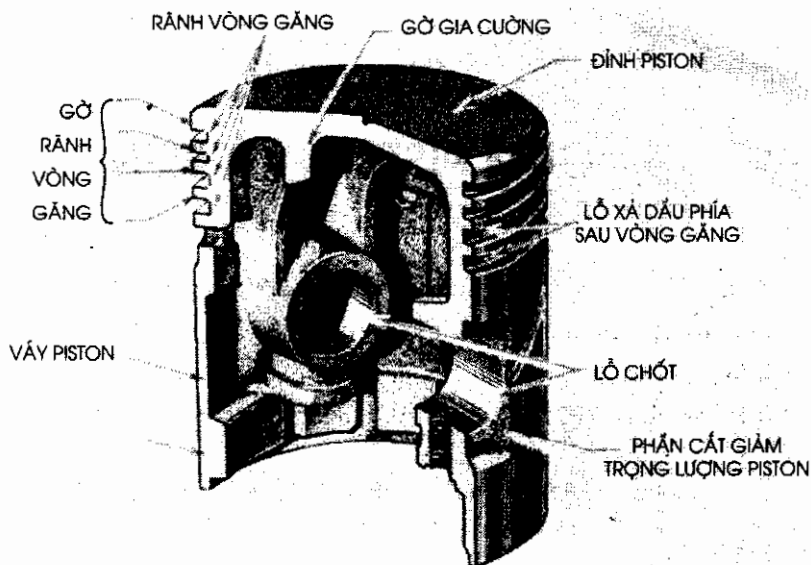
Động cơ ô tô hiện đại sử dụng nhiều dạng piston vòng găng, chốt piston và biên.

5.1.1. Piston

Piston phải cứng vững, chịu nhiệt độ và áp suất cao trong xi lanh. Piston càng nhẹ càng tốt, để giảm “lực quán tính” (có xu hướng giữ piston tiếp tục chuyển động theo hướng cũ) sinh ra ở thời điểm bắt đầu và dừng ở cuối mỗi kỳ. Piston được chế tạo trong giới hạn chặt chẽ về trọng lượng, kích thước để có thể lắp lẫn, cân bằng tốt và không bị rung động.

a. Cấu tạo (Hình 1 vẽ một piston điển hình)

- Đỉnh piston: Thường có dạng phẳng, lồi và ở động cơ diesel, đỉnh lõm hoặc hình lòng chảo. Đỉnh lồi thường nhẹ và cứng vững.

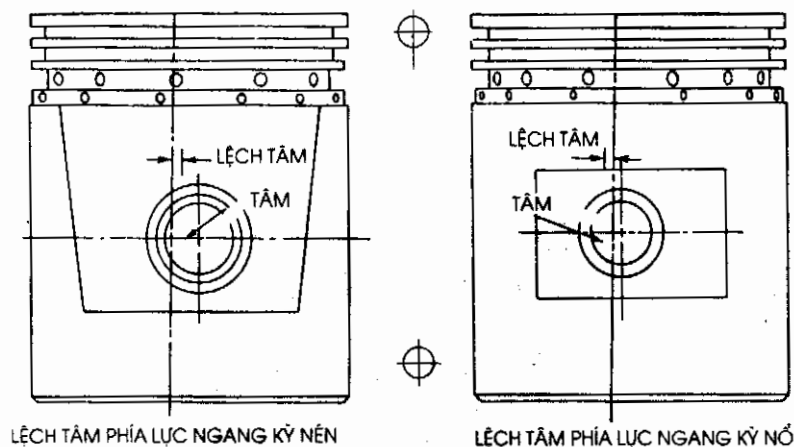


Hình 1. Cấu tạo piston và các bộ phận (Hình cắt).

- Gờ piston: Gờ piston làm tăng độ cứng vững ở phần dưới của đầu piston. Gờ này còn để truyền nhiệt từ đỉnh piston tới các vòng găng và váy piston, rồi truyền ra vách xi lanh và hệ thống làm mát. Một số piston có gờ ở phía trong gần cuối váy piston, những gờ này có tác dụng cân bằng, các phần đầu mút của gờ được lấy bột kim loại làm giảm trọng lượng piston.

- Lỗ chốt piston: Cùng với chốt đỡ piston, làm chỗ dựa cho bạc đỡ chốt piston. Ở hầu hết các piston, thành chung quanh lỗ chốt được cắt bớt cho phép lỗ chốt giãn nở và giảm trọng lượng piston.

Hầu hết các động cơ lỗ chốt nằm giữa thành của piston, nhưng có loại lệch khoảng 1,5 mm về phía lực nén hoặc lực đẩy của piston (Hình 2).



Hình 2. Một số piston có lỗ chốt lệch.

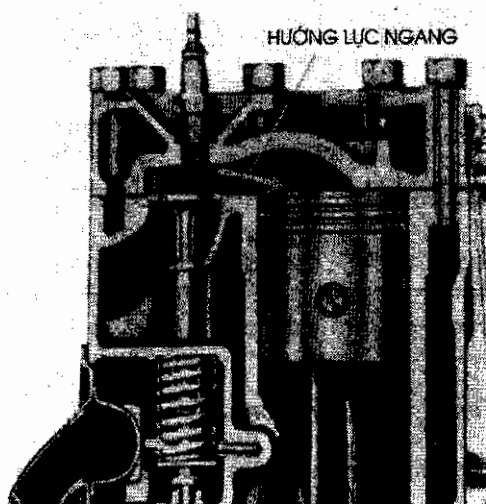
Nhờ có sự lệch đường tâm này làm giảm xu hướng piston va đập (vỗ) vào thành xi lanh.

Khi piston ở điểm chết trên, đường kéo qua tâm của cực bugi đánh lửa và tâm của đỉnh piston chỉ hướng của lực đẩy tác dụng lên đỉnh piston do áp suất tăng khi đốt cháy hỗn hợp trong xi lanh (Hình 3). Ở các động cơ lỗ chốt lệch tâm, lực đẩy tác dụng lên đỉnh piston, ép nhẹ về một bên chốt, giữ cho váy piston thẳng với thành xi lanh. Khi piston dịch chuyển lên, xuống trong xi lanh, góc lệch của tay biên và áp lực đè lên đỉnh piston giữ cho váy piston luôn tiếp xúc với thành xi lanh ngăn không cho piston va đập vào xi lanh.

- Rãnh vòng găng: Được gia công ở phần đầu của piston, một số piston cũng có rãnh ở gần phía cuối của váy piston.

- Váy piston: Tùy thuộc vật liệu chế tạo piston có nhiều thiết kế khác nhau để làm cho piston dẫn nổ mà không phải làm tăng quá

đường kính qua mặt đáy. Một số piston có vảy gián đoạn, cho phép kín khít với thành xi lanh.



Hình 3. Đường chỉ lực đẩy khí cháy nổ từ nơi đặt bugi đánh lửa.

Trong quá trình chế tạo, vảy piston cần mài để có dạng hình tròn hoặc e-líp. Piston tròn có cùng đường kính ở tất cả các vị trí, piston e-líp được mài theo phương pháp cam dưỡng, có nhiều kích thước đường kính. Đường kính vảy piston theo hướng dọc qua lỗ chốt thường nhỏ hơn $0,13 \div 0,4$ mm đường kính phía vuông góc lỗ chốt.

Piston thường mài có độ côn. Đường kính phía dưới của đáy được mài lớn hơn đường kính ngay phía dưới vòng găng là 0,04 mm.

Khe hở ở đầu piston cần lớn hơn ở phần vảy, vì phần đầu piston trực tiếp tiếp xúc với ngọn lửa của khí cháy và dẫn nổ nhiều hơn. Để có khe hở này, phần lắp vòng găng (Hình 1) sẽ nhỏ hơn phần vảy vài phần trăm mm.

b. Vật liệu. Piston thường được chế tạo bằng gang xám đúc, thép mềm đúc, hợp kim nhôm.

Một số piston có mạ một lớp kim loại mềm như thiếc. Lớp mỏng này đóng vai trò như một chất bôi trơn, rút ngắn khoảng nghỉ trong mỗi chu trình.

- Gang xám đúc và thép mềm đúc: Những piston làm bằng các vật liệu trên chống mòn tốt. Một tỉ lệ nhỏ thép bổ sung vào gang đúc sẽ được một loại thép nhẹ, cứng và chịu mòn, làm cho piston nhẹ.

- Hợp kim nhôm: Piston hợp kim nhôm có trọng lượng nhẹ. Nhôm có tính dẫn nhiệt cao, tiêu hao nhiệt nhanh, do đó nhiệt độ thấp hơn, hợp kim nhôm có hệ số giãn nở cao, cho phép khe hở giữa piston và xi lanh lớn hơn bằng gang và thép. Các piston có cấu tạo để khi giãn nở ở nhiệt độ cao vật liệu không bị thay đổi tính chất. Những piston đó được lắp ghép với khe hở nhỏ, an toàn khi làm việc ở nhiệt độ cao.

Đôi khi piston nhôm phải qua xử lý nhiệt hoặc mạ (anốt), nó phủ lên bề mặt piston một lớp ôxit nhôm dày 0,006 mm tăng độ cứng và có độ xốp, làm cho piston tăng khả năng chịu nước và chứa dầu trong các lỗ xốp để piston không bị thiếu dầu như khi khởi động động cơ nguội.

c. Các dạng piston. Có nhiều dạng piston khác nhau, phân loại theo: Piston khối đặc, xẻ rãnh, piston nhiệt, rãnh chữ T, rãnh chữ U.

Các loại piston nhiệt, rãnh T, rãnh U làm bằng hợp kim nhôm, luôn có khe hở (Hình 5), khống chế sự giãn nở và lắp trong xi lanh với khe hở nhỏ.

- Piston khối đặc: Thường đúc bằng gang xám, thép mềm, thép crôm - niken hoặc hợp kim nhôm (Hình 4). Piston (mài méo) lắp trong xi lanh với khe hở nhỏ. Thiết kế piston không tròn để khắc phục sự

dẫn nở về nhiệt theo chiều chốt piston. Các piston mài không tròn vẫn đảm nhận được chức năng như loại có dạng tròn và nó có khe hở lắp ghép nhỏ hơn.

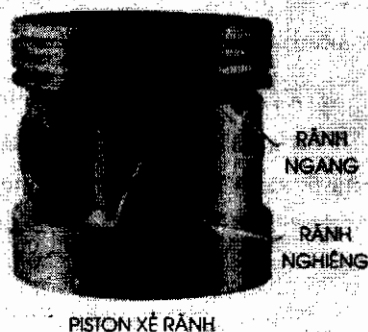
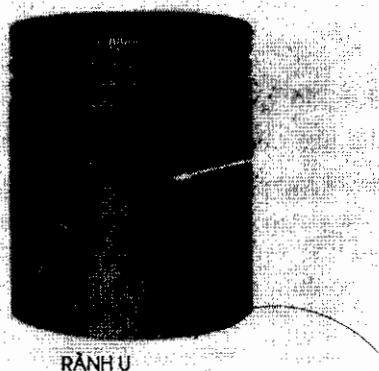
- Váy xẻ rãnh: Loại này có một rãnh chéo ở phần váy piston đối diện với phía lực đẩy. Tùy thuộc vào thiết kế, các rãnh này có thể xuyên suốt hoặc không xuyên suốt toàn chiều dài của váy. Váy chỉ gắn liền với đầu piston ở lỗ chốt. Bề mặt chịu lực ngang tách rời đầu piston bởi một rãnh ngang qua phần đầu váy piston ngay dưới rãnh vòng găng dưới cùng (Hình 5). Rãnh nghiêng ở váy piston cho phép phần kim loại bao quanh dẫn nở mà không làm tăng đường kính piston ở mặt phẳng chịu lực ngang. Vì các rãnh tách rời đầu piston khỏi váy nên nhiệt truyền qua rãnh piston tới váy, phần lớn nhiệt truyền qua vòng găng.

Hình 4. Piston có váy liền được mài để cho phép dẫn nở nhiệt.



- Loại nhiệt: Loại này pha thép có hệ số dẫn nở thấp vào piston và lỗ chốt (Hình 5). Thép pha đúc bằng nhôm cùng với piston, nó bám

chắc vào váy. Những loại váy như vậy luôn có rãnh xẻ tách rời và có rãnh ngang tách đầu piston khỏi váy, ở cả hai phía của lỗ chốt. Piston luôn được mài theo phương pháp dùng cam mài, vì hệ số dẫn nở của thép thêm vào thấp hơn nhôm, nên giảm sự dẫn nở của piston theo hướng song song với vị trí thép thêm vào.



Hình 5. Các dạng piston có khe hở không đổi.

- Rãnh chữ U, chữ T: Một số động cơ dùng piston hợp kim nhôm có rãnh chữ U, rãnh chữ T, thường mài cam ở piston rãnh chữ T. Rãnh

chữ T có xẻ ở phía chịu lực ngang kỳ nén ở váy piston và rãnh ngang chịu lực ngang kỳ nổ ngay dưới hoặc ở rãnh vòng găng dưới cùng đặt trên chốt piston. Rãnh chữ U của piston có dạng chữ U ngược ở phía chịu lực ngang kỳ nén vào váy (Hình 5). Phối hợp tác dụng của cả hai rãnh và việc mài cam làm cho các mặt được mài phẳng chịu dẫn nổ, giữ cho piston ở dạng tròn làm cho piston khi dẫn nổ, khe hở không bị giảm đi.

d. Khe hở piston. Piston chịu nhiệt độ và áp suất cao nên cần có khe hở giữa piston và xi lanh để cho phép piston dẫn nổ. Khe hở đó phụ thuộc vật liệu, đường kính và kiểu dáng piston.

Vì đầu piston chịu nhiệt cao hơn phần váy nên khe hở cần lớn hơn do đó phần piston để lắp vòng găng có đường kính nhỏ hơn phần váy $0,5 \div 0,75$ mm.

BẢNG 1. KHE HỖ ĐƯỜNG KÍNH TÍNH BẰNG IN. CHO CÁC LOẠI PISTON Ô TÔ KHÁC NHAU.

Loại piston	Khe hở tính theo in. trên 1 in. đường kính
Gang xám, thép mềm, hợp kim nhôm làm việc nặng	$0,00075 \div 0,001$
Váy xẻ rãnh, có gờ gia cường	$0,0006 \div 0,00075$
Rãnh chữ T, Rãnh chữ U	$0,0004 \div 0,0006$

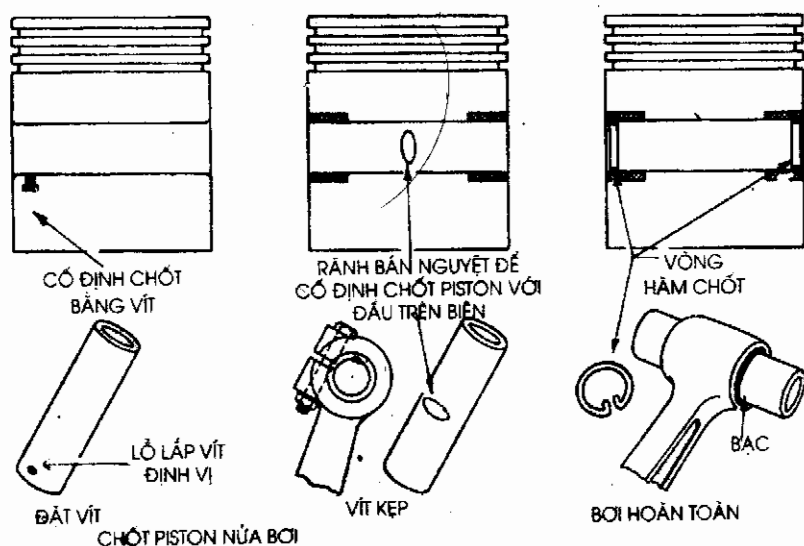
- Piston gang và piston thép mềm nói chung khe hở yêu cầu của loại này khoảng $0,02 \div 0,025$ mm với loại váy liền khối. Với piston mạ là $0,015$ mm.

- Piston hợp kim nhôm. Mặc dù hợp kim nhôm có hệ số giãn nở lớn hơn gang hoặc thép mềm nhưng các piston hợp kim nhôm vẫn cho phép có khe hở nhỏ. Bảng 1 cho khe hở ở mặt chịu lực ngang của váy piston (đường kính lớn nhất) là $0,015 \div 0,025$ mm.

Piston hợp kim nhôm váy liền mài hình trụ hoặc tròn và không có rãnh phòng nở, khe hở là 0,015 mm.

5.1.2. Chốt piston

Piston nối với đầu trên của biên bằng chốt, đôi khi còn gọi là chốt xoắn. Chốt piston bằng thép hợp kim, được làm cứng bề mặt, mài và mài tinh để tạo một bề mặt trơn nhẵn, chịu mòn và bền. Người ta khoét các lỗ để lấy đi phần kim loại không cần thiết, làm giảm lực quán tính sinh ra ở cuối mỗi kỳ. Chốt piston lắp với biên qua bạc nằm ở đầu nhỏ biên.



Hình 6. Ba cách phổ biến nhất để lắp piston với biên.

Piston gang có bạc đồng nằm trong lỗ chốt hoặc không có bạc. Piston nhôm, cho phép chốt đặt ngay trên lỗ do đặc tính làm ổ đỡ của nhôm.

Các phương pháp cố định chốt ở vị trí lắp để khỏi dịch chuyển như định vị ở mặt bạc lót, bằng vòng hãm (Hình 6). Chốt cố định ở lỗ bằng vít hãm. Trường hợp này chốt xoay tự do trong bạc đầu trên biên, chốt cố định bằng lỗ bán nguyệt ở đầu trên biên thì xoay tự do trong lỗ chốt. Trường hợp lắp như trên gọi là nửa bơi. Nếu dùng vòng hãm cố định hai đầu chốt khỏi dịch chuyển ra ngoài vị trí lắp, chốt piston tự do xoay ở cả hai bề chốt và trong bạc lót đầu trên biên. Trường hợp này gọi là lắp bơi.

5.1.3. Vòng găng

Vòng găng để giữ độ kín khít giữa xi lanh và piston, để không chế dầu bôi trơn, cho một lượng cần thiết bôi trơn xi lanh, giúp cho sự làm mát piston.

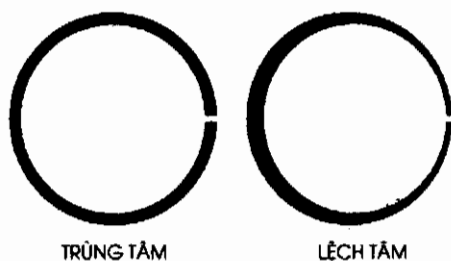
a. Vật liệu. Hầu hết vòng găng chế tạo bằng gang xám, nhưng cũng có loại bằng thép hợp kim. Cả hai đều có bề mặt chống mòn tốt, chịu nhiệt tác động, giữ tính co giãn sau quá trình làm việc.

Một số vòng găng (xéc măng) mạ cadimi, thiếc, crôm, có loại phủ ôxit ma nhê đen, phát phát trên bề mặt. Bề mặt của hai kim loại tiếp xúc khi chuyển động dễ bị cào xước. Các chất phủ trên vòng găng tránh cào xước mặt xi lanh tại các điểm dừng trong chu kỳ vận hành.

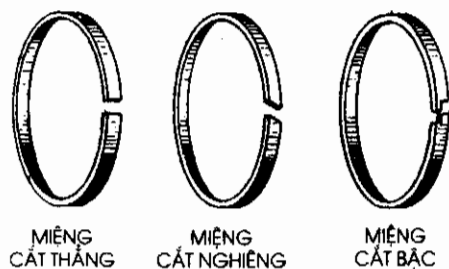
b. Cấu tạo. Các loại vòng găng khác nhau về chu vi, cấu tạo miệng cắt, định vị, mặt cắt ngang và vòng ép vào mặt gương xi lanh.

- Đồng tâm và lệch tâm (Hình 7): Vòng găng loại đồng tâm cùng bề dày trên toàn chu vi, vòng găng loại lệch tâm bề dày ở phía đối

diện miệng cắt lớn hơn phía bên kia. Hầu hết vòng găng dùng trên ô tô là loại đồng tâm.



Hình 7. Một số vòng găng phân đôi diện miệng được chế tạo dày hơn.



Hình 8. Miệng cắt hay môi tiếp giáp ở vòng găng để lắp vòng găng và piston.

- Miệng cắt: Vòng găng được cắt ở một điểm trên chu vi để trượt qua đầu piston, lắp vào rãnh vòng găng. Vòng găng lắp vào rãnh có khe hở và lắp vào xi lanh, ở miệng cũng còn một khe hở để phòng dẫn nổ khi làm việc, sao cho hai đầu cắt không chạm nhau.

Có nhiều dạng miệng khác nhau, thường là các loại miệng phẳng, cắt chéo, cắt bậc (Hình 8). Khi lắp vào xi lanh, các miệng cắt ở các vòng găng kế tiếp nhau phải đặt chéo nhau. Các vòng găng phải được tự do trong rãnh, có thể xoay nhẹ nhàng khi vận hành.

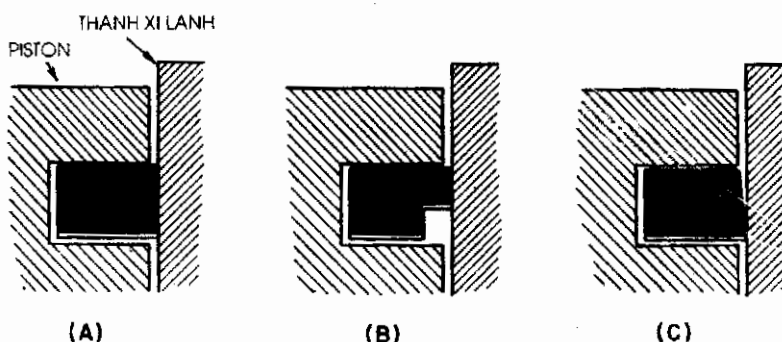
- Định vị: Một số động cơ, vòng găng được cố định, không xoay trong rãnh, bằng cách dùng một chốt nhỏ đặt trong rãnh vòng găng. Vòng găng có chốt ở miệng cắt. Trong trường hợp này, miệng cắt của các vòng găng lắp ở một phía của piston. Khi vận hành, dầu điền đầy các khe hở miệng làm kín khí miệng, không mất áp suất.

- Mặt cắt ngang: Phần lớn vòng găng có mặt cắt hình chữ nhật, một số có mặt cắt hình côn (Hình 9). Rãnh vòng găng cũng có hình côn tương ứng. Những vòng găng đó sử dụng ở những nơi mà yếu tố đầu tiên là chống va đập.

- Vòng ép: Khi lắp trong xi lanh, vòng găng phải có lực ép lên thành xi lanh để làm kín khí hơi. Lực ép này thay đổi từ $3 \div 5,5$ kg. Lực ép lớn tác dụng lên thành xi lanh làm tăng độ mòn xi lanh, gây cào xước



Hình 9. Mặt cắt hình côn ngăn không cho vòng găng đâm vào rãnh.



Hình 10. Nếu mặt tiếp xúc của vòng găng ở trên càng hẹp, lực ép của nó trên một đơn vị diện tích tác động vào thành xi lanh càng tăng.

Đơn vị áp lực (lực ép trên một cm^2) của vòng găng tác động lên thành xi lanh thay đổi theo diện tích bề mặt tiếp xúc với thành xi lanh. Hình 10a minh họa vòng găng có tiết diện hình chữ nhật. Toàn bộ bề mặt vòng găng tiếp xúc với thành xi lanh, lực ép của vòng găng phân bố trên toàn bề mặt vòng găng. Hình 10b, mặt vòng găng hẹp hơn, lực ép vẫn thế, nhưng tập trung vào bề mặt hẹp hơn, áp lực tác dụng vào thành xi lanh lớn hơn. Hình 10c thể hiện một vòng găng có bề mặt hẹp nhất.

Áp lực lớn hơn cho một diện tích nhỏ tiếp xúc với thành xi lanh. Các vòng găng được thiết kế có bề mặt khác nhau về chiều rộng, thỏa mãn việc giữ áp suất và giảm tiêu hao dầu bôi trơn.

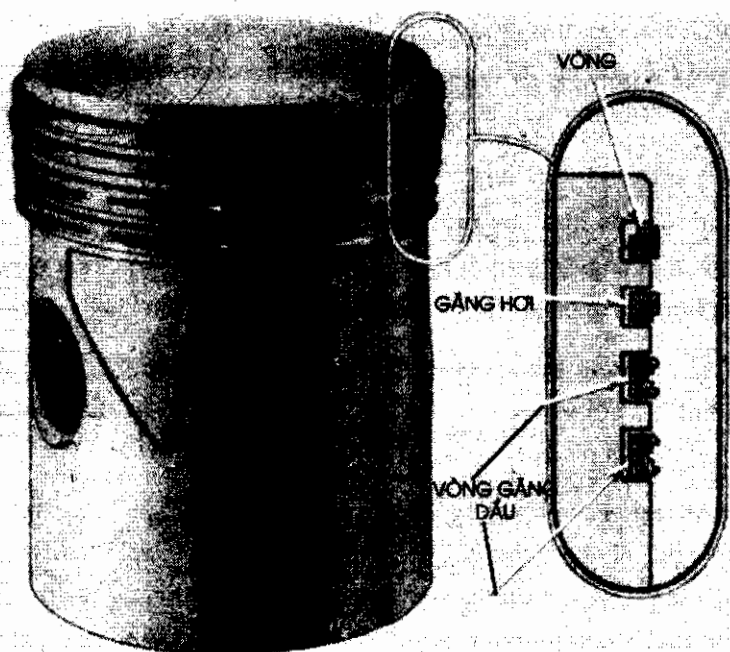
c. Các dạng vòng găng. Số lượng, dạng và sắp đặt vòng găng ở piston thay đổi tùy động cơ. Phần lớn động cơ có ba, hoặc bốn vòng găng cho mỗi piston.

Piston có ba vòng găng thường có hai vòng găng hơi lắp trong rãnh piston thứ nhất và thứ hai, trên một vòng găng dầu. Loại bốn vòng găng cũng sắp xếp tương tự. Vòng găng thứ tư thường là vòng không chế dầu đặt ở rãnh phía trên chốt piston hoặc ở rãnh phần cuối váy piston. Hình 11 minh họa một cụm piston có bốn vòng găng đặt phía trên chốt piston. Nói chung vòng găng được phân loại là vòng găng hơi và vòng găng ngăn dầu.

- Vòng găng hơi

Có tác dụng ngăn khí thổi (lọt khí) từ buồng đốt và hỗ trợ vòng găng dầu không chế lượng dầu ở thành xi lanh. Vòng găng hơi không giữ được lọt khí nếu không có một màng dầu mỏng giữ lại trên thành xi lanh. Màng dầu có tác dụng làm kín khí thành xi lanh và bề mặt vòng găng.

Vòng găng hơi thường có cấu tạo một mảnh với nhiều dạng khác nhau. Nó thường có mặt cắt hình chữ nhật, rãnh cắt cạnh ngoài phía dưới đảm bảo tiếp xúc tốt hoặc các mặt côn.

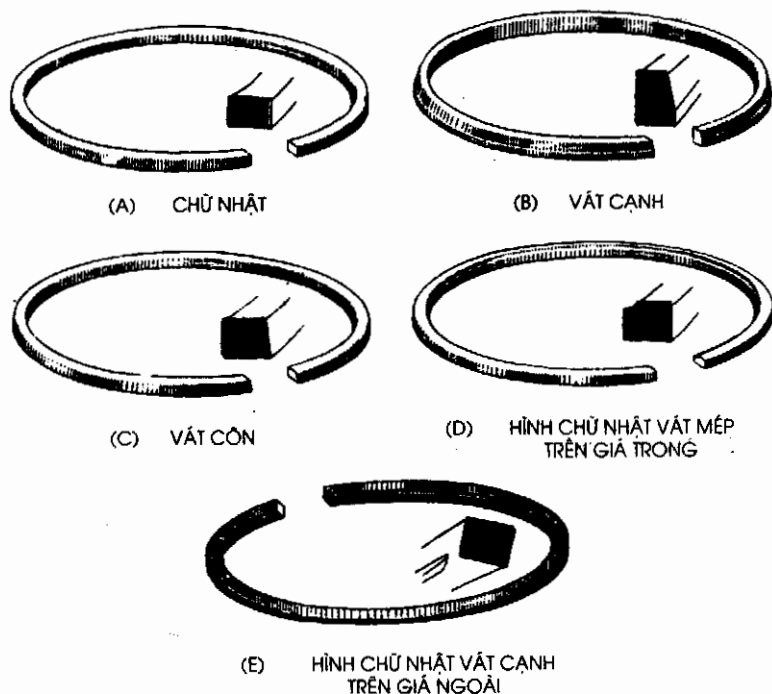


Hình 11. Chú ý cách sắp đặt vòng găng hơi và dầu ở cụm piston lắp bốn vòng găng loại piston này là gì ?

* Vòng găng mặt côn: Có phía đáy rộng hơn đỉnh, làm bề mặt của nó côn với thành xi lanh 0,025 mm ở phía đầu của vòng găng (Hình 12).

Ở hành trình đi xuống của piston, cạnh sắc phía dưới của nó có xu hướng trải đều lớp dầu do vòng găng dầu để lại, tạo thành một lớp dầu mỏng trên thành xi lanh. Hành trình lên, cạnh trên của vòng găng không tiếp xúc với xi lanh mà trượt trên lớp dầu do nó rải lên trên,

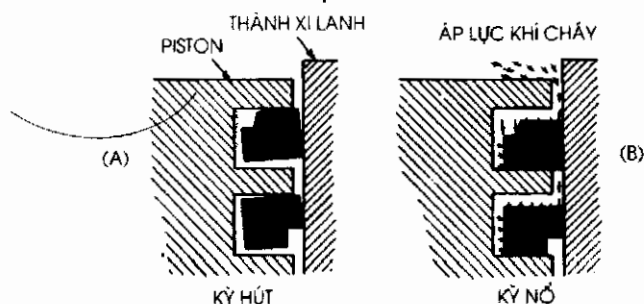
Cấu tạo mặt côn ở vòng găng tạo nên tiếp xúc đường với xi lanh, làm cho đơn vị áp lực cao. Những vòng găng đó tự định vị tốt và làm việc hiệu quả vào các thời điểm dừng trong chu kỳ.



Hình 12. Vòng găng hơi không chỉ làm kín buồng đốt, giữ áp suất, mà còn điều tiết lớp dầu ở thành xi lanh, mỗi vòng găng thực hiện được điều này là do các đơn vị áp lực khác nhau tác dụng lên thành xi lanh.

* Vòng găng có rãnh hay cắt cạnh: Một số dạng vòng găng hơi có rãnh ở góc phải hay cắt cạnh ở cạnh trong phía trên, hoặc có rãnh ở cạnh ngoài phía dưới (Hình 12d và 12e). Khi các vòng găng đó ép vào và đặt trong xi lanh, các cạnh vát sinh ra một nội lực (gây một lực ép ra) làm cho vòng găng không cân xứng. Trạng thái này làm vòng găng

xoắn trong rãnh, cạnh ngoài phía trên của vòng găng bị kín thành xi lanh.



Hình-13. Những vòng găng hơi xẻ rãnh này làm kín hơi một số kỳ của động cơ. Ở các kỳ khác, vòng găng điều tiết một màng dầu trên thành xi lanh.

Khi piston dịch chuyển xuống ở kỳ nổ và hút, cạnh ngoài phía dưới của vòng găng cào hầu hết lớp dầu trên thành xi lanh do vòng găng dầu để lại, tạo một lớp dầu mỏng trên thành xi lanh (Hình 13).

Ở kỳ nén và nổ, áp suất trong xi lanh tác dụng một lực vào vòng găng hơi, vượt quá lực xoắn vòng găng trong rãnh. Nó làm cho vòng găng thẳng lại trong rãnh, toàn bộ bề mặt vòng găng tiếp xúc với xi lanh ở phía dưới của rãnh (Hình 13b). Nó làm kín xi lanh, ngăn lọt khí ở cả hai kỳ nổ và nén.

Ở kỳ xả, áp suất trong xi lanh giảm, làm nội lực giảm và vòng găng bị kín bằng cạnh ngoài phía trên đối với thành xi lanh.

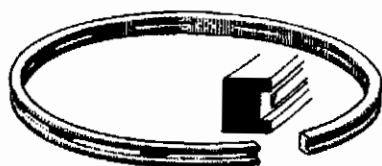
Khi piston dịch chuyển lên, vòng găng trượt trên màng dầu ở vách xi lanh, không cào dầu lên (Hình 13a).

* Lắp ráp: Các vòng găng côn, vát, xẻ rãnh cần lắp đúng để đảm bảo chúng làm việc tốt. Những vòng găng thường đánh dấu phía trên.

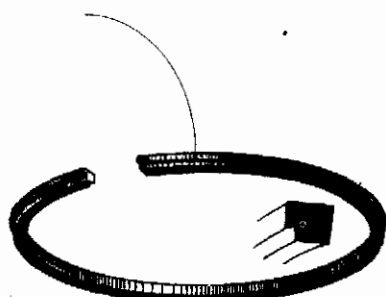
Vòng găng mặt côn thường lắp ở rãnh thứ nhất và thứ hai trên đầu piston. Vòng găng hơi cắt cạnh trong phía trên, lắp ở rãnh đầu tiên trên cùng, vòng găng cắt cạnh ngoài phía dưới, ở rãnh thứ hai (Hình 13). Vòng găng đầu có bề mặt rộng hơn vòng thứ hai, áp suất tác động lên thành xi lanh thấp hơn, tăng độ mòn xi lanh, khó bôi trơn.

- Vòng găng dầu

Có tác dụng làm giảm tiêu hao dầu lớn nhất. Nó phải cấp đủ dầu cho phần trên xi lanh để bôi trơn và cho vòng găng hơi khi khe hở giữa xi lanh và piston còn đảm bảo, cạnh đáy của piston đã gạt phần lớn dầu khỏi xi lanh ở mỗi kỳ đi xuống, để các vòng găng điều tiết đủ dầu bôi trơn xi lanh. Khi khe hở tăng, piston không thể gạt dầu, vòng găng phải đảm đương thay. Nó làm tăng tiêu hao dầu. Vòng găng dầu phân thành hai loại: loại gạt dầu và loại thông dầu.



VÒNG GĂNG LỘT DẦU



VÒNG GĂNG GẠT DẦU

Hình 14. Vòng găng dầu gạt lớp dầu dày trên vách xi lanh để ngăn dầu không lọt và cháy trong buồng đốt.

* Vòng găng gạt dầu: Loại này có một mảnh, được gia công rãnh ở mặt dưới, tiếp xúc với thành xi lanh (Hình 14). Khi vận hành, cạnh sắc gạt dầu thừa bám trên vách xi lanh, để tạo thành một lớp dầu mỏng. Vòng găng này thường đặt dưới vòng găng hơi cuối cùng, ở loại piston lắp bốn vòng găng nó đặt ở rãnh găng phía cuối vảy piston.

* Vòng găng thông dầu: Loại này cũng có cấu tạo một mảnh, được cắt rãnh liên tục ở mặt vòng găng và có các rãnh cắt đều nhau suốt chu vi vòng găng (Hình 14). Mặt hẹp của vòng găng ở phía trên và dưới rãnh, ôm lấy thành xi lanh và nhận dầu vào trong rãnh, giữa các mặt. Khi piston chuyển động lên xuống trong xi lanh, dầu trong các rãnh lọt qua và trở về đáy dầu. Một số piston có khoan các lỗ xả dầu ở phía vảy piston ngay dưới vòng găng dầu.

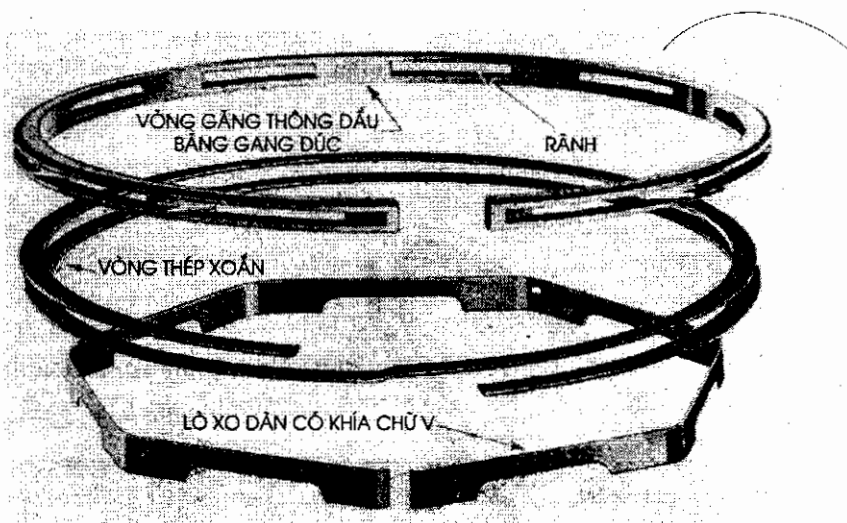
Vòng thông dầu hai mặt đều cùng chiều rộng và có nhiều kích thước chiều rộng. Loại vòng găng có bề mặt hẹp chịu áp suất cao hơn loại mặt rộng, nhưng hiệu quả gạt dầu nhanh hơn và ổn định trong rãnh hơn loại thông dầu thường đặt trong rãnh ngay phía trên của chốt piston, nhưng cũng có khi đặt trong rãnh ở vảy piston, dưới chốt.

- Vòng găng lò xo dẫn: Một số vòng găng hơi và dầu dùng lò xo dẫn (Hình 15). Lò xo dẫn hay “vòng trong” được chế tạo bằng thép lò xo với số “gò” hay “nếp uốn” phân đều suốt chu vi vòng găng. Vòng ngoài nhận 50% áp suất so với loại một mảnh. Những vòng này gây nên lực ép phụ bởi lò xo dẫn, kết hợp với tổng số lực ép vào thành xi lanh.

Vòng găng lò xo dẫn dùng để điều tiết lượng dầu trong xi lanh ở trạng thái xi lanh mòn côn, méo vì các vòng dẫn có xu hướng giúp piston vận hành ở giữa ống xi lanh, làm giảm va đập. Loại vòng găng này được chế tạo với số lượng thích ứng với các tình trạng xi lanh khác nhau.

* Vòng găng dẫn hai mảnh: Một số loại vòng găng dẫn gồm hai mảnh: vòng găng điều tiết dầu thông dầu bằng gang xám và một lò xo dẫn (Hình 15). Loại này sử dụng thích hợp ở giai đoạn mòn khác nhau của động cơ. Lò xo dẫn thường có dạng chữ V, đầu tập trung ở các rãnh của vòng rồi rơi trở lại đáy dầu qua các lỗ khoan ở thành của rãnh vòng găng.

Hình 15. Vòng găng lò xo dẫn hai mảnh, thường dùng ở những động cơ đã sửa chữa, độ mòn của xi lanh nhiều.



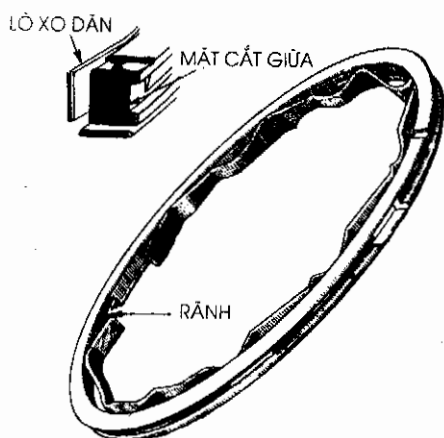
Hình 16. Vòng găng dẫn nở ba mảnh có đơn vị áp lực ở chu kỳ dừng cao hơn sau chu kỳ.

* Vòng găng lò xo dẫn ba mảnh: Hình 16 minh họa loại vòng găng này. Phần cơ bản của vòng găng gồm: một vòng găng dầu bằng gang kiểu thông dầu có những rãnh cắt suốt phía lưng.

Một vòng xoắn làm bằng lá thép mỏng ở phía dưới vòng gang đúc. Vòng găng này tựa lưng vào một vòng lò xo dẫn có rãnh chữ V. Vòng được thiết kế sao cho lò xo dẫn không chạm vào các đoạn thép xoắn ốc trong chu kỳ làm việc, nhưng nó sẽ tiếp xúc chỉ sau vài phần trăm mm mòn đoạn gang đúc. Sự sắp đặt như vậy tạo nên các đơn vị áp lực cao cho phép ở các chu kỳ dừng bởi vì áp lực của tất cả các vòng ép vào hai mặt tiếp xúc hẹp của vòng gang. Sau các chu kỳ dừng, lò xo dẫn lại ép vào hai vòng gang đúc và các đoạn thép. Lực ép bây giờ tác động lên bốn mặt tiếp xúc, đơn vị áp lực giảm.

* Vòng găng dẫn bốn mảnh (Hình 17)

+ Với phần giữa đúc: Phần trung tâm của vòng găng gồm một khe được đúc nằm giữa, có những rãnh cắt suốt phần lưng của vòng. Vòng thép xoắn mỏng đặt trên và dưới khe giữa.



Hình 17. Vòng găng dẫn bốn mảnh phần giữa bằng gang.

Tùy thuộc thiết kế, lò xo dẫn ép vào hai bên vòng thép, giữ chúng tiếp xúc với thành xi lanh. Mặt hẹp của vòng xoắn thép gạt dầu đọng ở vòng giữa. Dầu thoát về đáy dầu qua các lỗ ở thành của rãnh vòng găng.

+ Với phân giữa là lò xo: Vòng găng bốn mảnh có một lò xo dẫn giữa các vòng thép xoắn và một lò xo dẫn ở phía sau. Chúng thường được lắp vào các piston có rãnh vòng găng mòn (Hình 18). Lò xo giữa giữ các vòng thép kín khít phía rãnh vòng găng, ngăn xê dịch lên, xuống của vòng găng.



Hình 18. Piston và vòng găng bốn mảnh có lò xo dẫn ở giữa.

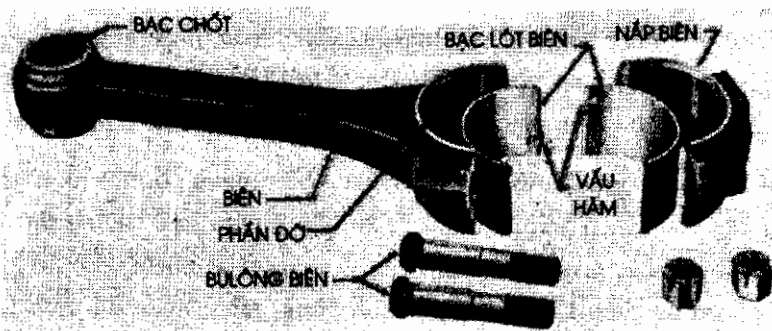
5.1.4. Biên (thanh truyền)

Biên phải cứng vững để truyền lực từ piston tới trục cơ mà không bị hư hỏng (uốn thân biên). Biên phải có trọng lượng đảm bảo để giữ cân bằng cho các chi tiết chuyển động qua lại và tính lắp lẫn cao.

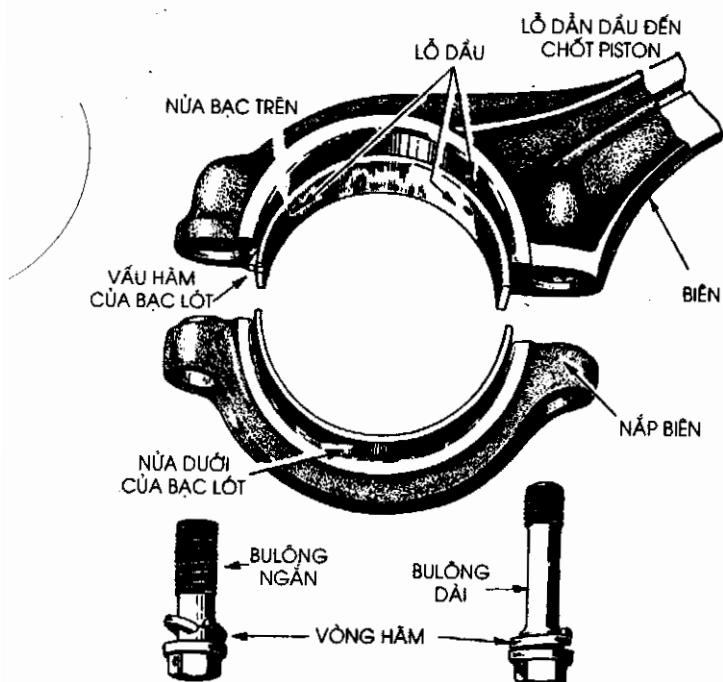
a. Các loại biên

Biên có thể cắt vát một góc ở đầu lớn hoặc đầu lớn có thể lệch về một phía của thân biên.

- Cắt vát: Một số động cơ V-8 dùng loại biên cắt vát một góc để dễ tháo lắp và hành trình của đầu biên đi suốt thành xi lanh.

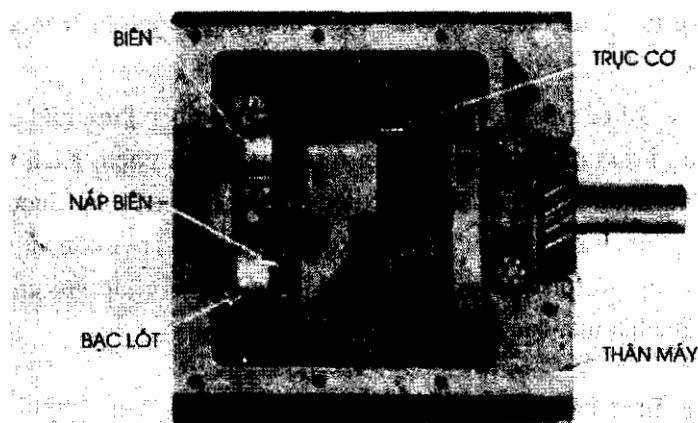


Hình 19. Một loại biên điển hình, bạc lót có thể tháo được.

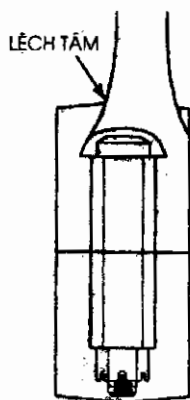


Hình 20. Một số động cơ V-8 dùng loại biên cắt vát để dễ tháo lắp.

Động cơ V-8 có các tay biên của các xi lanh đối diện lắp trên cùng một cổ biên. Các tay biên lắp cạnh nhau (Hình 21). Ở các động cơ này các dây xi lanh đặt lệch với dây kia một khoảng nhỏ để hai tay biên có ranh giới rõ rệt với nhau.



Hình 21. Có thể nhìn thấy tại sao các dây xi lanh ở động cơ V-8 này phải đặt chênh nhau để thích ứng với các tay biên cạnh nhau.



Hình 22. Tay biên lệch phải thận trọng khi lắp.

- Lềch với thân: Ở một số động cơ, đầu to của biên và bạc lót được lắp lệch một phía của thân (Hình 22). Độ lệch có thể không lớn và phải chú ý. Các tay biên có độ lệch dùng ở những động cơ mà các xi lanh không hoàn toàn cân xứng với các cổ biên của trục cơ. Tùy thuộc thiết kế, các tay biên có thể lệch về trước hoặc sau động cơ. Khi lắp phải thận trọng để đảm bảo chắc chắn biên lắp đúng chiều lệch của động cơ.

b. Thiết kế và cấu tạo. Biên thường rèn từ thép hợp kim, mặt cắt có dạng dầm I bảo đảm cứng vững với trọng lượng tối thiểu. Kích thước chiều rộng biên tăng dần từ trên xuống dưới. Biên thường được làm bằng thép hợp kim, với mặt cắt chữ I để cứng vững, chịu uốn và xoắn. Đầu trên lắp với piston qua một bạc đồng. Đầu dưới lắp với cổ biên trục cơ qua hai nửa bạc lót.

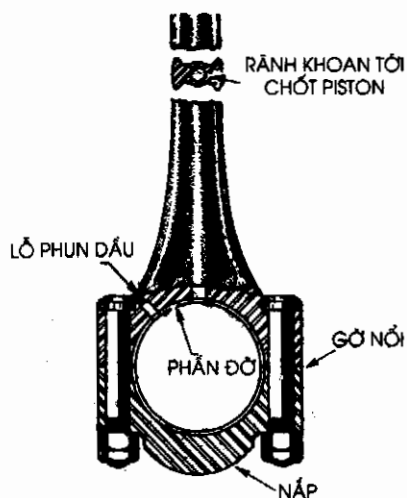
5.1.5. Bạc biên

a. Bạc đầu nhỏ biên. Đầu trên hoặc đầu nhỏ biên lắp với piston bằng chốt. Khi chốt piston quay tự do trong biên, đầu trên biên lắp một bạc đồng ép chặt trong biên. Khi chốt không quay trong biên không phải dùng bạc.

Thường dùng ba loại bạc. Một loại tròn có đoạn cắt trên chiều dài bạc. Loại thứ hai có dạng ống tròn liền. Loại thứ ba có dạng tròn chia làm hai đoạn, tạo thành một khối với biên khi lắp, có khoảng trống giữa bạc để lắp vòng hãm hoặc rãnh dầu.

+ Bôi trơn bạc: Khi trục cơ quay, các cổ biên quay trong bạc đầu to của biên trong khi đầu nhỏ biên dao động trên chốt piston. Mặc dù dịch chuyển của chốt trong bạc nhỏ, nhưng chúng chịu nhiệt độ và áp suất lớn, làm cho bôi trơn bạc khó khăn. Chốt piston nói chung, được bôi trơn qua một lỗ phía trên của biên bằng vung té ở đầu to và bằng áp lực ở đầu nhỏ qua rãnh dầu khoan suốt chiều dài biên.

Ở các động cơ bôi trơn bằng áp lực, biên có rãnh phun dầu khoan ở trong bề mặt hình yên ngựa có nửa trên biên và bạc lót để cấp thêm dầu bôi trơn thành xi lanh (Hình 23). Khi động cơ vận hành, mỗi lần lỗ phun dầu trùng với lỗ trên trục cơ, piston lên đến gần điểm chết trên, nó phun dầu về phía chịu lực ngang của xi lanh.



Hình 23. Biên có lỗ phun dầu. Khi lắp phải bảo đảm lỗ dầu trên tay biên và ở bạc lót phải hướng về phía lực ngang của xi lanh.

Ở các động cơ bôi trơn bằng áp lực, biên có rãnh phun dầu khoan ở trong bề mặt hình yên ngựa có nửa trên biên và bạc lót để cấp thêm dầu bôi trơn thành xi lanh (Hình 23). Khi động cơ vận hành, mỗi lần lỗ phun dầu trùng với lỗ trên trục cơ, piston lên đến gần điểm chết trên, nó phun dầu về phía chịu lực ngang của xi lanh.

b. Bạc lót biên. Đầu dưới của biên được cắt để lắp với cổ biên qua bạc lót (Hình 19). Nắp phía dưới của biên lắp với thân biên bằng hai hoặc nhiều bu lông và đai ốc. Bạc lót làm bằng kim loại chống ma sát.

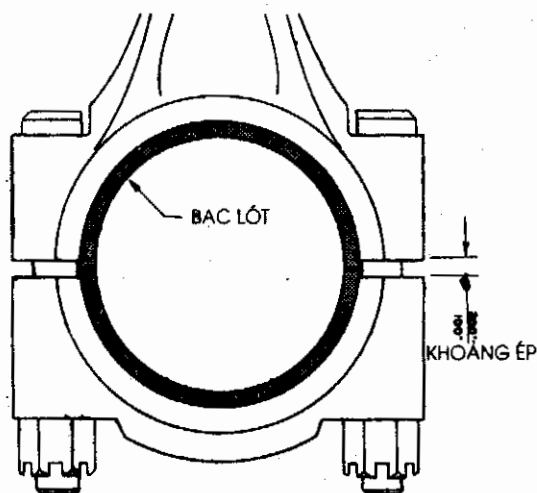
- *Vật liệu:* Thường dùng ba bít (gôm chì, thiếc và ăng.ti moan), đồng-chì; cadimi-bạc. Những kim loại, hợp kim làm bạc lót khi làm việc với các bề mặt thép, nó có hệ số ma sát thấp, chịu được tải nặng.

Một số bạc lót đồng, chỉ có một lớp kim loại chì-thiếc dày 0,025 mm phủ trên bề mặt bạc lót. Lớp chì-thiếc này làm tăng khả năng chịu tải của bạc và giảm khả năng cào xước ở các chu trình có điểm dừng.

Bạc lót chì-đồng với tỉ lệ cao thường dùng cho động cơ diesel.

- Các loại (Loại có thể thay thế):

+ Bạc lót có thể thay thế gồm bạc thép hay bạc đồng có một lớp thiếc mỏng. Bạc lót gồm hai nửa: nửa trên lắp với biên, nửa dưới trong nắp. Một miệng hoặc vấu lồi ở mỗi nửa, ngăn không cho bạc xô dịch hoặc quay tròn trong biên (Hình 19 và 20).



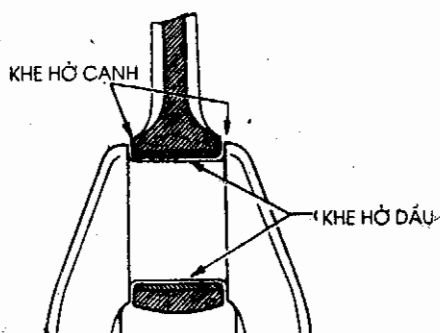
Hình 24. Bạc "ép" bảo đảm bạc lót được lắp chặt trong ổ biên. Hình vẽ chỉ tay biên đã vận chặt ê cu với lực quy định.

Bạc lót lắp chặt trong ổ đỡ biên và lắp bằng các bu lông, đai ốc vận đúng lực quy định. Để đáp ứng yêu cầu đó, đường kính của hai mảnh

khi lắp phải lớn hơn $0,025 \div 0,05$ mm đường kính ổ đỡ (Hình 24). Do đó, khi lắp trong biên, các đầu của bạc lót duỗi thẳng suốt chiều dài của mặt biên và nắp, làm cho bạc bị ép khi vận chạt. Sự vượt trội này gọi là bạc lót “ép” có tác dụng ép chặt bạc vào ổ biên tạo thành một khối chắc chắn, dẫn nhiệt tốt, nhanh ra khỏi mặt bạc.

+ Loại đúc: Một số loại bạc được tạo bởi cách đúc ly tâm, một lớp kim loại làm bạc lót trực tiếp lên ổ biên và nắp. Sau đó gia công đến kích thước yêu cầu và hoàn thiện. Khi bạc lót mòn, khe hở tăng, phải thay toàn bộ biên.

- Khe hở dầu của bạc lót: Bạc lót lắp trên cổ biên với khe hở giữa cổ biên và bạc (Hình 25).



Hình 25. Hai dạng khe hở cần cho ổ biên.

Khe hở đó khoảng 0,025 mm cho mỗi in. (25,4 mm) đường kính. Khe hở tổng cộng được quyết định bởi loại hợp kim làm bạc lót và cấu tạo khác nhau của động cơ.

- Khe hở cạnh của bạc và biên: Khi lắp vào cổ biên, cần có khe hở biên và bạc (Hình 25) để đảm bảo ở cả hai phía không bị bó, kẹt giữa bạc lót và hai đầu cổ biên.

5.2. THÁO RỬA VÀ LÀM SẠCH

Những hư hỏng của cụm biên-piston thường do mòn vòng găng, chốt, bạc biên. Các chi tiết mòn gây nên tiếng ồn, mất công suất, tiêu hao dầu. Các chi tiết riêng lẻ trong cụm lắp ráp cần kiểm tra để xác định trạng thái làm việc, nếu cần sửa chữa, phải tháo. Có thể kiểm tra ngay trong tình trạng đang lắp, nhưng phải tháo piston khỏi biên, nếu:

- (1) Chốt lỏng trong piston hoặc bạc biên.
- (2) Kiểm tra bằng mắt thường vòng găng lỏng trong rãnh.
- (3) Váy piston bị cào xước hoặc bị xước nặng.

5.2.1. Tháo

Tháo vòng găng khỏi piston với một dụng cụ tháo kéo dãn (Hình 26). Nó làm cho vòng găng dãn ra để không làm gãy vòng găng và làm hư hại đầu piston. Tháo vòng hãm chốt piston, đẩy chốt khỏi lỗ hoặc dùng búa và một thanh kim loại mềm đóng chốt khỏi lỗ.

a. *Piston hợp kim nhôm.* Chốt piston lắp khít với lỗ chốt. Luộc piston trong nước nóng để piston dãn nở rồi đẩy nhẹ nó ra khỏi lỗ.

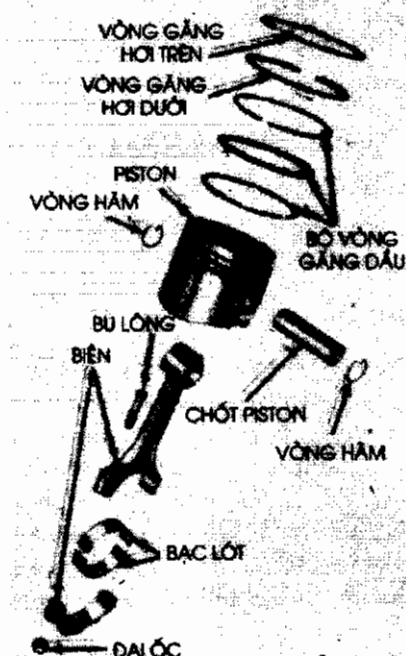
b. *Piston gang.* Chốt ép vào lỗ chốt với áp lực $15 \div 22 \text{ kg/cm}^2$. Cần sử dụng dụng cụ ép để tháo chốt.

5.2.2. Làm sạch

Để xác định tình trạng làm việc của các chi tiết của piston và biên, phải làm sạch các vết muội than, keo dính và các cặn bẩn khác.

Các chi tiết làm sạch bằng dung dịch hòa tan các chất kết dính bám trên chi tiết hoặc dính với nhau. Chú ý các hóa chất có hại với piston nhôm và bạc lót. Piston ngâm trong dung dịch cho đến khi các cặn than tan, rồi chải bằng bàn chải sợi cứng. Dùng dụng cụ làm sạch rãnh

để làm sạch rãnh piston, các lỗ dầu ở piston được thông và không làm rộng thêm lỗ.



Hình 26. Các chi tiết tháo rời của cụm piston biên.

5.3. KIỂM TRA VÀ QUÁ TRÌNH SỬA CHỮA

Các chi tiết của biên và piston có thể được kiểm tra bằng mắt thường để xác định tình trạng và dùng dụng cụ đo chính xác để kiểm tra kích thước và khe hở các chi tiết chuyển động. Kiểm tra toàn bộ để xác định các chi tiết cần dùng, sửa chữa hoặc thay thế. Sửa chữa chi

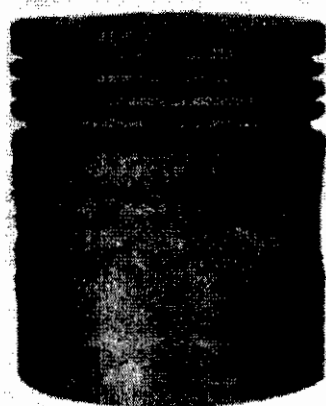
tiết nhằm khôi phục các khe hở theo tiêu chuẩn, để động cơ vận hành hiệu quả, chạy êm.

5.3.1. Piston

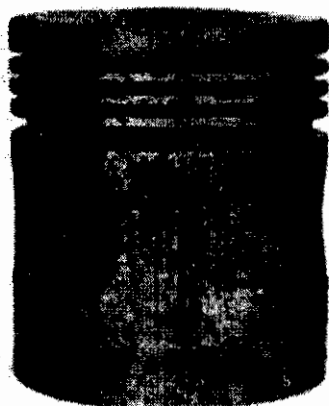
Piston mòn làm tăng khe hở, tăng chi phí dầu, động cơ có tiếng gõ.

a. *Kiểm tra.* Sau khi rửa, kiểm tra piston có bị cào xước, nứt, tạo rãnh, vảy bị móp méo, rãnh vòng găng mòn, các gờ rãnh bị uốn, vỡ, nứt vỡ đỉnh piston hoặc vảy, các khu vực bị cháy và tình trạng lấp trong ống xi lanh. Các piston mòn, xước, cháy quá tiêu chuẩn sửa chữa sẽ loại bỏ. Tùy tình trạng hư hỏng mà có các hình thức sửa chữa phù hợp để piston hồi phục khả năng làm việc.

* Piston bị cào xước: Các vết cào xước luôn xuất hiện ở vảy piston tại bề mặt chịu lực ngang (Hình 27).



CÀO XƯỚC NHẸ



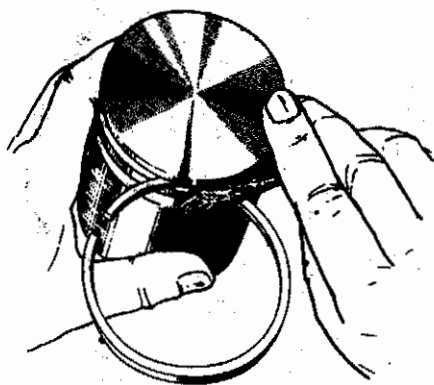
CÀO XƯỚC NẶNG

Hình 27. Piston phía phải cần thay

Hiện tượng cào xước xảy ra ở những thời điểm ban đầu sau khi động cơ khởi động, khi có ít lớp dầu bôi trơn thành xi lanh, hoặc động

cơ quá nóng, khó bôi trơn. Trường hợp nhẹ, có thể đánh bóng và piston được dùng lại. Trường hợp nặng yêu cầu thay piston mới.

* Rãnh vòng găng mòn: Khi kiểm tra phải khử hết các cấu than ở rãnh. Dùng một vòng găng mới để kiểm tra độ mòn ở rãnh bằng cách dùng thước lá đo khe hở giữa vòng găng mới và rãnh piston cần kiểm tra (Hình 28). Nếu khe hở khoảng 0,012 mm hoặc lớn hơn, cần gia công lại rãnh rộng hơn. Ở những nơi chi phí để thay thế hoặc gia công lại rãnh đắt thì chọn lắp các vòng găng đặc biệt để phù hợp với khe hở tiêu chuẩn.



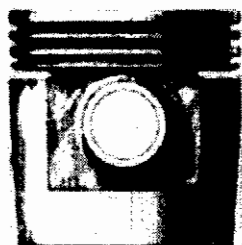
Hình 28. Dùng một vòng găng mới và thước lá để đo khe hở của vòng găng.

* Váy bị bóp méo: Piston có váy xẻ rãnh cần kiểm tra hư hại phần váy. Lực làm hỏng bề mặt váy ép vào phía vuông góc với piston, làm bóp nhỏ phần váy chịu lực ngang (Hình 29). Các mặt váy bị bóp nhỏ lại làm các mặt vòng găng bị mòn ô van (vì va vào piston) mất khả năng gạt dầu khỏi mặt xi lanh.

Trường hợp váy bị móp nặng, làm cho đường kính của váy piston nhỏ hơn phần đầu (đo qua mặt chịu lực ngang Hình 29).

Xác định độ móp bằng cách dùng micrômét để đo (Hình 19). Một piston mới phần trên váy thường nhỏ hơn phần dưới 0,03 mm.

Cẩn thận khi kiểm tra các piston mài bằng phương pháp mài cam, đường kính đi qua mặt chịu lực ngang lớn hơn đường kính mặt vuông góc với mặt chịu lực ngang.



DUỠNG KÍNH NGUYÊN THỦY
TRỪ ĐI ĐỘ MÒN VÀ MÓP



PHẦN BỊ MÓP

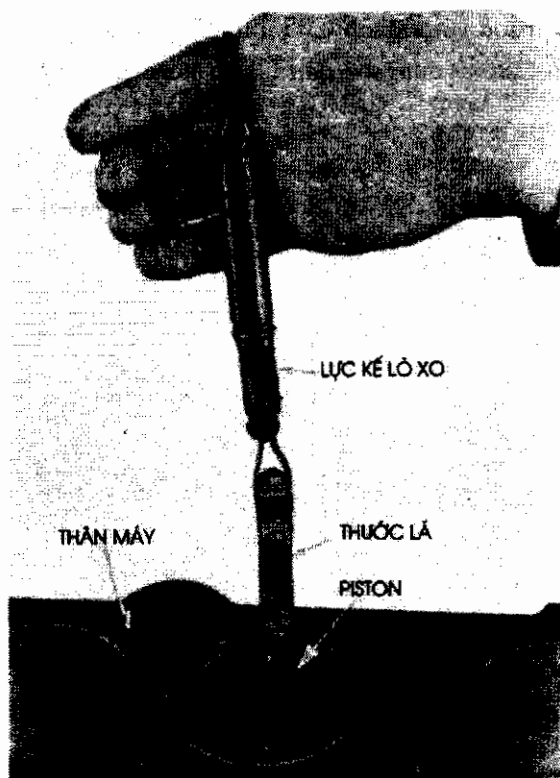


Hình 29. Váy piston bị móp ở mặt chịu lực ngang lượng hộp méo đo bằng micrômét.

Nếu phần váy bị móp, có thể khắc phục bằng cách lắp thêm chi tiết dẫn, làm dẫn phần váy bằng quá trình gia công cơ khí hoặc gia công nhiệt hoặc thay mới.

* Khe hở piston xi lanh: Khe hở có thể đo ở nhiệt độ trong phòng (21°C) và chốt được tháo ra. Ở các xi lanh bị mòn, khe hở được kiểm tra bằng cách đo phần mòn phía trên xi lanh.

Đặt thước lá chiều rộng 12 mm vào xi lanh. Lộn ngược đầu piston rồi lắp vào xi lanh (Hình 30).



Hình 30. Dùng thước lá và lực kế lò xo kiểm tra độ khít của piston-xi lanh.

Thước lá luôn chính xác vào khe hở giữa piston và xi lanh phía mặt phẳng chịu lực ngang kỳ nổ. Mặt này đối diện với mặt có rãnh cắt ở váy piston loại xẻ rãnh thẳng, chữ T, chữ U. Dùng lực kế lò xo kéo thước lá ra khỏi xi lanh và quan sát số chỉ lực kéo. Kiểm tra piston bằng các lá có bề dày khác nhau cho đến khi lực kéo khoảng 3 - 4,5 kg. Chiều dày lá thước chỉ độ khít của piston - xi lanh.

b. Sửa chữa. Các quá trình sửa chữa khác nhau với các loại piston hợp kim nhôm, gang, lót xi lanh để khắc phục mòn côn, mòn méo, đưa về khe hở tiêu chuẩn.

Độ khít của piston với xi lanh 0,05 mm hoặc nhiều hơn tiêu chuẩn cho piston mới. Cần sử dụng bộ dẫn piston hoặc một trong các tiến trình làm dẫn.

Khi lắp ghép, piston được làm dẫn, xi lanh cần “chỉnh đúng” bằng mài tinh. Lượng dẫn phụ thuộc độ côn, méo của xi lanh. Nếu lượng mòn của xi lanh trên 0,12 mm sẽ làm phẳng xi lanh bằng mài tinh.

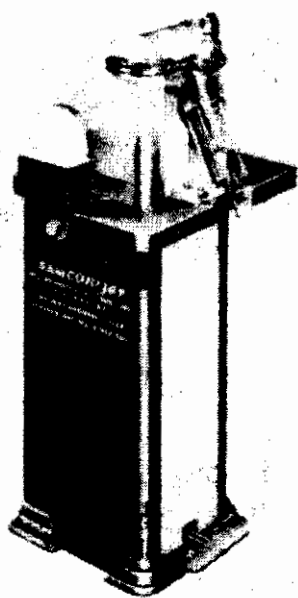


Hình 31. Lắp bộ dẫn lò xo là một trong những phương pháp hữu hiệu khắc phục vấy piston bị móp.

* Lắp bộ làm dẫn piston (Hình 31): Dùng làm dẫn các piston bị móp vấy hoặc mòn. Các bộ làm dẫn có nhiều kiểu tùy thuộc nhà chế tạo. Nó thường được chế tạo bằng thép lò xo và lắp khít với mặt trong

của váy piston, ép vào váy và làm cho váy trở lại gần hình dạng ban đầu.

* Phục hồi kích thước piston: Các động cơ phổ thông, giá piston mới không đắt, nó rẻ hơn giá lao động bỏ ra khi phục hồi lại kích thước.



Hình 32. Máy nông piston dẫn kích thước bằng phương pháp dẫn lên trong váy piston.

Nếu một váy piston bị móp, có thể mòn các rãnh vòng găng làm giảm tuổi thọ của piston.

Một số phương pháp hồi phục piston:

- Phương pháp bắn phá: Dùng để dẫn kích thước piston nhôm, khôi phục kích thước phù hợp với xi lanh. Sử dụng khí ép để bắn các viên thép nhỏ trực tiếp vào mặt trong của hai mặt chịu lực ngang của piston với thời gian và áp suất nhất định. Những viên thép đập vào thành trong piston làm tăng mật độ và độ cứng mặt trong piston, truyền lực dẫn cho kim loại làm cho piston dẫn rộng. Bằng cách khống chế thời gian và lực bắn phá, piston sẽ dẫn rộng tới kích thước định trước. Phương pháp này ít bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ động cơ, quá trình gia công làm cho piston bị elíp, nhờ đó mà làm khít với xi lanh.

- Nong: Các váy piston hợp kim nhôm gang, thép được gia công bằng búa nong. Búa nong có tải trọng - xung và làm việc ở tốc độ cao nhờ hai cơ cấu cam. Lực được điều chỉnh bằng bàn đạp (Hình 32).

- Khía nhám: Các piston hợp kim nhôm, gang, thép được dẫn rộng bằng máy “khía nhám” - một máy tiện chuyên dùng. Nó có thể tạo nên những hàng khía qua mặt phẳng lực ngang của piston. Quá trình khía nhám nâng kim loại ở hai mặt chịu lực ngang của piston. Kim loại được dời chỗ thường xuyên và làm tăng đường kính piston.

Kiểu khía nhám này tạo ra một “bề mặt gián đoạn” trên váy piston làm cho váy có sức mang tải cao và piston làm kín với xi lanh, ít bị cào xước.

* Gia công rãnh vòng găng: Piston mòn rãnh, sẽ khôi phục lại rãnh mới qua kích thước và lắp vòng găng phù hợp. Những vòng găng thay thế thường rộng hơn 0,7 mm so với vòng găng nguyên thủy. Các rãnh được khôi phục khi các gờ của rãnh còn đủ chiều rộng để gia công, không quá yếu. Khi gia công, piston định tâm trên máy tiện piston và cắt những lớp mỏng ở cả hai phía của rãnh. Chiều sâu rãnh không tăng sau khi gia công, chiều rộng của các rãnh (trừ vòng găng trên cùng)

biến đổi trong phạm vi 0,025 mm. Ví dụ chiều rộng của vòng găng nguyên thủy là 3,2 mm, của vòng găng mới là 4 mm. Chiều rộng nhỏ nhất của rãnh là 3,5 mm và lớn nhất là 3,5 mm cộng 0,025 mm. Vòng găng có khe hở đúng khi được làm nhỏ hơn chút ít so với kích thước nhỏ của vòng găng dự kiến.

Vòng găng trên cùng làm việc ở nhiệt độ cao hơn các vòng khác. Vòng trên cùng được gia công chiều rộng lớn hơn $0,012 \div 0,036$ mm so với kích thước đã chọn. Để kiểm tra rãnh, cần đặt vòng găng mới vào rãnh và dùng thước lá đo chính xác.

5.3.2. Vòng găng

Khi đại tu động cơ, vòng găng thường được thay thế. Cần kiểm tra xem vòng găng có dịch chuyển dễ dàng trong rãnh, các khe rãnh ở vòng găng đầu bám muội than, vòng găng bị xước hay không ... Nếu vượt quá giới hạn cần thay thế, vòng găng mới cần chú ý chọn đúng kích thước. Các kích thước tiêu chuẩn về đường kính 0,112; 0,25; 0,36; 0,5; 1 và 1,5 mm vượt quá kích thước.

Lắp vòng găng mới cần kiểm tra khe hở chiều cao với rãnh piston và khe hở miệng khi lắp trong xi lanh.

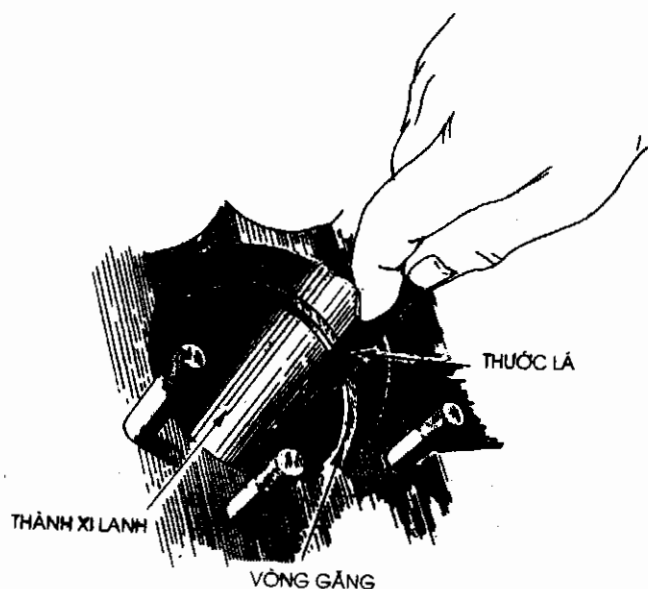
a. Đo khe hở chiều cao. Dùng một vòng găng mới lăn trong rãnh vòng găng sao cho nó dịch chuyển dễ dàng không bị vướng, kẹt. Nếu bị kẹt do muội than, có thể dùng giữa mịn để khử. Khi kiểm tra bằng thước lá khe hở chiều cao của rãnh vòng găng của piston mới hay piston đã gia công lại rãnh, khe hở đó phải ở trong khoảng kích thước nhỏ nhất và lớn nhất cho trong Bảng 2. Khe hở chiều cao là thông số quan trọng vì nếu không đúng, vòng găng bị lắc khi dịch chuyển trong ống xi lanh.

BẢNG 2. KHE HỖ CHIỀU CAO TIÊU CHUẨN GIỮA VÒNG GĂNG VÀ RĂNG PISTON TÍNH BẰNG IN.

Loại piston	Rãnh trên cùng		Các rãnh khác	
	Khe hở quy định	Giới hạn mòn	Khe hở quy định	Giới hạn mòn
Nhôm	$0,0015 \div 0,002$	0,006	$0,001 \div 0,0015$	0,004
Gang, thép đúc	$0,002 \div 0,0025$	0,006	$0,0015 \div 0,002$	0,004
Tất cả xe tải và máy kéo	$0,003 \div 0,004$	0,006	$0,003 \div 0,004$	0,004

b. Đo khe hở miệng

8c

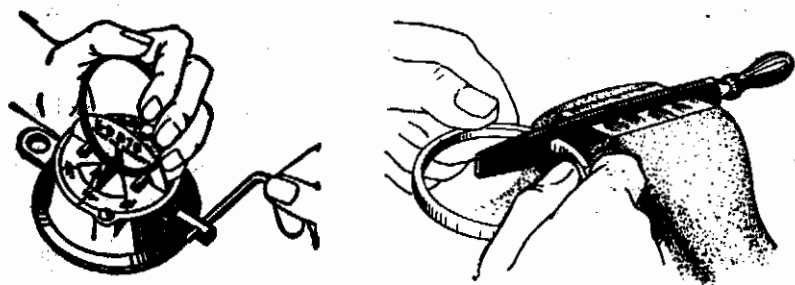


Hình 33. Khe hở vòng găng không đủ làm nó bị xô và gãy.

Kiểm tra khe hở miệng một vòng găng mới trong xi lanh để biết độ mòn côn, mòn méo trong giới hạn còn làm việc, vòng găng đặt ở đáy xi lanh gần điểm thấp nhất của hành trình vòng găng. Sau đó với một piston lật ngược (để vòng găng vuông góc với thành xi lanh) đặt vào xi lanh chạm vòng găng. Đo khe hở miệng bằng thước lá. Một xi lanh mới sửa sẽ có độ tròn và thẳng, kiểm tra khe hở miệng vòng găng ở một số điểm cần thiết (Hình 33).

Khe hở nhỏ nhất không dưới 0,025 mm trên chiều dài 25 mm của chu vi. Tuy nhiên khe hở miệng cho phép luôn nhỏ hơn, và phải trong quy định của nhà chế tạo. Nói chung khe hở sau là thích hợp: với xi lanh đường kính trên 89 mm, khe hở tối thiểu 0,2 mm, từ $90 \div 108$ mm khe hở nhỏ nhất 0,3 mm, từ $110 \div 130$ mm khe hở nhỏ nhất 0,3 mm. Khe hở quá nhỏ khiến vòng găng không đủ để dẫn nở ở nhiệt độ cao, làm nó bị lặc và bị gãy.

Khi khe hở miệng nhỏ hơn tiêu chuẩn, dùng giữa mịn để giữa bột kim loại ở miệng vòng găng cho đến khi khe hở đạt yêu cầu (Hình 34).



Hình 34. Hai cách tạo khe hở miệng vòng găng theo yêu cầu.

Khi giữa giữ miệng vòng găng thẳng góc với giữa, miệng nối luôn ôm lấy bề dày của giữa cặp giữa trên ê tô (Hình 34), kéo vòng găng đi

lại dọc chiều dài giữa cho đến khi tạo được khe hở miệng đạt yêu cầu. Nếu khe hở quá 0,8 mm, chọn vòng găng trên kích cỡ để lắp.

5.3.3. Biên

Bạc biên bị mòn làm tăng khe hở giữa bạc và cổ trục, dẫn đến lượng dầu phun ra vượt quá giới hạn. Khi khe hở dầu tăng gấp đôi, lượng dầu phun ra tăng xấp xỉ 5 lần so với khe hở bình thường. Khe hở tăng gấp 4 bình thường, dầu phun tăng khoảng 25 lần so với mức bình thường. Trục cơ quay làm cho dầu phun ra tuần hoàn. Nếu mức phun dầu quá nhiều, các vòng găng không gạt hết, làm dầu lọt vào và bị đốt cháy trong xi lanh.

Bạc mòn làm xuất hiện tiếng gõ, tuổi thọ của vật liệu làm bạc trục bị giảm. Dầu bôi trơn không đủ, động cơ quá nóng, quá tải, những sai sót khi gia công cơ khí làm tăng tốc độ hư hỏng bạc đỡ.

Ở đầu nhỏ của biên, chốt piston liên kết piston với biên. Chốt làm việc trong bạc với khe hở nhỏ nhất, nếu tăng quá mức, động cơ có tiếng gõ.

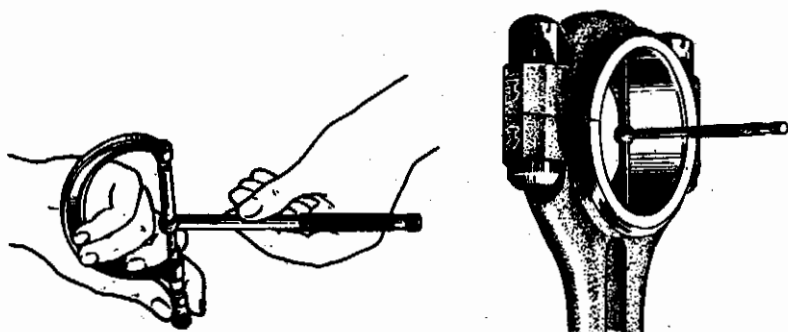
Cụm biên-piston được coi là hoàn hảo khi lắp với xi lanh và trục cơ nếu trong quá trình làm việc nó chịu ma sát ít nhất.

a. Kiểm tra biên. Kiểm tra độ mòn của bạc, nắp bệ đỡ và nắp biên, chốt piston, cổ biên, cổ trục. Các bu lông đai ốc kiểm tra tình trạng ren. Lỗ dầu ở biên và ổ bạc phải thông, không bám than.

b. Kiểm tra khe hở biên. Bạc biên bị mòn, xước, rỗ, bị ăn mòn hoặc có dấu hiệu mỏi sẽ thay mới. Các bạc bị mỏi, kim loại bị phá vỡ sau một quá trình làm việc trục trặc và chịu tải nặng ở nhiệt độ cao. Bề mặt bạc lúc đó có những vết nứt mảnh suốt phía sau, kim loại làm bạc bong khỏi bề mặt bạc. Nếu một cặp bạc lót có hiện tượng mỏi, phải thay toàn bộ bạc lót của động cơ.

Kiểm tra mặt của bệ đỡ bạc lót bằng thước ống lồng và micrômét, tiến hành đo độ côn, độ méo, nếu độ méo vượt quá 0,05 mm phải thay biên.

- Đo bằng thước ống lồng và micrômét: Vận chận nắp có lắp bạc lót vào thân biên (có bạc) theo đúng mô men xiết quy định. Điều này quan trọng tới độ chính xác khi đo, khi hai nửa bạc nằm đúng vị trí ở bệ đỡ biên. Dùng thước ống lồng đo để xác định đường kính lớn nhất và kiểm tra lại bằng micrômét.



Hình 35. Một phương pháp đo bạc biên bị mòn là dùng thước ống lồng và micrômét.

Tiếp tục, đo đường kính các cổ biên để xác định các kích thước và tính độ mòn côn, méo. Độ méo không quá 0,037 mm, mòn côn 0,025 mm. Sự khác nhau giữa đường kính của bạc lót và cổ biên tương ứng là khe hở giữa chúng. Nếu khe hở vượt quá 0,037 mm phải thay bạc lót hoặc biên nếu là loại bạc lót đúc liền với biên.

- Đo bằng đoạn thước mỏng: Để kiểm tra khe hở bằng thước trên, dùng một lá thước dày 0,038 mm dài 18 mm, rộng 6mm, nhúng dầu và đặt nó vào giữa cổ biên và bạc lót song song với trục cơ. Đặt nắp và xiết chặt. Nếu khe hở đúng, quay trục cơ bằng tay có cảm giác nặng

hơn khi không có mẫu thước bên trong. Nếu không cảm thấy nặng chúng tỏ khe hở đã vượt quá. Thay các đoạn thước cho đến khi quay nhẹ, sẽ được kích thước khe hở chính xác.

- Đo bằng thước chất dẻo: Thước gồm các miếng chất dẻo mảnh như sợi chỉ có đường kính vài % mm, mỗi đoạn có thể đo khe hở chính xác đến phần trăm milimét (Hình 36).



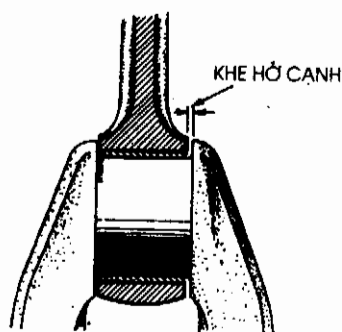
LÁ CHẤT DẺO DẪN PHẪNG

Hình 36. Đặt thước sao cho không lẫn dầu khi kiểm tra khe hở.

Trước khi đo, lau sạch dầu ở bạc lót và cổ trục vì chất dẻo có thể hòa tan trong dầu.

Để kiểm tra khe hở bạc, đặt một đoạn thước chất dẻo vào giữa bạc và lắp vào cổ biên, xiết chặt nắp. Đường kính của mẫu thước chất dẻo lớn hơn khe hở, thước sẽ bị dãn mỏng ra. Không quay trục cơ khi đo. Tháo nắp biên và lấy mẫu thước dính ở bạc hoặc cổ biên. Kiểm tra lại mẫu thước, chiều rộng của mẫu thước được dãn mỏng chỉ khe hở bạc lót và cổ biên.

- Đo khe hở dọc trục: Lắp biên trên trục cơ (Hình 37) đẩy biên về một phía cổ, kiểm tra khe hở dọc ở phía má biên bên kia bằng thước lá. Ở động cơ xi lanh thẳng hàng, khe hở trong khoảng $0,1 \div 0,25$ mm. Khe hở vượt quá phải thay biên. Ở động cơ chữ V với các tay biên lắp cạnh nhau, khe hở dọc trục $0,18 \div 0,36$ mm, vượt quá $0,36$ mm phải thay biên.



Hình 37. Kiểm tra khe hở dọc trục của biên bằng các lá thép mỏng.

c. *Điều chỉnh hoặc thay bạc lót.* Các bạc lót thay thế khi bị mòn nếu không điều chỉnh được. Những bạc đúc liền với biên thường có thể điều chỉnh nếu bạc bị mòn quá giới hạn, bằng các tấm đệm điều chỉnh. Số lượng các tấm đệm lấy đi ở hai bên sẽ cho khe hở cần thiết. Nếu bạc biên đúc mòn quá giới hạn điều chỉnh phải thay biên.

Tình trạng và kích thước của các cổ biên xác định đúng kích thước của bạc biên thay thế: đo cổ biên ở một số vị trí quanh chu vi của chúng để xác định đường kính lớn nhất và lượng mòn còn, méo. Nếu độ méo không quá $0,037$ mm, độ còn không quá $0,025$ mm bề mặt cổ biên không có gờ, rãnh thì có thể dùng bạc thay thế có kích thước dưới tiêu chuẩn để lắp. Nếu độ mòn, méo vượt quá giới hạn, phải mài trục cơ đến dưới kích thước tiêu chuẩn và thay bạc lót đúng kích thước.

Để xác định bạc lót dưới kích thước đúng để lắp vào cổ biên có độ mòn côn, méo trong giới hạn cho phép, hãy so sánh đường kính lớn nhất của cổ biên với đường kính nguyên thủy. Sự khác nhau giữa hai kích thước đó, là lượng mòn và kích cỡ của bạc lót dưới tiêu chuẩn được lắp. Như vậy, một cổ biên có đường kính nhỏ hơn 0,05 mm so với cổ biên nguyên thủy đòi hỏi bạc cỡ 0,05 mm để đúng khe hở dầu. Bảng 3 cung cấp các khe hở bạc lót biên theo thiết kế dùng cho các cổ trục đường kính khác nhau.

- Thay bạc lót: Bạc lót cổ biên tiêu chuẩn được lắp nếu cổ biên mòn dưới 0,025 mm và độ côn, méo trong giới hạn cho phép. Nếu độ mòn trên 0,025 mm, nhưng độ côn, méo còn trong giới hạn cho phép, bạc lót đúng kích thước và cỡ dưới tiêu chuẩn có thể dùng để lắp nếu chúng bảo đảm khe hở. Các kích cỡ tiêu chuẩn của bạc lót biên là 0,025; 0,05; 0,25; 0,3; 0,5; 0,75 và 1,5 mm kích thước dưới.

Nếu độ mòn của cổ biên không phù hợp với bạc lót dưới tiêu chuẩn, có thể dùng bạc lót phụ doa tới đường kính đúng. Để xác định đường kính của bạc lót đem doa, phải cộng vào đường kính lớn nhất của cổ biên giá trị khe hở và các bạc lót được doa theo đường kính đó trên máy doa biên.

- Điều chỉnh và thay thế bạc lót đúc: Ở những động cơ có bạc lót đúc liền với biên, có những tấm đệm để điều chỉnh bạc biên. Nếu độ mòn không quá 0,075 mm, độ mòn côn, ô vam còn trong giới hạn cho phép, bạc biên còn điều chỉnh được.

* Điều chỉnh: Chắc chắn các tấm đệm phân đều ở hai đầu bạc, lắp nắp biên và xiết chặt với mô men quy định. Nếu bạc lõng, lấy bột đệm (số lượng hai bên như nhau) cho đến khi quay trục cơ nhẹ.

BẢNG 3. KHE HỖ DẦU CỦA BẠC LÓT BIÊN THEO QUY ĐỊNH CỦA NHÀ CHẾ TẠO TÍNH BẰNG IN.

Đường kính cổ biên (in.)	Khe hở quy định	Khe hở cho phép lớn nhất (giới hạn mòn)
$2 \div 2\frac{3}{4}$	0,0005 ÷ 0,0015	0,0035
$2\frac{13}{16} \div 3\frac{1}{2}$	0,0015 ÷ 0,0025	0,005

* Thay thế: Nếu cổ biên mòn quá 0,075 mm, và độ côn, méo còn trong giới hạn cho phép, lắp bạc lót phụ đảm bảo đúng kích thước, đạt khe hở quy định ở bảng 3.

Khi độ mòn côn, méo vượt quá giới hạn cho phép, cổ biên cần mài tới kích thước dưới tiêu chuẩn và lắp bạc lót phụ đã doa đúng kích thước yêu cầu vào ổ đỡ của bạc biên. Ổ đỡ đúc có các kích thước tiêu chuẩn 0,25; 0,5; 0,75 và 1,5 mm dưới tiêu chuẩn.

5.3.4. Chốt piston

Kiểm tra trạng thái mòn và khe hở giữa chốt và bạc đầu trên biên (nếu có) và với lỗ chốt. Các chốt lỏng nói chung phải thay thế bằng chốt quá kích thước và lắp trong đầu nhỏ biên cần doa tay hoặc mài bóng để tương ứng với chốt mới.

a. Kiểm tra và đo chốt. Kiểm tra độ khít của chốt piston bằng cách kẹp nhẹ biên trong ê tô (Hình 38). Piston dịch chuyển ra phía trước và sau chốt để xác định chốt lỏng trong bạc hoặc lỗ chốt.

Sau khi tháo và làm sạch hoàn toàn các chi tiết, kiểm tra độ khít của chốt ở cả bạc và lỗ chốt bằng thước ống lồng và micrômét.

Đường kính chốt piston đo bằng micrômét trên các điểm suốt chiều dài chốt. Lượng mòn có thể xác định dễ dàng bằng cách so sánh với đường kính chốt mới cùng kích cỡ hoặc bằng cách so sánh với phần không mòn ở giữa lỗ chốt và bạc chốt ở đầu nhỏ biên. Các chốt piston có dấu hiệu mòn, bề mặt bị nhám, xước hoặc vỡ cần thay.

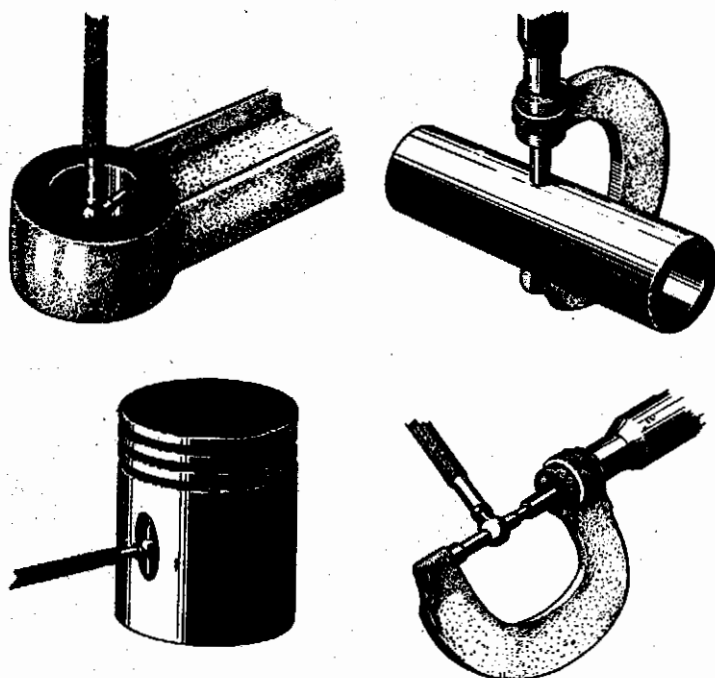
Khe hở giữa chốt với lỗ chốt và với bạc ở đầu nhỏ biên đo bằng thước ống lồng và micrômét (Hình 39). Đường kính lỗ trong piston và bạc biên đo bằng thước ống lồng để xác định đường kính lớn nhất, rồi kiểm tra bằng micrômét để xác định kích thước đường kính chốt (đo bằng micrômét). Sự khác nhau của kích thước giữa chốt piston và lỗ chốt, hoặc bạc là khe hở của chốt. Khe hở piston vượt quá 0,025 mm sẽ thay thế chốt hoặc bạc mới.

Hình 38. Kẹp nhẹ biên vào ê tô để kiểm tra độ lỏng của chốt piston.



b. Lắp chốt piston. Quá trình lắp chốt vào biên và lỗ chốt phụ thuộc piston mới hay cũ. Piston và bạc biên cũ mòn, khe hở quá kích thước cả bạc biên và lỗ chốt đều được doa tay hoặc mài bóng để lắp với chốt quá cỡ. Chốt tiêu chuẩn với các kích cỡ 0,075; 0,125 và 0,025

mm quá cỡ. Khi lắp piston mới vào động cơ, bạc biên cần thay và gia công nếu bạc cũ không thích hợp với chốt piston kích thước tiêu chuẩn.



Hình 39. Dùng thước ống lồng và micrômét đo sự khác nhau của các đường kính để xác định khe hở chốt piston.

Để lắp vừa chốt piston với lỗ chốt và bạc, cả bạc lẫn lỗ chốt đều phải doa tay với lưỡi dao doa mở rộng hoặc mài bóng bằng đá mài hoặc mài bằng sợi vải.

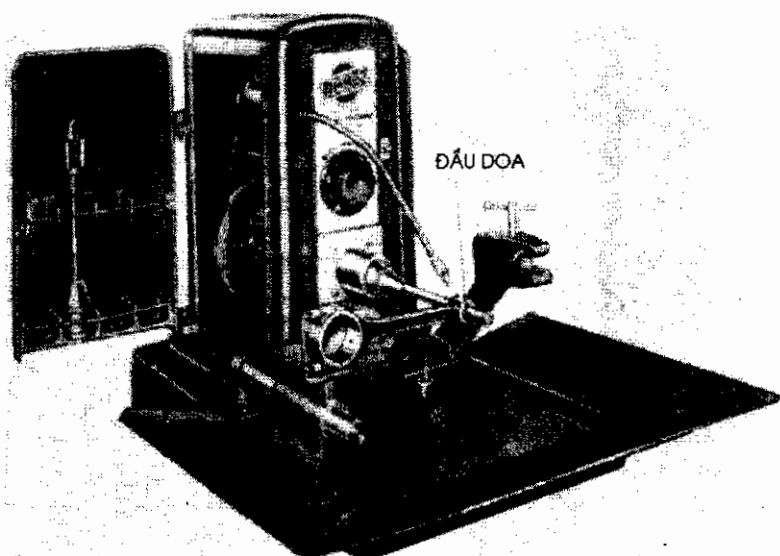
- Doa: Khi doa, dao doa kẹp trên ê tô và chi tiết doa quay bằng tay hoặc dao doa lắp trên máy doa có động cơ điện (Hình 40). Các chi tiết được giữ bởi bộ điều khiển.

Đoa lỗ chốt hoặc bạc biên, dao doa mở rộng những bước nhỏ và các chi tiết doa sẽ vừa đúng kích thước. Sau khi lắp vừa chốt đầu tiên, biên và piston doa nhanh bằng cách giảm đường kính dao doa khoảng 0,01 mm để làm nhẵn bạc và lỗ chốt. Sau đó doa hoàn chỉnh.



Hình 40. Lỗ chốt cũ có thể doa tay để lắp với chốt quá kích thước.

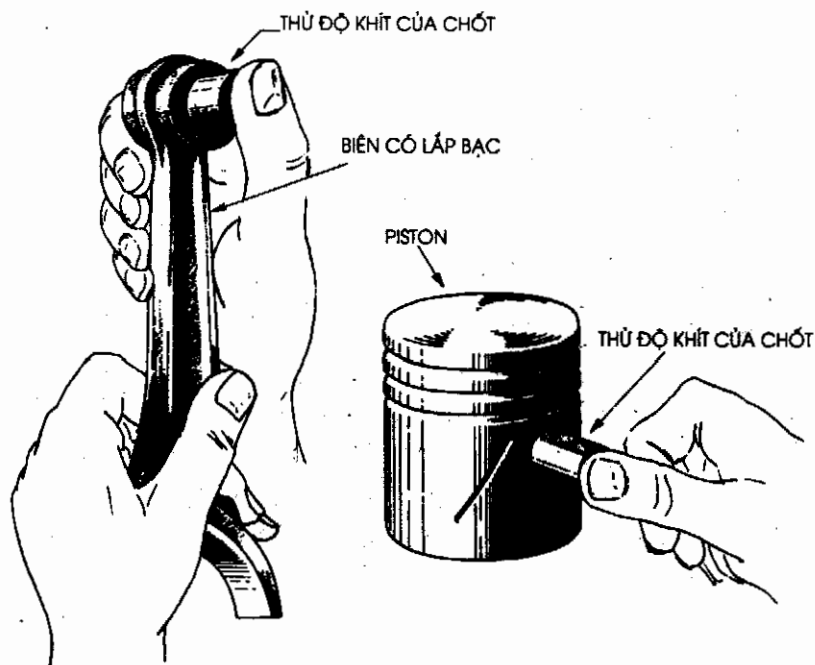
Khi doa bạc biên, phải giữ lưỡi doa luôn thẳng với lỗ bạc tránh hiện tượng miệng chuông (đường kính hai đầu bạc lớn hơn phần giữa bạc). Lỗ chốt piston doa với lưỡi doa mở rộng kiểu dẫn hướng để đảm bảo cả hai lỗ chốt thẳng hàng.



Hình 41. Máy mài dẫn động bằng động cơ để mài lỗ chốt piston và bạc chốt.

- Mài: Để bổ sung cho doa, lỗ chốt và bạc còn được mài. Hình 41 minh họa một máy mài chạy điện, sử dụng đá mài tháo lắp được, lắp trên đầu mài.

Để mài bạc và lỗ chốt, đá ở đầu mài có thể mở rộng bằng một mặt chia độ và đặt khít vào ổ của bạc hoặc lỗ chốt. Biên được mài bằng cách dùng tay dịch chuyển nó lùi, tiến vào đá mài, trong khi đó đá vẫn quay cho đến khi kích thước đạt yêu cầu. Một số máy trang bị bộ phận dẫn hướng biên để tránh loe miệng bạc trong khi mài, đầu to của biên được giữ chặt trước tấm phẳng trên bộ dẫn hướng.



Hình 42. Chốt piston này lắp trong lỗ chốt chặt hơn trong bạc biên.

Khi mài lỗ chốt, piston chuyển dịch sau, trước trên đá mài qua cả hai lỗ chốt, piston định tâm bằng mặt nón định tâm sau khi đá mài đi qua lỗ thứ nhất. Điều đó làm cho cả hai lỗ chốt thẳng hàng. Thao tác được lặp lại cho đến khi đạt yêu cầu. Mặt chia độ cho phép mài cả hai lỗ chốt khi mài bổ sung bạc và piston.

- Gia công lần cuối. Gia công chốt piston cho phù hợp với bạc thay đổi tùy thuộc kiểu lắp chốt trong lỗ chốt. Ở những piston lắp côn hoặc lắp chặt trong lỗ chốt với nhiệt độ trong phòng, chốt được lắp bằng cách dùng ngón tay cái đẩy mạnh vào trong bạc (Hình 42). Có piston phải dùng gót chân hay lòng bàn tay đẩy chốt vào lỗ chốt.

Lắp chốt vào lỗ chốt phụ thuộc cách lắp và vật liệu chế tạo piston.

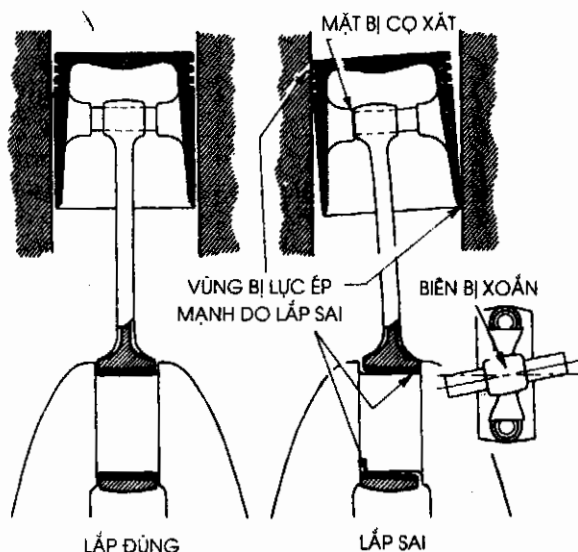
BẢNG 4. CÁC DẠNG LẮP CHỐT PISTON SỬ DỤNG Ở PISTON NHÔM, GANG VÀ GANG PHA THÉP.

Dạng chốt piston	Piston nhôm	Piston gang và gang pha thép
Lắp bôi có vòng hãm trong piston	- Lòng bàn tay đẩy - Gõ nhẹ	(Piston có bạc) ngón cái hoặc lòng bàn tay đẩy
Bôi hoàn toàn, nút chặn ở piston	(0,005mm khe hở trên 25 mm của đường kính chốt)	(0,0075 mm khe hở trên 25 mm của đường kính chốt)
Bôi hoàn toàn, nút chặn ở piston	Ngón cái - lòng bàn tay đẩy (0,005 mm khe hở trên 25 mm của đường kính chốt)	(Piston có bạc) Lòng bàn tay đẩy, gõ nhẹ (0,005 mm khe hở trên 25 mm của đường kính chốt)
Chốt dịch chuyển trong piston lắp bạc		Ngón cái đẩy nhẹ (0,012 mm khe hở trên 25 mm của đường kính chốt)
Dịch chuyển trong piston không lắp bạc	Ngón cái - lòng bàn tay đẩy nhẹ (0,01mm khe hở trên 25 mm của đường kính chốt)	Lắp trượt (chốt piston rơi khỏi piston bởi trọng lượng của nó) (0,015 mm khe hở trên 25 mm của đường kính chốt)
Đặt vít trong piston	Phía lắp vít, gõ nhẹ và vừa (0,0025 mm khe hở trên 25 mm của đường kính chốt) Phía tự do, ngón cái - lòng bàn tay đẩy nhẹ (0,01 mm khe hở trên 25 mm của đường kính chốt)	Cả hai phía, dùng gót chân - gõ nhẹ (0,04 mm khe hở trên 25 mm của đường kính chốt)

c. *Thay bạc biên*. Bạc biên phải thay thế khi thay piston và chốt piston tiêu chuẩn. Bạc biên làm bằng đồng thiếc và có dạng ổ lăn, ổ trượt. Bạc được tháo ra bằng một dụng cụ dẫn hướng hoặc dùng máy ép. Bạc mới ép vào biên và chú ý lắp thẳng hàng với lỗ biên. Những lỗ dầu khoan ở bạc cùng kích thước với lỗ ở biên. Bạc biên cần doa hoặc mài để lắp đúng với piston và lỗ chốt.

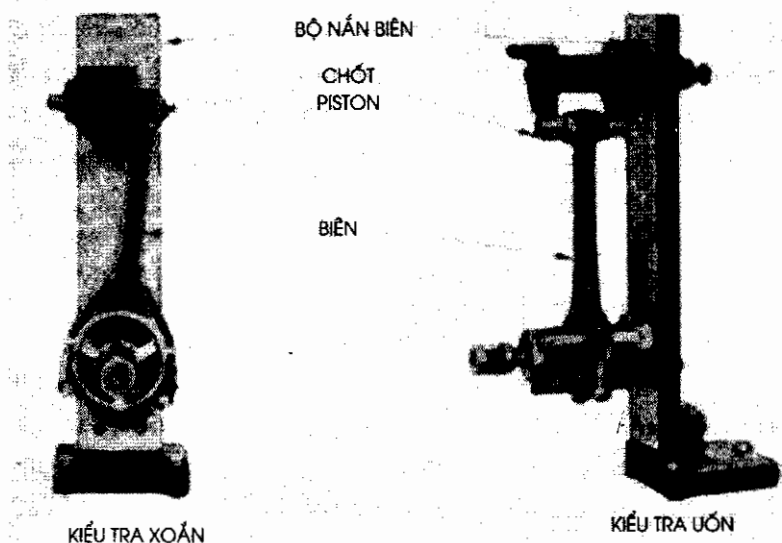
5.3.5. Nắn thẳng biên

Cụm biên piston lắp có độ thẳng trong xi lanh và trục cơ, để khi vận hành chịu ma sát ít nhất. Piston chuyển động trong xi lanh thẳng với đường trục ống xi lanh và vuông góc với đường trục của trục cơ. Chốt piston phải song song với các cổ biên và bạc biên để piston dịch chuyển trong xi lanh không bị kẹt.



Hình 43. Biên bị cong làm lệch các bề mặt của bạc lót.

Một tay biên bị cong có thể làm cho piston vênh lên trong xi lanh, làm tăng độ mòn của piston, thành xi lanh, chốt piston và bạc biên (Hình 43). Độ mòn ở đầu piston khu vực lắp vòng găng thường về một phía của piston và ở váy piston theo hướng đối diện. Ở những piston bị vênh, vòng găng không nằm đúng vị trí và dẫn đến lọt hơi qua vòng găng.



Hình 44. Bộ nắn biên có thể dùng để kiểm tra và nắn biên cong, xoắn.

Tay biên cong cũng làm cho bạc và chốt piston mòn không bình thường, các bạc lót cũng bị vênh trên cổ biên làm tăng các vùng ma sát ở hai đầu bạc đối diện chéo nhau, làm mặt bạc chóng mòn.

Biên không thể có độ cong hay xoắn trong quá trình vận hành bình thường. Sau khi tháo khỏi động cơ, thông thường những chi tiết sửa chữa phải dùng tay quá mạnh làm cho biên không thẳng.

Nếu một số chi tiết bị vỡ, kẹt khi vận hành, lực tác động vào biên sẽ lớn làm cho biên bị cong hoặc xoắn. Biên cần kiểm tra và nắn thẳng

trước khi lắp vào động cơ (Hình 44). Kẹp biên trên giá đỡ của dụng cụ nắn biên ở đầu to của biên. Khi kiểm tra, các bạc lót tháo khỏi ổ đỡ, nắp và thân biên cần xiết chặt với lực quy định. Lắp chốt piston vào đầu nhỏ của biên. Hai mặt phẳng xê dịch so với chốt. Độ xoắn của biên kiểm tra bằng cách so sánh khoảng cách giữa hai mặt nghiêng và hai đầu chốt. Độ cong của biên xác định bởi hai mặt đáy của bề mặt đo.

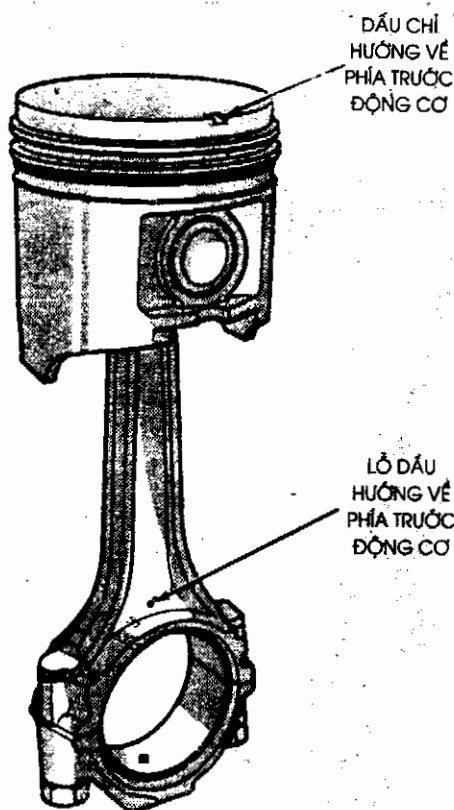
Biên bị cong và xoắn có thể nắn lại bằng một dầm uốn và cờ lê định cỡ hoặc bằng dụng cụ trang bị trên bộ nắn biên. Dùng thước lá để kiểm, độ cong và xoắn không vượt quá 0,05 mm cho 150 mm chiều dài. Khi nắn biên, phải nắn quá vị trí ban đầu để sau đó tự trở lại vị trí thẳng.

5.4. LẮP CỤM PISTON - BIÊN

Sau khi chốt piston, vòng găng, biên ... sửa chữa hoàn chỉnh, các cụm chi tiết cần sắp xếp để lắp vào động cơ. Quá trình lắp đặt tùy thuộc các kiểu mẫu piston và biên. Vì piston và vòng găng lắp vừa cho từng xi lanh nên cụm lắp ráp với biên cũng dành cho xi lanh đó.

5.4.1. Lắp biên vào piston

Khi lắp biên vào piston cần lắp đúng hướng của piston và của biên trong động cơ. Piston có chốt đặt lệch, phải lắp phần lệch theo hướng do nhà chế tạo chỉ dẫn. Những piston như vậy, thường đánh dấu chỉ vị trí lắp ở phía trước của động cơ. Những piston có xẻ rãnh ở váy cần lắp sao cho những rãnh xẻ ở phía chịu lực ngang kỳ nén của động cơ. Biên thường đánh số trùng với số xi lanh và lắp cùng về một phía theo quy định của nhà chế tạo. Nếu biên có rãnh phun dầu ở bạc lót, cần chú ý lắp trùng với lỗ ở thân biên.

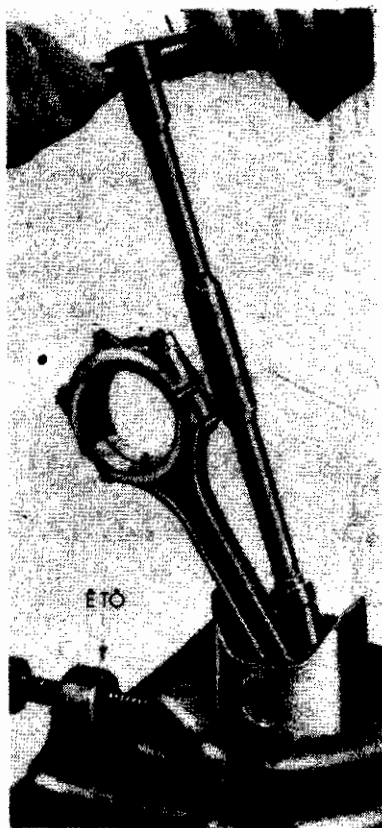


Hình 45. Lắp cụm piston-biên trùng với dấu hướng dẫn.

Khi lắp biên và piston thường giữ piston trong dụng cụ kẹp piston (Hình 46). Biên lắp giữa các lỗ chốt và ở vị trí đúng khi lắp chốt. Một số loại piston nhôm, cần luộc piston trong nước nóng khi lắp chốt

Một số loại chốt có thể gõ nhẹ bằng vô hoặc đẩy bằng tay khi lắp. Các piston gang chốt lắp vào piston bằng máy ép với áp suất $14 \div 21 \text{ kg/cm}^2$ nhờ các dụng cụ chuyên dùng. Chốt phải lắp thẳng với lỗ chốt

và bạc biên để lắp bộ khóa chốt. Chốt có thể khóa bằng bu lông kẹp ở đầu nhỏ biên, hoặc vít hãm ở lỗ chốt, hoặc bulông, vít được xiết chặt.



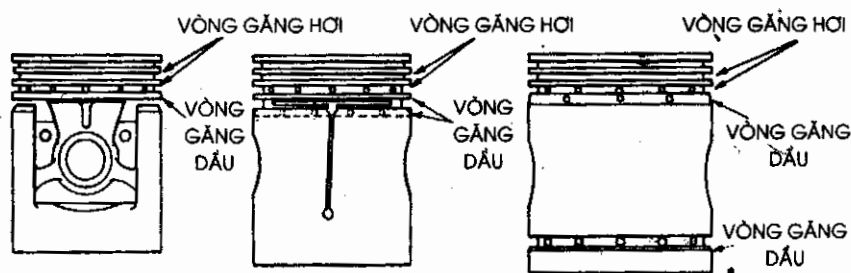
Hình 46. Piston này được giữ trong dụng cụ kẹp piston khi lắp bộ khóa chốt piston.

5.4.2. Lắp vòng găng

Có một vài phương pháp lắp vòng găng vào piston. Nếu dùng dụng cụ dẫn vòng găng để lắp (Hình 47), bảo đảm vòng găng không bị vặn và gãy.



Hình 47. Bộ dẫn vòng găng là dụng cụ tốt nhất để lắp vòng găng vào piston.



Hình 48. Ba kiểu lắp đặt vòng găng. Trên hình, vòng găng chưa được lắp.

Vì vòng găng trước đây đã lắp phù hợp với piston, xi lanh nhất định nên cần lắp đúng trật tự, đúng với piston. Hình 48 minh họa vị trí

lắp thông thường của vòng găng hơi, dầu ở piston có ba, bốn vòng găng.

Để lắp vòng găng vào piston, đặt vòng găng vào dụng cụ dẫn vòng găng làm giãn rộng chúng vừa đủ trượt trên đầu piston. Lắp các vòng găng ở phía trên chốt, đặt vòng găng dưới cùng trước rồi tiếp tục lắp các vòng khác theo thứ tự trong các rãnh. Các vòng găng một mảnh, đặt chúng sao cho miệng của các vòng găng cạnh nhau phải ở hai phía đối diện của piston. Loại vòng găng có chốt phải đặt miệng vòng găng trùng với chốt trên piston.

Khi lắp vòng găng phải theo chỉ dẫn của nhà chế tạo, đặc biệt với các vòng găng xẻ rãnh, cắt cạnh, còn để bảo đảm đúng tính năng làm việc

Với các vòng găng dẫn, vòng dẫn được lắp đầu tiên trong rãnh với miệng nối ở phía trước hướng chịu lực ngang kỳ nén của động cơ. Vòng ngoài lắp tiếp trong rãnh trên vòng dẫn với miệng nối về phía lực ngang chính hoặc kỳ nổ.

Trước khi lắp các vòng găng dẫn, cần đếm chính xác số lượng các chi tiết vì đôi khi nhà máy sơ suất.

5.4.3. Lắp piston và biên vào xi lanh

Những động cơ hiện nay, lắp biên và piston từ miệng xi lanh. Chú ý lắp cum biên piston đúng với từng xi lanh theo qui định của nhà chế tạo. Nếu lắp không đúng hướng, biên có thể bị cong và xi lanh bị cào xước. Biên có lỗ phun dầu được lắp đúng hướng bôi trơn. Hướng piston thiết kế để chịu lực ngang phải tiếp xúc đúng hướng của xi lanh

Quay trục cơ đến khi cổ biên ở cuối hành trình của nó. Ở vị trí này khe hở giữa cổ trục và biên là lớn nhất. Lau sạch thành xi lanh, bôi lên đó một lớp dầu nhớt.

Dụng cụ ép vòng găng: Bôi trơn vòng găng và rãnh, sau đó lắp dụng cụ ép vòng găng vào cụm biên-piston và cho cụm này đi xuống phía dưới xi lanh. Chắc chắn hướng lắp biên là đúng, bóp mạnh dụng cụ ép vòng găng để piston và vòng găng đi xuống trong xi lanh. Dùng cán búa gõ nhẹ vào đỉnh piston (Hình 49) cho đến khi biên gần chạm vào cổ biên.



Hình 49. Dùng dụng cụ ép vòng găng để lắp cụm biên-piston vào ống xi lanh.

Đặt nửa bạc trên vào biên sau khi đã lau sạch mặt bạc, nửa kia lắp trong nắp biên. Xác định đúng vị trí lắp, bôi trơn bạc lót (chắc chắn phần lưng của bạc khô và sạch) chú ý các gờ định vị trên bạc phải trùng khít với rãnh trên biên và nắp. Nếu lắp bạc cũ, bảo đảm đúng vị trí nguyên thủy. Sau đó lau sạch và bôi dầu lên cổ biên, gõ nhẹ đỉnh piston bằng cán búa cho đến khi biên và bạc lót ôm lấy cổ biên, chú ý

ốc cấy ở biên (nếu có) không bị chạm vào cổ biên làm xước cổ hoặc hỏng ren. Lắp nắp đúng dấu hoặc số trên nắp biên và biên phải cùng hướng. Lắp nhưng chưa vặn chặt ngay đai ốc. Sau khi đảm bảo piston và biên xuống hết, lần lượt vặn chặt từ từ hai đai ốc hoặc bulông biên cho đến khi đúng mô men xiết qui định. Lắp chốt chẻ nếu có.

Nếu bạc lắp đúng, có thể di chuyển biên đi lại trên cổ trục bằng một tay.

Câu hỏi kiểm tra

1. Yêu cầu của việc cắt để giảm trọng lượng piston ở lỗ chốt là gì?
2. Tại sao khe hở ở đầu piston lại lớn hơn ở váy?
3. Tại sao phải tiến hành điện phân các piston hợp kim nhôm?
4. Khi xử lý nhiệt các piston mài bằng phương pháp dùng cam sẽ dẫn nỏ theo hướng nào?
5. Yêu cầu của chốt piston là gì?
6. Các loại khóa nào dùng để giữ chốt piston trong lỗ đối với các chốt piston lắp bôi hoàn toàn?
7. Yêu cầu của vòng găng là gì?
8. Vòng găng ép quá mạnh lên thành xi lanh có ảnh hưởng gì?
9. Ở piston lắp ba vòng găng, vòng găng đầu được lắp ở rãnh nào?
10. Vòng găng xẻ rãnh hoặc cắt cạnh đòi hỏi phải lắp trong rãnh vòng găng như thế nào?
11. Tại sao tất cả các biên trong động cơ phải cùng trọng lượng?
12. Dùng thước lá và lục kế để kiểm tra khe hở piston, xi lanh như thế nào?
13. Khe hở miệng của vòng găng lắp trong piston không đủ có ảnh hưởng gì?

Chương 6

HỆ THỐNG PHÂN PHỐI KHÍ

Động cơ đốt trong bốn kỳ hút, nén, nổ, xả thực hiện bởi chuyển động lên xuống của piston và sự đóng mở của các xupáp. Hệ thống phân phối khí thực hiện việc đóng mở các xupáp này theo yêu cầu làm việc.

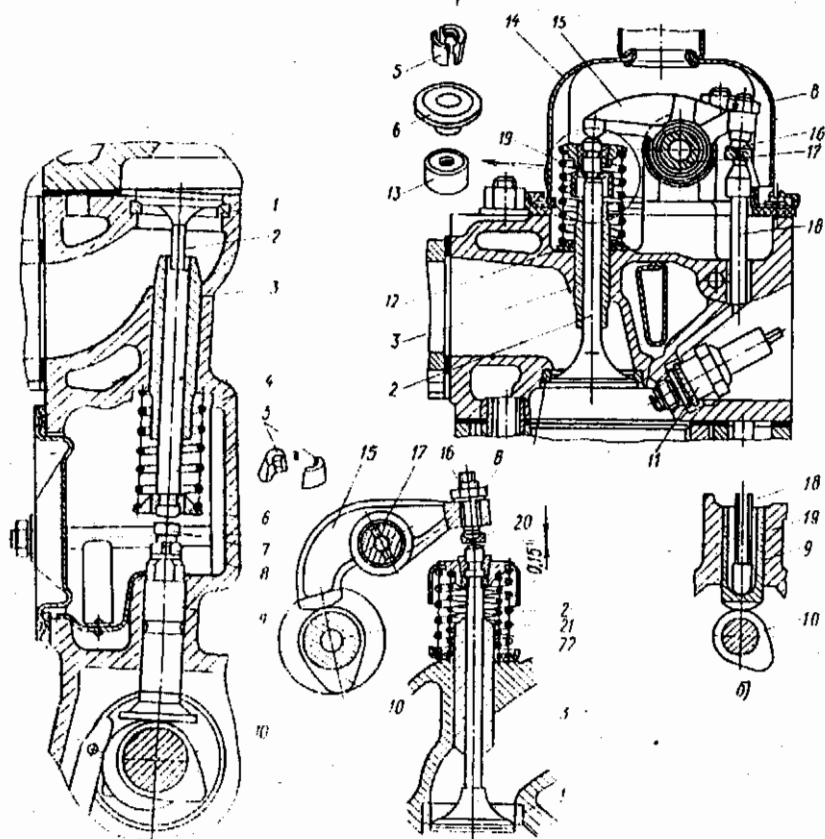
6.1. NHIỆM VỤ VÀ NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC

Hệ thống phân phối khí gồm 2 cụm chi tiết:

- Cụm xupáp gồm các xupáp xả, hút, bệ đỡ xupáp, lò xo và bệ đỡ, ống dẫn hướng.
- Cơ cấu điều khiển: con đội, cần đẩy, đòn gánh, các bánh răng hoặc xích truyền động, trục cam trên có các vấu cam.

6.1.1. Nhiệm vụ của hệ thống phân phối khí

Xupáp hút mở để dẫn không khí hoặc hỗn hợp không khí nhiên liệu vào xi lanh ở kỳ hút. Xupáp xả mở thải khí đã cháy ra ngoài trời vào kỳ xả. Kỳ nén và nổ các xupáp phải đóng kín để không bị lọt khí ra khỏi xi lanh. Việc đóng mở các xupáp yêu cầu phải đúng thời điểm, bảo đảm nạp đầy và thải sạch.



a) LOẠI XUPÁP ĐẶT

b) LOẠI XUPÁP TREO

1. BỆ ĐỖ 2. XUPÁP 3. BẠC DẪN HƯỚNG 4. LÒ XO 5. MÓNG HẦM
 6. ĐỂ ĐỖ LÒ XO 7. VÍT ĐIỀU CHỈNH 8. ĐAI ỐC HẦM 9. CON ĐÔI
 10. TRỤC CAM 11. BUGI 12. VÒNG ĐỆM 13. CỐC HÙNG DẦU
 14. NẮP CHE DẪN XUPÁP 15. ĐƠN GÁNH 16. VÍT ĐIỀU CHỈNH
 17. TRỤC ĐƠN GÁNH 18. CÁN ĐẨY 19. THÂN MÁY

Hình 1. Hệ thống phân phối khí loại xupáp treo và xupáp đặt.

6.1.2. Phân loại

Hệ thống phân phối khí có thể chia làm ba loại căn cứ vào vị trí của xupáp và trục cam.

- Loại xupáp treo: Cụm xupáp, đòn gánh nằm trong nắp máy. Loại này sử dụng ở động cơ đầu I và gọi là xupáp trong nắp máy (overhead valve, viết tắt là OHV).

- Loại xupáp đặt: Cụm xupáp và cơ cấu điều khiển đặt trong thân máy. Ở loại này không dùng đòn gánh và đôi khi không có cần đẩy.

Động cơ đầu L có lắp loại xupáp này.

- Loại trục cam đặt ở nắp máy.

Hai loại trên, trục cam và cơ cấu điều khiển đều nằm ở thân máy. Một số động cơ lắp trên xe du lịch hiện đại dùng trục cam, cơ cấu điều khiển và cụm xupáp đặt ngay trên nắp máy (overhead camshaft, viết tắt là OHC).

6.1.3. Nguyên lý làm việc

Hình 1 minh họa hệ thống phân phối khí loại xupáp treo và xupáp đặt. Cơ cấu điều khiển làm nhiệm vụ đóng mở các xupáp. Trục cơ truyền chuyển động cho các trục cam. Trục cam quay, các vấu cam nâng con đội, cần đẩy, đòn gánh, tác động vào đuôi xupáp, thắng sức căng của lò xo, mở xupáp. Trục cam tiếp tục quay, vấu cam không nâng con đội lên nữa, lò xo xupáp dẫn ra kéo xupáp đóng kín bệ đỡ, xi lanh cũng được làm kín. Đòn gánh, cần đẩy, con đội trở về vị trí cũ. Quá trình cứ thế lặp lại, trục cam quay một vòng, trục cơ quay hai vòng, các xupáp xả, hút đóng mở một lần. Như vậy số vòng quay của trục cơ gấp đôi số vòng quay của trục cam.

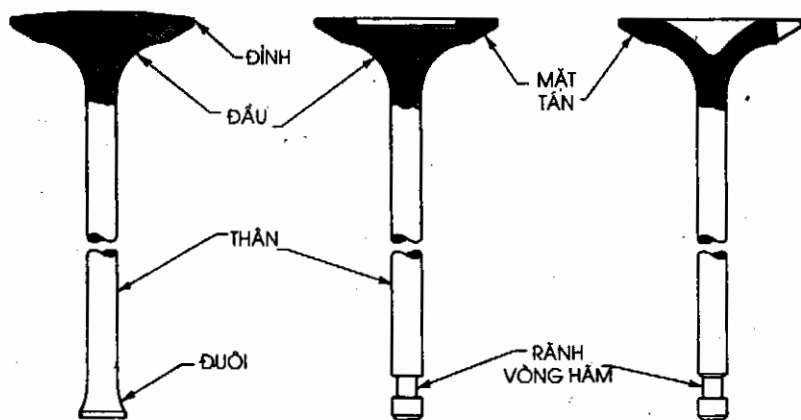
Ở kỳ nén và nổ các xupáp không bị tác động, lò xo xupáp dẫn hết cỡ để xupáp đóng kín bệ đỡ, không để lọt khí từ xi lanh ra ngoài.

6.2. XUPÁP VÀ CỤM XUPÁP

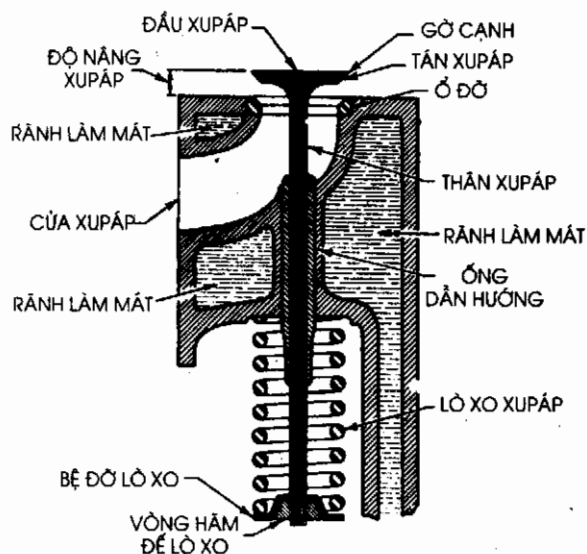
Ở hệ thống phân phối khí, xupáp là chi tiết chính bảo đảm việc nạp khí hoặc hỗn hợp, giữ áp suất trong xi lanh và thải khí cháy.

6.2.1. Xupáp

Các loại xupáp ở phần lớn các động cơ bốn kỳ đều là xupáp hình đĩa hoặc hình nấm. Xupáp gồm đầu và thân (Hình 2). Đầu xupáp có bề mặt mài một góc từ $30^\circ \div 47^\circ$ ở cạnh ngoài để đóng kín bệ đỡ nằm trong khối xi lanh hoặc nắp máy. Đuôi xupáp có một rãnh để giữ vòng hãm hai mảnh, nhờ đó giữ lò xo xupáp trên đế lò xo (Hình 3).



Hình 2. Đầu và phần đuôi của xupáp hình nấm có nhiều dạng khác nhau.



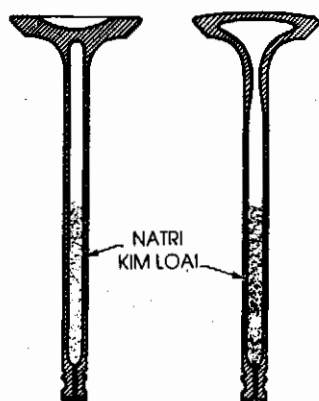
Hình 3. Cụm xupáp đặt trong khối xi lanh.

Một số xupáp có đuôi loe hoặc côn để giữ đế lò xo xupáp. Thân xupáp được mài chính xác để di chuyển trong phần dẫn hướng. Với xupáp hút, khe hở giữa thân và lỗ dẫn hướng là $0,038 \div 0,085$ mm, xupáp xả là $0,06 \div 0,2$ mm. Lỗ dẫn hướng giữ cho xupáp ở vị trí chính xác và thẳng hàng với bệ đỡ ở khối xi lanh hoặc nắp máy.

Các xupáp dùng ở động cơ hiện đại có tốc độ và tầm nén cao phải chịu nhiệt độ khi động cơ vận hành, không bị cong vênh và bị vụn. Nhiệt độ ở xupáp xả khoảng 760°C . Xupáp hút có nhiệt độ thấp hơn vì nó được làm nguội do khí sạch. Vật liệu chế tạo xupáp và bệ đỡ trong khối xi lanh hoặc nắp máy phải đảm bảo giữ kín không lọt khí sau khi gia công mài và phải chịu ăn mòn, không bị rỗ. Xupáp phải nhẹ để giảm lực quán tính (do chuyển động qua lại với tốc độ cao). Xupáp cũng cần làm bằng vật liệu dẫn nhiệt tốt tránh bị quá nóng.

Xupáp hình nấm thường chế tạo bằng thép hợp kim đặc biệt. Nói chung các xupáp chế tạo liền một mảnh, nhưng cũng có khi hai mảnh gồm phần đầu bằng thép hợp kim hàn, điện với phần thân bằng thép. Xupáp hút làm bằng thép crôm-niken, xupáp xả bằng thép hợp kim chịu nhiệt đặc biệt để chịu nhiệt độ rất cao. Nhiều động cơ cả hai xupáp xả và hút đều chế tạo bằng cùng vật liệu. Nhiều khi sử dụng hai loại xupáp xả và hút, nhưng sau sửa chữa lại dùng xupáp xả thay cho xupáp hút.

Để dẫn nhiệt tốt, một số xupáp có thân rỗng (Hình 4). Lỗ trong thân xupáp kéo dài tới đầu xupáp và chứa khoảng một nửa thể tích natri kim loại, dẫn nhiệt tốt hơn thép. Natri kim loại ở thể rắn, nhưng nó chuyển sang thể lỏng ở $93,30^{\circ}\text{C}$. Natri lỏng làm tản nhiệt ở đầu xupáp bằng cách truyền từ đầu qua thân xupáp ra hệ thống làm mát. Những xupáp này chủ yếu dùng ở các động cơ ô tô tải nặng và động cơ máy bay làm mát bằng không khí. Các xupáp này dễ nhận bởi các ký hiệu SC ghi ở phần cuối xupáp. Khi thay các xupáp đó, phải chôn các xupáp cũ để tránh cho người khác tiếp xúc. Sẽ gây nguy hiểm nếu cắt thân xupáp hoặc để gần lửa vì natri tiếp xúc với không khí, người cầm phải để bị bỏng nặng.



Hình 4. Những xupáp này có thân rỗng chứa natri để dẫn nhiệt tốt, làm mát.

6.2.2. Bệ đỡ xupáp

Bệ đỡ nằm trong khối xi lanh hoặc nắp máy tạo thành một mặt dẫn khí vào buồng đốt (Hình 3). Mặt của bệ đỡ thường được mài một góc phù hợp với tán xupáp ($30^\circ \div 45^\circ$) cả tán và bệ đỡ xupáp đều mài trên một cụm máy mài để đảm bảo độ kín khít tránh lọt khí ở thời nén và nổ. Nhiều động cơ cả bệ đỡ và tán xupáp đều mài một góc 45° để có tiếp xúc đường nhỏ nhất giữa xupáp và bệ đỡ.

Bệ đỡ phải chịu ăn mòn, không vênh, chịu va đập và chịu mài mòn khi xupáp đóng, mở và chịu nhiệt độ cao khi nhiên liệu bị đốt cháy, xupáp bảo đảm vẫn đóng kín với bệ đỡ trong quá trình động cơ vận hành. Đặc biệt đối với xupáp xả vì chúng chịu nhiệt độ cao hơn xupáp hút.

Những khối xi lanh và nắp máy chế tạo bằng nhôm, gang hoặc gang pha thêm một tỉ lệ nhỏ crôm, niken hoặc cả hai, bệ đỡ được chế tạo và lắp vào khối xi lanh hoặc nắp máy nhất là xupáp xả, còn xupáp hút có thể gia công bệ đỡ ngay trong khối xi lanh hoặc nắp máy. Bệ đỡ tháo rời là một cái vòng chế tạo bằng gang, thép hợp kim, hoặc thép cứng và độ cứng cao hơn kim loại chế tạo thân hoặc nắp máy (Hình 3). Bệ đỡ ép vào lỗ trong nắp hoặc thân máy và mài với góc thích hợp. Bệ đỡ ở các nắp máy nhôm làm bằng thép cứng đối với cả cửa xả và hút. Khi cần, bệ đỡ có thể thay thế dễ dàng.

Một số động cơ, các bệ đỡ gia công ngay trên nắp hoặc thân máy. Nắp và thân máy này làm bằng gang hợp kim có độ cứng đủ để chịu các điều kiện làm việc trong quá trình động cơ vận hành.

6.2.3. Ống dẫn hướng

Ống dẫn hướng giúp cho xupáp chuyển động thẳng trong thân hoặc nắp máy (Hình 3). Thân xupáp nằm trong một lỗ doa được mài chính

xác để tạo khe hở vài phần trăm ly với ống dẫn hướng. Để đảm bảo độ chính xác thẳng hàng giữa mặt xupáp và bề đỡ, lỗ dẫn hướng phải trùng tâm với bề đỡ.

Bề đỡ dùng trong động cơ ô tô thường bằng gang xám được ép vào thân hoặc nắp máy, dễ dàng thay thế khi bị quá mòn.

6.2.4. Lò xo xupáp

Lò xo xupáp dùng để đóng xupáp. Xupáp mở do các vấu cam quay thắng lực căng của lò xo xupáp. Lò xo xupáp có cấu tạo bằng dây thép lò xo cao cấp. Nó được uốn xoắn ốc và phẳng ở hai đầu để lực ép phân đều. Lò xo xupáp thường phủ một lớp sơn hoặc sơn dầu để chống gỉ do tích hơi ẩm ở trong cụm xupáp. Một số được mạ chống gỉ. Nói chung các động cơ dùng một lò xo, nhưng cũng có loại dùng hai, ba lò xo lồng vào nhau. Loại nhiều lò xo đường kính nhỏ hơn và lực ép phân đều hơn loại một lò xo. Lò xo đặt trên đế, đuôi xupáp có dạng hình côn, có rãnh tròn hoặc có chốt để giữ đế xupáp, qua đó giữ cả lò xo, thân xupáp.

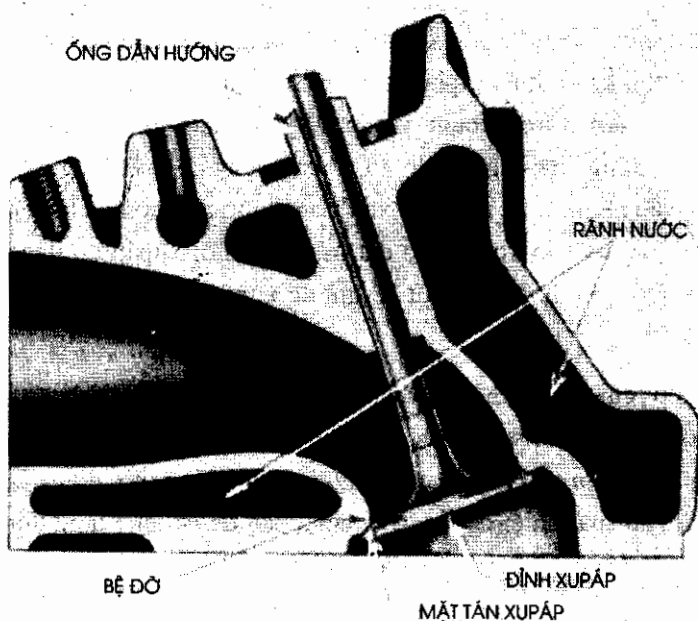
Lực ép của lò xo phải đủ để đảm bảo con đội luôn tì lên các vấu cam trong quá trình vận hành động cơ ở tốc độ cao. Nếu không con đội bị bật ra khỏi vấu cam, xupáp không đóng đúng thời điểm, làm lọt khí, giảm áp suất nhiệt độ trong xi lanh, dẫn đến không tăng được tốc độ, mất công suất và kém hiệu quả kinh tế.

Khi tăng tốc độ động cơ, xupáp phải đóng mở nhanh hơn, chu kỳ co giãn của lò xo tăng, gây dao động trong lò xo xupáp. Chu kỳ dao động này tăng mạnh từ tốc độ trung bình đến tốc độ cao của động cơ, dẫn đến hậu quả gãy lò xo. Để khắc phục, các lò xo cần chế tạo sao cho các dao động chỉ xảy ra ở các tốc độ sử dụng không thường xuyên hoặc loại khỏi ở mọi tốc độ. Một số động cơ có đệm hoặc cốc đặc biệt lắp với lò xo xupáp để ngăn chặn hoặc giảm dao động. Cũng với

mức đích ấy, lò xo gồm nhiều cuộn dây gắn chung với nhau ở một đầu.

Lò xo xupáp gãy, lực ép lệch lên chu vi của xupáp khi xupáp đóng hoặc mở làm xupáp bị “đổ” trong ống dẫn hướng. Điều đó gây nên mòn méo ống dẫn hướng, tán, bề đỡ xupáp hoặc kẹt xupáp.

6.2.5. Làm mát xupáp



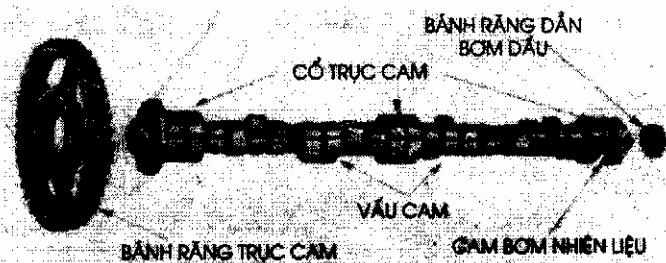
Hình 5. Khi cụm xupáp lắp ở nắp máy, nước làm mát tuần hoàn xung quanh bề đỡ qua các rãnh ở nắp máy.

Xupáp dùng ở các động cơ hiện đại có áp suất và nhiệt độ cao, phải đảm bảo không bị cháy, rỗ. Xupáp xả chịu nhiệt độ 76°C , xupáp hút ở nhiệt độ thấp hơn vì được làm mát qua khí nạp tràn vào xi lanh. Xupáp

làm nguội bằng truyền nhiệt từ đầu xupáp tới bệ đỡ và từ thân tới ống dẫn hướng. Xupáp, nếu không ở đúng vị trí sẽ giảm tác dụng làm mát. Bệ đỡ làm mát nhờ vòng tuần hoàn làm mát xung quanh bệ đỡ (Hình 3). Nước làm mát cân bằng nhiệt độ giữa hai nắp máy động cơ V-8.

6.3. CƠ CẤU ĐIỀU KHIỂN XUPÁP

Trục cơ truyền chuyển động qua trục cam và cơ cấu điều khiển để đóng mở xupáp.



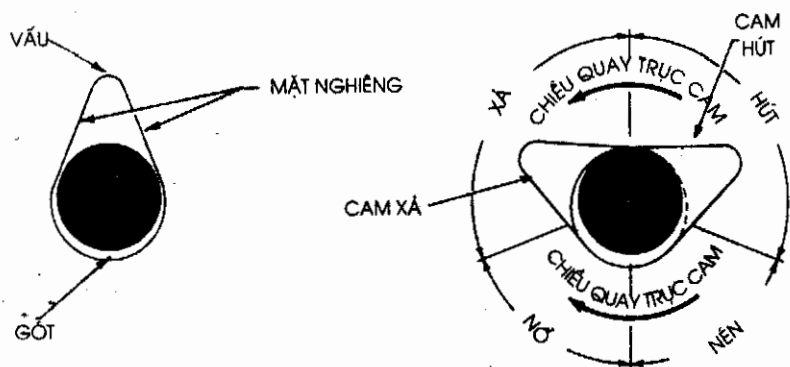
Hình 6. Những vấu cam trên trục cam mở xupáp ở đúng thời điểm trong các kỳ của piston.

6.3.1. Trục cam

Trục cam có số vấu cam trên suốt chiều dài trục để mở xupáp trong khoảng thời gian cần thiết của các kỳ piston (Hình 6). Trục cam được dẫn động từ trục cơ qua bánh răng cam hoặc xích cam với tốc độ bằng nửa tốc độ trục cơ. Các xupáp đóng mở một lần trong hai vòng quay của trục cơ.

Trục cam chế tạo liền một khối bằng rèn đập hoặc đúc, vật liệu là thép hợp kim hoặc thép đúc. Trục cam qua gia công nhiệt để chịu mòn. Hình bao hoặc biên dạng của vấu cam cần xác định cẩn thận để mở xupáp với tốc độ và độ nâng chính xác (khoảng nhô cao khỏi bệ

đỡ của xupáp) không làm cho các chi tiết chuyển động bị tác động mạnh. Trục cam thường có một vấu cam xả, một vấu cam hút cho mỗi xi lanh. Hình 7 minh họa mặt cắt ngang của trục cam để thấy sự sắp xếp các cam xả, hút. Các cam của từng xi lanh sắp xếp sao cho tất cả các xi lanh hoàn thành các chu trình của nó bao gồm kỳ nổ trong hai vòng quay của trục cơ. Sự sắp xếp các cam trên trục cam, phối hợp với trục cơ, xác định trật tự đánh lửa của các xi lanh.



Hình 7. Sự sắp xếp các vấu cam xả và hút này chứng tỏ rằng vấu cam hút, mở xupáp hút gần như ngay sau khi xupáp xả đóng.

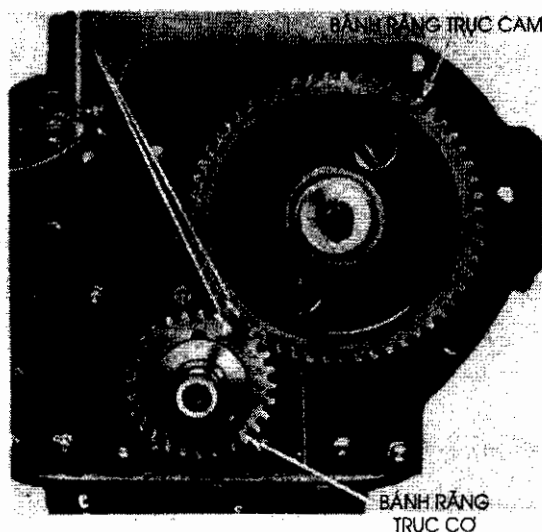
Trục cam có các cổ trục, nằm trong bạc trục ở hộp trục. Đường kính cổ trục cam phải lớn hơn khoảng lớn nhất của cam để có thể lắp trục cam vào động cơ bằng cách luồn trục qua các ổ đỡ. Trục cam nhận truyền động từ trục cơ qua các bánh răng cam và bánh răng trục cơ. Bơm dầu cũng được dẫn động từ trục cam qua các bánh răng phân phối hoặc bánh răng lắp ở cuối trục cam.

Trục cam truyền động cho bơm nhiên liệu qua bánh lệch tâm ở một điểm trên trục cam.

6.3.2. Dẫn động trục cam

Trục cam được dẫn động từ trục cơ qua các bánh răng cam hoặc xích cam và bánh xích. Các bánh răng hoặc xích đặt ở phía trước động cơ, có nắp che kín, có thể tháo ra để kiểm tra, sửa chữa.

a. Dẫn động bằng bánh răng. Hình 8 minh họa bánh răng dẫn động trục cam. Bánh răng trục cơ lắp bằng then trên trục cơ, bánh răng to hơn lắp trên trục cam bằng vít có mũ hoặc cố định trên trục bằng then và đai ốc hãm. Bánh răng cam có số răng gấp đôi số răng của bánh răng trục cơ, do đó nó quay một vòng, bánh răng trục cơ quay hai vòng.



Hình 8. Dấu đặt lửa trên bánh răng trục cam phải phù hợp với dấu trên bánh răng trục cơ để đảm bảo chính xác thời điểm của các xupáp.

Các xupáp đóng mở ở thời điểm nhất định, liên quan đến vị trí của piston, các bánh răng phân phối ăn khớp với nhau chính xác, bảo đảm

đúng thời điểm đóng mở xupáp. Các bánh răng phân phối thường có dấu để dễ lắp. Bánh răng trục cơ có dấu “O” ở một răng, hoặc một dấu chấm (Hình 8). Bánh răng trục cam cũng có dấu tương tự ở khoảng giữa hai răng. Khi lắp các bánh răng, dấu của bánh răng trục cơ ăn khớp với dấu trên bánh răng cam, các xupáp đã ở đúng thời điểm và sẽ đóng mở đúng cùng với vị trí của piston trong xi lanh.

Trước đây, các bánh răng phân phối thường là bánh răng trụ thẳng, các răng của nó cắt thẳng mặt của bánh răng (Hình 9). Bánh răng thẳng hoạt động tốt, nhưng mòn nhanh và chóng có tiếng ồn.

Các bánh răng xoắn sẽ thay thế để khi vận hành êm hơn, chuyển động nhẹ nhàng hơn. Bánh răng xoắn có các răng được cắt nghiêng một góc so với mặt phẳng bánh răng (Hình 9). Các bánh răng xoắn phân lực tải trên nhiều răng, giảm chấn động, tiếng ồn và mòn.

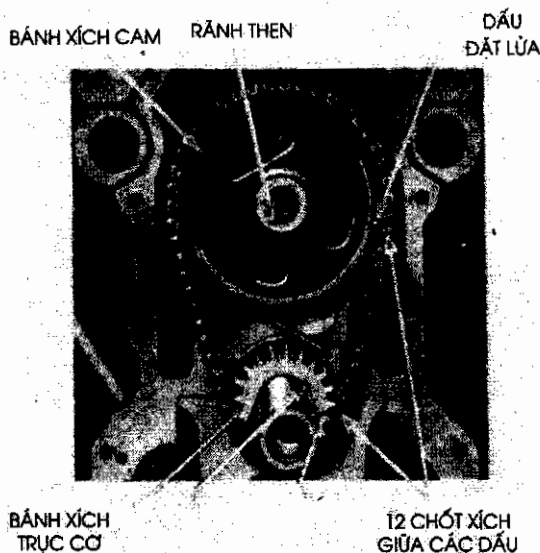


Hình 9. Bánh răng xoắn (phải) bền và êm hơn bánh răng thẳng (trái).

Trước đây dùng các bánh răng thép ăn khớp với bánh răng nhôm của trục cam, nhưng hiện nay dùng bánh răng cam đúc khuôn ăn khớp với bánh răng thép của trục cơ. Bánh răng đúc khuôn gồm nhiều lớp vật liệu vải bạt thấm một chất nhựa, chế tạo dưới áp suất và nhiệt. Các bánh răng này khỏe, ít mòn và rất êm khi vận hành. Nó cho phép độ mòn giữa các răng cao hơn trước khi có tiếng ồn.

Các bánh răng cần phải bôi trơn đầy đủ. Hầu hết các bánh răng đều bôi trơn bằng luồng dầu trực tiếp lên mặt bánh răng bằng ống dẫn hoặc vòi dẫn. Lượng dầu tăng quá sẽ hạn chế bằng một van giảm áp trước khi trở về két dầu.

b. Dẫn động bằng xích. Hầu hết dùng phương pháp này. Hình 10 giới thiệu một cơ cấu dẫn động xích điển hình dùng trên động cơ ô tô.



Hình 10. Trục cam này dùng xích và bánh xích tốt hơn dùng bánh răng.

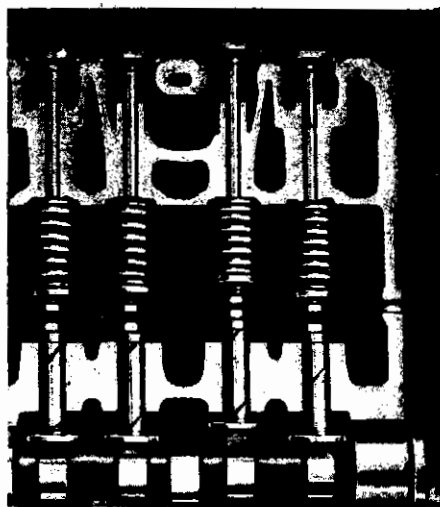
Có hai bánh xích, một lắp trên trục cơ và một trên trục cam. Bánh xích cam có số răng gấp hai lần số răng của bánh xích trục cơ. Một dải xích ăn khớp với răng của các bánh xích. Để không bị trượt khỏi các bánh răng, ở mỗi bên hoặc chỉ một bên lắp bộ dẫn hướng giữa dải xích. Vì không điều chỉnh được, nên nếu xích mòn phải thay.

Xích bôi trơn bằng dầu từ hệ thống bôi trơn qua ống hoặc vòi dẫn hoặc qua lỗ trong bánh răng trục cơ.

6.3.3. Con đội, cần đẩy, đòn gánh

Ở các động cơ đầu L, cam truyền chuyển động cho xupáp qua con đội. Ở động cơ đầu I dùng con đội, cần đẩy và đòn gánh để truyền chuyển động từ trục cam tới xupáp. Đòn gánh đổi chuyển động nâng từ trục cam để mở xupáp.

a. Con đội. Hình 11 minh họa cơ cấu điều khiển xupáp ở động cơ đầu L. Con đội có đầu hình nấm, lắp trong lỗ dẫn hướng ở hộp trục, tiếp xúc ở phía trên trục cam, hoặc lắp trong một giá đỡ công xon bất bu lỏng với động cơ, ngay phía trên trục cam.

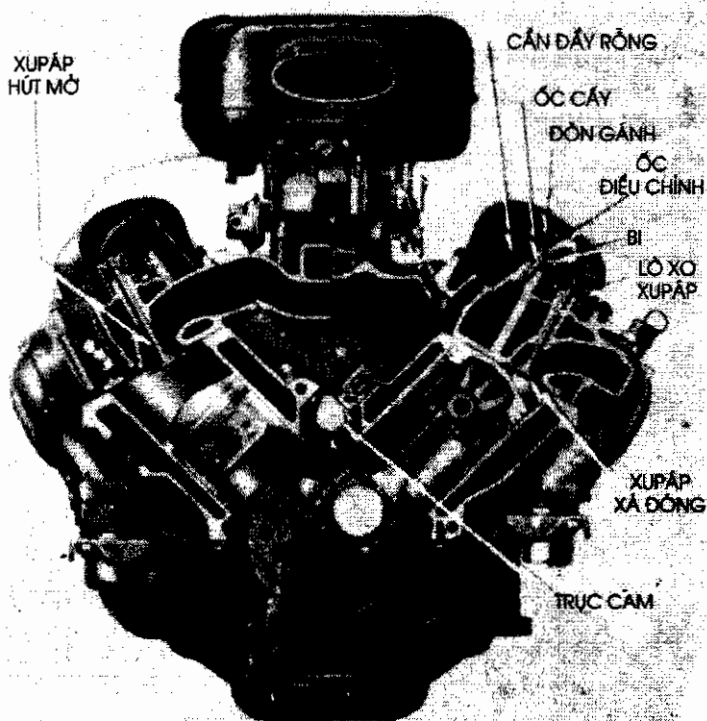


Hình 11. Lắp đặt xupáp, con đội, cam trên động cơ đầu L.

Con đội do cam nâng lên ở đầu hình nấm. Thường con đội lắp hơi lệch tâm với vấu cam, nhờ đó con đội luôn xoay trong khi vận hành

làm độ mòn phân đều trên chu vi đầu hình nấm của con đội. Đầu trên con đội có một vít điều chỉnh và đai ốc hãm, tì vào đuôi xupáp, đẩy xupáp lên. Vít điều chỉnh khe hở giữa con đội và đuôi xupáp. Một số vít không có đai ốc hãm mà có ren bấm chặt vào con đội.

Con đội thủy lực dùng ở động cơ đầu L và đầu I được minh họa trên Hình 14, loại này không có khe hở giữa con đội và xupáp vì không cần thiết.

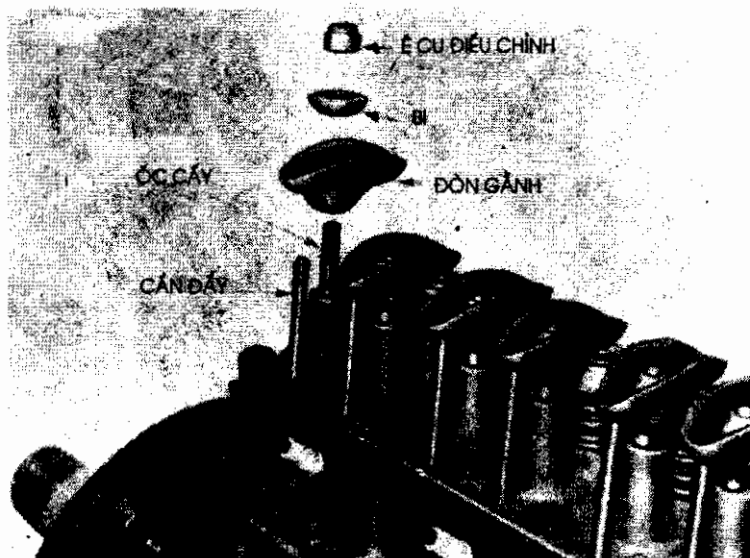


Hình 12. Mặt cắt ngang của động cơ đầu I, chỉ vị trí lắp xupáp treo. Cơ cấu điều khiển xupáp dùng bi lắp ở ốc cắy để đỡ đòn gánh. Cơ cấu được bôi trơn nhờ lỗ của cán đẩy.

b. Cần đẩy và đòn gánh. Cơ cấu điều khiển xupáp của động cơ đầu I và V-8 minh họa ở Hình 12. Xupáp ở vị trí lộn ngược, mở phía dưới. Một số động cơ đầu I, xupáp lắp theo chiều thẳng đứng trong nắp máy, có loại lắp nghiêng một góc nhỏ. Để nâng xupáp, cần có hai cần đẩy, hai đòn gánh cho mỗi xi lanh

Đòn gánh được lắp trên một trục ở nắp máy, cũng có khi nó được giữ trên ốc cấy đòn gánh bởi một mặt cầu và đai ốc điều chỉnh (Hình 12,13).

Cần đẩy có thể đặc hoặc rỗng. Các đầu trên và dưới thường có dạng hình cầu để lắp với đầu nối trong đòn gánh và con đội.



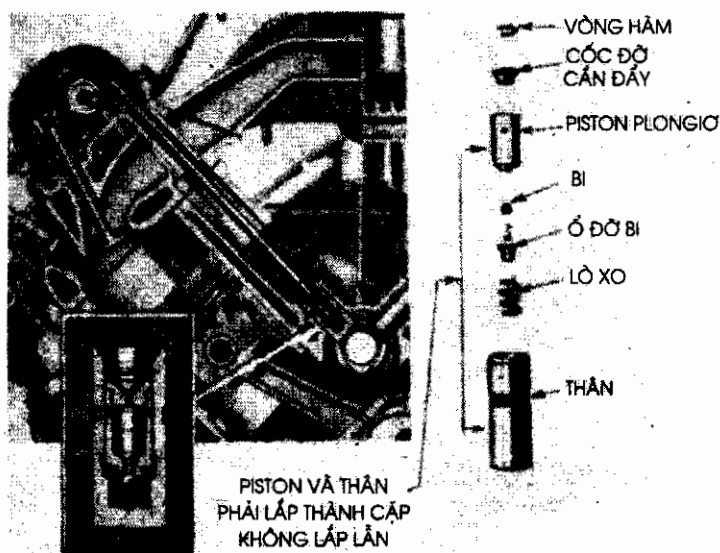
Hình 13. Cơ cấu điều khiển xupáp của động cơ đầu I này không dùng trục đòn gánh mà dùng mặt cầu đỡ từng đòn gánh. Đai ốc điều chỉnh giữ mặt cầu trên một ốc cấy lắp trong nắp máy.

Ở một số động cơ, đầu trên của cần đẩy có dạng một hốc bán cầu để lắp với đầu tròn của vít điều chỉnh trong đòn gánh. Cam đẩy con đội lên, nâng đầu cần đẩy và nâng một đầu đòn gánh. Đầu kia của đòn gánh tiếp xúc với đuôi xupáp, đẩy xupáp mở. Vít điều chỉnh và đai ốc hãm ở đầu trên cần đẩy để điều chỉnh khe hở xupáp.

Bôi trơn đòn gánh bằng áp lực qua cần đẩy rỗng hoặc qua lỗ khoan ở trục đòn gánh và bôi trơn cho bạc đòn gánh.

Ở một số động cơ, đòn gánh của xupáp xả có rãnh dầu nối với bạc để cấp dầu cho đuôi xupáp, thân và bạc dẫn hướng xupáp.

c. *Con đội thủy lực*. Nhiều động cơ trang bị loại này với ưu điểm vận hành êm, tự điều chỉnh được (Hình 14, 15).



Hình 14. Con đội thủy lực ở động cơ V-8.



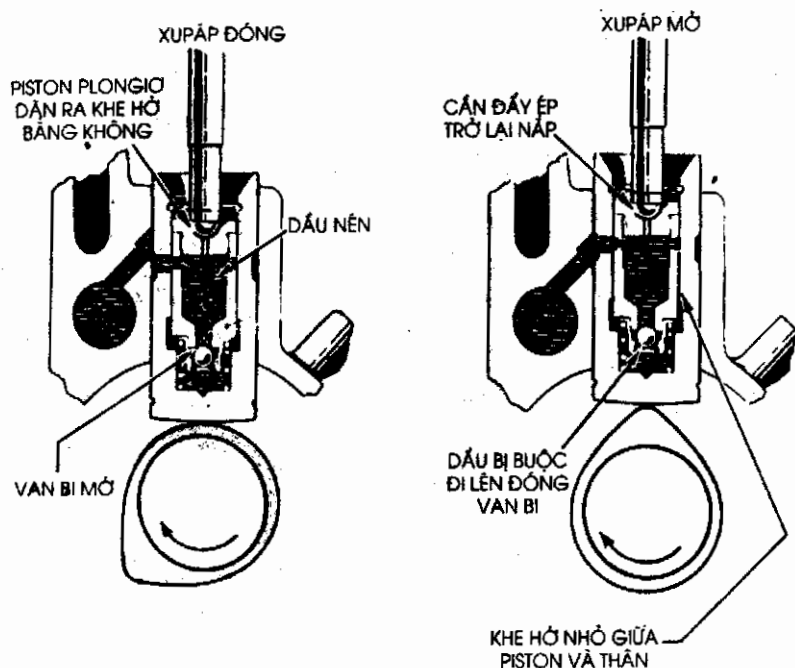
Hình 15: Mặt cắt của con đội thủy lực.

Cụm thủy lực tự động điều chỉnh khe hở xupáp Hình 15 cho thấy cấu tạo của con đội thủy lực. Nó gồm một thân, trong có piston plongơ, một van bi và một lò xo.

Sự vận hành của con đội thể hiện trên Hình 16. Dầu từ hệ thống bôi trơn tới con đội qua các đường dầu phụ hoặc rãnh khoan trong hộp trục và dẫn hướng con đội. Dầu truyền qua một lỗ trong thân con đội vào buồng cung cấp mỗi khi lỗ trong thân con đội chuyển động qua lỗ ở dầm đỡ.

Khi mặt con đội nằm trên gót của cam như ở Hình 16 trái, lò xo piston nâng piston lên để dầu trên tiếp xúc với đuôi xupáp, khe hở xupáp bằng không. Piston chuyển động lên, thể tích buồng ép dưới piston tăng lên, van bi rời khỏi bệ, buồng ép điền đầy dầu từ buồng cung cấp trong thân con đội. Xupáp đóng.

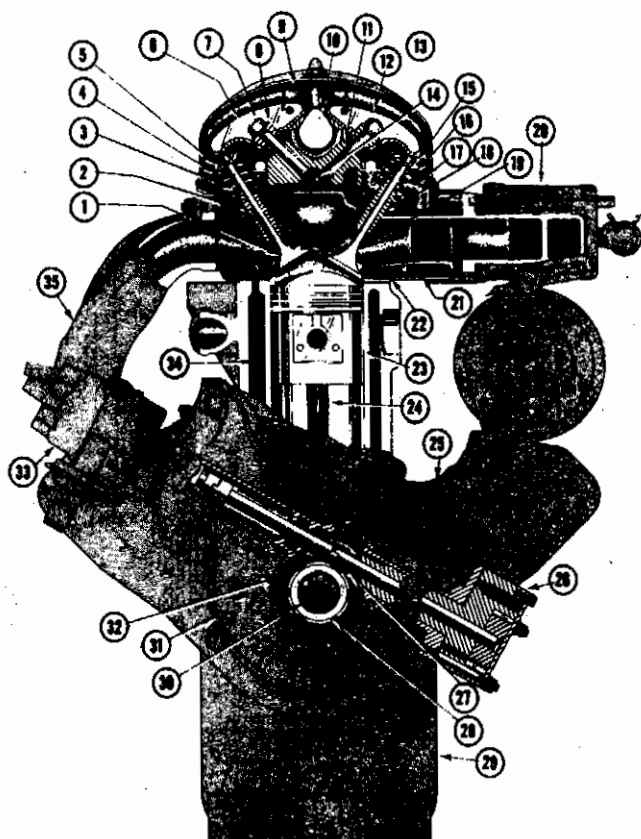
Khi trục cam quay, vấu cam nâng thân con đội có xu hướng đẩy piston lên, làm tăng áp suất trong buồng ép, đưa van bi trở về bệ van.



Hình 16. Hoạt động của con đội thủy lực.

Trục cam tiếp tục quay, con đội đi về phía trên dầu không bị ép thêm nữa, lượng dầu hạn chế trong buồng ép nâng xupáp lên.

Khi xupáp rời khỏi bệ đỡ, cột dầu vẫn mang tải, đang nâng xupáp, lúc đó xảy ra hiện tượng lọt dầu từ buồng ép qua khe hở giữa piston và xi lanh. Sự lọt dầu này có tác dụng làm cho van bi đóng chính xác trên bệ, loại trừ khe hở giữa van và bệ, nhờ lực căng của cụm con đội - xupáp đi lên. Nếu khe hở quá lớn khi piston plongior đi lên, tạo một khoảng chân không trong buồng áp suất, kéo van bi rời khỏi bệ, cho phép cấp thêm một lượng dầu vào buồng áp suất. Chu trình trên lặp lại sau mỗi vòng quay của trục cam.



- | | | |
|--------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| 1. Xupáp xả | 13. Nắp che đòn gánh | 25. Bường trước |
| 2. Ống dẫn hướng | 14. Ống bài trơn | 26. Bơm dầu |
| 3. Định vị ống dẫn hướng | 15. Dẫn hướng lò xo xupáp | 27. Bánh răng bơm dầu |
| 4. Lò xo | 16. Lò xo xupáp | 28. Bánh răng dẫn hướng bơm dầu |
| 5. Cốc dẫn hướng lò xo | 17. Định vị | 29. Đáy dầu |
| 6. Đòn gánh | 18. Dẫn hướng xupáp hút | 30. Trục cơ |
| 7. Ốc cấy | 19. Xupáp hút | 31. Nắp che xích |
| 8. Chỏm cầu đòn gánh | 20. Cổ hút | 32. Đệm nắp che |
| 9. Dẫn hướng đòn gánh | 21. Nắp máy | 33. Bộ chia điện |
| 10. Trục cam | 22. Đệm nắp máy | 34. Thân máy |
| 11. Giá đỡ bạc cam | 23. Piston | 35. Cổ xả |
| 12. Đòn gánh xupáp hút | 24. Biền | |

Hình 17. Động cơ sáu xi lanh thẳng hàng có trục cam trên nắp máy (OHC).

6.3.4. Trục cam trên nắp máy

Hình 17 vẽ một động cơ có trục cam trên nắp máy. Trục cam, xupáp, cơ cấu điều khiển xupáp đều lắp trên nắp máy. Bạc trục cam lắp trong giá đỡ ở nắp máy. Trục cam làm quay trục cam qua hệ thống xích và bánh xích, không có cần đẩy, con đội. Trục cam trực tiếp tác động vào đòn gánh để mở xupáp.

Khe hở giữa mặt đầu xupáp và đỉnh piston nhỏ, nên không cho phép kim loại lọt vào, vì nếu có kim loại trong đó, xupáp có thể chọc vào đỉnh piston làm vỡ piston.

6.4. LÀM SẠCH

Ngâm chi tiết trong dung dịch rửa để làm bỏ các cặn bám, sau đó cạo sạch muội than và các chất bẩn ở xupáp, bệ đỡ và các chi tiết khác. Dùng dụng cụ riêng để thông và đánh sạch lỗ dẫn hướng. Các chi tiết sau khi rửa cần làm khô ngay. Không dùng xút ăn da để rửa lò xo xupáp vì có thể phá hủy lớp mạ.

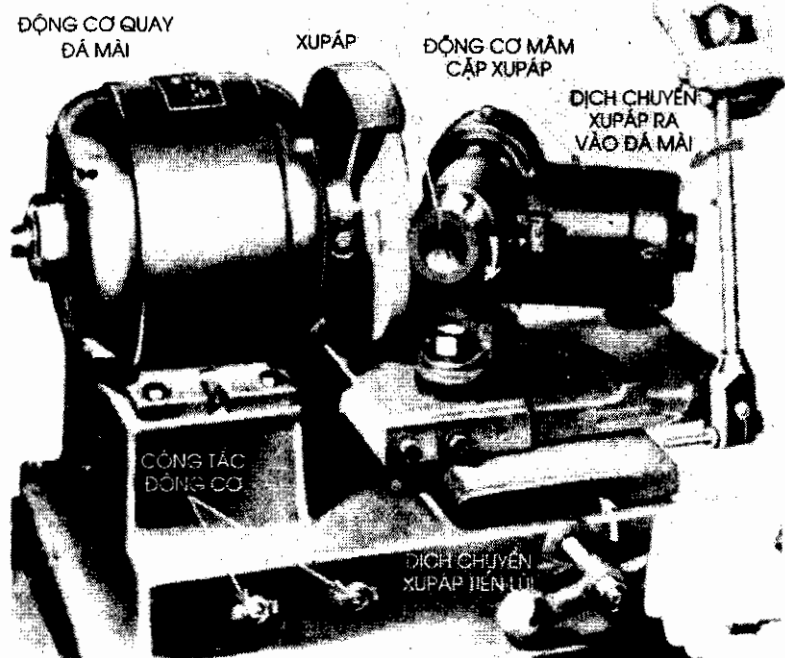
6.5. KIỂM TRA VÀ SỬA CHỮA

Sau khi rửa, các chi tiết cần kiểm tra kích thước, khe hở lắp ghép xác định tình trạng kỹ thuật của chúng để thay thế, sử dụng lại hoặc sửa chữa, phục hồi lại sự làm việc của chi tiết.

6.5.1. Xupáp

Khe hở giữa bạc dẫn hướng và thân xupáp hút trên 0,12 mm, với thân xupáp xả là 0,15 mm phải thay bạc hoặc xupáp.

a. Kiểm tra xupáp. Thay xupáp nếu bị cong hoặc xước nặng ở thân, mòn trên 0,5 mm.



Hình 18. Mài mặt tán xupáp trên máy mài.

Thay thế các xupáp bị ăn mòn, cháy rỗ hoặc nếu mài lại bề mặt làm việc vẫn không hết vết, hoặc gờ của tán xupáp bị mỏng (dưới 0,7 mm). Nếu bề đỡ xupáp mòn, rỗ phải rà cùng với xupáp. Nếu các xupáp xả và hút chế tạo cùng vật liệu, cùng kích thước, các xupáp thay mới, khe hở giữa thân và lỗ dẫn hướng của xupáp hút phải nhỏ nhất.

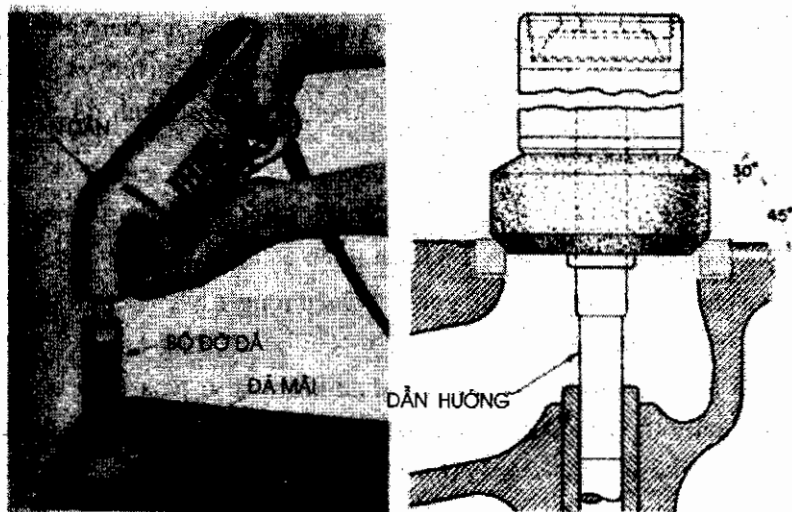
b. Mài xupáp. Tháo xupáp khỏi động cơ. Kẹp xupáp trên mâm cặp máy mài và cố định ở một góc mài trùng với góc ở mặt tán xupáp (30° hoặc 45° cho phần lớn các xupáp, một số là 47°). Dịch chuyển xupáp tiến, lùi cùng với đá mài (Hình 18). Xupáp mài đạt yêu cầu khi

mọi vết xước rõ trên mặt tán xupáp đã khử hết, mặt và bệ đỡ xupáp phải trùng tâm với thân.

6.5.2. Bệ đỡ

Điều kiện làm việc của nó giống xupáp, chịu nhiệt độ cao, cũng bị mòn, cào xước, cháy rõ, ăn mòn. Xupáp bị cong, khe hở dẫn hướng lớn làm bệ đỡ bị mòn méo. Do đầu xupáp được làm lạnh khi xupáp đóng, nên bệ đỡ có vết tiếp xúc với xupáp rộng ra, dẫn đến giảm độ kín khít giữa xupáp và bệ đỡ. Nếu vết tiếp xúc quá hẹp, cần xử lý đúng theo yêu cầu bằng cách rà với bột mài.

a. Kiểm tra. Yêu cầu chính là bệ đỡ phải kín khít với xupáp, kiểm tra mặt ổ đỡ xupáp, các vết xước rõ do cháy, vết tiếp xúc giữa bệ đỡ và xupáp bị rộng ra.



Hình 19. Mài bệ đỡ trên máy mài chuyên dụng.

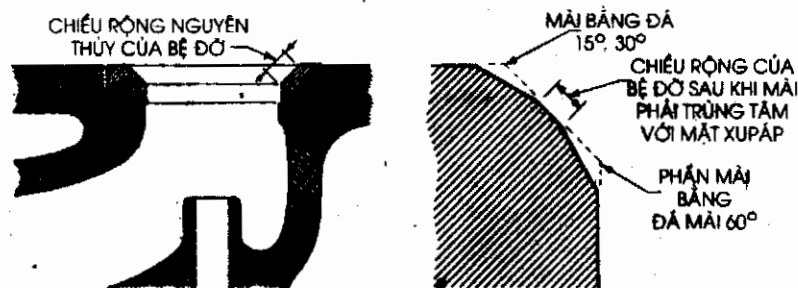
b. Mài. Bệ đỡ xupáp được mài để hết vết xước, trùng tâm với lỗ dẫn hướng bằng doa tay hoặc máy mài (Hình 19).

Máy mài bệ đỡ gồm một phần dẫn động, các trục dẫn hướng có kích thước khác nhau để lắp vào lỗ dẫn hướng xupáp, thanh giữ đá mài, đá và bộ kẹp đá. Đá mài có ba loại: đá bản mềm để mài ổ đỡ bằng gang, đá bản cứng cho ổ đỡ bằng thép cao tốc hoặc Stellite và đá hoàn thiện. Các kích thước đá từ $38 \div 88$ mm, chênh nhau 12 mm (theo quy định của Hoa Kỳ tương ứng $1\frac{1}{2} \div 3\frac{1}{2}$ và chênh $\frac{1}{2}$ in.)

Để mài bệ đỡ, chọn trục dẫn hướng đúng kích thước để bám chắc vào lỗ dẫn hướng xupáp. Tùy thuộc các loại bệ đỡ, chọn đá bản cứng hay mềm, nhẹ nhàng mở rộng đường kính ổ với góc phù hợp. Lắp đá và thanh giữ đá lên trục dẫn hướng và khớp thanh giữa với phần dẫn động.

Khi mài, chú ý đỡ cả trọng lượng của phần dẫn động. Có nhiều phương pháp khác nhau để tránh rung khiến cho đá mài có lúc tách ra khỏi bệ đỡ. Nhờ lực ly tâm làm đá không bị dính các hạt mài văng ra, kết quả là quá trình mài nhanh, ít phải mài thường xuyên và hoàn thiện, bệ đỡ đạt chất lượng tốt, cũng không phải ép mạnh đá để bị thành rãnh và bị kẹt.

Chỉ cần vài giây để mài một bệ đỡ xupáp bằng gang trung bình, bệ đỡ bằng thép cứng sẽ lâu hơn. Đá hoàn thiện để tạo độ nhẵn bóng ở bệ đỡ. Yêu cầu sau khi mài, bệ đỡ phải có chiều rộng $1,8 \div 2,7$ mm và bệ đỡ phải trùng tâm với xupáp (Hình 5). Nếu bệ đỡ rộng hơn 3,7 mm phải mài hẹp lại, bằng cách lấy bột phần kim loại ở phía dưới bệ đỡ bằng đá mài 60° và ở phía trên là 15° hoặc 30° (Hình 18). Khi dùng loại đá mài này, cần thao tác chính xác để đạt chiều rộng theo yêu cầu và bảo đảm độ trùng tâm của xupáp với miệng bệ đỡ (Hình 20). Dùng đá mài 15° để mài bệ đỡ 30° , đá 30° để mài bệ đỡ 45° . Đối với những bệ đỡ lắp rời cần thay mới, nếu phải mài hẹp lại sẽ mài ở miệng quanh vòng ngoài của bệ đỡ tháo rời.



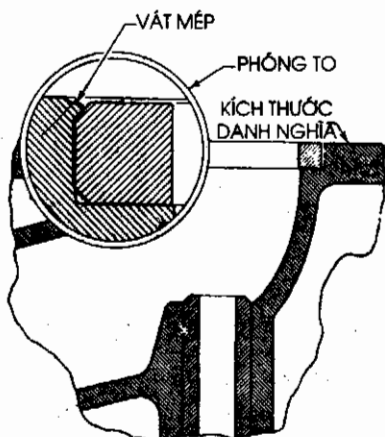
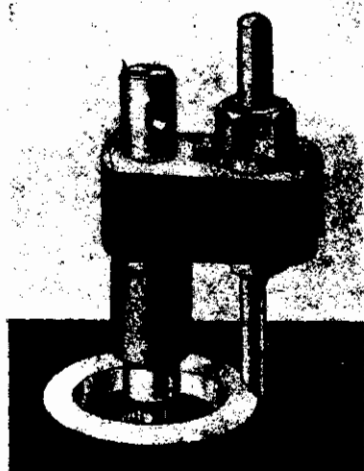
Hình 20. Làm hẹp bê đỡ xupáp, cần làm trùng tâm với mặt tán xupáp.

c. Thay thế bê đỡ rời. Bê bị nứt hoặc cháy rỗ phải thay. Tháo bê đỡ cũ bằng dụng cụ tháo giống như mìn thanh bẫy nhỏ. Nếu không thì khoan rộng lỗ của bê đỡ đến kích thước nhỏ hơn chiều rộng bê đỡ. Dùng đục, vừa trượt vừa bẩy ổ đỡ ra khỏi bề ngoài của nó. Chú ý khi khoan hoặc khi đục không chạm vào bề ngoài. Bê đỡ mới phải tời trong nước đá cục khoảng mười phút, rồi lắp vào ổ ngoài (Hình 21). Sau đó mài bê đỡ tháo rời vừa lắp này.

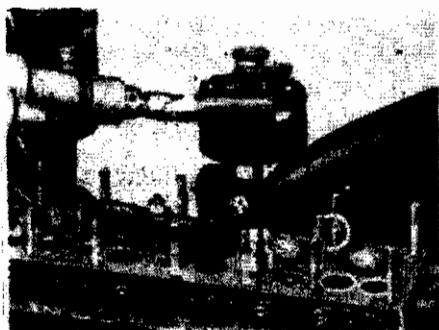
Các bê đỡ đúc liền với thân hoặc nắp máy nếu bị loe rộng hoặc quá mòn, cũng sẽ gia công và lắp bê đỡ tháo rời mới. Các dụng cụ chuyên dùng cũng tương tự như đã minh họa ở Hình 22, gia công bê đỡ ngoài ở thân máy hoặc nắp máy. Cách lắp cũng tương tự như trên.

6.5.3. Lò xo xupáp

Lò xo xupáp làm cho xupáp đóng kín ở mọi tốc độ động cơ. Lò xo yếu ảnh hưởng tới sự làm việc của động cơ khi ở tốc độ cao, xupáp phải đóng mở nhanh, dễ bị gãy hoặc làm yếu lò xo, không đủ lực ép đóng kín xupáp.



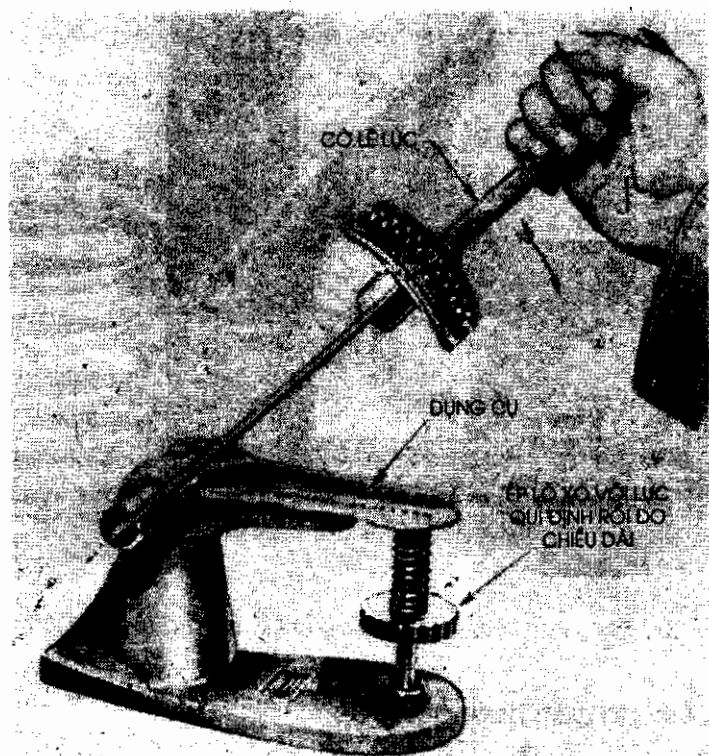
Hình 21. Khi lắp ổ đỡ tháo rời vào hệ ngoài cần vát hoặc lượn tròn mép của hệ ngoài.



Hình 22. Bộ đỡ đúc liền với thân máy được thay thế bằng hệ đỡ tháo rời.

* Kiểm tra lò xo

Dùng dụng cụ kiểm tra, ép với lực ba kilôgam, nén lò xo lại. Đối chiếu khoảng dịch chuyển đến khi lò xo nén lại với lực nén trên, so với khoảng cách tiêu chuẩn. Nếu lớn hơn chứng tỏ lò xo yếu, phải thay (Hình 23).

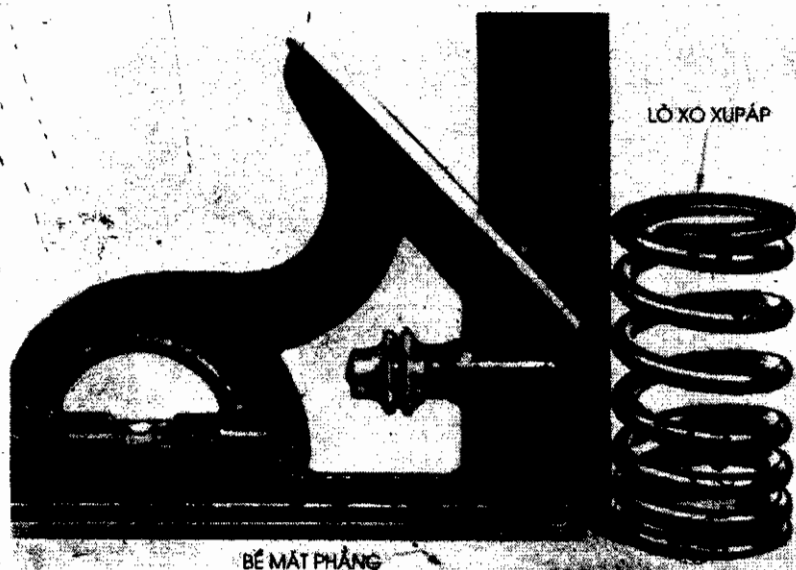


Hình 23. Dùng dụng cụ kiểm tra xem lò xo còn đủ lực ép để làm việc không.

Dùng ke thép để kiểm độ vuông góc của lò xo (Hình 24). Đặt thước trên một tấm phẳng. Đặt đứng lò xo trên một đầu của nó trên tấm phẳng và dịch chuyển lò xo lên trên theo thước. Xoay lò xo và chú

ý khoảng cách giữa vòng dây lò xo trên cùng với thước. Nếu độ không vuông góc vượt quá 1,6 mm phải thay mới.

Khi lắp lò xo xupáp vào nắp máy chú ý đầu lò xo có vòng dây cuộn xít phải được lắp về phía nắp máy.



Hình 24. Thay các lò xo xupáp nếu độ không vuông góc 1,6 mm.

6.5.4. Ống dẫn hướng xupáp

Xupáp đóng mở làm cho ống dẫn hướng mòn, tăng khe hở với thân xupáp. Khe hở đó lớn làm giảm độ kín khít giữa xupáp và bề đỡ, vì chúng có xu hướng mòn méo, làm thay đổi vị trí xupáp và bề đỡ khi xupáp đóng mở

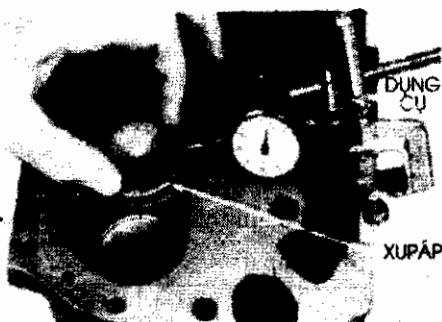
Khe hở tăng còn làm tăng tiêu hao dầu nhờn. Sự khác nhau về áp suất giữa cổ hút và hộp trục (cổ hút có chân không, hộp trục có áp

suất khí quyển) nên dầu bị đẩy qua khe hở thân xupáp vào buồng đốt và bị đốt cháy.

a. Kiểm tra ống dẫn hướng. Kiểm tra khe hở giữa thân xupáp và ống dẫn hướng bằng đồng hồ chỉ thị (Hình 25). Gắn đế đồng hồ lên một ốc cấy của thân máy ở động cơ đầu L hoặc vào nắp máy ở động cơ đầu I. Nâng đầu xupáp lên cao 8 mm trên mặt thân hoặc nắp máy và chỉnh đồng hồ ghi độ lắc của thân xupáp trong ống dẫn hướng. Khe hở là một nửa giá trị độ lắc đọc trên đồng hồ.

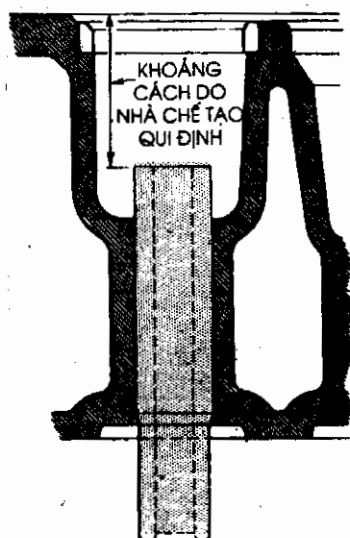
Thay ống dẫn hướng xupáp hút nếu khe hở quá 0,12 mm, với xupáp xả là 0,15 mm. Phải sửa hoặc thay ống dẫn hướng trước khi mài bề đỡ xupáp để đảm bảo bề đỡ đồng tâm với lỗ dẫn hướng mới.

Hình 25. Khe hở giữa thân xupáp và ống dẫn hướng được kiểm tra bằng đồng hồ chỉ thị.



b. Thay ống dẫn hướng. Tháo ống cũ khỏi thân máy bằng đột hoặc văm. Lắp ống mới cũng dùng các dụng cụ đó, khoảng cách từ đầu trên cùng của ống dẫn hướng tới mặt gia công của thân hoặc nắp máy đúng theo kích thước quy định của nhà chế tạo (Hình 26). Đoa ống dẫn hướng để có khe hở 0,025 mm cho mỗi 5,4 mm đường kính thân xupáp hút và xupáp xả là 0,025 mm cho mỗi 3,2 mm đường kính thân xupáp. Bảng 1 cho khe hở lớn nhất và nhỏ nhất giữa thân và lỗ dẫn hướng xupáp.

Hình 26. Ống dẫn hướng lắp ở khoảng cách đúng từ mặt gia công của khối xi lanh hoặc nắp máy.



BẢNG 1. KHE HỖ GIỮA THÂN XUPÁP VÀ LỖ DẪN HƯỚNG TÍNH BẰNG IN.

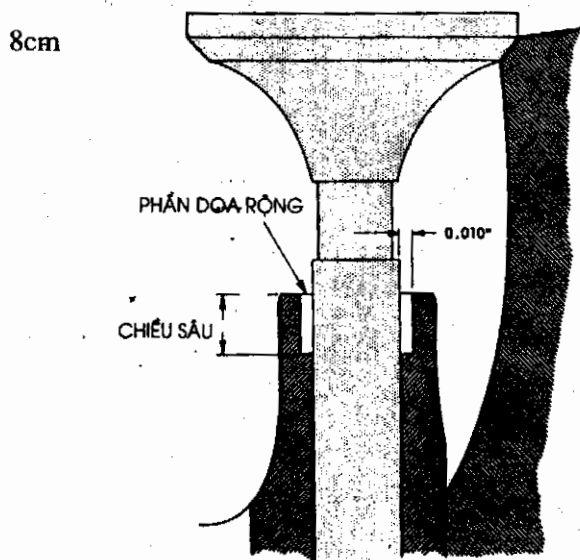
Đường kính danh nghĩa thân xupáp	Xupáp hút	Xupáp xả
5/16 (in.)	0,0015 ÷ 0,0035	0,0025 ÷ 0,0035
11/32 (in.)	0,0015 ÷ 0,0035	0,0025 ÷ 0,004
3/8 (in.)	0,0015 ÷ 0,0035	0,0025 ÷ 0,004

Để giảm xu hướng xupáp chọc vào đỉnh ống dẫn hướng, do muội than tích lại ở thân xupáp, một số ống dẫn hướng có khoan một lỗ đường kính lớn hơn đường kính thân xupáp 0,5 mm và sâu khoảng 10 mm.

6.5.5. Trục cam

Do sử dụng các vật liệu và các phương pháp gia công nhiệt tiên tiến, nên trục cam ở các động cơ hiện đại ít bị thay thế vì hao mòn ít.

Vì trục cam quay với tốc độ bằng nửa tốc độ trục cơ nên các cổ trục, vấu cam và bạc cũng ít bị mòn. Lực tác dụng vào trục cam khi xupáp đóng mở làm bạc trục cam có xu hướng mòn méo. Khe hở lớn ở bạc trục (trên 0,01 mm) làm lượng dầu lọt qua bạc nhiều, hao phí dầu và giảm áp suất dầu trong hệ thống bôi trơn.

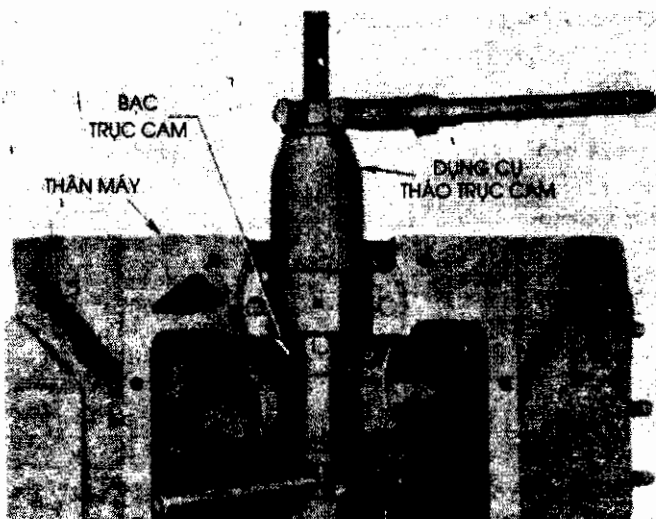


Hình 27. Ống dẫn hướng xupáp xả đôi khi được khoan rộng lỗ để giảm xu hướng xupáp chọc vào đỉnh piston.

a. Kiểm tra trục cam. Đo đường kính trong của bạc ở một số điểm bằng thước ống lồng và micrômét.

So sánh với kích thước trục cam sẽ tính ra khe hở của bạc lót trục. Nếu khe hở trên 0,05 mm phải thay bạc. Bạc cũng thay nếu quá mòn, xước, rỗ.

h. Thay bạc lót. Tháo bạc khỏi thân máy bằng văm. Lắp bạc trục cam mới bằng dụng cụ có trục dẫn hướng (Hình 28). Phải làm sạch các cặn dầu hoặc vật lạ khỏi các lỗ và rãnh dẫn tới bạc. Khe hở cho phép giữa bạc và cổ trục cam là $0,025 \div 0,05$ mm. Lắp bạc xong cần doa.



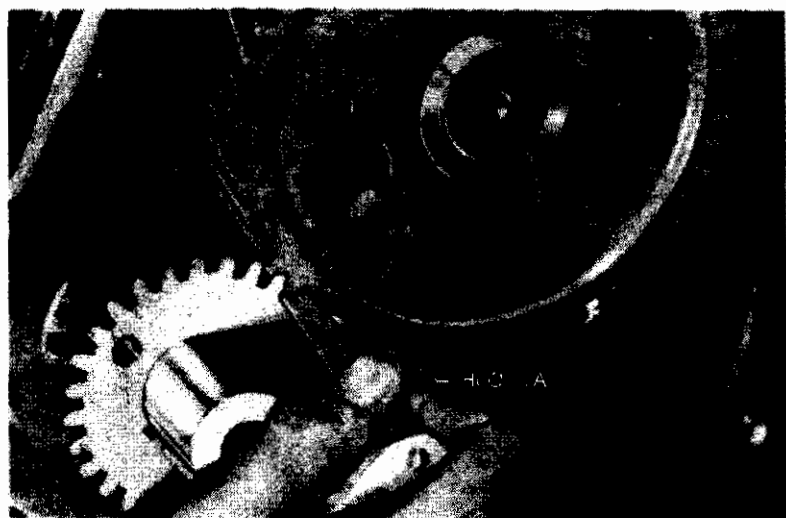
Hình 28. Thay bạc trục cam cần dụng cụ chuyên dùng.

6.5.6. Bánh răng phân phối

Khe hở giữa các bánh răng trong khoảng $0,05 \div 0,12$ mm. Bánh răng mòn, khe hở tăng quá, sẽ gây tiếng ồn, gõ.

a. *Kiểm tra.* Khe hở trục cam là yếu tố làm ảnh hưởng đến khe hở giữa các răng của bánh răng. Nó làm cho khoảng cách giữa đường trục của trục cam và trục cơ thay đổi, dẫn đến tăng khe hở giữa các răng ăn khớp của bánh răng.

Thay trục cam hoặc bánh răng nếu quá mòn, xước, rỗ các răng. Lắp bánh răng mới bảo đảm khe hở $0,025\text{ mm}$ (Hình 29). Nếu vượt quá $0,12\text{ mm}$ phải thay bánh răng trục cơ.



Hình 29. Kiểm tra khe hở bánh răng bằng thước lá nhỏ bản.

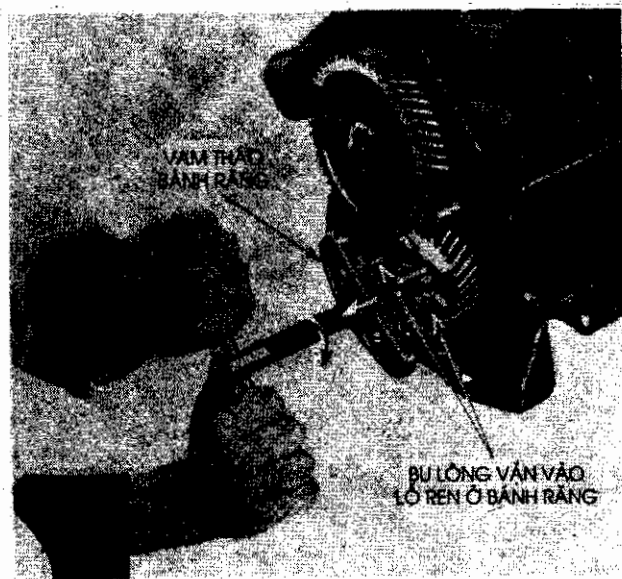
b. *Thay bánh răng cam loại lắp bu lông.* Tháo vòng hãm, vít có nắp và lấy vòng hãm với vít ra. Nâng bánh răng cam ra khỏi trục. Lắp bánh răng mới theo trình tự ngược lại.

Các lỗ khoan ở trục và bánh răng cam để cố định bánh răng ở một vị trí nhất định trên trục.

c. *Thay bánh răng loại ép trên trục.* Tháo bánh răng cũ bằng văm và ép bánh răng mới vào trục. Ở những động cơ không có vòng hãm

trục, cần đặt dầu trên trục cam thẳng với dầu trên bánh răng cam, chênh lệch nhau 0,4 mm. Ở những động cơ dùng tấm chặn sau bánh răng cam khe hở giữa ổ trục và tấm chặn, trong khoảng $0,025 \div 0,075$ mm. Dùng thước lá để kiểm tra.

d. *Thay bánh răng trục cơ.* Dùng văm tháo bánh răng cũ (Hình 30). Nếu vòng hãm hỏng, thay mới. Lắp bánh răng trục cơ, trước hết gỡ nhẹ vòng hãm vào trục rồi ép bánh răng vào trục bằng máy ép.



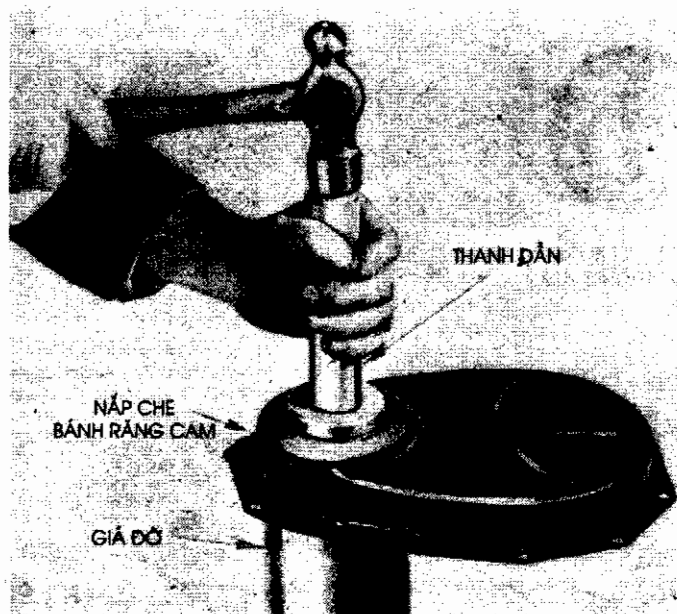
Hình 30. Bánh răng trục cơ thường được tháo bằng văm.

6.5.7. Xích cam

Qua quá trình sử dụng bị mòn, làm xích dãn, gây tiếng ồn và dẫn đến trượt xích khỏi bánh xích, khiến xupáp đóng mở không đúng thời điểm.

a. Kiểm tra xích. Tháo nắp chắn xích, kiểm tra độ mòn và độ dẫn của xích bằng cách đẩy xích về phía bánh xích để kéo ngược phía xích chặt, sau đó dịch phần xích lỏng đi, lại phía bánh xích. Thay xích nếu độ dẫn giữa các mắt xích khoảng 25 mm trở lên. Thay các bánh răng xích trục cam, trục cơ nếu răng quá mòn hoặc bị sứt, mẻ. Những động cơ có bộ điều chỉnh xích tự động sẽ phải thay xích nếu điều chỉnh hết hành trình.

b. Thay xích. Tháo vít có mũ giữ bánh răng xích với trục cam, lấy bánh xích và xích ra khỏi trục. Lắp các bánh xích trục cam, trục cơ, xích mới vào, quay trục sao cho dấu của các bánh răng trục cam, trục cơ trùng với nhau. Lắp bu lông, xiết chặt. Đảm bảo đúng thời điểm đóng mở của xupáp.



Hình 31. Khi lắp phớt chắn dầu ở nắp bánh răng phân phối, phải đảm bảo đệm tiếp xúc với vành đỡ.

6.5.8. Đệm chắn dầu ở nắp che bánh răng phân phối

Để tháo đệm, đặt nắp che lên một tấm phẳng, dùng búa và đột lấy đệm ra. Đập nhẹ mũi đột lên phía sau của đệm, luôn giữ nó ở tư thế phẳng, lấy đệm ra khỏi ổ ở nắp che.

Khi lắp, đặt nắp che trên một tấm đỡ phẳng và chắc chắn, đặt tấm đỡ bằng da hoặc chất tổng hợp vào phía trong nắp. Dùng một trục hoặc một thanh phẳng rộng hơn đệm, đưa đệm vào đế của nó bằng những nhát búa gỗ nhẹ (Hình 31). Bảo đảm phần dưới của đệm tiếp xúc với đế.

Một số động cơ dùng đệm chắn dầu bằng da hoặc chất tổng hợp để ngăn rò rỉ dầu ở trục cơ. Những đệm này thường ngâm trong dầu khoảng hai giờ trước khi lắp.



CON ĐỘI BỊ CAO
RANH KHÔNG XOAY



CON ĐỘI TỐT



CON ĐỘI BỊ CAO
CÓ RANH XOAY



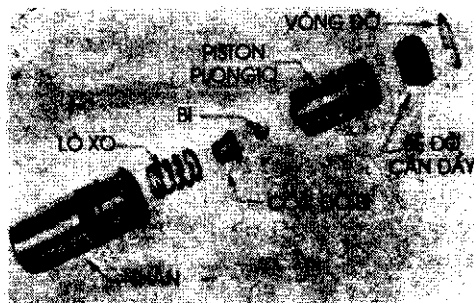
CON ĐỘI BỊ RỖ

Hình 32. Thay các con đội có bề mặt để bị cào xước hoặc bị rỗ.

6.5.9. Con đội

Cam truyền chuyển động cho con đội để nâng xupáp. Xupáp làm việc ở nhiệt độ cao bị dẫn nở, nên cần có khe hở giữa con đội và xupáp. Điều chỉnh khe hở này bằng vít và đai ốc hãm. Con đội thủy lực có khe hở do nhà chế tạo quy định khi bộ phận thủy lực khô và piston ở vị trí dưới cùng. Khe hở này do dầu có áp suất đảm nhận sao cho xupáp làm việc sẽ không còn khe hở. Nếu khe hở quá lớn, xupáp bị gõ.

a. *Kiểm tra điều chỉnh con đội.* Thay con đội nếu khe hở ở thân máy hoặc ở giá đỡ là 0,089 mm trở lên, hoặc nếu mặt đế con đội bị quá mòn, có vết cào, hoặc bị rỗ (Hình 32). Kiểm tra ren ở thân con đội, kiểm tra đầu bu lông, đai ốc, vòng hãm, ren bu lông...



Hình 33. Tháo toàn bộ con đội thủy lực để làm sạch và kiểm tra.

b. *Kiểm tra con đội thủy lực.* Tháo con đội thủy lực bằng cách tháo vòng hãm khỏi thân con đội, tháo vòng đỡ cán đẩy, piston plongiơ, bí, lò xo và bộ đỡ lò xo (Hình 33). Không lắp lẫn các chi tiết của con đội này sang con đội khác. Làm sạch các chi tiết bằng cách ngâm trong

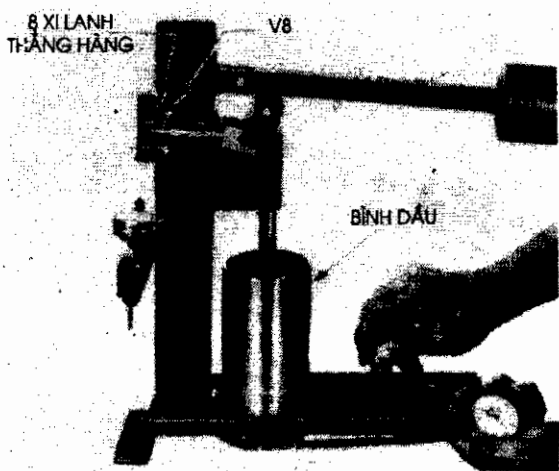
dùng môi để làm tan các chất keo bám. Dùng dầu hỏa rửa và làm khô ngay.

Kiểm tra mặt trong, mặt ngoài thân con đội. Các vết cào, xước, nặng quá phải thay. Nếu khe hở trong thân máy từ 0,09 mm trở lên phải thay mới.

Dùng kính lúp để phát hiện các khuyết tật của piston plongior. Thay piston nếu mặt ngoài của nó bị cào, xước có thể cảm nhận bằng móng tay.

Kiểm tra đế và van bi các vết cào xước có vết lõm của kim loại, hoặc các khuyết tật làm van đóng không kín. Nói chung nên thay bi mới. Kiểm tra lò xo piston và thay thế nếu bị vắn và giảm đàn hồi.

Khi lắp cụm con đội, các chi tiết phải làm sạch cẩn thận.



Hình 34. Bộ gá kiểm tra sự rò rỉ của con đội thủy lực, bảo đảm cho nó làm việc tốt.

Rửa các chi tiết trong dầu hỏa và lắp theo trật tự, sau khi đã làm khô. Sau khi lắp, con đội cần kiểm tra mức độ rò rỉ dầu trong giới hạn bảo đảm sự làm việc của con đội.

Kiểm tra mức rò rỉ dầu trên bộ gá chuyên dùng (Hình 34). Cụm con đội nhúng ngập trong một bình chứa đầy dầu trên bộ gá dùng bơm có tay bơm. Không khí bị dồn hết ra khỏi con đội. Tay bơm ép lên piston plongior làm dầu lọt qua cụm con đội. Mức lọt dầu chỉ trên đồng hồ (thời gian giữa các điểm trên đồng hồ) trong khoảng 12 đến 40 giây để bảo đảm sự làm việc của con đội.

c. Thay con đội. Để thay con đội quá kích thước, doa lỗ dẫn hướng trong thân máy hoặc ở dầm đỡ con đội tới kích thước để đạt khe hở $0,012 \div 0,025$ mm. Cần bảo đảm độ thẳng hàng giữa lưỡi doa và lỗ dẫn hướng bằng cách dùng dao doa có bộ dẫn hướng.

Một số động cơ, lỗ dẫn hướng được mài nhẵn tạo nên bề mặt cứng. Khi lắp những con đội như vậy, cần dùng dụng cụ đánh bóng để tạo đúng kích thước lỗ, khôi phục bề mặt nguyên thủy của nó.

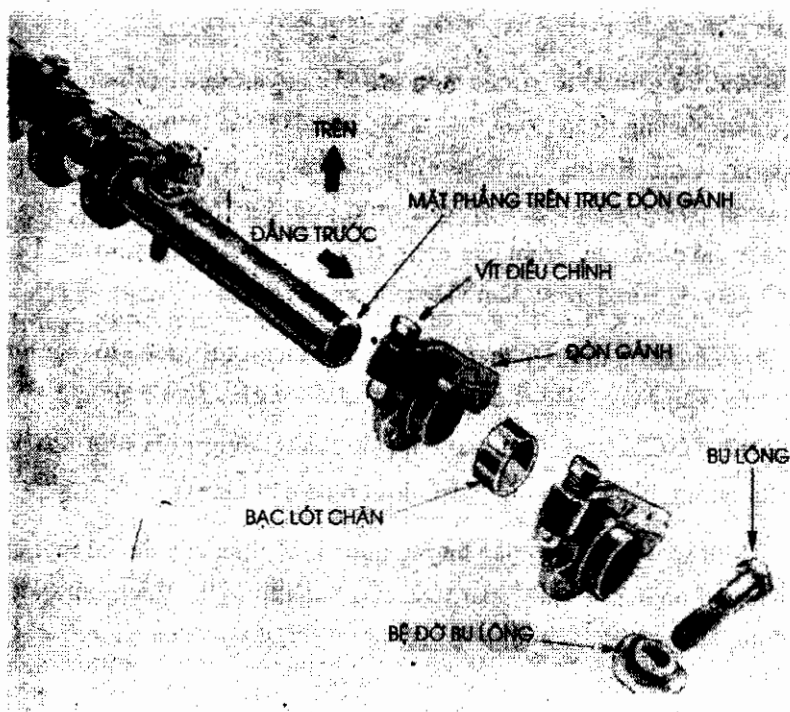
6.5.10. Cần đẩy và đòn gánh

Khe hở ở cụm cần đẩy - đòn gánh trên động cơ có xupáp ở nắp máy tăng quá làm cơ cấu vận hành có tiếng gõ. Đầu tiếp nối hình cầu và lõm cầu, bạc đòn gánh, trục của nó bị mòn, các mặt tiếp xúc giữa đòn gánh và đuôi xupáp bị rỗ, nên phải điều chỉnh khe hở chính xác.

a. Cần đẩy. Nếu bị cong, mòn quá, hoặc đầu nối tiếp bị cào xước nặng phải thay.

b. Tháo cụm đòn gánh. Tùy kết cấu của buồng đốt và vị trí xupáp trong nắp máy, đòn gánh đặt thẳng hoặc lệch về trái hoặc phải một độ lệch nhỏ.

Để tháo đòn gánh khỏi trục, phải tháo vòng hãm ở trục, tháo đòn gánh, dầm đỡ, lò xo (Hình 35) Lắp lại theo thứ tự.



Hình 35. Khi tháo cụm đòn gánh khỏi trục, đặt các chi tiết bên hàn theo trật tự của nó.

c. Kiểm tra đòn gánh. Thay đòn gánh bị cong hoặc đầu tiếp xúc với xupáp quá mòn. Thay vít điều chỉnh và đai ốc hãm nếu ren bị hỏng, bị và đầu tiếp xúc bị mòn hoặc bị cào xước.

Đo đường kính bạc bằng thước ống lồng và micrô mét. Đo đường kính phân không mòn của trục đòn gánh. Thay đòn gánh nếu khe hở giữa bạc và trục quá 0,11 mm

d. Kiểm tra trục đòn gánh. Rửa sạch trục, rửa các căn bản trong lỗ và rãnh dầu ở trục. Nếu trục bị cào xước thành rãnh, phải thay. Đo

đường kính bạc và trục ở phần không mòn, nếu trục mòn quá 0,025 mm phải thay.

e. Lắp cụm đòn gánh. Đòn gánh đặt lệch về trái hoặc phải một khoảng nhỏ không thể đổi lẫn cho nhau và phải đặt đúng vị trí của nó trên trục đòn gánh.

Lắp đòn gánh vào trục phải bôi dầu vào bạc và đặt đòn gánh, lò xo, dầm đỡ trục vào đúng vị trí và theo thứ tự. Các lỗ dầu ra trên trục phải đặt trùng với lỗ phía dưới, các cụm đòn gánh phải đảm bảo thẳng hàng với xupáp khi vận hành.

Câu hỏi kiểm tra

1. Chức năng của xupáp ở động cơ đốt trong là gì ?
2. Thường mài mặt tán xupáp theo góc nào ?
3. Khe hở của thân xupáp xả, hút với lỗ dẫn hướng là bao nhiêu ?
4. Nhiệt độ của xupáp xả khi làm việc là bao nhiêu ?
5. Xupáp được làm nguội như thế nào ?
6. Tác dụng làm mát của natri ở xupáp, sử dụng natri kim loại như thế nào ?
7. Thường mài bề đỡ xupáp theo góc nào ?
8. Xupáp làm bằng thép cứng thường dùng ở đâu ?
9. Yêu cầu của ống dẫn hướng xupáp là gì ?
10. Chức năng của lò xo xupáp là gì ?
11. Ảnh hưởng của sự rung động ở lò xo xupáp là gì ? Sử dụng những phương pháp nào để hạn chế sự rung động đó ?
12. Hệ thống làm mát được bổ sung những gì để làm mát xupáp ?
13. Liên quan giữa tốc độ của trục cam và trục cơ như thế nào ?
14. Những phương pháp dẫn động trục cam là gì ?
15. Bánh răng cam có bao nhiêu răng so với răng của bánh răng trục cơ ?
16. Những ưu điểm của bánh răng phân phối chế tạo bằng đúc khuôn so với bánh răng thép ?
17. Cơ cấu điều khiển xupáp được bôi trơn như thế nào ?
18. Tại sao phải sử dụng con đội xoay khi động cơ vận hành ?

19. Con đội thủy lực bảo đảm khe hở xupáp bằng không như thế nào?
20. Khi xupáp mở, tại sao phải có sự rò rỉ dầu giữa piston plơngiơ với xi lanh của con đội thủy lực ?
21. Độ mòn của thân xupáp cho phép là bao nhiêu ?
22. Sau khi mài, bề rộng của ổ đỡ xupáp có ảnh hưởng như thế nào ?