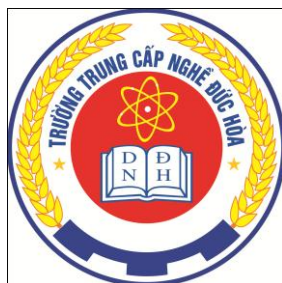


**SỞ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI LONG AN
TRƯỜNG TRUNG CẤP NGHỀ ĐỨC HÒA**



GIÁO TRÌNH
BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA
HỆ THỐNG PHÂN PHỐI KHÍ
NGHỀ: CÔNG NGHỆ ÔTÔ
(DÙNG CHO TRÌNH ĐỘ TRUNG CẤP NGHỀ)

Biên soạn: NGUYỄN THÀNH LẬP

(Lưu hành nội bộ)

2012

LỜI NÓI ĐẦU

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

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

Bài 1. Nhận dạng, tháo lắp hệ thống phân phối khí;

Bài 2. Bảo dưỡng hệ thống phân phối khí;

Bài 3. Sửa chữa nhóm xu páp;

Bài 4. Sửa chữa cơ cấu dẫn động xu páp;

Bài 5. Sửa chữa con đội và trục cam;

Bài 6. Sửa chữa bộ truyền động trục cam.

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

Bài 1.

NHẬN DẠNG, THÁO LẮP HỆ THỐNG PHÂN PHỐI KHÍ

Mục tiêu:

- Phát biểu đúng nhiệm vụ, phân loại và nguyên lý làm việc của các loại hệ thống phân phối khí;
- Tháo lắp hệ thống phân phối khí đúng quy trình, quy phạm và đúng yêu cầu kỹ thuật;
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô;
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

Nội dung:

1. Nhiệm vụ, yêu cầu

1.1. Nhiệm vụ

Hệ thống phân phối khí dùng để thực hiện quá trình thay đổi khí: thải sạch khí đã cháy ra khỏi xi lanh ở chu kỳ trước và nạp đầy môi chất mới (không khí hoặc hoà khí) vào xi lanh trong quá trình làm việc của động cơ theo đúng thứ tự công tác giúp cho động cơ làm việc liên tục.

Hệ thống phân phối khí có nhiệm vụ đóng mở các cửa nạp và cửa xả đúng lúc để nạp đầy không khí hoặc hoà khí (động cơ xăng) vào xi lanh động cơ và xả sạch khí đã cháy từ động cơ ra ngoài.

1.2. Yêu cầu

- Đảm bảo chất lượng của quá trình trao đổi khí.
- Đóng, mở các xu páp đúng thời điểm.
- Đảm bảo đóng kín buồng đốt.
- Độ mòn của chi tiết ít nhất và tiếng kêu nhỏ nhất.
- Dễ điều chỉnh, sửa chữa và thay thế khi hư hỏng.

2. Phân loại

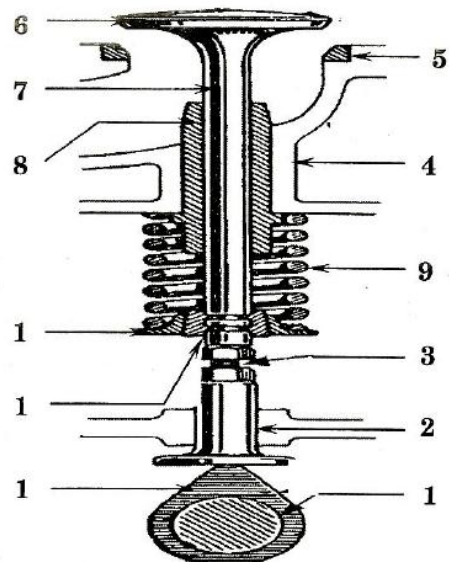
2.1. Cơ cấu phân phối khí dùng xu páp

2.1.1. Cơ cấu phân phối khí xu páp kiểu đặt bên

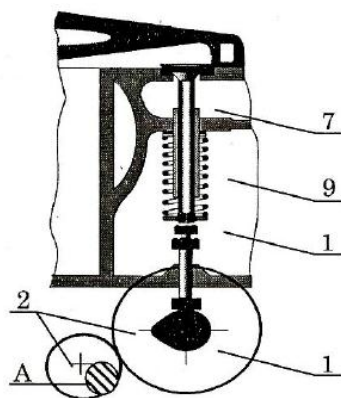
2.1.1.1. Sơ đồ cấu tạo

Hình 1.1. Sơ đồ cấu tạo cơ cấu phân phối khí đặt bên.

1. Trục cam;
2. Con đội;
3. Bu lông chỉnh khe hở nhiệt;
4. Thân máy;
5. Ổ đặt xu páp;
6. Đĩa xu páp;
7. Xu páp;
8. Bạc dẫn hướng;
9. Lò xo xu páp;
10. Đĩa tựa lò xo;
11. Móng hãm;
12. Cam (vấu cam)



2.1.1.2. Nguyên lý hoạt động



Hình 1.2: Sơ đồ nguyên lý hoạt động

- Khi động cơ làm việc, trục khuỷu động cơ quay thông qua cặp bánh răng dẫn động 2 làm cho trục cam quay 1.

- Khi cam quay từ vị trí gờ thấp tới vị trí gờ cao tiếp xúc với con đội, làm con đội đi lên, đẩy xu páp đi lên mở cửa nạp (hoặc xả). Lúc này lò xo 9 bị nén.

- Khi vấu cam quay trượt qua đáy con đội thì lực đàn hồi của lò xo 9, thông qua đĩa 10, đẩy xu páp đi xuống đóng cửa nạp (xả), đồng thời cũng đẩy con đội đi xuống tiếp xúc với mặt cam. Bu lông con đội dùng để điều chỉnh khe hở nhiệt giữa con đội và đuôi xu páp tránh làm kênh khi đóng kín xu páp.

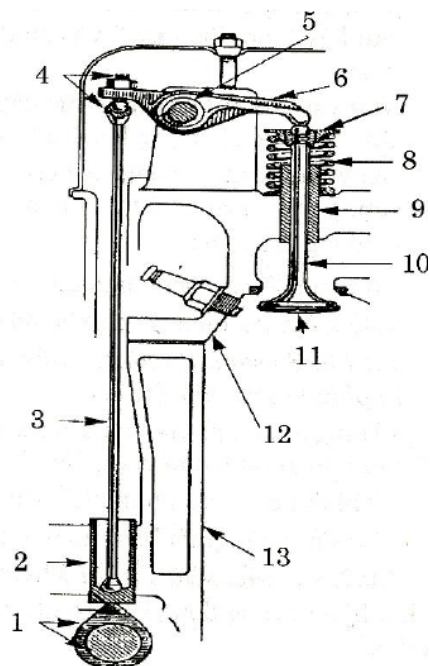
Cơ cấu điều khiển mở xu páp là do vấu cam 12 thực hiện, điều khiển đóng xu páp là lực đàn hồi của lò xo 9 thông qua đĩa lò xo 10.

Hiện nay chỉ dùng cơ cấu phân phối khí dùng xu páp đặt bên trên các động cơ xăng 4 kì kiểu cũ, có tỉ số nén thấp hoặc trên động cơ 4 kì chạy bằng dầu hỏa.

2.1.2. Cơ cấu phân phối khí xu páp kiểu treo

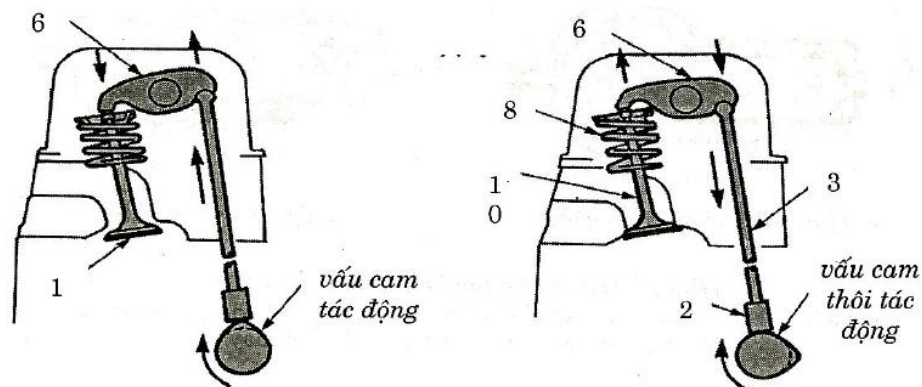
2.1.2.1. Sơ đồ cấu tạo

- 1- trục cam và cam.
- 2- con đội.
- 3- đĩa đẩy.
- 4- vít điều chỉnh khe hở nhiệt.
- 5- trục đòn gánh.
- 6- cân bẩy (đòn gánh).
- 7- đĩa tựa lò xo
- 8- lò xo xả páp.
- 9- bạc dẫn hướng.
- 10- xả páp.
- 11- đĩa xả páp.
- 12- nắp máy.
- 13- xy lanh.



Hình 1.3: Sơ đồ cấu tạo cơ cấu phân phối khí xu páp treo.

2.1.2.2. Nguyên lý hoạt động (Hình 1.3)



Hình 1.4: Sơ đồ nguyên lý hoạt động.

Khi động cơ hoạt động, trục khuỷu quay làm cho trục cam 1 quay khiến các vấu cam quay theo. Vấu cam đẩy con đội 2, đĩa đẩy 3 đi lên ép cần bẫy 6 quay quanh trục 5 thì ép đuôi xupáp, qua đĩa lò xo 7 ép lò xo 8 để đẩy xupáp 9 đi xuống mở cửa thông. Khi đỉnh vấu cam trượt qua đáy con đội thì lò xo xupáp 8, thông qua đĩa lò xo 7 đẩy xupáp đi lên đóng cửa thông đồng thời qua cần bẫy 6 ép đĩa đẩy 3 và con đội 2 đi xuống để đẩy con đội tiếp xúc với mặt cam.

Như vậy lực mở xupáp là lực đẩy của vấu cam, còn lực đóng kín xupáp là lực dẫn của lò xo tác dụng lên đĩa lò xo 7.

Ngày nay toàn bộ động cơ diesel và hầu hết động cơ xăng 4 kì đều dùng cơ cấu xupáp treo vì có nhiều ưu điểm:

- Buồng cháy gọn.
- Ít cản trở đối với đường nạp giúp nạp nhiều môi chất mới.
- Dễ kiểm tra điều chỉnh khe hở nhiệt của các xupáp.

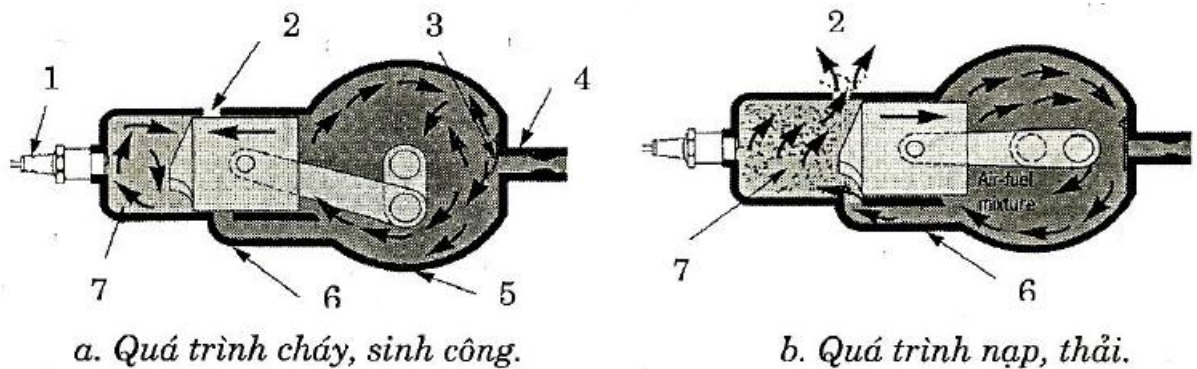
2.1.3. So sánh ưu nhược điểm giữa cơ cấu phân phối khí xupáp treo và cơ cấu phân phối khí xupáp đặt bên

	Xupáp đặt	Xupáp treo
Ưu điểm	<ul style="list-style-type: none"> - Trong cơ cấu dùng con đội thủy lực nên không tồn tại khe hở, do đó không gây va đập giữa các chi tiết trong cơ cấu, ít biến dạng mài mòn. - Nếu dùng con đội cơ khí số lượng chi tiết ít, làm việc chắc chắn, chính xác. - Giảm được chiều cao động cơ nên động cơ làm việc ổn định hơn. - Dẫn động cơ cấu dễ dàng, chính xác vì ít chi tiết trung gian. - Cấu tạo nắp máy đơn giản, giá thành rẻ. 	<ul style="list-style-type: none"> - Có buồng cháy gọn, diện tích truyền nhiệt nhỏ, tổn thất nhiệt ít nên hiệu suất nhiệt cao. - Tỷ số nén lớn, nâng cao được công suất của động cơ. - Khả năng chống kích nổ tốt.
Nhược điểm	<ul style="list-style-type: none"> - Diện tích truyền nhiệt lớn (do buồng cháy không gọn) nên hiệu suất nhiệt của động cơ thấp, khả năng chống kích nổ kém nên khó tăng tỷ số nén. - Do luồng khí nạp, thải bị cản trở nhiều (đường nạp thải gấp khúc, đới chiều 	<ul style="list-style-type: none"> - Có cấu tạo phức tạp hơn. - Chiều cao động cơ tăng. - Cấu tạo nắp máy phức tạp.

	<p>nhiều lần) nên hệ số nạp thấp hơn loại xu páp treo.</p> <p>- Cấu tạo thân máy phức tạp hơn loại thân máy có cơ cấu phân phối khí kiểu treo.</p> <p>- Dầu bôi trơn phải thật sạch, độ nhớt phải ổn định. Nếu không, con đội sẽ bị liệt, khi đó xuất hiện khe hở nhiệt và gây gõ, động cơ làm việc ồn.</p>	<p>- Khoảng cách dẫn động lớn, kết cấu công kênh, nhiều chi tiết. Làm độ chắc chắn kém, thiếu chính xác do dung sai lắp ghép nhiều chi tiết.</p>
--	---	--

2.2. Cơ cấu phân phối khí dùng van trượt

Đa số sử dụng trên động cơ hai kỳ, pít tông đóng vai trò như một van trượt điều khiển đóng mở lỗ nạp và lỗ xả.

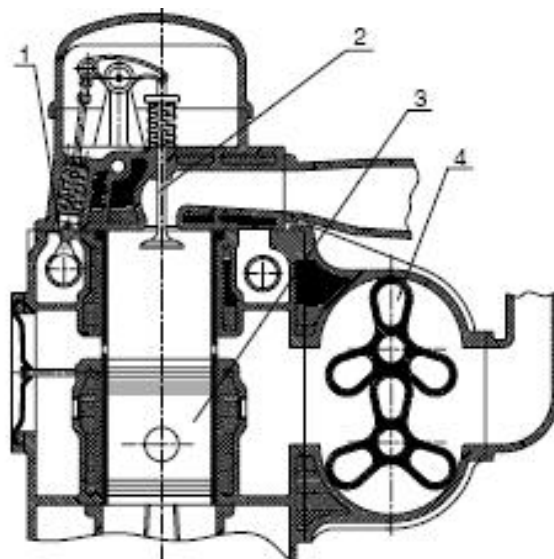


Hình 1.5. Cơ cấu phân phối khí dùng van trượt

1. Bugi;
2. Cửa xả;
3. Van cấp nhiên liệu;
4. Họng khuếch tán bộ chế hòa khí;
5. Hộp trục khuỷu;
6. Cửa hút;
7. Buồng đốt.

2.3. Cơ cấu phân phối khí hỗn hợp

Kết hợp hai kiểu trên, vừa có xupáp vừa có van trượt, được sử dụng trên các động cơ hai kỳ quét thẳng.



Hình 1.6. Cơ cấu phân phối khí kiểu hỗn hợp

1. Bugi;
2. Xu páp xả;
3. Van cấp nhiên liệu;
4. Họng khuếch tán bộ chế hòa khí;
5. Hộp trục khuỷu;
6. Cửa hút;
7. Buồng đốt.

3. Quy trình và yêu cầu kỹ thuật tháo lắp hệ thống phân phối khí

3.1. Quy trình tháo lắp hệ thống phân phối khí

3.1.1. Chuẩn bị

- Dụng cụ tháo lắp: clê vòng miệng các loại, tuýp 10; 12; 14; 17; 19; 27, kìm bằng đầu, kìm mỏ nhọn, kìm tháo phe hãm, cảo ba châu, búa đồng, kìm tháo lắp xéc măng, vam tháo lắp lò xo xupáp ...

- Dụng cụ đo kiểm: panme đo trong, panme đo ngoài, căn lá, thước lá, thước cặp, thước vuông, đồng hồ so, bàn máp, thước vuông, khối thép V.

- Dụng cụ sửa chữa: khoan tay, dũa mịn, bộ dao doa ba kích thước...

- Nguyên vật liệu: xăng, dầu rửa, xà bông, bột màu, bột rà xupáp, giấy nhám, giẻ lau, dầu nhớt, mỡ, khay đựng dụng cụ, khay vệ sinh dụng cụ...

3.1.2. Quy trình tháo

- Tháo các chi tiết liên quan:

+ Xả nước và tháo cụm van hằng nhiệt ra khỏi hệ thống làm mát.

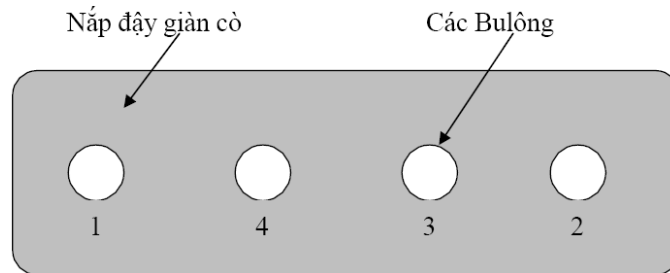
+ Tháo các đường dây cao áp của hệ thống nhiên liệu, vòi phun đối với động cơ Diesel và các chi tiết liên quan...

+ Tháo các đường dây cao áp của hệ thống điện đánh lửa, Bugi đối với động cơ Xăng và các chi tiết liên quan...

+ Tháo các cơ nạp và cơ xả động cơ.

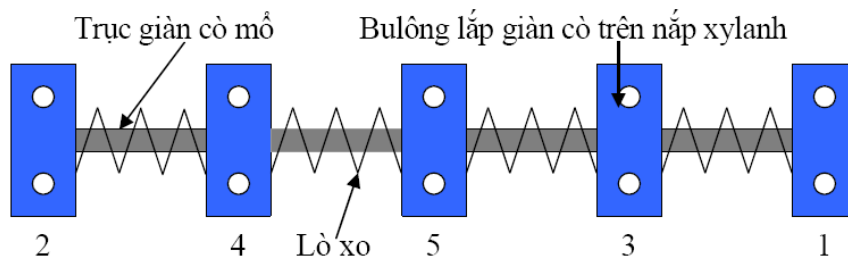
- Tháo nắp đậy dàn cò.

Chú ý: Nới lỏng Bulông đều và đối xứng từ ngoài vào trong để tránh biến dạng.



Hình 1.7. Thứ tự nới các Bulông nắp đậy giàn cò

- B3. Tháo giàn cò mở trên nắp máy và các ống dẫn dầu bôi trơn giàn cò. Chú ý: Các gói bắt trục cam về chiều lắp, thứ tự vị trí lắp gói bắt trục cam.



Hình 1.8. Thứ tự nới các Bulông trục giàn cò.

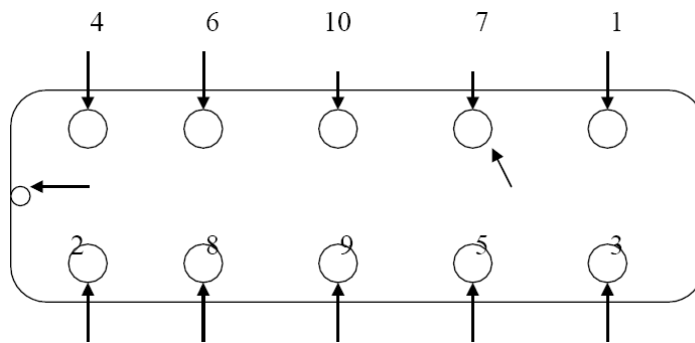
- B4. Tháo các đĩa đẩy và kiểm tra sơ bộ bằng mắt để phát hiện các hư hỏng.

Chú ý: Ở một số động cơ, độ dài đũa đẩy có thể khác nhau đối với các xy lanh khác nhau, trong trường hợp này ta phải đánh dấu.

- B5. Tháo nắp máy ra khỏi thân máy.

Chú ý: + Khi tháo rời lỏng các bulông đều và đối xứng từ ngoài vào trong theo thứ tự như hình vẽ, sau đó nâng đều và thẳng nắp máy lên rồi nhấc ra.

+ Nếu nắp máy bị dính chặt vào thân máy qua gioăng đệm (gioăng quy lát) thì xiết bulông kích ở trên nắp máy để tách nắp xy lanh ra khỏi thân máy rồi nhấc ra, không được dùng tuốc - nơ - vít bẩy vào mặt lắp ghép vì sẽ làm hỏng mặt lắp ghép và gioăng đệm.



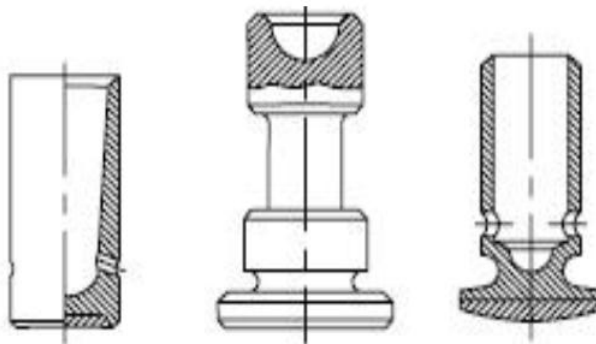
Hình 1.9. Thứ tự rời các bulông nắp máy.

- B6. Dùng Vam tháo cụm các chi tiết: Xupáp, lò xo xupáp, đĩa lò xo, móng hãm.

- B7. Tháo hệ bánh răng dẫn động trục cam và rút trục cam ra ngoài.

Chú ý: Vị trí đánh dấu trên các bánh răng và nắp bảo vệ các bánh răng.

- B8. Tháo con đội.



Hình 1.10. Con đội.

3.1.3. Quy trình lắp

Các bước lắp ngược lại các bước tháo, sau khi lắp xong phải đảm bảo các yêu cầu:

- Cụm xupáp, con đội, cò mớ phải lắp đồng bộ, đúng dấu khi tháo.

- Sau khi sửa chữa hoặc thay thế xong phải kiểm tra lại và thử các cơ cấu hoạt động nhẹ nhàng mới cho khởi động động cơ. Động cơ hoạt động đạt công suất cao theo yêu cầu, không có tiếng ồn, tiếng gõ từ cơ cấu phân phối khí.

3.2. Yêu cầu kỹ thuật khi tháo lắp hệ thống phân phối khí

- Lựa chọn đúng dụng cụ và sử dụng thành thạo.

- Không tháo rời động cơ khi còn nóng.

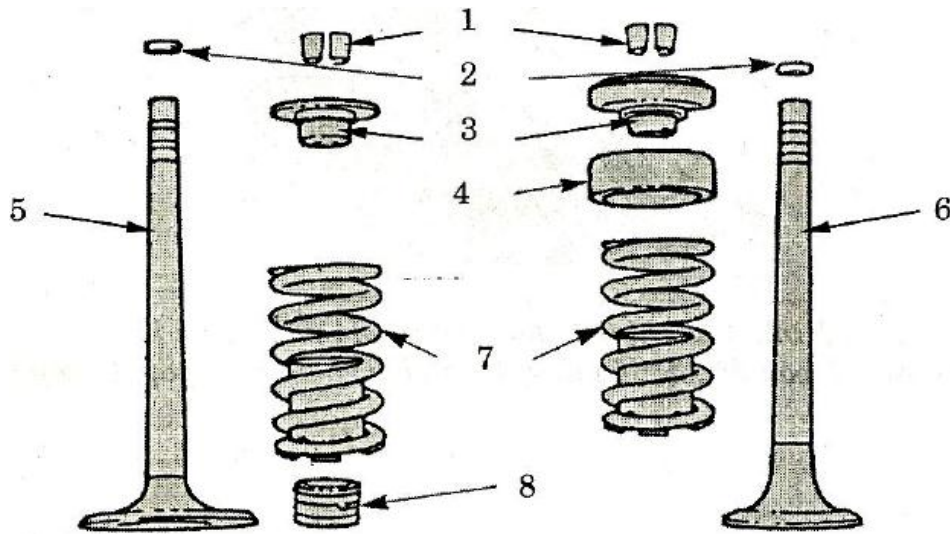
- Khi tháo, rời lỏng đều, tháo từ ngoài vào trong, khi lắp từ trong ra ngoài.

- Sắp xếp các chi tiết theo thứ tự.
- Phải đảm bảo vệ sinh sạch sẽ đối với chi tiết, dụng cụ, bàn lắp và chỗ làm việc. Các cụm chi tiết chính xác phải được lắp trong phòng riêng để tránh bụi bẩn và các nhân tố gây mài mòn trong quá trình làm việc.
- Chỗ làm việc phải sạch sẽ, ngăn nắp.
- Không được làm hỏng các chi tiết trong quá trình tháo, lắp.
- Phải đảm bảo các quy tắc an toàn lao động.

4. Tháo lắp hệ thống phân phối khí

Nhận dạng các chi tiết

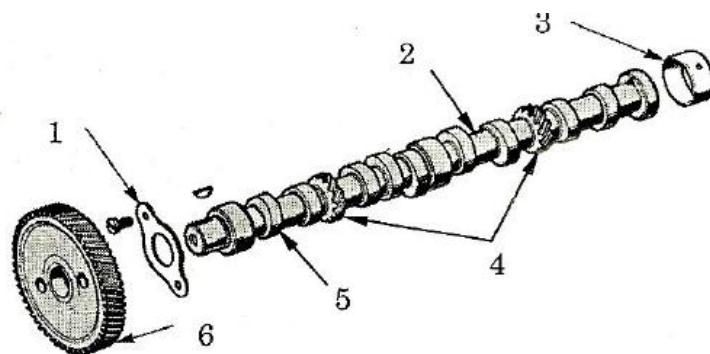
4.1. Xu páp và các chi tiết liên quan



Hình: Xu páp và các chi tiết liên quan

1- móng hãm; 2- vòng chặn dầu; 3- đĩa tựa lò xo; 4- vành giảm chấn; 5, 6- xupáp hút, xả; 8- lò xo xupáp; 8- phốt chặn dầu.

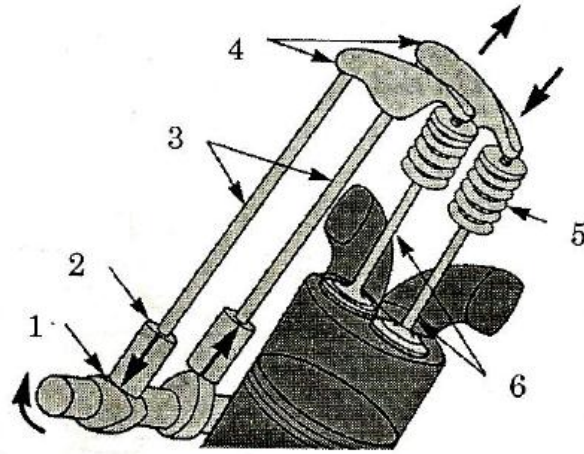
4.2. Trục cam



Hình: Trục cam và các chi tiết liên quan

1- căn dịch dọc; 2- trục cam; 3- bạc cổ trục; 4- bánh răng truyền động cho bơm dầu và bộ chia điện; 5- cam (vấu cam); 6- bánh răng nhận chuyển động cho trục cam.

4.3. Các chi tiết khác



Hình: Các chi tiết khác của cơ cấu phân phối khí
1- cam; 2- con đội; 3- đũa đẩy; 4- cần bẩy; 5- lò xo xupáp; 6- xupáp.

CÂU HỎI KIỂM TRA

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

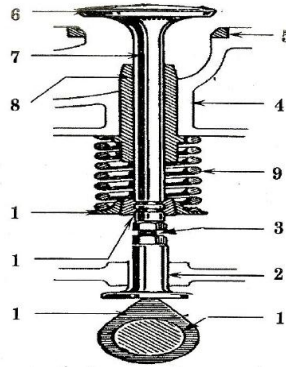
1. Hệ thống phân phối khí có nhiệm vụ?

- A. Thải sạch khí cháy và nạp đầy môi chất mới vào buồng đốt.
- B. Đóng mở các xu páp đồng thời điểm.
- C. Cả A, B.

2. Hệ thống phân phối khí gồm các loại nào?

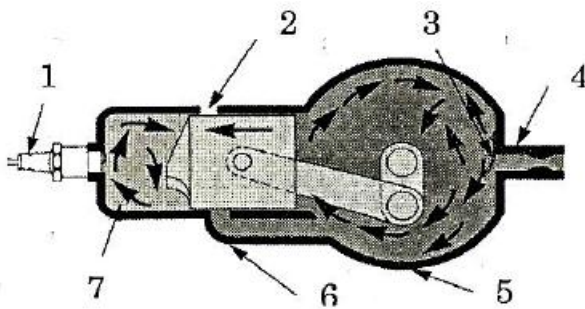
- A. Hệ thống phân phối khí dùng xu páp.
- B. Hệ thống phân phối khí dùng van trượt.
- C. Hệ thống phân phối khí kiểu hỗn hợp.
- D. Cả A, B, C.

3. Hình sau là hệ thống phân phối khí dùng xu páp kiểu?

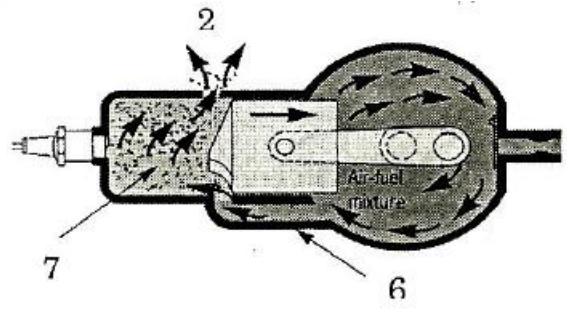


- A. Xu páp treo.
- B. Xu páp đặt.

4. Hình sau là hệ thống phân phối khí kiểu?



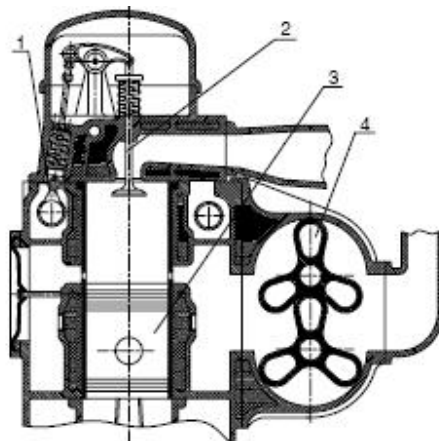
a. Quá trình cháy, sinh công.



b. Quá trình nạp, thải.

- A. Hệ thống phân phối khí dùng xu páp.
- B. Hệ thống phân phối khí dùng van trượt.
- C. Hệ thống phân phối khí kiểu hỗn hợp.

5. Hình sau là hệ thống phân phối khí kiểu?



- A. Hệ thống phân phối khí dùng xu páp.
 - B. Hệ thống phân phối khí dùng van trượt.
 - C. Hệ thống phân phối khí kiểu hỗn hợp.
6. Cơ cấu phân phối khí xu páp treo có các ưu điểm ngoại trừ:
- A. Thể tích buồng cháy nhỏ gọn.
 - B. Chiều cao động cơ giảm.
 - C. Tăng tỷ được tỷ số nén động cơ.
 - D. Tăng được hệ số nạp.
7. Cơ cấu phân phối khí xu páp đặt có các nhược điểm ngoại trừ:
- A. Điều khiển xupáp không linh hoạt.
 - B. Chuyển động của dòng khí khúc khuỷu.
 - C. Dễ gây kích nổ cho động cơ.
 - D. Xả khí trong xi lanh không sạch
8. Các chi tiết sau đây chi tiết nào không thuộc cơ cấu xu páp đặt?
- A. Trục cam
 - B. Con đội
 - C. Đũa đẩy
 - D. Xu páp
9. Trục cam đặt trên nắp máy chỉ có ở:
- A. Cơ cấu phối khí dùng van trượt
 - B. Cơ cấu xu páp loại treo
 - C. Cơ cấu xu páp loại đặt
 - D. Động cơ xăng hai kỳ

Bài 2.

BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG PHÂN PHỐI KHÍ

Mục tiêu:

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

Nội dung:

1. Mục đích, nội dung bảo dưỡng

1.1. Mục đích bảo dưỡng

Đảm bảo cơ cấu phân phối khí thường xuyên có tính năng kỹ thuật tốt, giảm cường độ hao mòn của các chi tiết, ngăn ngừa và phát hiện kịp thời các hư hỏng và sai lệch kỹ thuật để khắc phục, giữ gìn được hình thức bên ngoài.

1.2. Nội dung bảo dưỡng

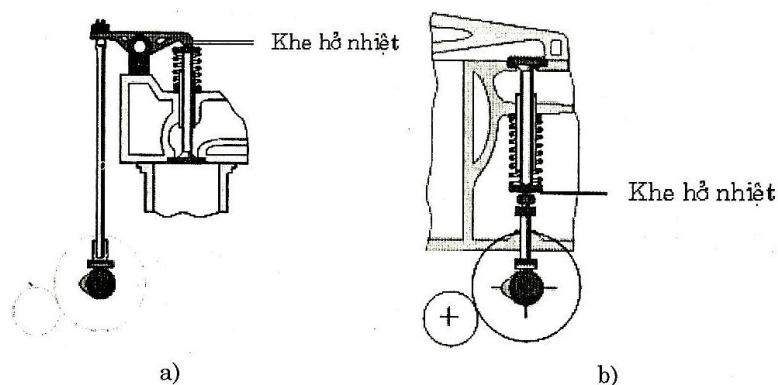
Bình lọc không khí, bánh răng trục cam, trục cam, bạc trục cam, xupáp hút, xupáp xả, ống dẫn hướng xupáp, đĩa lò xo, lò xo, trục đòn bẩy xupáp, cò mổ, vít điều chỉnh, trụ đỡ trục đòn bẩy, con đội...

2. Quy trình bảo dưỡng

2.1. Điều chỉnh khe hở nhiệt

2.1.1. Khái niệm khe hở nhiệt

Khe hở nhiệt xupáp là khe hở giữa đầu con đội với đuôi xupáp (cơ cấu xupáp đặt bên) hoặc khe hở giữa đầu đòn gánh và đuôi xupáp (cơ cấu xupáp treo) hay khe hở giữa vấu cam với con đội (loại trục cam đặt trên nắp máy).



Hình 2.1. Khe hở nhiệt xu páp

a) Xu páp treo; b) xu páp đặt bên.

2.1.2. Mục đích điều chỉnh khe hở nhiệt

Sau khi tháo lắp sửa chữa cơ cấu phân phối khí, hoặc sau một thời gian hoạt động của động cơ, cần phải tiến hành điều chỉnh khe hở nhiệt với mục đích:

- Cơ cấu xupáp làm việc êm dịu không có tiếng va đập.

- Xupáp đóng kín (không bị kênh).
- Đảm bảo hành trình đóng mở của xupáp.

2.1.3. Điều kiện để điều chỉnh khe hở nhiệt:

* Biết thứ tự làm việc của động cơ.

- Với động cơ 4 xi lanh thứ tự làm việc thông thường như sau:

+ 1 – 3 – 4 – 2.

+ 1 – 2 – 4 – 3.

+ 1 – 2 – 3 – 4.

+ 1 – 4 – 2 – 3.

- Với động cơ 6 xi lanh thứ tự làm việc thông thường như sau:

+ 1 – 5 – 3 – 6 – 2 – 4.

+ 1 – 4 – 2 – 6 – 3 – 5.

- Với động cơ 8 xi lanh thứ tự làm việc thông thường như sau:

+ 1 – 5 – 4 – 2 – 6 – 3 – 7 – 8.

* Xác định được vị trí các xupáp nạp, xupáp xả bằng cách quan sát đường ống nạp và đường ống xả trên động cơ.

* Xác định được khe hở nhiệt tiêu chuẩn của động cơ. Tùy theo từng loại động cơ mà khe hở nhiệt xupáp có trị số từ 0,20 - 0,30 mm đối với xupáp nạp và 0,30 - 0,40 mm đối với xupáp xả. Để xác định thông số này cần phải có tài liệu cho từng loại xe cụ thể hoặc căn cứ vào thông số được ghi trên tem dán trên nắp đáy giàn xupáp.

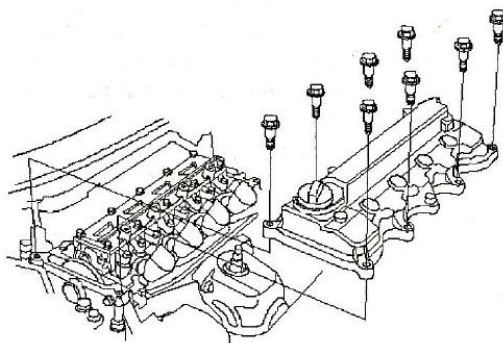
2.1.4. Phương pháp điều chỉnh:

* Điều chỉnh theo phương pháp chậm

Điều chỉnh theo phương pháp chậm là lần lượt điều chỉnh khe hở nhiệt xupáp của từng xi lanh theo thứ tự nổ của động cơ.

Trình tự điều chỉnh khe hở nhiệt xupáp theo phương pháp chậm như sau:

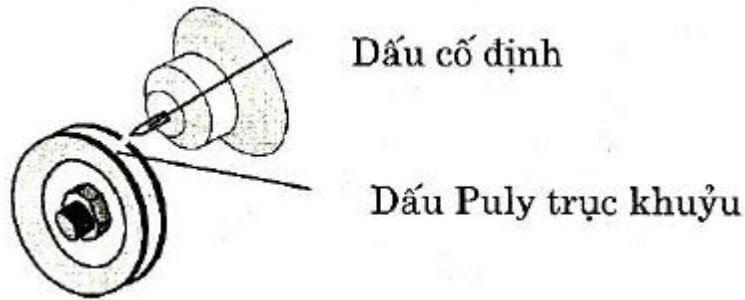
- Bước 1: Chuẩn bị
 - + Chèn bánh xe.
 - + Kéo phanh tay.
 - + Về số 0.
 - + Làm sạch bên ngoài động cơ.
- Bước 2: Tháo nắp đáy giàn xupáp.



Hình 2.2. Tháo nắp đáy giàn xupáp

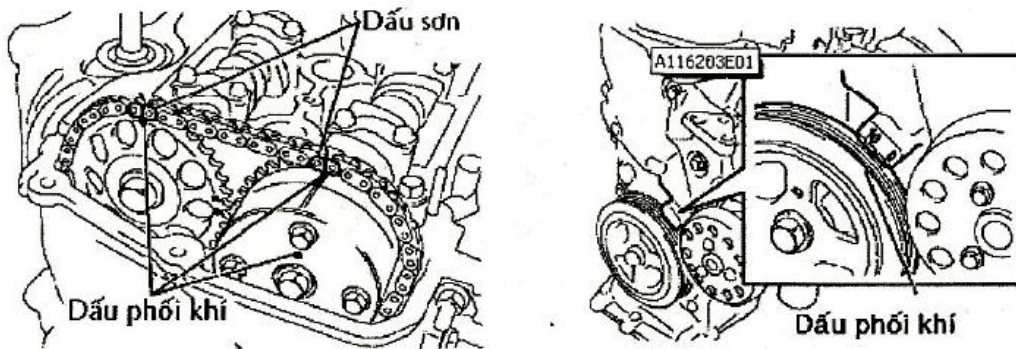
- Bước 3: Xác định vị trí của xupáp nạp, xupáp xả.

- Bước 4: Xác định vị trí điểm chết trên của pít tông ở xi lanh số 1 vào thời điểm cuối kỳ nén đầu kỳ nở tương ứng với dấu điểm trên ở trên pu ly hoặc ở bánh đà trùng với dấu trên thân máy, vào thời điểm này các xupáp của xi lanh số 1 đóng kín (có khe hở nhiệt) và có thể tiến hành điều chỉnh khe hở nhiệt cho các xupáp đó.



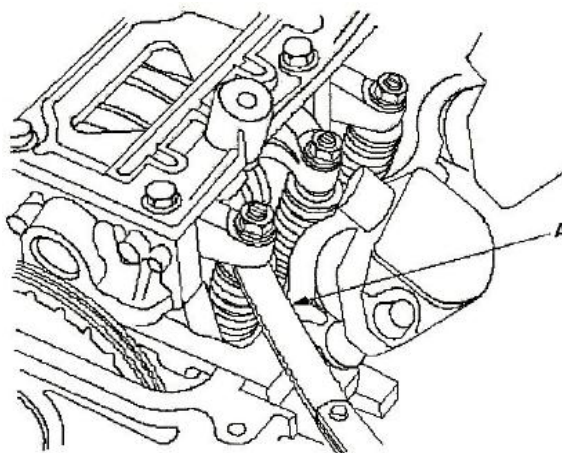
Hình 2.3. Dấu puly trục khuỷu

Để xác định điểm chết trên cuối kỳ nén của máy 1, tiến hành quay trục khuỷu đồng thời quan sát xupáp xả của máy 1 mở ra rồi đóng lại, tiếp đến xupáp hút của máy 1 mở ra rồi đóng, quay tiếp cho dấu điểm chết trên ở pu ly hoặc dấu điểm chết trên ở bánh đà trùng với dấu cố định ở trên thân máy.



Hình 2.4. Vị trí DCT của máy 1 cuối nén

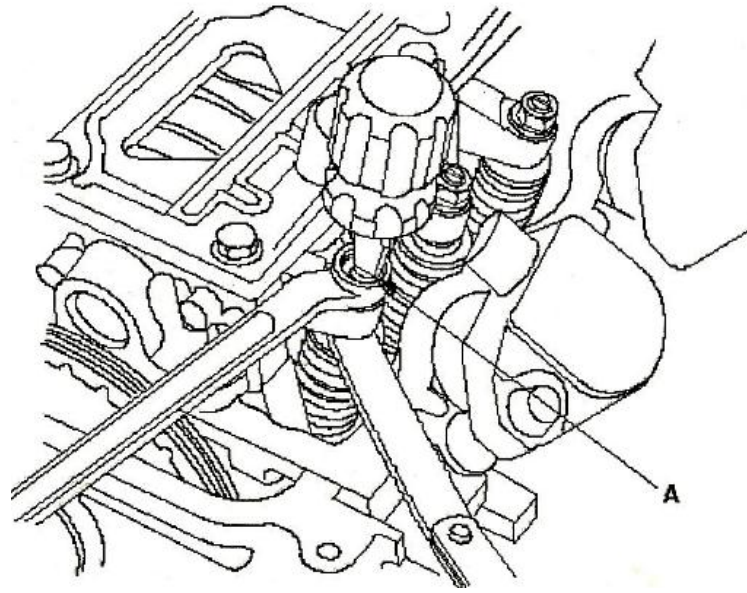
- Bước 5: Dùng clê nới lỏng đai ốc hãm của vít điều chỉnh hoặc đai ốc hãm của con đội.
- Bước 6: Chọn căn lá có chiều dày thích hợp với thông số khe hở của từng động cơ để đo khe hở giữa đầu đòn gánh và đuôi xupáp (xupáp treo) hoặc với đầu bu lông điều chỉnh của con đội với đuôi xupáp (xupáp đặt bên).



Hình 2.5. Kiểm tra khe hở nhiệt

- Bước 7: Dùng tuốc nơ vít vặn vít điều chỉnh (xupáp treo) hoặc dùng clê vặn bu lông điều chỉnh (xupáp đặt), đến khi nào rút căn lá đi lại thấy sát là được.

- Bước 8: Giữ nguyên tuốc nơ vít để cố định vị trí của vít điều chỉnh hoặc bu lông điều chỉnh rồi dùng clê hãm chặt đai ốc điều chỉnh lại. Chú ý không để vít điều chỉnh hay bu lông điều chỉnh xoay khi vặn đai ốc hãm.



Hình 2.6. Điều chỉnh khe hở nhiệt

- Bước 9: Chia dấu ở puly hoặc bánh đà tương ứng với góc lệch công tác của các máy. Những dấu này chính là vị trí của các pít tông ở điểm chết trên cuối kỳ nén theo thứ tự làm việc của động cơ.

Ví dụ:

Động cơ có 4 xi lanh đánh hai dấu cách nhau 180° do mỗi xi lanh làm việc cách nhau 180° .

Động cơ có 6 xi lanh đánh hai dấu cách nhau 120° do mỗi xi lanh làm việc cách nhau 120° .

Động cơ có 8 xi lanh đánh hai dấu cách nhau 90° do mỗi xi lanh làm việc cách nhau 90° .

- Bước 10: Quay trục khuỷu cho dấu thứ hai (được đánh dấu ở bước 9) trùng với dấu trên máy.

- Bước 11: Điều chỉnh các xupáp của xi lanh kế tiếp theo thứ tự nổ của động cơ như các bước 5, bước 6, bước 7, bước 8.

- Bước 12: Tiếp tục thực hiện các bước 10, bước 11 để điều chỉnh khe hở nhiệt cho các xupáp còn lại.

Phương pháp điều chỉnh chậm có ưu điểm là đảm bảo chính xác, nhưng do điều chỉnh khe hở nhiệt xupáp cho từng xi lanh phải xác định nhiều lần nên mất nhiều thời gian.

* Điều chỉnh theo phương pháp nhanh

Điều chỉnh theo phương pháp nhanh là quay trục khuỷu hai lần, vị trí của trục khuỷu ở hai lần quay cách nhau 360° tại mỗi vị trí của trục khuỷu có thể điều chỉnh được khe hở nhiệt của nhiều xupáp trên nhiều xi lanh, các bước tiến hành như sau:

- Bước 1: Chuẩn bị

+ Chèn bánh xe.

+ Kéo phanh tay.

+ Về số 0.

+ Làm sạch bên ngoài động cơ.

- Bước 2: Tháo nắp đậy giàn xupáp.
- Bước 3: Xác định vị trí của xupáp nạp, xupáp xả.
- Bước 4: Xác định vị trí điểm chết trên của pit tông ở xi lanh số 1 vào thời điểm cuối kỳ nén đầu kỳ nổ tương ứng với dấu điểm trên ở trên pu ly hoặc ở bánh đà trùng với dấu trên thân máy, vào thời điểm này các xupáp của xi lanh số 1 đóng kín (có khe hở nhiệt) và có thể tiến hành điều chỉnh khe hở nhiệt cho các xupáp đó.

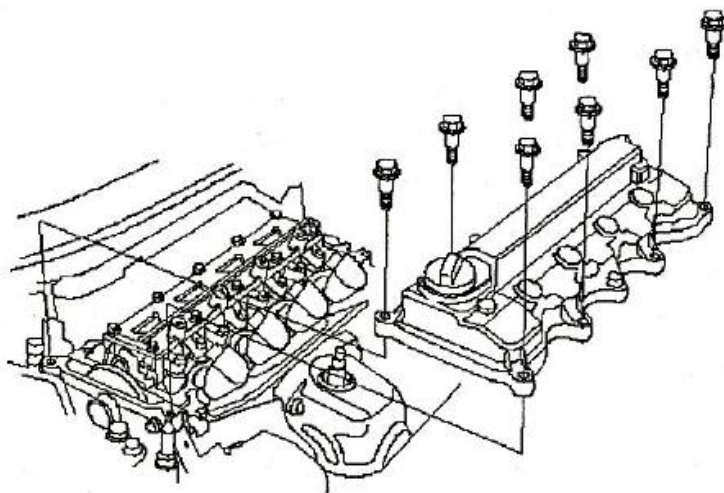
Tiến hành kiểm tra điều chỉnh khe hở nhiệt cho tất các xupáp ở trạng thái đóng (thường là một nửa số xupáp trong toàn bộ số xupáp của động cơ).

- Bước 5: Quay trục khuỷu 360° so với vị trí 1, tiến hành điều chỉnh khe hở nhiệt của các xupáp còn lại.

** Điều chỉnh khe hở nhiệt xu páp dùng con đội thủy lực không có cò mổ*

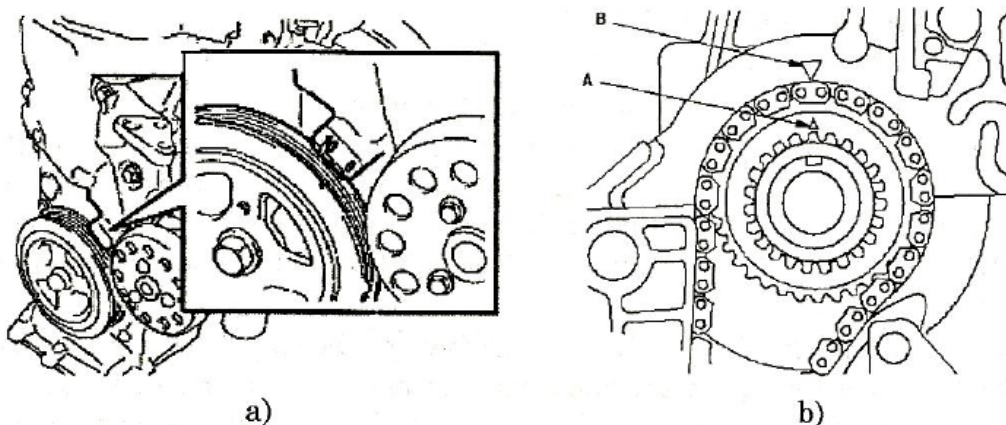
Ví dụ: Kiểm tra điều chỉnh khe hở nhiệt xupáp của động cơ trên xe ô tô HONDA CIVIC.

- Bước 1: Chuẩn bị.
- Bước 2: Tháo nắp đậy giàn xupáp.



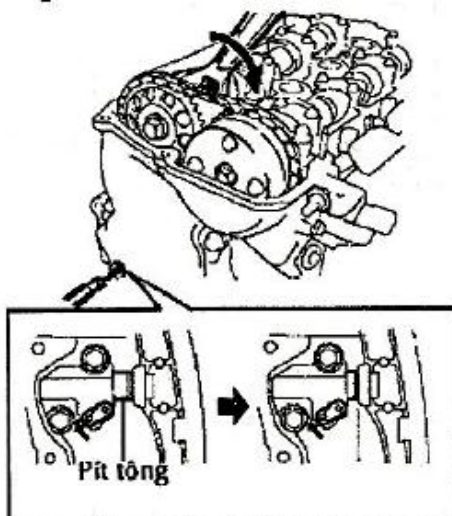
Hình 2.7. Tháo nắp đậy giàn xu páp

- Bước 3: Xác định vị trí điểm chết trên của pit tông ở xi lanh số 1 vào cuối kỳ nén đầu kỳ nổ tương ứng với dấu điểm trên ở trên pu ly hoặc ở bánh đà trùng với dấu trên thân máy, vào thời điểm này các xupáp của xi lanh số 1 đóng kín (có khe hở nhiệt) và có thể tiến hành điều chỉnh khe hở nhiệt cho các xupáp đó.



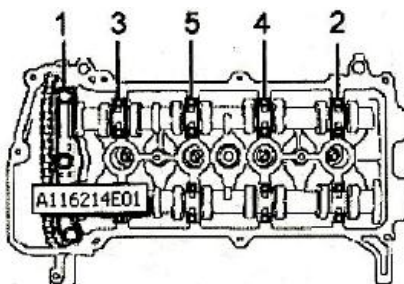
Hình 2.8. Vị trí DCT cuối kì nén của máy 1

- Bước 4: Làm chùng xích cam bằng cách tháo nắp đậy cơ cấu tăng xích cam, xoay trục cam đi một góc, dùng tuốc nơ vít ép vào pít tông tăng căng cam rồi cắm vào lỗ của cơ cấu tăng căng cam rồi cắm vào lỗ của cơ cấu tăng cam một chốt thép 3 mm.



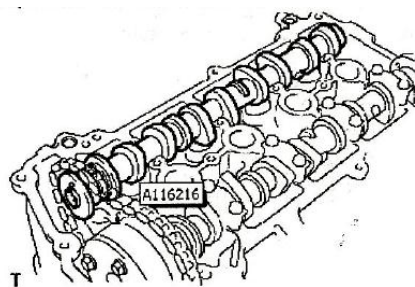
Hình 2.9. Làm chùng xích cam.

- Bước 5: Tháo bánh xích và trục cam rồi khỏi nắp máy theo thứ tự tháo gô đỡ trục cam.



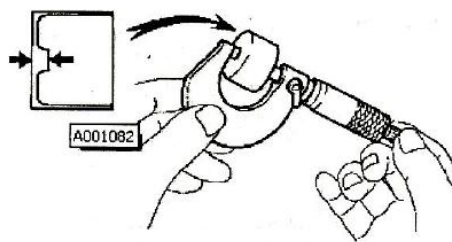
Hình 2.10. Tháo các gô đỡ trục cam.

- Bước 6: Nhấc trục cam và các con đội ra.



Hình 2.11. Tháo các gô đỡ trục cam.

- Bước 7: Đo chiều dày con đội so với con đội tiêu chuẩn. Lựa chọn những con đội còn dùng được và thay thế những con đội bị mòn.

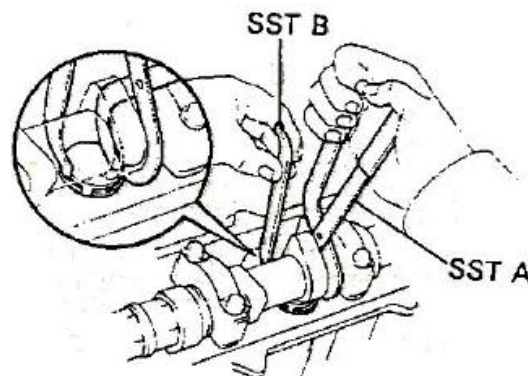


Hình 2.12. Kiểm tra độ mòn con đội.

- Bước 8: Lắp lại các chi tiết.

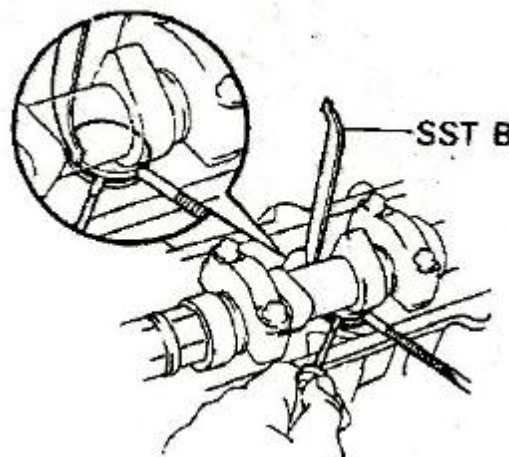
Kiểm tra, điều chỉnh khe hở nhiệt động cơ Toyota 4A-F: Sau khi chuẩn bị và tháo các bộ phận liên quan ta tiến hành như sau:

- Bước 1. Dùng dụng cụ chuyên dùng (SST A) kẹp chặt vào cổ trục cam, dùng dụng cụ chuyên dùng (SST B) ép con đội xuống.



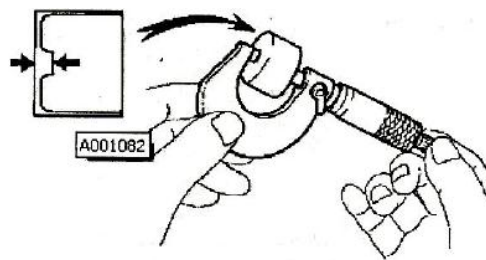
Hình 2.13. Ép con đội thủy lực.

- Bước 2. Giữ cố định dụng cụ chuyên dùng (SST B) để con đội thủy lực bị ép xuống thấp rồi dùng tuốc nơ vít gắn nam châm lấy tấm đệm căn chỉnh khe hở ra.



Hình 2.14. Lấy tấm đệm căn khe hở.

- Bước 3. Đo chiều dày tấm đệm căn so với khe hở và chiều dày quy định của căn chuẩn, hoặc thay tấm căn mới.



Hình 2.15. Đo tấm đệm căn chỉnh.

2.2. Kiểm tra, điều chỉnh độ căng dây xích

Nếu dây xích bị mài mòn, rảo hoặc bị căng dây xích, khô dầu bôi trơn, sẽ sinh ra tiếng kêu, chính vì vậy phải căng dây xích để tránh trường hợp dây xích bị căng hoặc bị chùng quá. Cách điều chỉnh dùng clê siết bu lông điều chỉnh dây xích vào khi dây xích bị bùng và dùng clênới bu lông điều chỉnh dây xích ra khi dây xích quá căng. Điều chỉnh dây xích đúng khi dùng tay ấn hai dây có độ võng từ 1-2cm so với lúc điều chỉnh căng dây xích là được.

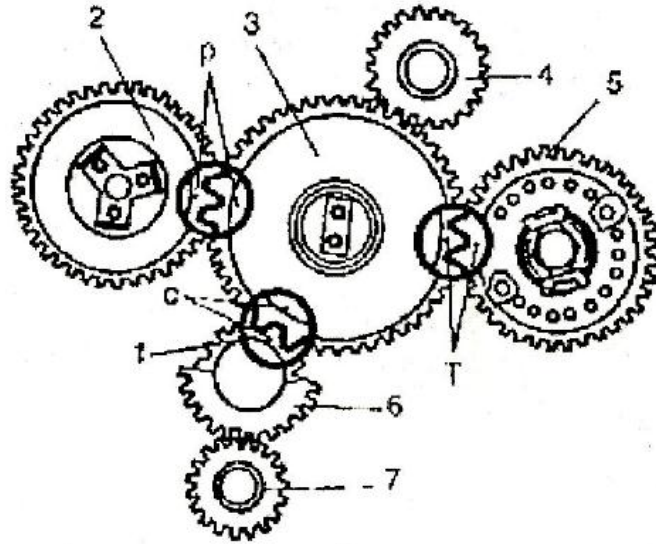
2.3. Tháo, làm sạch muội than

Tương tự như đã học ở bài 1.

2.4. Cân cam cho động cơ

Cân cam là lắp trục cam vào động cơ sao cho sự liên hệ giữa nó với trục khuỷu phải đảm bảo các xupáp đóng và mở đúng theo yêu cầu làm việc của động cơ (đúng kỳ, đúng thời điểm).

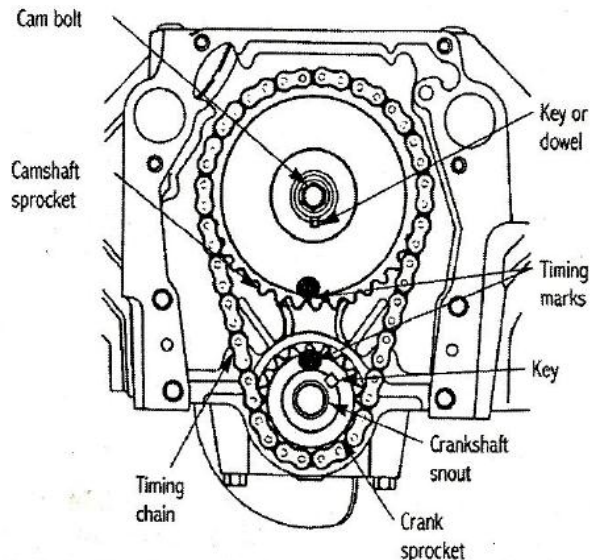
- Đối với loại bánh răng ăn khớp trực tiếp: lắp dầu ở bánh răng trục khuỷu trùng với dầu nằm giữa hai răng của bánh răng trục cam và các bánh răng khác.



Hình 2.16. Lắp các bánh răng.

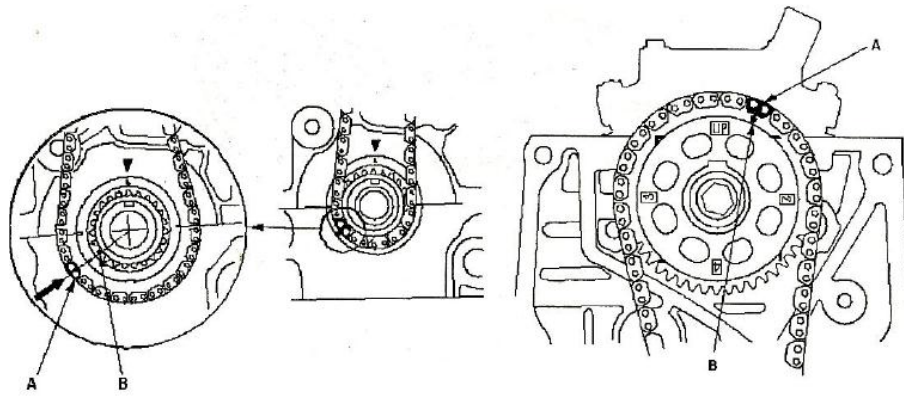
- Loại truyền động xích:

+ Truyền động xích có trục cam đặt ở thân máy khi lắp cho hai dầu ở bánh xích trục khuỷu và bánh xích trục cam vào phía trong trên đường tâm của hai bánh răng.



Hình 2.17. Loại truyền động xích trục cam ở thân máy.

+ Truyền động xích có trục cam đặt ở trên nắp máy: lắp sao cho dầu (▲) ở bánh xích trục khuỷu trùng với dầu cố định (▼) trên thân máy, mắt xích sơn màu vàng trùng với dầu ở trên bánh xích trục khuỷu, đồng thời trên bánh xích trục khuỷu, đồng thời trên bánh xích trục cam chữ UP hướng thẳng lên trên, dầu của bánh xích trùng với mặt phẳng nắp máy và mặt xích có sơn màu vàng trùng với dầu ở trên bánh xích trục cam.

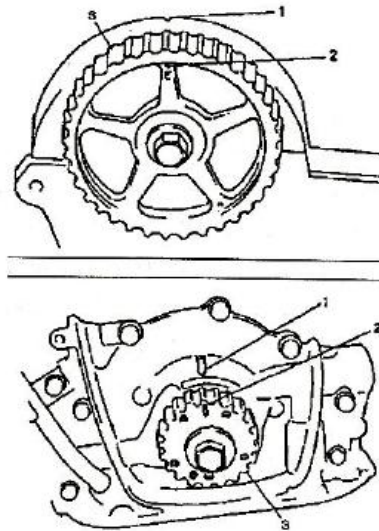


Hình 2.18. Loại truyền động xích trục cam ở nắp máy

A- Mát xích màu vàng; B- Dầu (▲) ở bánh xích

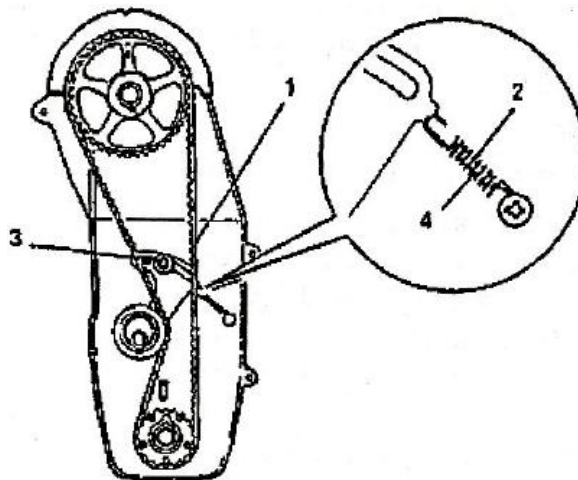
+ Loại truyền động dây đai:

Lắp sao cho dầu trên bánh đai ở trục khuỷu (2) trùng với dầu cố định (1) trên thân máy (bơm dầu) đồng thời dầu ở bánh đai của trục cam (2,E) trùng với dầu cố định (1) ở trên nắp máy.



Hình 2.19. Vị trí dầu bánh đai

Lắp dây đai vào sao cho phía không có bánh tỷ phải căng, phía có bánh tỷ chùng để lắp bánh tỷ vào, lực kéo của lò xo làm bánh tỷ ép vào dây đai tự động điều chỉnh độ căng dây đai



Hình 2.20. Truyền động dây đai.

CÂU HỎI KIỂM TRA

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

1. Nếu có sai lệch về khe hở xu páp nói chung nên thay cam để đảm bảo khe hở bình thường.
A. Đúng B. Sai
2. Nhiệt độ thay đổi ảnh hưởng đến giá trị khe hở xu páp trong khi động cơ hoạt động.
A. Đúng B. Sai
3. Khe hở nhiệt của xu páp nạp và xu páp xả có thể giống nhau ở một số động cơ.
A. Đúng B. Sai
4. Động cơ dùng con đội thủy lực không cần điều chỉnh khe hở xu páp.
A. Đúng B. Sai
5. Nên điều chỉnh khe hở xu páp khi động cơ vừa ngừng hoạt động để có độ chính xác cao.
A. Đúng B. Sai
6. Nếu động cơ đã có dấu cân cam thì có thể không cần cân cam khi lắp ráp trục cam vào động cơ
A. Đúng B. Sai
7. Trục cam được dẫn động bằng xích chú ý lắp dấu cân cam ở các đĩa xích trên cùng một đường tâm vào phía trong.
A. Đúng B. Sai
8. Khi đã vặn chặt bu lông hay vít điều chỉnh thì không cần vặn chặt đai ốc trên nó.
A. Đúng B. Sai

Bài 3.

SỬA CHỮA NHÓM XU PÁP

Mục tiêu:

- Trình bày được nhiệm vụ, phân loại, cấu tạo, hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng của xu páp, để xu páp, lò xo và ống dẫn hướng xu páp
- Kiểm tra, sửa chữa được sai hỏng của các chi tiết đúng phương pháp và đạt tiêu chuẩn kỹ thuật do nhà chế tạo quy định
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

Nội dung:

1. Đặc điểm cấu tạo nhóm xu páp

1.1. Xu páp

1.1.1. Nhiệm vụ và điều kiện làm việc

- Là chi tiết trực tiếp đóng mở các cửa hút, cửa xả để thực hiện các quá trình nạp, xả của động cơ.

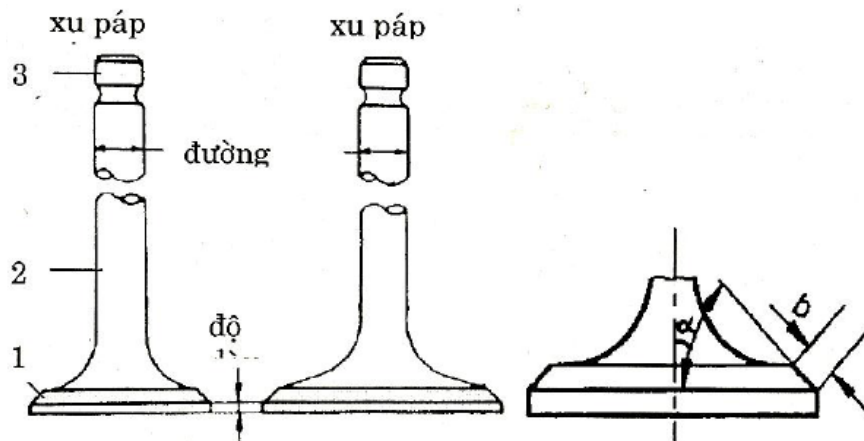
- Tiếp xúc với môi chất có nhiệt độ cao, áp suất lớn, chứa chất độc hại, đuôi và đĩa xupáp chịu ma sát va đập. Vì vậy xupáp hút được làm bằng thép hợp kim crôm - niken, xupáp xả làm bằng thép chịu nhiệt (crôm-niken- silic). Những vật liệu đó chống mài mòn và chống ăn mòn tốt.

1.1.2. Phân loại

- Theo chức năng: Hút, xả.
- Theo hình dáng của đĩa xu páp: Phẳng, lõm, lồi
- Theo khả năng làm mát: loại có chứa Na, không chứa Na
- Theo khả năng tự động rà xoay.

1.1.3. Cấu tạo

Xu páp được chia làm 3 phần: Đĩa (tán xu páp, nắm xu páp), thân và đuôi xu páp.



Hình 3.1. Cấu tạo xu páp

a. Đĩa xupáp (tán xupáp, nắm xupáp); 2- thân xupáp; 3- đuôi xupáp.

Đĩa xupáp được nối với thân bằng bán kính lượn lớn để xupáp được cứng vững, dễ tản nhiệt và ít gây cản đối với dòng khí. Mép đĩa xupáp có một góc nghiêng tạo mặt tì lên ổ đặt thường dùng góc 45° hoặc 30° so với mặt phẳng vuông góc với đường tâm xupáp. Mặt tì này được gọi là mặt công tác. Mặt công tác trên đĩa xupáp phải được rà khít với ổ đặt.

Đường kính đĩa và đuôi xupáp hút thường lớn hơn xupáp xả nếu dùng 2 hoặc 4 xupáp cho mỗi xi lanh, còn nếu dùng 3 xupáp thì thường là 2 xupáp hút để nạp được nhiều môi chất vào xi lanh. Vì vậy đĩa xupáp hút thường có đường kính lớn hơn đường kính đĩa xupáp xả.

Chiều rộng b phụ thuộc tương quan giữa độ cứng của ổ đặt với đĩa xupáp. Để tránh hiện tượng đĩa xupáp bị mòn thành rãnh trên bề mặt và để thuận tiện khi sửa chữa, ổ đặt xupáp được làm “mềm” hơn đĩa xupáp. Khi đó bề rộng b của đĩa xupáp lớn hơn bề rộng của ổ đặt.

Chiều rộng b của mặt công tác (hình 3.1):

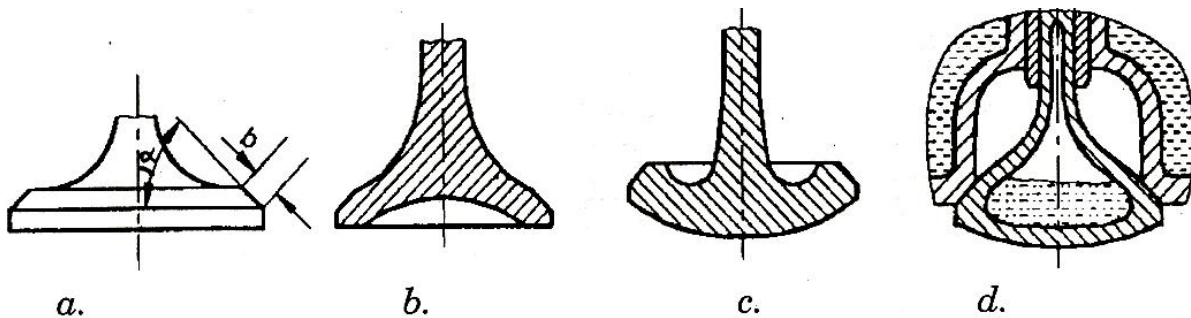
$$b = (0,05 \div 0,12) \cdot d_n$$

Trong đó: b - bề rộng mặt công tác.

d_n - đường kính đĩa xupáp.

Thông thường chiều rộng mặt công tác vào khoảng 2 mm.

1.1.3.1. Đĩa xu páp



Hình 3.2. Các dạng kết cấu đĩa xu páp

a. Dạng phẳng; b. Dạng lõm; c. Dạng lồng; 4. Dạng lồng chứa Natri.

Kết cấu của đĩa xupáp bằng đơn giản, dễ chế tạo, có diện tích chịu nhiệt nhỏ (hình 3.2a).

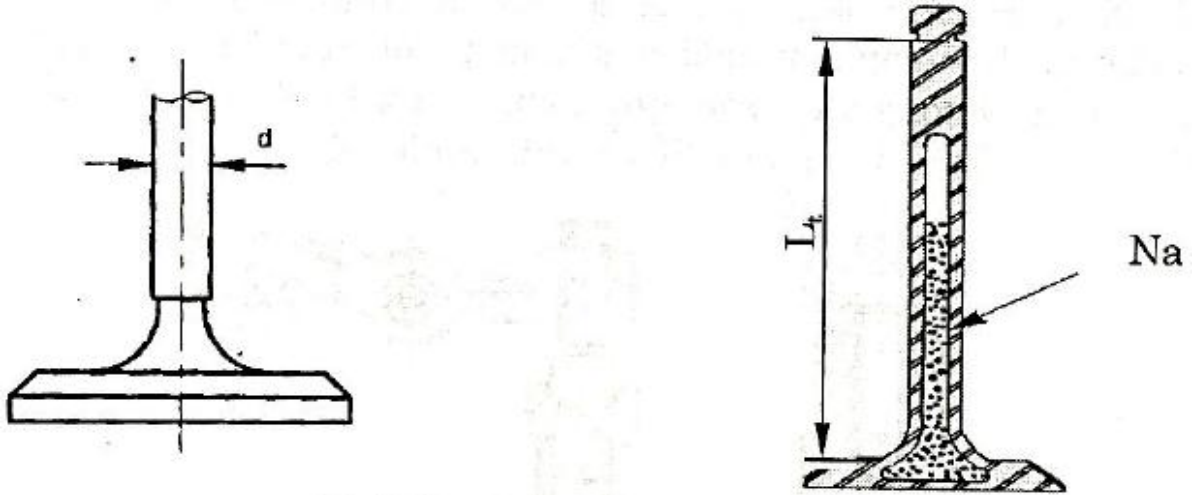
Kết cấu đĩa xupáp lõm có đặc điểm là bán kính góc lượn giữa phần thân và phần đĩa rất lớn nên được dùng làm xupáp nạp để cho dòng khí nạp đỡ bị ngưng. Mặt dưới của đĩa xupáp làm lõm vào tạo thành hình loa kèn để giảm trọng lượng của đĩa hay toàn bộ xupáp (hình 3.2b).

Kết cấu của đĩa xupáp lồng được dùng cho xupáp xả để cải thiện quá trình thải khí đã cháy, cụ thể là giảm các vùng chết khi xả để xả sạch (hình 3.2c); xupáp lồng bên trong chứa Natri (Na) với lượng Na khoảng 50 ÷ 60% thể tích của lồng. Khi động cơ làm việc, natri nóng chảy (t° nóng chảy của Na là 97°C) và khi xupáp chuyển động lên xuống natri lỏng sẽ sóng sánh trong lồng và do đó có tác dụng tải nhiệt từ đĩa xupáp lên phần thân để tản nhiệt (hình 3.2d).

1.1.3.2. Kết cấu thân xupáp

Thân xupáp có nhiệm vụ dẫn hướng và tản nhiệt cho đĩa xupáp. Thân xupáp có thể làm liền hoặc làm rời và có thể lồng bên trong chứa Na như trên đã trình bày.

Thân xupáp được mài chính xác suốt chiều dài, thân chuyển động tịnh tiến trong ống dẫn hướng.



Hình 3.3. Kết cấu thân xu páp.

Đường kính thân xu páp:

$$d = (0,15 \div 0,25).d_n$$

Trong đó: d – đường kính thân xu páp.

d_n - đường kính đĩa xu páp.

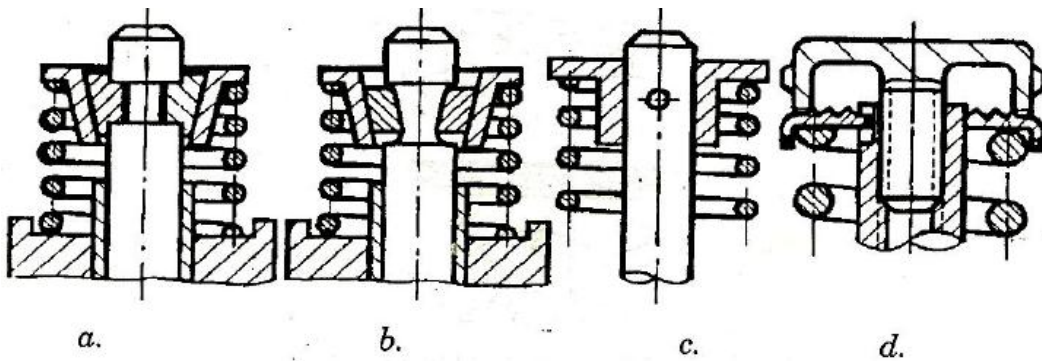
Chiều dài của thân xu páp:

$$L_t = (2,5 * 3,5).d_u$$

Trong đó: L_t - chiều dài thân xu páp.

d_n - đường kính đĩa xu páp.

1.1.3.3. Kết cấu đuôi xu páp

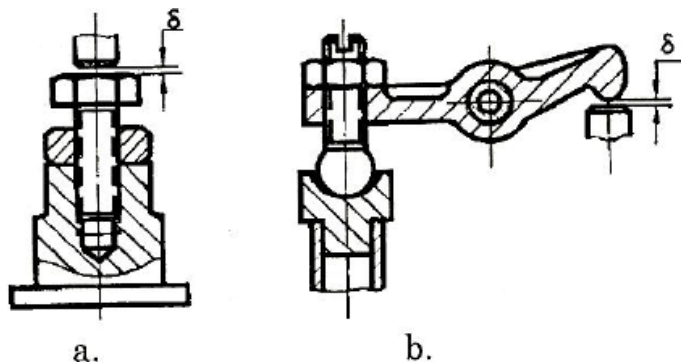


Hình 3.4. Các dạng kết cấu đuôi xu páp.

Đuôi xu páp có hình côn, có rãnh để lắp móng hãm (hình a, b) hoặc có lỗ để lắp chốt (hình c); chốt phải được chế tạo bằng vật liệu có sức bền cao, bề mặt đuôi xu páp ở một số động cơ được chế tạo bằng thép ostenit và được tôi cứng.

Đối với cơ cấu phân phối khí xu páp đặt được cam dẫn động trực tiếp không qua các chi tiết trung gian như cần bẩy (đòn gánh), cò mổ...thì đuôi xu páp có ren để lắp đĩa tựa lò xo (hình d).

Đối với cơ cấu khí dẫn động gián tiếp, để tránh hiện tượng các chi tiết giãn nở làm kênh xu páp nên phải có khe hở nhiệt. Khe hở này do nhà chế tạo qui định, thông thường được xác định bằng thước lá có độ dày bằng khe hở qui định lắp vào đuôi xu páp khi điều chỉnh (hình 3.5).

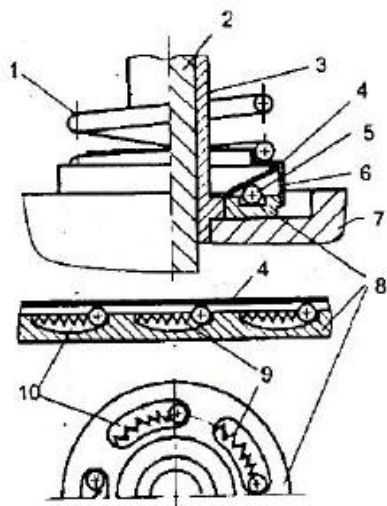


Hình 3.5. Kết cấu để điều chỉnh khe hở nhiệt.

Khi điều chỉnh khe hở nhiệt, xupáp phải đóng kín. Sau khi điều chỉnh xong các vít điều chỉnh được hãm lại bằng các ốc hãm trên con đội đối với cơ cấu phối khí xupáp đặt (hình 3.5a) và trên cò mổ đối với cơ cấu phối khí xupáp treo (hình 3.5b).

Xupáp tự xoay:

Để tăng tuổi thọ và đảm bảo độ kín khít cho xupáp khi đóng, ở một số động cơ, xupáp được thiết kế sao cho có thể xoay quanh đường tâm khi làm việc.



Hình 3.6. Kết cấu để điều chỉnh khe hở nhiệt.

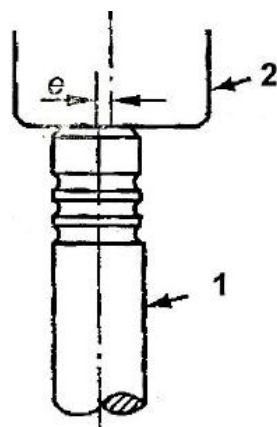
1. Lò xo xupáp; 2. Thân xupáp; 3. Ống dẫn hướng xupáp; 4. Lò xo đĩa; 5. Bi trượt; 6. Vỏ bọc; 7. Nắp xi lanh; 8. Đế; 9. Lò xo hồi vị; 10. Rãnh trượt.

Khi xupáp mở, lò xo xupáp 1 bị nén lại. Lực của lò xo xupáp, thông qua vỏ bọc 6 ép vành ngoài của lò xo đĩa 4 xuống phía dưới. Sau khi lò xo đĩa tì lên các viên bi 5, mặt đầu bên trong của lò xo đĩa dần dần tách khỏi mặt tì trên đế 8. Khi đó các viên bi 5 sẽ trượt trong các rãnh 10. Do ma sát ở các bề mặt tiếp xúc giữa bi 5 và lò xo đĩa 4 nên đĩa cùng với vỏ bọc 6, lò xo xupáp 1 và xupáp xoay đi một góc. Đồng thời các lò xo hồi vị 9 (có độ cứng rất nhỏ) bị nén lại. Khi xupáp đóng dần, lực ép của lò xo 1 giảm, lò xo đĩa dần dần được giải phóng trở về trạng thái ban đầu. Đầu tiên, mặt đầu bên trong tì trở lại đế 8. Sau đó, đĩa lò xo tách hẳn khỏi các viên bi 5. Lò xo hồi vị 9 đẩy bi 5 trở lại vị trí ban đầu.

Với nguyên tắc làm việc nêu trên, sau vài chục lần xupáp đóng mở, xupáp có thể xoay được một vòng. Do xupáp xoay được nên thân xupáp sẽ lâu mòn và đĩa xupáp tiếp xúc khít với ổ đặt hơn, do đó ít bị cong vênh.

Xoay cưỡng bức:

Đặt đầu cần bẩy tỉ lệch tâm trên đuôi xupáp (hình 3.7). Nhờ lực ma sát tại đầu cần bẩy với khoảng lệch tâm này thì khi mở sẽ tạo ra một momen làm xoay xupáp.



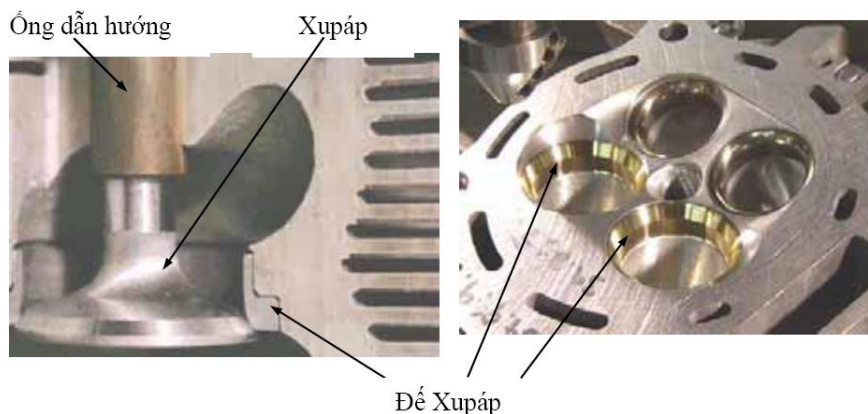
Hình 3.7. Xoay cưỡng bức

1- xupáp; 2- đầu cần bẩy; e- khoảng lệch tâm.

1.2. Ổ đặt xu páp (đế xu páp)

1.2.1. Nhiệm vụ

Ổ đặt xupáp cùng với xupáp thực hiện nhiệm vụ đóng mở cửa nạp và cửa xả trong quá trình làm việc của động cơ. Ổ đặt xupáp tiếp xúc với đĩa xupáp khi xupáp đóng. Để tăng tuổi thọ và thuận tiện khi sửa chữa, ổ đặt xupáp thường được chế tạo rời (bằng vật liệu chịu mòn) rồi lắp vào thân máy (cơ cấu phối khí xupáp đặt bên) hoặc nắp máy (cơ cấu phối khí xupáp treo).



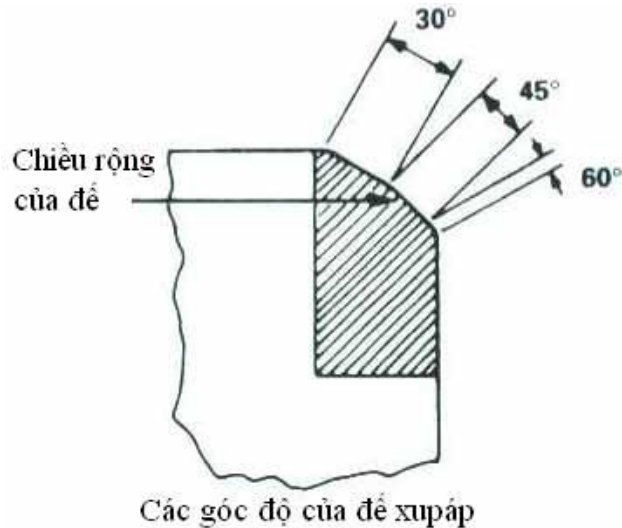
1.2.2. Cấu tạo



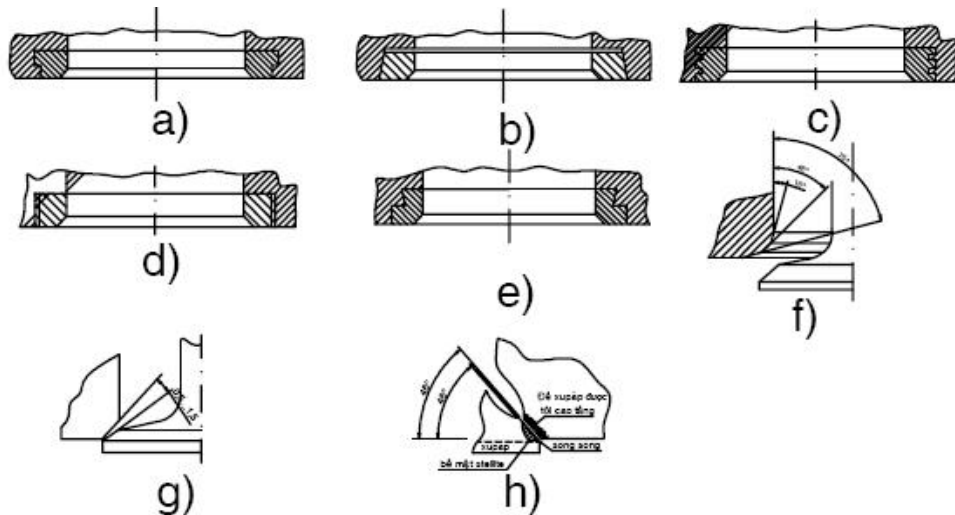
- Đối với thân máy hoặc nắp máy bằng nhôm, ổ đặt xupáp nạp và ổ đặt xupáp thải đều được làm rời. Còn thân máy và nắp máy bằng gang thì chỉ làm ổ đặt rời cho xupáp thải. Ổ đặt xupáp thường được chế tạo bằng thép hợp kim.

- Cấu tạo của đế xupáp rất đơn giản, thường chỉ là một vòng hình trụ trên có vát mặt côn để tiếp xúc với mặt côn của đĩa xupáp.

- Mặt ngoài của đế xupáp có thể là mặt trụ trên có tiện rãnh đàn hồi để lắp chắc chắn. Có khi mặt ngoài có độ côn nhỏ (khoảng 12°). Loại đế xupáp hình côn này thường không ép sát đáy mà để một khe hở nhỏ hơn 0.04mm. Trên mặt côn của đế cũng tiện rãnh đàn hồi, sau khi ép vào, kim loại trên thân máy hoặc nắp xy lanh sẽ điền kín vào rãnh và giữ chặt lấy đế.



- Một vài loại đế xupáp thường dùng được giới thiệu trên hình dưới. Hình a,b,c thường ít gặp. Các loại đế này sau khi ép vào nắp xy lanh rồi phải cán để kim loại biến dạng sát vào mép đế. Một số loại được lắp bằng ren.



Hình 3.8. Các dạng kết cấu ổ đặt

- Đế xupáp thường làm bằng thép hợp kim hoặc gang hợp kim (gang trắng). Chiều dày của đế nằm trong khoảng $(0.08 - 0.15)d_o$.

- Chiều cao của đế nằm trong khoảng $(0.18 - 0.25)d_o$ (d_o là đường kính trong của đế). Đế xupáp bằng thép hợp kim thường ép vào thân máy hoặc nắp xy lanh với độ dôi vào khoảng $(0.0015 - 0.0035)d_i$ (d_i : đường kính ngoài của đế).

1.3. Lò xo xu páp

1.3.1. Nhiệm vụ, yêu cầu

1.3.1.1. Nhiệm vụ

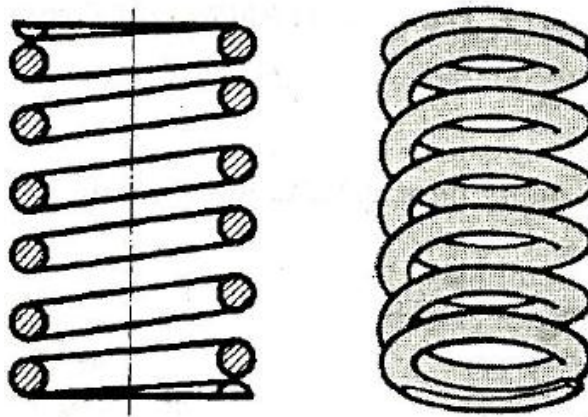
Lò xo xupáp có tác dụng làm cho bề mặt công tác của đĩa xupáp ép kín vào ổ đặt khi không có lực tác động của các chi tiết của cơ cấu phân phối khí.

1.3.1.2. Yêu cầu

Khi làm việc lò xo xupáp chịu tải trọng động thay đổi theo chu kỳ, chịu nhiệt độ cao nên cần cơ tính tốt. Đảm bảo khi làm việc thời gian dài có tính đàn hồi tốt và độ bền mỏi cao, tránh được cộng hưởng.

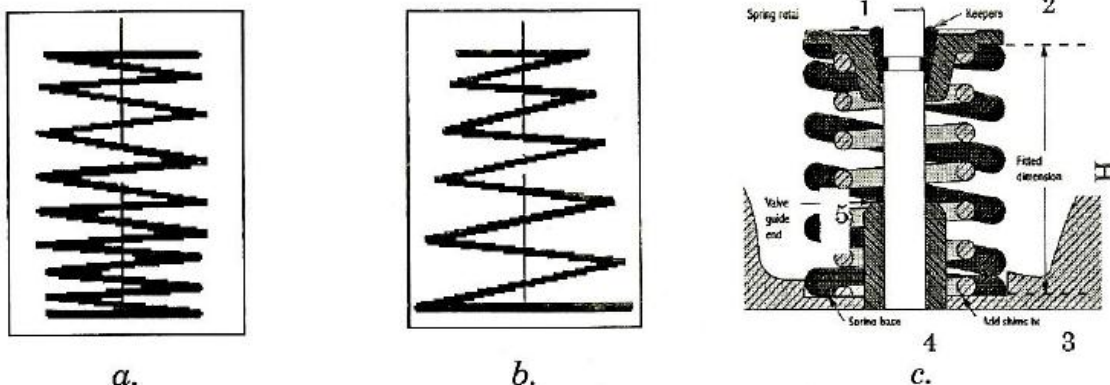
1.3.2. Cấu tạo

Lò xo xupáp thường là lò xo trụ, hai đầu mài phẳng với số vòng xoắn khoảng 4 - 10 vòng. Được chế tạo bằng thép (loại thép: C65, C65A - 65T hoặc 50XΦA) với đường kính dây từ 3 - 5mm, bề mặt được sơn một lớp sơn đặc biệt, mạ kẽm hoặc mạ cát mịn.



Hình 3.9. Lò xo xu páp.

Để tránh cộng hưởng trong cơ cấu phân phối khí thì lò xo xupáp còn có nhiều kiểu kết cấu hoặc kết hợp các lò xo có bước xoắn khác nhau.



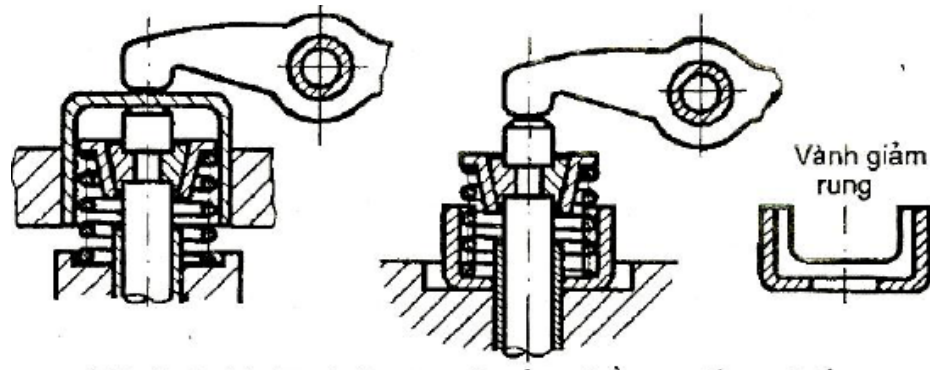
Hình 3.10. Các dạng lò xo tránh cộng hưởng.

a. Lò xo có bước xoắn khác nhau; b. Lò xo hình côn; c. Lò xo hai lò xo.

1 – đĩa tựa; 2 – móng hãm; 3 – lò xo trong; 4 – lò xo ngoài; 5 – ống dẫn hướng.

Xupáp thì chặt lên ổ đặt để đóng kín là nhờ lực đẩy của một hoặc hai lò xo xupáp. Nếu mỗi xupáp dùng hai lò xo thì chiều xoắn của chúng phải ngược nhau (hình 2.13 c), để đề phòng trường hợp một trong hai lò xo bị gãy thì vòng gẫy không gây chèn vào rãnh của lò xo đang hoạt động.

Cũng có thể dùng vành giảm rung để tránh cộng hưởng.



Hình 3.11. Tránh cộng hưởng bằng giảm chấn.

1.4. Đĩa tựa lò xo

1.4.1. Nhiệm vụ

Đĩa tựa cùng với móng hãm giữ cho lò xo không bị bật ra khỏi xupáp.

1.4.2. Cấu tạo



Hình 3.12. Đĩa tựa lò xo.

Đĩa tựa lò xo được chế tạo bằng thép để có thể chịu được tải trọng động ở nhiệt độ và áp suất cao. Đĩa tựa có hình dạng vành khuyên một mặt phẳng, mặt tiếp xúc với lò xo có gờ và được giữ với đuôi xupáp bằng chốt hoặc móng hãm

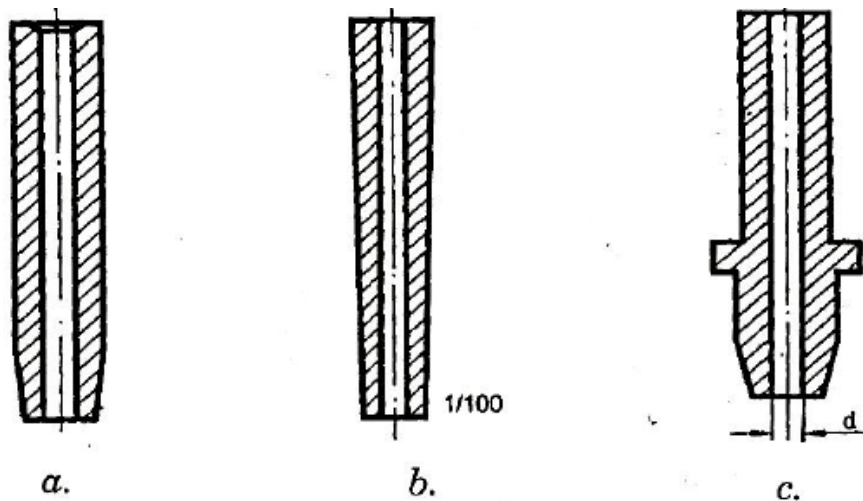
1.5. Ống dẫn hướng

1.5.1. Nhiệm vụ

Ống dẫn hướng thực hiện việc dẫn hướng cho thân xupáp chuyển động lên xuống.

1.5.2. Cấu tạo

Về mặt kết cấu, ống dẫn hướng có kết cấu đơn giản hình trụ rỗng có vát mặt đầu để dễ lắp (hình a). Ống này được làm liền với nắp xi lanh hoặc làm thành một chi tiết rời bằng gang hoặc bằng thép, rồi được ép chặt vào nắp xi lanh, mặt trong của ống thường được phủ bằng một lớp phốt phat đồng.



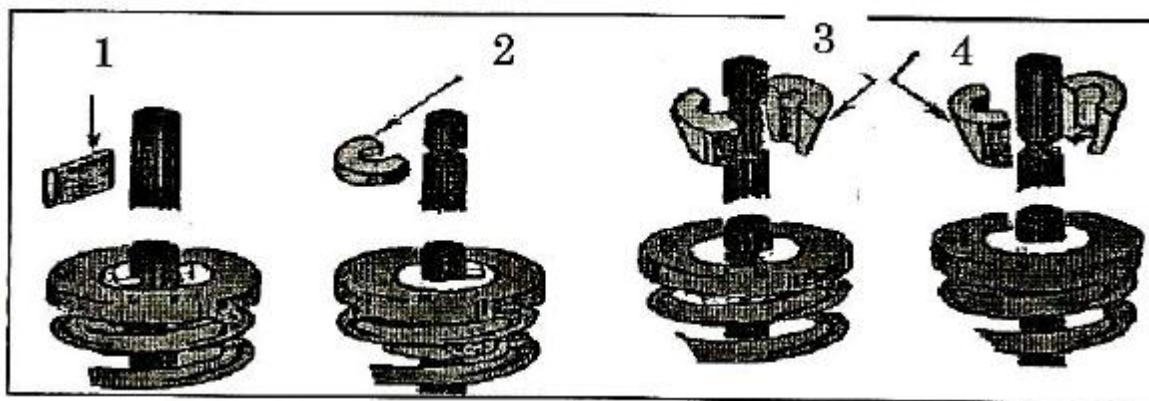
Hình 3.13. Ống dẫn hướng xu páp.

Để lắp ráp dễ dàng, bề mặt ngoài của bạc có độ côn nhỏ (ví dụ 1/100- hình b), bề mặt ngoài của bạc có vai là cỡ khi lắp ép vào thân máy hoặc nắp máy (hình c). Đường kính trong của bạc dẫn hướng được gia công chính xác, khe hở giữa thân xupáp và bạc dẫn hướng ở xupáp xả thường lớn hơn so với xupáp nạp do phải chịu nhiệt độ cao hơn.

1.6. Các chi tiết khác

1.6.1. Móng hãm

Móng hãm cùng với đĩa tựa giữ cho lo xo không bị bật khỏi xupáp, thường được chế tạo bằng thép cacbon để có thể chịu được mài mòn, va đập và nhiệt độ cao.



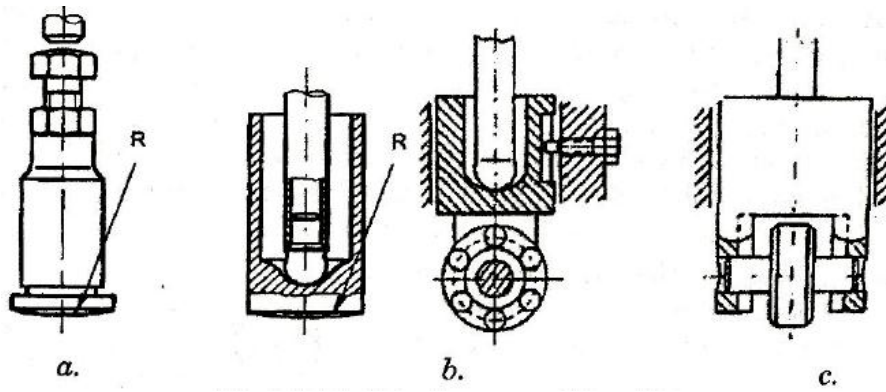
Hình 3.14. Các dạng kết cấu móng hãm.

1. Chốt dẹt; 2. Móng ngựa; 3. Móng côn; 4. Móng côn có vấu.

1.6.2. Con đội

Con đội là chi tiết trung gian truyền chuyển động từ cam đến xupáp hoặc qua đĩa đẩy, đòn gánh; được chế tạo bằng thép ít cacbon hoặc thép hợp kim, bề mặt được thấm than và tôi cứng đến 52 - 65 HRC.

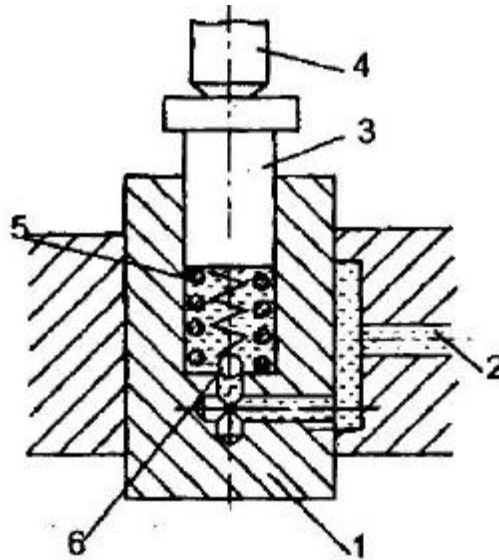
Để giảm ma sát giữa cam và con đội, người ta dùng con đội con lăn. Khác với con đội hình nắm và con đội hình trụ, con đội con lăn có thể dùng cho mọi dạng cam: cam lồi, cam lõm và cam tiếp tuyến. Tuy nhiên, thân con đội con lăn không được phép xoay nên phải có kết cấu chống xoay cho con đội, vì vậy trên thân con đội có phay một rãnh hãm nhỏ còn trên thân máy có lắp một vít hãm, đầu vít có chốt lắp khít trong rãnh hãm trên thân con đội (hình 3.15c).



Hình 3.15. Các dạng con đội cơ khí.

a. dạng hình nấm; b. dạng hình trụ; c. con đội con lăn.

Các loại con đội như con đội hình nấm, hình trụ và con đội con lăn trình bày ở trên đều phải có khe hở cho giãn nở nhiệt nên khi động cơ làm việc gây ra va đập và tiếng ồn. Con đội thủy lực khắc phục được nhược điểm này.



Hình 3.16. Con đội thủy lực.

1. thân con đội; 2. Đường dẫn dầu trên thân máy; 3. Pít tông con đội; 4. Đuôi xu páp;
5. Lò xo; 6. Van bi.

2. Hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng, phương pháp kiểm tra, sửa chữa các chi tiết

2.1. Hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng

2.1.1. Hiện tượng

- Tụt áp suất trong buồng đốt: khi nén có tiếng xì hơi ở bầu lọc không khí, có tiếng xì hơi ở ống xả; nhiệt độ ở két nước lớn hơn qui định.

- Có tiếng gõ khi động cơ làm việc: có thể nghe bằng tai trần hay bằng ống nghe ở vị trí tương ứng đuôi xupáp và con đội hoặc mỏ đòn gánh. Có âm thanh cao, liên tục. Tiếng gõ tăng, giảm theo vòng quay trục khuỷu tăng, giảm.

- Tiếng kêu ở hệ thống bánh răng phân phối hoặc của xích cam có cường độ tăng theo số vòng quay trục khuỷu.
- Động cơ khó nổ.

2.1.2. Nguyên nhân hư hỏng

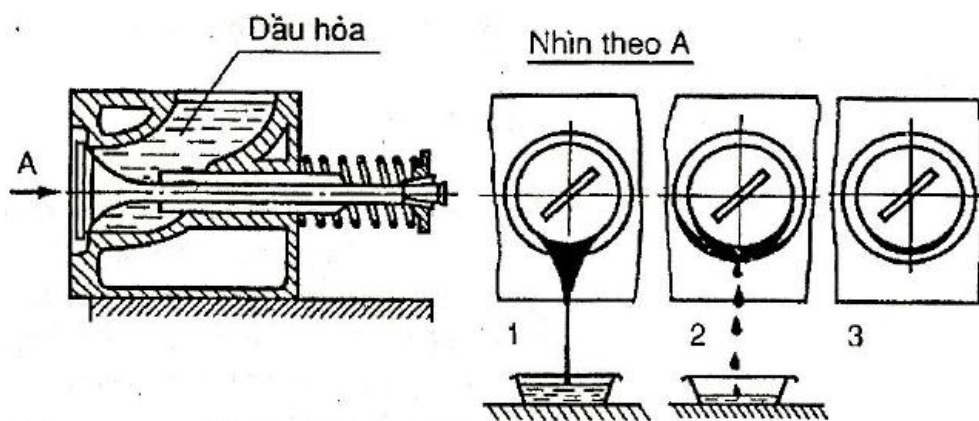
- Khe hở nhiệt lớn hơn qui định.
- Độ tụt sâu của xupáp lớn hơn qui định.
- Xupáp bị kẹt, kẹt. Thân xupáp bị cong vênh, mòn, cặn bẩn bám vào
- Ổ đặt xupáp bị mòn, cháy rỗ bề mặt làm việc.
- Đĩa xupáp bị mòn, cháy rỗ bề mặt công tác;
- Lò xo xupáp mất đàn tính, cong vênh, gãy.
- Ống dẫn hướng xupáp bị mòn.
- Mòn mặt răng, tăng khe hở răng; xích truyền động mòn, bánh răng truyền động mòn hoặc bộ phận căng xích mòn.
- Cháy, thùng gioăng nắp máy.

2.2. Phương pháp kiểm tra

2.2.1. Kiểm tra độ kín xupáp và ổ đặt xupáp

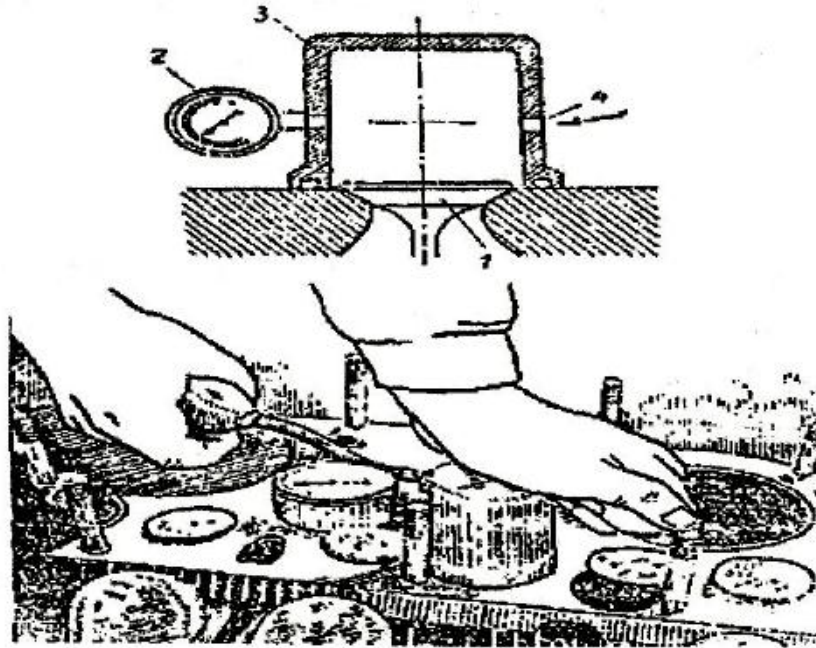
Dùng bút chì mềm vạch các đường cách đều nhau (12 - 16 đường thẳng đứng) trên mặt vát của xupáp, lắp xupáp vào bộ xupáp và gõ nhẹ mấy cái, lấy ra kiểm tra vết chì, nếu các vết chì đều bị cắt đứt thì chứng tỏ xupáp kín. Cũng có thể bôi bột màu lên mặt vát, rồi lắp xupáp vào bộ xupáp và xoay vòng tròn, nếu trên mặt vát của xupáp đều có vết của bột màu một cách đều đặn thì chứng tỏ xupáp ấy kín.

Lắp xupáp vào sau đó cho dầu hỏa vào các ống hút và xả, nếu 5 - 10 phút ở giữa mặt tiếp xúc của xupáp không bị rò dầu hoặc thấm dầu chứng tỏ độ kín của xupáp ấy đạt yêu cầu (hình 3.17).



Hình 3.17. Kiểm tra độ kín xupáp bằng dầu hỏa.

- Dùng không khí nén kiểm tra độ kín của xupáp (hình 3.18): lắp buồng không khí của máy vào bộ xupáp, sau đó bóp bóng cao su để tạo nên áp suất 0,6 - 0,7 kG/cm² ở trong buồng không khí, nếu sau một nửa giờ mà trị số áp lực chỉ trên đồng hồ không giảm xuống là đạt yêu cầu.



Hình 3.18. Thử độ kín xupáp bằng không khí.

1. Xu páp; 2. Đồng hồ báo áp suất; 3. Buồng không khí; 4. Cửa thông với bóng cao su.

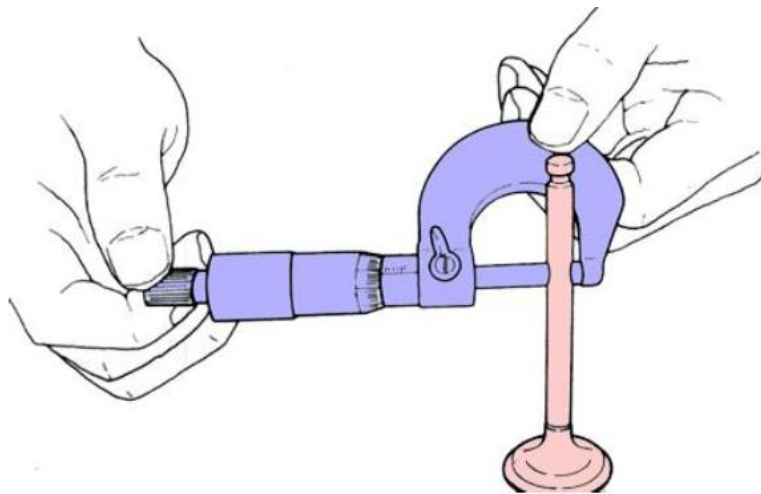
2.2.2. Kiểm tra ống dẫn hướng xupáp

Ống dẫn hướng xupáp phải được kiểm tra và sửa chữa hoặc thay mới nếu cần thiết trước khi sửa chữa xupáp và để xupáp vì lỗ dẫn hướng xupáp được sử dụng làm chuẩn định vị gia công sửa chữa các chi tiết này.

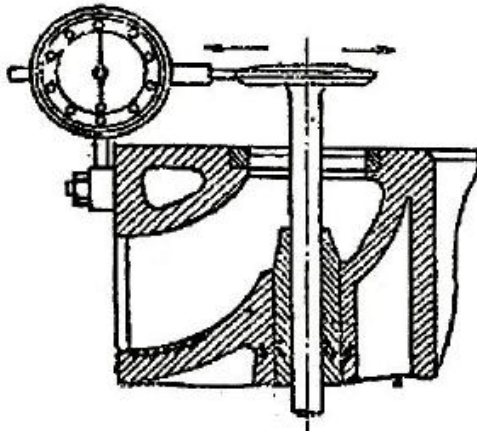
Ống dẫn hướng xupáp thường mòn nhanh hơn thân xupáp. Nếu độ mòn của ống dẫn hướng xupáp làm cho khe hở giữa ống dẫn hướng và thân xupáp từ 0,025 -0,05 mm cho mỗi 3.2 mm đường kính thân xupáp, nếu lớn hơn 0,08 mm thay ống dẫn hướng.

Có 2 cách kiểm tra ống dẫn hướng:

- Dùng Panme và dưỡng kiểm tra: Sau khi đưa dưỡng vào điều chỉnh kích thước theo lỗ đo, ta dùng Panme đo kích thước dưỡng để xác định đường kính lỗ. Nếu khe hở vượt quá tiêu chuẩn thì ta phải thay mới ống dẫn hướng.

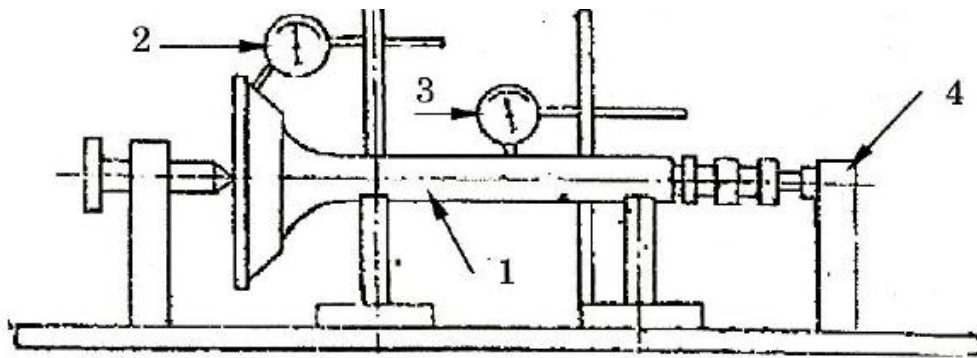


- Lắp hết thân xupáp vào ống dẫn hướng và lắc ngang để xupáp, nếu cảm thấy có độ rơ hoặc đo độ rơ bằng đồng hồ so thấy vượt quá tiêu chuẩn (xu páp nạp là 0,25mm, xu páp xả là 0,3mm) thì phải thay mới ống dẫn hướng.



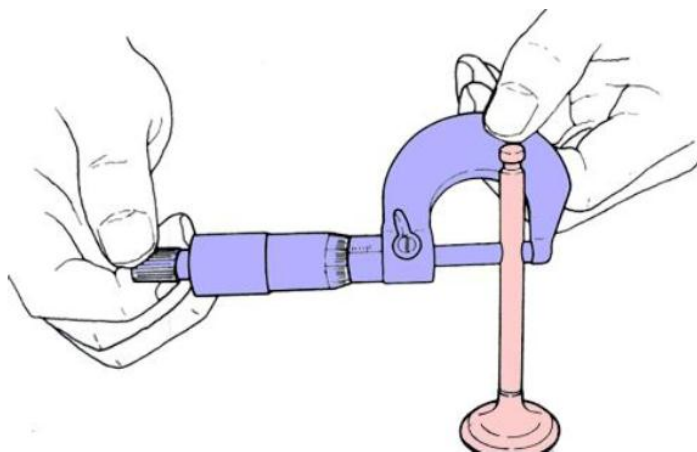
2.2.3. Kiểm tra xupáp và ổ đặt

Xupáp được đặt trên khối V dài của đồ gá và kẹp bằng các lò xo lá, đuôi xupáp luôn tì vào viên bi trong tấm cỡ 4 để cố định vị trí dọc trục. Đồng hồ so 2 tì vào bề mặt làm việc của đĩa xupáp, đồng hồ so 3 tì vào điểm giữa thân. Khi quay xupáp 1 vòng, sự dao động của kim các đồng hồ so thể hiện độ không đồng tâm của đĩa xupáp và độ cong của thân, các giá trị này không được vượt quá 0,025mm.



Hình 3.19. Kiểm tra xupáp.

Kiểm tra độ mòn của thân xupáp bằng panme như kiểm tra chi tiết trục bình thường.



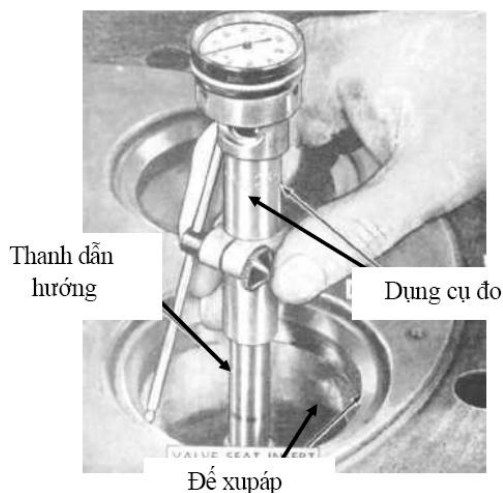
Hình 3.20. Kiểm tra đường kính thân xupáp.

Xupáp phải loại bỏ nếu độ mòn thân $\geq 0,1$ mm, bề dày đĩa xupáp $\geq 0,5$ mm, hoặc phải nắn lại nếu độ cong thân $\geq 0,03$ mm.

Kiểm tra mặt làm việc của xupáp nếu có các điểm rỗ nghiêm trọng, cháy và bị lõm thì phải mài bóng, sau khi mài chiều dày của mép tán xupáp không nhỏ hơn 0,30mm.

Kiểm tra mặt làm việc của ổ đặt xupáp, nếu có các điểm rỗ nghiêm trọng, bị cháy hỏng và chiều rộng mặt tiếp xúc vượt quá 2mm thì phải mài bóng. Nếu ổ đặt xupáp có vết nứt hoặc tiếp xúc lõm xuống thấp hơn bề xupáp 2mm thì phải thay vòng ổ đặt xupáp mới.

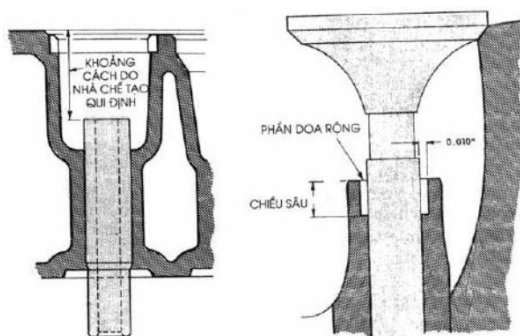
Kiểm tra độ mòn không đồng đều của ổ đặt xupáp: Dùng đồng hồ so để kiểm tra, nếu xuất hiện độ lệch thì ta phải tiến hành mài hoặc rà lại để xupáp.



2.3. Sửa chữa các chi tiết

2.3.1. Thay mới ống dẫn hướng xupáp

- Tháo ống cũ khỏi thân máy bằng đột hoặc vam.
- Lắp ống mới cũng dùng dụng cụ đó, khoảng cách từ đầu ren trên cùng của ống dẫn hướng tới mặt gia công của thân hoặc nắp máy đúng theo qui định của nhà chế tạo.
- Doa ống dẫn hướng để có khe hở 0.025mm cho mỗi 3.2mm đường kính thân xupáp.



Hình 3.21. Lắp ống dẫn hướng.

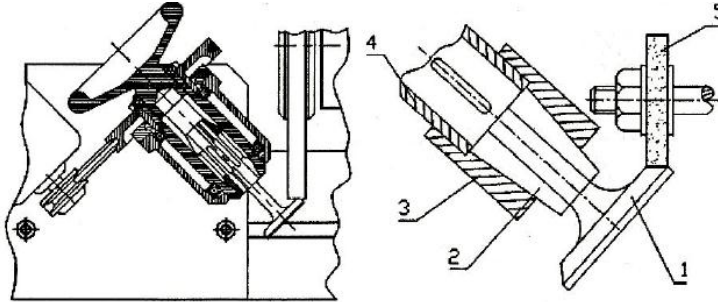
Đường kính thân xupáp (mm)	Xupáp hút (mm)	Xupáp xả (mm)
8	0,04 – 0,09	0,06 – 0,08
9	0,04 – 0,09	0,06 – 0,15
10	0,04 – 0,09	0,06 – 0,15

- Để giảm xu hướng chọc vào đỉnh ống dẫn hướng, do muội than tích lại ở thân xupáp, một số ống dẫn hướng có khoan một lỗ có đường kính lớn hơn đường kính thân xupáp 0.5mm và sâu khoảng 10mm.

2.3.2. Sửa chữa xupáp và ổ đặt

2.3.2.1. Mài xu páp

Mài bề mặt làm việc xu páp trên thiết bị mài chuyên dùng: thiết bị gồm một đầu động lập dẫn động xu páp được gắn trên bàn chạy ngang, bàn này lại được đặt trên bàn chạy dọc của thiết bị. Đầu dẫn động kẹp chặt xu páp bằng các côn kẹp đàn hồi và được đánh lệch một góc bằng góc nghiêng của bề mặt làm việc xu páp, cùng với việc phối hợp hai bàn chạy cho phép điều chỉnh bề mặt cần mài của xu páp tiếp với đá mài một cách chính xác.



Hình 3.22. Sơ đồ mài đĩa xu páp.

1. Đĩa xu páp; 2. Đầu kẹp; 3. Đai ốc hãm; 4. Thân kẹp; 5. Đá mài.

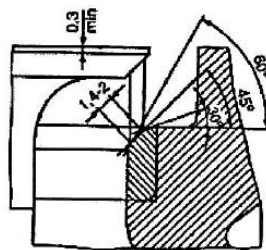
Đá mài được điều chỉnh tịnh tiến dọc trục để mài hết bề mặt xupáp. Hành trình chuyển động tịnh tiến của đá có thể điều khiển tự động hoặc bằng tay.

Kinh nghiệm cho thấy nếu góc nghiêng xupáp được mài nhỏ hơn quy định khoảng $1/2^\circ - 1/3^\circ$ thì khi rà xupáp với đế sẽ mau kín khí.

Xupáp được mài hết vết rỗ, lõm trên bề mặt thì thôi, ở giai đoạn cuối không điều chỉnh đá song vẫn cho đá mài làm việc đến khi không còn tia lửa mới ngừng đá, làm như vậy bề mặt mài sẽ có độ bóng cao hơn.

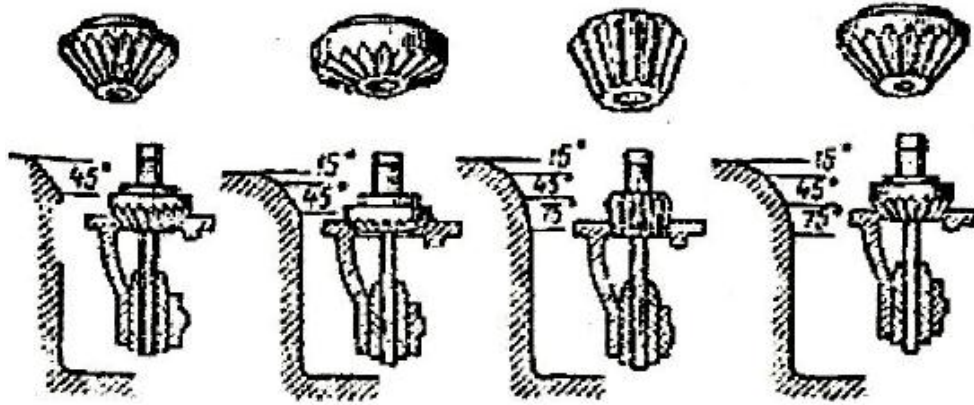
2.3.2.2. Mài ổ đặt (đế) xupáp

Để khắc phục tình trạng mòn rộng ổ đặt xupáp cần phải doa các góc kề hai phía của bề mặt làm việc xupáp một cách hợp lý (góc $15^\circ - 75^\circ$ hoặc $30^\circ - 60^\circ$), do đó sẽ điều chỉnh được bề rộng mặt ổ đặt phù hợp (1,7 - 2 mm) và nằm lọt vào vùng giữa của bề mặt tán xupáp (nếu ổ đặt thiết kế mềm hơn xupáp) hoặc xupáp nằm lọt trong đế (khi ổ đặt cứng hơn xupáp). Hình 3.23 giới thiệu sơ đồ xác định các góc ổ đặt cần mài theo đường kính của bề mặt làm việc xupáp.



Hình 3.23. Kiểm tra kích thước khi doa các góc trên đế xu páp.

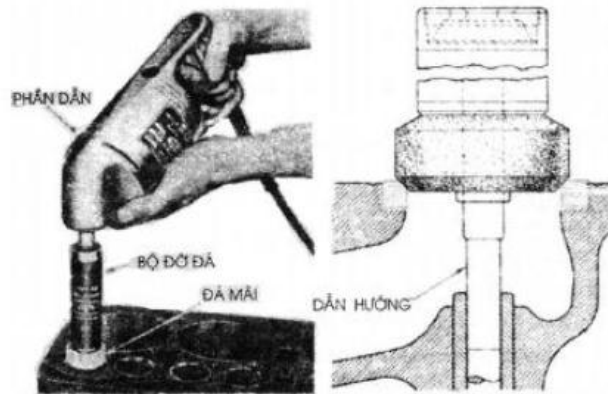
Bộ dao doa hay đá mài được chế tạo đỉnh hình có góc nghiêng và đường kính phù hợp với các kích thước xupáp khác nhau. Trình tự cắt các góc ổ đặt là: $30^\circ (45^\circ) - 15^\circ - 75^\circ - 30^\circ (45^\circ)$. Như vậy bề mặt làm việc được cắt đầu tiên và sửa lần cuối để khử hết các ba vĩa do bước gia công trước để lại (hình 3.24).



Hình 3.24. Trình tự mài các góc ổ đặt xupáp.

Thứ tự mài từ trái sang phải: mài góc 45° - mài góc 15° - mài góc 75° - mài góc 45° .

Có thể mài ổ đặt bằng thiết bị cầm tay hoặc cắt bằng thiết bị doa cầm tay. Trong cả hai trường hợp đều sử dụng bạc dẫn hướng xu páp để lồng trục định vị đá mài hay đầu dao doa. Hình 3.25 giới thiệu thiết bị mài ổ đặt cầm tay được sử dụng phổ biến trong các ga ra sửa chữa.



Hình 3.25.

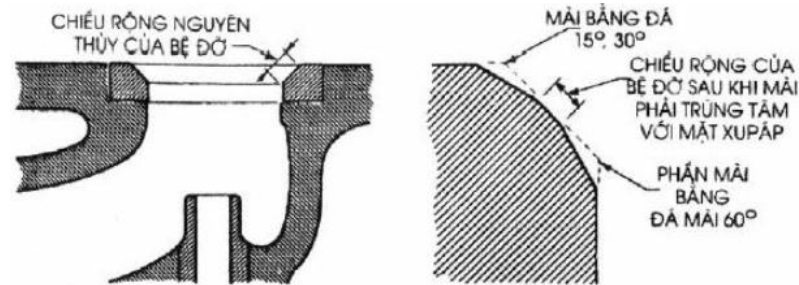
- Máy mài đế xupáp gồm 1 phần dẫn động, các trục dẫn hướng có kích thước khác nhau để lắp vào lỗ dẫn hướng xupáp, thanh giữ đá mài và bộ kẹp đá. Đá mài có 3 loại: Đá bản mềm để mài đế bằng gang, đá bản cứng cho đế bằng thép cao tốc hoặc Stellite. Các kích thước đá từ $38 \div 88$ mm, chênh nhau 12 mm (theo quy định của Hoa Kỳ tương ứng $1.5 \div 3.5$ và chênh 0.5 inch).

- Đế mài đế xupáp, chọn trục dẫn hướng đúng kích thước để bám chắc vào lỗ dẫn hướng xupáp. Tùy thuộc các loại đế xupáp, chọn đá bản cứng hay mềm, nhẹ nhàng mở rộng đường kính ổ với góc phù hợp. Lắp đá và thanh giữ đá trên trục dẫn hướng và khớp thanh giữ 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 đế xupáp. Nhờ lực ly tâm làm đá không bị dính các hạt mài văng ra, kết quả là quá trình mài nhanh, đế xupáp đạt chất lượng tốt, cũng không phải ép mạnh đá để bị tạo thành rãnh và bị kẹt đá.

- Chỉ cần vài giây để mài 1 đế xupáp bằng gang trung bình, đế xupáp bằng thép cứng sẽ lâu hơn. Đá mài tinh để tạo độ nhẵn bóng ở bề đỡ. Yêu cầu sau khi mài, đế xupáp phải có chiều rộng $1.8 \div 2.7$ mm và đế xupáp phải trùng tâm với xupáp.

- Nếu đế xupáp rộng hơn 3.7mm phải mài hẹp lại, bằng cách lấy bột phần kim loại ở phía dưới đế xupáp bằng đá mài 60⁰ và ở phía trên là 15⁰ hoặc 30⁰. 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. Dùng đá mài 15⁰ để mài đế xupáp 30⁰, đá mài 30⁰ để mài đế xupáp 45⁰. Đối với những đế xupáp lắp rời cần thay mới, nếu phải mài hẹp lại sẽ mài ở miệng quanh vòng ngoài của đế xupáp tháo rời.



Hình 3.26. Làm hẹp đế xupáp.

2.3.2.3. Thay thế đế xupáp

Nếu đế xupáp bị cháy rỗ hoặc bị mòn thành gờ sâu ở bề mặt làm việc, bị nứt hoặc ghép lỏng với nắp xylanh thì ta cần phải thay mới. Trong trường hợp bề mặt đế xupáp không bị cháy rỗ nhưng đã được mài sửa chữa nhiều lần làm cho xupáp bị tụt sâu quá 1,5mm so với trạng thái nguyên thủy cũng phải thay đế xupáp mới. Đối với trường hợp đế xupáp được làm liền với nắp xylanh mà có các hư hỏng trên thì cần phải khoét rộng lỗ và ép đế mới. Đế xupáp mới được ép vào nắp xylanh với độ dôi 0.05 - 0.1 mm tùy thuộc vào đường kính ngoài của đế và vật liệu nắp xylanh. Đường kính đế lớn và vật liệu nắp xylanh bằng hợp kim nhôm cần độ dôi lớn. Dù được dùng lại hay thay mới, mặt đế xupáp đều phải được mài lại.

* Tháo đế xupáp cũ

- Bằng dụng cụ tháo giống như 1 thanh bẩy nhỏ. Cũng có thể khoan rộng lỗ của đế xupáp đến kích thước nhỏ hơn chiều rộng bệ đỡ. Dùng đục, vừa trượt vừa bẩy ổ đỡ ra khỏi bệ ngoài của nó. Chú ý khi khoan hoặc khi đục không chạm vào bệ ngoài. Đế xupáp mới phải ngâm trong nước đá khoảng 30 phút, rồi lắp vào ổ ngoài. Sau đó mài đế xupáp vừa lắp này.

- Ngoài ra để tháo đế xupáp, người ta có thể dùng que hàn hồ quang hàn 1 vòng trên mặt côn của đế, sau đó để mỗi hàn động đặc lại, đế sẽ bị co đặc lại và tự lỏng ra, lúc đó có thể tháo ra một cách dễ dàng.

* Lắp đế xupáp mới

Chọn đế xupáp có đường kính ngoài phù hợp với lỗ để đảm bảo độ dôi lắp ghép theo yêu cầu. Để ép đế mới vào dễ dàng, có thể để vòng đế mới vào nước đá trong 30 phút cho co lại rồi lấy ra ép luôn. Khi ép cần dùng dụng cụ ép (dụng cụ dẫn hướng) được dẫn hướng bằng lỗ dẫn hướng xupáp và dùng búa đóng vào.

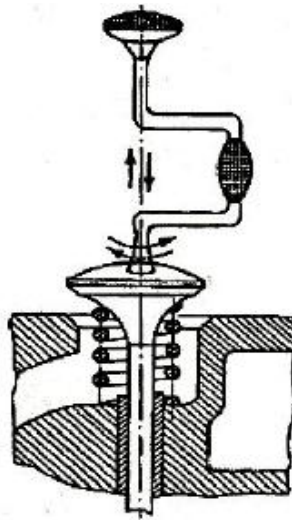
Đối với nắp xylanh bằng hợp kim nhôm, sau khi ép đế xupáp vào lỗ trên nắp xylanh có thể lăn ép cho mép lỗ chùn xuống để tránh bị lỏng ra trong quá trình làm việc.

2.3.2.4. Rà xupáp và ổ đặt (đế)

Xupáp và đế xupáp sau khi mài cần phải được rà với nhau để đạt độ kín khít yêu cầu. Đây là công việc bắt buộc vì xupáp và đế được mài riêng rẽ nên cho dù được mài chính xác đến đâu cũng không thể kín khít ngay được.

Nguyên lý rà xupáp với đế của nó là tạo chuyển động xoay và va đập giữa bề mặt xupáp và mặt đế, sau mỗi lần va đập xupáp xuống mặt đế, xoay xupáp đi một góc 45-60⁰ trên đế, ma sát giữa hai bề mặt sẽ làm chúng rà khít với nhau. Để tăng hiệu quả quá trình rà, người ta bôi lên bề mặt xupáp một lớp bột rà nhão có độ hạt 30 μ m cho quá trình rà thô và bột rà có độ hạt 10-20 μ m cho quá trình rà tinh.

Dụng cụ rà: Nếu rà tay thì ta dùng ống cao su chụp vào đuôi xupáp, hoặc bằng tay quay. Lò xo xuống phía dưới mỗi xu páp một lò xo nhẹ để nâng xu páp cách bề mặt của ổ đặt khoảng 5 – 10 mm. Nếu muốn rà nhanh thì ta có thể rà bằng máy rà (dẫn động bằng máy khoan).



Hình 3.27. Rà xu páp và ổ đặt bằng tay quay.

Trình tự thực hiện rà xu páp bằng tay:

- Rà thô:

+ B1. Bôi một lớp mỏng bột rà thô lên bề mặt của tán xupáp (không bôi quá nhiều để tránh bột rà rơi vào ống dẫn hướng xupáp)

+ B2. Đặt xu páp vào đế của nó.

+ B3. Dùng ống cao su chụp vào đuôi xupáp.

+ B4. Dùng 2 tay xoay ống cao su khoảng 1/4 vòng quay, đồng thời đẩy ống cao su để nhấc xupáp lên khỏi đế của nó khoảng 2-3 cm, rồi kéo ống cao su hơi mạnh tay xuống để cho mặt côn của tán xupáp tỳ vào đế của nó. Cứ tiếp tục như vậy cho đến khi nào ta thấy các vết rỗ lớn không còn nữa.

- Rà tinh:

+ Sau khi rà thô, dùng vải lau sạch bề mặt côn của tán xupáp và đế xupáp. Dùng bột rà mịn bôi một lớp mỏng lên bề mặt côn của tán xupáp tiến hành rà tinh.

+ Các bước rà tinh cũng giống như rà thô nhưng ta sử dụng bột rà là bột rà tinh, và rà tinh ngừng khi các vết rỗ nhỏ không còn nữa.

- Rà dầu nhờn:

+ Sau khi rà thô và rà tinh xong, dùng dẻ lau sạch bề mặt làm việc giữa xupáp và đế xupáp

+ Bôi dầu nhờn lên bề mặt côn của tán xupáp và đế xupáp, ta tiến hành rà dầu nhờn cho đến khi nào xuất hiện vết sáng có chiều rộng từ 1mm đến 2 mm là đạt yêu cầu.

- Kiểm tra độ kín

Sau khi đã qua các bước mài rà xupáp ta tiến hành kiểm tra độ kín khí giữa mặt côn của tán xupáp và đế xupáp.

Trong các xí nghiệp sửa chữa, để đảm bảo năng suất thường sử dụng thiết bị rà bằng máy, cho phép rà đồng thời cả loạt xu páp của một động cơ.

Yêu cầu kỹ thuật sau khi sửa chữa xu páp:

- Thân xu páp cho phép cong không quá $0,02 \div 0,05$ mm

- Đường tâm của mặt vát phải trùng với đường tâm của thân xu páp, cho phép lệch không quá 0,03 mm.

- Độ côn và ô van của xu páp cho phép không quá $0,01 \div 0,03$ mm.

- Độ bóng bề mặt vát phải đạt cấp 8.

- Khi rà xong mặt tiếp xúc giữa xu páp và bệ xu páp phải có độ rộng trong phạm vi 1,5 – 2 mm.

- Khe hở giữa thân xu páp và ống phải nằm trong phạm vi:

+ Xu páp hút 0,05 – 0,08 mm, tối đa 0,22 mm.

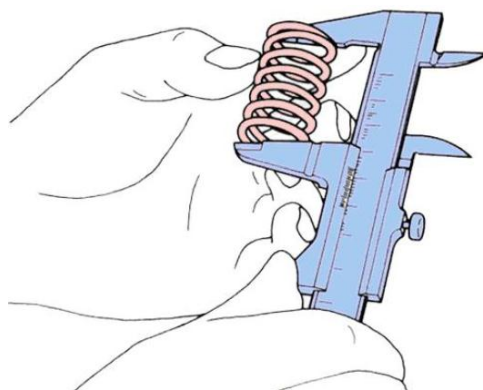
+ Xu páp xả 0,08 – 0,10 mm, tối đa 0,25 mm.

2.3.3. Kiểm tra, thay mới lò xo xu páp

** Trước khi kiểm tra cần rửa sạch và lau khô.*

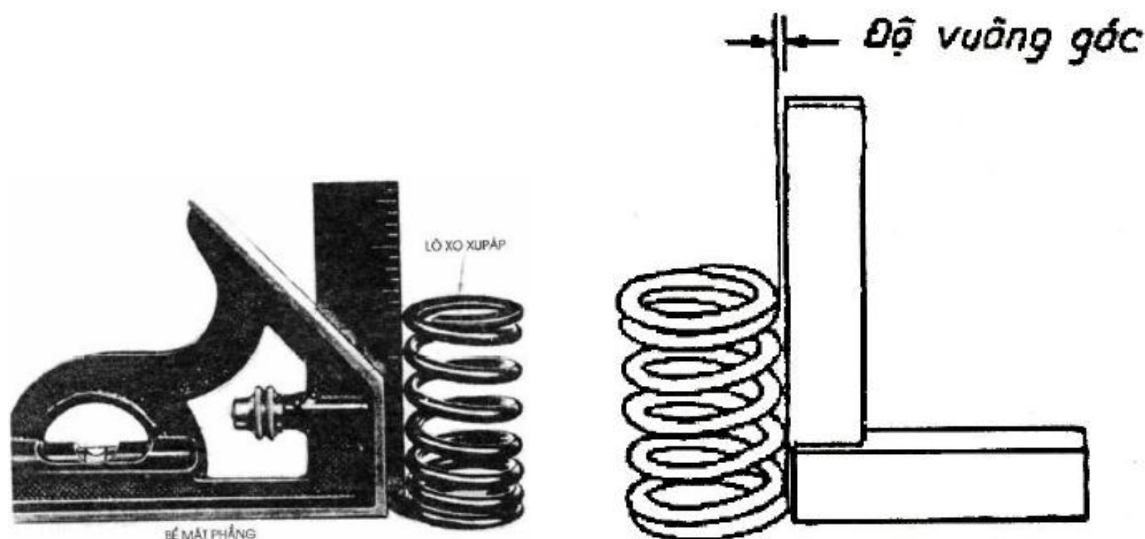
- Kiểm tra bằng mắt thường: Nhìn bằng mắt thường không bị cong, rạn nứt, lệch, mòn vẹt hai mặt đầu hoặc trên bề mặt lò xo nếu có vết khía, vết lõm thì phải được thay mới.

- Kiểm tra chiều dài lò xo: dùng thước cặp kiểm tra chiều dài lò xo. Chiều cao của lò xo ở trạng thái tự do không được thấp hơn 1,5mm so với chiều cao tiêu chuẩn. Nếu không có số liệu tiêu chuẩn kỹ thuật của lò xo đang kiểm tra, ta có thể so sánh chiều cao của tất cả các lò xo với nhau, lò xo nào thấp hơn chiều cao của đại đa số các lò xo khác nhau 1,5mm thì ta cần phải thay mới.



Hình 3.28. Kiểm tra chiều dài lò xo.

- Kiểm tra độ vuông góc của lò xo: Đặt thước đo vuông góc lên một bề mặt phẳng, dựng đứng lò xo trên một đầu của nó lên tấm phẳng và dịch chuyển lò xo 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 1,6mm (hoặc 2^0) thì ta phải thay mới.



Hình 3.29. Kiểm tra độ vuông góc của lò xo.

- Kiểm tra sức căng của lò xo: dùng clê lực và dụng cụ để kiểm tra sức xăng lò xo như hình 3.30 (lực ép thường là 3kG/cm^2). Đối chiếu khoảng cách 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, cần phải thay thế.



Hình 3.30. Kiểm tra sức căng của lò xo.

** Sửa chữa lò xo*

Đối với lò xo xupáp thì chủ yếu là kiểm tra chiều dài tự do và sức căng của nó thường chiều dài tự do không được ngắn quá 3mm, sức căng không được yếu hơn 1/10 sức căng quy định ban đầu. Dùng thước góc 90^0 kiểm tra lò xo xupáp (hình 3.29) nếu cong quá 2^0 thì phải thay. Lò xo bị gãy, sức đàn hồi kém đều phải thay.

Khi kiểm tra lò xo, ngoài các thiết bị thử sức căng ra, có thể dùng một lò xo mới và một lò xo cũ (lò xo cần kiểm tra lồng vào một bulông) ở giữa và hai đầu dùng vòng đệm bằng tôn để cách ra, kẹp bulông lên êtô, vặn chặt đai ốc và quan sát mức độ co của hai lò

xo. Nếu lò xo cũ bị nén xuống trước, thì chúng tỏ lực đàn hồi kém, nói chung nên thay cái mới, tuy nhiên cũng có thể nhiệt luyện lại để sử dụng. Trường hợp đặc biệt có thể lắp thêm một tấm đệm có chiều dài nhất định, nhưng không dày quá 2mm.

2.3.3. Kiểm tra, thay mới đĩa lò xo

Nếu đĩa lò xo bị cong, vênh, rạn nứt thì phải thay mới.

3. Thực hành sửa chữa

Thực hành sửa chữa nhóm xu páp theo quy trình đã được học và phiếu hướng dẫn thực hành dưới sự hướng dẫn của giáo viên.

CÂU HỎI KIỂM TRA

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

1. Xu páp có tác dụng:

- A. Lắp lò xo và đĩa lò xo.
- B. Đóng, mở cửa nạp và cửa xả.
- C. Dẫn hướng dòng khí nạp, khí xả.
- D. Tạo thành buồng đốt cho động cơ.

2. Đặc điểm sau đây về đường kính nấp xu páp trên một động cơ đều đúng, ngoại trừ:

- A. Đường kính nấp xu páp nạp có thể bằng xu páp xả.
- B. Đường kính nấp xu páp nạp có thể nhỏ hơn xu páp xả.
- C. Đường kính nấp xu páp nạp có thể lớn hơn xu páp xả.

3. Lò xo xu páp có tác dụng sau:

- A. Giữ cho xu páp ở trạng thái đóng cửa nạp và cửa xả.
- B. Giữ cho xu páp ở trạng thái mở cửa nạp và cửa xả.
- C. Giữ cho xu páp đóng và mở cửa nạp và cửa xả.
- D. Tất cả ba tác dụng trên.

4. Để xu páp không bị kẹt trong ống dẫn hướng, người ta thường dùng các phương án sau:

- A. Khe hở giữa xu páp và ống dẫn hướng hợp lý.
- B. Thân xu páp khoan rỗng để chứa Natri.
- C. Lắp ống dẫn hướng cao gần sát với đầu xu páp.
- D. Cả A, B, C đúng.

5. Xu páp đóng không kín do nguyên nhân sau:

- A. Xu páp bị cong vênh.
- B. Mặt côn xu páp bị cháy rỗ.
- C. Muội than bám ở đầu xu páp.
- D. Cả A, B, C đúng.

Bài 4.

SỬA CHỮA CƠ CẤU DẪN ĐỘNG XU PÁP

Mục tiêu:

- Trình bày được nhiệm vụ, phân loại, cấu tạo, hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng và phương pháp kiểm tra, sửa chữa của đĩa đẩy và đòn bẩy
- Kiểm tra, sửa chữa được các sai hỏng của các chi tiết đúng phương pháp và đạt tiêu chuẩn kỹ thuật do nhà chế tạo quy định
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

Nội dung:

1. Đặc điểm cấu tạo cơ cấu dẫn động xu páp

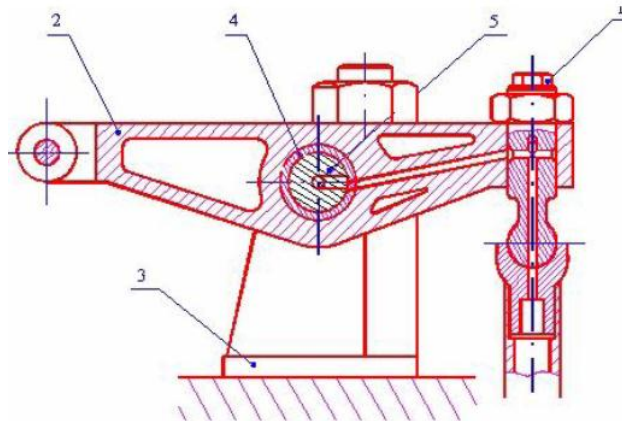
1.1. Cờ bẩy (cò mổ)

1.1.1. Nhiệm vụ

Truyền chuyển động của cam hoặc đĩa đẩy tới xupáp.

1.1.2. Phân loại

- Cờ mổ dùng cho cơ cấu phân phối khí xupáp treo có đĩa đẩy:



Hình 4.1. Kết cấu cò mổ

1. Vít điều chỉnh; 2. Cờ mổ; 3. Giá đỡ trục cam; 4. Bạc lót; 5. Trục cò mổ.

- Cờ mổ dùng con lăn cho cơ cấu phân phối khí có trục cam truyền động trực tiếp cho cò mổ.



Hình 4.2. Cờ mổ dùng con lăn

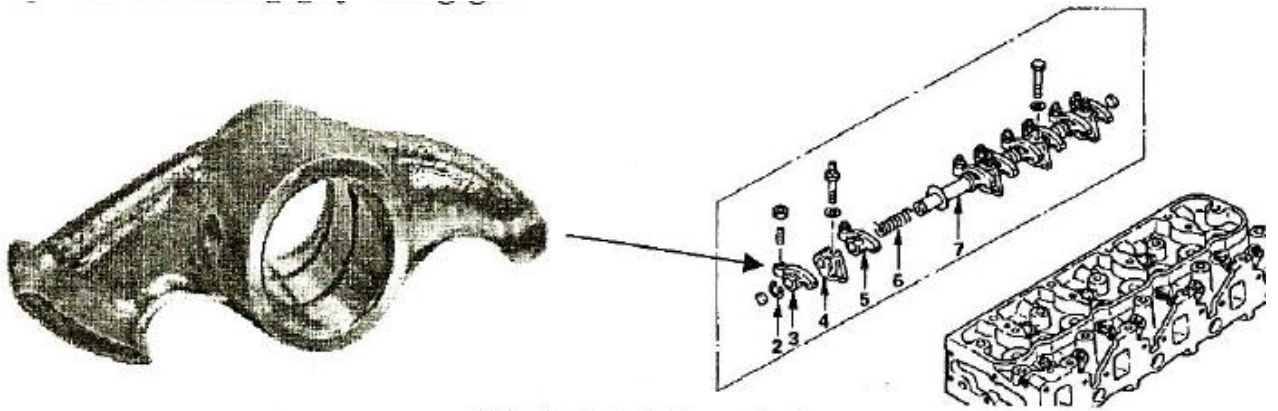
1.1.3. Cấu tạo

Cò mổ được làm bằng thép dập hoặc thép rèn, cò mổ động cơ cao tốc cỡ nhỏ được rèn hoặc đúc bằng gang.

Hai cánh tay đòn của cò mổ thường làm không bằng nhau, phía xupáp có cánh tay đòn dài hơn (khoảng 1.5 lần) để hành trình xupáp được dài hơn so với hành trình đưa đẩy và con đội, đồng thời giảm gia tốc và lực quán tính của cơ cấu phân phối khí.

Trên cò mổ người ta còn khoan lỗ để dẫn dầu đến bôi trơn mặt tiếp xúc với đuôi xupáp và mặt tiếp xúc của vít điều chỉnh.

Mặt tì lên đuôi xupáp của cò mổ được tôi cứng còn đầu tiếp xúc với đĩa đẩy có khoan một lỗ ren để lắp vít điều chỉnh (hình 4.3) dùng để điều chỉnh khe hở nhiệt giữa đầu cò mổ và đuôi xupáp, đảm bảo cho xupáp đóng kín và không gây tiếng gõ.



Hình 4.3. Cò mổ

2. Quy trình sửa chữa

2.1. Hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng, phương pháp kiểm tra sửa chữa cơ cấu dẫn động xu páp

2.1.1. Hiện tượng hư hỏng, nguyên nhân hư hỏng

2.1.1.1. Hiện tượng hư hỏng

- Đầu cò mổ bị mòn phần tiếp xúc với đuôi xu páp, mòn bạc cò mổ, nứt gãy tròn ren đai ốc hãm, vít điều chỉnh khe hở nhiệt.

- Trục cò mổ bị cong, nứt gãy, các trụ bắt trụ cò mổ vỡ.

2.1.1.2. Nguyên nhân hư hỏng

- Do các chi tiết chịu lực ma sát lớn trong quá trình làm việc, thiếu dầu bôi trơn, dầu bôi trơn bẩn, kém chất lượng.

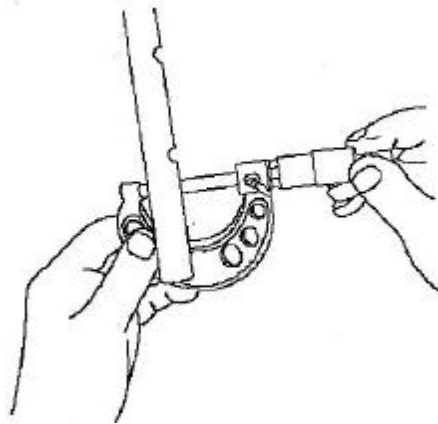
- Do quá trình lắp ghép chưa đúng kỹ thuật, điều chỉnh, bảo dưỡng không đúng định kỳ.

2.1.2. Phương pháp kiểm tra, phát hiện hư hỏng

Kiểm tra cần bẫy (cò mổ hoặc đòn gánh) bề mặt tiếp xúc với đuôi xupáp, vấu cam (đối với cơ cấu xupáp đặt) vít điều chỉnh khe hở nhiệt, đĩa đẩy, đối với cơ cấu xupáp treo, lỗ lắp trục cần bẫy về sự mài mòn, biến dạng bề mặt, ran nứt, cong, vênh

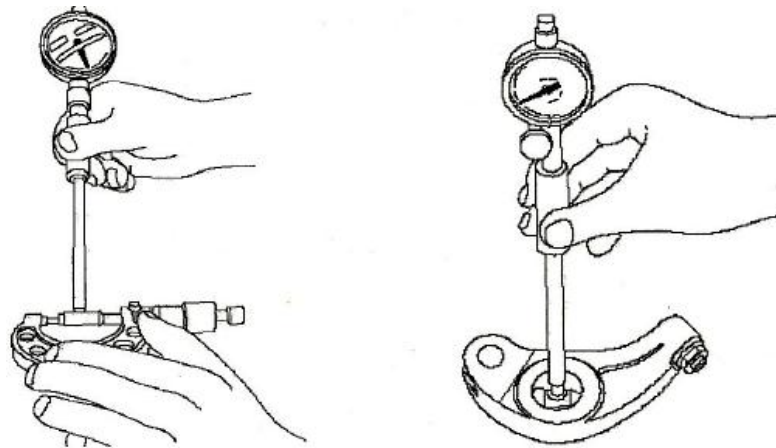
- Nhìn bằng mắt thường, ngâm cò mổ, trục giàn cò mổ vào dầu diesel rồi lau khô sau đó dùng bột màu rắc lên chỗ nghi ngờ có vết nứt. Để 10 phút kiểm tra thấy có vết màu đậm là vết nứt cần sửa chữa lại.

- Kiểm tra độ cong vênh của trục giàn cò mổ bằng giá chữ v và đồng hồ so. Kiểm tra độ mòn bằng pan me, thước cặp.



Hình 4.4. Kiểm tra độ mòn trục giàn cò mổ

- Kiểm tra độ mòn bạc cò mổ bằng pan me đo trong, thước cặp.



Hình 4.5. Kiểm tra độ mòn bạc cò mổ

2.2. Sửa chữa các chi tiết

- Bị cong vênh, rạn nứt thay mới.

- Bị mòn, biến dạng bề mặt tiếp xúc với xupáp, con đội có thể hàn đắp và lấy lại mặt phẳng ban đầu. Trục và bạc lắp cần bẫy khi bị mài mòn quá yêu cầu kỹ thuật phải thay mới.

- Đũa đẩy: Bị cong phải kiểm tra và nắn lại nếu bị rạn nứt, mài mòn hai đầu ngắn hơn so với đũa chuẩn thì phải thay mới.

CÂU HỎI KIỂM TRA

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

1. Để truyền chuyển động từ trục cam cho xu páp gồm có các chi tiết ngoại trừ:
 - A. Lò xo xu páp.
 - B. Đũa đẩy xu páp.
 - C. Đòn mở xu páp.
 - D. Các loại con đội.
2. Con đội thủy lực thường dùng cho động cơ xe du lịch bởi các ưu điểm ngoại trừ:
 - A. Quá trình hoạt động êm dịu.
 - B. Không cần điều chỉnh khe hở nhiệt.
 - C. Không cần bôi trơn cho con đội.
 - D. Xu páp không bị cong do nhiệt.
3. Cần phải có đũa đẩy để điều khiển xu páp trong trường hợp:
 - A. Xu páp và trục cam bố trí trên nắp máy.
 - B. Xu páp và trục cam không cùng trên nắp máy.
 - C. Xu páp và trục cam bố trí ở thân máy.
 - D. Cam dẫn động trực tiếp xu páp.

Bài 5.

SỬA CHỮA CON ĐỘI VÀ TRỤC CAM

Mục tiêu:

- Trình bày được nhiệm vụ, phân loại, cấu tạo, hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng và phương pháp kiểm tra, sửa chữa của con đội, trục cam và bạc lót
- Kiểm tra, sửa chữa được các sai hỏng của các chi tiết đúng phương pháp và đạt tiêu chuẩn kỹ thuật do nhà chế tạo quy định
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

Nội dung:

1. Đặc điểm cấu tạo của trục cam, con đội

1.1. Trục cam

1.1.1. Nhiệm vụ

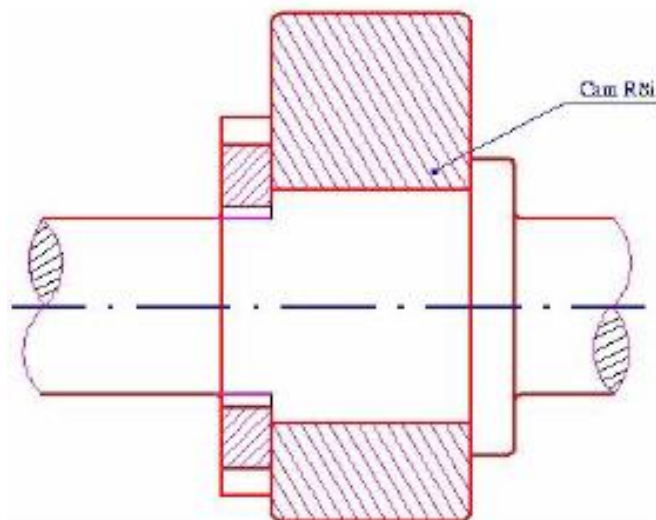
Dùng để dẫn động xu páp làm việc đúng các pha phối khí theo thứ tự làm việc của các xi lanh một cách chính xác và kịp thời. Ngoài ra, ở một số động cơ trục cam còn có nhiệm vụ dẫn động bơm dầu, bơm nhiên liệu (động cơ diesel) và dẫn động trục của bộ chia điện (động cơ xăng), bộ cảm biến giới hạn tốc độ động cơ ...

- Điều kiện làm việc: Trong quá trình làm việc, trục cam chịu tải trọng động và ma sát mài mòn ở các cổ trục và các cam.

- Yêu cầu: Phải có độ cứng vững, chống mài mòn tốt.

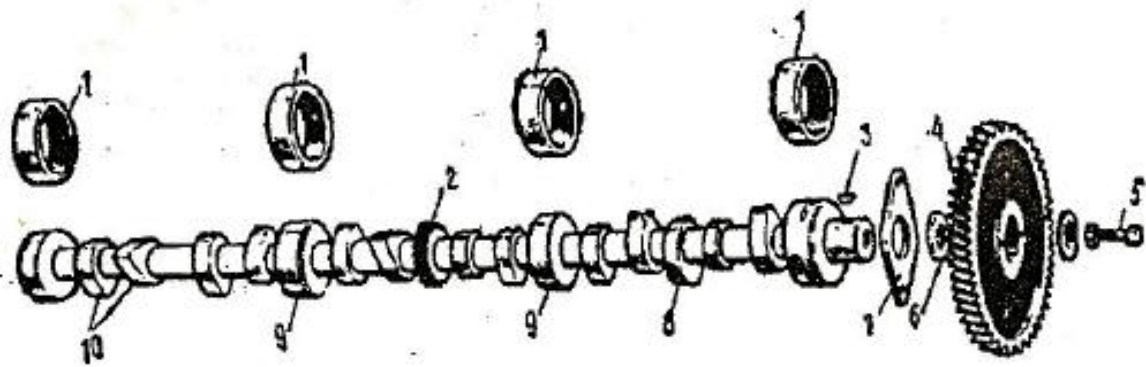
1.1.2. Phân loại

- Trục cam liên tục (thường được sử dụng trên ô tô máy kéo)
- Trục cam phân đoạn rời (thường dùng cho các động cơ tĩnh tại và tàu thủy).



Hình 5.1. Cam rời

1.1.3. Cấu tạo



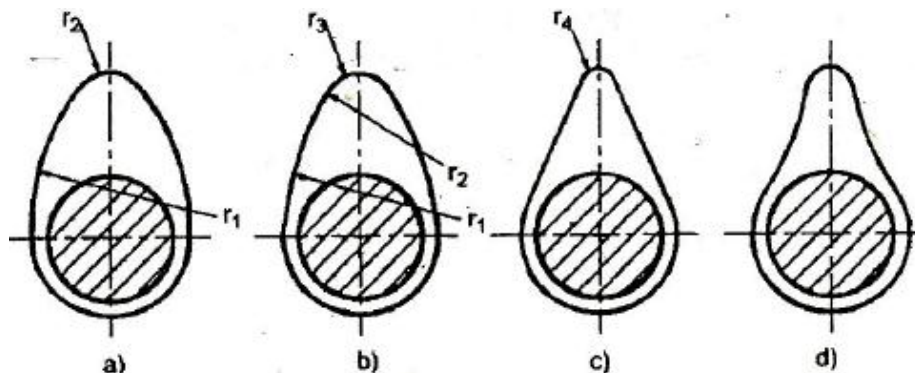
Hình 5.2. Trục cam

1- Bạc cam; 2- Bánh răng truyền động cho bộ chia điện; 3- Then; 4- Bánh răng cam; 5- Bu lông hãm; 6- Đệm hãm; 7- Mặt bích; 8- Bánh lệch tâm; 9- cổ trục; 10- Vấu cam.

Phần chính của trục cam là các cổ trục và các vấu cam, khi lắp vào động cơ cổ trục nằm trong các lỗ có ép bạc ở thân động cơ, để dễ lắp kích thước cổ trục lớn hơn kích thước các vấu cam.

Vấu cam được chế tạo liền với trục, có hai loại cam: cam hút và cam xả, các cam cùng loại có hình dạng kích thước như nhau nhưng đặt lệch nhau những góc nhất định theo thứ tự làm việc của động cơ.

Hình dạng của cam gồm phần cung tròn và phần lồi, căn cứ vào phần lồi có 3 dạng cam chính là cam thẳng, cam cung tròn và cam lõm.



Hình 5.3. Các dạng cam

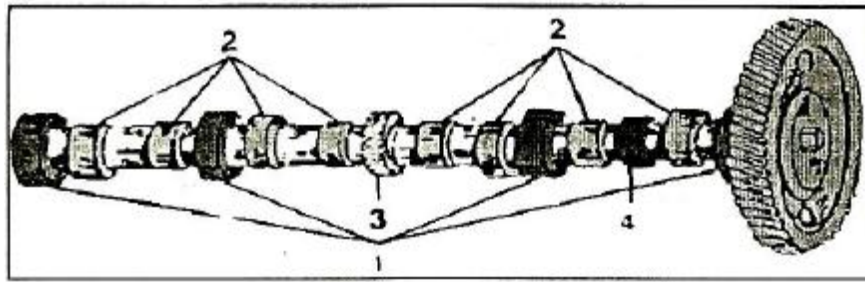
a, b- Cam cung tròn; c - Cam thẳng; d- Cam lõm.

Trục cam thường được chế tạo bằng thép Cacbon hoặc thép hợp kim như 40, 45, 15X, 15MH, 18XBHA... được gia công nhiệt luyện và mài bóng để nâng cao khả năng chịu mài mòn.

Trục cam có thể đặt trong thân máy và dùng bánh răng để dẫn động thông qua một số chi tiết trung gian như đĩa đẩy và con đội để đóng mở xupáp, hoặc trục cam được đặt trên nắp máy thì dùng xích hay dây đai để dẫn động chuyển động quay từ trục khuỷu đến trục cam.

Đầu trục có rãnh then để lắp bánh răng truyền động có ốc hãm vặn ở đầu trục. Để hạn chế độ dịch dọc của trục cam khi làm việc, thường dùng mặt bích bằng đồng và vít hãm trên thân máy (nắp máy) ở phía đầu trục cam.

Ngoài ra trên trục có thể có bánh răng truyền động cho bơm dầu, bộ chia điện, bánh lệch tâm truyền động cho bơm nhiên liệu...



Hình 5.4. Kết cấu trục cam

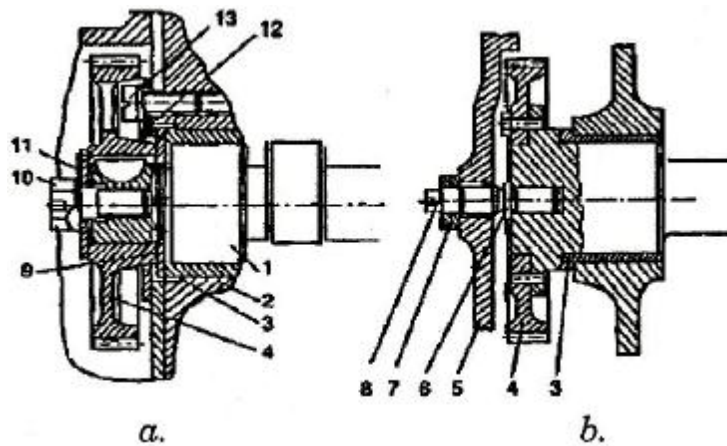
1- các cổ trục; 2- các vấu cam; 3- bánh răng; 4- bánh lệch tâm.

Hệ bánh răng phân phối truyền động từ trục khuỷu đến trục cam thường dùng bánh răng nghiêng vì vậy khi hoạt động sẽ tạo ra lực đẩy dọc trục cam. Do đó cần có giải pháp hạn chế chuyển dịch dọc trục đối với trục cam.

Cơ cấu hạn chế dịch chuyển dọc trục thường lắp ở đầu trục cam dưới dạng một vòng tì hoặc một bulông tì.

Vòng tì 9 (hình 5.5a) được ép chặt giữa moayơ bánh răng 4 và cổ 1 của trục cam. Như vậy chuyển dịch dọc trục của vòng tì này, cũng là chuyển dịch dọc trục của trục cam được hạn chế 2 phía, một phía bởi mặt đầu của bạc đỡ 3, còn phía kia do mặt bích tì 12 bắt chặt vào đầu thân máy nhờ các bulông 13.

Hình 5.5b thể hiện biện pháp dùng bulông tì. Phương án này cũng hạn chế chuyển dịch dọc trục đối với trục cam ở cả hai phía, một phía là vai tì của bạc đồng 3 chặn vai tì ở đầu trục cam còn phía kia nhờ vít chặn 8, tì lên chốt chặn 6. Có thể vặn vít 8 và êcu hãm 7 để điều chỉnh khe hở dọc trục cam.



Hình 5.5. Chặn dịch dọc trục cam

1.2. Con đội

1.2.1. Nhiệm vụ

Con đội là chi tiết trung gian biến chuyển động quay của trục cam thành chuyển động tịnh tiến lên xuống của xupáp để đóng, mở các cửa nạp hoặc cửa xả.

1.2.2. Phân loại

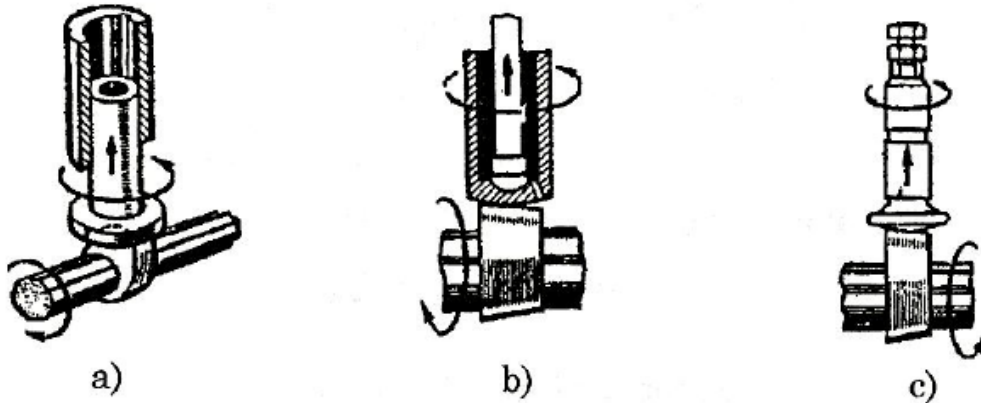
- Con đội cơ khí.
- Con đội con lăn.
- Con đội thủy lực.

1.2.3. Cấu tạo

Con đội gồm 2 phần: Phần dẫn hướng (thân con đội) và phần mặt tiếp xúc với cam vấu.

1.2.3.1. Con đội cơ khí

Con đội cơ khí (hình 5.6) có dạng hình trụ hoặc hình nấm. Đáy trong của con đội có một lỗ lõm bán cầu dùng làm mặt tì cho đũa đẩy. Mặt tiếp xúc với mặt cam thường là phẳng hoặc hơi lồi chõm cầu, khi lắp chiều rộng của cam đặt hơi lệch so với đường tâm con đội, hoặc dùng cam hơi có độ côn để giúp con đội xoay được khi hoạt động làm cho con đội được mòn đều. Trong cơ cấu dùng xupáp đặt, vít điều chỉnh khe hở xupáp được bắt lên đầu con đội.



Hình 5.6. Con đội cơ khí

a- Con đội hình trụ cam lệch tâm; b- Con đội hình trụ cam nghiêng;

c- Con đội của xupáp đặt bên.

1.2.3.2. Con đội con lăn

Các vấu cam dẫn động xupáp nếu có dạng tiếp tuyến hoặc dạng cam lõm thì phải dùng con đội con lăn. Ưu điểm loại này là ma sát lăn nhỏ nên ít mòn mặt cam. Nhược điểm là cấu tạo phức tạp, khối lượng lớn nên chỉ dùng cho động cơ có số vòng quay thấp. Ngoài ra, để giúp con lăn không bị kẹt khi hoạt động cần có cơ cấu ngăn không để con đội xoay xung quanh đường tâm của nó bằng cách dùng chốt (vấu) chống xoay trên con đội của ông dẫn hướng, hoặc dùng con đội lắc.

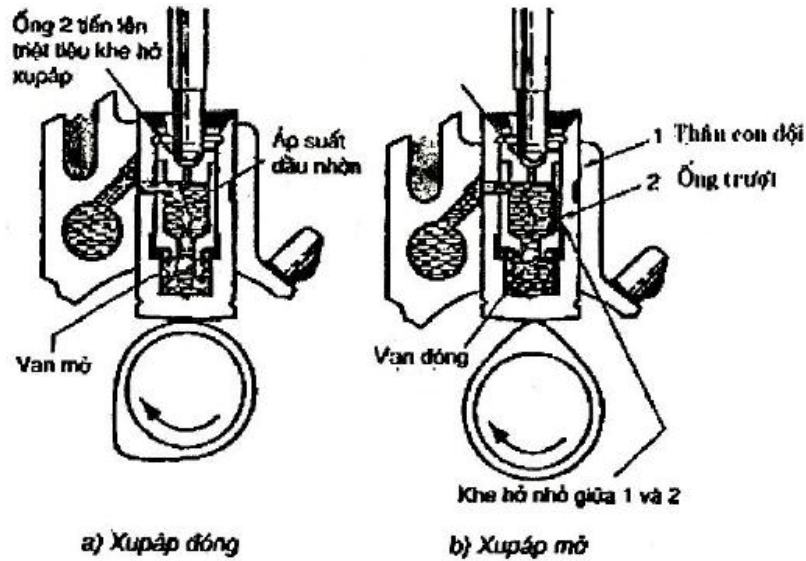


Hình 5.7. Con đội con lăn

1.2.3.3. Con đội thủy lực

Động cơ ô tô hiện đại thường dùng con đội thủy lực, với con đội này không cần điều chỉnh khe hở nhiệt xu páp vì dầu bôi trơn trên đường dầu chính đi vào con đội sẽ tự động điền đầy khe hở này giúp động cơ chạy êm không có tiếng gõ xupáp.

Hình 5.8 giới thiệu cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của con đội thủy lực, gồm ống trượt 2 lắp trượt khít vào thân 1 của con đội, đáy thân tì lên vấu cam, còn thân chuyển dịch tịnh tiến trong ống dẫn hướng. Trên thân và trên ống trượt có các lỗ khoan luôn thông với đường dầu chính của hệ thống bôi trơn động cơ.



Hình 5.8. Con đội thủy lực.

Nguyên lý làm việc của con đội thủy lực như sau:

Xupáp đóng: Thân con đội nằm ở vị trí thấp nhất, áp suất dầu bôi trơn của đường dầu vào khoang chứa dầu ở đáy thân 1 nâng ống trượt 2 thông qua đũa đẩy đội cần bẩy lên triệt tiêu khe hở nhiệt của xupáp (tất nhiên áp suất dầu không đủ sức đẩy mở xupáp). Do khe hở nhiệt triệt tiêu nên khi mở xupáp không gây tiếng gõ lách cách trên đuôi xupáp.

Xupáp mở: Khi vấu cam đẩy thân con đội đi lên, áp suất dầu trong khoang chứa trong thân tăng đột ngột, đóng kín van bị một chiều, dầu không thoát ra được, từ đó ống trượt 2 và thân 1 của con đội trở thành một khối cùng được đẩy lên mở xupáp nhờ lực đẩy của vấu cam.

Trong quá trình hoạt động một ít dầu bôi trơn trong khoang chứa ở thân 1 bị lọt qua khe hở giữa ống trượt và thân, dầu mới lại được nạp vào để triệt tiêu khe hở xupáp.

2. Quy trình sửa chữa

2.1. Hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng, phương pháp kiểm tra trục cam và con đội

2.1.1. Hiện tượng hư hỏng, nguyên nhân hư hỏng

2.1.1.1. Hiện tượng hư hỏng

* Trục cam

Trục cam có thể bị nứt gãy, mòn cam lệch tâm dẫn động bơm nhiên liệu, mòn gãy các răng của bánh răng dẫn động bơm dầu.

Bạc lót đỡ trục cam bị mòn làm giảm áp suất mạch dầu chính và ảnh hưởng đến khả năng truyền động của trục cam cho các bộ phận khác.

- Có tiếng gõ, rơ dọc trục, rơ ngang do các bề mặt làm việc bị mài mòn, căn chỉnh rơ dọc trục bị mòn. Khi các chi tiết có bề mặt làm việc bị có độ rơ lớn sẽ sinh ra tiếng va đập kim khí.

- Có tiếng va đập ở các bánh răng trục cam, bánh răng trục khuỷu và bánh răng trung gian hoặc xích, do các chi tiết làm việc bị mài mòn, có khe hở lớn, khô dầu bôi trơn. Tất cả các chi tiết trục cam, bánh răng trục cam, xích, bánh răng trục khuỷu bị mài mòn, dây đai bị trượt đều dẫn đến công suất động cơ bị giảm.

* Con đội

Trong quá trình làm việc, đặc biệt là con đội hình nấm, hình trụ thường bị mòn lõm và mòn lệch.

Thân con đội bị mòn côn, mòn méo, bị nứt vỡ.

Đối với con đội dùng cho xu páp đặt bên bị cháy ren bu lông, đai ốc điều chỉnh, mòn đầu tiếp xúc với đuôi xu páp.

Đối với con đội con lăn, ngoài hiện tượng mòn mặt tiếp xúc với cam còn bị mòn ở các chốt bạc.

Đối với con đội thủy lực mòn các van, hồng lò xo.

2.1.1.2. Nguyên nhân hư hỏng

- Do quá trình làm việc lâu ngày bị mòn các chi tiết.
- Do các chi tiết chịu ma sát lớn trong quá trình làm việc, thiếu dầu bôi trơn, dầu bôi bẩn.
- Do quá trình lắp ghép không đúng yêu cầu kỹ thuật, bảo dưỡng không đúng định kỳ.

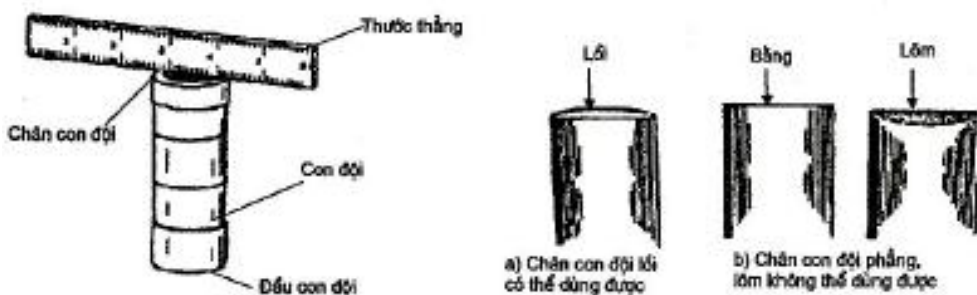
2.1.2. Quy trình kiểm tra

* Con đội

Khi tháo con đội chú ý để theo thứ tự để chúng lắp lại theo đúng từng vị trí ban đầu.

- Kiểm tra con đội: Kiểm tra bề mặt làm việc con đội, ống dẫn hướng bị trầy xước, mài mòn, bằng quan sát. Dùng dụng cụ như thước cặp hoặc pan me, đồng hồ so kiểm tra đường kính con đội và đường kính ống dẫn hướng.

- Kiểm tra con đội thủy lực: Sự rò rỉ trên các con đội thủy lực, bằng cách bỏ lá chắn vào đầu xupáp và cần bẫy, dùng dụng cụ ép con đội xuống và ghi nhận con đội mất bao nhiêu thời gian rò rỉ dầu. Sau đó lắp con đội mới và cũng làm tương tự xem thời gian rò rỉ dầu ngắn hơn so với quy định. Có thể tháo con đội ra và dùng dụng cụ chuyên dùng để kiểm tra khi cho dầu vào mỗi con đội. Mặt tiếp xúc với vấu cam phải là hơi lồi và phẳng nếu không thay thế con đội mới.

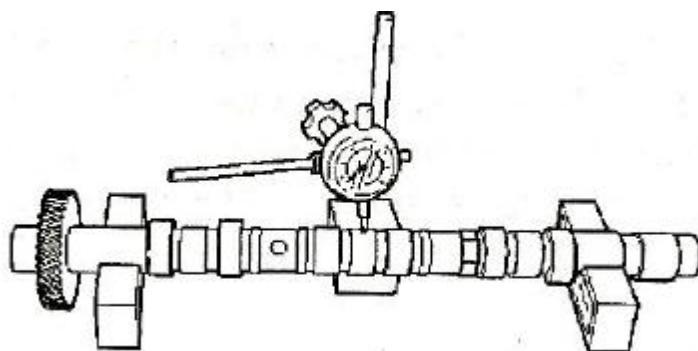


Hình 5.9. Kiểm tra độ mòn con đội.

* Trục cam

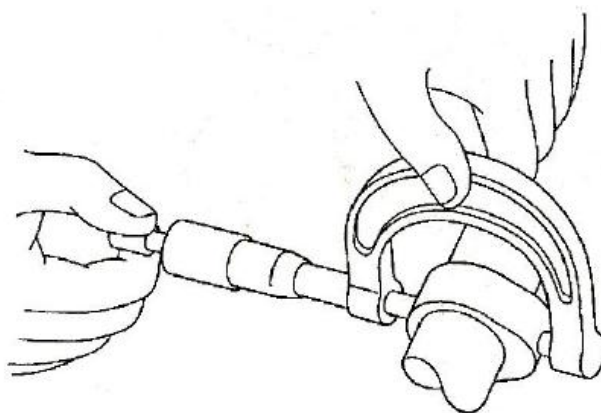
Quan sát bằng mắt để kiểm tra các vết nứt, xước các bộ phận của trục cam, có thể dùng kính phóng đại để phát hiện hư hỏng.

Kiểm tra trục cam bị cong bằng cách đặt trục cam lên máy tiện hoặc giá chữ V, rồi đặt đồng hồ so vào cổ trục cam ở vị trí giữa trục, quay trục cam và quan sát đồng hồ, độ đảo hoặc độ lệch tâm chỉ ra trên đồng hồ là giá trị cong hoặc không thẳng tâm của trục cam.



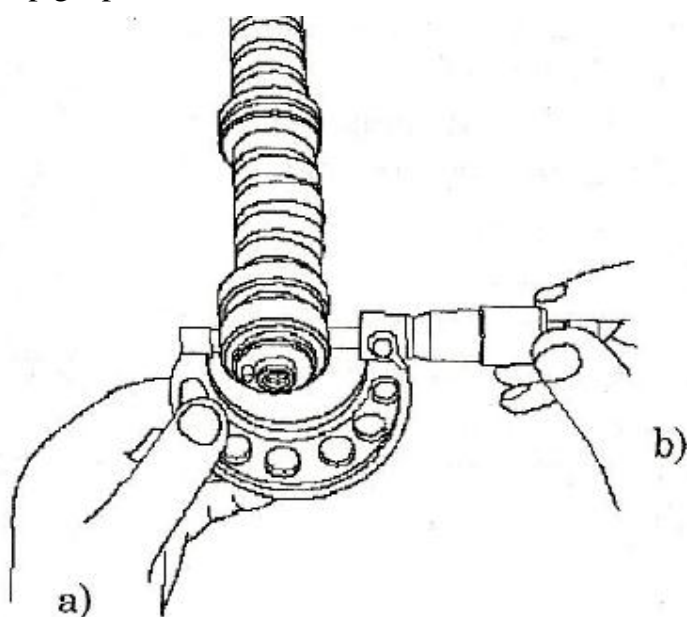
Hình 5.10. Kiểm tra độ cong trục cam.

Kiểm tra chiều cao của vấu cam bằng pan me đo ngoài.



Hình 5.11. Kiểm tra chiều cao vấu cam.

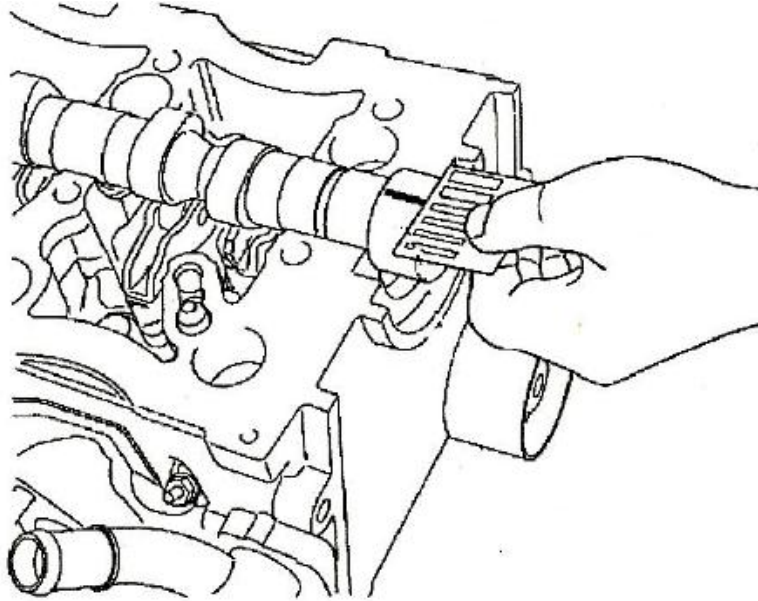
Kiểm tra khe hở lắp ghép giữa cổ trục cam và bạc lót bằng cách đo đường kính lỗ bạc trong thân động thời dùng pan me đo đường kính cổ trục cam sau đó so sánh kích thước đo được đó chính là khe hở lắp ghép.



Hình 5.12. Kiểm tra khe hở giữa trục cam và bạc cam.

a – Đo đường kính cổ trục; b – đo đường kính bạc

Trục cam nằm ở trên nắp máy có thể kiểm tra khe hở lắp ghép bằng cách sử dụng tấm plastic đặt ngang qua mỗi cổ trục, lắp nắp đậy trục cam và xiết chặt đến mô men quy định. Sau đó tháo các nắp ra sử dụng pan me đo độ dày của tấm plastic đã bị ép mỏng, kết quả đo được chính là khe hở lắp ghép giữa cổ trục và bạc lót.



Hình 5.13. Kiểm tra khe hở giữa trục cam và bạc cam bằng tấm plastic.

2.2. Quy trình sửa chữa

2.2.1. Sửa chữa con đội

- Khi ống dẫn hướng bị mòn quá mức cho phép thì có thể doa lại ống dẫn hướng và thay mới con đội theo kích thước mới. Bề mặt đáy của con đội tiếp xúc và va đập trực tiếp với cam nên thường bị mòn nhiều hơn, nếu mặt đáy con đội bị mòn phẳng hoặc mòn vẹt thì phải thay con đội mới, nếu không sẽ gây hư hỏng mặt cam và con đội rất nhanh.

- Đối với con đội thủy lực khi bị mài mòn, trầy xước, bị rò rỉ dầu quá mức cho phép thì phải thay mới. Mặt tiếp xúc với vấu cam bị lõm hoặc phẳng thì phải thay mới. Khi thay con đội mới người ta có thể chọn con đội của các nhà chế tạo khác nhau nhưng phải đảm bảo các thông số sau đây của con đội mới giống với thông số của con đội cũ:

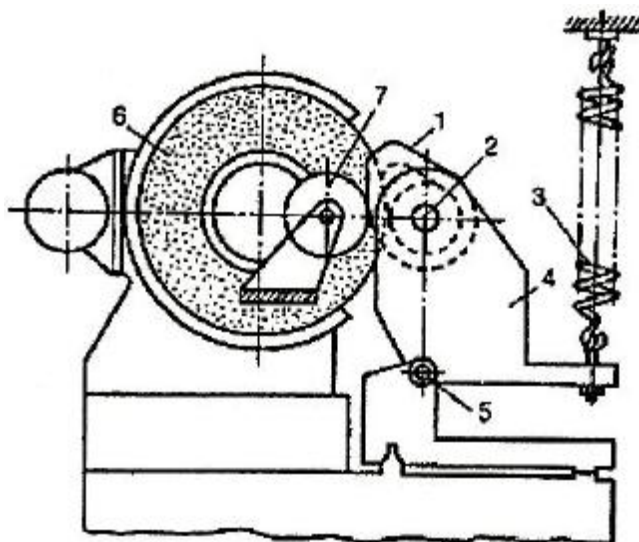
- + Đường kính ngoài của con đội;
- + Chiều cao làm việc lớn nhất của con đội;
- + Chiều rộng của rãnh vành khăn cấp dầu trên thân (mặt ngoài) con đội;
- + Vị trí của rãnh vành khăn cấp dầu trên thân con đội.

- Con đội của một số động cơ được chế tạo với các kích thước tăng lớn khác nhau, có thể có mười cỡ kích thước với sự chênh lệch kích thước là 0.025mm, tùy theo độ mòn của lỗ dẫn hướng mà ta chọn kích thước con đội cho hợp lý.

- Trong bảo dưỡng, sửa chữa, nếu tháo con đội ra kiểm tra và dùng lại thì phải lắp lại đúng vị trí cam ban đầu của nó, nếu lắp lẫn lộn sẽ làm tăng mài mòn cho cả con đội và vấu cam.

2.2.2. Sửa chữa trục cam

Thông thường phải qua 2-3 lần sửa chữa lớn mới mài lại trục cam, các hư hỏng thường gặp là: vấu cam bị mòn chiều cao và hình dạng bên ngoài, kết quả là chiều cao đi lên của xu páp bị giảm và rút ngắn thời gian đóng mở của xupáp. Do đó khí nạp vào xi lanh không đủ, khí thải ra không sạch. Công suất động cơ giảm xuống và lượng tiêu hao nhiên liệu tăng lên. Trục cam bị cong cũng ảnh hưởng đến sự chính xác của thời gian phân phối khí và chiều cao đi lên của xu páp, gây ảnh hưởng không nhỏ đến khả năng truyền động cho bơm nhiên liệu, bơm dầu và truyền động cho bộ chia điện, đồng thời làm cho cổ trục, gối đỡ và bạc lót bị mòn vẹt, làm tăng khe hở lắp ghép gây giảm áp suất dầu mạch dầu chính.



Hình 5.14. Sơ đồ mài cam.

- 1- Cam mẫu; 2- Cam cần mài; 3- lò xo; 4- giá lắc;
5- trục giá lắc; 6- đá mài; 7- bánh tỳ

Vấu cam được mài trên các thiết bị chuyên dùng, phần chủ yếu của thiết bị mài cam trình bày trên hình 5.13. Giá lắc 4 mang các ụ dẫn động để giá trục cam cần mài hai vấu cam mẫu 1 lắp cùng chiều và đồng trục với cam cần mài. Lò xo 3 kéo giá lắc cho cam mẫu luôn ép vào bánh tỳ 7 quay lồng không trên một trục cố định, do đó khi cam mẫu quay, sẽ tựa vào bánh tỳ và đẩy giá lắc dao động quanh tâm quay 5. Đá mài 6 có hành trình tịnh tiến dọc trục để bao hết bề rộng cam và được điều chỉnh theo hướng kính để thực hiện việc mài.

Nhờ giá lắc dao động theo cam mẫu, nên cam cần mài sẽ được mài sửa chữa theo đúng biên dạng cam mẫu. Để mài hết trục cam, sẽ có một cặp cam mẫu nạp - thải bố trí theo đúng góc lệch công tác và cơ cấu phân độ cho phép xoay cặp cam mẫu theo vị trí của các cam thuộc các xi lanh khác nhau. Cam chỉ cần mài hết vết lõm trên bề mặt là được.

** Các yêu cầu kỹ thuật về kiểm tra sửa chữa cổ trục cam và bạc trục cam.*

- Dùng hai đầu nhọn của máy tiện hoặc giá đỡ chữ V, bàn máp và đồng hồ so để kiểm tra độ cong của trục cam, nếu quá 0,025 mm thì phải nắn lại bằng cách ép nguội hoặc mài lại.

- Cổ trục cam nếu mòn quá 0,05 -0,1 mm thì phải mài, nếu quá cốt thì phải mạ crôm xong mới tiến hành mài.

- Chiều rộng của rãnh then hoa mòn quá 0,055 mm thì phải sửa chữa.

- Độ côn và ôvan của cổ trục cam cho phép không quá 0,02 mm

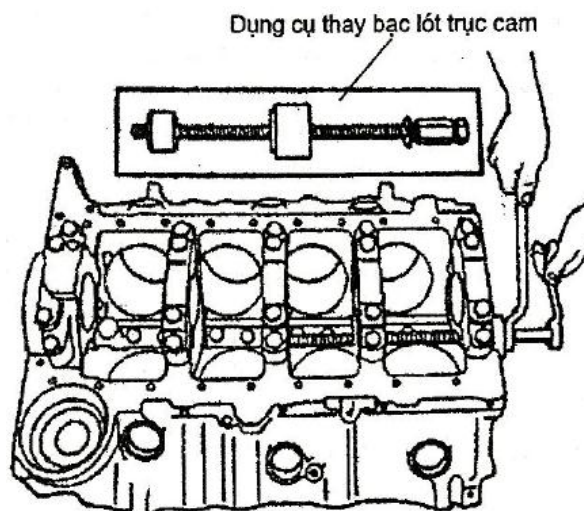
- Sau khi sửa chua độ bóng của cổ trục cam và vấu cam phải đạt cấp 8 - 9. Chỗ tróc riêng lẻ trên mép cổ và vấu cam dài 3 mm thì được phép tẩy gờ sắc và bavia rồi dùng tiếp.

- Độ côn và ôvan cho phép 0,05 mm. Độ đồng trục với bánh răng trục khuỷu và cam không quá 0,03 mm độ cong má cổ giữa so với hai cổ đầu được kiểm tra bằng khối v, bàn máp và đồng hồ so, cho phép tối đa là 0,010 mm. Độ dư dọc trục cam 0,06 - 0,10 mm. Độ thẳng góc của đường tâm trục cam với đường tâm lỗ lắp con đội sai lệch cho phép không quá 0,05/100 mm (khi cần thiết mới kiểm tra).

- Bạc cam ép vào thân máy phải có độ dôi 0,10 - 0,19 mm. Sau khi lắp bạc vào thân máy rồi thì lỗ dẫn dầu ở thân máy và lỗ đầu ổ bạc phải đồng tâm.

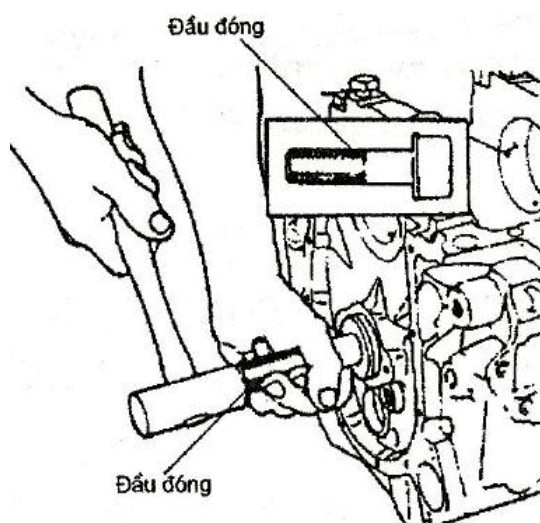
- Khe hở giữa bánh răng trục cam và bánh răng trục khuỷu trong phạm vi 0,02 - 0,04 mm, đối với bánh răng cũ là 0,07 - 0,075 mm (kiểm tra bằng căn lá hoặc dây chì).

- Khi khe hở lắp ghép giữa cổ trục cam và bạc lót lớn hơn 0,2 mm thì phải thay bạc mới. Độ dôi lắp ghép giữa bạc lót và gối đỡ thường bằng 0,01 - 0,08 mm. Để thay thế bạc lót trục cam bị mòn hoặc hư hỏng, bằng cách sử dụng dụng cụ lắp bạc bằng ren.



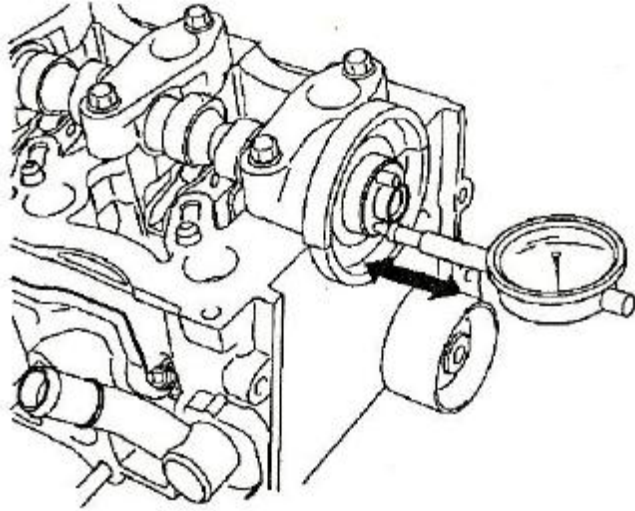
Hình 5.15. Thay bạc lót trục cam bằng dụng cụ ren.

Thay bạc lót trục cam bằng đầu đóng:



Hình 5.16. Thay bạc lót trục cam bằng dụng cụ đóng.

Sau khi lắp trục cam vào với bạc lót trục cam, trục cam phải quay được nhẹ nhàng đảm bảo độ dịch dọc của trục cam.



Hình 5.17. Kiểm tra độ dịch dọc trục cam.

3. Thực hành sửa chữa

Thực hành sửa chữa trục cam và con đội theo quy trình đã được học và phiếu hướng dẫn thực hành dưới sự hướng dẫn của giáo viên.

CÂU HỎI KIỂM TRA

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

1. Để lắp trục cam vào trong thân máy có thể chế tạo:
 - A. Chiều cao của cam lớn hơn đường kính cổ trục.
 - B. Đường kính cổ trục lớn hơn chiều cao của cam.
 - C. Đường kính các cổ trục chế tạo bằng nhau.
 - D. Số lượng cổ trục ít hơn số cam trên trục cam.
2. Cơ cấu phân phối khí xu páp treo có thể sử dụng:
 - A. Một trục cam lắp trong thân máy.
 - B. Một trục cam lắp trên nắp máy.
 - C. Hai trục cam cùng trên nắp máy.
 - D. Cả 3 phương án trên đều được.
3. Cần phải có đĩa đẩy để điều khiển xu páp trong trường hợp:
 - A. Xu páp và trục cam bố trí trên nắp máy.
 - B. Xu páp và trục cam không cùng trên nắp máy.
 - C. Xu páp và trục cam bố trí ở thân máy.
 - D. Cả 3 phương án trên đều được.
4. Trục cam có thể được dẫn động từ trục khuỷu với phương pháp:
 - A. Dẫn động bằng dây đai.
 - B. Dẫn động bằng bánh răng.
 - C. Dẫn động bằng xích.
 - D. Cả 3 phương pháp trên.
5. Con đội có các loại:
 - A. Con đội cơ khí.
 - B. Con đội con lăn.
 - C. Con đội thuỷ lực.
 - D. Cả 3 loại trên.

Bài 6.

SỬA CHỮA BỘ TRUYỀN ĐỘNG TRỤC CAM

Mục tiêu:

- Trình bày được nhiệm vụ, phân loại, cấu tạo, hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng và phương pháp kiểm tra, sửa chữa bộ truyền động trục cam.
- Kiểm tra, sửa chữa được sai hỏng của các chi tiết đúng phương pháp và đạt tiêu chuẩn kỹ thuật do nhà chế tạo quy định
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

Nội dung:

1. Đặc điểm cấu tạo bộ truyền động trục cam

1.1. Nhiệm vụ, phân loại bộ truyền động trục cam

1.1.1. Nhiệm vụ

Truyền chuyển động quay của trục khuỷu đến trục cam làm quay trục cam theo một chiều nhất định, trục cam cung cấp mô men truyền cho cơ cấu phân phối khí làm việc.

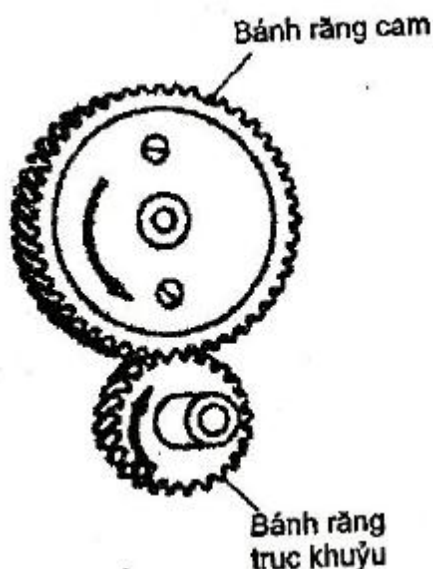
1.1.2. Phân loại

- Dẫn động bằng bánh răng.
- Dẫn động bằng xích.
- Dẫn động bằng dây đai.

1.2. Cấu tạo, nguyên lý hoạt động

1.2.1. Dẫn động bằng bánh răng

Trục cam được dẫn động nhờ cặp bánh răng trục cam ăn khớp với bánh răng ở đầu trục khuỷu. Được sử dụng cho động cơ có trục cam đặt gần trục khuỷu.



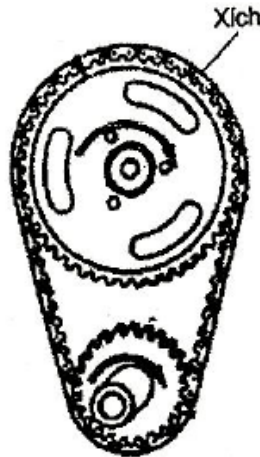
Hình 6.1. Dẫn động bằng bánh răng.

Dẫn động bằng bánh răng có ưu điểm là độ chính xác cao.

Nhược điểm: không thích hợp khi khoảng cách giữa trục khuỷu và trục cam lớn vì khi đó phải sử dụng nhiều bánh răng trung gian, khi đó sẽ làm tăng khối lượng chuyển động quán tính và tăng trọng lượng của động cơ.

1.2.2. Dẫn động bằng xích

Đối với loại trục cam lắp trên nắp máy (OHC) khi trục cam được dẫn động nhờ bánh xích để làm quay bánh răng trục khuỷu và bánh răng trục cam, có thêm bánh răng trung gian khi khoảng cách trục khuỷu và trục cam lớn.



Hình 6.2. Dẫn động bằng xích.

1.2.3. Nguyên lý hoạt động

Khi động cơ làm việc trục cam được trục khuỷu dẫn động qua bánh răng hay xích hoặc dây đai.

Bánh răng thường được chế tạo bằng thép, gang. Bánh xích, bánh đai được chế tạo bằng thép. Xích cam thường được chế tạo bằng thép hợp kim.

Với động cơ bốn kỳ, quá trình làm việc gồm bốn hành trình: nạp (hút), nén, nổ, xả, tương ứng với hai vòng quay của trục khuỷu, xupáp nạp và xupáp xả đều mở một lần, do đó khi trục khuỷu quay được hai vòng thì trục cam quay được một vòng. Vì vậy, đường kính bánh răng, bánh xích hoặc bánh đai của trục cam có kích thước lớn gấp hai lần so với bánh răng, bánh xích hay bánh đai của trục khuỷu.

Với động cơ hai kỳ có xupáp, tốc độ quay của trục cam bằng tốc độ quay của trục khuỷu. Do đó đường kính của bánh răng trục khuỷu và đường kính của bánh răng trục cam bằng nhau.

Trên bánh răng trục cam và bánh răng trục khuỷu hoặc bánh xích, bánh đai của trục cam với bánh xích, bánh đai của trục khuỷu thường có dấu ăn khớp, chỉ mối quan hệ làm việc giữa trục khuỷu và trục cam. Do đó khi lắp ráp phải lắp đúng dấu để đảm bảo cho quá trình làm việc của động cơ.

2. Quy trình sửa chữa

2.1. Hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng bộ truyền động trục cam

Có tiếng va đập ở các bánh răng trục cam, bánh răng trục khuỷu và bánh răng trung gian hoặc xích, do các chi tiết làm việc bị mài mòn, có khe hở lớn, khô dầu bôi trơn .

Bánh răng dẫn động trục cam, trong quá trình làm việc mặt tiếp xúc của răng có thể bị mòn, tróc rỗ, đôi khi răng của bánh răng còn bị gãy nhưng hiện tượng cơ bản hay gặp nhất là bề mặt tiếp xúc của răng bị mòn, dẫn đến khe hở ăn khớp của các bánh răng quá lớn, động cơ làm việc có tiếng kêu.

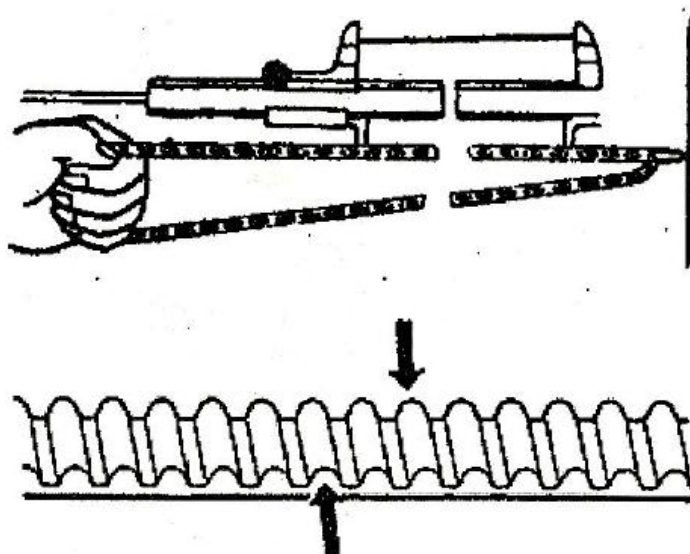
Trong quá trình làm việc, xích bị mòn đặc biệt là bạc và chốt xích, làm cho các bước xích tăng lên, nên không ăn khớp với bánh xích. Khi động cơ làm việc, nhất là khi thay đổi tốc độ động cơ hoặc tải trọng tăng lên thì xuất hiện tiếng kêu gõ.

Tất cả các chi tiết trục cam, bánh răng trục cam, xích, bánh răng trục khuỷu bị mài mòn, dây đai bị trượt đều dẫn đến công suất động cơ bị giảm.

2.2. Phương pháp kiểm tra

Kiểm tra độ mòn của bánh cam bằng cách kiểm tra khe hở ăn khớp giữa bánh răng cam với bánh răng trục khuỷu, dùng chì mềm có đường kính 1-2 mm đặt vào giữa hai bánh răng ăn khớp rồi quay bánh răng, sau đó lấy ra dùng pan me đo chiều dày của dây chì, giá trị đo được chính là khe hở ăn khớp của cặp bánh răng, từ đó xác định được độ mòn của bánh răng cam.

Dây đai dẫn động trục cam có thể kiểm tra bằng cách lộn mặt trong phần có các răng dây đai để kiểm tra vết nứt, hoặc căn cứ vào số Km vận hành của xe để xác định hư hỏng (tuổi thọ dây đai thông thường được quy định khoảng 12.000 Km vận hành).



2.3. Quy trình sửa chữa

2.3.1. Yêu cầu kỹ thuật đối với bánh răng trục cam.

Bánh răng trục cam cho phép tróc bề mặt làm việc của bánh răng không quá 5% trên mặt các răng phải nhẵn bóng, không được để mòn thành hình thang, vết lõm không quá 1/3 bề mặt làm việc của răng.

2.3.2. Sửa chữa bộ truyền động xích hoặc dây đai răng

Nếu xích dẫn động bị rã quá thì phải thay mới, tùy theo từng trường hợp mà thay cả bánh xích cho phù hợp, nếu bánh xích mòn ít có thể hàn đắp phần răng bị mòn rồi gia công lại theo kích thước ban đầu.

Nếu dây đai có hiện tượng rạn nứt hoặc bánh tỳ đai đã ép hết mà vẫn trùng đai thì cần được thay thế ngay để tránh đứt dây đai gây hỏng hóc các bộ phận khác.

3. Thực hành sửa chữa

Thực hành sửa chữa bộ truyền động trục cam theo quy trình đã được học và phiếu hướng dẫn thực hành dưới sự hướng dẫn của giáo viên.

CÂU HỎI KIỂM TRA

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

1. Trục cam có thể được dẫn động từ trục khuỷu với phương pháp:
 - A. Dẫn động bằng dây đai.
 - B. Dẫn động bằng bánh răng.
 - C. Dẫn động bằng xích.
 - D. Cả 3 phương pháp trên.
2. Động cơ 4 kì, bánh răng (hoặc bánh đai) trục cam và bánh răng trục khuỷu có quan hệ như thế nào?
 - A. Số răng bánh răng (hoặc đường kính bánh đai) trục cam bằng hai lần của trục khuỷu.
 - B. Số răng bánh răng (hoặc đường kính bánh đai) trục khuỷu bằng hai lần của trục cam.
 - C. Số răng bánh răng (hoặc đường kính bánh đai) trục cam và trục khuỷu bằng nhau.
 - D. Không có quan hệ với nhau.
3. Động cơ 2 kì, bánh răng (hoặc bánh đai) trục cam và bánh răng trục khuỷu có quan hệ như thế nào? (nếu động cơ có xu páp)
 - A. Số răng bánh răng (hoặc đường kính bánh đai) trục cam bằng hai lần của trục khuỷu.
 - B. Số răng bánh răng (hoặc đường kính bánh đai) trục khuỷu bằng hai lần của trục cam.
 - C. Số răng bánh răng (hoặc đường kính bánh đai) trục cam và trục khuỷu bằng nhau.
 - D. Không có quan hệ với nhau.
4. Thông thường, tuổi thọ của dây đai trục cam được quy định khoảng:
 - A. 10.000 km.
 - B. 11.000 km.
 - C. 12.000 km.
 - D. 13.000 km.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Giáo trình ***Công nghệ ô tô – Phần Động cơ***. Tổng cục dạy nghề. Nxb Lao động. 2010.
- [2]. Cấu tạo, bảo dưỡng và sửa chữa động cơ ô tô. Ngô Viết Khánh. Nxb Giao thông vận tải.
- [3]. Giáo trình Kỹ thuật sửa chữa ô tô máy nổ. Nguyễn Tất Tiến. Nxb Giáo dục. 2002.
- [4]. Động cơ đốt trong. Phạm Minh Tuấn. Nxb Khoa học kỹ thuật. 1999.
- [5]. Thực hành sửa chữa và bảo trì động cơ xăng và động cơ điêzen. Nxb Đà Nẵng-2000.
- [6]. Kỹ thuật sửa chữa ô tô và động cơ nổ hiện đại. Nguyễn Oanh. Nxb Giáo dục Chuyên nghiệp Tp. Hồ Chí Minh. 1996.

MỤC LỤC

NHẬN DẠNG, THÁO LẮP HỆ THỐNG	2
1. Nhiệm vụ, yêu cầu.....	2
2. Phân loại.....	2
3. Quy trình và yêu cầu kỹ thuật tháo lắp hệ thống phân phối khí	6
4. Tháo lắp hệ thống phân phối khí.....	8
BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG PHÂN PHỐI KHÍ	12
1. Mục đích, nội dung bảo dưỡng	12
2. Quy trình bảo dưỡng	12
SỬA CHỮA NHÓM XU PÁP	22
1. Đặc điểm cấu tạo nhóm xu páp.....	22
2. Hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng, phương pháp kiểm tra, sửa chữa các chi tiết.....	31
3. Thực hành sửa chữa	42
SỬA CHỮA CƠ CẤU DẪN ĐỘNG XU PÁP	44
1. Đặc điểm cấu tạo cơ cấu dẫn động xu páp.....	44
1.1. Cần bẩy (cò mổ)	44
2. Quy trình sửa chữa	45
2.1. Hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng, phương pháp kiểm tra sửa chữa cơ cấu dẫn động xu páp	45
2.2. Sửa chữa các chi tiết	46
SỬA CHỮA CON ĐỘI VÀ TRỤC CAM	48
1. Đặc điểm cấu tạo của trục cam, con đội	48
1.1. Trục cam	48
1.2. Con đội	50
2. Quy trình sửa chữa	52
2.1. Hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng, phương pháp kiểm tra trục cam và con đội	52
2.2. Quy trình sửa chữa	55
3. Thực hành sửa chữa	58
SỬA CHỮA BỘ TRUYỀN ĐỘNG TRỤC CAM	60
1. Đặc điểm cấu tạo bộ truyền động trục cam.....	60
1.1. Nhiệm vụ, phân loại bộ truyền động trục cam	60
1.2. Cấu tạo, nguyên lý hoạt động	60
1.2.1. Dẫn động bằng bánh răng	60
1.2.2. Dẫn động bằng xích	61
1.2.3. Nguyên lí hoạt động	61
2. Quy trình sửa chữa	61
2.1. Hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng bộ truyền động trục cam	61
2.2. Phương pháp kiểm tra	62

2.3. Quy trình sửa chữa	62
3. Thực hành sửa chữa	63