

CHƯƠNG 1

LÝ THUYẾT MA SÁT VÀ HAO MÒN

1.1. LÝ THUYẾT CHUNG VỀ MA SÁT VÀ HAO MÒN

1.1.1. Khái niệm về ma sát

1.1.1.1. Quan điểm cổ điển

Lực ma sát F_{ms} tỷ lệ thuận với tải trọng pháp tuyến N :

$$\vec{F}_{ms} = \mu \cdot \vec{N}$$

N - tải trọng pháp tuyến.

μ -hệ số ma sát, $\mu = \text{const}$.

Công thức trên chỉ có phạm vi sử dụng nhất định.

1.1.1.2. Quan điểm hiện đại

Ma sát là kết quả của nhiều dạng tương tác phức tạp khác nhau, khi có sự tiếp xúc và dịch chuyển hoặc có xu hướng dịch chuyển giữa hai vật thể, trong đó diễn ra các quá trình cơ, lý, hoá, điện...quan hệ của các quá trình đó rất phức tạp phụ thuộc vào đặc tính tải, vận tốc trượt, vật liệu và môi trường.

$$\vec{F}_{ms} = \mu \cdot \vec{N}$$

μ - hệ số ma sát, $\mu = f(p, v, C)$

N -tải trọng pháp tuyến

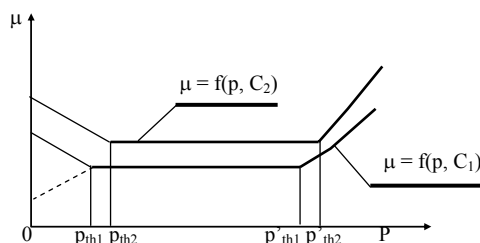
C -điều kiện ma sát (vật liệu, độ cứng, độ bóng, chế độ gia công, môi trường)

Công ma sát A chuyển hoá thành nhiệt năng Q và năng lượng hấp phụ giữa 2 bề mặt ΔE .

$$A = Q + \Delta E.$$

1.1.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến hệ số ma sát

1.1.2.1. Ảnh hưởng của tải trọng.



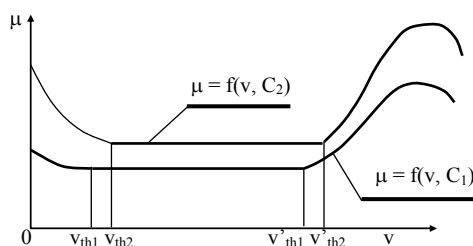
Hình1.1. Ảnh hưởng của tải trọng đến μ

Khi thay đổi p thì μ thay đổi theo. Nhưng tồn tại một khoảng $p_{th1} < p < p_{th2}$ mà trong đó μ ổn định và nhỏ nhất. Khi μ vượt ra ngoài khoảng đó thì xảy ra hư hỏng và μ tăng cao.

Nhận xét:

Khi thay đổi điều kiện ma sát C thì dạng đường cong không thay đổi mà chỉ thay đổi các giá trị μ , p_{th1} , p_{th2} .

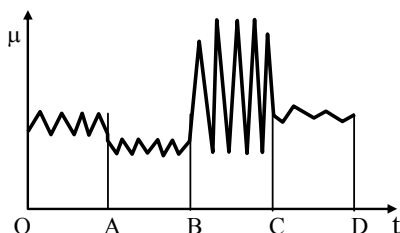
1.1.2.2. Ảnh hưởng của vận tốc. Hình 1.2



Đường cong $\mu = f(v, C)$ cũng có qui luật tương tự đường cong $\mu = f(p, C)$.

Hình 1.2. Ảnh hưởng của vận tốc đến μ

1.1.2.3. Ảnh hưởng của điều kiện ma sát. Hình 1.3



Thí nghiệm 1: cho cặp ma sát Fe-Fe làm việc với tải trọng $p = \text{const}$, vận tốc $v = \text{const}$, có cho và không cho bột mài vào giữa hai bề mặt ma sát.

OA: không có bột mài.

AB: μ giảm do tác dụng rà trơn của bột mài

BC: μ tăng cao và không ổn định do sự phá hoại của bột mài.

CD: không có bột mài --> μ ổn định và giảm.

Hình 1.3. Ảnh hưởng của điều kiện ma sát đến μ

Nhận xét: $\mu \neq \text{const}$ khi điều kiện ma sát thay đổi

Thí nghiệm 2: Cho ba cặp ma sát Fe-Fe, Al-Al, Cu-Cu làm việc với $p = \text{const}$, $v = \text{const}$, thay đổi chế độ gia công để đạt độ bóng bề mặt khác nhau. Kết quả, μ thay đổi như bảng 1.1

Bảng 1.1. Ảnh hưởng của độ bóng bề mặt đến μ

Độ bóng	Phương pháp gia công	μ		
		Fe-Fe	Al-Al	Cu-Cu
▽7	Đánh bóng bằng điện giải	2,08	4,05	1,7
▽14	Đánh bóng bằng điện giải	1,32	3,00	1,08
▽14	Đánh bóng bằng điện giải có lớp màng ô xít dày $300\text{\AA}$	0,8	1,08	0,37
▽14	Giữa hai bề mặt có màng dầu bôi trơn	0,06	0,05	0,07

Kết luận: hệ số ma sát phụ thuộc vào nhiều yếu tố. $\mu = f(p, v, C)$

- $\mu \neq \text{const}$.
- Tồn tại khoảng có $\mu = \text{const}$ và nhỏ nhất.
- Cho ta phương hướng chỉ đạo thực tiễn thay đổi điều kiện ma sát C sao cho mở rộng được phạm vi sử dụng mà $\mu = \text{const}$ và nhỏ nhất.

1.1.3. Phân loại ma sát

- Dựa vào động học chuyển động:

+ Ma sát trượt.

+ Ma sát lăn.

+ Ma sát xoay.

- Dựa vào sự tham gia của chất bôi trơn:

+ Ma sát ướt.

+ Ma sát khô.

+ Ma sát tới hạn.

- Dựa vào động lực học:

+ Ma sát tĩnh.

+ Ma sát động

- Dựa vào đặc tính quá trình ma sát:

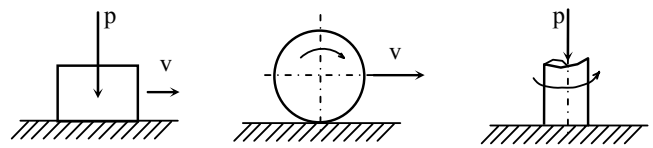
+ Ma sát bình thường là quá trình ma sát trong đó chỉ xảy ra hao mòn tất yếu và cho phép (xảy ra từ từ, chỉ trên lớp cấu trúc thứ cấp, không xảy ra sự phá hoại kim loại gốc), trong phạm vi giới hạn của tải trọng, vận tốc trượt và điều kiện ma sát bình thường.

+ Ma sát không bình thường là quá trình ma sát trong đó p, v, C vượt ra ngoài phạm vi giới hạn, xảy ra hư hỏng: tróc loại 1, loại 2, mài mòn...

Người ta tìm các biện pháp thiết kế, công nghệ, sử dụng để mở rộng phạm vi cho phép của p, v, C theo hướng tăng hoặc giảm μ .

Ví dụ: Cần tăng μ : má phanh, bề mặt ma sát của đĩa ly hợp ma sát.

Cần giảm μ : ổ trượt, ổ lăn...



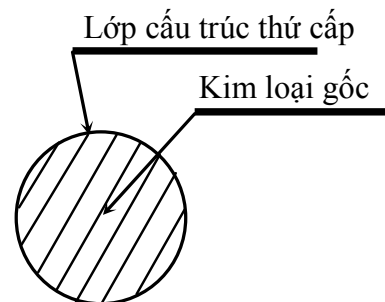
Hình 1.4. Các dạng ma sát

1.2. KHÁI NIỆM VỀ HAO MÒN, HƯ HỎNG

1.2.1. Khái niệm chung

Hao mòn: Là sự phá hoại dần dần bề mặt ma sát, thể hiện ở sự thay đổi kích thước dần dần theo thời gian. Trong quá trình hao mòn không xảy ra sự phá hoại kim loại gốc mà chỉ xảy ra sự phá hoại trên lớp bề mặt chi tiết (gọi là lớp cấu trúc thứ cấp).

Chỉ tiêu đánh giá hao mòn: Để đánh giá hao mòn người ta dùng tỉ số giữa lượng hao mòn tuyệt đối với chiều dài của quãng đường xe chạy gọi là cường độ mòn.



Hình 1.5. Hao mòn lớp cấu trúc thứ cấp

- **Cường độ mòn I:**

$$I = \frac{|l_1 - l_2|}{L} \quad (\mu\text{m}/1000\text{km}) \quad \text{hoặc} \quad I = \frac{V_1 - V_2}{L} \quad (\text{mm}^3/1000\text{km}) \quad \text{hoặc} \quad I = \frac{G_1 - G_2}{L} \quad (\text{g}/1000\text{km}).$$

l_1, l_2 -kích thước chi tiết đo theo phương pháp tuyến với bề mặt ma sát trước ma sát và khi đo, (μm).

V_1, V_2 -thể tích chi tiết trước và sau khi đo.

G_1, G_2 -khối lượng chi tiết trước và sau khi đo.

L -chiều dài quãng đường xe chạy, (1000km).

- Tốc độ mòn V :

$$V = \frac{|l_1 - l_2|}{t} (\mu m/\text{giờ}) \text{ hoặc } V = \frac{V_1 - V_2}{t} (m^3/\text{giờ}) \text{ hoặc } I = \frac{G_1 - G_2}{L} (g/\text{giờ})$$

t -thời gian ma sát (giờ)

Hư hỏng: là sự phá hoại bề mặt chi tiết xảy ra không có qui luật và ở mức độ vĩ mô. Có thể quan sát được bằng mắt thường và có sự phá hoại kim loại gốc như: tróc, rỗ, biến dạng bề mặt, cong, vênh, cào, xước, nứt bề mặt (phương pháp tuyến), đập, lún, xâm thực.

1.2.2. Phân loại hao mòn, hư hỏng

1.2.2.1. Phân loại hao mòn

Hao mòn ôxy hoá loại 1: là hao mòn mà lớp cấu trúc thứ cấp là lớp màng dung dịch rắn (có xô lệch mạng).

Hao mòn ôxy hoá loại 2: là hao mòn mà lớp cấu trúc thứ cấp là lớp ôxít. Ví dụ: FeO, Fe_2O_3

1.2.2.2. Phân loại hư hỏng

Tróc loại 1: là dạng phá hoại bề mặt, thể hiện sự dính cục bộ giữa hai bề mặt do biến dạng dẻo gây ra vì lực lớn quá giới hạn đàn hồi.

Tróc loại 2: là dạng phá hoại bề mặt, thể hiện sự dính cục bộ giữa hai bề mặt do nhiệt gây ra.

Mài mòn: do tồn tại hạt mài giữa hai bề mặt ma sát, do cát bụi hoặc do tróc

Tróc ôxi hoá động: là sự cường hoá quá trình hao mòn.

Ăn mòn điện hoá, xâm thực...

Mỏi: xảy ra khi tải trọng thay đổi tuần hoàn, xuất hiện và phát triển các vết nứt tế vi, dẫn đến gãy đột ngột.

1.2.3. Các yếu tố ảnh hưởng đến hao mòn, hư hỏng

Bất kỳ cặp chi tiết nào làm việc với nhau đều sinh ra ma sát trong điều kiện có trượt tương đối, chịu lực, điều kiện môi trường làm việc, chất bôi trơn, chất lượng chi tiết (thành phần vật liệu, tính chất cơ lý hoá bề mặt ...) là dẫn đến hao mòn.

1.2.3.1. Ảnh hưởng của tải trọng p

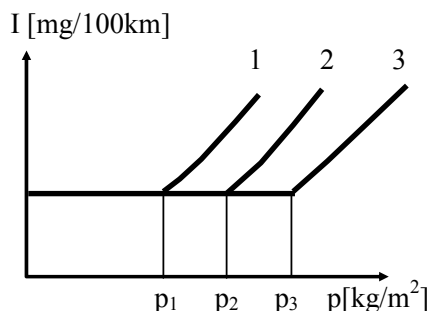
Thí nghiệm: Cho cặp ma sát thép Y10A có nhiệt luyện làm việc với nhau khi tăng dần P , đo I , hình 1.6:

Đường 1: ứng với $v = 3,11$ m/s

Đường 2: ứng với $v = 2,59$ m/s

Đường 3: ứng với $v = 1,78$ m/s

Kết luận: Ở vận tốc trong giới hạn nào đó, cường độ hao mòn là ổn định và nhỏ nhất khi $p \leq [p]$. Nếu $p > [p]$ thì hao mòn xảy ra mãnh liệt.



Hình 1.6. Ảnh hưởng của tải trọng đến hao mòn, hư hỏng.

1.2.3.2. Ảnh hưởng của vận tốc trượt v

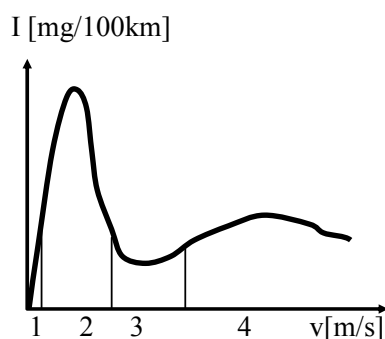
Vận tốc trượt cho phép mở rộng khả năng chịu tải nhưng chưa rõ mà phải nghiên cứu ảnh hưởng riêng của từng chi tiết như thế nào:

Thí nghiệm: cho cặp ma sát thép C10 làm việc với nhau, thay đổi v , đo cường độ hao mòn I , hình 1.7.:

Vùng 1 và 3: có hao mòn nhỏ và ổn định (ứng với hao mòn ô xy hoá)

Vùng 2: hao mòn lớn nhất (tróc loại 1)

Vùng 4: tróc loại 2



Hình 1.7. Ảnh hưởng của vận tốc đến hao mòn, hư hỏng

1.2.3.3. Ảnh hưởng của điều kiện ma sát

Ảnh hưởng của tính chất vật liệu

Từ hai thí nghiệm đối với thép Y10A và thép C10 ta thấy:

- Thép Y10A không có dạng phá hoại do tróc, còn thép C10 có phá hoại do tróc. Để chống tróc loại 1 phải dùng vật liệu khác nhau cho hai chi tiết ma sát với nhau. Vì nếu giống nhau thì chúng có mạng tinh thể giống nhau nên dễ khuếch tán với nhau.

- Độ cứng càng cao thì độ mòn càng thấp.

Ảnh hưởng của chất bôi trơn

- Tác dụng của chất bôi trơn: giảm ma sát làm giảm hao mòn, làm mát chi tiết, bao kín bề mặt, bảo vệ bề mặt khỏi bị ôxy hoá, làm sạch bề mặt.

- Yêu cầu đối với chất bôi trơn:

+ Phải bảo đảm khả năng làm việc trong phạm vi P, v ,
+ Phải điền đầy các hõm và lỗ tế vi, bám toàn bộ vào bề mặt chi tiết tạo thành màng dầu bôi trơn.

+ Tạo khả năng cản trượt lớn theo phương vuông góc với bề mặt ma sát và nhỏ theo phương tiếp tuyến với bề mặt ma sát.

+ Không gây hại đến chi tiết (ăn mòn).

+ Không tạo cặn, sinh bọt nhũ...

- Cơ chế bôi trơn:

+ Ma sát ướt (bôi trơn thủy động). Khi trục bắt đầu quay, do dầu có độ nhớt, nên trong khe hở giữa trục và bạc tạo thành nêm dầu có áp suất, áp suất càng tăng khi tốc độ quay của trục tăng lên. Đến khi ứng với tốc độ nào đó, tổng áp lực của dầu đủ sức nâng trục lên, không có sự tiếp xúc trực tiếp giữa trục và bạc, dẫn đến không hao mòn. Thực tế khi khởi động, tắt máy hoặc thay đổi tốc độ thì trục và bạc có tiếp xúc nên có hao mòn.

Trong bôi trơn thủy động hệ số ma sát μ phụ thuộc vào $\frac{n \cdot \eta}{p}$ như ở đồ thị. Trong đó:

n -số vòng quay/phút

η -độ nhớt

p -áp suất

1-vùng ma sát khô

2-vùng ma sát tới hạn

3-vùng ma sát ướt, vùng này vẫn có μ là do nội ma sát trong dầu.

+ Ma sát tới hạn: xảy ra khi lớp màng dầu có chiều dày rất nhỏ $\delta < 0,1\mu\text{m}$. Ở bề dày này, các phân tử dầu sắp xếp đúng hướng. Do đó, các chi tiết như trượt trên một đệm đàn hồi, μ giảm. Tuy nhiên, đây là một quá trình kém bền vững dễ chuyển thành ma sát khô hoặc ướt.

- Cải thiện tính chất dầu bôi trơn: người ta pha vào dầu bôi trơn các chất phụ gia hoạt tính hoá học hoặc hoạt tính bề mặt.

+ Chất phụ gia hoạt tính hoá học, có gốc là axit vô cơ, làm tăng khả năng chịu tải của màng dầu bôi trơn, cải thiện độ bền lớp cấu trúc thứ cấp, mở rộng phạm vi làm việc, giảm hao mòn.

+ Chất phụ gia hoạt tính bề mặt, có gốc là các axit hữu cơ, gốc rượu, xà phòng, có tác dụng làm mềm lớp rất mỏng trên bề mặt chi tiết, làm tăng khả năng rửa trôi nhanh, giảm áp suất riêng, giảm lực ma sát, công ma sát.

Ảnh hưởng của chất lượng bề mặt ma sát

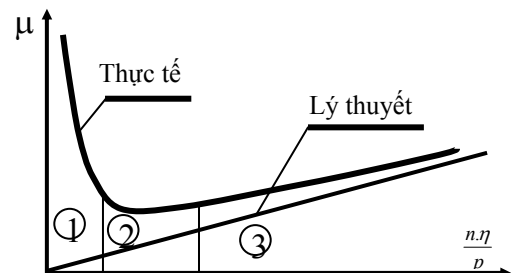
Chất lượng bề mặt ma sát được thể hiện qua các yếu tố:

- Hình học bề mặt: vĩ mô, vi mô và siêu vi mô:

+ Vĩ mô: phản ánh trên toàn bộ, phạm vi lớn: độ côn, độ ô van, dung sai chế tạo, những sai số này do dao động của hệ máy-dao-chi tiết trong quá trình gia công gây nên.

+ Vi mô: phản ánh tình trạng bề mặt ở phạm vi kích thước tương đối bé

+ Siêu vi mô: là sai khác hình học trong phạm vi rất nhỏ do cấu trúc kim loại gây ra.



Hình 1.8. Ảnh hưởng của n, η, p đến hệ số ma sát.

- Trạng thái ứng suất bề mặt: do tác dụng lực biến dạng dẻo nên trên bề mặt chi tiết luôn luôn có ứng suất dư (trong quá trình công nghệ và trong quá trình sử dụng). Trạng thái ứng suất thay đổi dễ gây ra nứt tế vi, hỏng do mỏi.

- Tính chất cơ lý hoá bề mặt:

+ Sau khi gia công chế tạo ở bước cuối cùng, người ta tiến hành tôi, thấm C,N, phun bi... Do thao tác như vậy, nên bề mặt chi tiết có khả năng hấp thụ lớn, tính chất bề mặt khác với tính chất kim loại gốc. Mặt khác, do thay đổi trạng thái kim loại bề mặt nên nó có năng lượng tự do lớn, dễ hấp phụ các nguyên tử môi trường tạo thành lớp ô xít hoặc lớp dung dịch rắn.

+ Trong quá trình làm việc: do biến dạng dẻo, lực, vận tốc trượt lớp kim loại bề mặt bị biến dạng dẻo nhiều lần, đồng thời bản thân chúng có hoạt tính lớn nên dễ hình thành lớp màng dung dịch rắn hoặc ô xít. Như vậy, bề mặt chi tiết khác xa kim loại gốc, có tác dụng bảo vệ chi tiết, quá trình hao mòn chỉ xảy ra trên bề mặt này.

Trong thực tế luôn luôn tồn tại quá trình chuyển hoá từ bề mặt chi tiết sau gia công đến bề mặt chi tiết làm việc ổn định. Đó là quá trình chạy rà tất yếu, vì vậy để nhanh chóng rà khít, giảm hao mòn trong quá trình này người ta phải:

+ Gia công bề mặt chi tiết có độ bóng gần bằng độ bóng chi tiết khi làm việc ổn định.

+ Giới hạn chế độ tải vận tốc trong quá trình chạy rà và lúc mới sử dụng.

1.2.4. Một số dạng hao mòn, hư hỏng chủ yếu

1.2.4.1. Hao mòn ô xy hoá

Khái niệm: là dạng phá hoại dần dần bề mặt chi tiết ma sát, thể hiện ở sự hình thành và bong tách các lớp màng cấu trúc thứ cấp, do tương tác giữa bề mặt kim loại bị biến dạng dẻo với ô xy và các phân tử môi trường.

+ Hao mòn ô xy hoá loại 1: lớp màng cấu trúc thứ cấp là dung dịch rắn giữa kim loại gốc và các nguyên tố khác.

+ Hao mòn ô xy hoá loại 2: lớp màng cấu trúc thứ cấp là ô xít kim loại.

Điều kiện hình thành:

- Tốc độ hao mòn ô xy hoá phải lớn nhất so với các quá trình khác.

- Để quá trình hao mòn là ổn định thì:

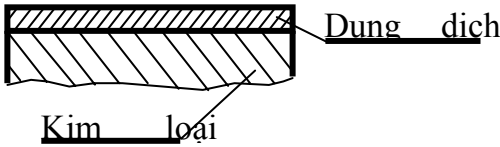
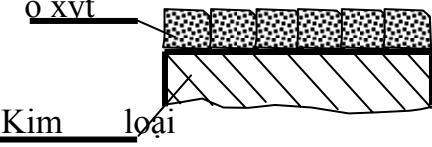
$$V_{\text{ô xy hoá}} \geq V_{\text{hao mòn}}$$

Quá trình cân bằng động. sự hình thành lớp màng cấu trúc thứ cấp phải nhanh hơn sự phá hoại xảy ra trên nó. Nghĩa là, chi tiết luôn luôn có lớp bảo vệ.

- Xảy ra trong môi trường có ô xy, trong phạm vi cho phép của tải trọng và vận tốc.

- Xảy ra ở ma sát khô, ma sát tới hạn. Vì ma sát ướt đã có màng dầu.

Bảng 1.2. Đặc tính bề mặt khi hao mòn ô xy hóa

Hao mòn ô xy hoá loại 1	Hao mòn ô xy hoá loại 2
	
+ Độ bóng: $\nabla 10 \div 14$	$\nabla 9 \div 13$
+ Nhiệt độ bề mặt: $< 100^{\circ}\text{C}$	$< 200^{\circ}\text{C}$
+ Chiều sâu phá hoại: $\delta = 100 \div 300 \text{A}^0$	$\delta = 1000 \text{A}^0$
+ Tốc độ phá hoại: $0,01 \mu\text{m/h}$	$0,05 \mu\text{m/h}$

1.2.4.2. Tróc loại 1

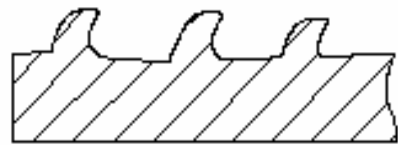
Khái niệm: là một dạng hư hỏng bề mặt, thể hiện ở sự hình thành và bong tách các mối liên kết cục bộ giữa hai bề mặt ma sát do biến dạng dẻo vì lực (không nhiệt).

Nguyên nhân: do ảnh hưởng của tải trọng lớn (áp suất tiếp xúc cục bộ cao) mà hai bề mặt bị biến dạng dẻo mạnh, bề mặt dính sát nhau ở khoảng cách ô tinh thể, nguyên tử bề mặt này khuếch tán sang bề mặt khác và hình thành liên kết.

- * $F_1 < F_{lk} < F_2 \rightarrow$ tróc và đắp vào
- * $F_{lk} > F_1, F_2 \rightarrow$ tróc rời tạo thành hạt mài
- * $F_{lk} < F_1, F_2 \rightarrow$ không tróc

Điều kiện hình thành:

- Tốc độ tróc là lớn nhất.
- Ma sát khô và giữa hai bề mặt không có lớp trung gian ngăn cách.
- Vận tốc trượt nhỏ ($v < 0,1 \text{m/s}$) kịp cho các nguyên tử khuếch tán.

**Hình 1.9.** Đặc tính bề mặt tróc loại 1

- Áp suất tiếp xúc $p > [p]$, ứng với giới hạn chảy của vật liệu.

Tróc loại 1 rất nhạy cảm với hai bề mặt có cùng loại vật liệu. Tróc loại 1 chịu ảnh hưởng lớn của độ cứng bề mặt, độ cứng bề mặt tăng sẽ giảm tróc loại 1.

Đặc tính bề mặt: hình 1.9

- + Chiều sâu phá hoại: $\delta = 0,5 \text{mm}$.
- + Nhiệt độ bề mặt: $< 50^{\circ}\text{C}$
- + Độ bóng bề mặt: $\nabla 3 \div \nabla 4$
- + Tốc độ phá hoại: $10 \div 15 \mu\text{m/h}$.

1.2.4.3. Tróc loại 2

Khái niệm: là dạng phá hoại do biến dạng vì nhiệt, làm mềm nhũn bề mặt khi nhiệt độ tăng do vận tốc trượt tăng.

Nguyên nhân: do ảnh hưởng vận tốc trượt làm cho nhiệt độ các bề mặt tăng cao, xảy ra sự dính kết giữa hai chi tiết ma sát và sự phá huỷ bề mặt hoặc bề mặt bị biến dạng như lún, nứt...

Điều kiện hình thành:

- Vận tốc trượt lớn. $25 \div 30 \text{ m/s}$.
- Nếu vận tốc trượt lớn, tải lớn thì tróc loại 2 càng mãnh liệt.
- Nhạy cảm với chi tiết có nhiệt độ nóng chảy thấp.

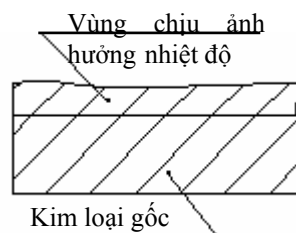
Biện pháp chống tróc loại 2:

- Phủ lên bề mặt ma sát 1 lớp kim loại Bo, vanadi, có khả năng chịu nhiệt độ.

- Dùng vật liệu chịu nhiệt.

Đặc tính bề mặt:

- Chiều sâu phá hoại: $< 0,1 \text{ mm}$.
- Nhiệt độ tiếp xúc: 1500°C .
- Tốc độ phá hoại: $1 \div 5 \mu\text{m/h}$.



Hình 1.10. Đặc tính bề mặt tróc loại 2

1.2.4.4. Mài mòn

Khái niệm: là dạng phá hoại bề mặt chi tiết do tồn tại các hạt cứng giữa hai bề mặt ma sát từ ngoài vào hoặc từ chi tiết tróc ra. Dạng phá hoại: cào xước, cắt phoi tế vi.

Có hai dạng mài mòn: mài mòn cơ học hoặc mài mòn cơ hoá.

Điều kiện hình thành:

Vận tốc mài là lớn nhất so với các quá trình khác. Tuy nhiên, điều kiện này không chặt chẽ trong trường hợp có cả tróc.

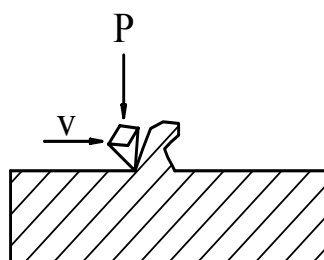
$\frac{H_m}{H_{KL}} = \frac{\text{Số hạt mài}}{\text{Số hạt gốc}} < 0,6$: mài mòn cơ hoá (biến dạng dẻo tăng, không cắt phoi)

$\geq 0,6$: mài mòn cơ học (cắt phoi tế vi)

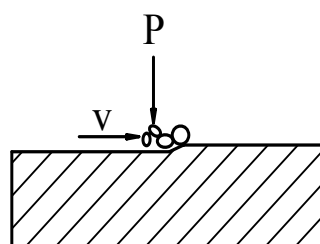
Nếu bề mặt chi tiết tiếp xúc với khối lượng lớn hạt mài thì xảy ra mài mòn cơ hoá, vì khi đó các hạt mài trượt lên nhau và trượt đi mà không có lực cắt.

Bảng 1.3. Đặc tính bề mặt khi mài mòn.

Mài mòn cơ học



Mài mòn cơ hoá



+ Độ bóng:	$\nabla 5 \div 10$	$\nabla 7 \div 12$
+ Nhiệt độ bề mặt:	50°C	50°C
+ Chiều sâu phá hoại:	$\delta = 0,2\text{mm}$	2000A^0
+ Tốc độ phá hoại:	$0,5 \div 50 \mu\text{m/h}$	$[0,5 \mu\text{m/h}]$

1.2.4.5. Mỏi

Do thay đổi tải trọng tuần hoàn trên các chi tiết, sinh ra các vết nứt tế vi. Các vết nứt này được phát triển từ bề mặt chi tiết vào kim loại gốc dẫn đến gãy do mỏi. Chi tiết điển hình là trục khuỷu.

Ví dụ: trục khuỷu động cơ D6-3D12 gãy $40 \div 50\%$. Kết cấu trùng điệp bằng không.

Nguyên nhân: trong quá trình sửa chữa không chú ý đến kết cấu tránh ứng suất tập trung: góc lượn, hoặc trong lắp ghép do sai lệch tâm các ổ trục, tạo tải trọng làm hỏng trục bạc.

Biện pháp chống mỏi: tăng chất lượng bề mặt, mài hết các vết nứt, tránh tập trung ứng suất, bảo đảm đồng tâm lắp ráp, chống tải phụ, hạn chế tải trọng lớn đột ngột.

1.2.4.6. Xâm thực

Hiện tượng rỗ, hà, sâu, sặc cạnh ở phương pháp tuyến, thường phát triển ở vùng bề mặt sạch do tác dụng của dòng chảy tại khu vực áp suất nhỏ hơn áp suất bay hơi bão hòa. Các vị trí thường gặp: trên bề mặt cánh bơm và vỏ bơm tại cửa ra, bề mặt ngoài của lót xi lanh...

Biện pháp chống xâm thực: mạ lớp kim loại cứng trên bề mặt.

1.2.5. Luận đề cơ bản của lý thuyết hao mòn

1.2.5.1. Luận đề 1

Cơ sở: hao mòn do nhiều quá trình khác nhau gây ra, ký hiệu là $P_{1,2,\dots}$, tương ứng tốc độ quá trình $v_{1,2,\dots}$,

Trong bất kỳ điều kiện ma sát nào cũng diễn ra quá trình với tốc độ lớn nhất v_p .

Phát biểu luận đề: “Dạng hao mòn được quyết định bởi quá trình P , diễn ra trên bề mặt ma sát với tốc độ lớn nhất v_p ”.

Hệ quả: khi sự hao mòn là ổn định, tốc độ phá hoại các bề mặt làm việc (tốc độ hao mòn) không thể lớn hơn tốc độ của quá trình quyết định dạng hao mòn. Tức là:

$$v_{ph} < v_p$$

Ý nghĩa:

- Cơ sở xác định dạng hao mòn.
- Cơ sở để điều khiển quá trình hao mòn.
- Tránh hư hỏng, điều khiển chỉ tồn tại hao mòn ô xi hoá (dạng hao mòn có tốc độ nhỏ nhất)

Điều kiện: $v_{ox} > v_{ph}$ ($v_{ox} = v_p$)

1.2.5.2. Luận đề 2

Cơ sở: những điều kiện của luận đề 1 mới chỉ giải quyết các vấn đề điều khiển quá trình hao mòn, nhưng không cho phép khắc phục hao mòn hư hỏng, vì vẫn còn tồn tại hao mòn ô xi hoá. Vấn đề là làm sao giảm hao mòn ô xi hoá.

Nội dung luận đề: *"Tính chống mòn khi hao mòn ô xi hoá được quyết định bởi cường độ hình thành và tính chất các cấu trúc thứ cấp xuất hiện trong quá trình ma sát."* Ở đây có thể hiểu: cấu trúc thứ cấp không chỉ là các lớp màng hình thành do kết quả tương tác giữa kim loại với ô xi mà còn là các lớp màng bảo vệ có thành phần, cấu trúc và tính chất khác ngăn bề mặt kim loại tiếp xúc với ô xi.

Ý nghĩa: làm cơ sở để phân tích đánh giá, nghiên cứu tính chất lớp cấu trúc thứ cấp → quyết định mức độ hao mòn ô xi hoá.

Điều kiện: $v_{ox} \rightarrow \min$

1.2.6. Biện pháp khắc phục hao mòn hư hỏng

1.2.6.1. Biện pháp thiết kế:

Chọn loại ma sát lăn hoặc trượt:

+ Ma sát lăn: chịu tải có giới hạn, khó đảm bảo đồng tâm, dễ rơ, nhưng vận tốc trượt nhỏ, hệ số μ nhỏ, trục ngắn.

+ Ma sát trượt: μ lớn, trục dài, nhưng đồng tâm tốt, khó rơ, vận tốc trượt lớn.

Chọn hình dạng và kích thước của chi tiết:

Hình dạng và kích thước của chi tiết có ảnh hưởng đến áp lực riêng, độ bền vững, độ chịu mòn, chịu mỏi... Bởi vậy, khi thiết kế phải tăng cường hoàn thiện kết cấu, kích thước, hình dáng hình học của chi tiết, khe hở ban đầu, (piston hình ô van, séc măng không đẳng áp...).

Để đảm bảo chống hao mòn thì phải dựa vào điều kiện: áp suất bề mặt tiếp xúc nhỏ hơn giới hạn cho phép.

$$p = \frac{P}{S_{tx}} < [p]$$

p- áp suất bề mặt tiếp xúc.

P-tải trọng pháp tuyến trên bề mặt tiếp xúc

S_{tx} -diện tích bề mặt tiếp xúc

Đối với trục khuỷu động cơ, xu hướng là tăng đường kính trục d để trục ngắn lại, tránh uốn, võng, động cơ gọn.

Giảm tỷ số S/D để tăng số vòng quay trục khuỷu mà không tăng vận tốc trượt của piston,

Giảm chiều cao tăng chiều dày để tăng lực bung cho séc măng.

Thiết kế kết cấu, phương án làm mát tốt:

+ Phân bố trường nhiệt độ hợp lý (piston).

+ Phân bố đường nước làm mát hợp lý đến từng xi lanh.

Đối lưu tự nhiên có kết: dùng cánh ngăn gió tạo chênh lệch nhiệt độ (có quạt, không có bơm).

Cường bức hử 50^0C : tổn hao nhiệt tăng, chất ăn mòn, tạp chất dễ ngưng tụ, dẫn đến hao mòn nhiều.

Cường bức kín: ổn định nhiệt.

Làm mát bằng gió:

+ Làm sạch bề mặt tản nhiệt. (xe máy)

+ Làm kín quạt gió để tăng lượng gió.

Chọn kết cấu lọc:

+ Không khí: lọc khô, ướt.

+ Bôi trơn: thô, tinh, ly tâm.

+ Nhiên liệu:

Động cơ Diesel yêu cầu lọc rất khắt khe để đảm bảo làm việc cho bộ đôi.

Đối với động cơ xăng: hao mòn ziclor do bảo dưỡng không đúng kỹ thuật. Lọc nhiên liệu không cho phép có van an toàn.

Chọn phương án bôi trơn hợp lý.

Sử dụng lựa chọn vật liệu hợp lý.

1.2.6.2. Biện pháp công nghệ:

Chất lượng gia công chi tiết ảnh hưởng rất lớn đến hao mòn hư hỏng của chi tiết, mạ hoặc tôi cứng bề mặt làm việc của chi tiết kết hợp với ổ đỡ phù hợp để chống mòn:

Tăng bền bề mặt:

+ Biến cứng nguội: phun bi, lăn, ép...

+ Nhiệt luyện: tôi, ram, nhiệt hoá, thấm C, N, kim loại

+ Mạ phủ (không dùng với chi tiết chịu tải trọng động)

Bảo vệ bề mặt:

Mạ phủ bề mặt để tránh ô xy hoá, tráng thiếc, chất dẻo.

Nâng cao chất lượng gia công:

+ Độ bóng gia công gần bằng độ bóng làm việc.

+ Độ chính xác côn, ô van.

+ Làm cùn các cạnh sắc (trừ một số trường hợp như bộ đôi bơm cao áp).

1.2.6.3. Chế độ sử dụng:

- Chế độ làm việc: phải căn cứ vào điều kiện đảm bảo ma sát bình thường: $p < p_{th}$, $v < v_{th}$. (tránh quá tải và vượt tốc).

- Trình độ và thói quen của người điều khiển xe.

- Chăm sóc bảo dưỡng kỹ thuật kịp thời: hằng ngày định kỳ đúng lúc. Nếu dùng quá thời hạn qui định sẽ gây phá hoại, hư hỏng mãnh liệt. Không cho phép chạy cố khi chi tiết đã đạt đến kích thước giới hạn.

- Sử dụng nguyên vật liệu.

+ Động cơ xăng yêu cầu dùng xăng đúng chủng loại.

+ Dầu bôi trơn phải đảm bảo chất lượng.

+ Sử dụng dung dịch làm mát thích hợp. (xe TOYOTA dùng dung dịch làm mát màu đỏ, chống đóng cặn, chống đông).

1.3. HAO MÒN, HƯ HỎNG MỘT SỐ CHI TIẾT ĐIỆN HÌNH

1.3.1. Hao mòn xy lanh

1.3.1.1. Điều kiện làm việc

- Chịu nhiệt độ cao và biến thiên không đều:

Động cơ xăng: $T_{\max} = 2800^{\circ}\text{K}$

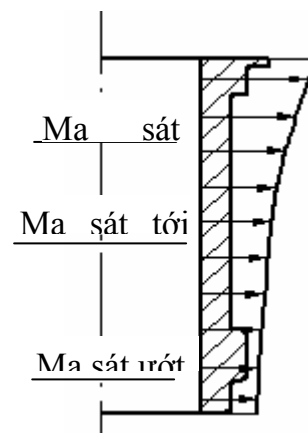
Động cơ Diesel: $T_{\max} = 2200^{\circ}\text{K}$

Vùng trên chịu nhiệt độ cao hơn vùng dưới và thay đổi trong một chu kỳ.

- Chịu ma sát lớn, đặc biệt đối với động cơ cao tốc. Ở khu vực sát buồng cháy thường phải chịu ma sát khô và tới hạn, vùng dưới ma sát tới hạn và ma sát ướt.

- Môi trường: sản vật cháy chứa các chất ăn mòn như: CO_2 , NO , SO_2 ...kết hợp với nước tạo thành các axit.

- Chịu tải trọng lớn và thay đổi theo chu kỳ.



Hình 1.11. Qui luật phân bố áp suất khí thể trên xi lanh

Ma sát giữa séc măng và xi lanh phụ thuộc vào lực ép của séc măng lên xi lanh:

$$P_{xi} = P_x + k_i P_{kt}$$

P_{xi} -lực của séc măng thứ i tác dụng lên xi lanh

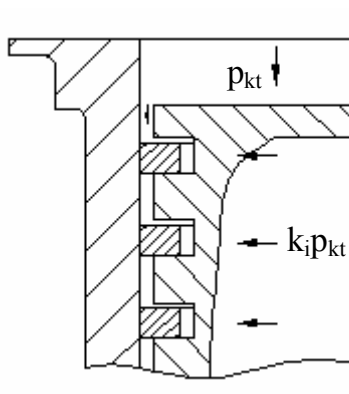
P_x -lực bung hướng kính của séc măng

P_{kt} -lực khí thể

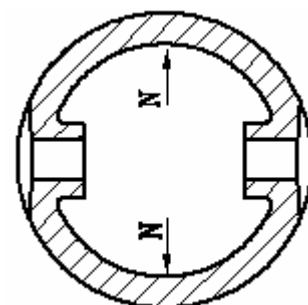
$$k_1 = 0,7 \text{ đến } 0,8$$

$$k_2 = 0,1 \text{ đến } 0,15$$

$$k_3 = 0,05 \text{ đến } 0,08$$

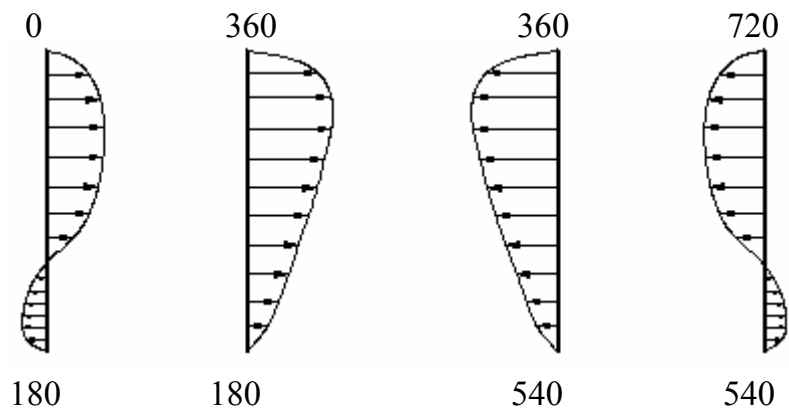


Hình 1.12. Áp lực séc măng tác dụng lên xi lanh



Hình 1.13. Phương của lực ngang tác dụng lên xi lanh

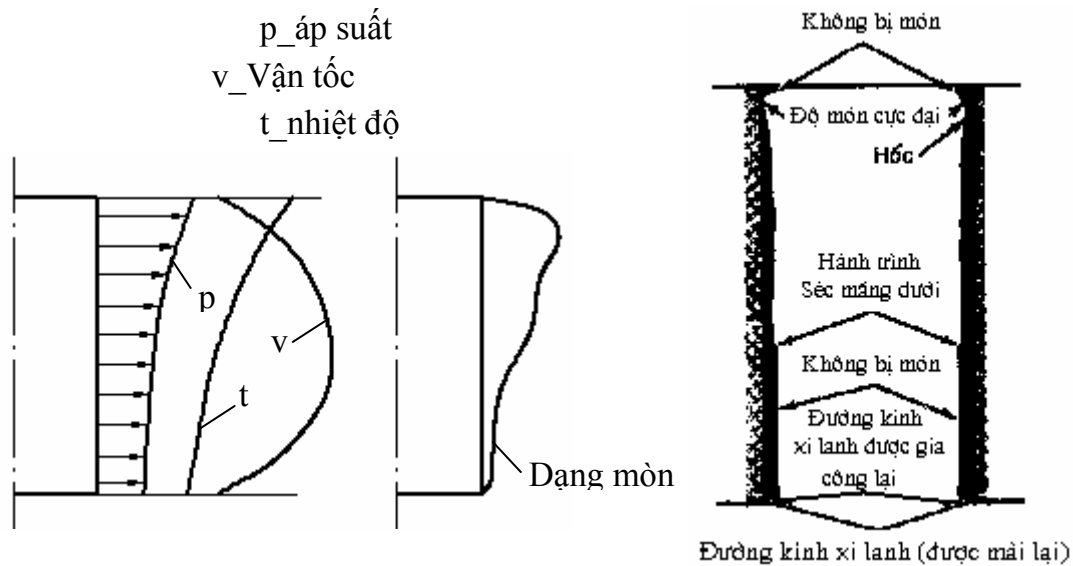
Piston ép lên xi lanh theo phương vuông góc bề chót về 2 phía do lực ngang N . Sự biến thiên của lực ngang N theo chiều cao của xi lanh và theo góc quay của trục khuỷu được biểu diễn như hình 1.14.



Hình 1.14. Áp suất (do N) tác dụng lên thành xi lanh theo các

Vận tốc trượt do tiếp xúc giữa séc măng và thân piston thay đổi lớn. Hao mòn của xi lanh tỷ lệ thuận với lực, vận tốc trượt, nhiệt độ. Đó là hao mòn có qui luật.

1.3.1.2. Hao mòn xy lanh theo phương dọc trục



Hình 1.15. Dạng mòn hướng trục của xi lanh

1.3.1.3. Hao mòn theo phương hướng kính

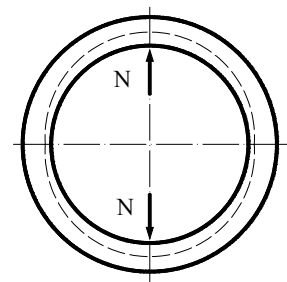
Theo phương lực ngang N xi lanh bị mòn nhiều nhất dọc theo chiều trục.

1.3.1.4. Hao mòn không theo qui luật

Trong vùng nhiều bụi, khoảng giữa xi lanh mòn nhiều do bụi (hạt mài tỷ lệ với vận tốc trượt). Bụi càng nhiều qui luật mòn càng tăng về phía dưới.

- Mòn nhiều theo phương vuông góc lực ngang N thì lý do là piston bị nghiêng.

- Đối với động cơ xăng: vùng đối diện xupáp nạp thường mòn nhiều, lý do là khí nạp rửa sạch màng dầu bôi trơn hoặc do ngưng tụ sản phẩm gây mòn.



Hình 1.16. Dạng hao mòn hướng kính của xi lanh

1.3.2. Hao mòn trực khuỷu

1.3.2.1. Điều kiện làm việc

- Trực khuỷu làm việc trong điều kiện bôi trơn ma sát ướt, nhưng có khi ma sát khô hoặc tới hạn (lúc khởi động hoặc tắt máy, tăng giảm đột ngột vận tốc góc, khi khe hở trực bạc lớn).
- Chịu nhiệt độ từ $150 \div 250^{\circ}\text{C}$, do nhiệt truyền từ buồng cháy qua piston thanh truyền hoặc do bản thân ma sát giữa trực và bạc
- Chịu ma sát lớn.
- Tải trọng biến thiên, có tính chất va đập và phân bố không đều.
- Vận tốc trượt khá lớn: $5 \div 10\text{m/s}$.
- Chịu mài mòn: do lọc dầu không sạch hoặc do các hạt mài.

1.3.2.2. Hao mòn trực khuỷu có qui luật

Hao mòn, hư hỏng bình thường do qui luật làm việc của trực khuỷu.

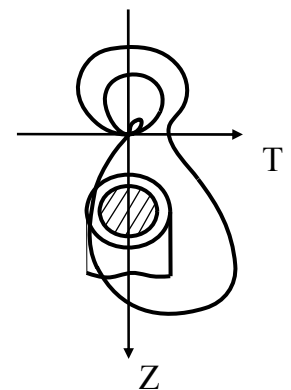
Theo đồ thị hình 1.17 vùng trên số lần tác dụng ít, vùng dưới tác dụng nhiều. Dưới tác dụng của lực ly tâm các cổ trục của trực khuỷu nhiều xi lanh chịu phụ tải không đều.

Động cơ xăng lượng hao mòn khác động cơ diesel, nhưng định tính như nhau.

Động cơ 1 xi lanh mòn cổ chính bằng 1/2 lượng mòn cổ biên.

Động cơ nhiều xi lanh cổ giữa thường mòn nhiều hơn.

Tiếp xúc trực bạc, nếu có hạt mài thì hạt mài đọng lại gây hao mòn ở giữa nhiều hơn.



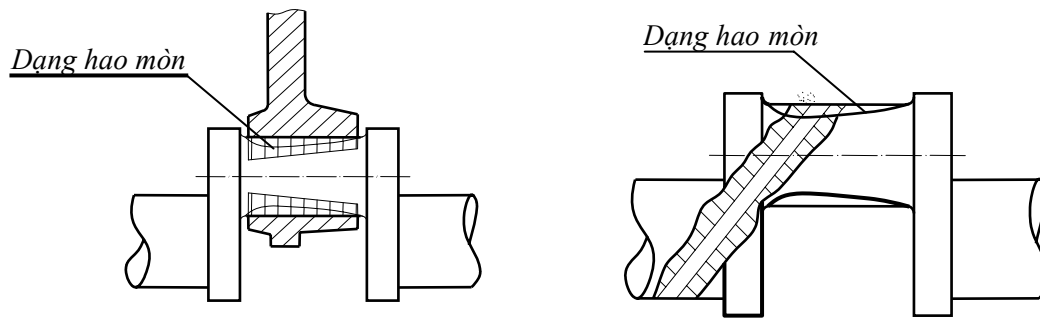
Hình 1.17. Đồ thị lực tác dụng lên chốt khuỷu

Giả sử hao mòn tỷ lệ thuận với lực tác dụng (áp lực) và thời gian (số lần) tác dụng của nó thì qui luật hao mòn của chốt khuỷu và cổ trục chính của động cơ xăng khác động cơ diesel. Sở dĩ vậy, là vì đồ thị phụ tải tác dụng lên chốt khuỷu của hai loại động cơ này là khác nhau:

- Động cơ xăng cao tốc: phần đầu to lực quán tính lớn và tác dụng nhiều lần, phần đuôi mặc dù có trị số lớn hơn, nhưng chỉ một lần tác dụng. Do đó, chốt khuỷu mòn phía dưới nhiều hơn và cổ trục chính mòn phía trên nhiều hơn.
- Động cơ diesel vận tốc góc không lớn lắm nhưng áp suất lớn, nên đồ thị lực tác dụng lên chốt khuỷu có đầu nhỏ đuôi to. Điều đó bù trừ với số lần tác dụng lực. Do đó chốt khuỷu và cổ trục chính mòn đều hơn

1.3.2.3. Hao mòn trực khuỷu không có qui luật

Hao mòn, hư hỏng không bình thường, do các dạng kết cấu đặc biệt của trực khuỷu.



Hình 1.18. Hao mòn trục khuỷu không qui luật

- Do thanh truyền chế tạo lệch tâm nên phân bố lực không đều (dạng hình thang). Do đó, hao mòn không đều.

- Khoan lỗ dầu không hợp lý: do quán tính ly tâm mà các cặn dầu bám vào thành và đem sang phía trái (hình 1.18). Vì vậy, ở phía trái chốt khuỷu mòn nhiều hơn ở phía phải.

1.3.2.4. Hỏng do mỏi

Xuất hiện các vết nứt tế vi ở nơi tập trung ứng suất: góc lượn, cạnh sắc lỗ dầu... Dưới tác dụng của tải trọng biến thiên và đổi chiều mà các vết nứt tế vi dần phát triển lớn lên đến lúc làm gãy trục, vết gãy phẳng. Thường xảy ra đối với các trục khuỷu:

- Có kết cấu không hợp lý: $\varepsilon = 0$ (không có độ trùng điệp). Ví dụ: động cơ D6-3D12 (gãy 40÷50%).

- Có quá trình gia công sửa chữa không đúng: không có góc lượn hoặc góc lượn không đúng, không làm cùn các cạnh sắc của lỗ dầu.

- Chế độ sử dụng không tốt: thay đổi tải đột ngột.

- Lắp ráp không tốt: các cổ trục không đồng tâm gây tải trọng phụ trong quá trình sử dụng.

1.3.3. Hao mòn séc măng

1.3.3.1. Điều kiện làm việc

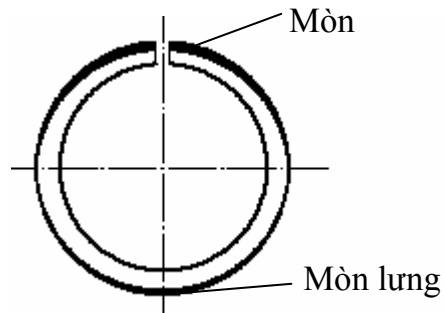
- Chịu nhiệt độ cao: trong quá trình làm việc, séc măng trực tiếp tiếp xúc với khí cháy, do piston truyền nhiệt cho xi lanh qua séc măng và do ma sát với vách xi lanh nên séc măng có nhiệt độ cao, nhất là séc măng thứ nhất. Khi séc măng khí bị hở, không khít với xi lanh, khí cháy thổi qua chỗ bị hở làm cho nhiệt độ cục bộ vùng này tăng lên rất cao, có thể làm cháy séc măng và piston. Nhiệt độ của séc măng khí thứ nhất 623÷673K, các séc măng khí khác 473÷523K, séc măng dầu 373÷423K. Do nhiệt độ cao, sức bền cơ học bị giảm sút, séc măng dễ bị mất đàn hồi, dầu nhờn dễ bị cháy thành keo bám trên séc măng và xilanh, làm xấu thêm điều kiện làm việc, thậm chí làm bó séc măng.

- Chịu lực va đập lớn: khi làm việc, lực khí thể và lực quán tính tác dụng lên séc măng, các lực này có giá trị rất lớn, luôn thay đổi về trị số và chiều tác dụng nên gây ra va đập mạnh giữa séc măng và rãnh séc măng.

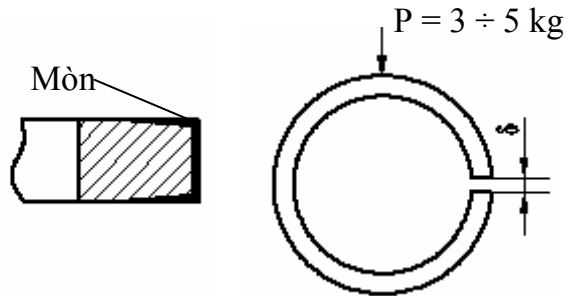
- Chịu mài mòn: khi làm việc, séc măng ma sát với vách xi lanh rất lớn. Công ma sát của séc măng chiếm đến 50÷60% toàn bộ công tổn thất cơ giới của động cơ đốt

trong. Séc măng sở dĩ ma sát lớn và mài mòn nhiều (nhất là séc măng khí thứ nhất) là do áp suất tiếp xúc của séc măng tác dụng lên vách xi lanh lớn, tốc độ trượt lớn mà bôi trơn lại rất kém, bị ăn mòn hoá học và mài mòn bởi các tạp chất sinh ra trong quá trình cháy hoặc có lẫn trong khí nạp và trong dầu nhờn.

1.3.3.2. Hao mòn séc măng



Hình 1.19. Hao mòn séc măng



Hình 1.20. Kiểm tra lực bung của séc măng

- Séc măng hao mòn ở phần miệng và phần lưng là nhiều nhất, hình 1.19. Đối với séc măng ô tô máy kéo khi khe hở miệng $\delta = 1,5 \div 2\text{mm}$ thì loại bỏ.
 - Mòn theo chiều cao chủ yếu mòn ở các góc.
- Khi mòn nhiều lực bung giảm kiểm tra như hình 1.20.
- Thử bề dày séc măng: lặn trong rãnh séc măng không đảo là được.

CHƯƠNG 2

KINH TẾ VẬN HÀNH Ô TÔ

2.1. CÁC CHỈ TIÊU KINH TẾ VẬN HÀNH Ô TÔ

2.1.1. Định nghĩa

Là tổ hợp các thông số đặc trưng cho khả năng hoạt động của ô tô. Những thông số này được thể hiện dưới dạng các hệ số.

Quá trình vận chuyển: gồm toàn bộ các công việc để đưa hàng hoá từ nơi này đến nơi khác như: cân đong, đo đếm, bốc dỡ, vận chuyển...

Độ dài vận chuyển: khoảng cách xe đi có hàng.

Khối lượng vận chuyển: đo bằng tích khối lượng hàng hoá hoặc hành khách với quãng đường vận chuyển (T.km hay hành khách.km).

2.1.2. Các hệ số thời gian sử dụng

Hệ số ngày xe tốt α_T :

Đại lượng đánh giá thời gian xe ở tình trạng tốt có thể hoạt động được so với số ngày theo lịch thời gian.

Đối với một xe: $\alpha_T = \frac{D_t}{D_l}$.

D_t - ngày xe tốt.

D_l - ngày xe theo lịch.

Đối với cả đoàn xe

$$\alpha_T = \frac{\sum_{i=1}^n D_{ti}}{\sum_{i=1}^n D_{li}} = \frac{\sum_{i=1}^n D_{ti}}{n \cdot D_l} = \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_{Ti}}{n}$$

Những yếu tố ảnh hưởng đến α_T :

- Khoảng cách vận chuyển.
- Điều kiện đường xá.
- Trình độ lái xe.
- Cấu tạo và chất lượng xe, độ tin cậy, độ bền của xe.

Đối với xe tải $\alpha_T = 0.75 - 0.9$, xe du lịch $\alpha_T = 0.9 - 0.96$

Hệ số ngày xe hoạt động α_{hd} :

Đánh giá thực tế sử dụng xe.

Đối với một xe: $\alpha_{hd} = \frac{D_{hd}}{D_l - D_n}$.

D_{hd} -ngày xe hoạt động.

D_n -ngày xe nghỉ lễ.

Đối với một đoàn xe:

$$\alpha_{hd} = \frac{\sum_{i=1}^n D_{hdi}}{\sum_{i=1}^n (D_{li} - D_{ni})} = \frac{\sum_{i=1}^n D_{hdi}}{n \cdot (D_l - D_n)} = \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_{hdi}}{n}$$

Hệ số sử dụng phương tiện α_{sd} :

$$\alpha_{sd} = \frac{D_{hd}}{D_l} = 0.5 - 0.9$$

Hệ số sử dụng thời gian trong ngày ρ :

$$T_h + T_n = 24$$

Trong đó T_h , T_n là số giờ xe hoạt động trong ngày và số giờ xe nghỉ trong ngày (giờ). T_h bao gồm giờ xe chạy, tổ chức, bốc xếp.

$$\rho = \frac{T_h}{24}$$

Đối với đoàn xe:

$$\rho = \frac{\sum_{i=1}^n T_{hi}}{24n} = \frac{\sum_{i=1}^n \rho_i}{n}$$

Hệ số sử dụng thời gian làm việc δ :

$$\delta = \frac{T_{ch}}{T_h}$$

2.1.3. Hệ số sử dụng quãng đường

Quãng đường xe chạy có tải: L_T (km)

Quãng đường xe chạy không tải: L_{KT} (km)

Quãng đường xe chạy sau một khoảng thời gian: L (km)

Hệ số sử dụng quãng đường:

$$\beta = \frac{L_T}{L}$$

$$\text{Đối với đoàn xe: } \beta = \frac{\sum_{i=1}^n L_{Ti}}{\sum_{i=1}^n L_i} \text{ nói chung } \beta < 1 \text{ vì tùy thuộc kho bãi.}$$

Hệ số chạy không:

$$\omega = \frac{L_{KT}}{L}$$

$$\text{Đối với đoàn xe: } \omega = \frac{\sum_{i=1}^n L_{KTi}}{\sum_{i=1}^n L_i}$$

2.1.4. Hệ số sử dụng tải trọng

Tỷ số giữa khối lượng vận chuyển thực tế với khối lượng vận chuyển định mức:

$$\gamma = \frac{u}{q.L_T}$$

Trong đó: u là khối lượng vận chuyển thực tế (T.km).

q là tải trọng định mức (T)

$$\gamma = \frac{\sum_{i=1}^n u_i}{\sum_{i=1}^n q_i \cdot L_{Ti}}$$

Đối với xe khách tính bằng hệ số xếp đầy:

$$\gamma_K = \frac{N_K}{N_{âm}} \text{ (tỷ số giữa số khách thực tế và số khách định mức).}$$

2.1.5. Tốc độ vận chuyển

Tốc độ kỹ thuật:

$$v_{KT} = \frac{L}{T_{ch}} \text{ (km/h)}$$

Qui định:

Trong thành phố	19 - 22 km/h với xe không có móc Dưới 19 km/h với xe có móc
Ngoài thành phố	30 - 40 km/h với xe không có móc 25 - 35 km/h với xe có móc.

Tùy theo đặc điểm đường xá mà qui định tốc độ kỹ thuật.

Tốc độ sử dụng là tốc độ trung bình sau thời gian xe làm nhiệm vụ:

$$v_{sd} = \frac{L}{T_h} \text{ chú ý rằng } \delta = \frac{V_{sd}}{v_{KT}} = \frac{T_{ch}}{T_h}$$

2.1.6. Năng suất vận chuyển

Khối lượng hàng hoá hay hành khách vận chuyển sau một đơn vị thời gian.

$$W = \frac{u}{T_h}$$

Đối với đoàn xe:

$$W = \frac{\sum_{i=1}^n u}{\sum_{i=1}^n T_{hi}}$$

$$\sum_{i=1}^n u = \gamma_T \sum_{i=1}^n q_i L_{Ti} = \beta \gamma_T \sum_{i=1}^n q_i L_i$$

$$\text{Mặt khác } \sum_{i=1}^n L_i = \sum_{i=1}^n T_{chi} v_{KTi}$$

$$\text{Tổng số giờ xe chạy : } \sum_{i=1}^n T_{chi} = 24 \alpha_n \rho \delta \sum_{i=1}^n D_{li}$$

$$\text{Do đó: } \sum_{i=1}^n L_i = 24 \alpha_{sd} \cdot \rho \cdot \delta \cdot v_{KT} \cdot \sum_{i=1}^n D_{li}$$

$$\text{Suy ra: } \sum_{i=1}^n u_i = 24 \alpha_{sd} \cdot \rho \cdot \delta \cdot v_{KT} \cdot \beta \cdot \gamma_T \cdot q \sum_{i=1}^n D_{li}$$

Chú ý rằng: $\sum_{hi}^n T_{hi} = 24 \cdot \alpha_{sd} \cdot \rho \cdot \sum_{li}^n D_{li}$

Do đó năng suất vận chuyển sẽ là:

$$W = \delta \cdot v_{KT} \cdot \beta \cdot \gamma_T \cdot q \quad (\text{Tkm/h})$$

2.2. CÁC NHÂN TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN TUỔI THỌ Ô TÔ

2.2.1. Định nghĩa

- Tuổi thọ ô tô: là thời gian giữ được khả năng làm việc đến một trạng thái giới hạn nào đó cần thiết phải dừng lại để bảo dưỡng kỹ thuật và sửa chữa. Giới hạn đó có thể xác định được bằng sự mài mòn của các chi tiết chính theo điều kiện làm việc an toàn và theo tính chất các thông số sử dụng đã được qui định trước. Thời hạn này xác định bằng quãng đường xe chạy, từ khi xe bắt đầu làm việc đến khi xe cần sửa chữa lớn, động cơ cũng như hệ thống truyền lực và các cụm khác.

- Tuổi thọ tối ưu: tuổi thọ ứng với giá thành 1 km xe chạy thấp nhất.

$$\frac{\sum \text{Chi phí}}{L} \rightarrow \min$$

Các yếu tố làm giảm tuổi thọ ô tô: nguyên nhân cơ bản là sự mài mòn các chi tiết trong các cụm của ô tô, tức là sự phá hủy các bề mặt làm việc của các chi tiết, đưa kích thước chi tiết đến giá trị giới hạn..

Nếu điều kiện bảo dưỡng kỹ thuật tốt thì sự mài mòn các chi tiết xảy ra theo đúng qui luật được qui định của nhà chế tạo, tăng thời hạn giữa hai lần sửa chữa (theo đồ thị mài mòn) và ngược lại.

Khi mài mòn xảy ra mạnh, có thể xảy ra sự cố trong sử dụng làm giảm độ tin cậy của xe. Tuy nhiên, sự cố của xe còn do:

- Cấu tạo hợp lý của ô tô.
- Hệ số bền của các chi tiết.
- Chất lượng các nguyên vật liệu chế tạo chi tiết.
- Phương pháp gia công.

Đối với từng chi tiết mài mòn do những nguyên nhân:

- Tính chất lý hóa của các vật liệu chế tạo.

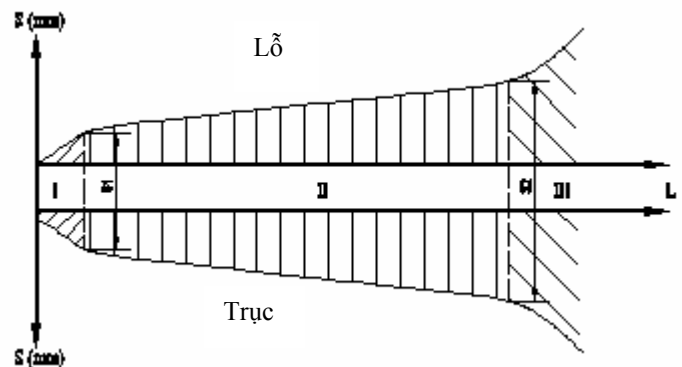
- Chất lượng bề mặt làm việc của các chi tiết.

- Áp suất riêng trên bề mặt.

- Tốc độ chuyển động tương đối.

- Nhiệt độ chi tiết.

- Khối lượng, chất lượng dầu bôi trơn, phương pháp bôi trơn.



Hình 2.1. Qui luật hao mòn trục, lỗ.

2.2.2. Ảnh hưởng của nhân tố thiết kế chế tạo

- Cấu tạo: bảo đảm tính hợp lý kết cấu. Ví dụ: góc lượn, mép vát, đặt van hằng nhiệt khống chế nhiệt độ nước lúc khởi động, (độ nung nóng giảm $3 \div 4$ lần và độ mài mòn tăng $6 \div 8$ lần so với khi không có van). Chọn kết cấu hợp lý để đảm bảo điều kiện bôi trơn (khi nhiệt độ $< 800^{\circ}\text{C}$ mài mòn tăng là do: không đủ độ nóng để hình thành màng dầu bôi trơn, do có chất ngưng tụ). Xupáp tự xoay, hoặc trong có chứa Natri để tản nhiệt tốt, con đội thủy lực tự động điều chỉnh khe hở nhiệt xupáp.

- Chọn vật liệu: vật liệu chế tạo phải đảm bảo tính năng kỹ thuật phù hợp với điều kiện làm việc. Tương quan tính chất vật liệu của hai chi tiết tiếp xúc nhau, phải phù hợp với khả năng thay thế và giá thành chế tạo. Phải sử dụng hợp lý của các yếu tố ảnh hưởng đến chi tiết sử dụng. Ví dụ: tấm ma sát li hợp nếu khó mòn thì sẽ khó tản nhiệt dẫn đến tăng mài mòn vì nhiệt lên (vận tốc trượt).

Ví dụ:

+ Dùng gang hợp kim có độ bền cao hoặc vật liệu Crôm-Niken để chế tạo phần trên của ống lót xi lanh.

+ Dùng vật liệu chế tạo bánh răng có độ chống mòn, chống mỏi cao.

+ Thay thế một số bạc lót kim loại bằng bạc chất dẻo không cần bôi trơn.

- Phương pháp gia công: phải đáp ứng được điều kiện làm việc. Ví dụ: mạ, thấm Cr, Ni...

2.2.3. Ảnh hưởng của nhân tố sử dụng

- **Điều kiện đường xá:** theo tình trạng mặt đường, độ nghiêng, độ dốc, mật độ xe cộ, độ bụi bẩn...

Khi đường xấu xe phải chạy với nhiều tốc độ khác nhau làm cho phạm vi thay đổi tốc độ quay của các chi tiết lớn, rung xóc nhiều, tăng số lần sử dụng côn, phanh, chuyển số làm tăng mài mòn, tăng tải trọng động. Khi đường xá xấu, yêu cầu phải sử dụng ở tay số thấp, tuy tốc độ quay giảm, giảm khả năng bôi trơn, nhưng ảnh hưởng mài mòn ít hơn của tải trọng động. Mặt dù, suất tiêu hao nhiên liệu có tăng lên.

Tránh thay đổi ga đột ngột vì dễ làm xấu quá trình cháy, nhiên liệu cháy không hết, tạo thành nhiên liệu lỏng, rửa sạch màng dầu bôi trơn xi lanh làm tăng mài mòn xi lanh.

Va đập tăng làm tăng áp suất riêng phần, mài mòn tăng

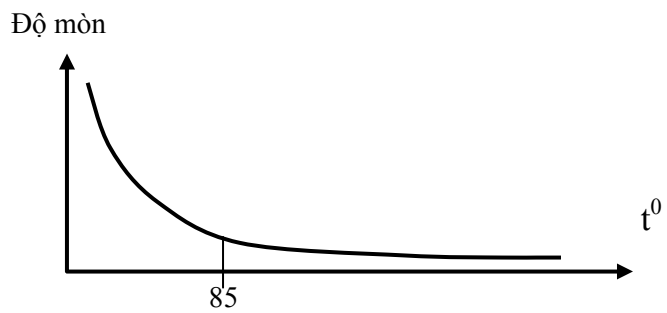
Bụi bẩn nếu lọc không tốt, nhanh chóng làm giảm tuổi thọ các chi tiết của động cơ. Cát bụi bám vào các chi tiết của hệ thống truyền lực, giảm chấn (treo) làm mòn nhanh.

Đường dốc núi, tăng số lần phanh, mòn tăng, hiệu quả phanh giảm ($5 \div 10$ lần). Ngoài ra, đường nghiêng dốc làm biến dạng lốp, tuổi thọ có thể giảm xuống $3 \div 4$ lần.

- **Điều kiện khí hậu:** đặc trưng: nhiệt độ trung bình không khí, độ ẩm, gió, áp suất khí quyển.

Nhiệt độ thấp: khó khởi động, độ nhớt dầu bôi trơn tăng, áp suất phun nhiên liệu thay đổi, nhiên liệu cháy không hết, công suất giảm, mài mòn tăng.

Van hằng nhiệt có ý nghĩa quan trọng ở vùng nhiệt độ thấp.



Hình 2.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến hao mòn

Đối với nước ta: nhiệt độ cao, độ ẩm lớn do đó thoát nhiệt khó khăn. Nước sôi khi xe chạy tải lớn, nóng máy, kích nổ, bỏ máy làm cho công suất động cơ giảm rõ rệt. Độ nhớt dầu bôi trơn giảm làm mài mòn tăng. Độ ẩm cao tăng khả năng ô xi hóa, tuổi thọ giảm.

Chế độ làm việc: đặc trưng bởi tốc độ chuyển động, số lần sang số, dừng lại, phanh.

Tốc độ chuyển động: phụ thuộc đường xá, tải trọng.

- Tải trọng tăng quá mức qui định làm áp suất riêng tăng, tăng mài mòn chi tiết. Đặc biệt tuổi thọ lốp, hệ thống treo giảm nhanh.

Số lần chuyển đổi tốc độ tăng dẫn đến tăng mài mòn ổ đỡ, giảm khả năng bôi trơn bề mặt ma sát.

Trình độ lái xe: lái xe giỏi tránh được tải trọng động do điều kiện đường, khoảng thay đổi tốc độ không đáng kể. Trình độ lái xe đánh giá qua:

- Phương pháp tăng tốc sao cho lăn trơn nhờ quán tính.

- Sử dụng tay ga hợp lý (tải động cơ), kết hợp sử dụng ga và quán tính.

Thực nghiệm cho thấy, phương pháp thứ nhất tiết kiệm 5 ÷ 6% nhưng tốc độ xe thường xuyên thay đổi (nhất là khi động cơ không làm việc), mài mòn tăng 20 ÷ 28%

- Khả năng xử trí các sự cố trên đường, giữ vững tốc độ xe hợp lý, việc chuyển tay số, dùng ly hợp, phanh, ga ít nhất sao cho xe chạy êm thì tiêu hao nhiên liệu nhỏ nhất.

Với lái xe giỏi phải kết hợp chăm sóc bảo dưỡng tốt thì sẽ kéo dài thời kỳ giữa hai lần sửa chữa và có thể tiết kiệm đến 20%.

Chất lượng bảo dưỡng kỹ thuật và kỳ sửa chữa trước:

Sử dụng tốt các biện pháp kiểm tra và tổ chức trong bảo dưỡng kỹ thuật nhằm chuẩn bị tốt điều kiện làm việc của xe, nâng cao độ bền chi tiết, tăng tuổi thọ xe. Khi trong quá trình sử dụng không được chăm sóc dầu mỡ, điều chỉnh kịp thời thì mài mòn sẽ tăng nhanh đột ngột, dẫn đến phá hỏng: gãy, vỡ, mất an toàn kéo theo phá hỏng nhiều chi tiết khác.

Ví dụ: dầu nhớt tới thời hạn thay mà vẫn dùng thì sẽ dẫn đến điều kiện bôi trơn không đảm bảo, lọt bạc, cong vênh, thậm chí đập vỡ cả thân máy.

Trục then hoa không bảo dưỡng tốt làm mài mòn, rơ, lệch trục các đăng, sinh gãy trục.

Để đảm bảo độ tin cậy và tuổi thọ động cơ, ô tô nhất thiết phải tuân thủ các qui tắc bảo dưỡng kỹ thuật.

Ví dụ: trong quá trình làm việc khe hở má vít bạch kim của bộ chia điện bị thay đổi so với tiêu chuẩn làm thay đổi góc đánh lửa sớm, tăng tiêu hao nhiên liệu, công suất động cơ giảm.

Khi góc đánh lửa sớm thay đổi $20 \div 50^\circ$ thì tiêu hao nhiên liệu tăng $10 \div 15\%$ công suất giảm $7 \div 10\%$.

Hỗn hợp cháy loãng thì mài mòn xi lanh tăng $2,5 \div 3$ lần

Áp suất lớp không đủ, tăng biến dạng, mòn nhanh.

Sử dụng nhiên liệu -nguyên liệu:

Đối với nhiên liệu: tính chất lý hóa của nhiên liệu đặc trưng cho khả năng sử dụng của nhiên liệu đó.

Khi sử dụng nhiên liệu không đúng sẽ tăng mức tiêu hao nhiên liệu, công suất động cơ giảm, tăng mài mòn động cơ.

Đối với xăng: đánh giá qua thành phần phân đoạn (bay hơi). Trị số ốcc tan.

Đối với dầu diesel: đánh giá qua thành phần phân đoạn. Khả năng tự bốc cháy. Độ nhớt nhiên liệu. Trị số xê tan của nhiên liệu.

Đối với nhiên liệu xăng:

- Thành phần phân đoạn X, độ tin cậy khởi động, thời gian làm nóng động cơ, tính kinh tế và sự mài mòn động cơ. Nhiên liệu bay hơi kém, động cơ sẽ khó khởi động, tăng tiêu hao nhiên liệu. Phần nhiên liệu không bay hơi sẽ rửa màng dầu, phá vỡ khả năng bôi trơn làm mài mòn nhóm piston - xi lanh - séc măng dữ dội.

- Nếu giảm nhiệt độ bay hơi cuối cùng của xăng, cấp xăng khó khăn do có bọt khí, động cơ làm việc gián đoạn.

- Dùng xăng có trị số ốcc tan sai tiêu chuẩn, sẽ gây kích nổ, tăng mài mòn động cơ, động cơ nóng lên dữ dội.

- Dùng xăng có thành phần S lớn thì mài mòn do ô xi hóa tăng. Nếu S tăng $0,05 \div 0,35$ thì mài mòn sẽ tăng lên 3 lần.

Đối với dầu Diesel:

Khi độ nhớt nhỏ thì góc phun nhiên liệu sẽ lớn, quá trình hình thành hỗn hợp kém làm quá trình cháy xấu.

Khi độ nhớt tăng thì góc phun nhỏ, cháy kém, cháy rớt, công suất giảm.

Trị số cê tan nhỏ hơn qui chuẩn sẽ xấu khả năng tự bốc cháy, quá trình cháy kéo dài, nóng máy, công suất giảm.

Thành phần nhiên liệu nhiều hắc ín, gây bám muội, bó kẹt séc măng, hao mòn xi lanh, không đảm bảo kín, công suất giảm.

Đối với dầu bôi trơn: dầu duy trì điều kiện ma sát ướt, hạn chế mài mòn bề mặt làm việc của chi tiết tiếp xúc nhau.

Chiều cao nhỏ nhất của màng dầu:

$$h_{\min} = A \cdot \frac{\eta \cdot v}{p}$$

A-hệ số phụ thuộc kích thước chi tiết tiếp xúc.

η -độ nhớt tuyệt đối của dầu.

v-vận tốc tương đối của chi tiết.

p-áp suất riêng trên bề mặt chi tiết làm việc.

Theo kinh nghiệm:

$$h_{\min} \geq 1,5(\delta_1 + \delta_2).$$

δ_1, δ_2 -độ gồ ghề lớn nhất của hai bề mặt ma sát

Hệ số ma sát ướt phụ thuộc nhiều vào $\frac{\eta \cdot v}{p}$ điều kiện hình thành màng dầu ứng với từng loại dầu.

Ảnh hưởng chế độ tải trọng:

Khi thường xuyên sử dụng tải trọng lớn, gây ra quá tải đối với các chi tiết trong cụm, làm cho tuổi thọ các chi tiết giảm nhanh.

- Nếu không đảm bảo tương quan giữa tải trọng và tốc độ (tỷ số truyền lực) theo như đặc tính động lực học ô tô, thì khả năng mài mòn tăng lên, tuổi thọ ô tô giảm. Do đó, phải thường xuyên bảo đảm tốc độ chuyển động hợp lý của ô tô, vừa đảm bảo tuổi thọ, vừa giảm tiêu hao nhiên liệu, tăng tính kinh tế.

CHƯƠNG 3

ĐIỀU KIỆN ĐƯA Ô TÔ VÀO SỬA CHỮA

3.1 ĐIỀU KIỆN BÁO HỎNG CHI TIẾT - CỤM MÁY

3.1.1. Qui định đối với cụm máy

Một cụm máy (tổng thành) phải đưa vào sửa chữa khi:

- + Do sự mài mòn các cụm chi tiết chính làm tính năng kinh tế - kỹ thuật của cụm máy bị hạ thấp dưới mức qui định.
- + Chi tiết cơ bản bị hư hỏng phải đưa vào sửa chữa lớn (thân máy, vỏ hộp số, vỏ cầu...).

3.1.2. Qui định đối với một ô tô đưa vào sửa chữa

Đối với ô tô, máy kéo phải đưa vào sửa chữa lớn khi:

- Cụm máy (tổng thành) chính của nó bị hư hỏng không đảm bảo hiệu quả kinh tế cũng như các tính năng động lực học mà ô tô phải đạt được.
- Việc xác định khả năng làm việc tiếp tục hay phải sửa chữa 1 ô tô phải dựa trên tình trạng kỹ thuật của các cụm máy chính, chi tiết chính, mức độ hư hỏng của các chi tiết, cụm máy đó.

3.1.3. Qui định đối với chi tiết chính- tổng thành chính

Trong cụm máy có nhiều chi tiết cần sửa chữa khi các tính năng kinh tế, kỹ thuật giảm xuống dưới mức cho phép. Tính năng kinh tế kỹ thuật phụ thuộc nhiều vào các cặp chi tiết chính, nghĩa là phụ thuộc nhiều vào sự hao mòn của chúng.

Bảng 3.1 Xác định cụm máy chính, chi tiết chính

Loại ô tô	Cụm máy chính	Loại cụm	Chi tiết chính	Chi tiết cơ bản
Vận tải	Động cơ, hộp số, cầu chủ động, khung bệ, trục trước, buồng lái, bộ truyền công suất, cơ cấu nâng (nếu có)	Động cơ	Nắp máy, xy lanh, trục khuỷu, trục cam, bánh đà	Thân
Xe khách	(Như trên) trừ hộp truyền công suất, cơ cấu nâng.	Hộp số	Trục sơ cấp, thứ cấp, trục trung gian, nắp hộp số.	Vỏ hộp số
Du lịch	(Như trên) thêm thân xe	Cầu chủ động	Ống bọc bán trục, vỏ hộp giảm tốc, vỏ hộp vi sai.	Vỏ cầu

3.2 ĐỒ THỊ MÀI MÒN CHI TIẾT

3.2.1. Nội dung đồ thị - phân tích

Xác định sự thay đổi kích thước chi tiết là hàm số của thời gian. Trong thời gian sử dụng, ứng với dạng hao mòn ô xy hóa ổn định, các chi tiết đều có dạng đặc tính mòn theo thời gian như sau. Ví dụ đối với chi tiết dạng lỗ:

t_{cr} - thời gian chạy rà.

t_{gh} - giới hạn thời gian làm việc.

H_{cr} - kích thước sau chạy rà.

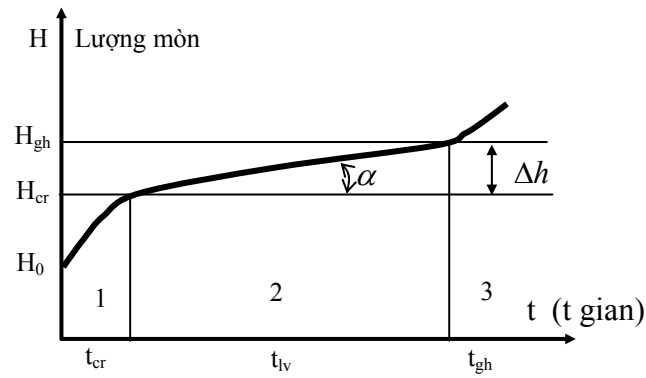
H_{gh} - kích thước giới hạn

H_0 - kích thước ban đầu

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\Delta h}{t_{lv}}$$

Theo Kazasep S_{min} là khe hở lắp ráp

$$= S_{bd} = 0,467d \sqrt{\frac{n \cdot \eta}{p \cdot c}}$$



Hình 3.1. Đồ thị mài mòn chi tiết

d - đường kính lỗ.

n - số vòng quay chạy rà.

η - độ nhớt tuyệt đối

p - áp suất tiếp xúc

c - hệ số, $c = \frac{d+1}{1}$, l - chiều dài tiếp xúc.

$$S_{max} = \frac{S_{bã}^2}{4\delta}, \delta - \text{tổng độ cao nhấp nhô.}$$

Giai đoạn 1: ứng với thời gian chạy rà chi tiết, chi tiết bị mòn mạnh, kích thước bị thay đổi nhanh từ $H_0 \div H_{cr}$ (do những nhấp nhô ban đầu bị san phẳng). Bề mặt chi tiết chưa chuẩn bị để chuyển sang giai đoạn làm việc. Hạt kim loại bị bong tách, tạo thành hạt mài, làm tăng quá trình hao mòn chi tiết. Cho nên sau chạy rà phải thay dầu bôi trơn.

Do quá trình gia công cơ khí để lại mà chi tiết có những tính chất đặc trưng cho bề mặt công nghệ (đặc tính cơ, lý, hoá, độ côn, độ ô van, độ bóng). Đặc tính này sẽ được chuyển hoá từ bề mặt gia công sang bề mặt làm việc. Quá trình xảy ra tương đối nhanh, đường cong dốc, hao mòn nhanh.

Giai đoạn 2: sau khi chạy rà bề mặt chi tiết tốt hơn và sẽ ổn định trong quá trình làm việc: bề mặt tiếp xúc lớn, chịu tải tăng, quá trình hao mòn xảy ra chậm và ổn định, đường đặc tính ít dốc. Lượng mòn tỷ lệ thuận với thời gian, cường độ mòn $I = \operatorname{tg} \alpha = \frac{\Delta h}{t_{lv}}$ nhỏ.

Giai đoạn 3: là giai đoạn nếu tiếp tục làm việc chi tiết sẽ bị phá hỏng, do khe hở của các cặp chi tiết tăng lên, gây ra va đập, hình thành màng dầu khó, nên hao mòn tăng, đường đặc tính là đường phi tuyến.

3.2.2. Ý nghĩa đồ thị mài mòn chi tiết

Giai đoạn chạy rà là tồn tại tất yếu. Song nếu như có các phương pháp chạy rà tốt thì rút ngắn được thời gian chạy rà (t_{cr}) và có thể giảm lượng hao mòn chạy rà.

Ở giai đoạn t_{lv} : (từ kích thước chạy rà đến kích thước giới hạn) hao mòn là tối thiểu và ổn định, đặc trưng cho tính chất sử dụng chi tiết (phải đảm bảo chế độ tải trọng và vận tốc...)

Khi chi tiết đạt đến H_{gh} nếu tiếp tục sử dụng thì bề mặt làm việc sẽ bị phá hoại mạnh. Đây là thời kỳ không cho phép sử dụng.

Người ta thường sử dụng H_{gh} , t_{gh} làm thông số để quyết định đưa chi tiết vào sửa chữa hay để kiểm tra chi tiết trong quá trình sửa chữa. Thời gian làm việc của chi tiết chính bị hao mòn là cơ sở để sửa chữa lớn cụm máy. Cũng có thể dùng đồ thị hao mòn để so sánh các chi tiết cùng loại trong những điều kiện làm việc khác nhau.

3.3 CÁC TIÊU CHUẨN XÁC ĐỊNH ĐỘ MÒN GIỚI HẠN

Trong các cụm máy khác nhau nhiều khi chi tiết chính của nó chưa bị mài mòn đến H_{gh} , nhưng đặc tính làm việc của cụm máy đã thay đổi rõ rệt, không đảm bảo tính năng kinh tế, kỹ thuật. Vì vậy, để xác định tuổi thọ (thời gian làm việc đến khi sửa chữa) của cụm máy người ta căn cứ vào độ mòn các chi tiết chính mà ứng với nó cụm máy không cho phép sử dụng tiếp tục, vì không đảm bảo các chỉ tiêu công nghệ, kỹ thuật, kinh tế cần thiết. Độ mòn ấy gọi là độ mòn giới hạn ΔH_{gh} ($\neq H_{gh}$).

$$\Delta H_{gh} = H_{lv} - H_0 \quad (H_{lv} \leq H_{gh})$$

H_{lv} -kích thước chi tiết không cho phép vượt quá để đảm bảo tính năng cần thiết của cụm máy.

H_0 -kích thước ban đầu.

Ví dụ: Cặp piston-xilanh bơm cao áp phải tạo ra áp suất lớn để phun nhiên liệu. Nếu mòn quá giới hạn thì chúng không làm việc được. Do đó, tiêu chuẩn H_{gh} không đáp ứng được mà phải sử dụng tiêu chuẩn kỹ thuật, dựa vào khả năng làm việc (đảm bảo được áp suất làm việc).

Trong thực tế, những chi tiết truyền lực (truyền mô men xoắn), nếu khe hở lớn sẽ sinh ra va đập, ồn, nhưng không ảnh hưởng đến truyền lực và tỷ số truyền. Kích thước lúc đó cho phép đạt đến giới hạn H_{gh} .

Người ta sử dụng 3 tiêu chuẩn sau để xác định độ mòn giới hạn:

3.3.1. Tiêu chuẩn công nghệ

Theo tiêu chuẩn này các chi tiết được phép mòn tới kích thước giới hạn (H_{gh}). Các bộ phận truyền lực (hộp số, cầu, hộp truyền công suất...) được phép áp dụng tiêu chuẩn này. Vì khe hở không làm ảnh hưởng đến công suất mà nó chỉ gây ồn.

$$\Delta H_{gh} = H_{gh} - H_0$$

3.3.2. Tiêu chuẩn kỹ thuật

Tiêu chuẩn này lấy yêu cầu kỹ thuật của cụm máy hay cặp ma sát làm cơ sở. Các chi tiết chỉ được mòn đến khi các đặc tính an toàn và độ tin cậy làm việc của các cụm máy giảm xuống dưới mức cho phép.

Áp dụng tiêu chuẩn này cho thiết bị an toàn (phanh), thiết bị điều khiển (lái, hệ thống thủy lực).

$$\Delta H_{gh} = H_{lv} - H_0 \quad (H_{lv} < H_{gh})$$

Chi tiết vẫn chưa mòn đến kích thước sửa chữa nhưng vẫn phải đưa vào sửa chữa.

Ví dụ: cặp piston-xilanh thủy lực, đường kính $\Phi 50 \div 80$ nếu khe hở quá 0,03mm phải đem đi sửa chữa vì không đủ áp suất. Cặp bạc trục khuỷu $\Phi 50 \div 80$ cho phép độ mòn 0,2mm, nếu quá giới hạn này phải đem đi sửa chữa.

3.3.3. Tiêu chuẩn kinh tế

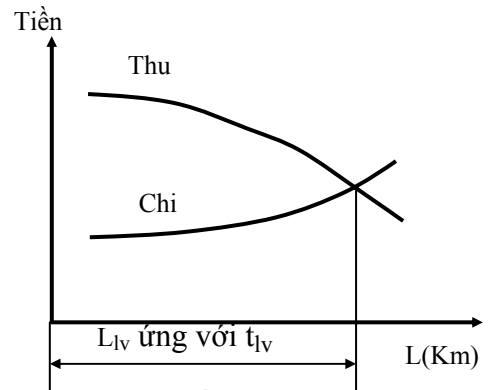
Cụm máy phải đưa vào sửa chữa khi các chỉ tiêu kinh tế không đảm bảo: thường đánh giá cho hệ thống nhiên liệu, hệ thống bôi trơn, đánh lửa.

Ví dụ: xét với một xe, càng sử dụng chi phí cho sửa chữa, quản lý, tiêu hao nguyên vật liệu càng tăng. Thu về do vận chuyển càng giảm do xe ít làm việc hơn, hư hỏng thời gian xe nằm sửa chữa tăng.

Khi tiền thu và chi cân bằng xe phải đưa vào sửa chữa

L_{lv} - ứng với thời gian làm việc, khi mà thu bằng chi

Kích thước khi đó là kích thước giới hạn theo tiêu chuẩn kinh tế.



Hình 3.2. Đồ thị thu chi theo tiêu chuẩn kinh tế.

CHƯƠNG 4

QUI TRÌNH CÔNG NGHỆ BẢO DƯỠNG Ô TÔ

4.1. KHÁI NIỆM CHUNG

Bảo dưỡng là hàng loạt các công việc nhất định, bắt buộc phải thực hiện với các loại xe sau một thời gian làm việc, hay quãng đường qui định.

Mục đích:

- Chủ yếu là kiểm tra, phát hiện những hư hỏng đột xuất, ngăn ngừa chúng để đảm bảo cho cụm máy, xe vận hành an toàn.
- Chăm sóc các hệ thống, các cơ cấu để đảm bảo chúng làm việc an toàn và không bị hư hỏng.
- Giữ gìn hình thức bên ngoài.

4.2. CÁC CẤP BẢO DƯỠNG

Bảo dưỡng ô tô, là công việc dự phòng được tiến hành bắt buộc sau một chu kỳ vận hành nhất định trong khai thác ô tô theo nội dung công việc đã quy định nhằm duy trì trạng thái kỹ thuật của ô tô.

Bảo dưỡng ô tô còn là biện pháp giúp chủ phương tiện hoặc người lái xe ô tô thực hiện trách nhiệm duy trì tình trạng kỹ thuật của phương tiện theo tiêu chuẩn quy định khi tham gia giao thông đường bộ giữa hai kỳ kiểm định như quy định tại Khoản 5, Điều 50 Luật Giao thông đường bộ. Tùy theo cấp bảo dưỡng mà mức độ có khác nhau. Bảo dưỡng chia làm 2 cấp.(theo quyết định số 992/2003/QĐ-BGTVT ngày 09/04/2003).

- *Bảo dưỡng hàng ngày.*
- *Bảo dưỡng định kỳ.*

4.2.1. Bảo dưỡng hàng ngày

Bảo dưỡng hàng ngày do lái xe, phụ xe hoặc công nhân trong trạm bảo dưỡng chịu trách nhiệm và được thực hiện trước hoặc sau khi xe đi hoạt động hàng ngày, cũng như trong thời gian vận hành. Nếu kiểm tra thấy tình trạng xe bình thường thì mới chạy xe. Nếu phát hiện có sự không bình thường thì phải tìm và xác định rõ nguyên nhân. Ví dụ: Khó khởi động, máy nóng quá, tăng tốc kém, hệ thống truyền lực quá ồn hoặc có tiếng va đập, hệ thống phanh, hệ thống lái không trơn tru, hệ thống đèn, còi làm việc kém hoặc có trục trặc...

Phương pháp tiến hành kiểm tra chủ yếu là dựa vào quan sát, nghe ngóng, phán đoán và dựa vào kinh nghiệm tích lũy được.

Yêu cầu thời gian kiểm tra phải ngắn.

4.2.1.1. Kiểm tra, chẩn đoán.

1. Việc kiểm tra, chẩn đoán ô tô được tiến hành ở trạng thái tĩnh (không nổ máy) hoặc trạng thái động (nổ máy, có thể lăn bánh).

2. Quan sát toàn bộ bên ngoài và bên trong ô tô, phát hiện các khiếm khuyết của buồng lái, thùng xe, kính chắn gió, gương chiếu hậu, biển số, cơ cấu nâng hạ kính, cửa lên xuống, nắp động cơ, khung, nhíp, lốp và áp suất hơi lốp, cơ cấu nâng hạ (nếu có) và trang bị kéo móc...

3. Kiểm tra hệ thống điện: ắc qui, sự làm việc ổn định của các đồng hồ trong buồng lái, đèn tín hiệu, đèn pha, cốt, đèn phanh, còi, gạt nước, cơ cấu rửa kính, hệ thống quạt gió...

4. Kiểm tra hệ thống lái: Hành trình tự do của vành tay lái, trạng thái làm việc của bộ trợ lực tay lái, hình thang lái.

5. Kiểm tra hệ thống phanh: Hành trình tự do của bàn đạp phanh, trạng thái làm việc và độ kín của tổng phanh, các đường dẫn hơi, dầu, hiệu lực của hệ thống phanh...

6. Kiểm tra sự làm việc ổn định của động cơ, các cụm, tổng thành và các hệ thống khác (hệ thống cung cấp nhiên liệu, bôi trơn, làm mát, truyền lực chính, cơ cấu nâng hạ...).

4.2.1.2. Bôi trơn, làm sạch.

7. Kiểm tra mức dầu bôi trơn của động cơ, truyền lực chính, hộp tay lái. Nếu thiếu phải bổ sung.

8. Kiểm tra mức nước làm mát, dung dịch ắc qui...

9. Kiểm tra bình chứa khí nén, thùng chứa nhiên liệu, bầu lọc nhiên liệu, bầu lọc dầu.

10. Đối với động cơ Diesel cần kiểm tra mức dầu trong bơm cao áp, bộ điều tốc.

11. Làm sạch toàn bộ ô tô, buồng lái, đệm và ghế ngồi, thùng xe. Lau sạch kính chắn gió, gương chiếu hậu, đèn, pha, cốt, đèn phanh, biển số.

4.2.1.3. Nội dung bảo dưỡng hàng ngày đối với rơ móc và nửa rơ móc.

1. Làm sạch, kiểm tra dụng cụ và trang thiết bị chuyên dùng của rơ móc, nửa rơ móc.

2. Kiểm tra thùng, khung, nhíp, xích, chốt an toàn, áp suất hơi lốp, ốc bắt đỡ bánh xe, càng, chốt ngang, mâm xoay của rơ móc, nửa rơ móc.

3. Sau khi nối rơ móc, nửa rơ móc với ô tô phải kiểm tra khớp, móc kéo và xích an toàn. Kiểm tra tác dụng và phanh của rơ móc, nửa rơ móc.

4. Đối với rơ móc 1 trục kiểm tra càng nối chân chống, giá đỡ.

5. Đối với nửa rơ móc kiểm tra chân chống, cơ cấu nâng và mâm xoay.

6. Kiểm tra các vị trí bôi trơn. Chẩn đoán tình trạng chung của rơ móc, nửa rơ móc.

4.2.2. Bảo dưỡng định kỳ

Bảo dưỡng định kỳ do công nhân trong trạm bảo dưỡng chịu trách nhiệm và được thực hiện sau một chu kỳ hoạt động của ô tô được xác định bằng quãng đường xe chạy hoặc thời gian khai thác. Công việc kiểm tra thông thường dùng thiết bị chuyên dùng.

Phải kết hợp với việc sửa chữa nhỏ và thay thế một số chi tiết phụ như séc măng, rà lại xupáp, điều chỉnh khe hở nhiệt, thay bạc lót, má phanh, má ly hợp...

Tuy nhiên, công việc chính vẫn là kiểm tra, phát hiện ngăn chặn hư hỏng.

4.2.2.1. Chu kỳ bảo dưỡng:

1. Chu kỳ bảo dưỡng định kỳ được tính theo quãng đường hoặc thời gian khai thác của ô tô, tùy theo định ngạch nào đến trước.

2. Bảo dưỡng định kỳ được thực hiện như sau:

a. Đối với những ô tô có hướng dẫn khai thác sử dụng của hãng sản xuất thì chu kỳ bảo dưỡng định kỳ phải tính theo quy định của nhà chế tạo.

b. Đối với những ô tô không có hướng dẫn khai thác sử dụng thì chu kỳ bảo dưỡng định kỳ phải tính theo quãng đường ô tô chạy hoặc theo thời gian khai thác của ô tô được quy định trong bảng.

Loại ô tô	Trạng thái kỹ thuật	Chu kỳ bảo dưỡng	
		Quãng đường (km)	Thời gian (tháng)
Ô tô con	Chạy rà	1.500	-
	Sau chạy rà	10.000	6
	Sau sửa chữa lớn	5.000	3
Ô tô khách	Chạy rà	1.000	-
	Sau chạy rà	8.000	6
	Sau sửa chữa lớn	4.000	3
Ô tô tải, rơ moóc, nửa rơ moóc	Chạy rà	1.000	-
	Sau chạy rà	8.000	6
	Sau sửa chữa lớn	4.000	3

3. Đối với ô tô hoạt động ở điều kiện khó khăn (miền núi, miền biển, công trường, hải đảo...) cần sử dụng hệ số 0,8 cho chu kỳ quy định tại khoản 2 Điều này.

4. Đối với ô tô chuyên dùng và ô tô tải chuyên dùng (ô tô cần cẩu, ô tô chở xăng dầu, ô tô đông lạnh, ô tô chữa cháy, ô tô thang, ô tô cứu hộ...), căn cứ vào đặc tính sử dụng và hướng dẫn của nhà chế tạo để xác định chu kỳ và nội dung công việc bảo dưỡng định kỳ cho những hệ thống, thiết bị chuyên dùng ngoài những bộ phận của thông thường của ô tô nói chung.

5. Đối với ô tô mới hoặc ô tô sau sửa chữa lớn phải thực hiện bảo dưỡng trong thời kỳ chạy rà nhằm nâng cao chất lượng các bề mặt ma sát của cặp chi tiết tiếp xúc, giảm khả năng hao mòn và hư hỏng của các chi tiết, để nâng cao tuổi thọ tổng thành, hệ thống của ô tô.

a. Đối với ô tô mới, phải thực hiện đúng hướng dẫn kỹ thuật và quy trình bảo dưỡng của nhà sản xuất.

b. Đối với ô tô sau sửa chữa lớn, thời kỳ chạy rà được quy định là 1500km đầu tiên, trong đó phải tiến hành bảo dưỡng ở giai đoạn 500km và 1500km.

6. Khi ô tô đến chu kỳ quy định bảo dưỡng định kỳ, phải tiến hành bảo dưỡng. Phạm vi sai lệch không được vượt quá 5% so với chu kỳ đã ấn định.

4.2.2.2. Các nội dung bảo dưỡng kỹ thuật định kỳ ô tô, rơ moóc và nửa rơ moóc

a. Công tác tiếp nhận ô tô vào trạm bảo dưỡng

1. Rửa và làm sạch ô tô.

2. Công tác kiểm tra, chẩn đoán ban đầu được tiến hành như mục 1 của bảo dưỡng hàng ngày, trên cơ sở đó lập biên bản hiện trạng kỹ thuật của ô tô.

b. Kiểm tra, chẩn đoán, xiết chặt và điều chỉnh các cụm, tổng thành, hệ thống trên ô tô. Bao gồm các tổng thành, hệ thống sau:

*** Đối với động cơ nói chung:**

1. Kiểm tra, chẩn đoán trạng thái kỹ thuật của động cơ và các hệ thống liên quan.
2. Tháo bầu lọc dầu thô, xả cặn, rửa sạch. Tháo và kiểm tra rửa bầu lọc dầu li tâm. Thay dầu bôi trơn cho động cơ, máy nén khí theo chu kỳ, bơm mỡ vào ổ bi của bơm nước. Kiểm tra áp suất dầu bôi trơn.
3. Kiểm tra, súc rửa thùng chứa nhiên liệu. Rửa sạch bầu lọc thô, thay lõi lọc tinh.
4. Kiểm tra, xiết chặt các bulông, gudông nắp máy, bơm hơi, chân máy, vỏ ly hợp, ống hút, ống xả và các mối ghép khác.
5. Tháo, kiểm tra bầu lọc không khí. Rửa bầu lọc không khí của máy nén khí và bộ trợ lực chân không. Kiểm tra hệ thống thông gió cacte.
6. Thay dầu bôi trơn cụm bơm cao áp và bộ điều tốc của động cơ Diesel.
7. Làm sạch bề mặt kết nước, quạt gió, cánh tản nhiệt, bề mặt ngoài của động cơ, vỏ ly hợp, hộp số, súc rửa kết nước.
8. Kiểm tra tấm chắn quạt gió kết nước làm mát, tình trạng của hệ thống làm mát, sự rò rỉ của kết nước, các đầu nối trong hệ thống, van hằng nhiệt, cửa chắn song kết nước.
9. Kiểm tra, điều chỉnh khe hở nhiệt supáp; Độ căng dây đai dẫn động quạt gió, bơm nước, bơm hơi.
10. Kiểm tra độ rơi trục bơm nước, puli dẫn động...
11. Kiểm tra áp suất xi lanh động cơ. Nếu cần phải kiểm tra độ kín khít của supáp, nhóm pittông và xi lanh.
12. Kiểm tra độ rơi của bạc lót thanh truyền, trục khuỷu nếu cần.
13. Kiểm tra hệ thống cung cấp nhiên liệu; Kiểm tra các đường ống dẫn; thùng chứa nhiên liệu; xiết chặt các đầu nối, giá đỡ; kiểm tra sự rò rỉ của toàn hệ thống; kiểm tra sự liên kết và tình trạng hoạt động của các cơ cấu điều khiển hệ thống cung cấp nhiên liệu; kiểm tra áp suất làm việc của bơm cung cấp nhiên liệu...

Động cơ xăng:

- a. Kiểm tra bơm xăng, bộ chế hòa khí. Tháo, súc rửa và điều chỉnh nếu cần.
- b. Điều chỉnh chế độ chạy không tải của động cơ.
- c. Đối với động cơ xăng sử dụng hệ thống cấp nhiên liệu kiểu phun cần kiểm tra sự làm việc của toàn hệ thống.

Động cơ Diesel:

- a. Kiểm tra, xiết chặt giá đỡ bơm cao áp, vòi phun, bầu lọc nhiên liệu, các đường ống cấp dẫn nhiên liệu, giá đỡ bàn đạp ga.

- b. Kiểm tra vòi phun, bơm cao áp nếu cần thiết đưa lên thiết bị chuyên dùng để hiệu chỉnh.
- c. Kiểm tra sự hoạt động của cơ cấu điều khiển thanh răng bơm cao áp, bộ điều tốc, nếu cần hiệu chỉnh điểm bắt đầu cấp nhiên liệu của bơm cao áp.
- d. Cho động cơ nổ máy, kiểm tra khí thải của động cơ, hiệu chỉnh tốc độ chạy không tải theo tiêu chuẩn cho phép, chống ô nhiễm môi trường.

*** Hệ thống điện**

1. Kiểm tra toàn bộ hệ thống điện. Bắt chặt các đầu nối giắc cắm tới máy khởi động, máy phát, bộ chia điện, bảng điều khiển, đồng hồ và các bộ phận khác.
2. Làm sạch mặt ngoài ắc quy, thông lỗ thông hơi. Kiểm tra điện thế, kiểm tra mức, nồng độ dung dịch nếu thiếu phải bổ sung, nếu cần phải súc, nạp ắc quy. Bắt chặt đầu cực, giá đỡ ắc quy.
3. Kiểm tra, làm sạch bên ngoài bộ tiết chế, máy phát, bộ khởi động, bộ chia điện, bộ đánh lửa bằng bán dẫn, dây cao áp, bộ bin, nếu đánh lửa, gạt mưa, quạt gió. Tra dầu mỡ theo quy định.
4. Kiểm tra khe hở má vít, làm sạch, điều chỉnh khe hở theo quy định.
5. Kiểm tra, làm sạch điện cực, điều chỉnh khe hở giữa hai điện cực của nến đánh lửa.
6. Điều chỉnh bộ căng dây đai dẫn động máy phát, kiểm tra, điều chỉnh sự làm việc của rô le.
7. Kiểm tra hộp cầu chì, toàn bộ các đèn, nếu cháy, hư hỏng phải bổ sung. Điều chỉnh độ chiếu sáng của đèn pha, cốt cho phù hợp theo quy định.
8. Kiểm tra còi, bắt chặt giá đỡ còi, điều chỉnh còi nếu cần.
9. Kiểm tra các công tắc, đầu tiếp xúc đảm bảo hệ thống điện hoạt động ổn định.

*** Ly hợp, hộp số, trục các đăng**

1. Kiểm tra, điều chỉnh bàn đạp ly hợp, lò xo hồi vị và hành trình tự do của bàn đạp.
2. Kiểm tra các khớp nối, cơ cấu dẫn động và hệ thống truyền động ly hợp. Đối với ly hợp thủy lực phải kiểm tra độ kín của hệ thống và tác dụng của hệ truyền động, xiết chặt giá đỡ bàn đạp ly hợp.
3. Kiểm tra độ mòn của ly hợp. Nếu cần phải thay.
4. Kiểm tra xiết chặt bulông nắp hộp số, các bulông nối ghép ly hợp hộp số, trục các đăng. Làm sạch bề mặt hộp số, ly hợp, các đăng.
5. Kiểm tra độ rơi ổ trục then hoa, ổ bi các đăng và ổ bi trung gian.
6. Kiểm tra tổng thể sự làm việc bình thường của ly hợp, hộp số, các đăng. Nếu còn khiếm khuyết phải điều chỉnh lại. Các vòng chắn dầu, mỡ phải đảm bảo kín khít.
7. Kiểm tra lượng dầu trong hộp số, cơ cấu dẫn động ly hợp. Nếu thiếu phải bổ sung.
8. Bơm mỡ vào các vị trí theo sơ đồ quy định của nhà chế tạo.

*** Cầu chủ động, truyền lực chính**

9. Kiểm tra độ rơi tổng cộng của truyền lực chính. Nếu cần phải điều chỉnh lại.

10. Kiểm tra độ kín khít của bề mặt lắp ghép. Xiết chặt các bulông bắt giữ. Kiểm tra lượng dầu ở vỏ cầu chủ động. Nếu thiếu phải bổ sung.

*** Cầu trước và hệ thống lái**

1. Kiểm tra độ chụm của các bánh xe dẫn hướng, độ mòn các lốp. Nếu cần phải đảo vị trí các lốp theo quy định.

2. Xì dầu khung, bôi trơn chốt nhíp, các ngỗng chuyển hướng, bộ ô-tô. Bôi mỡ phân chì cho khe nhíp.

3. Bơm mỡ bôi trơn theo sơ đồ quy định của nhà chế tạo.

4. Kiểm tra dầm trục trước hoặc các trục của bánh trước, độ rơ của vòng bi moay ơ, thay mỡ, điều chỉnh theo quy định.

Kiểm tra chốt chuyển hướng, chốt cầu (rô tuyn). Nếu độ rơ vượt tiêu chuẩn cho phép, phải điều chỉnh hoặc thay thế.

5. Đối với ô-tô, sử dụng hệ thống treo độc lập phải kiểm tra trạng thái của lò xo, thanh xoắn và các ụ cao su đỡ, giá treo.

6. Kiểm tra độ kín khít của hộp tay lái, giá đỡ trục, các đăng tay lái, hệ thống trợ lực tay lái thủy lực. Nếu rò rỉ phải làm kín, nếu thiếu phải bổ sung.

7. Kiểm tra độ rơ các đăng tay lái. Hành trình tự do vành tay lái. Nếu vượt quá tiêu chuẩn cho phép phải điều chỉnh lại.

8. Kiểm tra toàn bộ sự làm việc của hệ thống lái, bảo đảm an toàn và ổn định.

*** Hệ thống phanh**

1. Kiểm tra áp suất khí nén, trạng thái làm việc của máy nén khí, van tiết lưu, van an toàn, độ căng của dây đai máy nén khí.

2. Kiểm tra, bổ sung dầu phanh.

3. Kiểm tra, xiết chặt các đầu nối của đường ống dẫn hơi, dầu. Đảm bảo kín, không rò rỉ trong toàn bộ hệ thống.

4. Kiểm tra trạng thái làm việc bộ trợ lực phanh của hệ thống phanh dầu có trợ lực bằng khí nén hoặc chân không.

5. Kiểm tra, xiết chặt đai giữ bình khí nén, giá đỡ tổng bơm phanh và bàn đạp phanh.

6. Tháo tang trống, kiểm tra tang trống, guốc và má phanh, đĩa phanh, lò xo hồi vị, mâm phanh, giá đỡ bầu phanh, chốt quả đào, ổ tựa mâm phanh. Nếu lỏng phải xiết chặt lại. Nếu mòn quá tiêu chuẩn phải thay.

7. Kiểm tra độ kín khít của bầu phanh trong hệ thống phanh hơi hoặc xi lanh phanh chính trong hệ thống phanh dầu. Kiểm tra mức dầu ở bầu chứa của xi lanh phanh chính.

8. Điều chỉnh khe hở giữa tang trống, đĩa phanh và má phanh, hành trình và hành trình tự do của bàn đạp phanh.

9. Kiểm tra hiệu quả của phanh tay, xiết chặt các giá đỡ. Nếu cần phải điều chỉnh lại.

10. Kiểm tra, đánh giá hiệu quả của hệ thống phanh.

*** Hệ thống chuyển động, hệ thống treo và khung xe**

1. Kiểm tra khung xe (sat xi), chấn bunn, đuôi mỏ nhíp, ổ đỡ chốt nhíp ở khung, bộ nhíp, quang nhíp, quai nhíp, bu lông tâm nhíp, bu lông hãm chốt nhíp. Nếu xô lệch phải điều chỉnh lại. Nếu lỏng phải bắt chặt, làm sạch, sơn và bôi mỡ bảo quản theo quy định.

2. Kiểm tra tác dụng của giảm sóc, xiết chặt bu lông giữ giảm sóc. Kiểm tra các lò xo và ụ cao su đỡ. Nếu vỡ phải thay.

3. Kiểm tra vành, bánh xe và lốp, kể cả lốp dự phòng. Bơm hơi lốp tới áp suất tiêu chuẩn, đảo lốp theo quy định của sơ đồ. Gỡ những vật cứng dắt, dính vào kẽ lốp.

*** Buồng lái và thùng xe**

1. Kiểm tra, làm sạch buồng lái, kính chắn gió, cánh cửa, cửa sổ, gương chiếu hậu, đệm ghế ngồi, cơ cấu nâng lật buồng lái, tra dầu mỡ vào những điểm quy định. Xiết chặt bu lông bắt giữ buồng lái với khung ô tô. Kiểm tra hệ thống thông gió và quạt gió.

2. Kiểm tra thùng, thành bệ, các móc khóa thành bệ, bản lề thành bệ, quang giữ bệ với khung ô tô, bu lông bắt giữ dầm, bậc lên xuống, chấn bunn. Nếu lỏng phải xiết chặt lại.

*** Đối với ô tô tự đổ, ô tô cần cẩu và ô tô chuyên dùng**

1. Kiểm tra cơ cấu nâng, hạ thùng ô tô, độ an toàn và kín của các đầu nối, ống dẫn dầu. Sự làm việc ổn định của hệ thống nâng hạ thủy lực.

2. Kiểm tra, xiết chặt các ổ tựa, hộp truyền lực, giá đỡ thùng ô tô, cơ cấu nâng hạ lốp dự phòng.

3. Rửa bầu lọc dầu của thùng chứa dầu, xả không khí trong hệ thống thủy lực. Kiểm tra mức dầu trong thùng dầu. Nếu thiếu phải đổ thêm. Thay dầu theo quy định.

4. Kiểm tra cáp, cơ cấu an toàn đối với ô tô cần cẩu.

5. Những nội dung bảo dưỡng đối với các cơ cấu, cụm hệ thống đặc thù phải tuân theo hướng dẫn kỹ thuật của nhà chế tạo.

4.2.2.3. Các nội dung bảo dưỡng kỹ thuật định kỳ rơ moóc và nửa rơ moóc

a. Công tác làm sạch, kiểm tra, chẩn đoán, bôi trơn.

1. Làm sạch, xả dầu và nước trong bầu chứa hơi phanh.

2. Kiểm tra đèn, biển số, xích an toàn, hiệu quả đèn tín hiệu và đèn phanh, thành bệ.

3. Chẩn đoán trạng thái kỹ thuật tổng thể rơ moóc, nửa rơ moóc.

4. Tra dầu, bơm mỡ vào tất cả các điểm cần bôi trơn theo sơ đồ. Xì dầu cho khung và gầm của rơ moóc, nửa rơ moóc. Bôi mỡ cho nhíp.

b. Công tác điều chỉnh, sửa chữa và xiết chặt.

1. Đối với rơ moóc có bộ chuyển hướng ở trực trước: Phải kiểm tra bộ phận chuyển hướng, tình trạng kỹ thuật của trực trước. Xiết chặt bu lông bắt giữ bộ phận chuyển hướng, chốt, khớp chuyển hướng. Nếu độ rơ vượt tiêu chuẩn kỹ thuật phải điều chỉnh hoặc thay thế.

2. Đối với rơ moóc có mâm xoay. Kiểm tra tình trạng kỹ thuật của mâm xoay, con lăn, trục và ổ đỡ mâm xoay. Xiết chặt đai ốc bắt giữ trụ mâm xoay. Điều chỉnh độ chụm bánh trước, nếu cần.

3. Đối với hệ thống phanh rơ moóc, nửa rơ moóc.

- Kiểm tra tác dụng của hệ thống phanh. Kiểm tra tình trạng và sự rò rỉ của các ống dẫn, đầu nối và các bộ phận của hệ thống phanh.

- Kiểm tra xiết chặt quang bắt giữ bệ, thành bệ, ván sàn và bản lề thành cửa.

- Tháo rửa moay ơ và tang trống. Kiểm tra trạng thái kỹ thuật moay ơ, tang trống, má phanh, lò xo hồi vị, bi, cổ trục. Thay mỡ và điều chỉnh đạt yêu cầu kỹ thuật.

- Xiết chặt đai giữ, giá đỡ bình chứa khí nén, các đầu nối dây dẫn, mâm phanh, giá đỡ trục quay, bầu phanh, bánh xe và các cụm chi tiết ghép nối.

- Điều chỉnh khe hở má phanh - tang trống và hệ thống phanh tay nếu mòn quá tiêu chuẩn, không còn tác dụng phải thay mới.

4. Đối với nửa rơ moóc

- Kiểm tra, chẩn đoán tình trạng kỹ thuật trục chuyển hướng, mâm xoay, mâm đỡ, chốt an toàn, cơ cấu chân chống, cơ cấu bắt nối nửa rơ moóc với đầu kéo.
- Kịp thời sửa chữa và hiệu chỉnh đúng theo tiêu chuẩn kỹ thuật quy định.

4.2.3. Bảo dưỡng theo mùa

Tiến hành hai lần trong năm, làm những công việc liên quan chuyển điều kiện làm việc mùa này sang mùa khác. Thường bố trí sao cho bảo dưỡng mùa trùng bảo dưỡng định kỳ:

- Xúc rửa hệ thống làm mát.
- Thay dầu nhờn, mỡ.
- Kiểm tra bộ hâm nóng nhiên liệu, bộ sấy khởi động.

4.3. CÁC PHƯƠNG PHÁP TỔ CHỨC BẢO DƯỠNG KỸ THUẬT

Tùy theo trình độ tổ chức và khả năng thợ, tính chất chuyên môn hóa của thợ mà có những phương pháp sau:

4.3.1. Phương pháp tổ chức chuyên môn hóa

- Tất cả các công nhân của xưởng được phân thành tổ chuyên môn hóa, ví dụ:
 - Tổ 1: bảo dưỡng thường xuyên, (chỉ có trong xí nghiệp vận tải)
 - Tổ 2: bảo dưỡng gầm.
 - Tổ 3: bảo dưỡng động cơ...
- Các công nhân có tay nghề khác nhau.
- Năng suất cao, định mức thời gian lao động dễ.
- Thiểu trách nhiệm với hoạt động của xe trên tuyến.
- Kết quả lao động chỉ được đánh giá bằng số lượng xe qua bảo dưỡng. Chỉ thực hiện phần việc của mình, không có sự liên hệ với phần việc của tổ khác. Không phân tích đánh giá được nguyên nhân các tổng thành bị loại.
- Không thực hiện khi giải quyết công việc với nhiều loại xe khác nhau (kiểm tra công việc khó).

4.3.2. Phương pháp tổ chức riêng xe.

Công nhân trong xưởng thuộc các tổ tổng hợp, thành phần gồm công nhân có tay nghề trong nhiều công việc. Thực chất công việc là: bảo dưỡng kỹ thuật và sửa chữa vật ghép lại:

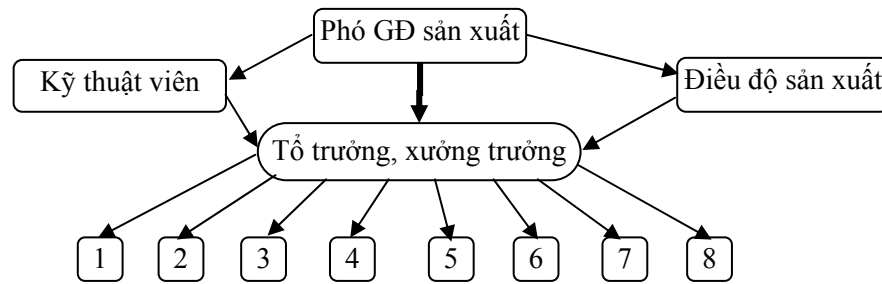
Ưu điểm: đã qui định được mức độ trách nhiệm.

Nhược điểm: do phải phân chia dụng cụ thiết bị, vì vậy sử dụng không hiệu quả và không áp dụng dây chuyền được, khó khăn trong việc sử dụng các phụ tùng thay thế.

4.3.3. Phương pháp tổ chức đoạn tổng thành

Đây là phương pháp tiên tiến. Khi chuẩn bị kế hoạch người ta tách đoạn sản xuất chuyên môn hóa. Mỗi đoạn sản xuất thực hiện các công việc bảo dưỡng, sửa chữa

các cụm tổng thành, cơ cấu đã định cho đoạn ấy. Số lượng đoạn sản xuất tùy thuộc vào qui mô của của xí nghiệp, chủng loại xe và tình trạng đối tượng đưa vào. Thường phân thành 6 đoạn chính và 2 đoạn phụ:



Hình 4.1. Sơ đồ tổ chức đoạn - tổng thành

Sáu đoạn chính:

1. Bảo dưỡng và sửa chữa động cơ.
2. Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống truyền lực.
3. Bảo dưỡng và sửa chữa cầu trước, cầu sau, phanh, lái, treo.
4. Bảo dưỡng và sửa chữa điện, nhiên liệu.
5. Bảo dưỡng và sửa chữa khung bệ, cabin, sat xi, vỏ xe.
6. Bảo dưỡng và sửa chữa lốp.

Hai đoạn phụ:

7. Sửa chữa cơ nguội.
8. Rửa, lau chùi, sơn.

Khi tổ chức theo phương pháp này phải thống kê toàn bộ các chi tiết trong tổng thành, xét khối lượng công việc, sắp xếp công nhân cho mỗi công đoạn (cũng có thể ghép các công đoạn 1-2, 3-4, 5-6 để giảm bớt cơ cấu tổ chức). Sử dụng các phương pháp tổ chức này cho phép chuyên môn hóa tự động hóa.

4.4. TRANG THIẾT BỊ CƠ BẢN CHO TRẠM BẢO DƯỠNG

Nếu xét theo vị trí làm việc đối với xe thì phân bố công việc như sau:

- Công việc dưới gầm xe $40 \div 45\%$.
- Công việc ở trên $10 \div 20\%$.
- Công việc xung quanh $40 \div 45\%$.

4.4.1. Trang thiết bị cho bảo dưỡng kỹ thuật và sửa chữa gồm:

- Trang bị công nghệ:

Thiết bị trực tiếp tham gia vào quá trình công nghệ: bơm, hệ thống rửa, các trang bị kiểm tra, trang bị bơm dầu mỡ, trang bị siết chặt.

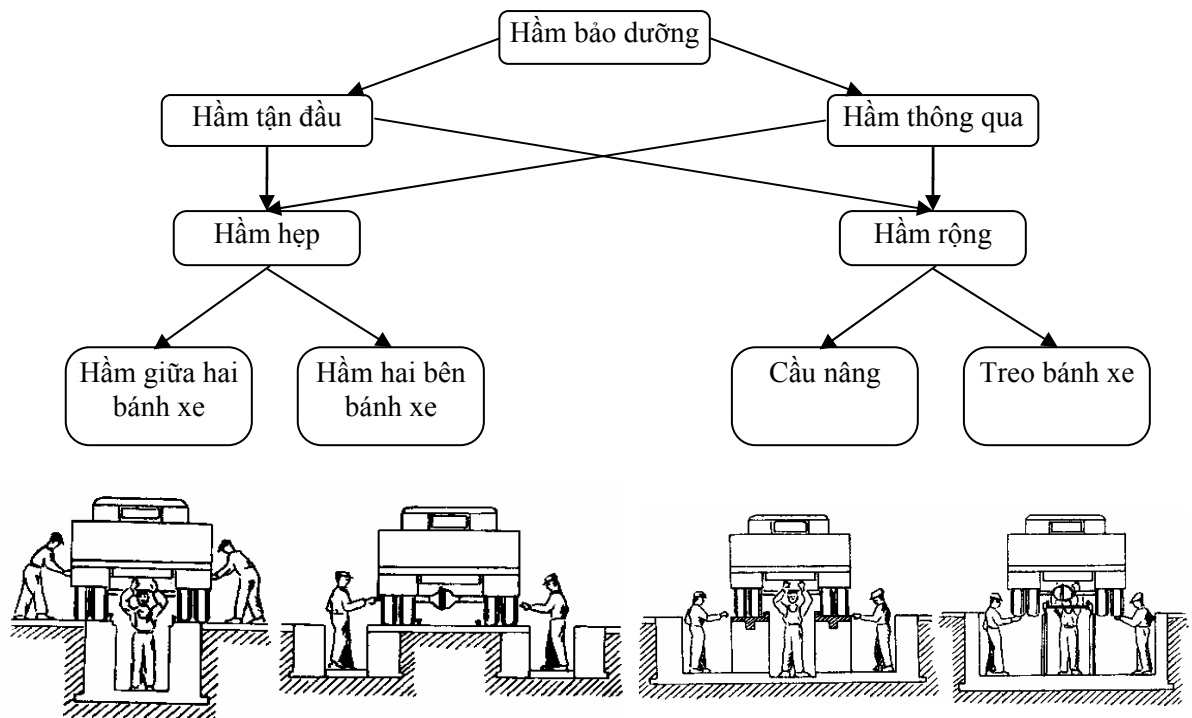
- Trang bị cơ bản trên trạm:

Trang bị phụ gián tiếp tham gia vào qui trình công nghệ: hầm bảo dưỡng, thiết bị nâng (kích, tời, cầu trục lăn...) cầu rửa, cầu càn, cầu lật.

Yêu cầu chung:

Kết cấu đơn giản, dễ chế tạo và sử dụng, an toàn, cho phép cải thiện điều kiện làm việc của công nhân, diện tích chiếm chỗ nhỏ, sử dụng thuận lợi mọi phía. Có tính vạn năng dễ sử dụng cho nhiều mác xe.

4.4.1. Hàm bảo dưỡng.



Hình 4.2. Phân loại hàm

Trang thiết bị vận năng có khả năng làm việc mọi phía.

Theo chiều rộng hàm thì có: hàm hẹp, hàm rộng.

- Hàm hẹp: là hàm có chiều rộng nhỏ hơn khoảng cách 2 bánh xe, kích thước từ $0,9 \div 1,1\text{m}$.

- Hàm rộng: là hàm có chiều rộng lớn hơn khoảng cách 2 bánh xe, kích thước từ $1,4 \div 3\text{m}$. chiều dài lớn hơn chiều dài ô tô $1 \div 2\text{m}$. Kết cấu phức tạp, phải có bậc lên xuống độ sâu $1 \div 2\text{m}$.

Theo cách xe vào có hàm tận đầu và hàm thông qua.

Trong hàm bảo dưỡng phải có hệ thống tháo dầu di động hoặc cố định, có hệ thống đèn chiếu sáng. Thành hàm phải có gờ chắn cao từ $15 \div 20\text{cm}$ để an toàn khi di chuyển xe. Bố trí hệ thống hút bụi, khí để thông thoáng gió, hệ thống nâng hạ xe.

4.4.2. Cầu cạ.

Là bộ xây cao trên mặt đất $0,7 \div 1\text{m}$ độ dốc $20 \div 25\%$. Có thể cầu cạ tận đầu hay thông qua. Vật liệu gỗ, bê tông hoặc kim loại, có thể cố định hay di động.

Ưu điểm: đơn giản.

Nhược điểm: không nâng bánh xe lên được. Do có độ dốc nên chiếm nhiều diện tích.

4.4.3. Thiết bị nâng.

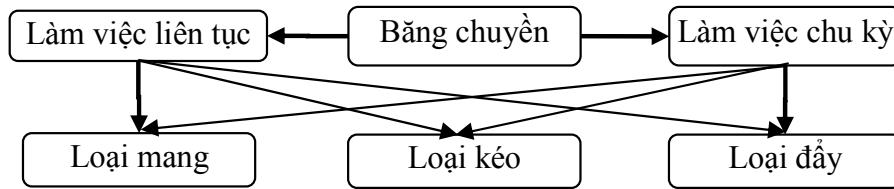
- Di động: cầu lăn, cầu trục.

- Cố định: kích thủy lực, kích hơi...

- Cầu lật: nghiêng xe đến 45° dùng cho các xe du lịch.

4.4.4. Băng chuyền

Trang bị băng chuyền khi tổ chức bảo dưỡng theo dây chuyền.



Hình 4.3. Sơ đồ tổ chức bảo dưỡng theo dây chuyền

4.5. CÁC CÔNG VIỆC TRONG BẢO DƯỠNG

4.5.1. Tẩy rửa:

4.5.1.1. Tẩy rửa ngoài xe, cụm máy

- Bơm nước có áp suất cao $p = 5 \div 10$ at bằng bơm ly tâm nhiều cấp, dùng vòi phun hoặc hệ thống vòi phun để phun và rửa sạch.
- Dùng vòi phun quay, bố trí quanh theo xe, khi nước phun ra tạo thành phản lực và làm quay đầu phun.
- Sử dụng khung rửa xe tạo thành một khung bao quanh xe.

Cơ cấu rung:

- + Tạo cho các tia nước có biên độ rung $100 \div 150$ mm với tần số $f = 20$ lần/phút.
- + Tia nước có hướng tiếp tuyến để dễ làm bong các chất bẩn bám vào xe.

Dung dịch rửa: Có thể sử dụng dung dịch xút NaOH 5%, nhiệt độ $50 \div 70^{\circ}\text{C}$. Sau đó rửa lại bằng nước sạch và thổi khô.

- Dùng nhà rửa xe.

Đối với xe khách, xe du lịch có thể kết hợp rửa và chải: bố trí các chổi quay xung quanh xe.

4.5.1.2. Rửa hệ thống làm mát

Khử các cặn bùn đất, chất bẩn đọng lại, các cặn kết tủa của nước cứng: CaCO_3 , MgCO_3 (Cặn canke)

Rửa theo hai bước:

- Khử cặn bùn đất:

+ Dung dịch:

NaPO_4	150g	} pha với 10 lít nước
NaOH	25g	
KOH	20g	

- + Tháo bỏ toàn bộ nước cũ, để 24 h cho chảy hết.
- + Đổ dung dịch rửa vào.
- + Khởi động động cơ và cho chạy không tải đến nhiệt độ làm việc $75 \div 90^{\circ}\text{C}$.
- + Dùng máy, tháo dung dịch ra.
- Khử cặn kết tủa:

$\left. \begin{array}{l} \text{Na}_2\text{CO}_3 \quad 100\text{g} \\ \text{Dầu hoả} \quad 30\text{g} \end{array} \right\} \text{pha với 10 lít nước}$

Hoặc

$\left. \begin{array}{l} \text{NaOH} \quad 100\text{g} \\ \text{Dầu hoả} \quad 30\text{g} \end{array} \right\} \text{pha với 10 lít nước}$

Nếu hệ thống làm mát không có chi tiết bằng nhôm thì có thể dùng dung dịch HCl 4%.

- + Cho dung dịch vào hệ thống làm mát.
- + Cho động cơ làm việc đến nhiệt độ làm việc và tháo dung dịch ra.

4.5.1.3. Tẩy rửa hệ thống bôi trơn

Sử dụng hệ thống rửa. Các bước thực hiện như sau:

- Tháo toàn bộ dầu cũ ra.
- Nối động cơ với hệ thống rửa.
- Dung dịch rửa: 80% dầu diesel.
20% dầu bôi trơn.

Chú ý: trong quá trình rửa, thỉnh thoảng phải quay trục khuỷu động cơ vài vòng để tránh đọng bám chất bẩn.

- Sau khi rửa tháo dung dịch rửa và thay dầu bôi trơn mới.

* Nếu tẩy rửa nóng (động cơ làm việc) thì đổ trực tiếp dung dịch rửa là 80% dầu bôi trơn + 20% dầu diesel. Cho động cơ chạy chậm trong thời gian 5 ÷ 10 phút. Pha trộn như vậy là nhằm để dung dịch bôi trơn loãng ra để có thể tẩy rửa và cuốn theo những cặn bẩn.

* Đối với bình lọc dầu:

- Loại lọc thô: tháo tung từng tấm và chải rửa sạch trong dầu diesel rồi lắp lại
- Loại lọc thấm: phải thay thành phần lọc (lõi lọc)

4.5.2. Phương pháp kiểm tra trong bảo dưỡng

Quan sát, chạy thử, nghe, đo một số thông số, chỉ tiêu.

4.5.2.1. Phương pháp quan sát

- + Kiểm tra tình trạng chung của xe, động cơ, độ kín khít của các đường ống, đầu nối, nhiên liệu, dầu, nước...
- + Kiểm tra sự làm việc của các dụng cụ đo: nhiệt độ nước làm mát, nhiệt độ dầu, số vòng quay...
- + Kiểm tra trạng thái của hệ thống truyền lực.

4.5.2.2. Phương pháp chạy thử - nghe- nhìn

- + Khởi động động cơ.
- + Nghe để phát hiện những rung động, va đập, tiếng gõ bất thường.
- + Kiểm tra dao động của xe, động cơ.
- + Xác định tình trạng làm việc của động cơ thông qua quan sát khí thải.

4.5.2.3. Phương pháp đo các thông số, chỉ tiêu làm việc

Lợi dụng các đồng hồ, dụng cụ sẵn có trên xe để đo (đồng hồ ở bảng điều khiển, thước thăm dầu, nhiên liệu) để kiểm tra các thông số:

- + Áp suất dầu bôi trơn, áp suất nhiên liệu, áp suất không khí bánh xe bằng các áp kế.
- + Nhiệt độ nước làm mát, nhiệt độ dầu.
- + Đo các khe hở: khe hở nhiệt, khe hở má vít, khe hở giữa các bánh răng...
- + Kiểm tra sức căng của bộ truyền đai, xích bằng phương pháp kinh nghiệm: dùng ngón tay ấn giữa đai, xích nếu có độ võng $10 \div 15$ mm là được hoặc dùng lực kế.
- + Kiểm tra hệ thống phanh, lái bằng thước đo độ rơ tổng hợp
- + Kiểm tra độ nghiêng, độ chụm của các bánh xe dẫn hướng.
- + Kiểm tra điện áp và tỷ trọng dung dịch.

CHƯƠNG 5

QUI TRÌNH CÔNG NGHỆ SỬA CHỮA Ô TÔ

5.1. KÍCH THƯỚC SỬA CHỮA VÀ SỐ LẦN SỬA CHỮA

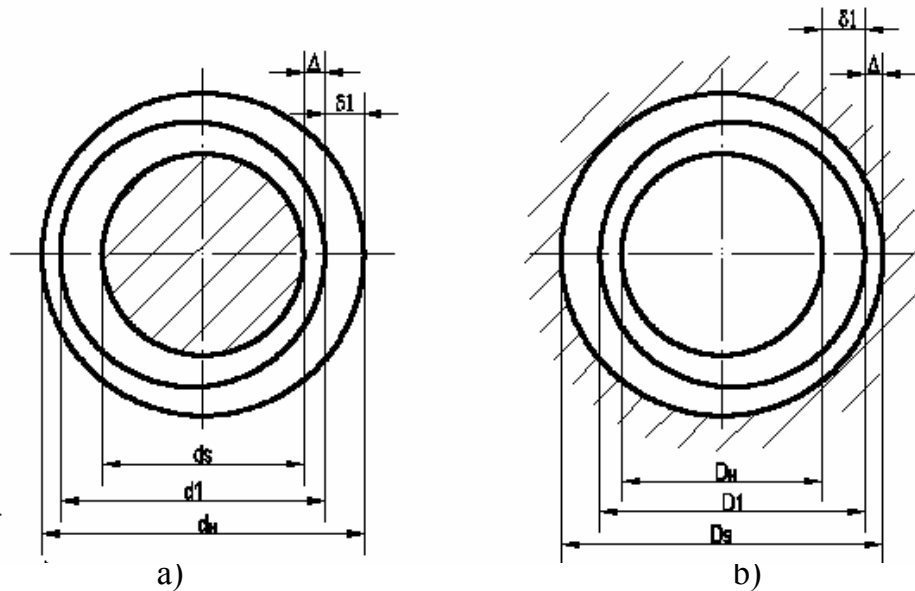
5.1.1. Định nghĩa cốt sửa chữa:

Cốt sửa chữa là bậc tăng (giảm) kích thước của chi tiết lỗ (trục) được qui định giữa nhà chế tạo phụ tùng và người sửa chữa sau mỗi lần sửa chữa.

Khi sửa chữa theo cốt, cho phép tiêu chuẩn hoá trong công tác sửa chữa và chế tạo phụ tùng thay thế.

5.1.2. Cách tính cốt sửa chữa:

Giả sử chi tiết trục và lỗ có kích thước ban đầu là d_H và D_H như trên hình vẽ:



Hình 5.1. Sơ đồ tính toán cốt sửa chữa.
a.) Chi tiết dạng trục. b.) Chi tiết dạng lỗ

d_s , D_s kích thước sau khi sửa chữa lần thứ nhất của trục và lỗ.

δ_1 hao mòn lớn nhất.

d_1 , D_1 kích thước trước sửa chữa của trục và lỗ.

Δ lượng dư gia công nhỏ nhất.

a. Tính kích thước sửa chữa của trục d_s :

Kích thước sửa chữa lần thứ nhất

$$d_{s1} = d_H - 2(\delta_1 + \Delta) \quad (5.1)$$

Tính theo kinh nghiệm:

$$\delta_1 = \rho(d_H - d_1) = \rho\delta \quad (5.2)$$

δ hao mòn tổng cộng

d_1 kích thước trước sửa chữa

ρ hệ số phân bố lượng mòn $\rho = 0,5 \div 1$. Mỗi loại chi tiết có ρ riêng, được xác định bằng phương pháp thống kê.

$$\text{Từ (5.1)} \rightarrow d_{s1} = d_H - 2(\rho\delta + \Delta) \quad (5.3)$$

$$\text{Đặt } 2(\rho\delta + \Delta) = \gamma$$

$$\rightarrow ds_1 = d_H - \gamma$$

γ _ Lượng kích thước thay đổi sau mỗi lần sửa chữa

Ta suy ra:

- Kích thước sửa chữa lần thứ nhất:

$$ds_1 = d_H - \gamma$$

- Kích thước sửa chữa lần thứ hai:

$$ds_2 = ds_1 - \gamma = d_H - 2\gamma$$

- Kích thước sửa chữa lần thứ ba:

$$ds_3 = ds_2 - \gamma = d_H - 3\gamma$$

- Kích thước sửa chữa lần thứ n

$$d_{sn} = d_H - n\gamma$$

b. Tính kích thước sửa chữa của trục lỗ Ds_1 :

Kích thước sửa chữa lần thứ nhất

$$Ds_1 = D_H + 2(\delta_1 + \Delta) \quad (5.4)$$

Tính δ_1 theo kinh nghiệm:

$$\delta_1 = \rho(D_1 - D_H) = \rho\delta \quad (5.5)$$

δ _ hao mòn tổng cộng

ρ _ hệ số phân bố lượng mòn $0,5 \div 1$. Mỗi loại chi tiết có ρ riêng, được xác định bằng phương pháp thống kê.

$$\text{Từ (5.4)} \rightarrow Ds_1 = D_H + 2(\delta_1 + \Delta) \quad (5.6)$$

$$\text{Đặt } 2(\delta_1 + \Delta) = \gamma$$

$$\rightarrow Ds_1 = D_H + \gamma$$

γ _ Lượng kích thước thay đổi sau mỗi lần sửa chữa

Ta suy ra:

- Kích thước sửa chữa lần thứ nhất:

$$Ds_1 = D_H + \gamma$$

- Kích thước sửa chữa lần thứ hai:

$$Ds_2 = Ds_1 + \gamma = D_H - 2\gamma$$

- Kích thước sửa chữa lần thứ ba:

$$Ds_3 = Ds_2 + \gamma = D_H - 3\gamma$$

- Kích thước sửa chữa lần thứ n

$$D_{sn} = D_H + n\gamma$$

Kích thước sửa chữa phụ thuộc vào:

- Chiều sâu lớp thấm tôi

- Độ bền của chi tiết

- Kết cấu và bố trí chung của chi tiết và cụm máy

Ví dụ:

+ Đối với xi lanh, séc măng, piston: $n = 4, \gamma = 0,5\text{mm}$.

+ Đối với trục khuỷu, bạc lót: $n = 6 \div 7, \gamma = 0,25\text{mm}$.

5.2. QUY ĐỊNH CÔNG NGHỆ SỬA CHỮA Ô TÔ

5.2.1. Mục đích công tác sửa chữa

Mục đích của sửa chữa là nhằm khôi phục khả năng làm việc của các chi tiết, tổng thành của ô tô đã bị hư hỏng.

5.2.2. Qui định chung đối với công tác sửa chữa nhỏ

Nhiệm vụ:

Khắc phục những hư hỏng đột xuất hay tất yếu của các chi tiết, cụm máy. Có tháo máy và thay thế tổng thành, nếu nó có yêu cầu phải sửa chữa lớn.

Đặc điểm:

- Là loại sửa chữa đột xuất nên nó không xác định rõ công việc sẽ tiến hành.
- Thường gồm các công việc sửa chữa, thay thế những chi tiết phụ được kết hợp với những kỳ bảo dưỡng định kỳ để giảm bớt thời gian vào xưởng của xe;
- Công việc sửa chữa nhỏ được tiến hành trong các trạm sửa chữa.
Ví dụ: thay thế lõi lọc nhiên liệu, dầu nhớt...
- Cũng có trường hợp sửa chữa nhỏ thay thế cả tổng thành để giảm thời gian nằm chờ của xe.
- Thông qua kiểm tra tình trạng kỹ thuật xe để quyết định có sửa chữa nhỏ hay không.

5.2.3. Qui định chung đối với công tác sửa chữa lớn

5.2.3.1. Nhiệm vụ

Tháo toàn bộ các cụm trong xe, sửa chữa thay thế phục hồi toàn bộ các chi tiết hư hỏng để đảm bảo cho các cụm máy và xe đạt được chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật gần **giống ban đầu**.

5.2.3.2. Đặc điểm

Tiến hành theo định kỳ qui định đối với từng loại xe hoặc khi có ít nhất 3 tổng thành chính trong đó có động cơ phải đưa vào sửa chữa lớn.

Bảng 5.1 Định ngạch sửa chữa một số loại xe (1000km)

Mác xe	Toàn bộ xe	Động cơ	Cầu trước	Cầu sau	Cơ cấu lái
GAZ 24	300	200	300	300	300
PAZ- 672	320	180	180	180	180
GAZ 53A	250	250	250	250	250
ZIL 130	300	250	300	300	300
Maz 500A	250	250	250	250	250
KaMaz5320	300	300	300	300	300

Công việc sửa chữa lớn thực hiện trong các nhà máy đại tu. Tùy theo phương pháp sửa chữa mà công việc sửa chữa theo một qui định nhất định.

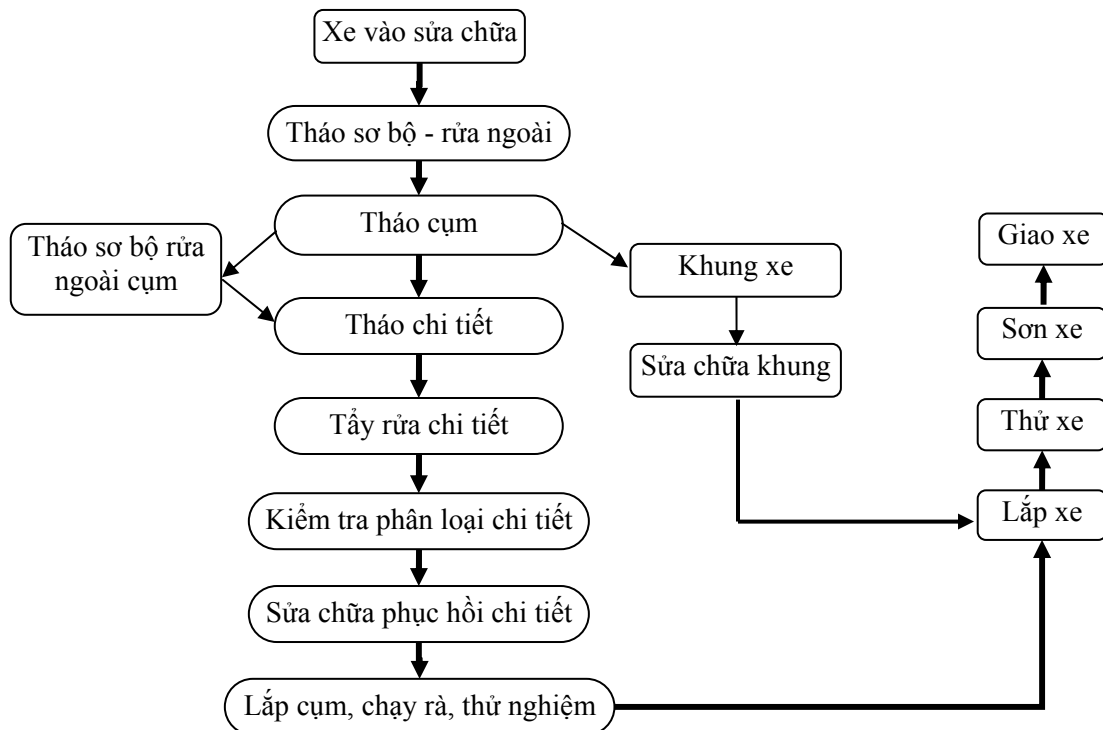
5.2.3.3. Khái niệm về công tác sửa chữa lớn

- Qui trình công nghệ sửa chữa: là một loạt các công việc khác nhau được tổ chức theo một thứ tự nhất định kể từ khi xe vào xưởng đến khi xuất xưởng.

Đối với từng loại cụm máy riêng có qui trình công nghệ riêng, phụ thuộc phương pháp sửa chữa chúng và đặc điểm kết cấu. Cũng có trường hợp cùng một cụm trên một xe có các qui trình sửa chữa khác nhau. Công việc sửa chữa được cụ thể hóa thành các qui trình (qui trình tháo lắp, tẩy rửa...)

- Các phương thức tổ chức sửa chữa:
 - + Sửa chữa theo vị trí cố định.
 - + Sửa chữa theo dây chuyền.
- Cách tổ chức lao động trong sửa chữa: tùy theo qui mô của cơ sở sửa chữa:

- + Sửa chữa tổng hợp.
- + Sửa chữa chuyên môn hóa.



Hình 5.2 Sơ đồ qui trình công nghệ sửa chữa lớn

5.2.3.4. Các phương pháp sửa chữa

a. Sửa chữa riêng xe

Định nghĩa: là phương pháp sửa chữa mà chi tiết của xe nào sau khi sửa chữa thì hoàn toàn lắp vào xe đó.

Đặc điểm: có tính chất tự phát trong điều kiện chủng loại xe nhiều, nhưng số lượng mỗi loại ít. Các đơn vị quản lý xe có thể tự đứng ra sửa chữa riêng xe cho mình.

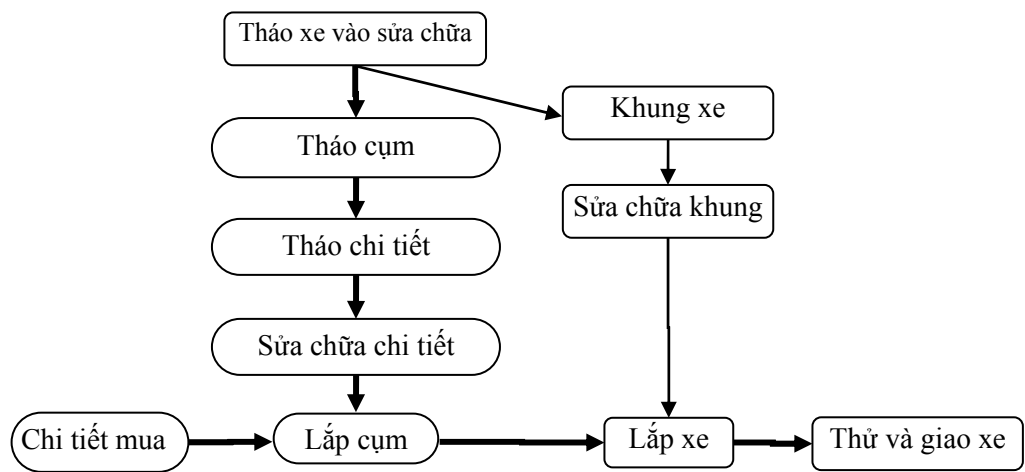
Là phương pháp lạc hậu vì không cho phép thay chi tiết nên thời gian sửa chữa xe hoàn toàn phụ thuộc vào thời gian sửa chữa các chi tiết trong cụm và các cụm trong xe, thời gian xe nằm chờ lâu.

Số chi tiết phục hồi sửa chữa sẽ rất nhiều gây phức tạp cho quản lý, kế hoạch hóa sửa chữa. Không thể áp dụng chuyên môn hóa sửa chữa và hiện đại hóa thiết bị. Năng suất lao động thấp, chất lượng sửa chữa không cao.

Thích hợp với phương thức tổ chức sửa chữa theo vị trí cố định với tổ chức lao động theo kiểu sửa chữa tổng hợp (một nhóm công nhân phụ trách sửa chữa)

Điều kiện áp dụng:

- Chủng loại xe nhiều, số lượng từng loại ít.
- Quản lý xe phân tán không hợp lý.
- Khi chưa có hệ thống sửa chữa trên qui mô lớn để sửa chữa toàn bộ xe hỏng hàng năm.
- Chế độ quản lý, đăng ký xe còn khắt khe.



Hình 5.3. Sơ đồ phương pháp sửa chữa riêng xe

b. Phương pháp sửa chữa đổi lẫn

Là phương pháp mà các cụm, các chi tiết của xe cùng loại có thể đổi lẫn cho nhau.

Điều kiện đổi lẫn:

- Đổi lẫn các chi tiết hay cụm cùng cốt sửa chữa.
- Không đổi lẫn các chi tiết trong cặp chế tạo đồng bộ như:
 - + Trục khuỷu - bánh đà.
 - + Thân máy - nắp máy.
 - + Nắp hộp số - vỏ hộp số.
 - + Vỏ cầu - vỏ hộp vi sai.
 - + Nắp đầu to - thân thanh truyền.

Không cho phép đổi lẫn các chi tiết cơ bản như thân máy, vỏ hộp số, vỏ cầu, khung xe.

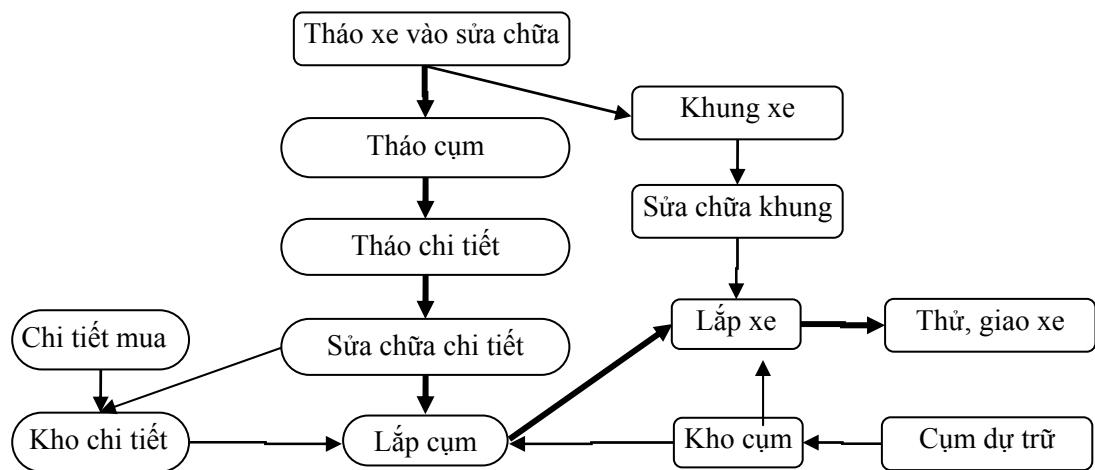
Hai hình thức đổi lẫn:

- Đổi lẫn cụm: các cụm cùng loại (cùng cốt sửa chữa) có thể đổi lẫn nhau.
 - Đổi lẫn chi tiết, các chi tiết trong cụm (cùng cốt sửa chữa) có thể đổi lẫn nhau.
- Thực tế thường phối hợp đổi lẫn chi tiết với cụm.

Đặc điểm: là phương pháp tiên tiến.

- Rút ngắn thời gian sửa chữa cụm máy hay xe. Thời gian sửa chữa xe phụ thuộc chủ yếu vào thời gian sửa chữa chi tiết cơ bản, khung xe...

- Có thể dễ dàng tổ chức sửa chữa theo dây chuyền và chuyên môn hóa thiết bị lao động. Do đó giảm bớt chi phí sản xuất, hạ giá thành.



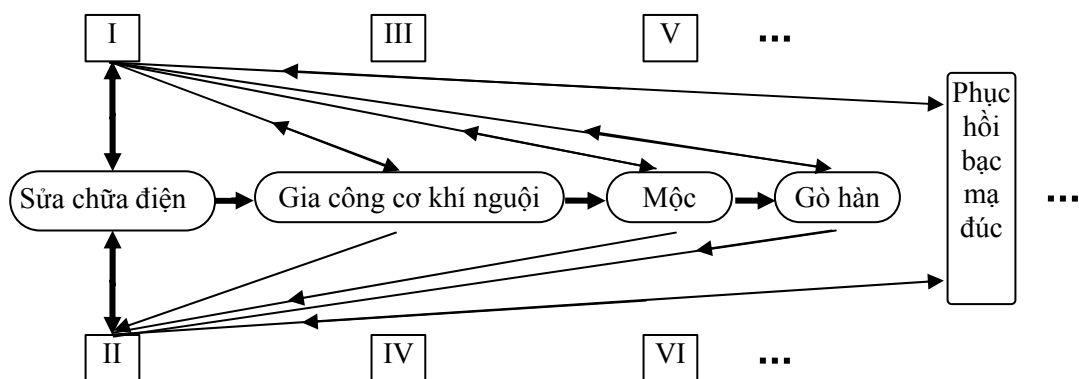
Hình 5.4. Sơ đồ quá trình công nghệ sửa chữa theo phương pháp đổi lẫn

Điều kiện thực hiện phương pháp sửa chữa đổi lẫn:

- Số lượng xe, cụm máy cùng loại nhiều;
- Phải dự trữ một lượng nhất định cụm máy, chi tiết tùy theo:
 - + Sản lượng sửa chữa hàng năm;
 - + Thời gian sửa chữa phục hồi;
 - + Tốc độ sửa chữa cụm, xe.
- Hệ thống các nhà máy sửa chữa đủ khả năng đáp ứng nhu cầu sửa chữa, đặc biệt thích hợp với quan hệ nhà máy sửa chữa bán xe đã sửa chữa và mua xe hỏng cùng loại với chủ phương tiện.

5.3. CÁC HÌNH THỨC TỔ CHỨC SỬA CHỮA

5.3.1. Tổ chức sửa chữa theo vị trí cố định



Hình 5.5 Sơ đồ tổ chức sửa chữa theo vị trí cố định

Toàn bộ công việc sửa chữa được thực hiện ở một vị trí cố định.

Đặc điểm:

Sự liên quan giữa các khâu rất ít, thời gian sửa chữa một xe hầu như không phụ thuộc vào nhau.

- Thích hợp với phương pháp sửa chữa riêng xe, trong qui mô xưởng sửa chữa nhỏ;

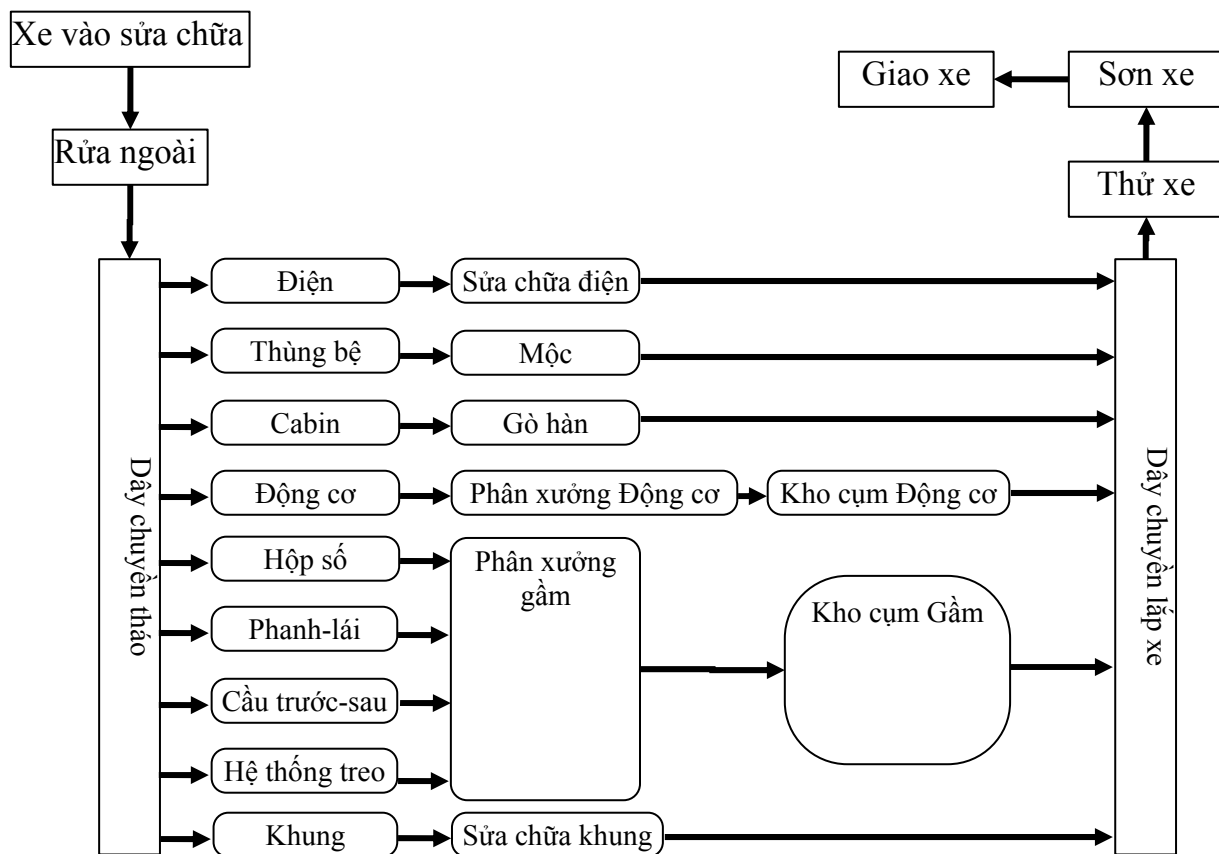
- Sử dụng công nhân vận năng, tay nghề cao;
- Tiêu hao nhiên vật liệu phụ tăng, do phải trang bị, cung cấp nguyên - nhiên vật liệu như nhau cho nhiều vị trí sửa chữa;
- Thiết bị, đồ nghề vận năng, khó áp dụng thiết bị chuyên dùng hiện đại.
- Năng suất lao động thấp, giá thành cao, chất lượng khó ổn định

5.3.2. Tổ chức sửa chữa theo dây chuyền

Công việc sửa chữa được tiến hành liên tục ở một số vị trí sản xuất hay một số dây chuyền sản xuất.

Đặc điểm: có liên quan chặt chẽ giữa các khâu.

- Thích hợp với phương pháp sửa chữa đổi lần trong qui mô xưởng lớn;
- Sử dụng lao động chuyên môn hóa nên giảm được bậc thợ và nâng cao chất lượng từng công việc;
- Giảm tiêu hao nguyên vật liệu phụ;
- Thiết bị tập trung và có điều kiện sử dụng thiết bị chuyên dùng hiện đại. Năng suất cao, giá thành hạ.

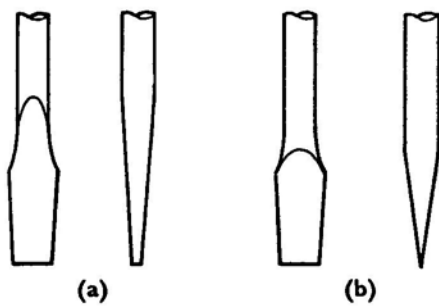


Hình 5.6. Sơ đồ phương thức tổ chức sản xuất theo dây chuyền

5.4 CÁC TRANG THIẾT BỊ CHÍNH DÙNG TRONG CÔNG TÁC SỬA CHỮA

5.4.1. Dụng cụ đồ nghề

- Tua vít: gồm tua vít dẹp và tua vít 4 châu.

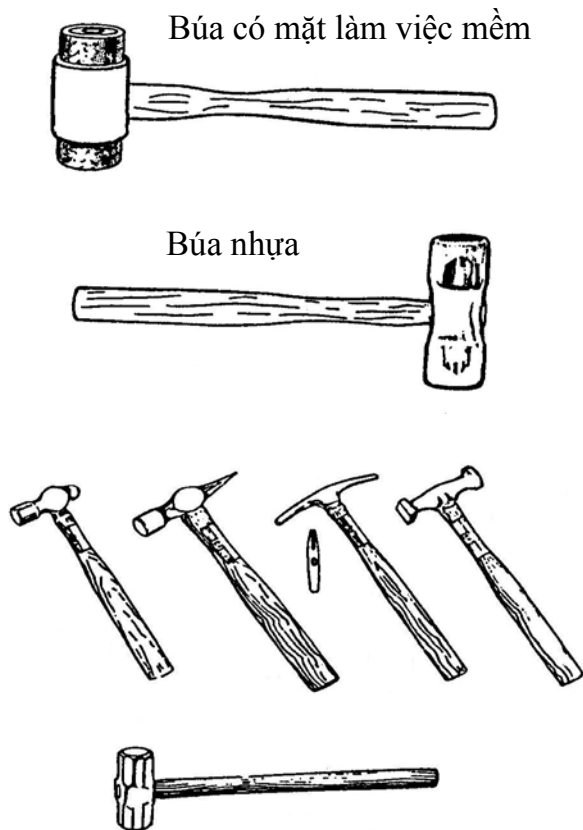


Hình 5.7 Mũi tua vít đẹp

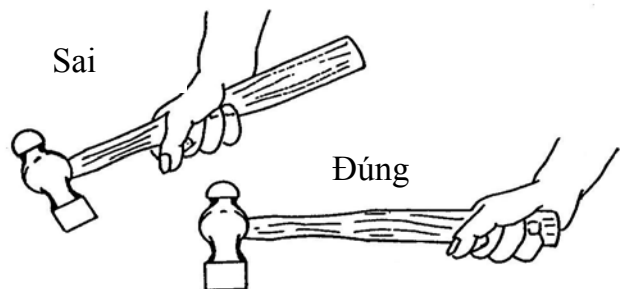
Tua vít dùng để mở hoặc siết các con vít sẽ rãnh, sử dụng tua vít nên chú ý: chọn tua vít đúng cỡ, không được sử dụng tua vít làm cây xeo, cây đục.

Khi cần mài lại phải mài đúng kỹ thuật, hai bên lưỡi tua vít gần song song, chứ không nhọn bén như mũi đục, hình 5.7.

- Các loại búa



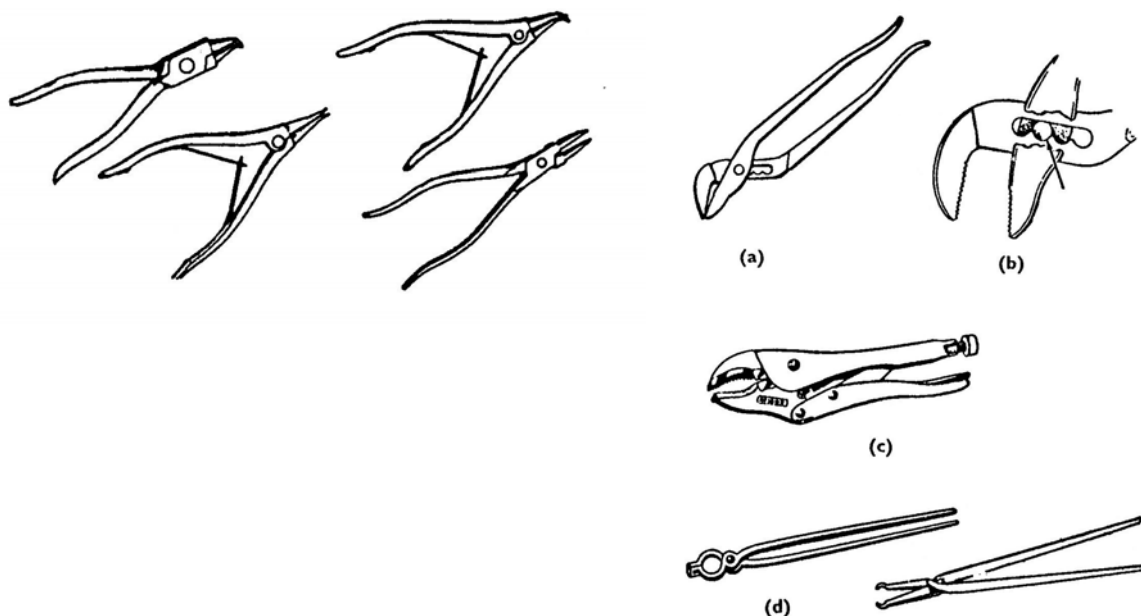
Hình 5.8 Các loại búa



Trong sửa chữa động cơ, búa thường dùng để tháo lắp các chi tiết. Chú ý phải chọn đúng loại búa để không làm hỏng các chi tiết, các chi tiết có bề mặt làm việc được gia công chính xác thì không được dùng búa đầu kim loại mà phải dùng búa nhựa.

- Các loại kìm:

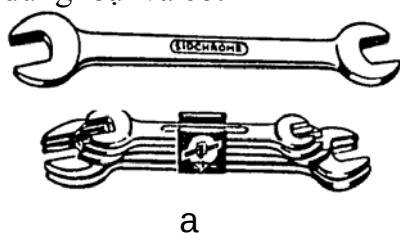
Kìm thông dụng, kìm mỏ nhọn, kìm răng...để bảo vệ răng trong của kìm không nên dùng kìm để kìm để cặp các vật thép cứng. Không được dùng kìm thay cờ lê để vặn bu lông, đai ốc vì sẽ làm tròn đầu lục giác của đai ốc.



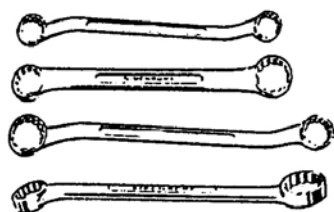
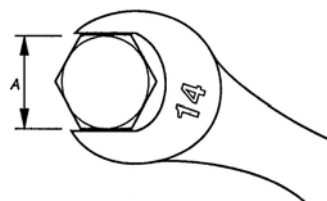
Hình 5.9 Các loại kìm

- Các loại cờ lê

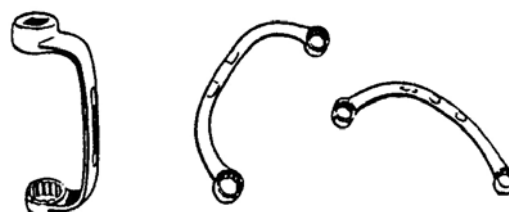
Cờ lê miệng dùng nói lỏng hoặc vặn những bu lông với lực nhỏ, khi mở hoặc siết chặt với lực lớn phải dùng cờ lê vòng. Khi lực rất lớn thì phải dùng tít. Chú ý phải sử dụng đúng loại và cỡ.



a



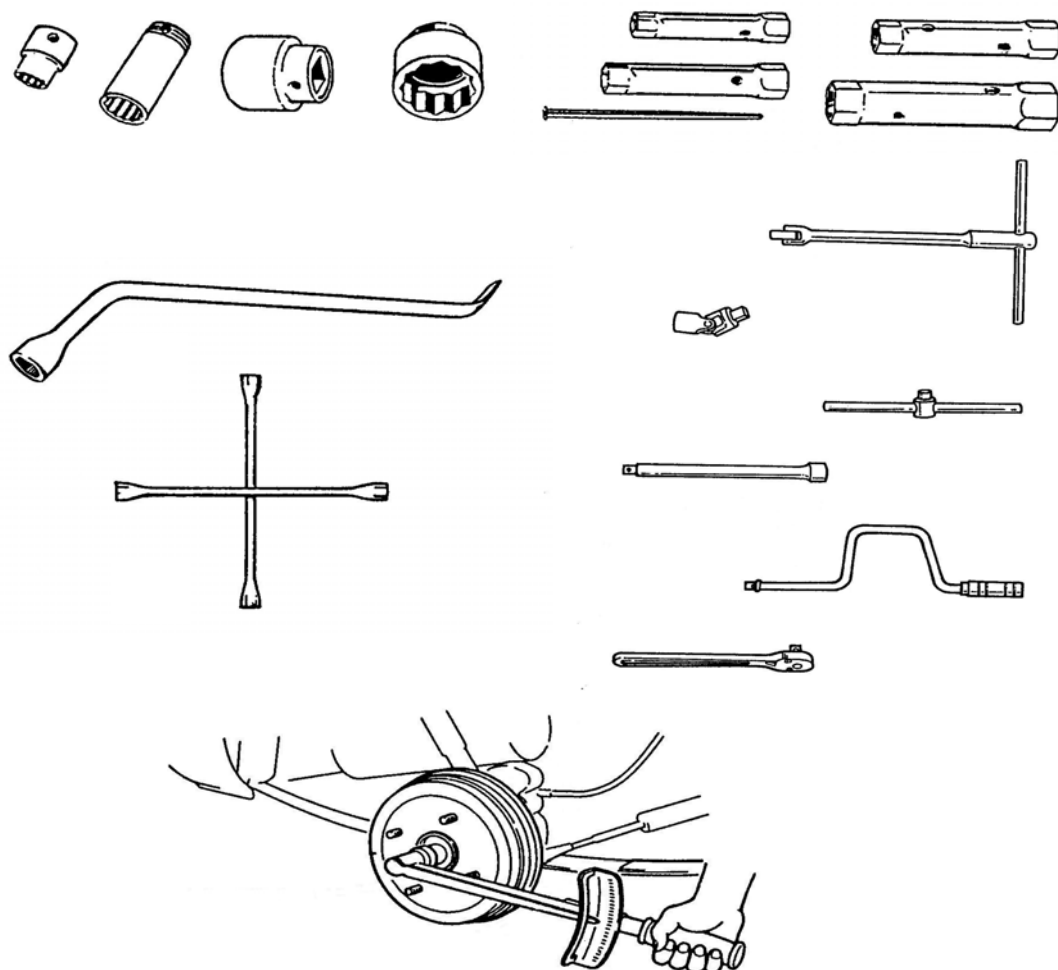
b



Hình 5.10 Các loại cờ lê mở đai ốc
a_cờ lê miệng, b_cờ lê vòng,

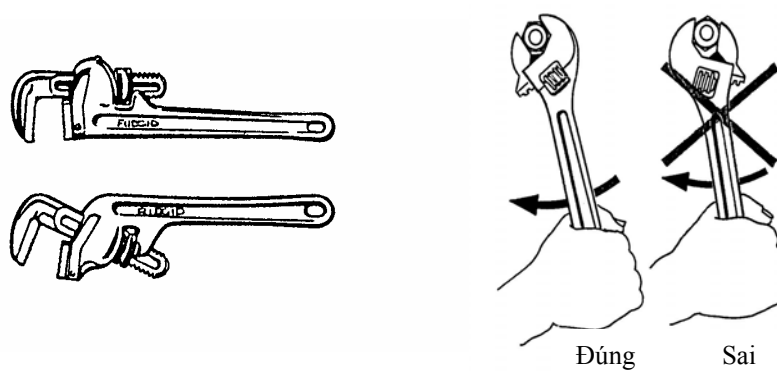
- Các loại túyp

Khi làm việc với các bu lông đai ốc chịu lực lớn hoặc nằm sâu bên trong ta phải sử dụng túyp với các cần nối. Đối với các bu lông nắp máy, bu lông cổ trục chính, bu lông nắp đầu to thanh truyền... phải sử dụng túyp với cần siết đo lực.



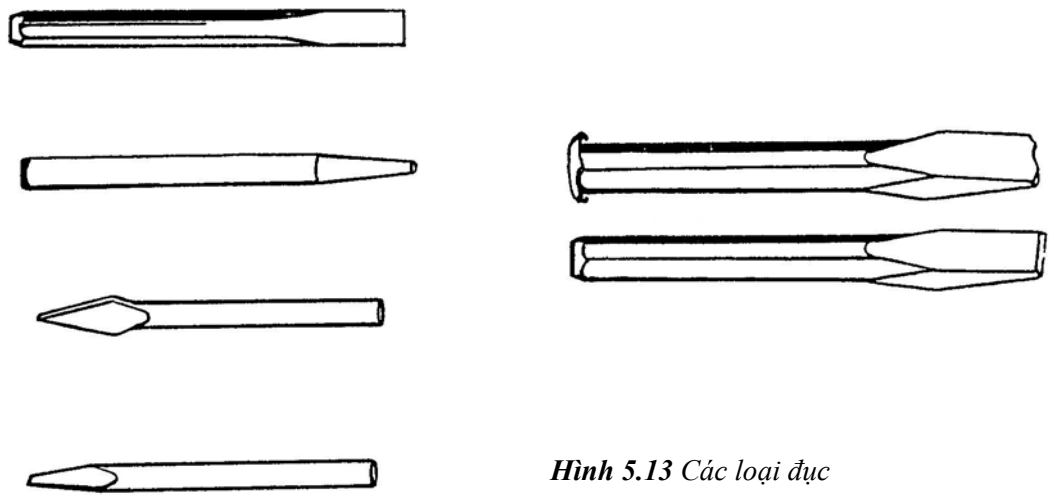
Hình 5.11 Các loại túp và cân siết

- Mở lách



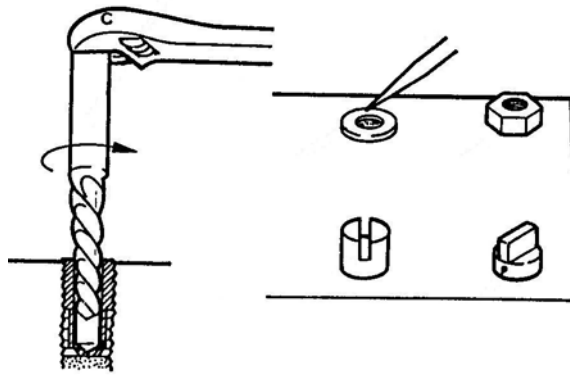
Hình 5.12. Các loại mở lách

- Các loại đục



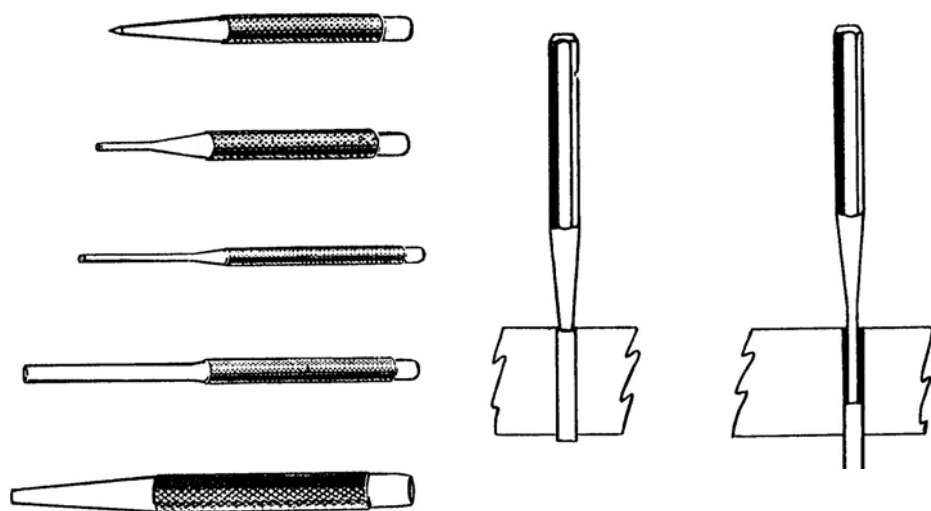
Hình 5.13 Các loại đục

- Mũi khoan phá bu lông gãy



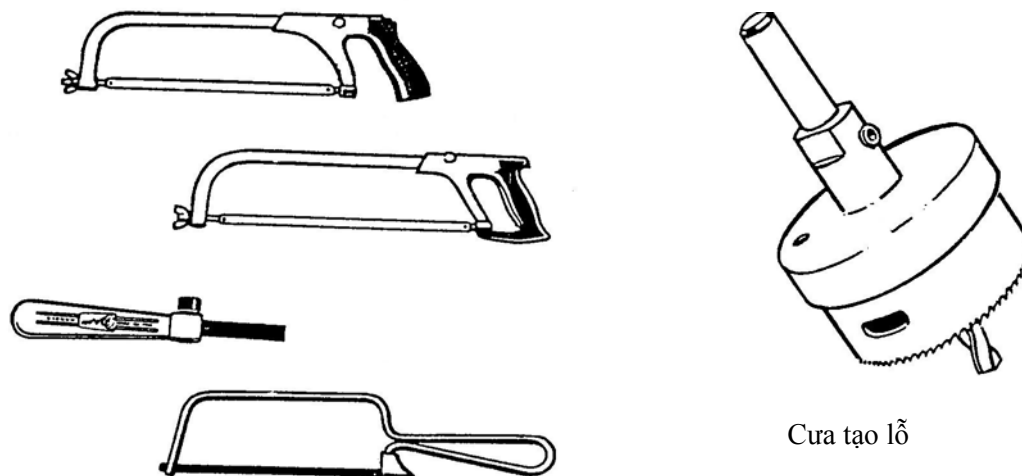
Hình 5.14 Khoan phá bu lông gãy

- Các loại dùi



Hình 5.15 Các loại dùi

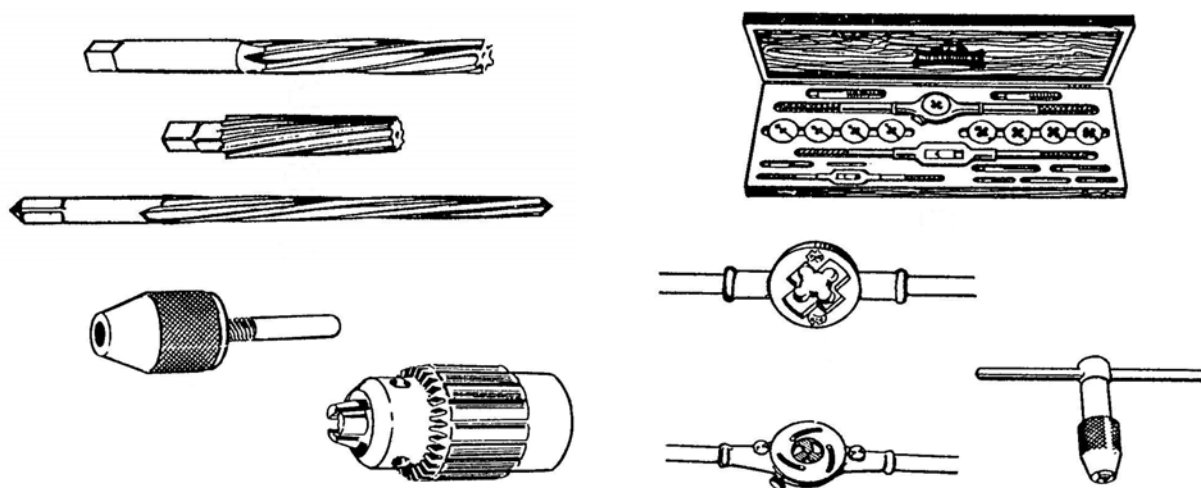
- Các loại cưa



Cưa tạo lỗ

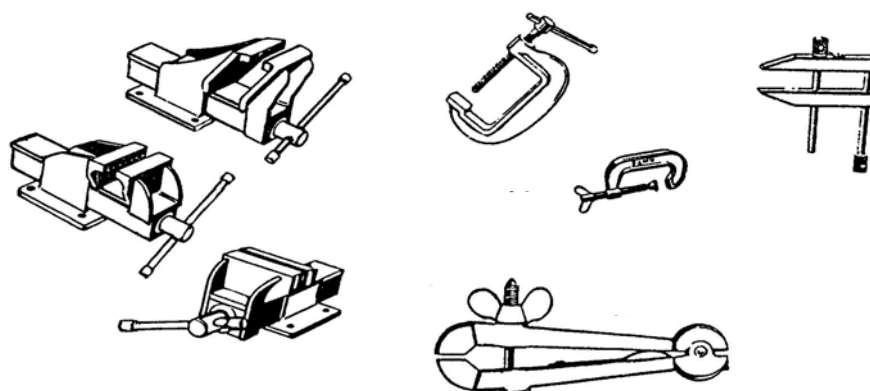
Hình 5.16 Các loại cưa

- Dụng cụ khoan và ta rô ren



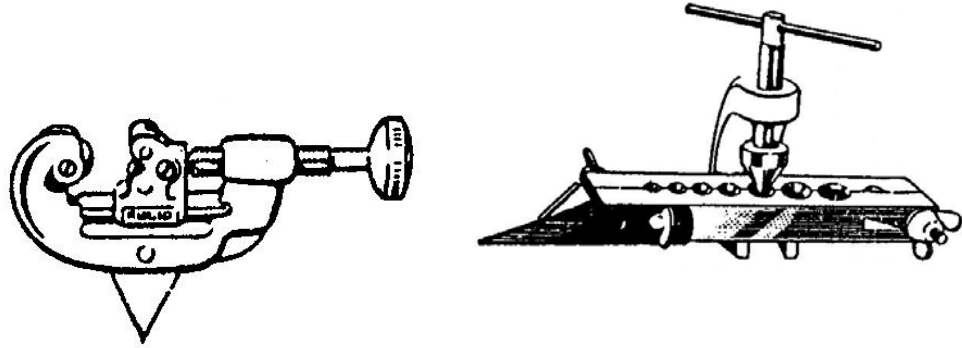
Hình 5.17. Dụng cụ khoan và ta rô lỗ

- Các loại dụng cụ kẹp



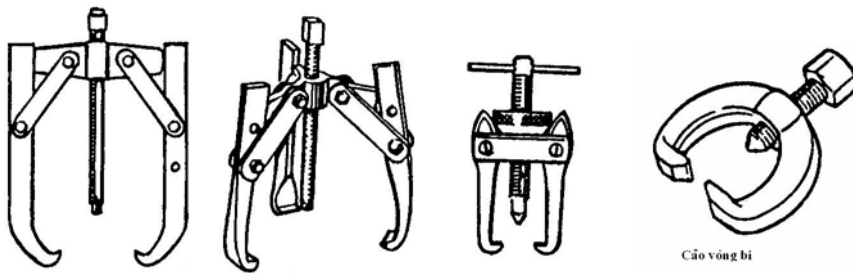
Hình 5.18 Các loại dụng cụ kẹp

- Dụng cụ cắt và loe ống

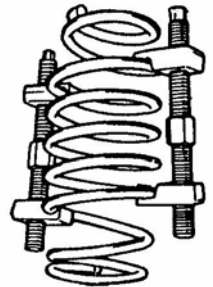


Hình 5.19. Dụng cụ cắt và loe ống

- Các loại cảo



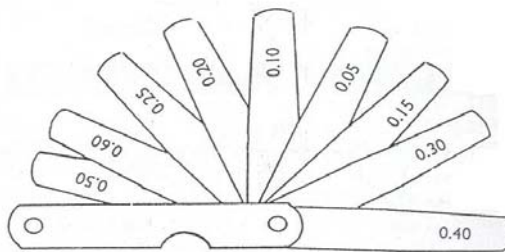
Hình 5.20. Các loại cảo bánh răng, bánh đai, vòng bi.



Hình 5.21 Dụng cụ ép lò xo

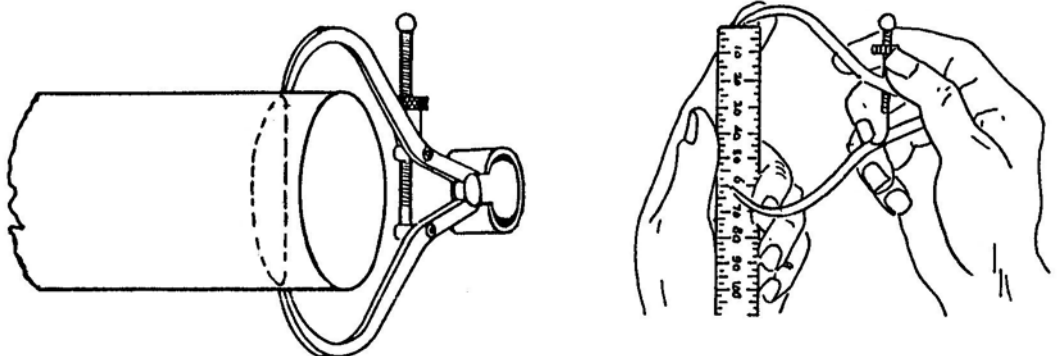
5.4.2 Dụng cụ đo kiểm

- Thước lá cỡ:



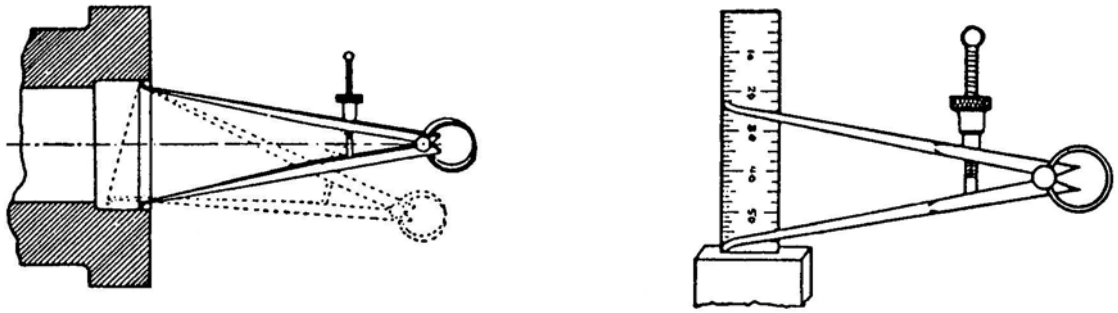
Hình 5.22 Thước lá cỡ

- Dụng cụ đo đường kính trục



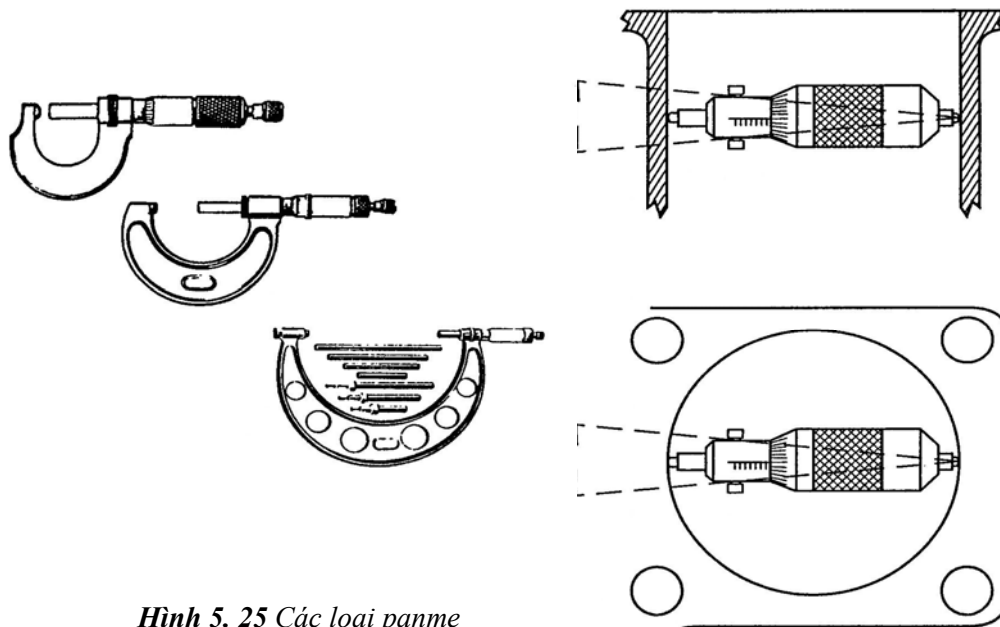
Hình 5.23 Dụng cụ đo đường kính trục

- Dụng cụ đo đường kính lỗ kiểu compa;



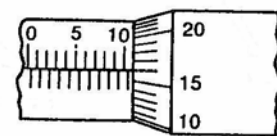
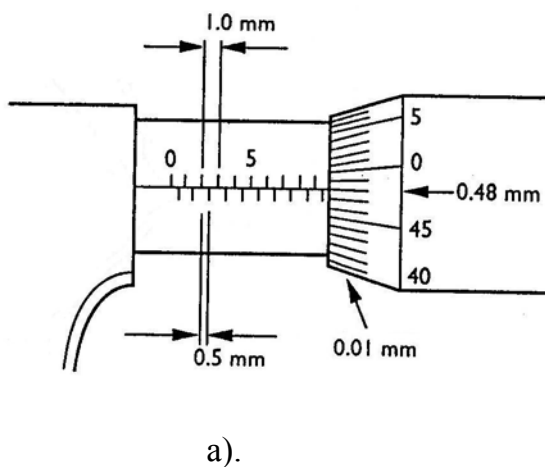
Hình 5.24 Dụng cụ đo đường kính lỗ

Pamme



Hình 5. 25 Các loại panme

- Cách đọc kích thước trên Panme

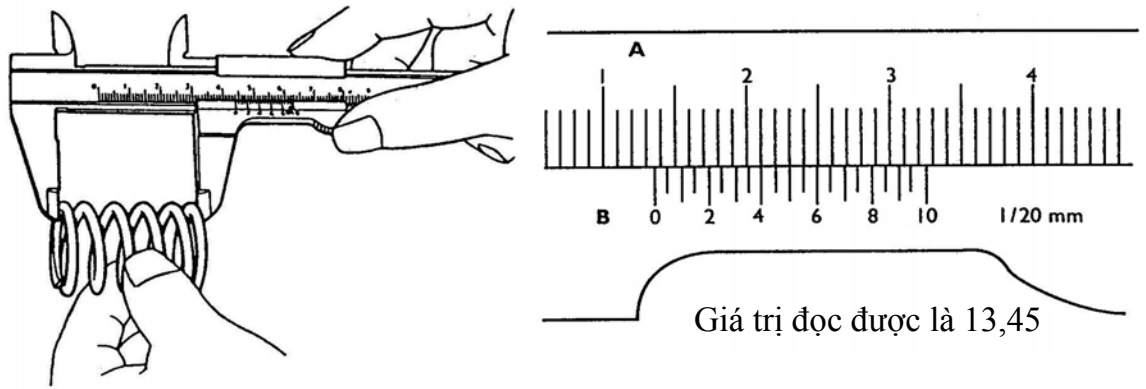


b).

Hình 5. 26 Cách đọc kích thước trên Panme

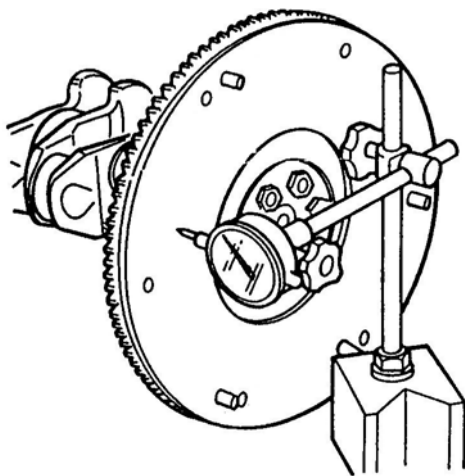
a. $D = 9,98\text{mm}$
b. $D = 10,66\text{mm}$

- Thước cặp và cách đọc giá trị

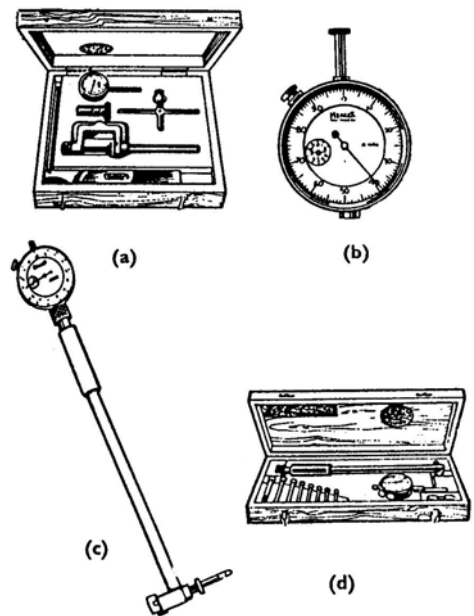


Hình 5.27 Thước cặp và cách đọc giá trị

- Dụng cụ kiểm tra độ đảo

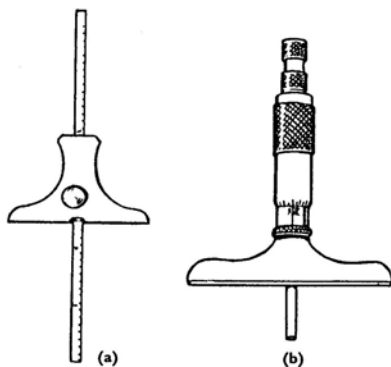


Hình 5.28 Kiểm tra độ đảo bánh đà

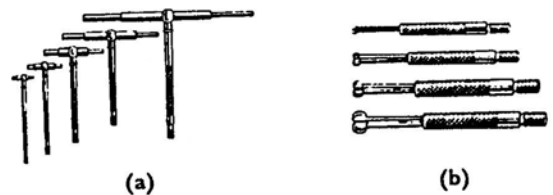


Hình 5.29 Dụng cụ đo đường kính lỗ

- Dụng cụ kiểm tra đường kính lỗ. Hình 5.29
- Dụng cụ đo chiều sâu lỗ.
- Dụng cụ đo đường kính của những lỗ nhỏ.

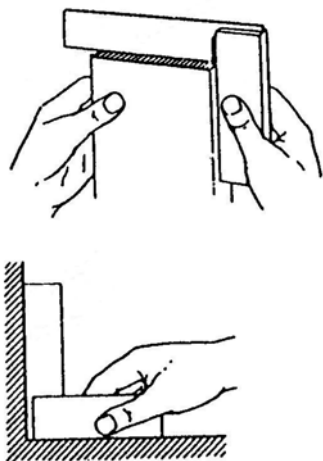


Hình 5.30 Dụng cụ đo chiều sâu lỗ

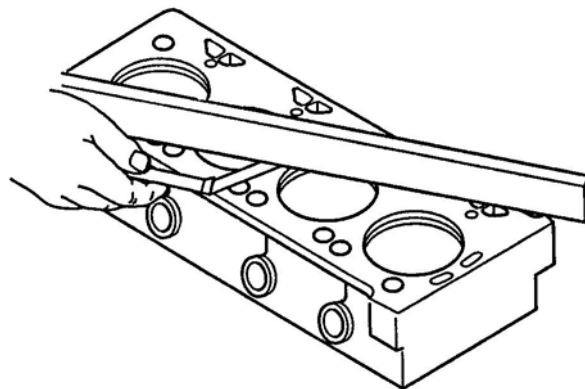


Hình 5.31 Dụng cụ đo đường kính những lỗ nhỏ

- Dụng cụ kiểm tra độ vuông góc
- Kiểm tra mặt phẳng



Hình 5.32 Dụng cụ kiểm tra độ vuông góc



Hình 5.33. Thước kiểm tra mặt phẳng

CHƯƠNG 6

KIỂM TRA PHÂN LOẠI CHI TIẾT

6.1. MỤC ĐÍCH, Ý NGHĨA CÔNG TÁC KIỂM TRA, PHÂN LOẠI CHI TIẾT

- Qua kiểm tra phân loại để cho phép sử dụng lại các chi tiết còn dùng lại được một cách có hiệu quả tránh lãng phí, loại bỏ những chi tiết bị hư hỏng và xác định những chi tiết có thể sửa chữa, phục hồi để dùng lại.

- Việc kiểm tra phân loại tốt sẽ cho phép nâng cao chất lượng và hạ giá thành sửa chữa.

- Nếu kiểm tra phân loại không tốt sẽ có hại cho việc sửa chữa và sử dụng sau này. Ví dụ: dùng lại các chi tiết hư hỏng.

Công tác kiểm tra phân loại chi tiết được tiến hành sau khi chi tiết đã được tẩy rửa sạch sẽ, bao gồm 3 loại công việc:

- Kiểm tra chi tiết để phát hiện và xác định trạng thái, chất lượng của chúng.

- Đối chiếu với tài liệu kỹ thuật để phân loại chúng thành:

+ Dùng được;

+ Phải sửa chữa mới dùng được;

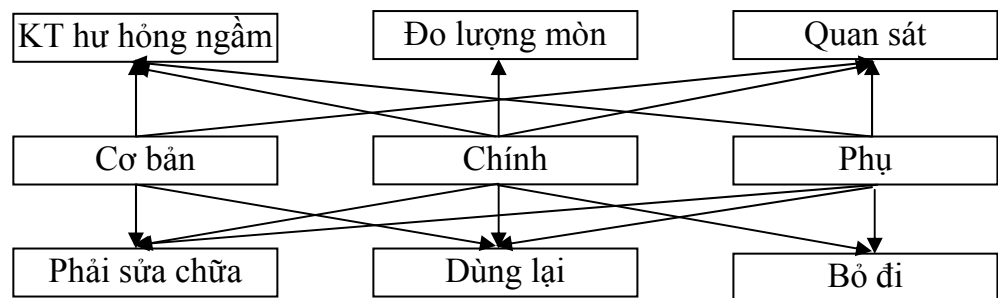
+ Loại bỏ.

- Tập hợp các tài liệu sau khi kiểm tra phân loại để chỉ đạo công tác sửa chữa.

Nguyên tắc kiểm tra phân loại

Dựa trên cơ sở chức năng của chi tiết trong cụm máy mà tổ chức kiểm tra kỹ ở mức độ nào.

Kết quả phân loại.



Hình 6.1 Sơ đồ kiểm tra phân loại chi tiết

6.2. CÁC HƯ HỎNG VÀ PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA

6.2.1. Hư hỏng

- Chi tiết biến dạng: cong, xoắn trục dẫn đến sự không song song, không vuông góc giữa các bề mặt, các cổ trục...

- Thay đổi kích thước do hao mòn: mòn côn, ô van, giảm chiều cao, mất tính chính xác của biên dạng làm việc. Những hư hỏng này đến một giới hạn nào đó sẽ làm cho đặc tính làm việc của chi tiết, của cặp ma sát không còn đảm bảo dẫn đến hư hỏng cụm máy, xe.

- Thay đổi về tính chất: độ cứng, độ đàn hồi, trạng thái ứng suất.

- Hư hỏng đột xuất ở mức vĩ mô: gãy vỡ, sút mẻ, nứt, thủng...

6.2.2. Các phương pháp kiểm tra chủ yếu

a. Quan sát

Chủ yếu dựa vào kinh nghiệm để xác định mức độ hư hỏng của chi tiết.

b. Đo lường mòn

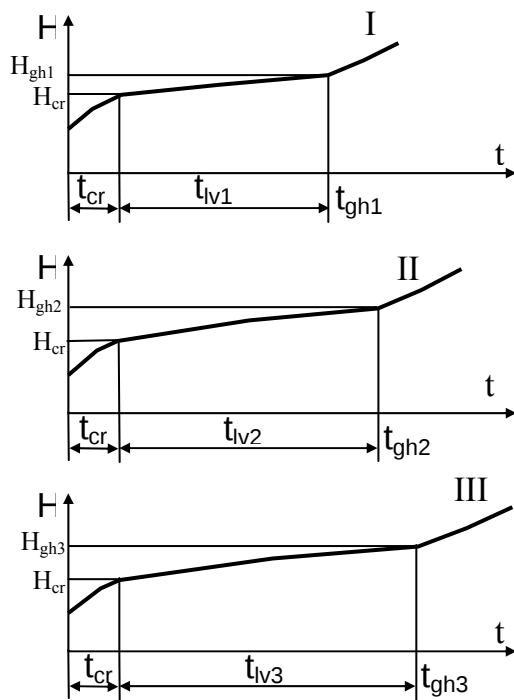
- Dùng các dụng cụ đo để xác định kích thước: thước kẹp, pam me, đồng hồ đo lỗ, đo chiều sâu, căn lá, mũi V, bàn rà.

- Sử dụng các dụng cụ chuyên dùng: ca líp, các loại dưỡng, con lăn, trục chuẩn, các loại vòng chuẩn...

c. Kiểm tra hư hỏng ngầm

Sử dụng các dụng cụ đặc biệt để phát hiện hư hỏng ngầm hoặc kiểm tra tính chất chi tiết: máy đo độ cứng, độ bóng, đàn hồi, các máy cân bằng tĩnh, cân bằng động, các máy dò khuyết tật: từ, siêu âm, quang tuyến... các thiết bị đo sử dụng quang học, khí động, các loại dụng cụ đồ gá để kiểm tra các vị trí tương quan giữa các bề mặt, các đường tâm...

6.3. ĐỘ MÒN CHO PHÉP KHÔNG PHẢI SỬA CHỮA



Hình 6.2 Đồ thị hao mòn chi tiết

Trong một cụm máy có nhiều loại chi tiết, điều kiện ma sát của từng loại cũng khác nhau. Các chi tiết khác nhau về vật liệu, gia công chế tạo... Vì vậy, trong quá trình làm việc các chi tiết của cụm máy có độ mòn không đồng đều. Khi cụm máy đưa vào sửa chữa có những chi tiết có thể dùng lại được, có chi tiết phải sửa chữa. Tuy nhiên, người ta chỉ quan tâm đến những chi tiết chủ yếu để quyết định đưa cụm máy vào sửa chữa.

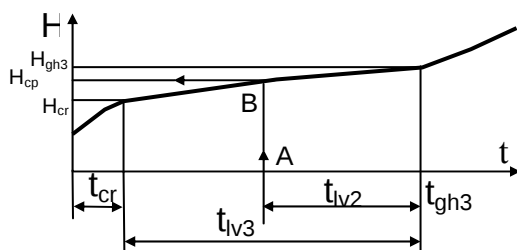
Nội dung kiểm tra phân loại là phát hiện và xác định những chi tiết còn dùng lại được, tức là chỉ mới mòn ở mức độ nào đó, chưa vượt quá giới hạn cho phép. Đó là độ mòn cho phép không phải sửa chữa của chi tiết.

Ví dụ: có 3 chi tiết cùng lắp ghép với nhau trong một cụm máy. Giả sử t_{cr} như nhau, do khả năng làm việc khác nhau nên $t_{lv1} < t_{lv2} < t_{lv3}$. Trong đó, chi tiết 2 là chi tiết chính, vì vậy lấy t_{lv2} là thời gian sử dụng của cụm máy giữa hai kỳ sửa chữa.

Khi đó:

- Đối với chi tiết 1 hoặc là phải thay khi chưa tới kỳ sửa chữa (trong kỳ bảo dưỡng) hoặc là phải nâng cao chất lượng chế tạo chi tiết đó để cho $t_{lv1} = t_{lv2}$. Như vậy, nó sẽ được thay thế hoặc sửa chữa cùng với chi tiết 2.

- Đối với chi tiết 3 phải xác định xem có tiếp tục sử dụng thêm một kỳ sửa chữa lớn nữa hay không.



Hình 6.3 Cách xác định thời gian tiếp tục làm việc của chi tiết

Cách xác định có còn sử dụng thêm một kỳ sửa chữa lớn nữa hay không:

Từ t_{gh3} lấy ngược lại 1 khoảng bằng t_{lv2} của chi tiết chính điểm A. Từ A dóng vuông góc cắt đường cong hao mòn tại B, ứng với độ mòn H_{cp} . Đo chi tiết III trong thực tế được H_{do} :

- Nếu $H_{do} \leq H_{cp}$ thì kết luận là chi tiết III được dùng lại thêm một kỳ sửa chữa lớn nữa mà không phải sửa chữa hoặc thay thế.

- Nếu $H_{do} > H_{cp}$ thì hoặc là phải thay thế chi tiết III trong các kỳ bảo dưỡng kế tiếp (trước khi sửa chữa lớn) hoặc là phải nâng cao chất lượng chế tạo chi tiết 3 để kéo dài thời gian sử dụng sao cho $t_{lv3} \geq 2t_{lv2}$.

Kích thước H_{cp} là kích thước giới hạn cho phép.

$\Delta H = |H_{cp} - H_{cr}|$ gọi là độ mòn cho phép.

Đối với động cơ thường chia chi tiết ra làm 2 loại:

- Loại không cho phép có lượng mòn khi lắp ghép như: piston-séc măng, piston-xi lanh, piston-chốt piston, trục khuỷu-bạc, vỏ bơm-bánh răng bơm dầu...

- Loại cho phép có lượng mòn:

+ Độ mòn từ 0,01 ÷ 0,03: lỗ bu lông-bu lông bánh đà, trục-bạc bơm nước, trục-bạc bơm dầu.

+ Độ mòn từ 0,03 ÷ 0,15: con đội-dẫn hướng, xu páp-dẫn hướng.

+ Độ mòn từ 0,15 ÷ 0,3: chi tiết hệ thống truyền lực, các bánh răng, then hoa-rãnh then.

6.4. CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐO KÍCH THƯỚC VÀ SAI LỆCH HÌNH DẠNG HÌNH HỌC

6.4.1. Kiểm tra chi tiết dạng lỗ

Các chi tiết dạng lỗ như xi lanh, lỗ ổ trục khuỷu, ổ trục cam v.v... chịu mài mòn hoặc biến dạng trong quá trình làm việc. Vì vậy, phương pháp kiểm tra các chi tiết dạng lỗ chủ yếu là đo lượng mòn và sai lệch hình dạng.

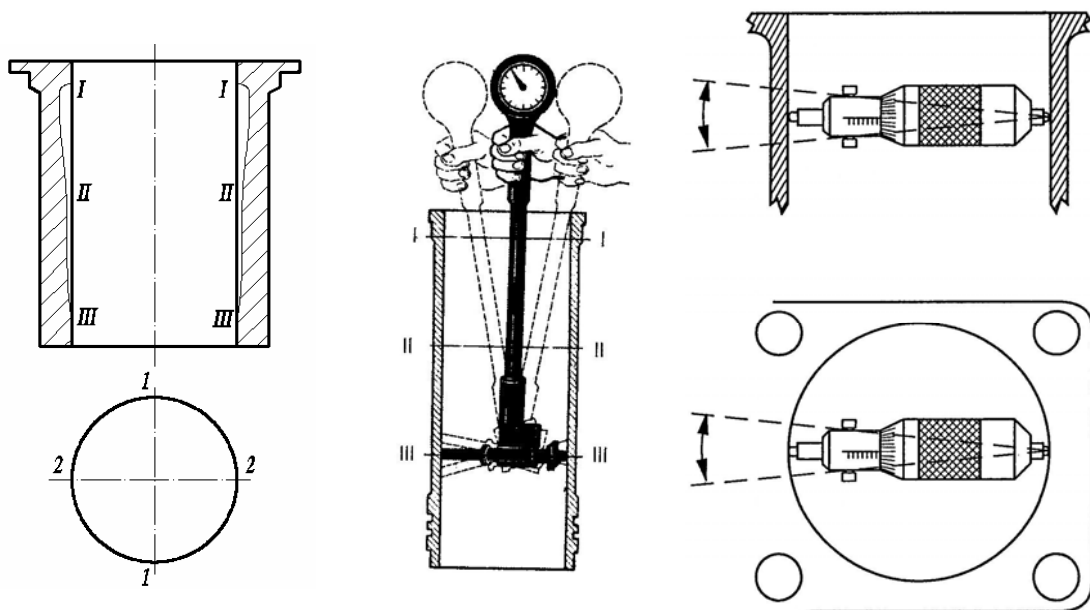
Nguyên tắc: dựa vào đặc tính mòn và đặc tính biến dạng của chi tiết để chọn vị trí kiểm tra. Ví dụ: đối với xi lanh các vị trí cần kiểm tra là:

Vùng I mòn nhiều theo qui luật.

Vùng II mòn nhiều nếu có bụi.

Vùng III vị trí dưới của xi lanh, ít mòn.

Tại các mặt cắt I-I, II-II, III-III kiểm tra theo các phương 1-1 và 2-2.



Hình 6.4. Vị trí và phương pháp kiểm tra xi lanh

Dụng cụ kiểm tra: thường dùng dụng cụ đo lỗ với đồng hồ so có độ chính xác 0,01mm hoặc panme đo lỗ.

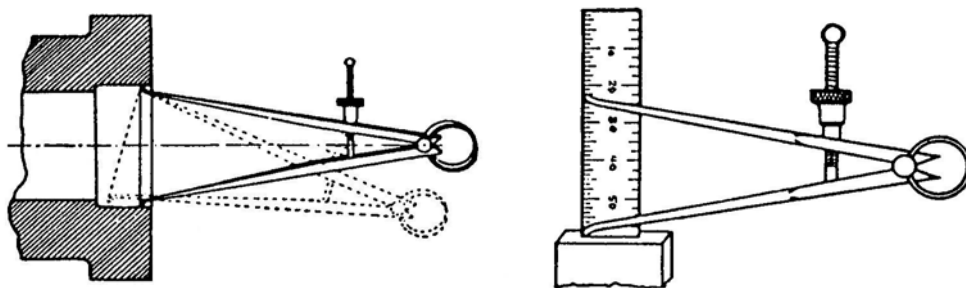
Cách đo: giữ cho cán đồng hồ ở vị trí thẳng đứng, bằng cách lắc qua, lắc lại sao cho kim đồng hồ dao động ít nhất.

So sánh:

$$\left. \begin{array}{l} D_{I1}, D_{III1}, D_{III1} \\ D_{I2}, D_{II2}, D_{III2} \end{array} \right\} \text{ Với } D_0 \text{ đường kính trước sửa chữa}$$

Chọn $D_{\max}$ để quyết định cốt sửa chữa.

Đối với các chi tiết dạng lỗ khác, dựa vào đặc tính hao mòn, kích thước và yêu cầu độ chính xác của chúng để chọn dụng cụ đo và phương pháp kiểm tra thích hợp:



Hình 6.5 Đo kiểm tra chi tiết dạng lỗ

Xác định: lượng mòn, độ côn, độ ô van, lượng mòn không đều về một phía (lệch so với đường tâm).

6.4.2. Kiểm tra các chi tiết dạng trục

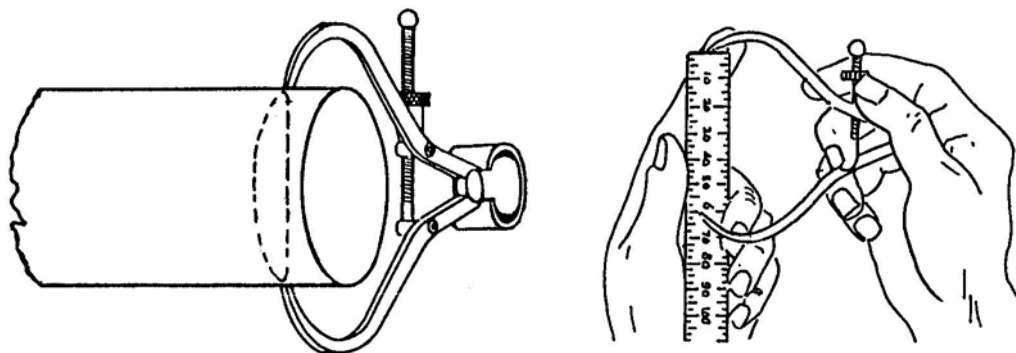
Các chi tiết dạng trục như: trục khuỷu, trục cam, xu páp, đĩa đẩy... Đặc điểm hư hỏng của chúng là:

- Mòn các bề mặt làm việc (cổ trục), làm tăng khe hở lắp ghép giữa trục và bạc, giảm áp suất dầu bôi trơn và phát sinh tiếng va đập khi động cơ làm việc.
- Biến dạng: cong, xoắn gây sai lệch góc công tác (đối với trục khuỷu) hoặc vi phạm chế độ lắp ghép giữa trục và bạc do các cổ mất đồng tâm gây nên.

- Kiểm tra vết nứt trên bề mặt ở những vùng chuyển tiếp giữa cổ trục và má. Những nơi có gờ cách sắc hoặc những rãnh xước tế vi trên bề mặt trục do mỏi.

a. Kiểm tra độ mòn

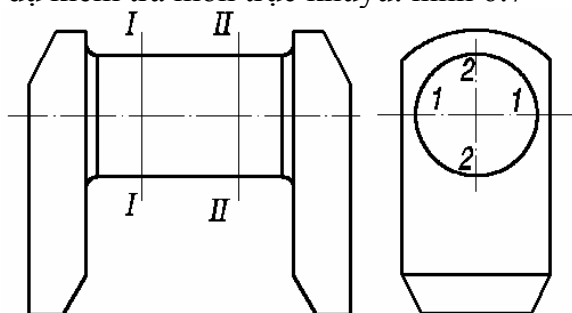
Kiểm tra ở các cổ biên, cổ chính, cổ lắp bánh răng, cổ lắp ổ bi trục sơ cấp hộp số, chiều dài cổ lắp bạc hạn chế dọc trục...



Hình 6.6. Dụng cụ đo đường kính trục

Dựa vào đặc tính hao mòn, kích thước và yêu cầu độ chính xác của chúng để chọn dụng cụ đo và phương pháp kiểm tra thích hợp:

Ví dụ kiểm tra mòn trục khuỷu: hình 6.7



Hình 6.7. Kiểm tra mòn trục khuỷu

- Vị trí kiểm tra: chọn tiết diện I-I, II-II cách má khuỷu $5 \div 10\text{mm}$ để đo lượng mòn. Ở mỗi tiết diện kiểm tra theo các phương vuông góc nhau (1-1, 2-2)

- Dụng cụ đo: pamme có độ chính xác $1/100 \div 1/1000\text{mm}$, thước cặp có độ chính xác $1/100\text{mm}$

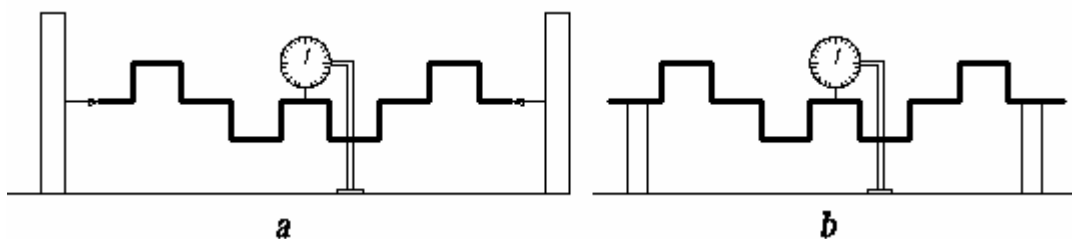
- Xác định: lượng mòn, độ côn, độ ô van, lượng mòn không đều về một phía (lệch so với đường tâm). Trên mòn nhiều hơn, sâu hơn so với dưới (động cơ diesel) và ngược lại (động cơ xăng)

b. Kiểm tra cong, xoắn

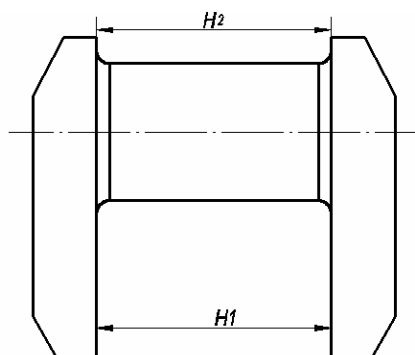
b1. Trục khuỷu:

- Xác định độ cong:

Chống tâm hai đầu trục khuỷu hoặc đặt 2 cổ 2 đầu lên 2 khối V. Xoay trục khuỷu 1 vòng, mũi tỳ của đồng hồ so tỳ vào chỗ không mòn (ít mòn) sát lỗ dầu (vì chỗ đó ứng với rãnh của bạc nên không có ma sát) hoặc ở vai trục. Dao động của đồng hồ so sẽ cho ta xác định được độ cong của trục khuỷu.



Hình 6.8. Sơ đồ kiểm tra cong trục khuỷu bằng đồng hồ so
a. Sử dụng chống tâm b. Sử dụng 2 khối V

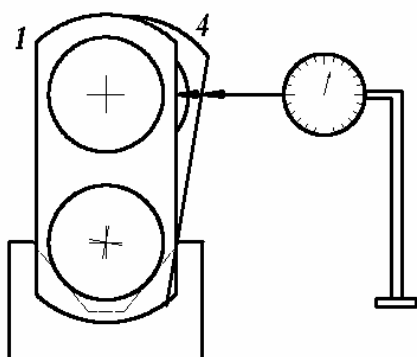


Hình 6.9 Kiểm tra cong trục khuỷu theo độ thờ

Độ cong trục khuỷu còn được xác định theo độ thờ trực: $|H_1 - H_2|$. Hình 6.9

H_1 kích thước giữa hai má khuỷu đo phía dưới

H_2 kích thước giữa hai má khuỷu đo phía trên



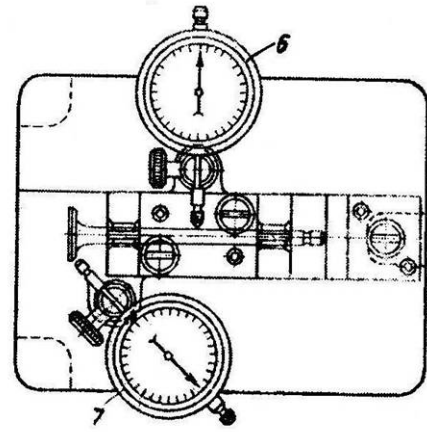
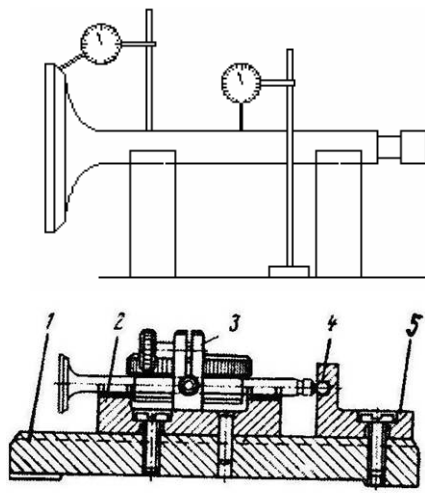
Hình 6.10 Kiểm tra xoắn trục khuỷu

- Xác định độ xoắn trục khuỷu: trục khuỷu được gồi lên 2 khối V, hình 6.10. Dùng đồng hồ so kiểm tra các cổ 1 và 4 (đối với động cơ 4 xi lanh), hoặc 1 và 6 (đối với động cơ 6 xi lanh) ở đường sinh cao nhất. Hiệu số của 2 lần đo ΔH chia cho bán kính khuỷu trục là độ xoắn của trục.

$$\gamma \approx \text{tg} \gamma \approx \frac{\Delta H}{R} \text{ (rad)}$$

b2. Kiểm tra cong supap

Sơ đồ kiểm tra như hình 6.11. Khi xu páp bị cong sẽ làm cho đường tâm thân và nắm supap không vuông góc, làm cho xu páp đóng không kín và gây bó kẹt xu páp. Độ không vuông góc (hoặc không đồng tâm) không được vượt quá 0,025mm. Xu páp phải loại bỏ nếu độ mòn thân $\geq 0,1\text{mm}$, bề dày tán nắm $\leq 0,5\text{mm}$, hoặc phải nắn lại nếu độ cong thân $\geq 0,03\text{mm}$.



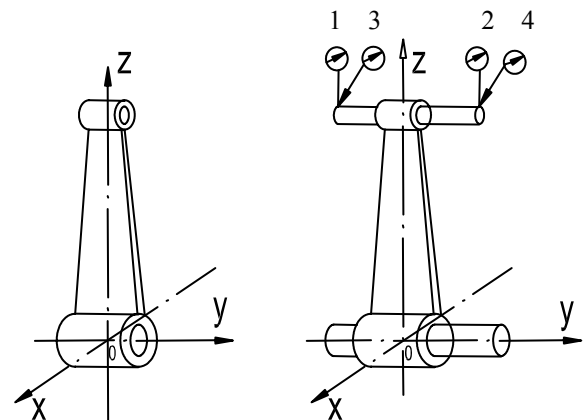
Hình 6.11. Sơ đồ và dụng cụ kiểm tra cong xu páp
1 _ giá dụng cụ; 2 _ khối V; 3 _ giá đồng hồ so; 4 _ bi tì; 5 _ tấm cữ; 6,7 _ các đồng hồ so

6.4.3. Kiểm tra thanh truyền

Cong theo x,y, xoắn theo z.

Lấy đầu to làm chuẩn định vị, kiểm tra đầu nhỏ

- Dùng đồng hồ so:
 - + Cong theo y: 1, 2 lệch pha. 1 tăng, 2 giảm hoặc 1 giảm, 2 tăng cùng lượng.
 - + Cong theo x: 3,4 cùng pha. 3, 4 cùng tăng hoặc cùng giảm và 1, 2 tăng so với chuẩn.
 - + Xoắn theo z: 3 tăng, 4 giảm hoặc 3 giảm, 4 tăng.



Hình 6.12 Kiểm tra cong, xoắn thanh truyền bằng đồng hồ so

- Dùng V ngắn kiểm tra. Khi cong theo y có khe hở a, khi xoắn theo z có khe hở b. Hình 6.13.

Thường cùng cong và xoắn làm cho kết quả đo bị biến đổi nên phải phân tích trị số đo.

Độ cong cho phép của thanh truyền đối với máy kéo $0,03 \div 0,05$; đối với ô tô $0,02 \div 0,03$ mm/100mm chiều dài thanh truyền (tính từ đường tâm lỗ đầu to đến đường tâm lỗ đầu nhỏ)

Độ xoắn cho phép đối với thanh truyền máy kéo là $0,05 \div 0,08$ mm; ô tô là $0,04 \div 0,06$ mm trên 100mm chiều dài.

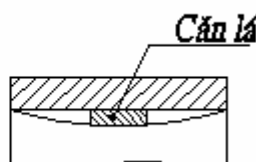
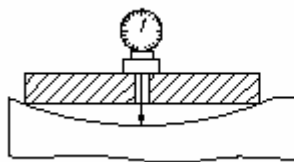
6.4.4. Kiểm tra các chi tiết thân hộp

Thân hộp là những chi tiết có hình dạng, kết cấu phức tạp. Hư hỏng thường do biến dạng vì tải, nhiệt. Dẫn đến cong vênh, tương quan kích thước bị sai lệch: độ phẳng, độ đồng tâm, độ song song, độ vuông góc.

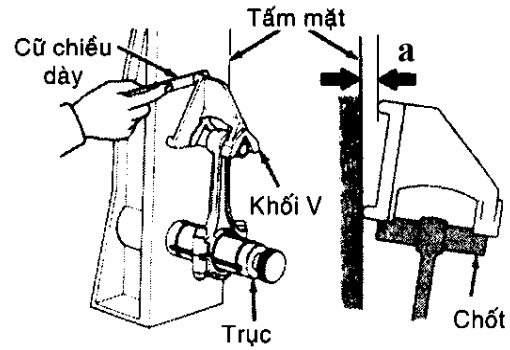
a. Kiểm tra độ phẳng

Có nhiều phương pháp kiểm tra độ phẳng như:

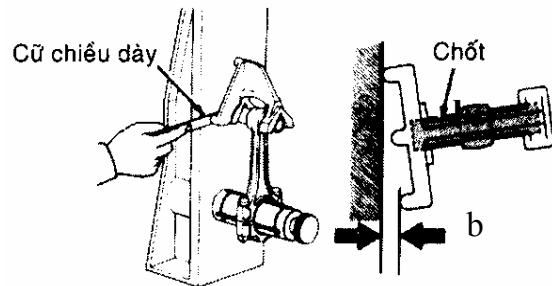
- Phương pháp sai lệch đường: xác định khe hở giữa dụng cụ kiểm tra với bề mặt chi tiết bằng căn lá, cữ hoặc đồng hồ so. Hình 6.14



Chiều dài thước $\geq 2/3$ chiều dài chi tiết

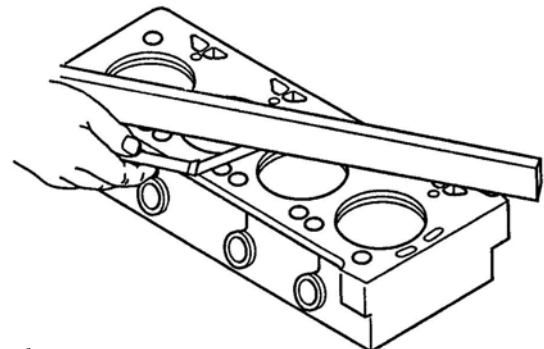


(A) Thanh truyền bị cong



(B) Thanh truyền bị xoắn

Hình 6.13. Kiểm tra cong, xoắn thanh truyền dùng V ngắn



Hình 6.14 Kiểm tra độ phẳng

- Phương pháp khe hở sáng: xác định sự lọt ánh sáng qua khe hở giữa dụng cụ kiểm tra mặt và chi tiết khi áp lên nhau.

- Kiểm tra bằng bột màu: xác định độ phẳng chi tiết bằng diện tích bị nhuộm màu khi xoa chi tiết lên bàn rà mặt phẳng có bôi bột màu.

- Phương pháp phân bậc: đo chuyển vị của các điểm chuẩn tinh đặc trên bề mặt kiểm tra so với một điểm ban đầu tùy chọn, bằng các dụng cụ: cọc chuẩn, ni-vô, kính ngắm.

- Phương pháp giao thoa ánh sáng: xác định độ không phẳng của các bề mặt nhẵn bóng bằng cách áp thước thủy tinh kiểm tra lên bề mặt, lúc này sẽ xuất hiện vân giao thoa, vân thẳng nếu bề mặt thẳng, vân cong nếu bề mặt không phẳng. Trị số độ không phẳng xác định theo tỉ số giữa độ cong và khoảng cách giữa các vân.

- Phương pháp khí động: đo độ không phẳng bằng cách xác định lượng tiêu hao khí nén lọt qua khe giữa đầu đo và mặt phẳng khi dịch chuyển đầu đo trên bề mặt kiểm tra.

Lựa chọn phương pháp kiểm tra phụ thuộc vào kích thước chi tiết và yêu cầu về độ chính xác đạt được. Ví dụ: với những chi tiết nhỏ như thân bộ chế hoà khí, có thể dùng bàn rà mặt phẳng, những chi tiết như thân và nắp động cơ ô tô có thể dùng thước đo độ phẳng với đồng hồ so. Những chi tiết có độ bóng bề mặt cao dùng phương pháp giao thoa ánh sáng. Những chi tiết lớn như khung xe có thể sử dụng kính ngắm với cọc chuẩn. Trường hợp thiếu dụng cụ đo, nếu không đòi hỏi độ chính xác cao, có thể dùng biện pháp căng dây.

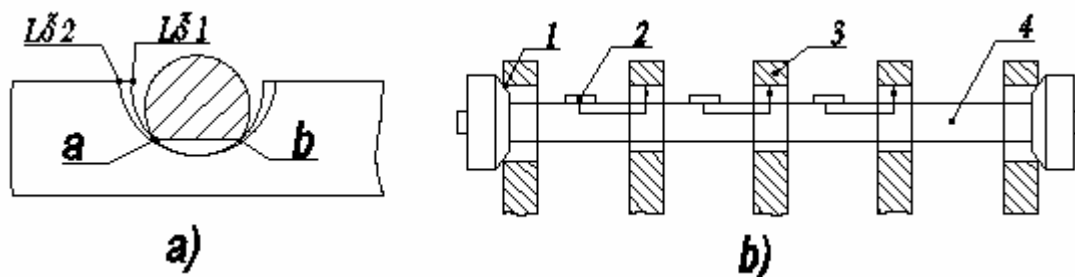
Độ chính xác của các phương pháp kiểm tra được giới thiệu trong bảng 6.1

Bảng 6.1. Phương pháp kiểm tra độ phẳng

Chiều dài chi tiết (mm)	Độ chính xác (μm)	Phương pháp và dụng cụ kiểm tra
Đến 250	1,2	Phương pháp giao thoa
	$2,5 \div 12$	Phương pháp khe hở sáng
	$12 \div 120$	Phương pháp sai lệch đường
250 ÷ 400	1,6	Phương pháp giao thoa
	$3 \div 8$	Phương pháp khe hở sáng
	$8 \div 60$	Phương pháp phân bước
	$25 \div 200$	Phương pháp sai lệch đường
400 ÷ 1000	$4 \div 10$	Phương pháp khe hở sáng
	$4 \div 16$	Phương pháp khe hở sáng
	$16 \div 320$	Phương pháp sai lệch đường
1000 ÷ 1600	$12 \div 50$	Phương pháp phân bước
	$12 \div 400$	Phương pháp sai lệch đường

b. Kiểm tra độ đồng tâm

Sơ đồ kiểm tra như hình 6.15



Hình 6.15. Kiểm tra độ đồng tâm các cô trục động cơ.

a). Dùng thước xẻ mặt phẳng

b). Dùng trục kiểm tra và đồng hồ so: 1_Côn định vị. 2_Đồng hồ so.

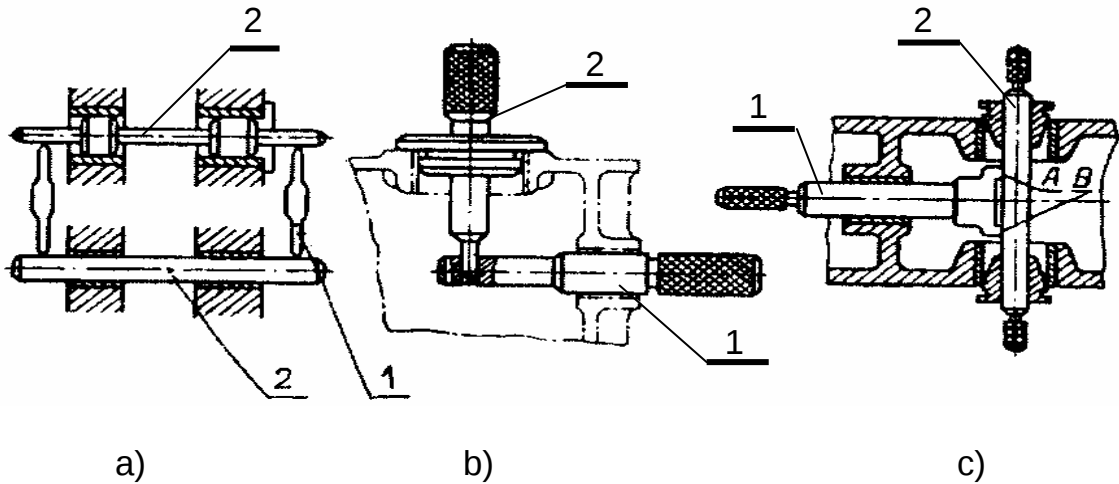
3_Các cổ trục cần đo. 4_trục đo

Ở sơ đồ hình 6.15.a sử dụng căn lá đo khe hở tại các vị trí a, b để xác định độ không đồng tâm. Ở sơ đồ hình 6.15.b dùng đồng hồ 2 để xác định độ không đồng tâm.

Trường hợp động cơ ít xi lanh có thể dùng dây căng và thước để kiểm tra độ không đồng tâm của các cổ trục.

c. Kiểm tra song song và vuông góc

- Kiểm tra độ song song giữa hai dãy lỗ: hình 6.16. a) sử dụng hai trục kiểm và côn định vị lồng vào các ổ đầu và cuối của hai hàng lỗ. Đo khoảng cách giữa hai trục tại hai đầu bằng thước, nếu bằng nhau chứng tỏ hai lỗ tâm cần kiểm tra song song và ngược lại. Ví dụ các lỗ cần kiểm tra: lỗ trục khuỷu và lỗ trục cam.

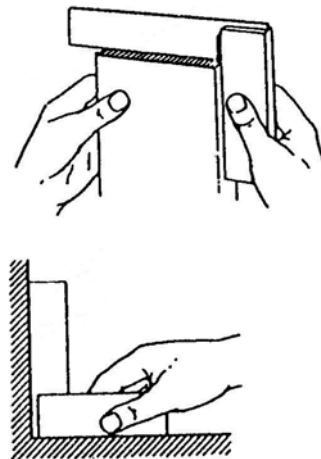


Hình 6.16 Kiểm tra độ song song và vuông góc giữa hai hàng lỗ

- a). 1_ thước đo, 2_ trục chuẩn;
b). 1_ trục chuẩn có lỗ ở đầu, 2_ trục chuẩn có chốt ở đầu
c). 1_ trục chuẩn; 2_ trục có đầu dò.

- Kiểm tra độ vuông góc giữa các hàng lỗ: hình 6.16 b) sử dụng một trục có lỗ ở đầu và một trục có chốt ở đầu có đường kính vừa khít với lỗ ở trục kia. Nếu chốt trên trục thứ hai xuyên qua được lỗ trên trục thứ nhất thì hai trục vuông góc với nhau. Hoặc sử dụng trục có đầu dò như hình 6.1.6c)

- Kiểm tra vuông góc của các cạnh: hình 6.17

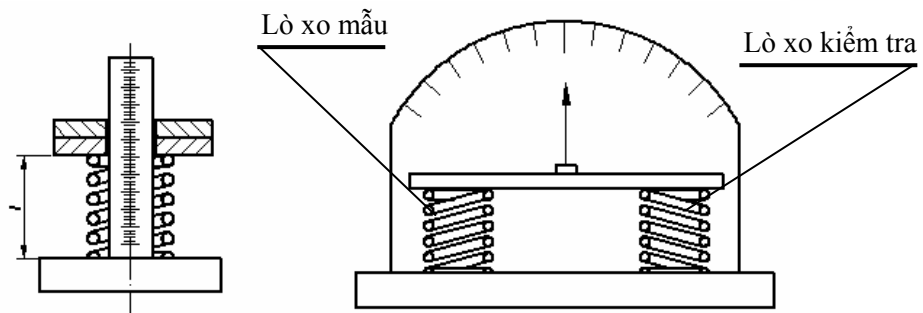


Hình 6.17 Kiểm tra vuông góc của các cạnh

6.4.5. Kiểm tra lò xo, vòng bi, bánh răng

a. Kiểm tra lò xo

Lò xo được kiểm tra về độ mòn thân (trong trường hợp thân lò xo bị ma sát với thành lỗ dẫn hướng), kiểm tra các hiện tượng nứt mẻ, gãy và kiểm tra độ đàn hồi của lò xo khi chịu tải. Với các hư hỏng như nứt gãy hoặc mòn vẹt quá 1/3 đường kính dây quấn thì phải loại bỏ. Để kiểm tra độ đàn hồi trước hết phải đo chiều dài lò xo ở trạng thái tự do bằng thước cặp hoặc lò xo mẫu. Sau đó, kiểm tra chiều dài khi chịu tải.

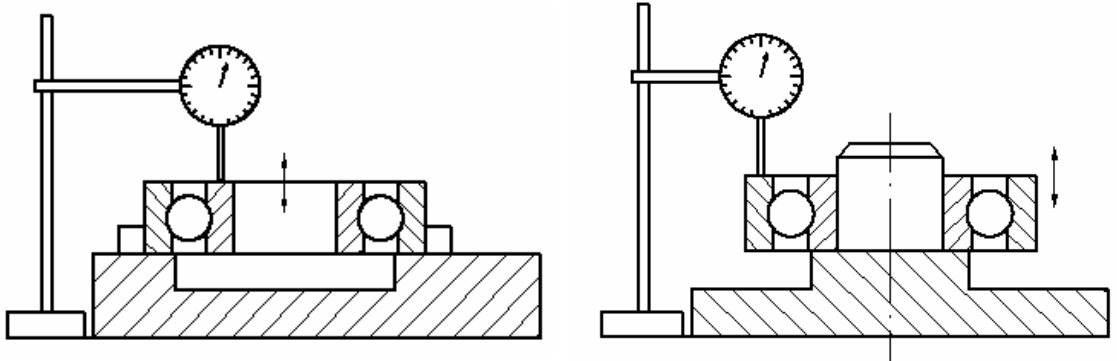


Hình 6.18. Các phương pháp kiểm tra lò xo

b. Kiểm tra vòng bi

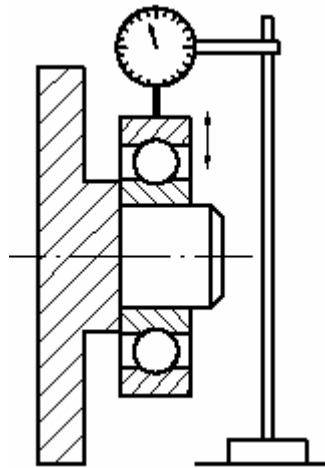
Vòng bi bị mòn thể hiện độ rơ dọc trục và độ rơ hướng kính.

Kiểm tra rơ dọc trục:



Hình 6.19 Kiểm tra rơ dọc trục của vòng bi

Kiểm tra rơ hướng kính:



Hình 6.20 Kiểm tra rơ hướng kính của vòng bi

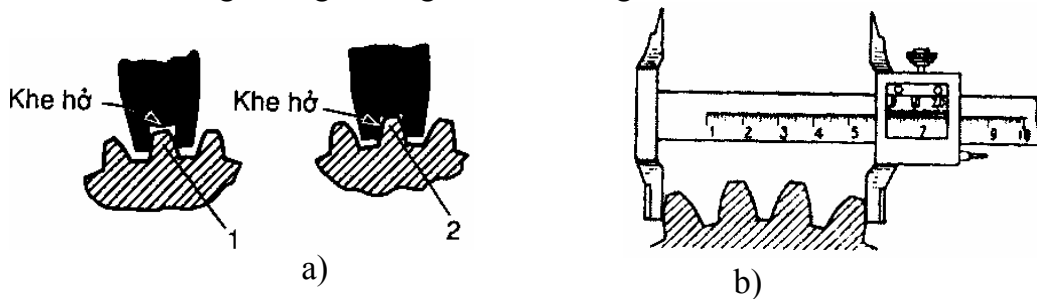
c. Kiểm tra bánh răng

Bánh răng thường bị mòn hoặc tróc rỗ bề mặt răng, làm tăng khe hở giữa các răng, vì vậy phát sinh tiếng ồn khi làm việc, hiện tượng nứt chân răng do chèn ép dầu hoặc do chịu tải lớn dẫn đến nguy cơ gãy răng cũng thường xảy ra. Đối với các bánh răng hộp số, do thường xuyên thay đổi vị trí ăn khớp nên dễ bị va đập làm sút mẻ phần đỉnh răng, làm giảm khả năng chịu tải. Những bánh răng còn như bánh răng chủ động

cầu xe và bánh răng trên vỏ hộp vì sai, nếu điều chỉnh độ ăn khớp không chính xác sẽ làm chèn răng, lỏng răng hoặc ăn khớp lệch... đó cũng là nguyên nhân gây ồn hoặc tăng ma sát, tăng mài mòn.

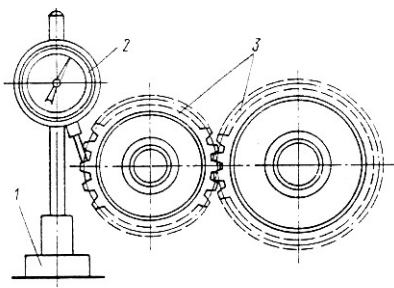
Việc kiểm tra bánh răng khi sửa chữa chủ yếu là kiểm tra mòn, nứt, sứt mẻ răng, kiểm tra độ đồng tâm của vòng tròn chia và tâm trục. Khi lắp ráp, đặc biệt đối với hộp số và cầu xe, cần kiểm tra vết tiếp xúc và điều chỉnh chính xác độ ăn khớp giữa các bánh răng.

Kiểm tra mòn: dùng thước hoặc dưỡng đo răng, hình 6.21 nếu đáy dưỡng đo tỳ sát được vào đỉnh răng chứng tỏ răng đã mòn đến giới hạn.



Hình 6.21 Kiểm tra mòn răng bằng dưỡng đo răng (a) và thước cặp (b)

1 có khe hở giữa dưỡng đo và đỉnh răng thì bánh răng còn dùng được
2 không có khe hở giữa dưỡng đo và đỉnh răng: bánh răng phải loại bỏ



Hình 6.22 Đo khe giữa các răng bánh răng trụ

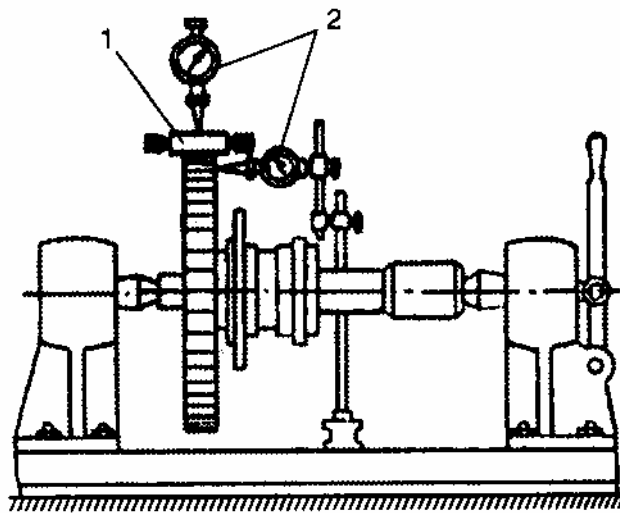
Có thể kiểm tra mòn răng khi cho bánh răng kiểm tra ăn khớp với một bánh răng mẫu có biên dạng răng chính xác không mòn, sau đó đo khe hở giữa các răng bằng một đồng hồ so hình 6.22.

Đặt đầu tỳ của đồng hồ đo vào răng của bánh răng thứ nhất. Bánh răng này ăn khớp với bánh răng thứ hai. Quay bánh răng thứ nhất (hãm bánh răng thứ hai lại), lựa chọn khe hở giữa các răng và đồng thời theo dõi độ xê dịch của kim đồng hồ. Sai lệch các số liệu do đồng hồ chỉ báo là khe hở giữa các răng của cặp bánh răng ăn khớp với nhau. Nếu khe hở không đồng đều thì phải xác định xem bánh răng nào hỏng.

Muốn vậy, phải tách một bánh răng ra và quay đi 180^0 rồi lắp với nhau. Nếu thấy vẫn ăn khớp như cũ thì bánh răng hỏng chính là bánh răng cố định. Nếu trước khi quay bánh răng, khe hở là nhỏ nhất và sau khi quay, khe hở là lớn nhất thì bánh răng quay là bánh răng hỏng, phải thay thế.

Kiểm tra độ không đồng tâm và độ đảo của bánh răng:

Sau khi đã định vị bánh răng trên khối V lăn bằng trục và côn định tâm, đặt vào giữa các rãnh răng chốt kiểm 1 có đường kính phù hợp sao cho chốt tiếp xúc với các bề mặt răng ở vòng tròn chia. Khi quay bánh răng 180^0 , đồng hồ 2 tì lên chốt kiểm sẽ xác định độ không đồng tâm vòng chia và đồng hồ tì lên mặt đầu sẽ xác định độ đảo mặt đầu bánh răng so với đường tâm trục.



Hình 6.23 Kiểm tra độ không đồng tâm và độ đảo của bánh răng

6.5. KIỂM TRA CÂN BẰNG TĨNH VÀ ĐỘNG CÁC CHI TIẾT QUAY

Khi mòn không đều và sau khi gia công cơ sửa chữa, do khó bảo đảm độ đồng tâm ban đầu nên các chi tiết quay như trục khuỷu, bánh đà, bánh răng, trục các đăng... trên động cơ thường mất cân bằng tĩnh và động. Độ mất cân bằng này thường được kiểm tra và xử lý trước khi lắp cụm máy, nhằm bảo đảm mức độ rung động trong phạm vi cho phép của nhà chế tạo.

Việc kiểm tra cân bằng tĩnh áp dụng cho các chi tiết có đường kính khá lớn so với chiều dài như các bánh răng, bánh đà... Kiểm tra cân bằng động đặc biệt cần thiết đối với các chi tiết trục có hình dạng phức tạp và có tốc độ quay cao như trục khuỷu, hoặc cho các trục có cách lắp ráp khá lỏng lẻo như trục các đăng. Bánh xe ô tô trong trạng thái lắp hoàn chỉnh, do lớp khó đạt độ đồng đều khi chế tạo nên cũng thường được kiểm tra cân bằng động.

6.5.1. Kiểm tra cân bằng tĩnh

a. Cân bằng tĩnh trên V lăn.

Một trục và côn định tâm được lồng vào moayơ của chi tiết kiểm tra đảm bảo độ đồng tâm cần thiết. Đặt toàn bộ khối chi tiết lên cặp V lăn, nếu với vị trí bất kỳ, chi tiết không tự động quay có nghĩa là chi tiết có độ cân bằng tốt. Nếu chi tiết tự quay và luôn luôn dừng lại tại một vị trí nhất định thì có thể khẳng định chi tiết bị mất cân bằng, điểm mất cân bằng sẽ nằm trên bán kính phía dưới theo phương thẳng đứng.

Để xác định khối lượng mất cân bằng, ta dán một miếng sáp tại vị trí thích hợp ở bán kính phía trên, sau đó kiểm tra và thêm bớt khối lượng sáp đã dán cho đến khi chi tiết đạt độ cân bằng theo yêu cầu.

Xử lý chi tiết mất cân bằng có thể dùng phương pháp hàn thêm kim loại ở phía dán miếng sáp hoặc lấy bớt kim loại ở phía đối diện (nơi có khối lượng thừa). Khối lượng và vị trí thêm bớt kim loại được xác định theo công thức:

$$mr = m_s r_s$$

Trong đó: m , r khối lượng thêm hoặc bớt và khoảng cách tới tâm chi tiết
 m_s , r_s khối lượng sáp sau khi đã cân bằng và khoảng cách của nó đến tâm.

Có thể chọn vị trí r sẽ hàn thêm hoặc lấy bớt kim loại để không ảnh hưởng đến kết cấu cũng như độ bền của nó, từ đó tính ra khối lượng m cần thêm hay bớt theo công thức:

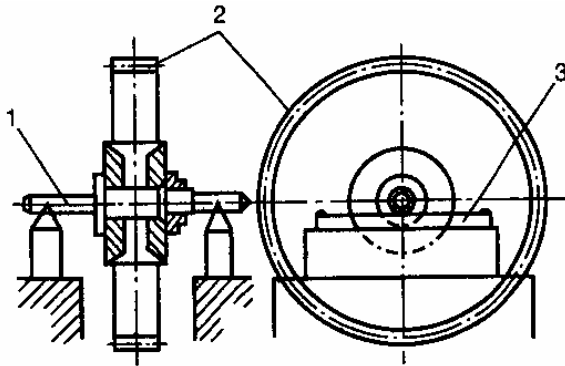
$$m = \frac{m_s r_s}{r}$$

Nếu hàn thêm kim loại phải cắt miếng kim loại hàn thêm sao cho đạt khối lượng m đã tính ở trên. Nếu lấy bớt kim loại phải xác định thể tích chỗ lấy:

$$V = \frac{m}{\rho}$$

ρ - khối lượng riêng của kim loại, với sắt $\rho = 78\text{g/cm}^3$; với đồng $\rho = 89\text{g/cm}^3$

b. Cân bằng tĩnh trên dao lăn

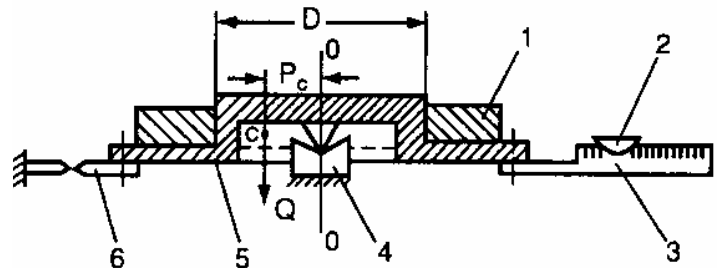


Hình 6.24 Kiểm tra cân bằng trên dao lăn

Dụng cụ kiểm tra cân bằng tĩnh dùng dao lăn, hình 6.24 dùng hai lưỡi dao đặt song song và được điều chỉnh độ nằm ngang chính xác. Đặt khối chỉ tiết trực định tâm lên trên hai lưỡi dao ở một vị trí bất kỳ. Nếu chỉ tiết không cân bằng, khối chỉ tiết sẽ tự động lăn trên dao cho tới khi điểm mất cân bằng nằm ở vị trí thấp nhất thì dừng lại. Sau khi đã xác định được vị trí mất cân bằng, tiến hành các bước kiểm tra điều chỉnh như trên.

c. Cân bằng tĩnh trên mâm xoay

Dụng cụ gồm một mâm tròn 5 đặt trên ổ tâm 4, chỉ tiết được định tâm nhờ trụ định tâm trên mâm. Nhờ kết cấu này, khi chỉ tiết có khối lượng không cân bằng ở phía nào, mâm sẽ nghiêng về phía đó. Trên vành mâm có gắn sẵn một đòn cân và quả cân, chỉ cần xoay chỉ tiết cho phía mất cân bằng đối diện với đòn cân, sau đó đưa đòn cân quay cân đến vị trí thăng bằng trở lại. Từ khối lượng quả cân và khoảng cách của nó tới tâm đã biết, dễ dàng tính được mô men mất cân bằng để xử lý.



Hình 6.25 Cân bằng tĩnh trên mâm xoay.

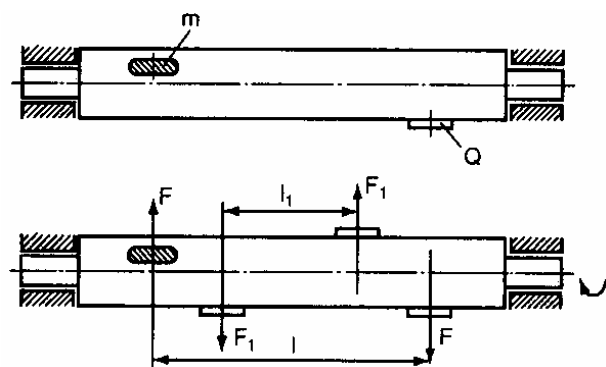
1_ chỉ tiết; 2_ quả cân; 3_ thước đo; 4_ ổ tâm; 5_ mâm
gá chỉ tiết; 6_ mũi dò thăng bằng

6.5.2. Kiểm tra cân bằng động.

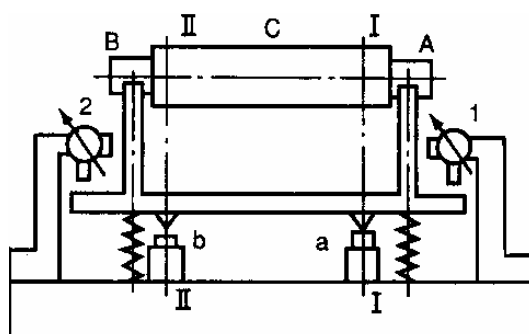
Trước khi cân bằng động, các chỉ tiết trục phải qua cân bằng tĩnh. Do không xác định được khối lượng mất cân bằng nằm trên mặt phẳng nào, nên khối lượng cân bằng Q thường được thêm vào ở một mặt phẳng khác, cách khối lượng mất cân bằng một khoảng l nào đó, hình 6.26. Vì vậy, khi chỉ tiết quay, các lực ly tâm do hai khối

lượng này sinh ra sẽ tạo thành một mô men M , với $M = F.l$. Đó chính là nguyên nhân gây ra rung động cho chi tiết. Trong trường hợp đó, chi tiết được gọi là mất cân bằng động.

Để khử mô men mất cân bằng này, phải đặt vào chi tiết một mô men có cùng giá trị nhưng ngược chiều với nó. Mô men cân bằng được tạo thành nhờ việc thêm hoặc bớt 2 khối lượng kim loại m_1, m_2 ở hai mặt phẳng cách nhau một khoảng l_1 để tạo thành các lực ly tâm F_1 sao cho $F_1 l_1 = Fl$. Đó chính là thực chất của phương pháp cân bằng động trên hai mặt phẳng chọn trước.



Hình 6.26 Sơ đồ nguyên tắc cân bằng động chi tiết trục trên 2 mặt phẳng chọn trước



Hình 6.27 Nguyên lý thiết bị cân bằng động trên 2 mặt phẳng chọn trước
1,2 cảm biến biên độ dao động khung
a,b các ổ tì; A,B các ổ đỡ trục trục trên khung dao động.

Thiết bị cân bằng động được giới thiệu trên hình 6.27. Khi cân bằng trước hết điều chỉnh ổ a cho tì vào khung dao động còn ổ b để tự do. Cho trục quay đến một tốc độ thích hợp, nếu mất cân bằng trục sẽ rung làm khung dao động rung theo. Do đầu phía a đã bị khống chế nên khung chỉ rung động tại đầu b, biên độ dao động phía đầu b được chỉ thị bởi cảm biến 2. Thêm một khối lượng vào đầu b tại mặt phẳng II-II sao cho độ dao động đầu b giảm thấp nhất trong phạm vi cho phép. Chuyển sang làm tương tự với đầu a, ta sẽ xác định được cặp khối lượng cân bằng đặt tại hai mặt phẳng I-I và II-II, từ đó xác định được mô men mất cân bằng và có phương án xử lý thích hợp.

Bảng 6.2. Độ không cân bằng cho phép của **ô tô** ΓA3-53 và Zin-130

Loại chi tiết	Đặc điểm cân bằng	Độ không cân bằng m.r cho phép (g.cm)	
		ΓA3-53	Zin-130
Trục khuỷu	Cân bằng động	15	30
Trục khuỷu-bánh đà -ly hợp	Cân bằng động	70	120
Cánh quạt gió	Cân bằng tĩnh	15	20
Bánh đà	Cân bằng tĩnh	35	50
Ly hợp	Cân bằng tĩnh	35	50
Các đăng lắp đầy đủ	Cân bằng động	50	70

6.6. KIỂM TRA CÁC HƯ HỎNG NGẦM

6.6.1. Thử công

Gõ: giữa hai lớp kim loại bị tróc sẽ có tiếng kêu khác với chỗ không tróc (dùng âm thanh).

Xoa phân: thoa dầu hoả lên bề mặt kiểm tra; lau sạch, rắc phân lên, chỗ có vết nứt dầu chưa lại sẽ thấm lên, như vậy sẽ cho ta xác định được vết nứt.

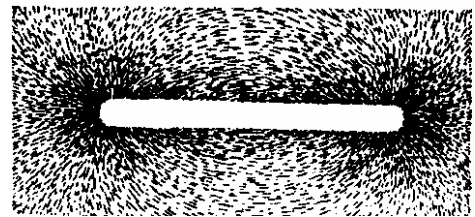
6.6.2. Dùng khí nén hay nước có áp suất

Dùng khí nén bơm vào bên trong, xoa xà phòng bên ngoài hoặc nhúng vào trong nước, nếu có bọt khí chứng tỏ chỗ đó đã bị nứt.

Dùng nước áp lực $3 \div 5$ at đưa vào để kiểm tra. Thường được áp dụng để kiểm tra kết nước, bao kín đường ống...

6.6.3. Kiểm tra vết nứt bằng từ trường

Phương pháp này chỉ áp dụng được cho các chi tiết có khả năng nhiễm từ (những chi tiết làm bằng sắt) để phát hiện những vết nứt trên bề mặt. Thực chất của phương pháp này là đặt chi tiết trong một từ trường của nam châm điện nhằm tạo ra sự nhiễu từ và hình thành cực từ phụ tại hai đầu vết nứt, sau đó rắc bột sắt hoặc bột ô xít sắt (Fe_3O_4) lên bề mặt. Tại chỗ có vết nứt, bột sắt sẽ tụ lại ở các cực từ nên rất dễ quan sát, hình 6.28.



Hình 6.28 Phát hiện vết nứt bằng phương pháp từ trường

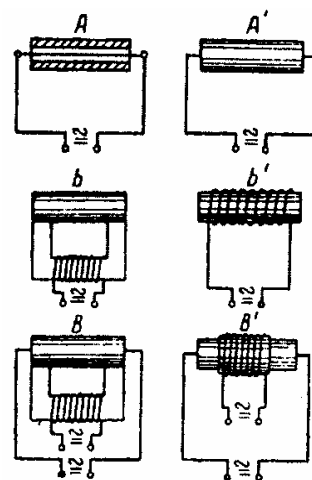
Đường sức từ của nam châm phải đặt vuông góc với trục vết nứt mới tạo ra được sự phân cực rõ rệt. Vì vậy, cần bố trí 2 nguồn từ trường vuông góc nhau để lần lượt phát hiện các vết nứt chạy dọc và vết nứt chạy ngang.

Đối với chi tiết trục, thường có các vết nứt mỗi theo phương hướng kính và các vết nứt dọc trục do chịu mô men xoắn lớn (khi bị bó bạc). Khi kiểm tra vết nứt mỗi sử dụng khung dây quấn vào đoạn trục, hoặc dùng ngay dây dẫn quấn quanh trục một vài vòng rồi cho dòng điện một chiều chạy qua để tạo từ trường dọc. Khi kiểm tra các vết nứt dọc trục, cho trục dòng điện một chiều chạy từ đầu này sang đầu kia của trục để tạo từ trường vòng cắt các vết nứt.

Với các chi tiết có độ từ thẩm yếu (ít nhiễm từ), thường duy trì nguồn nam châm điện hoặc nam châm vĩnh cửu.

Với các chi tiết có độ từ thẩm cao, gây nhiễm từ ban đầu cho chi tiết và sử dụng từ dư trên chi tiết để kiểm tra. Như vậy, khi kiểm tra xong, phải khử từ dư cho chi tiết, nếu không khử từ dư, sau này các mặt sắt do mài mòn sẽ bám vào bề mặt gây cào xước bạc và trục.

Khi tạo từ bằng dòng điện một chiều thì phương pháp khử từ là cho dòng điện ngược chiều với dòng điện từ hoá ban đầu rồi giảm dần dòng điện này xuống

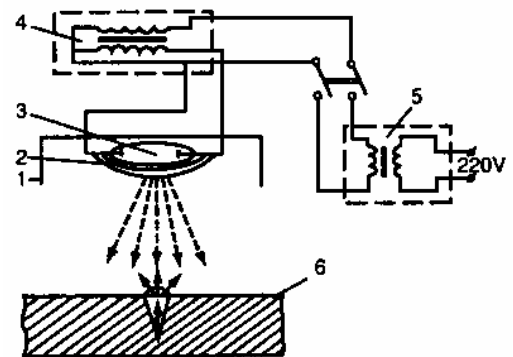


Hình 6.29 Cách đặt từ trường lên chi tiết

không, chú ý trong quá trình khử từ phải thay đổi thường xuyên chiều cực để tránh chi tiết bị nhiễm từ mới. Cũng có thể dùng dòng điện xoay chiều đặt lên chi tiết và giảm dần xuống không.

6.6.4. Kiểm tra vết nứt bằng quang tuyến

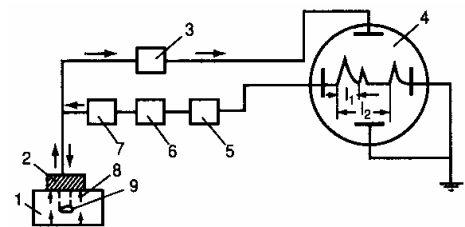
Sử dụng dung dịch có chứa chất phát quang với thành phần: 75% dầu hỏa + 15% dầu biến thế + 10% ben zôn + $(3 \div 5)$ g/lít chất phát quang Fluorexein để bôi lên bề mặt. Sau đó lau sạch và sấy nóng ở nhiệt độ $60 \div 70^{\circ}\text{C}$ cho chất phát quang từ vết nứt tiết ra, dùng đèn tia cực tím chiếu lên bề mặt, ở chỗ có vết nứt, chất phát quang sẽ tiết ra sẽ tạo thành ánh sáng xanh lục rất dễ nhận thấy. Sơ đồ kiểm tra bằng quang tuyến giới thiệu trên hình 6.30.



Hình 6.30 Kiểm tra vết nứt bằng quang tuyến.
1_hộp đèn, 2_kính lọc tia, 3_đèn chiếu tia, 4_biến thế cao áp, 5_biến thế nguồn, 6_chi tiết kiểm tra.

6.6.5. Kiểm tra theo hiệu ứng xung (siêu âm)

Dựa trên hiện tượng phản xạ xung siêu âm, khi các xung phát ra và được ghi lại trên dao động kí điện tử có hình dạng đều đặn, chứng tỏ chi tiết không bị rỗ. Khi gặp phải chỗ rỗ, xuất hiện trên màn hình các xung phản xạ sẽ xác định được chiều sâu và kích thước của khuyết tật, hình 6.31.



Hình 6.31 Kiểm tra rỗ theo hiệu ứng xung
1_chi tiết, 2_cực phát siêu âm, 3_bộ khuếch đại xung phản xạ, 4_ống dao động kí, 5-6-7_các bộ điều biến xung, 8_chùm tia siêu âm, 9_vết rỗ ngầm.

CHƯƠNG 7

THÁO VÀ LẮP, CHẠY RÀ, THỬ XE

7.1. KHÁI NIỆM VỀ THÁO VÀ LẮP XE

7.1.1. Yêu cầu tháo và lắp

a. Tháo

- Quy trình tháo xe, tháo cụm phải hợp lý nhất nhằm đảm bảo năng suất và chất lượng tháo;
- Phải đảm bảo an toàn cho chi tiết tháo, tăng tính kinh tế sửa chữa;
- Phải cơ giới hoá, tự động hoá, cải tiến dụng cụ tháo để giải phóng lao động nặng nhọc và để tăng năng suất lao động.

b. Lắp

Quy trình lắp chặt chẽ hơn quy trình tháo.

- Là khâu quyết định chất lượng cụm máy, xe vì nó phải đảm bảo độ chính xác lắp ghép, vị trí tương quan giữa các bề mặt lắp ghép (khe hở, độ dôi, độ song song, độ vuông góc...);
- Phải đảm bảo quy trình lắp hợp lý, để đạt độ chính xác cao, năng suất cao.
- Phải có các nguyên công kiểm tra chặt chẽ ở từng công đoạn lắp, sử dụng nhiều dụng cụ kiểm tra;
- Khối lượng lao động nhiều hơn khi tháo, với trình độ tay nghề, kinh nghiệm cao hơn;
- Sử dụng nhiều dụng cụ, thiết bị, đồ gá...

Nếu lắp không tốt chất lượng của cụm máy, xe sẽ thấp, tăng hao mòn. Thậm chí có trường hợp phải tháo ra lắp lại.

7.1.2. Công việc tháo và lắp

a. Tháo

Nguyên tắc tháo

- Những thiết bị bao che, thiết bị điện phải tháo trước;
- Tháo từ ngoài vào trong;
- Dụng cụ tháo phải được qui định cho từng bước tháo;
- Quá trình tháo nên tiến hành phân loại ngay chi tiết được tháo ra, vì nếu không tổ chức tốt thì sau đó rất mất thời gian để tìm kiếm;
- Cấm không dùng búa, đục để tháo chi tiết. Nếu các chi tiết bị han rỉ khó tháo thì tẩm dầu hoả, dầu Diesel ngâm một thời gian mới tháo.

Các bước công nghệ trong dây chuyền tháo:

- Tháo sơ bộ:
 - + Đối với toàn xe: cabin, thùng bệ, che chắn, thiết bị điện...
 - + Đối với cụm, ví dụ:
 - Động cơ: tháo máy nén, bơm nước, quạt gió, bơm trợ lực lái, bầu lọc dầu, cacte dầu, bơm dầu, nắp che dàn xu páp, nắp bánh đà...
 - Hộp số: nắp hộp số, nút dầu.
 - Cầu sau: nắp cacte dầu, bán trục, nút dầu.
 - Trục trước: nắp moayơ bánh xe.
- Mục đích của việc tháo sơ bộ là để rửa sạch trước khi tháo chi tiết.

- Tháo chi tiết: tháo cụm ra khỏi xe, tháo chi tiết ra khỏi cụm. Công việc được tiến hành ở các bộ phận tháo.

b. Lắp

Nguyên tắc lắp:

- Lắp từ trong ra ngoài (ngược với quy trình tháo);
- Qui định dụng cụ lắp, dụng cụ kiểm tra và kiểm tra cho mỗi bước lắp. Ví dụ: các khe hở ghép nối, khe hở xu páp, khe hở cụm truyền động, khe hở bạc trục...
- Theo đúng mômen siết bu lông đã được qui định. Ví dụ: bu lông thanh truyền, ổ trục chính, nắp máy, trục khuỷu - bánh đà...
- Kiểm tra độ kín khít các mối ghép (xu páp - đế), độ trơn tru của các mối ghép (piston- xi lanh...).
- Theo đúng qui định các biện pháp an toàn mối ghép: đệm vênh, chốt chặn, dây buộc...
- Phải đảm bảo vệ sinh sạch sẽ trước mỗi công đoạn lắp ráp: rửa, xì nước, xì khí nén;

Các bước công nghệ trong dây chuyền lắp:

- + Chuẩn bị-sắp bộ: lựa sẵn những chi tiết sẽ lắp cho cụm máy đó;
- + Cân bằng tĩnh, động các chi tiết quay: trục khuỷu, bánh đà, quạt gió, puli...
- + Cân bằng khối lượng nhóm piston.
- + Chọn lắp: lựa chọn những chi tiết được sử dụng lại mà khe hở nhỏ
- + Chuẩn bị dụng cụ lắp và dụng cụ kiểm tra
- + Những nhóm chi tiết có thể lắp trước thì lắp trước, ví dụ: nhóm piston- séc măng- thanh truyền.

7.2. LẮP ĐỘNG CƠ

7.2.1. Công việc chuẩn bị

Các công việc chuẩn bị lắp phụ thuộc vào phương pháp sửa chữa riêng xe hay đổi lần, cách tổ chức sản xuất theo vị trí cố định hay theo dây chuyền...Những nội dung chính của công việc chuẩn bị gồm:

- Sắp bộ chi tiết;
- Kiểm tra điều chỉnh khối lượng và cân bằng tĩnh, động các chi tiết;
- Lắp trước một số nhóm chi tiết có yêu cầu lắp riêng.

a. Sắp bộ chi tiết

- Thống kê và giao nhận đầy đủ các chi tiết sẽ được đưa vào lắp cho một động cơ. Chú ý rằng, nếu không có điều gì đặc biệt thì các chi tiết chính của động cơ nào lắp lại cho động cơ đó (ví dụ: thân máy, trục khuỷu, bánh đà, trục cam, thanh truyền...) do đó trong khi tháo rửa và kiểm tra chúng thường được đánh dấu bằng sơn để khỏi lẫn với chi tiết cùng loại của động cơ khác.

- Chọn lắp những chi tiết được phép dùng lại mà không qua sửa chữa (khi áp dụng cách sửa chữa đổi lần chi tiết), ví dụ: chọn các con đội xu páp với lỗ dẫn hướng con đội, bu lông bánh đà với lỗ bu lông trên bánh đà đảm bảo khe hở lắp ghép giữa chúng. Chọn chiều dày đệm nắp máy mới theo độ nhô của piston trong xi lanh để có tỷ số nén theo thiết kế.

- Chế tạo các gioăng đệm, thông thường bằng bìa cactông hoặc amiăng.

- Nhận các phụ kiện trong hệ thống nhiên liệu, bôi trơn, làm mát, khởi động... đã được sửa chữa hoàn chỉnh tại các bộ phận sửa chữa riêng.

- Sắp xếp toàn bộ các chi tiết trên một khay hoặc bàn lắp để bàn giao cho thợ lắp máy.

b. Kiểm tra điều chỉnh khối lượng và cân bằng tĩnh, động các chi tiết

Các chi tiết chuyển động quay như bánh đà, trục khuỷu trong quá trình sửa chữa phải mài cổ trục nên cần được kiểm tra cân bằng tĩnh và cân bằng động trong trạng thái lắp ghép chúng. Độ không cân bằng động cho phép tùy thuộc vào kết cấu và kích thước của trục đã được nhà chế tạo qui định cụ thể. Đối với động cơ nhiều xi lanh, nhóm các chi tiết piston - séc măng - thanh truyền cần phải được cân bằng khối lượng. Khi có sự chênh lệch vượt quá giới hạn cho phép có thể lấy bớt kim loại bằng cách khoan hay phay ở những vùng không quan trọng (như phần chân piston...)

c. Lắp trước một số nhóm chi tiết có yêu cầu lắp riêng.

Một số chi tiết đòi hỏi có xử lý đặc biệt trước khi lắp như luộc, dùng máy ép... được lắp trước tại khâu chuẩn bị. Công việc này thường là: lắp chốt piston - thanh truyền, lắp xu páp vào nắp máy, ép bánh răng trục khuỷu, lắp bộ ly hợp.

Cần lưu ý trong khi gia công cơ các chi tiết này được lấy kích thước theo từng xi lanh hoặc cổ trục hay được rà thành bộ nên phải chọn lắp đúng theo dấu.

7.2.2. Trang thiết bị tháo-lắp

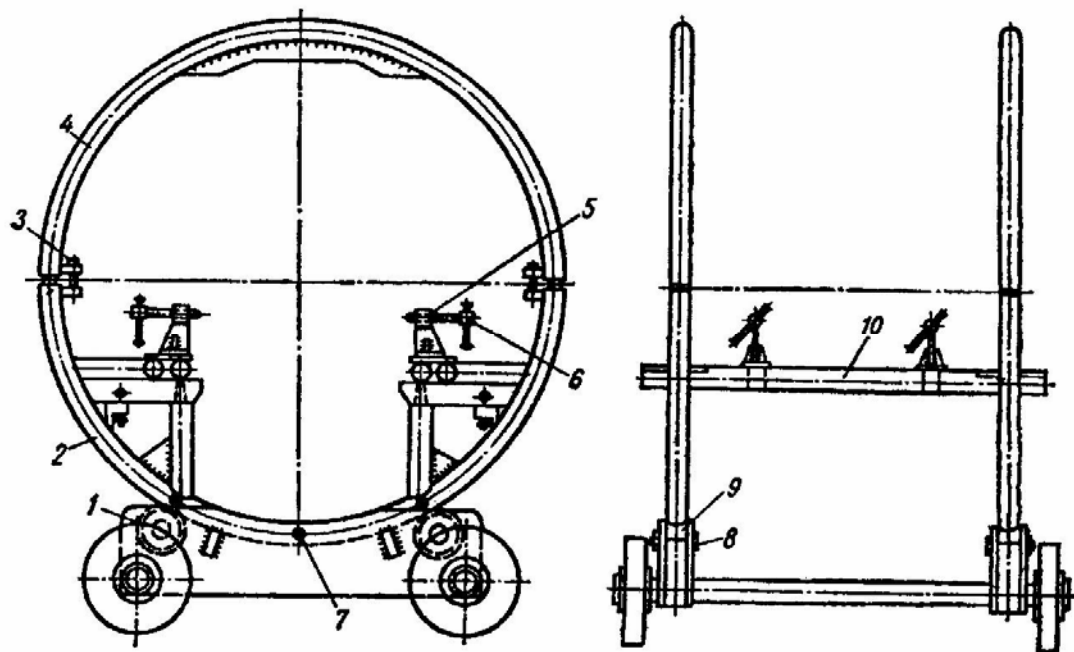
Trang thiết bị dùng cho lắp ráp có ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất và chất lượng của việc lắp. Những thiết bị này bao gồm:

- Các giá lắp động cơ;
- Bàn hoặc giá đỡ chi tiết lắp;
- Các loại vạm hoặc dụng cụ chuyên dùng để tháo lắp những mối ghép đôi;
- Các dụng cụ kiểm tra khi lắp;
- Các loại dụng cụ lắp vạn năng và đặc biệt những dụng cụ dành cho những vị trí lắp khó...

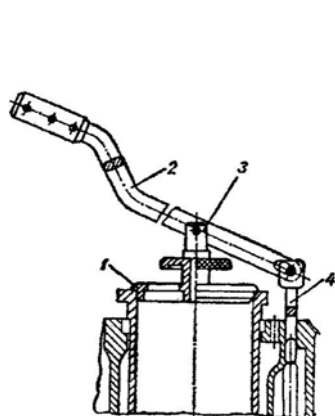
a. Giá lắp động cơ.

Do yêu cầu phải xoay trở được động cơ ở các tư thế bất kỳ (lật nghiêng trái, nghiêng phải, lật ngửa...) tạo thuận tiện cho việc lắp, các giá lắp đều được thiết kế theo nguyên tắc động. Với các động cơ có khối lượng lớn (động cơ diesel lắp trên xe tải), giá lắp động cơ có kết cấu rất đơn giản song rất hiệu quả, hình 7.1. Giá lắp gồm hai khung ghép từ hai nửa vành tròn 2 và 4, được liên kết bằng các thanh giằng ngang 10 tạo thành một cặp bánh xe vững chắc. Khung này được lăn trên các con lăn 9 gắn trên đế khung 1 và được hãm lại tại một số vị trí bằng chốt hãm 7. Động cơ được đặt trên đòn ngang 10, kẹp chặt động cơ bằng cơ cấu kẹp 5. Do khung có thể lăn tròn, vì vậy tạo được các vị trí bất kỳ của động cơ thuận tiện cho quá trình lắp.

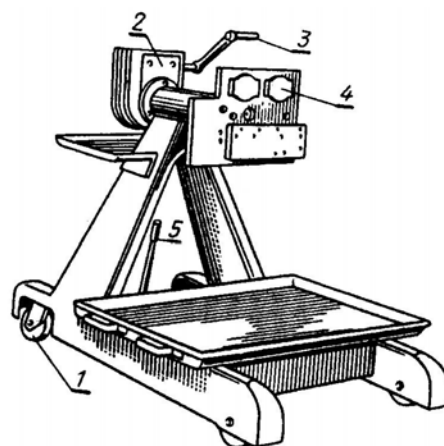
Đối với động cơ ô tô du lịch, giá lắp gồm 1 hộp số kiểu trục vít 2, gắn trên trụ đứng của bàn lắp, hình 7.2. Trục ra của bánh vít được ghép chặt mặt bích 4 có khoan các lỗ với hộp che bánh đà động cơ (mặt lắp ghép với hộp số ô tô). Khi quay trục vít bằng tay quay 3, sẽ xoay được động cơ tại mọi vị trí mà không cần phải có vít định vị do tính tự hãm của cặp bánh vít trục vít. Vì động cơ lắp trên giá theo kiểu công sơn nên phải lắp đầy đủ các ốc bắt với mặt bích của giá và cần thận trọng khi dùng lực lớn.



Hình 7.1. Giá lắp động cơ có khối lượng nặng
1-Đế khung; 2-nửa khung dưới; 3-bu lông kẹp; 4-nửa khung trên; 5-giá di động kẹp động cơ;
6-vít kẹp; 7-chốt hãm trục con lăn; 9-con lăn tì; 10-thanh ngang.



Hình 7.3. Vam ép xi lanh ướt
1-Bích ép; 2-tay đòn ép; 3-đầu lắp bích ép; 4-vít bắt
đồ gá ép lên thân

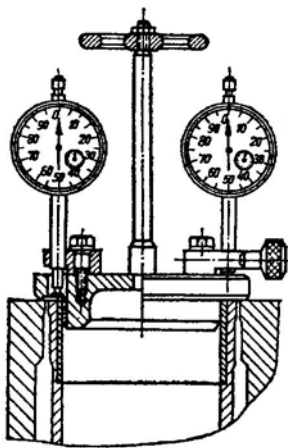


Hình 7.2. Giá lắp động cơ nhẹ
1-bánh xe; 2-hộp trục vít; 3-tay quay; 4-bích lắp động cơ; 5-tay hãm động cơ

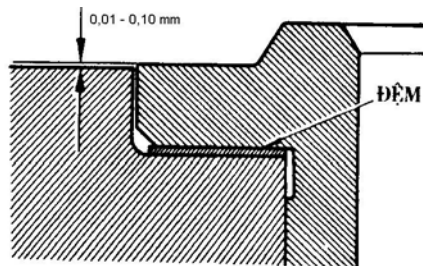
Bích ép 1 của vam được chế tạo với nhiều kích thước khác nhau để thay đổi phù hợp với xi lanh các động cơ. Trước khi ép lót cần kiểm tra độ dôi của gioăng nước so với rãnh lắp gioăng (khoảng 0,5mm là vừa đủ) đồng thời bôi một lớp mỡ lên bề mặt gioăng cho an toàn và dễ ép.

2. Dụng cụ kiểm tra độ dôi lót xi lanh

Sau khi ép xong các lót xi lanh, cần kiểm tra độ dôi và độ song song của mặt đầu lót xi lanh với mặt phẳng thân máy. Đồ gá kiểm tra được giới thiệu trên hình 7.4.



Hình 7.4 Đồ gá kiểm tra độ dôi của lót xi lanh ướt



Hình 7.5 Cẩn lót xi lanh

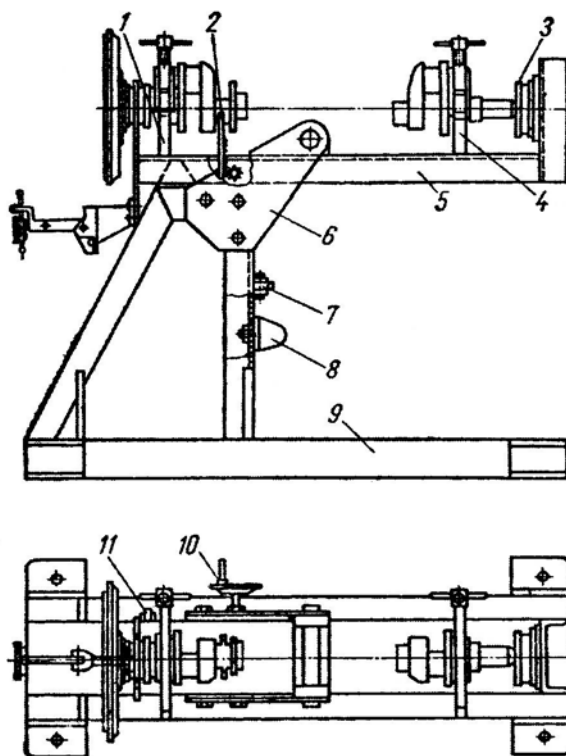
Đồ gá gồm một mặt bích phẳng có bậc định vị vào lỗ xi lanh, dưới đáy mặt bích có tiện rãnh sâu 2mm để không chạm vào phần nhô lên của vai lót. Phía trên lỗ rãnh lắp hai đồng hồ so có chân tỳ vào vai lót để đo độ dôi, chênh lệch trị số của hai đồng hồ cho ta độ không song song của mặt đầu lót xi lanh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

Khi độ dôi không đảm bảo, cần phải điều chỉnh bằng cách thêm bớt cẩn dưới vai lót. Hình 7.5 giới thiệu đệm điều chỉnh độ dôi vai lót xi lanh.

3. Đồ gá lắp trực khuỷu - bánh đà

Trục khuỷu, bánh đà trên động cơ ô tô là các chi tiết nặng, cần mô men siết lớn, thông thường 2 chi tiết này được lắp với nhau sau đó lắp cả khối lên thân máy. Đối với động cơ diesel của xe tải nặng, có trường hợp trục khuỷu lại được lắp trước lên thân rồi mới lắp bánh đà lên trục.

Để bảo đảm an toàn và thuận tiện khi lắp nhóm trục khuỷu-bánh đà, nên sử dụng giá lắp như hình 7.6. Bộ phận giá trục của giá có thể xoay để trục có thể ở vị trí thẳng đứng hoặc ở vị trí nằm ngang, điều này rất cần khi tháo lắp các nút bịt trên đường dầu ở chốt khuỷu. Trục khuỷu được định vị và kẹp chặt trên giá bằng khối V 1 và 4 ở trên cổ chính hai đầu. Ngoài ra có cơ cấu tỳ 2 được điều chỉnh bằng tay quay 10 tì sát vào một chốt khuỷu để chống xoay cho trục. Giá lắp có hệ thống chân đế 9 cho phép lắp cố định trên sàn xưởng bằng bu lông chôn chìm.



Hình 7.6 Giá lắp trục khuỷu và bánh đà

1,4-các khối V định vị và kẹp trục; 2-cơ cấu tỳ chống xoay; 3-ổ tỳ mặt dầu; 5-dầm xoay; 6-thanh đỡ dầm; 7-bu lông hãm dầm ở vị trí thẳng đứng; 8-ổ tỳ cao su; 9-chân đế; 10-tay quay điều chỉnh cơ cấu chống xoay; chốt hãm dầm ở vị trí nằm ngang.

Sau khi lắp hoàn chỉnh, trục khuỷu bánh đà được đưa lên lắp với thân máy. Để phát hiện độ nặng nhẹ của các cổ trục, lần lượt lắp từ cổ giữa ra và siết chặt từng cổ,

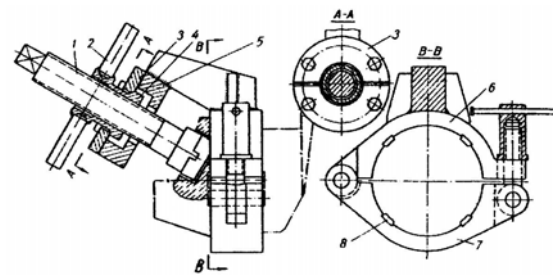
sau đó quay thử trực vài vòng. Nếu cổ nào bị nặng phải tháo bạc rà lại. Trước khi lắp cần bôi dầu nhờn sạch lên bề mặt bạc. Về nguyên tắc các khe hở giữa trực và bạc đã được đảm bảo khi gia công cơ, tuy nhiên do ảnh hưởng của độ cong trực và độ không đồng tâm dây lỗ khi doa, mài, nên có thể xuất hiện hiện tượng chạm sát bề mặt trực với thành ổ (đặc biệt ở cổ giữa hay cổ đầu) mặt dù khe hở riêng từng cổ vẫn có. Trong trường hợp này nên dùng phương pháp kẹp chì để kiểm tra khe hở các ổ trực khi lắp ráp. Để kiểm tra, trước khi lắp nắp sẽ đặt lên từng cổ trực một đoạn dây chì hoặc dây chất dẻo có đường kính lớn gấp 2 lần khe hở cho phép. Sau đó lắp tất cả các nắp và siết chặt đến mô men qui định. Tháo các nắp, gỡ sợi dây đã bị cán mỏng ra đo bề dày của từng sợi ứng với các ổ bằng pan-me, ghi lại kết quả như là một hồ sơ để theo dõi trong quá trình động cơ làm việc sau này.

Đồng thời với việc kiểm tra khe hở ổ trực chính, cần phải kiểm tra khe hở dọc trực bằng căn lá hay đồng hồ so. Dùng tay đòn bẩy trực dịch dọc để kiểm tra khe hở. Nếu khe hở không đạt phải xử lý căn rơ dọc (mài bớt căn nếu khe hở quá bé hoặc hàn đắp thêm nếu khe hở quá lớn).

4. Dụng cụ tháo lắp nút dầu

Nút dầu trên trực khuỷu là một chi tiết khó tháo lắp do có mô men siết lớn và không dùng clê vặn được, ngoài ra vị trí các nút cũng không thuận lợi để thao tác. Đồ gá tháo lắp nút dầu trình bày trên hình 7.7 đã giải quyết được khó khăn trên.

Đồ gá có ổ 7 kẹp chặt vào cổ trực nơi có nút dầu cần tháo lắp. Giá tháo 5 được hàn chặt với ổ 7, trên giá lắp vít tháo 1 cùng với ốc tháo 4 có tay quay 2, tấm chặn 3 giữ cho ốc tháo chỉ xoay chứ không tuột ra khỏi giá. Khi tháo đặt đầu vặn 1 vào rãnh xẻ trên nút dầu và quay tay quay 2 cho đầu 1 tiến vào ép chặt với nút dầu, dùng cờ lê vặn vít tháo 1 theo chiều ra hoặc vào, vít tháo sẽ xoay nút dầu ra theo.



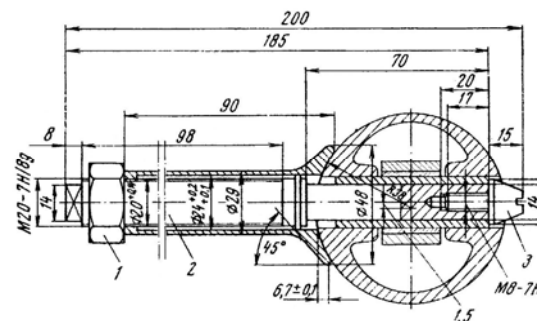
Hình 7.7 Dụng cụ tháo lắp nút dầu trên trực khuỷu

1-vít tháo; 2-tay vặn ốc tháo; 3-tấm hãm ốc tháo; 4-ốc tháo; 5-giá tháo; 6,7-hai nửa ổ kẹp.

5. Dụng cụ ép chốt piston

Khi lắp chốt piston vào thanh truyền và bộ chốt theo kiểu lắp bơi, một biện pháp phổ biến là luộc piston trong nước sôi để cho bộ chốt giãn nở, sau đó dùng tay đẩy chốt xuyên qua lỗ. Làm cách này khá mất thời gian đun nấu. Kiểu dụng cụ chuyên dùng giới thiệu trên hình 7.8 cho phép ép chốt nhanh hơn.

Dụng cụ gồm một ống bao có đế cong để ôm lấy bộ chốt. Trong ống lồng trực rút 2 có đường kính đủ để xuyên qua lỗ chốt piston. Một đầu trực rút có ren lắp với vít 3 không cho chốt tuột ra. Phần đầu xuyên qua ống bao có ren lắp với đai ốc 1 có chiều dài ren lớn hơn chiều dài chốt piston khoảng 20mm. Khi đã lồng đầy đủ chốt piston vào trực rút



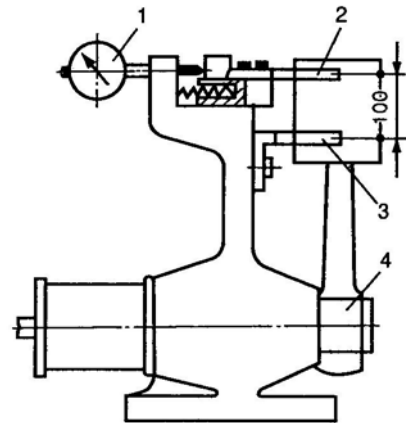
Hình 7.8 Dụng cụ ép chốt piston
1-đai ốc; 2-trực rút; 3-vít hãm

và lồng trục rút qua lỗ bệ chốt cũng như ống bao, dùng clê siết ốc 1 rút trục vào ống bao, nhờ vậy chốt piston cũng được kéo xuyên qua lỗ bệ.

6. Đồ gá kiểm tra độ thẳng của nhóm piston- thanh truyền

Sau khi lắp nhóm piston- thanh truyền, cần kiểm tra độ vuông góc của piston với đường tâm lỗ đầu to thanh truyền vì nó sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến độ thẳng của piston trong xi lanh, nếu độ không vuông góc vượt quá giới hạn phải thực hiện việc nắn lại để tránh làm nghiêng piston trong lỗ xi lanh gây ma sát và mài mòn lớn. Đồ gá kiểm tra giới thiệu trên hình 7.9. Đầu to thanh truyền được lồng vào chốt kẹp định vị 4 của dụng cụ.

Thân piston tỳ vào khối V cố định 3, khối V di động 2 có gắn đồng hồ so sẽ chỉ độ không vuông góc của thân piston với lỗ đầu to thanh truyền. Nhiều trường hợp không có đồ gá có thể kiểm tra trực tiếp bằng cách lắp piston thanh truyền (không có séc măng) vào xi lanh và trục khuỷu. Siết chặt nắp ổ thanh truyền với mô men qui định, sau đó dùng căn lá kiểm tra khe hở hai bên của piston với xi lanh theo phương dọc trục khuỷu. Yêu cầu khe hở hai phía của piston và xi lanh chênh lệch nhau không quá 20%.



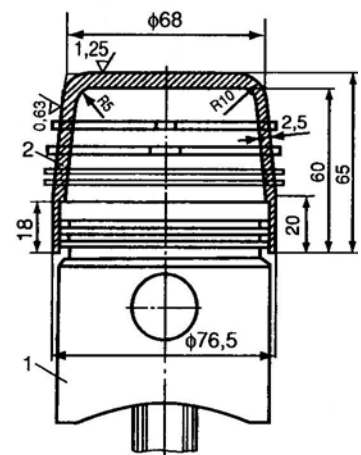
Hình 7.9 Đồ gá kiểm tra độ thẳng nhóm piston-thanh truyền

1-đồng hồ so; 2-khối V di động; 3-khối V cố định; 4-chốt định vị và kẹp chặt đầu to thanh truyền

7. Dụng cụ lắp séc măng lên piston

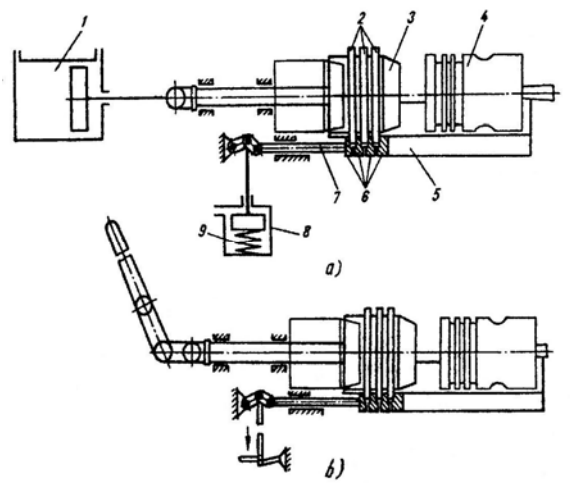
Trong bộ đồ nghề tháo lắp ô tô, thường có trang bị một kim lắp séc măng để nong từng séc măng đặt vào rãnh piston. Nhiều khi thợ chỉ cần 4-5 lá căn mỏng cài quanh chu vi séc măng hay dùng tay bành miệng séc măng cũng lắp được. Tuy nhiên các phương pháp này có năng suất thấp hoặc dễ dẫn đến sự cố gãy séc măng (khi lắp bằng tay). Dưới đây giới thiệu một kiểu chup lắp đơn giản cho phép lắp nhanh và an toàn hơn, hình 7.10

Chup có dạng như một chiếc cốc, phần đầu chup được làm côn để lồng séc măng một cách dễ dàng, phần dưới chup được tiện vừa khít với đường kính đầu piston. Khi lắp, đặt chup lên piston, lồng các séc măng theo thứ tự và rút chup từ từ lên cao để đẩy các séc măng tụt vào rãnh của nó.



Hình 7.10 Chup lắp séc măng
1-piston; 2-chup lắp séc măng

Trong các xí nghiệp sửa chữa với số lượng lớn, sử dụng đồ gá bằng thủy lực để kẹp các séc măng khi lắp vào piston theo hình 7.11. Có hai kiểu đồ gá với cùng một nguyên tắc hoạt động, ở hình 7.11 a là đồ gá dùng cơ cấu ép thủy lực, đồ gá ở hình 7.11 b sử dụng cơ cấu ép bằng tay. Thao tác đồ gá như sau: lồng các séc măng theo đúng vị trí lắp lên piston giả 3, có đường kính bằng đường kính piston thật. Xoay miệng của tất cả các séc măng xuống dưới để cài vào giữa rãnh các tấm kẹp 6. Dùng xi lanh thủy lực 8 hay quay tay đòn để ép các tấm 6 kẹp chặt miệng séc măng. Sau đó kéo piston 3 ra ngoài bằng tay hay bằng xi lanh thủy lực 1 và đẩy piston thật thế chỗ, cuối cùng nhả cơ cấu kẹp để giải phóng các séc măng vào rãnh piston. Với đồ gá này cho phép nâng cao năng suất lắp nhiều lần.



Hình 7.11 Đồ gá séc măng

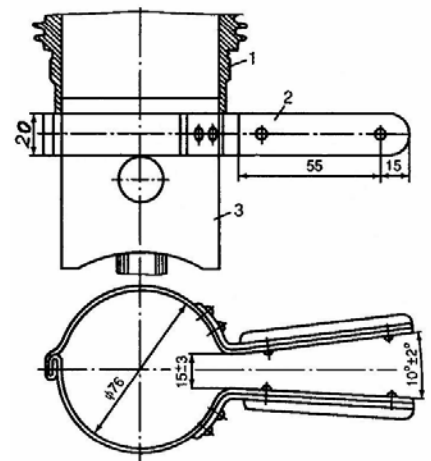
a-đồ gá dùng cơ cấu ép thủy lực

b-đồ gá dùng cơ cấu ép bằng tay

1,8-các xi lanh thủy lực; 2-séc măng lắp; 3-piston giả; 4-piston lắp; 5-thanh cữ; 6-các tấm kẹp; 7-đòn kẹp; 9-lò xo

8. Vòng kẹp séc măng

Để lắp nhóm piston-séc măng vào được xi lanh, cần một dụng cụ đơn giản song rất hiệu quả đó là vòng kẹp séc măng. Trước khi kẹp phải xoay miệng 2 séc măng kề nhau lệch một góc từ $120 \div 180^\circ$ và không được để miệng nằm trên phía bề chót nhằm tránh lọt khí. Lồng vòng kẹp quanh tròn toàn bộ các séc măng một cách cân đối. Dùng tay bóp chặt kẹp đồng thời dùng búa cao su gõ quanh chu vi, để cho séc măng khít miệng. Cuối cùng lấy chày gỗ gõ cho piston từ từ vào xi lanh. Trước đó nên dùng dầu nhờn sạch bôi lên bề mặt xi lanh cho dễ lắp và giảm nhẹ ma sát khi quay máy.



Hình 7.12 Vòng kẹp lắp piston-séc măng vào xi lanh

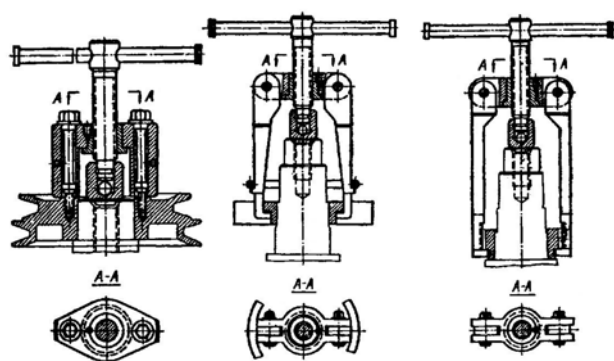
1-xi lanh; 2-vòng kẹp séc măng; 3-piston

Hình 7.12 giới thiệu cách lắp piston vào xi lanh bằng vòng kẹp séc măng (hình vẽ mô tả xi lanh rời, làm mát bằng gió nên nó được lắp từ trên xuống, piston-thanh truyền đã được lắp trước vào trục khuỷu)

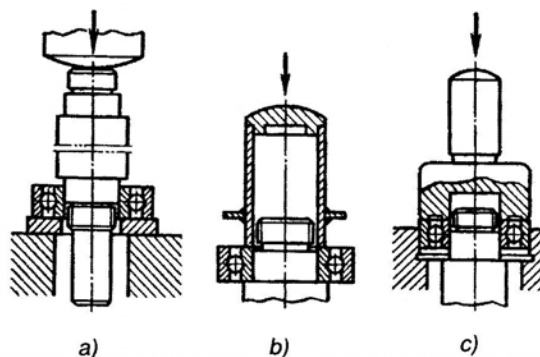
c. Một số đồ gá, vạm tháo, dụng cụ tháo lắp vạm năng

Các dụng cụ, đồ gá chuyên dùng có tác dụng rất lớn tới an toàn và năng suất lắp ráp. Nhiều trường hợp không có dụng cụ chuyên dùng sẽ không thể tháo lắp được những chi tiết lắp đôi hay ở những vị trí lắp khó. Dưới đây giới thiệu một số loại dụng cụ đồ gá tháo lắp phổ biến dùng trong sửa chữa động cơ:

1. Vam tháo chi tiết ghép đôi (Hình 7. 20)



Hình 7.20 Các loại vam
a-vam tháo puli đầu trực khuỷu;
b-vam tháo vành chặn dầu;
c-vam tháo bánh răng.



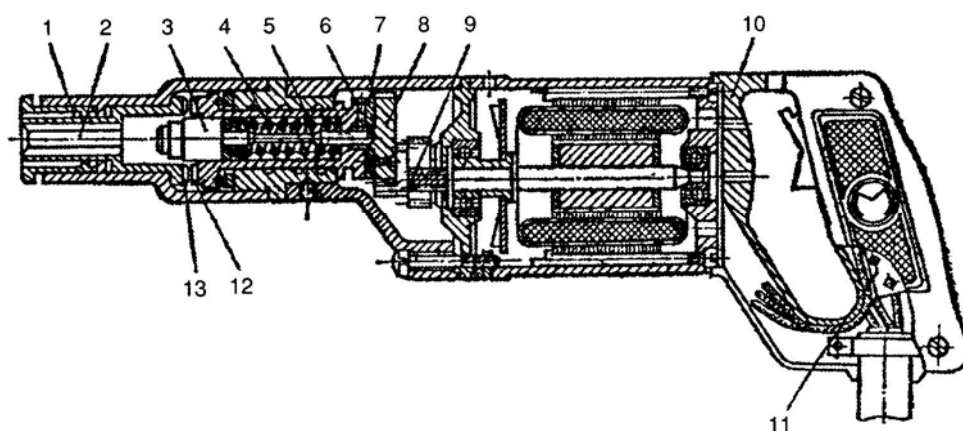
Hình 7.21 Lắp vòng bi
a-lắp vòng bi vào trực;
b-lắp vòng bi vào trực với đầu ép;
c-Lắp vòng bi vào lỗ và trực với đầu ép

2. Dụng cụ lắp vòng bi

(Hình 7.21)

3. Dụng cụ vận ốc bằng điện và khí nén

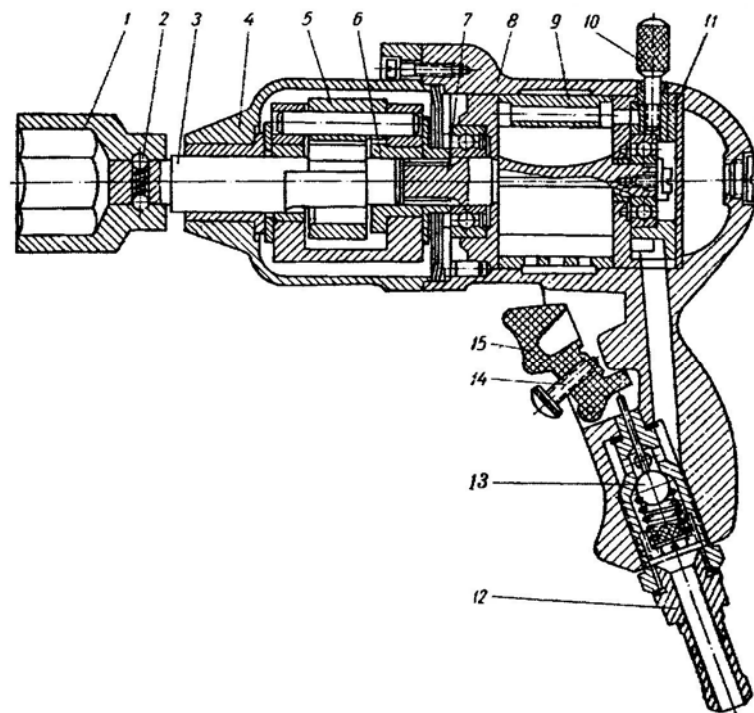
(Hình 7.22 và hình 7.23)



Hình 7.22 Clê điện

1-vỏ đầu vặn; 2-đầu vặn thay đổi; 3-đầu điều chỉnh mômen vặn; 4-lò xo; 5-trục; 6-7-khớp nối;
8-9-các bánh răng giảm tốc; 10-tay cầm; 11-công tắc điện; 12-13-khớp va đập

Các loại đầu vặn clê điện hay khí nén làm giảm nhiều sức lao động của công nhân, cho năng suất cao, song quan trọng hơn cả là đảm bảo mômen lắp chính xác. Mômen lắp ở đầu vặn điện được điều chỉnh bằng tăng giảm sức căng lò xo 4 của khớp va đập 12-13. Khi lắp nếu đạt đến mô men qui định, khớp va đập sẽ bị trượt, song mỗi lần ra khớp, lò xo lại đẩy nửa chủ động vào ăn khớp với nửa bị động và tiếp tục bị trượt, mỗi lần trượt khớp như vậy sẽ tạo nên sự va đập để người công nhân biết mà ngừng vặn. Ngoài việc khống chế mô men vặn, khớp va đập còn có tác dụng vặn chặt hơn hoặc tạo xung lực để dễ tháo ốc hơn.



Hình 7. 23 Clê khí

1-đầu vận thay đổi; 2-chốt hãm; 3-trục; 4-vỏ đầu vận; 5-khớp va đập; 6-bánh truyền lực; 7-trục chủ động; 8-thân đầu vận; 9-động cơ khí; 10-vít tra mỡ; 11-tám chắn; 12-ống dẫn khí nén; 13-van bi; 14-vít điều chỉnh; 15-nút công tác.

7.3. MỘT SỐ NGUYÊN TẮC CHỌN LẮP CHI TIẾT

7.3.1. Nguyên nhân phải chọn lắp chi tiết theo nhóm kích thước

Để dễ gia công, mỗi loại chi tiết chế tạo đều cho phép có sai lệch kích thước trong một phạm vi nhất định so với kích thước danh nghĩa, còn gọi là dung sai kích thước. Khi kích thước chi tiết đã có sự dao động trong phạm vi dung sai của nó, thì khi ghép một cách ngẫu nhiên các chi tiết thành những cặp làm việc, khe hở lắp ghép các cặp chi tiết đó sẽ không bằng nhau: mỗi ghép có thể quá chặt hoặc quá lỏng. Nhằm tránh tình trạng này, nhà sản xuất phụ tùng đã phân các chi tiết sau khi chế tạo xong thành các nhóm, với điều kiện các chi tiết trong một nhóm có kích thước tuyệt đối dao động trong phạm vi khá nhỏ so với khoảng dung sai cho phép khi chế tạo. Ví dụ điển hình là việc phân nhóm kích thước của bộ đôi bơm cao áp, mỗi nhóm có sai lệch kích thước tuyệt đối chỉ từ $0,002 \div 0,003\text{mm}$ trong khi dung sai cho phép chế tạo chi tiết piston hay xi lanh bơm cao áp tới $\pm 0,1\text{mm}$.

Đã biết được chi tiết nằm trong một nhóm, tức là biết kích thước thực của chúng, từ đó chọn được kích thước chi tiết sẽ lắp với nó theo nhóm nào, để cho ta mỗi ghép có khe hở phù hợp với điều kiện kỹ thuật qui định. Làm được điều đó, khi lắp cặp chi tiết một lần là xong ngay, công việc sửa chữa rất thuận lợi.

Những cặp chi tiết quan trọng trong nhóm chi tiết truyền động được phân nhóm kích thước gồm:

- Lót xi lanh và lỗ trên thân máy.
- Bạc lót và lỗ ổ trục chính cũng như với cổ trục.
- Bạc lót và lỗ đầu to thanh truyền cùng chốt khuỷu.

- Chốt piston và lỗ bệ chốt piston.
- Piston và xi lanh.
- Bạc cam và cổ trục cam...

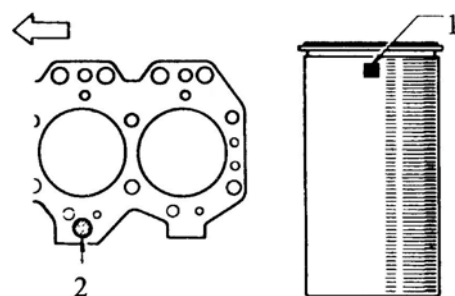
Ngoài vấn đề phân nhóm kích thước, một số bề mặt làm việc chi tiết được ghép từ hai nửa như: lỗ đầu to thanh truyền, lỗ ổ chính trục khuỷu...cũng không thể lắp lẫn để bảo đảm độ chính xác về hình dáng hình học của chúng, vì vậy các nửa này đều có đánh dấu tương ứng với nhau cho dễ nhận biết khi lắp. Đôi khi các chi tiết cùng loại trong một động cơ còn được đánh số thứ tự theo xi lanh để phục vụ cho việc chọn lắp thuận lợi như đánh số thứ tự thanh truyền, hoặc đánh dấu chỉ chiều lắp như đánh dấu lắp phía trước trên piston và thanh truyền...

7.3.2. Phương pháp chọn lắp một số chi tiết điển hình

a. Chọn lắp xi lanh và lỗ trên thân

Hình 7.24 thể hiện số trên lót xi lanh biểu thị nhóm kích thước đường kính ngoài, được đánh số 1, 2 hoặc 3 (vị trí 1), trên thân máy ở mỗi lỗ lắp lót cũng đánh một số chỉ nhóm kích thước của lỗ (vị trí 2). Để lắp đúng cần chọn số trên lót giống với số đã đánh trên lỗ thân, tất nhiên sẽ có tối đa 3 lót xi lanh có nhóm kích thước khác nhau lắp trên một thân máy.

Mũi tên trên hình chỉ phía trước động cơ



Hình 7.24 Chọn lắp xi lanh với thân máy

b. Chọn lắp bạc với trục khuỷu

Chọn bạc cổ chính phải chú ý điều kiện lắp với lỗ trên thân và lắp với cổ chính trên trục khuỷu, với bạc chốt khuỷu là lỗ trên đầu to thanh truyền và chốt khuỷu vì chúng sẽ quyết định chính xác khe hở giữa trục và bạc. Thực chất là lỗ cổ chính và cổ chính đã có kích thước cụ thể, được đánh dấu theo nhóm (thường có 3 nhóm, đánh số từ 1 đến 3), phối hợp hai kích thước lỗ và ổ kết hợp với khe hở làm việc theo qui định sẽ cho ta chiều dày bạc cần thiết, như vậy tổ hợp hai bộ kích thước của lỗ và trục sẽ phải có số lượng nhóm kích thước bề dày tối đa là 5.

Cách đánh số trục, lỗ và chọn bạc cụ thể như sau: hình 7.25.

Trên thân máy có đánh dấu 5 chữ số:

Ví dụ: động cơ 4 xi lanh, có 5 cổ chính, 4 chốt khuỷu. Tính theo thứ tự từ phía trước ra sau, các số này chỉ thị nhóm kích thước (số cốt) của 5 lỗ ổ chính số 1 đến ổ số 5. Số cốt của từng lỗ có thể từ 1 đến 3 (do chỉ phân làm 3 nhóm kích thước)

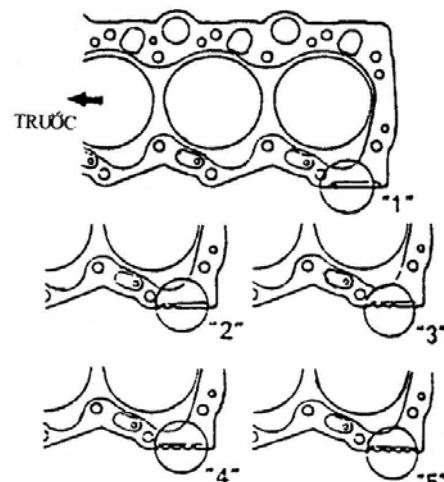
Trên má đầu tiên của trục khuỷu động cơ đó, được đánh 2 hàng số chỉ thị nhóm kích thước của 5 cổ chính từ đầu cho đến cuối theo thứ tự từ trái sang phải (hàng trên) và 4 chốt khuỷu (hàng dưới), chúng cũng có số cốt là 1,2 hoặc 3.

Tương tự như trên mỗi thanh truyền của động cơ cũng có một số cốt (từ 1, 2 hoặc 3) đánh ở mặt phẳng bên của đầu to, chú ý rằng còn có số chỉ vị trí thanh truyền (từ 1 đến 4) đánh trên thân và nắp hoặc đánh chính giữa mặt lắp ghép hai nửa để không thể lắp lẫn, những số này thường có kích thước khá lớn.

c. Lắp nắp máy

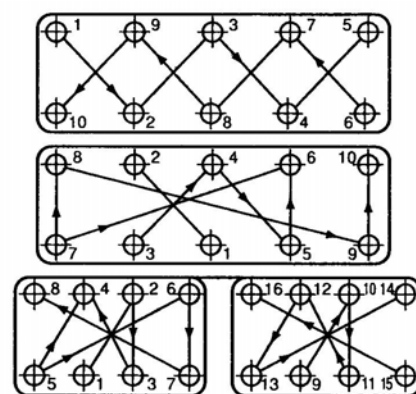
Để đảm bảo đúng dung tích buồng cháy, cần kiểm tra độ dôi của piston khi nằm ở điểm chết trên so với mặt đầu thân máy, từ đó có căn cứ chọn đệm nắp máy dày hay mỏng cho phù hợp. Dùng đồng hồ so đặt trực tiếp lên thân máy để kiểm tra độ dôi của piston.

Sau khi đã có độ dôi cụ thể sẽ chọn được đệm theo qui định. Đệm nắp máy được đánh dấu bằng các lỗ khoan hay các khắc ở mép đệm như hình 7.13. Số lượng lỗ khoan hay khắc sẽ chỉ thị độ dày hay mỏng của đệm tương ứng theo lượng dôi nhiều hay ít của piston.



Hình 7.13 Khắc chỉ thị độ dày đệm nắp

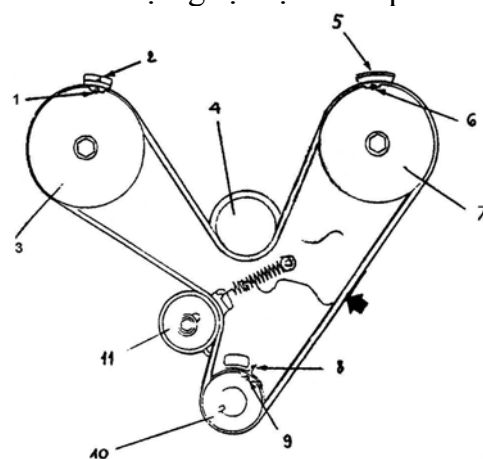
Trước khi lắp nắp máy, cần quan sát kỹ xem có dị vật hay chất bẩn trên nắp, thân và trên lỗ xi lanh hay không, đặt đệm nắp đúng chiều sau đó đặt nắp máy và lần lượt siết ốc nắp máy theo trình tự từ đầu nọ đến đầu kia hoặc từ giữa ra hai bên như hình 7.14. Trình tự này do các nhà chế tạo qui định cụ thể cho các động cơ khác nhau. Nên chia mô men siết ra làm một số khoảng rồi lần lượt siết theo thứ tự cho đến khi chặt hẳn. Đối với nắp máy dùng hai loại gu jông có đường kính khác nhau bao giờ cũng siết loại ốc lớn trước rồi mới đến siết loại ốc nhỏ.



Hình 7.14 Thứ tự siết nắp máy

Chữ số trên hình chỉ thứ tự siết ốc, khi tháo phải làm theo thứ tự ngược lại với lắp.

Các bánh răng, bánh đai dẫn động chi tiết có liên quan đến thời điểm làm việc như bánh răng dẫn động trục cam, bộ chia điện bơm cao áp... đều phải lắp chính xác theo đánh dấu của nhà chế tạo. Thường chọn vị trí của piston máy số 1 ở điểm chết trên thời kỳ cuối nén đầu cháy làm chuẩn để lắp các bánh răng ăn khớp hoặc bánh đai dẫn động. Một cặp bánh răng ăn khớp bao giờ cũng có dầu riêng đánh ở chân răng bánh nọ và đỉnh răng bánh kia, nên khi lắp ghép chỉ cần đặt các dầu này hướng đúng vào nhau là được. Đối với các bánh đai răng, các dầu lắp được đánh trên bánh đai và thân máy. Hình 7.15 trình bày một ví dụ cụ thể khi lắp dây đai cho hệ thống bánh đai dẫn động trong động cơ ô tô.



Hình 7.15 Lắp dây đai
1-2, 5-6- dấu trên các bánh đai trục cam và nắp máy; 8-9-dấu trên bánh đai trục khuỷu và thân máy; 4-bánh đai bơm nước; 3-7-bánh đai trục cam;

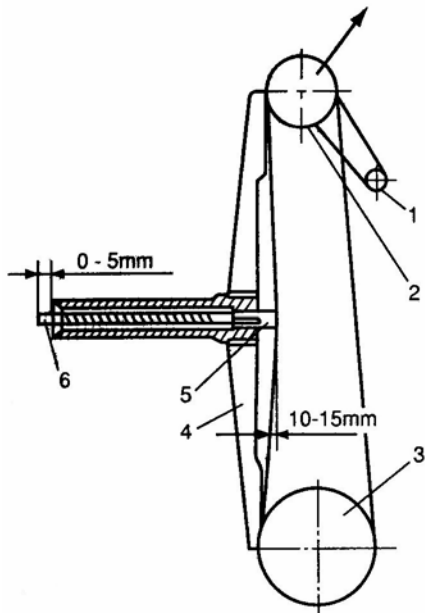
Quay bánh đai trực khuỷu 10, bánh đai trực cam 3 và 7 sao cho dấu đánh trên mỗi bánh trùng với dấu khắc trên thân hay nắp máy; nối lỏng cơ cấu bánh căng đai, sau đó lắp dây đai choàng qua các bánh. Khi điều chỉnh cơ cấu căng dây đai, phải đảm bảo sao cho dây căng và các dấu không xô dịch là được.

d. Kiểm tra độ căng dây đai

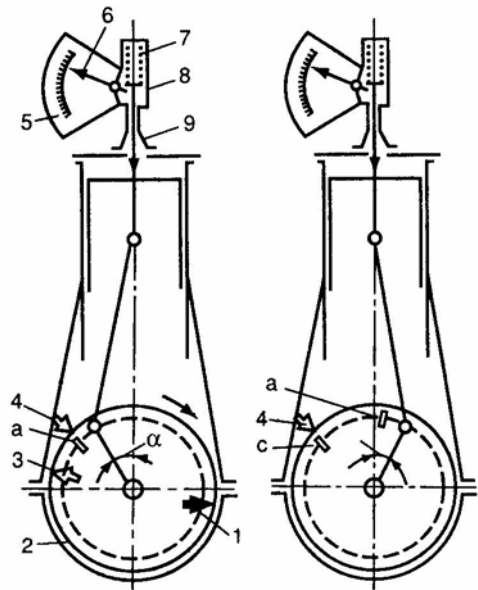
Độ căng dây đai được kiểm tra bằng lực kế lò xo như hình 7.16. Đặt dụng cụ lên một nhánh dây đai và ấn trực của dụng cụ cho tỳ vào giữa dây đai, độ võng của dây dưới một lực nén nhất định phải phù hợp với yêu cầu của nhà chế tạo. Ví dụ độ võng dây đai của động cơ 4B lắp trên ô tô Landcruiser bằng 12mm dưới lực nén 100kN

e. Xác định điểm chết trên của piston

Nhiều trường hợp dấu của điểm chết trên (ĐCT) không rõ ràng nên buộc phải xác định lại ĐCT máy 1 làm chuẩn cho việc kiểm tra điều chỉnh. Sơ đồ dụng cụ giới thiệu trên hình 7.17. Dụng cụ gồm một ống 8 trong lòng kim, được đẩy bằng lò xo 7. Kim dò xuyên qua lỗ lắp bu gi hay lỗ lắp vòi phun để luôn tỳ lên một điểm cố định của đỉnh piston. Khi kim dò di động sẽ làm quay kim chỉ thị vị trí 6 trên vành chia độ 5.



Hình 7.16 Kiểm tra độ căng dây đai
1-cơ cấu căng dây; 2-puli bơm nước; 3-puli trực khuỷu; 4-thanh tỳ; 5-chốt tỳ; 6-đuôi chốt tỳ

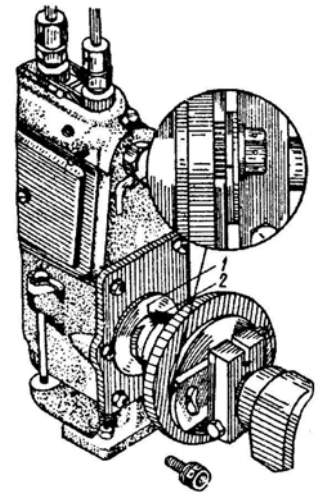


Hình 7.17. Xác định điểm chết trên
1-vị trí bẩy bánh đà; 2,3-bánh đà và thân máy; 4-dấu đánh trên thân; 5-vành khắc độ; 6-kim chỉ thị; 7-lò xo; 8-ống; 9-đế; a-c-các điểm đánh dấu

Đánh dấu vị trí đầu tiên trên bánh đà (điểm a, hình 7.17a) ứng với một điểm trên thân (điểm 4), lúc này vị trí của kim 6 trên vành 5 sẽ chỉ tại một vạch chia nào đó. Quay trực khuỷu cho piston qua ĐCT, đẩy kim dò dao động lên xuống. Khi kim 6 lại trở về vị trí ban đầu, đánh dấu điểm thứ hai trên bánh đà (điểm c) trùng với điểm 4 trên thân. Chia đôi khoảng cách giữa hai điểm a và c ta sẽ có ĐCT cần tìm.

f. Lắp bơm cao áp

Bơm cao áp được lắp với với khớp dẫn động bằng mặt bích hình 7.18. Lỗ lắp bu lông trên bích dẫn động lại có dạng cung dài để điều chỉnh chính xác góc phun sớm của động cơ. Khi lắp bơm, cần đặt vị trí máy 1 đang đúng điểm phun sớm (dấu phun sớm trên bánh đà trùng với dấu chỉ thị trên thân máy) các xu páp nạp thải đều đóng kín. Sau đó quay trục cam bơm cho piston nhánh bơm cao áp 1 ở điểm bắt đầu phun (dấu trên khớp trục bơm trùng với dấu chỉ thị trên vỏ bơm) rồi siết chặt các vít kẹp 2 mặt bích lại là được. Để đảm bảo chính xác, sau khi lắp xong nên dùng dụng cụ thời kế kiểm tra điểm phun sớm lần cuối.

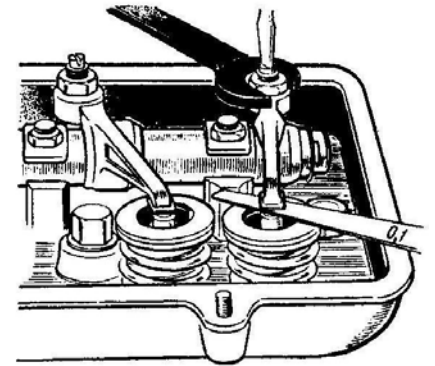


Hình 7.18 Lắp bơm cao áp
1-dấu lắp trên vỏ bơm; 2-dấu trên khớp nối bơm

g. Điều chỉnh khe hở nhiệt

Khe hở giữa đòn bẩy và đuôi xu páp (khe hở nhiệt) được điều chỉnh khi toàn bộ động cơ đã được lắp hoàn chỉnh, các mối ghép đã được siết chặt.

Thời điểm điều chỉnh khe hở nhiệt của từng máy là cuối nén đầu cháy, lúc cả hai xupáp đều đóng kín. Nhận biết thời kỳ nổ của máy nào có thể căn cứ vào vị trí con quay của bộ chia điện đang hướng về cọc điện của máy đó (đối với động cơ xăng) hoặc piston bơm cao áp vừa chớm dâng lên (đối với động cơ diesel), cũng có thể căn cứ vào dấu ĐCT trên pully đầu trục khuỷu hay trên bánh đà của máy 1 rồi từ đó suy ra các máy khác.



Hình 7.19 Chỉnh khe hở nhiệt xu páp

Một phương pháp khác cho phép xác định nhanh và chính xác là nhìn máy có hành trình piston tương ứng với nó (máy song hành). Ví dụ: động cơ 4 xi lanh thẳng hàng, có thứ tự nổ 1-3-4-2 thì máy 1-4, máy 2-3 song hành. Nếu máy 4 đầu kỳ nạp, xu páp nạp chớm mở thì máy 1 đang ở đầu kỳ cháy và ngược lại. Nếu máy 3 đầy kỳ nạp, xu páp nạp chớm mở thì máy 2 đang ở đầu kỳ cháy và ngược lại. Sử dụng clê và tuốt nơ vít vặn vào ốc điều chỉnh trên đuôi đòn bẩy để chỉnh lần lượt các xupáp, khi chỉnh đưa căn lá có chiều dày đúng bằng khe hở nhiệt cài vào đuôi xu páp để kiểm tra và siết chặt vít hãm, kết thúc điều chỉnh, kiểm tra bằng cách đưa căn lá vào khe hở này phải vừa sát song căn lá vẫn di trượt được một cách dễ dàng.

Với loại xu páp có cốc dẫn hướng lò xo và cam tác động trực tiếp, khe hở nhiệt được điều chỉnh bằng cách thay đổi tấm đệm đặt trên cốc có chiều dày phù hợp.

Sau khi chỉnh ở nhiệt độ bình thường, khe hở nhiệt còn được kiểm tra trong tình trạng động cơ có nhiệt độ làm việc qui định.

Việc chọn bạc phù hợp với lỗ ổ chính, lỗ chốt khuỷu và cổ trục khuỷu theo nguyên tắc sau:

Lấy số cốt của lỗ cộng với số cốt của cổ trục tương ứng sẽ là cốt của bạc cần lắp. Như vậy nếu cổ trục và lỗ có 3 nhóm kích thước, đánh số từ 1 đến 3, sẽ có 5 nhóm kích thước của bạc, được đánh dấu từ 2 đến 6.

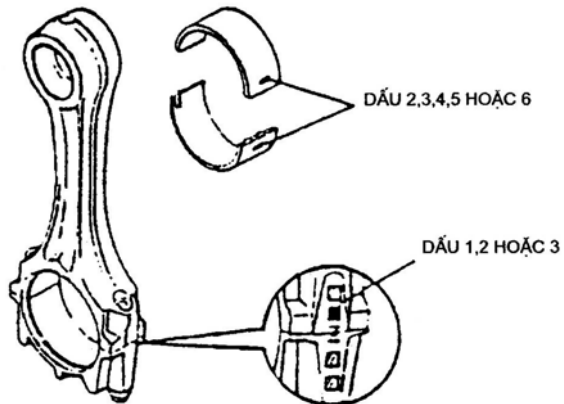
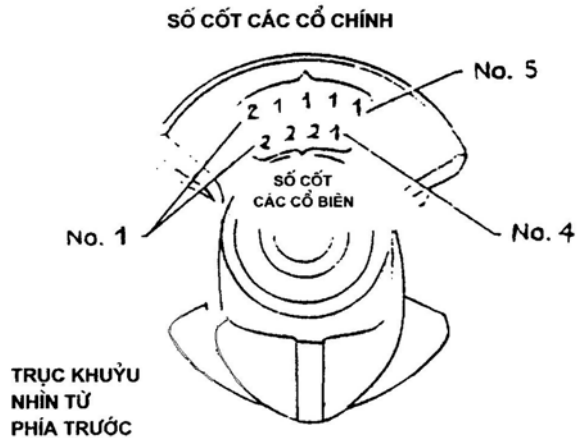
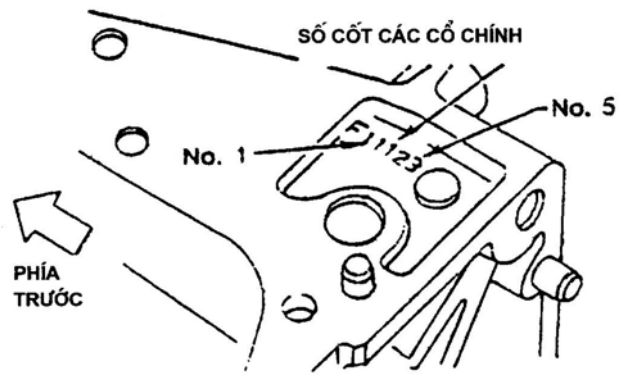
Từ ví dụ cho trên hình 7. 25 với cổ chính ta có:

Dãy lỗ trên thân: 11123

Dãy lỗ trên cổ: 21111

Số cốt của bạc: 32234

Nghĩa là bạc lắp cho cổ chính số 1 có nhóm kích thước 3, cho cổ 2 có nhóm kích thước 2, cho cổ cuối có nhóm kích thước 4...Đối với bạc biên ta cũng làm tương tự.



Hình 7. 25 Dấu đánh trên thân, trên trục khuỷu và thanh truyền để chọn lắp bạc

7.4. CHẠY RÀ, THỬ XE

7.4.1. CHẠY RÀ

7.4.1.1. Ý nghĩa của việc chạy rà

Sau khi gia công cơ, các chi tiết đều có một chất lượng bề mặt nhất định được đánh giá bởi một số tham số như: độ bóng bề mặt, độ cứng, trạng thái ứng suất, sai lệch hình dáng hình học... Chúng là hậu quả của các tác nhân hóa lý trong quá trình gia công (đặc biệt là ở các nguyên công cuối) để lại. Do đặc điểm này, tình trạng tiếp xúc ban đầu giữa hai bề mặt lắp ghép chưa thể hoàn hảo, diện tích tiếp xúc thực khá thấp, dẫn đến áp suất phân bố tại các điểm tiếp xúc đó cao hơn nhiều so với áp suất trung bình, độ kín khít giảm đồng thời khả năng truyền nhiệt cũng bị giảm rất mạnh. Trong

mỗi ghép trục bạc, do khe hở lắp ghép khá nhỏ chưa đủ điều kiện để hình thành quá trình bôi trơn ma sát ướt, nên có khả năng xảy ra sự tiếp xúc trực tiếp giữa hai chi tiết gây mài mòn và sinh nhiệt lớn.

Vì vậy, để thuận lợi cho cặp chi tiết ma sát bước vào giai đoạn làm việc chính thức, cần có một thời kỳ chuyển tiếp gọi là chạy rà sau khi sửa chữa một cụm máy, nhằm cải thiện chất lượng bề mặt theo hướng san phẳng các nhấp nhô, làm tăng diện tích tiếp xúc thực. Từ đó nâng cao được khả năng chịu lực và truyền lực của chúng, cho phép các chi tiết làm việc với tải trọng cũng như vận tốc trượt theo đúng thiết kế mà không bị hư hỏng.

Việc chạy rà mang tính tất yếu vì dù muốn hay không sự thay đổi tính chất bề mặt cũng xảy ra, nếu tổ chức tốt, quá trình chuyển hóa diễn ra một cách hoàn hảo như phân tích ở trên, ngược lại nếu tổ chức không tốt rất có khả năng chi tiết sẽ bị hỏng ngay sau khi chạy rà.

7.4.1.2. Một số yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng chạy rà

Để thực hiện việc chạy rà động cơ, cần phải lựa chọn một qui trình hợp lý, qui trình này bao gồm nhiều bước chạy rà hợp thành, trong mỗi bước được qui định cụ thể các chế độ tải trọng, vận tốc, thời gian chạy cũng như các điều kiện bôi trơn, nhiệt độ... sẽ được áp dụng.

Ảnh hưởng của tải trọng:

Bắt đầu từ chạy không tải, sau đó tăng dần theo từng bậc hoặc tăng tải vô cấp. Đối với động cơ ô tô máy kéo, bước chạy rà không tải đầu tiên là chế độ chạy rà nguội không có áp suất (các bugi hoặc vòi phun được tháo hết, động cơ đốt trong được một động cơ điện kéo). Sau đó là chạy rà nguội có áp, rồi đến chạy rà nóng không tải và chạy rà nóng với tải tăng dần, thông thường khoảng cách mỗi lần tăng tải từ 10 đến 15%, đến 75% tải trọng định mức thì dừng lại. Cuối cùng là chạy rà với 100% tải trọng trong thời gian ngắn, chủ yếu là để đánh giá khả năng phát huy công suất tối đa của động cơ, đặc biệt đối với động cơ diesel còn nhằm phát hiện và xử lý những sai lệch do điều chỉnh bơm cao áp không tốt gây nên hiện tượng non tải hoặc quá tải cho cụm máy.

Ảnh hưởng của vận tốc:

Vận tốc chạy rà trong mỗi bước được chọn từ thấp đến cao, khoảng điều chỉnh nhanh hơn so với tải trọng. Tốc độ chạy lần đầu thấp nhất khoảng 100v/ph là tối ưu vì ma sát không gây ra nhiệt lớn, mặt khác vẫn đảm bảo hệ thống bôi trơn hoạt động hiệu quả và tránh xảy ra hiện tượng dính kết bề mặt do tốc độ trượt quá chậm gây nên. Từ chế độ chạy chậm ban đầu, động cơ được nâng dần tốc độ theo từng bậc với khoảng cách mỗi bậc là 300 đến 500v/ph, kết thúc giai đoạn rà nguội, tốc độ động cơ có thể tăng lên 75% tốc độ định mức.

Chế độ bôi trơn:

Với các động cơ có hệ thống bôi trơn cưỡng bức, cần sử dụng dầu bôi trơn sạch và có độ nhớt thấp (M8~M10 tương đương với SAE10~SAE20), do độ nhớt dầu thấp nên dầu dễ điền đầy vào các khe hở hẹp tẩy rửa các hạt mài dễ dàng và truyền nhiệt tốt hơn. Có thể sử dụng các chất phụ gia hoạt tính hóa học và hoạt tính bề mặt pha vào dầu nhờn để tăng nhanh tốc độ rà khít đồng thời chống tróc cho các chi tiết ma sát. Sau khi chạy xong, dầu được xả hết để vệ sinh các-te, lọc dầu và thay vào loại dầu mà động cơ yêu cầu.

Với động cơ sử dụng xăng pha dầu nhớt, tăng tỷ lệ pha khi chạy ra cao hơn so với thông thường (có thể pha đến 5~6%).

Ảnh hưởng của thời gian chạy rà mỗi bước:

Thời gian chạy rà ban đầu ảnh hưởng đến tính chất bề mặt ma sát rất lớn, càng về sau ảnh hưởng càng ít. Ta chỉ sử dụng thời gian chạy rà hiệu quả, loại bỏ thời gian chạy rà không hiệu quả, tập hợp lại ta có được một qui trình chạy rà nhanh, cho phép rút ngắn thời gian chạy rà mà vẫn phát huy được chất lượng chạy rà và giảm được lượng mòn cho chi tiết.

Để biết được khi nào là giai đoạn chạy rà không hiệu quả, phải dựa vào các phép đo gián tiếp thông qua những thông số như: tổn thất ma sát, nhiệt độ của động cơ, cường độ của dòng điện động cơ điện kéo động cơ đốt trong... Những thông số này đều phản ánh trạng thái bề mặt chi tiết, lúc mới chạy rà chúng sẽ có giá trị lớn, đến một lúc nào đó chúng sẽ bằng hằng số thì tính chất bề mặt chi tiết ma sát không thay đổi nữa, nếu tiếp tục chạy rà thì cũng không có hiệu quả.

7.4.1.3. Thời kỳ sau chạy rà

Sau khi chạy rà, động cơ được làm vệ sinh hệ thống bôi trơn gồm: tháo rửa các te dầu, rửa hoặc thay thế lõi lọc, thay mới dầu bôi trơn theo đúng loại dầu qui định của nhà chế tạo. Các mối ghép quan trọng được kiểm tra, siết chặt lại như: bu lông thanh truyền, bu lông nắp ổ trục chính, ốc nắp máy... các thông số làm việc của hệ thống nhiên liệu, đánh lửa cũng được kiểm tra điều chỉnh lần cuối.

Trong phạm vi khoảng 1500~2000km lăn bánh đầu tiên của ô tô sau khi xuất xưởng, chỉ được phép sử dụng tối đa 75% công suất máy để các bề mặt ma sát có điều kiện làm việc an toàn nhất. Đó là chế độ chạy rà trơn (chạy rớt-đa) của ô tô. Thực hiện điều này thông qua việc hạn chế tốc độ và tải trọng của xe. Một số nhà sửa chữa có biện pháp đề phòng an toàn như điều chỉnh vít khổng chế hành trình cấp nhiên liệu lớn nhất của thanh răng bơm cao áp hoặc lắp tấm cữ thu hẹp họng nạp của động cơ xăng để máy không thể phát huy được công suất định mức cho dù người sử dụng có đạp hết cần ga, sau khi kết thúc thời kỳ rà trơn các biện pháp này sẽ được loại bỏ.

7.4.1.4. Các chỉ tiêu đặc trưng

a. Công suất có ích Ne

Công suất có ích Ne của động cơ được phát ra từ đuôi trục khuỷu để từ đó truyền năng lượng tới cho máy công tác.

$$Ne = Ni - Nm \text{ (kW)}$$

Ni-công suất chỉ thị (kW)

Nm-công suất tổn hao cơ giới (kW)

$$Ne = \frac{p_e \cdot V_h \cdot i \cdot n}{30\tau} \text{ (kW)}$$

p_e -áp suất có ích trung bình (MPa)

V_h -thể tích công tác của một xi lanh (lít)

i-số xi lanh

n-số vòng quay trong một phút (vòng/phút)

b. Mômen Me

$$Me = \frac{Ne}{\omega} = \frac{Ne \cdot 60}{2 \cdot \pi \cdot n} = 9,55 \cdot \frac{Ne}{n} \text{ (Nm)}. Ne(W), n(vòng/phút)$$

c. Hiệu suất và tính kinh tế của động cơ

- Hiệu suất có ích η_e

$$\eta = \frac{N_e}{G_{nl} \cdot Q_{tk}}$$

G_{nl} -nhiên liệu cấp cho động cơ trong 1 giây (kg/g).

Q_{tk} -nhiệt trị thấp của 1kg nhiên liệu (j/kg)

- Suất tiêu hao nhiên liệu g_e (g/kW.h)

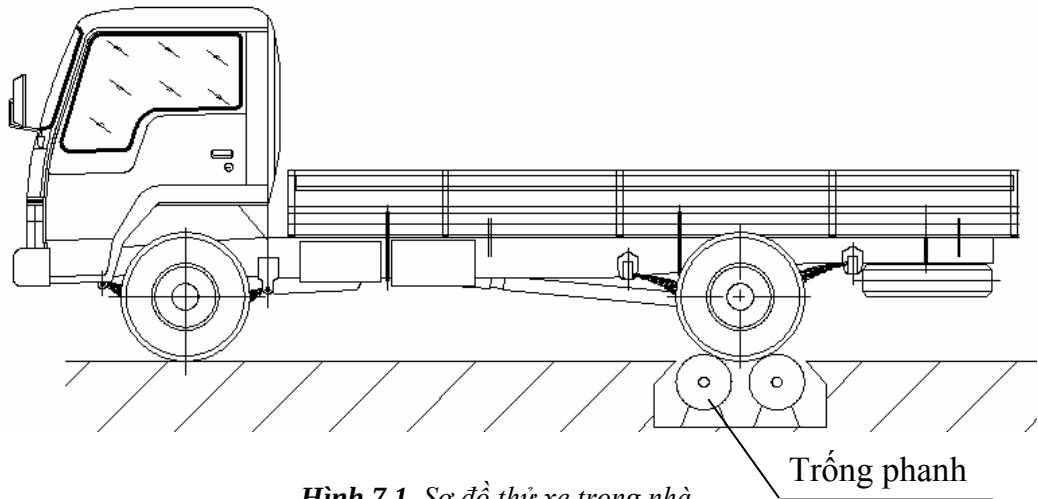
$$g_e = \frac{G_{nl}}{N_e} \cdot 10^3$$

7.4.2. THỬ XE

Sau khi lắp ráp xe hoàn chỉnh người ta tiến hành thử xe. Mục đích thử xe là:

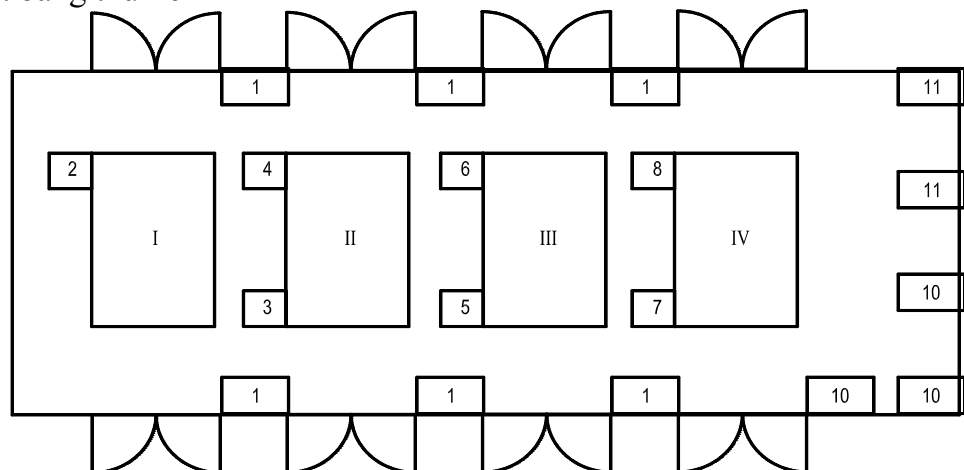
- Kiểm tra toàn bộ về chất lượng lắp ráp các cụm, các hệ thống.
- Kiểm tra sự làm việc bình thường của các cụm, các hệ thống.
- Kiểm tra kín khí, thao tác nhẹ nhàng.

7.4.2.1. Thử xe trong nhà



Hình 7.1 Sơ đồ thử xe trong nhà

Trước xe có thể có quạt để tạo sức cản gió giống như đang chạy trên đường.
Sơ đồ mặt bằng thử xe



Hình 7.2. Sơ đồ mặt bằng kiểm tra xe

I-vị trí kiểm tra tổng thể. II-vị trí kiểm tra động cơ và hệ thống điện.

III-vị trí thử phanh. IV-cân bằng xe, trang bị lại các khâu.

1-bàn nguội. 2-bàn điều khiển thiết bị đo lực. 3-thiết bị tẩy rửa hệ thống bôi trơn và các te. 4-thiết bị tẩy rửa hệ thống làm mát. 5-thiết bị kiểm tra điện. 6-thiết bị kiểm tra đèn pha. 7-bàn điều khiển thiết bị kiểm tra phanh. 8-thiết bị kiểm tra cân bằng xe. 9-dụng cụ kiểm tra cân bằng xe. 10-cân lực kế. 11-bàn điều khiển thiết bị kiểm tra tổng hợp bánh xe (vừa kiểm tra vừa trang bị lại và cân bằng bánh xe).

7.4.2.2. Thử xe ngoài đường

- Chất tải $\leq 75\%$

- Vận tốc $\leq 30\text{km/h}$ (đường bằng)

Kiểm tra trước khi đi ra đường

- Tình trạng động cơ: dễ khởi động, tiếng nổ tròn đều, số vòng quay nhỏ, vù ga dễ bốc máy, giảm ga đột ngột không chết máy, nghe tiếng gõ, va đập, để ý các mối ghép, kiểm tra các thông số, nhiệt độ dầu, nhiệt độ nước, số vòng quay của động cơ.

- Kiểm tra sự làm việc bình thường của các hệ thống: đèn, còi.

- Tình trạng các cụm truyền lực, khớp nối: cho xe đi chậm, thay đổi số để nghe ngóng và phát hiện các tiếng gõ, kẹt, hư hỏng...

- Tình trạng hệ thống lái: không rơ, nhẹ nhàng, đầu xe phải quay tới góc giới hạn.

- Tình trạng hệ thống phanh: có áp suất, không rò rỉ.

- Các thao tác khác: đóng mở cửa bình thường

Kiểm tra khi chạy trên đường

Cho xe chạy tốc độ khoảng $15\sim 20\text{km/h}$. Thay đổi số, kiểm tra sự tăng tốc độ, chạy chậm, thử phanh. Yêu cầu khi thử phanh:

- Hoa lốp: + Bánh trước in hoa lốp.

+ Bánh sau lết trên đường.

+ Hai bên giống nhau.

- Quãng đường phanh:

Loại xe	Quãng đường phanh (m)	Gia tốc phanh cho phép (m/s^2)
Xe du lịch không tải	7,2	5,8
Xe tải dưới 9 tấn		
- Không tải	10	4,8
- Đầy tải	12,5	3,8
Xe tải trên 9 tấn		
- Không tải	11	4,2
- Đầy tải	13	3,5
Xe khách không tải	11,5	4,0

CHƯƠNG 8

LÝ THUYẾT CHUNG VỀ CHẨN ĐOÁN

8.1. KHÁI NIỆM CHẨN ĐOÁN TRẠNG THÁI KỸ THUẬT

8.1.1. Định nghĩa:

Là công tác kỹ thuật nhằm xác định trạng thái kỹ thuật của cụm máy để dự báo tuổi thọ làm việc tiếp tục mà **không phải tháo máy**.

8.1.2. Các loại thông số dùng trong chẩn đoán:

Một tổng thành bao gồm nhiều cụm chi tiết và một cụm bao gồm nhiều chi tiết tạo thành. Chất lượng làm việc của tổng thành sẽ do chất lượng của các cụm, các chi tiết quyết định.

Các **thông số kết cấu** là tập hợp các thông số kỹ thuật thể hiện đặc điểm kết cấu của cụm chi tiết hay chi tiết. Chất lượng các cụm, các chi tiết do các thông số kết cấu quyết định:

Hình dáng, kích thước.

Vị trí tương quan.

Độ bóng bề mặt.

Chất lượng lắp ghép.

Trạng thái tốt hay xấu của cụm chi tiết thể hiện bằng các đặc trưng cho tình trạng hoạt động của nó, các đặc trưng này được gọi là **thông số ra** và được xác định bằng việc kiểm tra đo đạc. Ví dụ: công suất, thành phần khí thải, nhiệt độ nước, dầu, áp suất dầu bôi trơn, lượng hạt kim loại trong dầu bôi trơn, tiếng ồn, tiếng gõ, rung động, tình trạng lốp, quãng đường phanh...

Mỗi một cụm máy đều có những **thông số ra giới hạn** là những giá trị mà khi nếu tiếp tục vận hành sẽ không đảm bảo tính kinh tế kỹ thuật hoặc không cho phép. Khi đối chiếu kết quả kiểm tra với các giá trị giới hạn, cho phép xác định, dự báo được tình trạng của cụm máy. Các thông số ra giới hạn do nhà chế tạo qui định hoặc xác định bằng thống kê kinh nghiệm trên loại cụm máy đó.

Chỉ cần một thông số ra đạt giá trị giới hạn bắt buộc phải ngừng máy để xác định nguyên nhân và tìm cách khắc phục.

8.1.3. Các điều kiện để một thông số ra được dùng làm thông số chẩn đoán

Có ba điều kiện:

Điều kiện đồng tính:

Thông số ra được dùng làm thông số chẩn đoán khi nó tương ứng (tỷ lệ thuận) với một thông số kết cấu nào đó. Ví dụ: hàm lượng hạt kim loại trong dầu bôi trơn tỷ lệ thuận với hao mòn các chi tiết của cụm máy nên thỏa mãn điều kiện đồng tính.

Điều kiện mở rộng vùng biến đổi:

Thông số ra được dùng làm thông số chẩn đoán khi sự thay đổi của nó lớn hơn nhiều so với sự thay đổi của thông số kết cấu mà nó đại diện.

Ví dụ: - Hàm lượng mặt kim loại sẽ thay đổi nhiều, trong khi hao mòn thay đổi ít nên nó được dùng làm thông số chẩn đoán hao mòn.

- Công suất động cơ Ne thay đổi ít khi có hao mòn nên không được dùng làm thông số chẩn đoán hao mòn.

Điều kiện dễ đo và thuận tiện đo đạc.

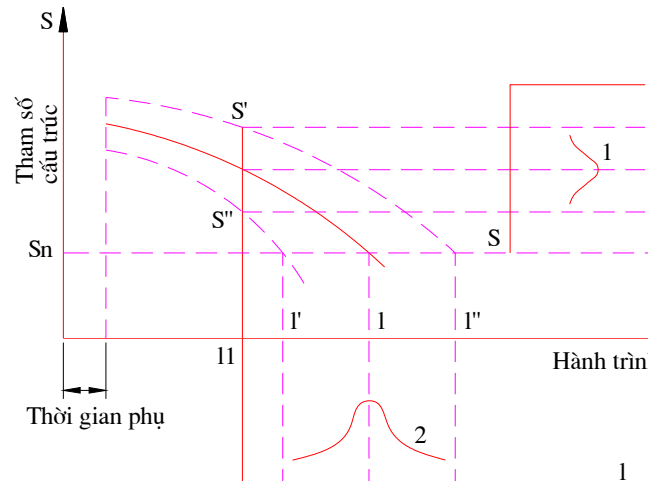
Một thông số được dùng làm thông số chẩn đoán khi nó phải đồng thời thoả mãn ba điều kiện trên.

8.2. LÝ THUYẾT CƠ BẢN VỀ CHẨN ĐOÁN

8.2.1. Khái niệm độ tin cậy

Khái niệm về độ tin cậy rất phức tạp, vì nó phụ thuộc rất nhiều vào tham số ngẫu nhiên, chỉ có thể áp dụng lý thuyết xác suất mới có thể phân tích mối tương quan của chúng ảnh hưởng của chúng đến độ tin cậy trong sử dụng.

Khái niệm cơ bản của lý thuyết độ tin cậy là khái niệm sự cố, thời điểm phát sinh sự cố là biến cố ngẫu nhiên. Các sự cố này phát sinh ứng với những xe đưa vào sử dụng với cùng điều kiện sau những quãng đường hoạt động khác nhau và được xác định bằng độ phân tán. Sự cố được chia thành sự cố tức thời (đột xuất) hoặc sự cố tiệm tiến (diễn biến từ từ theo thời gian sử dụng). Đối với ô tô, trong các cụm máy, tổng thành thì hư hỏng và sự cố diễn ra một cách từ từ do quá trình thay đổi của các thông số kết cấu.



Hình 8.1 Đồ thị trình bày khái niệm sự cố

Ví dụ xét một thông số kết cấu S nào đó, (hình 8.1) tùy theo điều kiện sử dụng thông số này sẽ thay đổi theo các đường cong khác nhau (đường gạch gạch), giá trị trung bình của sự thay đổi biểu diễn bằng đường nét liền. Nếu tìm thông số kết cấu S sau một quãng đường l thì trị số đó sẽ nằm trong vùng $S' - S''$ và sự phân bố đó tuân theo qui luật Gauss (đường 1). Ta gọi giá trị giới hạn của thông số kết cấu là S_n thì hành trình phát sinh sự cố sẽ là $l' - l''$, sự phân bố cũng theo qui luật Gauss (đường 2). Hành trình không phát sinh sự cố sẽ là l với độ khuếch tán là $(-\Delta l_1, +\Delta l_2)$.

Đặc điểm cơ bản của độ bền xe ô tô từ khi sử dụng đến khi bắt đầu xuất hiện sự cố đầu tiên là xác suất của sự làm việc tốt trong quãng hành trình công tác hoặc trong điều kiện vận hành cụ thể nào đó, có nghĩa là độ bền được xác định như xác suất trong hành

trình đó không hề phát sinh ra một hư hỏng, một sự cố nào có trị số lớn hơn trị số cho trước nào đó.

Xác suất của hành trình hoạt động tốt của phương tiện cho tới khi phát sinh sự cố đầu tiên được biểu thị bằng biểu thức:

$$p(l) = p(L > l)$$

l - là hành trình hoạt động của phương tiện.

Hành trình không phát sinh sự cố ngẫu nhiên L là hành trình hoạt động cho tới khi có biểu hiện hư hỏng. Ví dụ với một tổng thành nào đó với một hành trình xác định khi $p(l)=0,8$ có nghĩa là chỉ có 80% tổng thành giữ được không hư hỏng trong khoảng hành trình đó.

Xác suất $p(l)$ được gọi là hàm độ tin cậy và có các tính chất sau:

$0 \leq p(l) \leq 1$ sau một thời gian sử dụng do thông số kết cấu thay đổi, độ bền giảm đi.

$p(l=0) = 1$, khi bắt đầu sử dụng phương tiện còn tốt.

$p(l) = 0$, khi sử dụng quá lâu (l tiến tới ∞), tổng thành hư hỏng hoàn toàn, hết độ tin cậy.

$p(l)$ là hàm giảm đều theo thời gian sử dụng hay quãng đường (trừ trường hợp xảy ra tai nạn hoặc khi không chấp hành đúng các qui định bảo dưỡng kỹ thuật). hàm độ tin cậy có thể có thể biểu diễn bằng công thức toán học như sau:

$$p(l) = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{i=\Delta l_i} \Delta n_i}{N_0} \quad (8.1)$$

N_0 - là số lượng ô tô, tổng thành hoạt động không xảy ra sự cố trong giới hạn hành trình qui định.

Δn_i - số tổng thành bị hư hỏng trong khoảng hành trình Δl_i .

l - hành trình làm việc không có xảy ra sự cố.

i - số thứ tự quãng khảo sát.

Đối với các cụm tổng thành của ô tô còn tiếp tục được sử dụng sau khi đã được sửa chữa hết các hư hỏng thì độ tin cậy của nó được đánh giá bằng khoảng hành trình hoạt động giữa hai lần phát sinh sự cố, khi xác định người ta thường lấy trị số hành trình trung bình giữa hai lần sự cố L_{cp} theo số liệu thống kê của từng loại xe. Cần khẳng định rằng từng cụm, tổng thành riêng biệt thì có độ tin cậy khác nhau.

Hành trình trung bình giữa hai lần sự cố có thể tính toán theo công thức sau:

$$L_{cp} = \frac{L}{N} \sum_{i=1}^{i=N} \frac{1}{\Delta n_i} \quad (8.2)$$

N - Tổng số đối tượng được khảo sát.

Δn_i - Số lượng các hư hỏng của đối tượng thứ i phát sinh ra trong hành trình L .

8.2.2. Lý thuyết cơ bản về chẩn đoán

Chẩn đoán là một quá trình logic nhận và phân tích các tin truyền đến người tiến hành chẩn đoán từ các thiết bị sử dụng chẩn đoán để tìm ra các hư hỏng của đối tượng (xe, tổng thành máy, hộp số, gầm v.v...).

Trạng thái kỹ thuật của ô tô, của tổng thành cũng như triệu chứng hư hỏng của chúng khá phức tạp, trong khi đó lượng thông tin lại không đầy đủ lắm. Vì vậy việc chọn các tham số chẩn đoán (triệu chứng chẩn đoán) đặc trưng cho trạng thái kỹ thuật của đối tượng phải được tiến hành trên cơ sở số lượng tin tức nhận được đối với từng triệu chứng cụ thể. Trong chẩn đoán thường sử dụng lý thuyết thông tin để xử lý kết quả.

Trong quá trình sử dụng, trạng thái kỹ thuật của xe ô tô thay đổi dần khó biết trước được. Tiến hành chẩn đoán xác định trạng thái kỹ thuật của ô tô dựa trên cơ sở số liệu thống kê xác suất của các trạng thái kỹ thuật đó. Thí dụ, trạng thái kỹ thuật của bóng đèn pha ô tô có thể ở hai trạng thái: tốt (sáng), không tốt (không sáng). Ta giả thiết rằng, xác suất của trạng thái kỹ thuật tốt là rất lớn - 0,9, còn xác suất của hư hỏng - 0,1. Bóng đèn như một hệ thống vật lý có rất ít độ bất định - hầu như lúc nào cũng đều thấy bóng đèn ở trạng thái kỹ thuật tốt.

Một thí dụ khác, bộ chế hòa khí do có thể có nhiều hư hỏng như mức độ tắc ở các giclơ, mòn các cơ cấu truyền động, các hư hỏng khác v.v... nên có thể rơi vào nhiều trạng thái kỹ thuật khác nhau.

Độ bất định của một hệ vật lý (ở dưới dạng đối tượng chẩn đoán là ô tô, tổng thành, cụm v.v...) trong lý thuyết thông tin được thể hiện bằng entropi.

$$\text{Entropi } \mathfrak{e}(X) = - \sum_{i=1}^{i=m} p_i \log_2 p_i, \quad (8.3)$$

trong đó: m - số trạng thái kỹ thuật của đối tượng X ;

p_i - xác suất của đối tượng X ứng với trạng thái i .

Trong lý thuyết thông tin entropi đo bằng đơn vị nhị nguyên và sử dụng lôgarít cơ số 2. Đơn vị đo entropi là bit. Bit là entropi một liệt số nhị nguyên nếu như nó có đồng xác suất có thể bằng 0 hoặc bằng 1, nghĩa là:

$$1\text{bit} = \log_2 \frac{1}{p_i} = \log_2 \frac{1}{0,5} = 1$$

Ngày nay ta chưa thể cung cấp một cách đầy đủ trị số xác suất của các trạng thái kỹ thuật khác nhau của tất cả các tổng thành máy. Vì vậy để đơn giản bài toán trước tiên là cho đồng xác suất tất cả các trạng thái kỹ thuật của đối tượng chẩn đoán. Khi đó công thức (8.3) có dạng như sau:

$$\mathfrak{e}(X) = \log_2 m$$

Trong trường hợp này entropi là lớn nhất. Thí dụ đối với một đối tượng nào đó có 4 trạng thái kỹ thuật ($m = 4$) thì entropi bằng 2 bit. Nếu như xác suất của 4 trạng thái kỹ thuật đó có trị số khác nhau, thí dụ 0,5; 0,3; 0,1; 0,1 thì entropi của nó luôn luôn bằng 1,68 bit. Ở bảng 8.1 là trị số entropi của đối tượng có các trạng thái kỹ thuật khác nhau.

Bảng 8.1

Số trạng thái kỹ thuật m								
Entrôpi $\mathfrak{e}(X)$, bit	1	1,585	2,0	2,322	2,585	2,807	3,0	3,17

Như vậy là nhờ chẩn đoán ta biết được một phần nào trạng thái kỹ thuật, do đó độ bất định (về trạng thái kỹ thuật của ô tô) sẽ giảm đi. Như vậy càng hiểu biết nhiều, nắm chắc trạng thái kỹ thuật của phương tiện đang sử dụng thì entropi càng giảm đi. Khi trạng thái kỹ thuật của đối tượng hoàn toàn xác định thì entropi của nó sẽ có trị số bằng 0. Do đó trong trường hợp này số lượng tin tức về đối tượng X bằng entropi của nó.

$$U_x = \mathfrak{e}(X) = \log_2 m.$$

Nếu một đối tượng nào đó (máy, hộp số v.v...) có trạng thái kỹ thuật có thể cùng xảy ra một lúc và xác suất của trạng thái này bằng xác suất của trạng thái khác (các trạng thái kỹ thuật có đồng xác suất) thì phần tin tức U_{xi} xuất phát từ một nguồn nào đó cũng bằng:

$$U_{xi} = \log_2 p_i = \log_2 m,$$

trong đó: p_i - xác suất tình trạng thứ i của đối tượng X trong trường hợp này $p_i = \frac{1}{m}$ (vì các trạng thái kỹ thuật có cùng một trị số xác suất).

Phần tin tức sẽ tăng lên tùy theo độ giảm của trị số xác suất của trạng thái kỹ thuật của đối tượng.

Giữa entropi của đối tượng và hàm độ tin cậy của đối tượng đó có một quan hệ xác định. Thí dụ, ta khảo sát một cụm đơn giản sau:

Trong bất kỳ thời điểm nào đó phù hợp với hành trình của ô tô L hàm độ tin cậy $p(l)$ được biểu thị bằng xác suất của trạng thái tốt của cụm máy. Giả thiết rằng $p(l) = 0,85$ thì xác suất về trạng thái không tốt của cụm máy đó sẽ bằng $1 - p(l) = 0,15$.

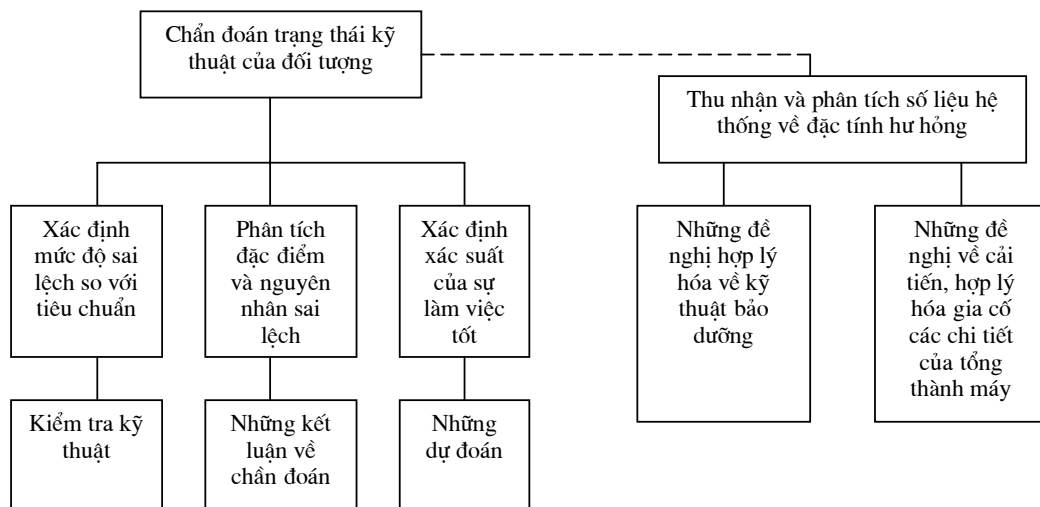
Như vậy đối với hai trạng thái kỹ thuật của cụm máy có thể xảy ra ta có thể xác định được entropi của cụm theo công thức (8.3).

Ta lấy $p_1 = p(l)$: ứng với trạng thái kỹ thuật tốt;

$p_2 = 1 - p(l)$: ứng với trạng thái kỹ thuật xấu. Vì trong trường hợp này $m = 2$ nên entropi của cụm bằng

$$\mathfrak{e}(X) = -p(l)\log_2 p(l) - [1 - p(l)]\log_2 [1 - p(l)] \quad (8.4)$$

Ở công thức (8.5) là mối quan hệ giữa hàm độ tin cậy của cụm máy khi có $m=2$ với entropi của cụm này. Quan hệ giữa entropi với độ tin cậy giới thiệu ở hình 8.2.



Hình 8.2. Quan hệ giữa entropi của cụm (X) với hàm độ tin cậy

Nếu trong một tổng thành có n cụm, mỗi cụm có $m = 2$ thì entropi của tổng thành này là:

$$\mathfrak{e}(X) = - \sum_{i=1}^{i=n} \log_2 [p_i(l)]^{p_i(l)} [1 - p_i(l)]^{1-p_i(l)} \quad (8.5)$$

Như vậy ta có hai hệ thống liên quan: hệ thống trạng thái kỹ thuật (H) - không tốt và hệ thống triệu chứng của trạng thái kỹ thuật đó (C).

Trong quá trình tiến hành chẩn đoán ta căn cứ vào các triệu chứng C, nghĩa là dựa trên hệ thống trạng thái C. Những tin tức mà ta nhận được lúc đó sẽ làm giảm entropi của hệ thống H.

Ta ký hiệu những tin tức nhận được do kết quả quan sát trên hệ thống C, bằng chữ U với chỉ số $C \rightarrow H$. Như vậy độ lớn của tin tức đó là:

$$U_{C \rightarrow H} = \mathfrak{e}(H) - \mathfrak{e}(H/C),$$

trong đó: $\mathfrak{e}(H/C)$ - tổng entropi của hệ thống H tương ứng với hệ thống C. Độ lớn nào đặc trưng độ lớn bất định của hệ thống H trong khi hệ thống C hoàn toàn xác định.

Sau khi có kết quả chẩn đoán thì trị số entropi còn lại bằng $\mathfrak{e}(H/C)$.

Nhưng giá trị thực chất của công việc chẩn đoán nằm ở phần tin tức (triệu chứng C_i) chứng tỏ hệ thống H nằm trong một trạng thái kỹ thuật cụ thể - nghĩa là có những hư hỏng H_j . Phần tin tức được ký hiệu bằng $U_{C_i \rightarrow H}$ và được tính bằng công thức sau đây:

$$U_{C_i \rightarrow H} = \sum_{j=1}^m P(H_j / C_i) \log_2 \frac{P(H_j / C_i)}{P(H_j)}, \quad (8.6)$$

Để tính toán trực tiếp phần tin tức nhận được từ hệ thống C_i dễ dàng, ta thay trị số xác suất có điều kiện $P(H_j/C_i)$ bằng trị số xác suất không có điều kiện $P[H \div H_j](C \div C_i)$ và ký hiệu bằng P_{ij} thì công thức (8.6) có dạng:

$$U_{C_i \rightarrow H} = \sum_{j=1}^m \frac{P_{ij}}{P(C_i)} \log_2 \frac{P_{ij}}{P(C_i)P(H_j)}; \quad (8.7)$$

$$P(H_j / C_i) = \frac{P_{ij}}{P(C_i)},$$

trong đó: P_{ij} - xác suất không có điều kiện. Như vậy hệ thống H sẽ nằm trong trạng thái H_j , nghĩa là $H \sim H_j$, còn hệ thống C nằm trong trạng thái C_i , nghĩa là $C \sim C_i$;

$P(H_j)$ - xác suất của hư hỏng đã xuất hiện H_j hoặc xác suất hệ thống H trong trạng thái kỹ thuật H_j ;

$P(C_i)$ - xác suất của triệu chứng đã rõ ràng C_i , nghĩa là xác suất của hệ thống C trong trạng thái C_i .

Giả thiết rằng tất cả các hư hỏng có cùng xác suất còn các triệu chứng đặc trưng cho các hư hỏng đó có cùng xác suất thì nếu một cụm có ba hư hỏng ($m = 3$) xác suất của một trong ba hư hỏng đó $P(H_j) = 1/3$. Nếu cho một hư hỏng cụ thể nào đó đặc trưng bởi ba triệu chứng ($n_j = 3$) thì xác suất không điều kiện của một trong các triệu chứng đó bằng:

$$P_{ij} = \frac{1}{9} \text{ vì } P_{ij} \frac{1}{33} = \frac{1}{9} = \frac{P(H_j)}{n_j}$$

Như vậy là trong trường hợp các hư hỏng có cùng xác suất ta có thể viết:

$$P(H_j) = \frac{1}{m}; \quad P_{ij} = \frac{1}{mn_j}; \quad P(C_i) = \sum_{j=1}^m P_{ij} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m \frac{1}{n_j}.$$

Do đó công thức (8.7) viết dưới dạng sau:

$$U_{C_i \rightarrow H} = \sum_j \frac{1}{n_j \sum_{j=1}^m \frac{1}{n_j}} \log_2 \frac{m}{n_j \sum_{j=1}^m \frac{1}{n_j}} \quad (8.8)$$

Giả thiết rằng hệ thống H có ba trạng thái kỹ thuật H_1, H_2, H_3 và các hư hỏng được đặc trưng bằng bốn tổ hợp triệu chứng khác nhau C_1, C_2, C_3, C_4 . Ta thành lập ma trận chẩn đoán C như ở bảng 8.2.

Bảng 8.2

C_i (triệu chứng)	H_j (trạng thái kỹ thuật)		
	H_1	H_2	H_3
C_1	1	1	0
C_2	1	0	1
C_3	1	1	1
C_4	0	0	1

Từ bảng trên ta thấy: trạng thái kỹ thuật H_1 có triệu chứng $n_1 = 3$; trạng thái kỹ thuật H_2 có triệu chứng $n_2 = 2$; trạng thái kỹ thuật H_3 có triệu chứng $n_3 = 3$. Dựa trên cơ sở ma trận chẩn đoán ta lập được ma trận xác suất và tin tức (bảng 8.3).

$U_{C_i \rightarrow H}$ là trị số phân tin tức tính theo công thức (8.8) ứng với từng triệu chứng.

Bảng 8.3

C_i	P_{ij}			$P(C_i)$	$U_{C_i \rightarrow H}$
	H_1	H_2	H_3		
C_1	1/9	1/6	0	5/18	0,614
C_2	1/9	0	1/9	4/18	0,585
C_3	1/9	1/6	1/9	7/18	0,028
C_4	0	0	1/9	2/18	1,585
$P(H_j)$	1/3	1/3	1/3	1,0	

Kết quả thu được hoàn toàn phù hợp với lý thuyết thông tin là: ***tin tức nhỏ nhất nhận được từ trị số xác suất lớn nhất.***

Như ta thấy (bảng 8.3) giá trị thông tin lớn nhất có triệu chứng C_4 , trị số này hoàn toàn phù hợp với entropi của đối tượng và bằng:

$$\mathfrak{e}(H) = \log_2 m = \log_2 3 = 1,585 \text{ bit}$$

Trị số thông tin nhỏ nhất ứng với triệu chứng C_3 . Thực tế chứng tỏ rằng với triệu chứng có độ thông tin nhỏ như vậy sẽ không cho ta đủ tin tức để xác định một hư hỏng cụ thể của đối tượng. Khối lượng thông tin của triệu chứng C_3 chỉ bằng 1,77% so với toàn bộ độ thông tin UH bằng 1,583 bit. Triệu chứng C_1 và C_2 có trị số thông tin gần bằng nhau.

Triệu chứng C_3 là một triệu chứng tượng trưng tổng hợp. Nó chứng tỏ rằng trong bộ phận máy này có cả ba hư hỏng H_1 , H_2 , H_3 cùng xảy ra một lúc. Nhưng khi đã xuất hiện triệu chứng C_3 thì bộ phận máy này đã đến lúc phải thay mới.

8.3. CÁC PHƯƠNG PHÁP CHẨN ĐOÁN CHỦ YẾU

8.3.1. Các phương pháp chẩn đoán đơn giản

Các phương pháp chẩn đoán đơn giản được thực hiện bởi các chuyên gia có nhiều kinh nghiệm, thông qua các giác quan cảm nhận của con người hay thông qua các dụng cụ đo đơn giản.

8.3.1.1. Thông qua cảm nhận của các giác quan con người

Các thông tin thu được qua cảm nhận của con người thường ở dưới dạng ngôn ngữ (ở dạng mờ): tốt, xấu, nhiều, ít, vừa, ít có khả năng cho bằng trị số cụ thể. Các kết luận cho ra không cụ thể như: hỏng, không hỏng; được, không được...

a. Nghe âm thanh trong vùng con người cảm nhận được

Tiến hành nghe âm thanh cần phải đạt được các nội dung sau:

Vị trí nơi phát ra âm thanh.

Cường độ và đặc điểm riêng biệt âm thanh.

Tần số âm thanh.

Để phân biệt các trạng thái kỹ thuật, yêu cầu phải nắm chắc âm thanh chuẩn khi đối tượng chẩn đoán còn ở trạng thái tốt. Các yếu tố về: cường độ, tần số âm thanh được cảm nhận bởi hệ thính giác trực tiếp hay qua ống nghe chuyên dụng. Các sai lệch so với âm thanh chuẩn thông qua kinh nghiệm chủ quan của chuyên gia là cơ sở đánh giá chất lượng.

Với các bộ phận đơn giản, có hình thù nhỏ gọn của đối tượng chẩn đoán có thể nhanh chóng kết luận: chỗ hư hỏng, mức độ hư hỏng.

Với các cụm phức tạp, hình thù đa dạng (chẳng hạn như cụm động cơ) để có thể chẩn đoán đúng, phải tiến hành nhiều lần ở các vị trí khác nhau.

b. Dùng cảm nhận màu sắc

Đối với ô tô có thể dùng cảm nhận màu sắc để chẩn đoán tình trạng kỹ thuật của động cơ. Thông qua cảm nhận màu sắc khí xả, bugi (động cơ xăng), màu sắc dầu nhờn bôi trơn động cơ.

c. Dùng cảm nhận mùi

Khi ô tô hoạt động các mùi có thể cảm nhận được là: mùi cháy từ sản phẩm dầu nhờn, nhiên liệu, vật liệu ma sát. Các mùi đặc trưng dễ nhận biết là:

Mùi khét do dầu nhờn rò rỉ bị cháy xung quanh động cơ, do dầu bôi trơn bị cháy thoát ra theo đường khí xả, các trường hợp này nói lên chất lượng bao kín bị suy giảm, dầu nhờn bị lọt vào buồng cháy.

Mùi nhiên liệu cháy không hết thải ra theo đường khí xả hoặc mùi nhiên liệu thoát ra theo các thông áp của buồng trục khuỷu. Mùi của chúng mang theo mùi đặc trưng của nhiên liệu nguyên thủy. Khi lượng mùi tăng có thể nhận biết rõ ràng thì tình trạng kỹ thuật của động cơ bị xấu nghiêm trọng.

Mùi khét đặt trưng từ vật liệu ma sát như tấm ma sát ly hợp, má phanh. Khi xuất hiện mùi khét này chứng tỏ ly hợp đã bị trượt quá mức, má phanh đã bị đốt nóng tới trạng thái nguy hiểm.

Mùi khét đặc trưng từ vật liệu cách điện. Khi xuất hiện mùi khét, tức là có hiện tượng bị đốt cháy quá mức tại các điểm nối của mạch điện, từ các tiếp điểm có vật liệu cách điện như: tăng điện, các cuộn dây điện trở, các đường dây...

Mùi khét đặc trưng từ vật liệu bằng cao su hay nhựa cách điện.

Nhờ tính đặc trưng của mùi khét có thể phán đoán tình trạng hư hỏng hiện tại của các bộ phận ô tô.

d. Dùng cảm nhận nhiệt

Sự thay đổi nhiệt độ các vùng khác nhau trên động cơ là khác nhau. Khả năng trực tiếp sờ, nắm các vật có nhiệt độ cao là không có thể, hơn nữa sự cảm nhận thay đổi nhiệt độ trong một giới hạn nhỏ cũng không đảm bảo chính xác, do vậy trên ô tô ít sử dụng phương pháp này để chẩn đoán. Trong một số hạn hữu các trường hợp có thể dùng cảm nhận về nhiệt độ nước làm mát hay dầu bôi trơn động cơ.

Đa số cảm nhận nhiệt thực hiện trên các cụm của hệ thống truyền lực: các hộp số chính, hộp phân phối, cầu xe, cơ cấu lái... Các bộ phận này cho phép làm việc tối đa tới ($75 - 80^{\circ}\text{C}$). Nhiệt độ cao hơn giá trị này tạo cảm giác quá nóng là do ma sát bên trong quá lớn (do thiếu dầu hay hư hỏng khác).

e. Kiểm tra bằng cảm giác lực hay mômen

Trong phần này chỉ đề cập đến việc xác định trạng thái của đối tượng chẩn đoán thông qua cảm nhận của con người. Điều này thực hiện bằng việc phân biệt nặng nhẹ của dịch chuyển các cơ cấu điều khiển, các bộ phận chuyển động tự do như:

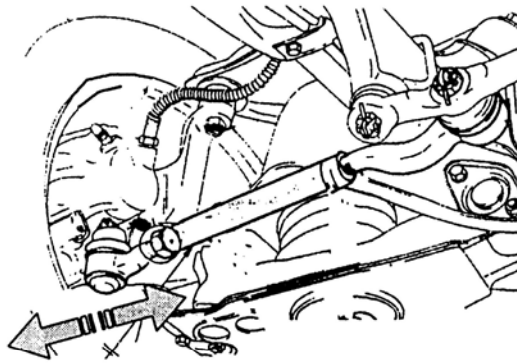
Phát hiện độ rơ dọc của hai bánh xe nằm trên trục của nó, khả năng quay tròn bánh xe trong khoảng độ rơ bánh xe trên hệ thống truyền lực.

Khả năng di chuyển tự do trong hành trình tự do của các cơ cấu điều khiển như: bàn đạp phanh, bàn đạp ly hợp, cần số, vành lái.

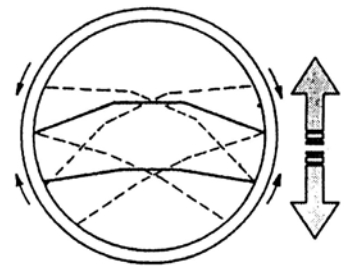
Phát hiện độ rơ theo các phương của bánh xe dẫn hướng khi đã nâng bánh xe lên khỏi mặt đường.

Độ chùng của các đai cao su bên ngoài như: dây đai bơm nước, bơm hơi, bơm ga máy lạnh, máy phát điện...

Phát hiện độ rơ của các mối liên kết, đặc biệt các khớp cầu, khớp trụ trong hệ thống treo, hệ thống lái. Trên hình 8.3.a mô tả vị trí kiểm tra độ rơ khớp cầu bằng cách nắm tay, lắc nhẹ và cảm nhận độ rơ trong khớp. Trên hình 8.3.b mô tả vị trí kiểm tra độ rơ vành lái bằng cách nắm tay, xoay nhẹ và cảm nhận góc xoay tự do vành lái.



a) Kiểm tra độ rơ khớp cầu lái



b) Kiểm tra góc xoay tự do vành lái

Hình 8.3. Dùng cảm giác lực kiểm tra độ rơ

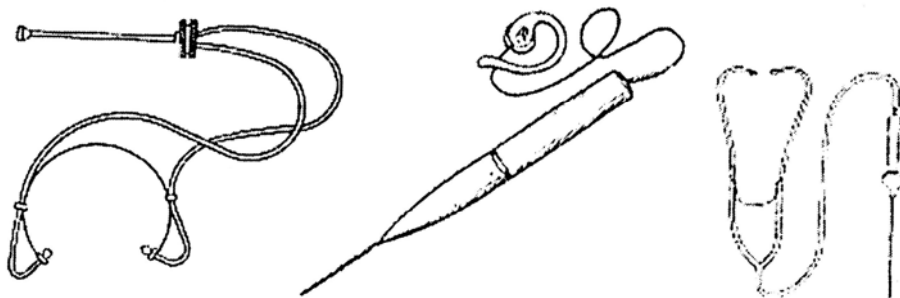
8.3.1.2. Xác định thông số chẩn đoán qua dụng cụ đo đơn giản

Trong các điều kiện sử dụng thông thường, để xác định giá trị của thông số chẩn đoán có thể dùng các loại dụng cụ đo đơn giản.

a. Đối với động cơ

a.1. Nghe tiếng gõ bằng ống nghe và đầu dò âm thanh

Khắc phục một phần các ảnh hưởng tiếng ồn chung do động cơ phát ra, có thể dùng ống nghe và đầu dò âm thanh. Các dụng cụ đơn giản, mức độ chính xác phụ thuộc vào người kiểm tra. Một số dạng của chúng trình bày trên hình 8.4.



Hình 8.4. Một số dụng cụ nghe âm thanh

a.2. Sử dụng đồng hồ đo áp suất

Đồng hồ đo áp suất khí nén:

Ở trạng thái mài mòn giới hạn của piston – xi lanh – séc măng áp suất cuối kỳ nén p_c giảm khoảng (15 ÷ 20%). Sự giảm áp suất p_c cho phép kết luận về tình trạng mài mòn của nhóm chi tiết rất quan trọng trong động cơ: piston – xi lanh – séc măng, chất lượng bao kín của khu vực buồng cháy.

Đồng hồ đo áp suất chân không trên đường nạp

Đồng hồ đo áp suất chân không trên đường nạp dùng để đo độ chân không trên đường nạp sau bộ chế hòa khí hay tại buồng chứa chân không trên động cơ hiện đại. Các loại ô tô ngày nay có một lỗ chuyên dụng ở cổ hút của động cơ, do vậy với động cơ nhiều xi lanh thực chất là xác định độ chân không trên đường nạp của động cơ. Nhờ giá trị áp suất chân không đo được có thể đánh giá chất lượng bao kín của buồng cháy. Các đồng hồ dạng này thường cho bằng chỉ số milimet thủy ngân hay inch thủy ngân.

Mặc dù thông số áp suất này không có khả năng chuyển đổi trong tính toán thành công suất động cơ như việc đo p_c , nhưng thuận lợi hơn nhiều khi cần chẩn đoán tình trạng kỹ thuật của buồng đốt, nó là phương pháp dễ dàng khi chăm sóc và sửa chữa động cơ ô tô tại các gara.

Loại đồng hồ đo áp suất chân không thường được sử dụng có trị số lớn nhất là: 30 inch Hg (750mm Hg)

Đồng hồ đo áp suất dầu bôi trơn

Việc xác định áp suất dầu bôi trơn trên đường dầu chính của thân máy cho phép xác định được tình trạng kỹ thuật của bạc thanh truyền, bạc cổ trục khuỷu. Khi áp suất dầu giảm có khả năng khe hở của bạc, cổ trục bị mòn quá lớn, bơm dầu mòn hay tắc một phần đường dầu.

Áp suất dầu bôi trơn trên đường dầu chính thay đổi phụ thuộc vào số vòng quay động cơ, chất lượng hệ thống bôi trơn: bơm dầu, lưới lọc trong đáy dầu, bầu lọc thô, tinh.

Khi kiểm tra có thể dùng ngay đồng hồ của bảng điều khiển. Nếu đồng hồ của bảng điều khiển không đảm bảo chính xác cần thiết, thì lắp thêm đồng hồ đo áp suất trên thân máy, nơi có đường dầu chính. Đồng hồ kiểm tra cần có giá trị lớn nhất đến 800KPa, độ chính xác của đồng hồ đo ở mức $\pm 10\text{kPa}$.

Đồng hồ đo áp suất nhiên liệu diesel

Đồng hồ đo áp suất nhiên liệu diesel dùng để đo áp suất nhiên liệu thấp áp (từ bơm chuyển nhiên liệu đến bơm cao áp). Loại đồng hồ đo áp suất thấp có giá trị đo áp suất lớn nhất đến 400kPa và được lắp sau bơm chuyển. Loại đồng hồ đo áp suất cao của hệ thống nhiên liệu thuộc loại chuyên dùng.

a.3. Đo số vòng quay động cơ

Đa số các trường hợp việc xác định số vòng quay động cơ cần thiết bổ sung thông tin chẩn đoán cho trạng thái đo các giá trị mômen, công suất (mômen ở số vòng quay xác định, công suất ở số vòng quay xác định).

Các đồng hồ đo có thể ở dạng thông dụng với chỉ số và độ chính xác phù hợp:

Với động cơ diesel chỉ số tới (5000 – 6000) vòng/phút

Với động cơ xăng chỉ số tới (10000 – 12000) vòng/phút

Một loại đồng hồ đo chuyên dụng là đồng hồ đo số vòng quay từ tín hiệu áp suất cao của nhiên liệu động cơ diesel, hay bằng cảm ứng điện từ cặp trên đường dây cao áp ra bugi.

b. Đối với hệ thống truyền lực

b.1. Sử dụng các loại thước đo

Đo khoảng cách:

Đo hành trình tự do, hành trình làm việc của bàn đạp phanh.

Đo quãng đường tăng tốc, quãng đường phanh.

Đo góc:

Dùng để kiểm tra độ rơ của các cơ cấu quay: độ rơ của trục các đăng, độ rơ của bánh xe. Các góc này gọi là các góc quay tự do. Góc quay tự do biểu thị tổng hợp độ mòn của cơ cấu trong quá trình làm việc như: bánh răng, trục, ổ... đồng thời nêu lên chất lượng của cụm như các đăng, hộp số, cầu, hệ thống lái...

Các thông số này đem so với thông số chuẩn (trạng thái ban đầu, hay trạng thái cho phép) và suy diễn để tìm ra hư hỏng, đánh giá chất lượng của cơ cấu hoặc cụm.

b.2. Đo bằng lực kế

Nhiều trường hợp khi xác định hành trình tự do, cần thiết phải cần lực kế, chẳng hạn trên ô tô có tải trọng lớn các giá trị góc quay tự do trên bánh xe phải dùng lực kế để xác định chính xác, trên hệ thống có cường hóa, cảm giác nặng nhẹ khi bộ cường hóa làm việc không những chỉ thông qua thông số hành trình mà còn cần đo lực tác dụng ở trên cơ cấu điều khiển.

c. Đối với hệ thống điện

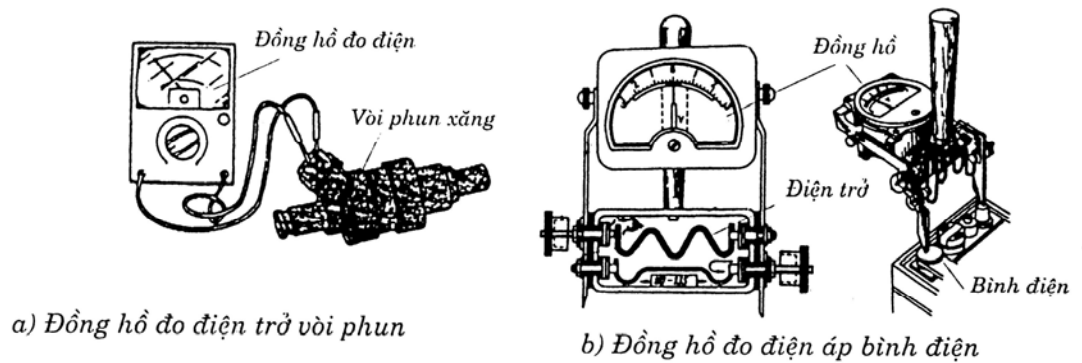
Các thiết bị thường dùng là:

Đồng hồ đo điện (vạn năng kế) dùng để đo cường độ dòng điện, điện áp trên mạch (một chiều, xoay chiều), điện trở thuần...

Đồng hồ đo cách điện (môgômme).

Đồng hồ đo điện áp ác qui (ampe kế kim).

Các loại dụng cụ này thuộc dụng cụ dùng phổ biến tại các trạm, ga ra và có thể sử dụng để biết khả năng thông mạch, điện áp và cường độ trên các bo mạch chính trong hệ thống, cuộn dây, linh kiện điện. Vài dạng điển hình trình bày trên hình 8.5.



Hình 8.5. Một số dụng cụ đo điện thông dụng

Trong những điều kiện khó khăn về trang thiết bị đo đạc, công tác chẩn đoán có thể tiến hành theo phương pháp đối chứng. Trong phương pháp này cần có mẫu chuẩn, khi cần xác định chất lượng của đối tượng chẩn đoán, chúng ta đem các giá trị xác định được so với mẫu chuẩn và đánh giá.

Mẫu chuẩn cần xác định là mẫu cùng chuẩn loại, có trạng thái kỹ thuật ở ngưỡng ban đầu, hay ở ngưỡng giới hạn sử dụng của đối tượng chẩn đoán. Công việc này được tiến hành như khi đánh giá chất lượng dầu nhờn bôi trơn, đánh giá công suất động cơ theo thử nghiệm leo dốc...

8.3.2. Tự chẩn đoán

8.3.2.1. Khái niệm về tự chẩn đoán

Tự chẩn đoán là một công nghệ tiên tiến trong lĩnh vực chế tạo và sản xuất ô tô. Khi các hệ thống và cơ cấu của ô tô hoạt động có sự tham gia của các máy tính chuyên dụng (ECU) thì khả năng tự chẩn đoán được mở ra một cách thuận lợi. Người và ô tô có thể giao tiếp với các thông tin chẩn đoán (số lượng thông tin này tùy thuộc vào khả năng của máy tính chuyên dùng) qua các hệ thống thông báo, do vậy các sự cố hay triệu chứng hư hỏng được thông báo kịp thời, không cần chờ đến định kỳ chẩn đoán.

Như vậy, mục đích chính của tự chẩn đoán là đảm bảo ngăn ngừa tích cực các sự cố xảy ra. Trên ô tô hiện nay có thể gặp các các hệ thống tự chẩn đoán: hệ thống đánh lửa, hệ thống nhiên liệu, động cơ, hộp số tự động, hệ thống phanh, hệ thống treo, hệ thống điều hòa nhiệt độ,...

8.3.2.2. Nguyên lý hình thành hệ thống tự chẩn đoán

Nguyên lý hình thành hệ thống tự chẩn đoán dựa trên cơ sở các hệ thống tự động điều chỉnh. Trên các hệ thống tự động điều chỉnh đã có các thành phần cơ bản: cảm biến đo tín hiệu, bộ điều khiển trung tâm (ECU), cơ cấu chấp hành. Các bộ phận này làm việc theo nguyên tắc điều khiển mạch kín (liên tục).

Yêu cầu cơ bản của thiết bị tự chẩn đoán bao gồm: cảm biến đo các giá trị thông số chẩn đoán tức thời, bộ xử lý và lưu trữ thông tin, tín hiệu thông báo.

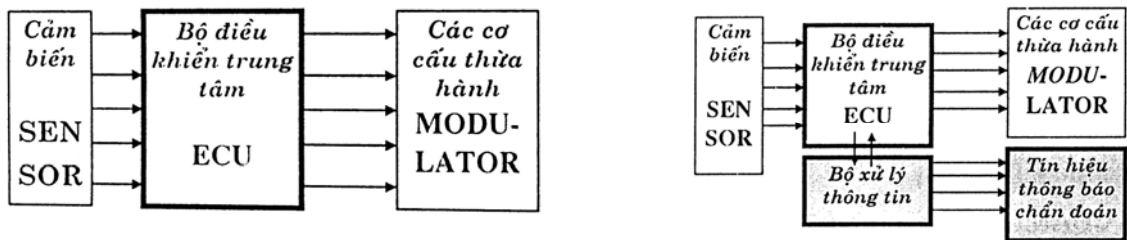
Như vậy, ghép nối hai sơ đồ tổng quát là: cảm biến đo được dùng chung, bộ xử lý và lưu trữ thông tin ghép liền với ECU. Tín hiệu thông báo được đặt riêng. Hai sơ đồ của hệ thống tự động điều chỉnh có tự chẩn đoán được mô tả trên hình

Do những hạn chế về giá thành, không gian trên ô tô do vậy các bộ phận tự chẩn đoán không phải là hệ thống hoàn thiện so với thiết bị chẩn đoán chuyên dụng, song sự có mặt của nó là một yếu tố tích cực trong sử dụng.

Ưu việt cơ bản của hệ thống tự chẩn đoán trên ô tô là:

Nhờ việc sử dụng các tín hiệu từ các cảm biến của hệ thống tự động điều chỉnh trên xe, các thông tin thường xuyên được cập nhật và xử lý, bởi vậy chúng dễ dàng phát hiện ngay các sự cố và thông báo kịp thời, ngay cả khi xe đang hoạt động.

- Việc sử dụng kết hợp các bộ phận như trên tạo khả năng hoạt động của hệ thống chẩn đoán rộng hơn thiết bị chẩn đoán độc lập, nó có khả năng báo hư hỏng, hủy bỏ chức năng hoạt động của hệ thống trong xe, thậm chí hủy bỏ khả năng làm việc của ô tô, nhằm hạn chế tối đa hư hỏng tiếp sau, đảm bảo an toàn chuyển động. Nhưng mặt khác thiết bị cũng không công kênh, đảm bảo tính kinh tế cao trong khai thác



a. Hệ thống điều chỉnh tự động

b. Hệ thống điều chỉnh tự động có tự chẩn đoán

Hình 8.6. Sơ đồ nguyên lý hình thành hệ thống tự chẩn đoán

Tự chẩn đoán là một biện pháp phòng ngừa tích cực mà không cần chờ tới định kỳ chẩn đoán. Ngăn chặn kịp thời các hư hỏng, sự cố hoặc khả năng có thể mất an toàn chuyển động đến tối đa. Hạn chế cơ bản hiện nay là giá thành còn cao, cho nên số lượng các ô tô như trên chưa nhiều, mặt khác hệ thống tự chẩn đoán không sử dụng với mục đích đánh giá kỹ thuật tổng thể.

8.3.2.3. Một số sơ đồ nguyên lý hệ thống tự động điều khiển có tự chẩn đoán

Việc sử dụng nhiều hệ thống tự động điều khiển trên ô tô tạo nên nhiều khó khăn trong chẩn đoán và có thể làm giảm độ tin cậy của hệ thống. Những thói quen và kinh nghiệm không thể phù hợp việc sử dụng thiết bị chẩn đoán chuyên dụng hay tổng hợp cũng không đảm bảo độ chính xác và tính thích ứng không cao, vì vậy hệ thống có tự chẩn đoán ngày càng mở rộng.

Tùy thuộc vào mức độ sử dụng các bộ phận tự điều chỉnh mà có các thông tin tự chẩn đoán khác nhau. Các hệ thống tự động điều khiển thường tổ hợp kết cấu và cũng dùng chung nhiều cảm biến (CB), khối ECU có nhiều mảnh ghép tạo nên những hộp điều khiển điện tử phức tạp.

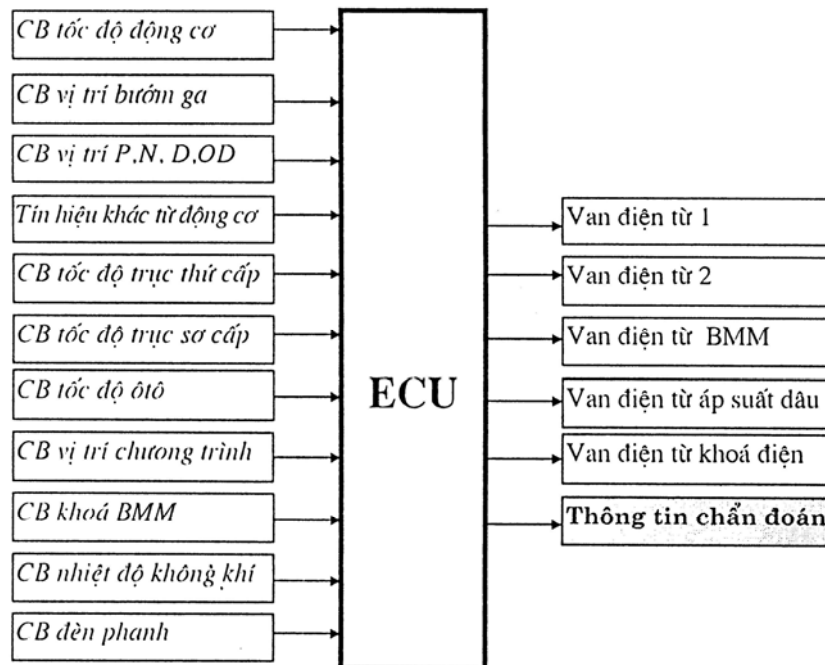
Phân tích các cụm tổ hợp này có thể thấy được các sơ đồ nguyên lý của hệ thống tự động điều khiển có tự chẩn đoán như ở phần dưới đây:

a. Sơ đồ điển hình của hệ thống điều khiển tự động chuyển số (EAT)

EAT được hình thành trên cơ sở của bộ biến mô men thủy lực (BMM), hộp số hành tinh, hệ thống điều khiển thủy lực điện tử. Trong trường hợp này hệ thống tự chẩn đoán có hiệu quả rõ nét về độ chính xác của thông tin.

Ngoài các thông tin báo sự cố trên màn hình còn có các thông số chuyển đổi đã cài sẵn tại chế độ đang hoạt động, nhờ các phần mềm chuyển đổi.

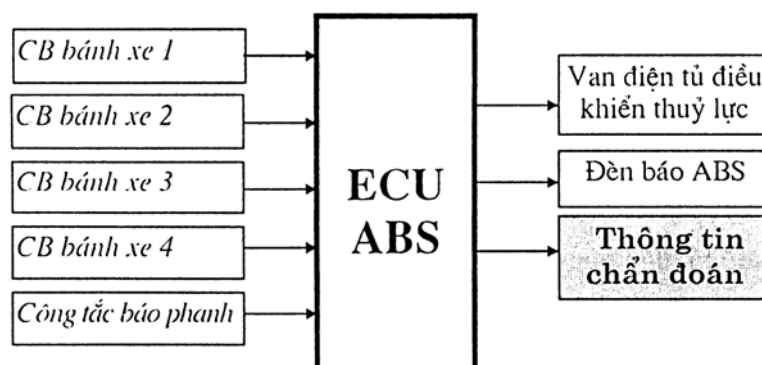
Sơ đồ điển hình của hệ thống điều khiển tự động chuyển số (EAT) mô tả trên hình 8.7.



Hình 8.7. Sơ đồ khối hệ thống điện của EAT

b. Sơ đồ điển hình của hệ thống điện điều khiển ABS

Sơ đồ điển hình của hệ thống điện điều khiển ABS mô tả trên hình 8.8. Các bộ điều khiển ABS thường có độ tin cậy cao, do vậy cảm biến bánh xe có thể còn có thêm cuộn dây dự phòng. Khi cảm biến bị hư hỏng, đèn báo trên táp lô sáng, sau đó tự tắt, hay giảm độ sáng nhằm thông báo cho người sử dụng biết sự cố đã xảy ra và hệ thống đã chuyển sang chế độ làm việc dự phòng, muốn tìm hiểu kỹ hơn cần thiết phải xác định qua mã ánh sáng báo lỗi.



8.3.2.4. Các hình thức giao tiếp người - xe

a. Bảng tín hiệu đèn, âm thanh (chuông hay còi)

Dạng đơn giản nhất trong giao tiếp là sử dụng đèn, tín hiệu âm thanh, hoặc cả hai. Thông thường các bộ phận báo hiệu để tại vị trí dễ thấy, dễ nghe như trên bảng táp lô, màu đèn có màu đỏ là báo nguy hiểm, còn màu xanh, vàng là báo an toàn. Khi các giá trị đo từ cảm biến còn nằm trong ngưỡng sử dụng thì đèn báo an toàn (không sáng). Khi tín hiệu vượt ngưỡng đèn báo sáng (nguy hiểm).

Dạng báo hiệu bằng âm thanh xuất hiện chỉ khi có sự cố, âm thanh ở vùng nghe thấy có tần số cao liên tục hay đứt quãng.

Cách giao tiếp như trên chỉ thông báo ở dạng tốt, xấu, mà không cho biết dạng sự cố, cụm có sự cố.

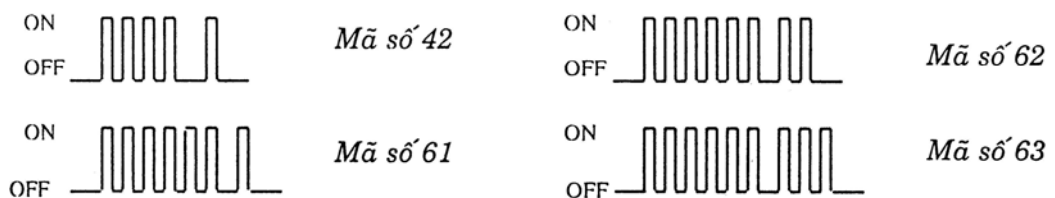
b. Báo mã bằng băng giấy đục lỗ

Tương tự như việc báo mã bằng đèn nháy, trên một số xe dùng băng giấy đục lỗ. Khi có sự cố, máy tự động đẩy ra một băng giấy đục lỗ báo sự cố. Đọc mã sự cố theo tài liệu sử dụng kèm theo ô tô.

c. Báo bằng mã ánh sáng

Từ thập kỷ 90 lại đây, các thông số báo dạng mã ánh sáng được dùng phổ biến hơn. Các dạng báo này được gọi là “mã chẩn đoán” và được tạo nên trên cơ sở ngôn ngữ ASSEMBLY. Nhịp đèn sáng tương ứng như hoạt động của mạch có hai ngưỡng “ON”, “OFF” và làm việc kéo dài 0,15 giây một nhịp, liên tục hay đứt quãng tùy theo mã lỗi cần thông báo. Đèn thông báo thường dùng loại đèn LED màu xanh chói hay màu đỏ dễ thấy, đặt ngay trên ECU, hay ở bảng táp lô.

Một vài ví dụ về mã chẩn đoán trình bày trên hình 8.9



Hình 8.9. Các ví dụ về mã chẩn đoán

Thông thường các thông tin giao tiếp dạng này chỉ xuất hiện khi thực hiện đóng mạch báo chẩn đoán. Trong trạng thái khởi động xe (chìa khóa điện ở vị trí ON), các hệ thống cần thiết được kiểm tra (đèn báo trên táp lô sáng), sau đó đèn báo tắt, toàn bộ hệ thống sẵn sàng làm việc, nếu còn đèn nào sáng, chứng tỏ phần hệ thống đó có sự cố cần tiến hành kiểm tra sâu hơn.

Trên xe NISSAN việc tiến hành báo mã chẩn đoán sâu hơn chỉ thực hiện được khi đóng mạch kiểm tra (đèn CHECK báo sáng).

Sau khi đã sửa chữa sự cố cần tiến hành xóa mã trong bộ nhớ của ECU.

Bằng cách báo mã như trên số lượng thông tin tăng lên đáng kể (có thể tới vài chục mã khác nhau). Việc đọc mã cần phải theo các tài liệu chuyên môn của các hãng sản xuất xe.

d. Giao tiếp nhờ màn hình

Giao diện nhờ màn hình là một ứng dụng tiên tiến trong công nghệ chẩn đoán trên xe. Màn hình thường ở dạng tinh thể lỏng mỏng, nhỏ gọn. Khi cần thiết kiểm tra, màn hình được nối với hệ thống nhờ bộ đầu nối chờ, còn lại được bảo quản chu đáo trong vỏ bảo vệ.

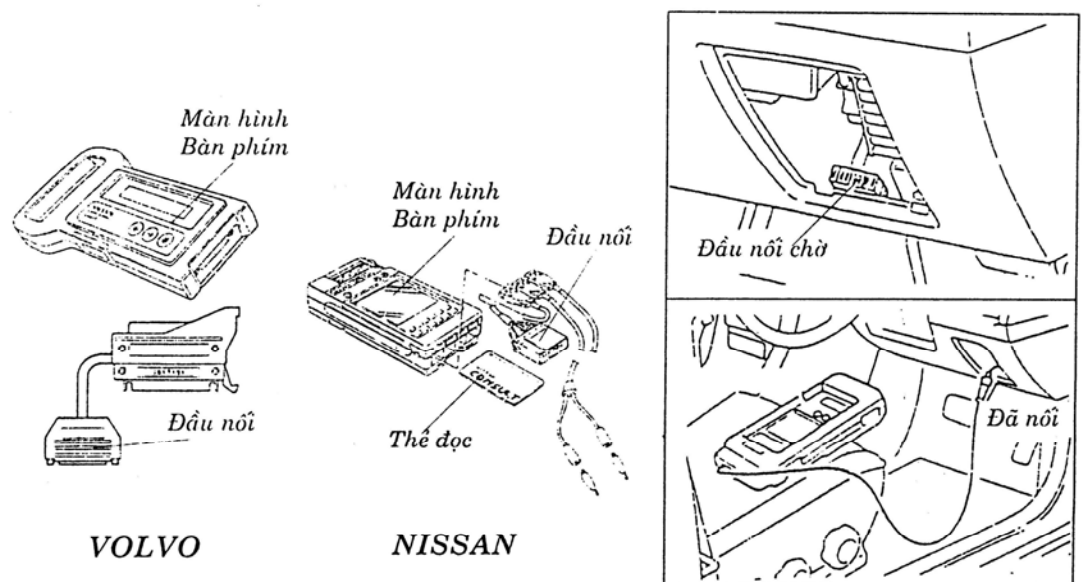
Có hai loại màn hình với các phương pháp điều khiển khác nhau:

Loại thực hiện điều khiển bằng phím ấn như bàn phím máy tính thông thường.

Loại thực hiện điều khiển bằng phím ấn, có các phần tự chọn bằng cảm ứng nhiệt trực tiếp trên màn hình tinh thể lỏng.

Cả hai loại này đều cho các MENU tùy chọn. Mọi trình tự, thủ tục ra vào đều được các nhà sản xuất cài đặt sẵn, rất rất tiện lợi cho người sử dụng khi cần biết về trạng kỹ thuật của chúng.

Nhờ màn hình giao tiếp, các sự cố nhanh chóng được chỉ rõ và công tác chẩn đoán không còn khó khăn và tốn kém nhiều công sức.



Hình 8.10. Màn hình giao diện và đầu nối của NISSAN, VOLVO

Trên hình 8.10 là một dạng màn hình giao diện sử dụng các tấm phiếu điện tử có thể cho phép xác định các thông số chẩn đoán cho một hệ thống trên xe. Như vậy, trong một thiết bị ngoại vi giao diện này cần có số lượng phiếu tùy thuộc vào số lượng hệ thống có tự chẩn đoán trên xe.

CHƯƠNG 9

CHẨN ĐOÁN TRẠNG THÁI KỸ THUẬT ĐỘNG CƠ

9.1. CHẨN ĐOÁN ĐỘNG CƠ THEO CÔNG SUẤT CÓ ÍCH N_e

N_e là một thông số dùng để chẩn đoán chung tình trạng kỹ thuật động cơ.

9.1.1. Các yếu tố ảnh hưởng đến công suất động cơ

- Chất lượng quá trình nạp (đều, đủ). Việc bảo đảm chất lượng nạp do hệ thống phối khí, hệ thống nạp quyết định.
- Điều kiện cháy: T_c , p_c ... do tình trạng nhóm bao kín buồng cháy quyết định.
- Chất lượng nhiên liệu: thể hiện qua tính chất của nhiên liệu khả năng bay hơi, thành phần chung cất, nhiệt độ bén lửa, trị số Cêtan, Ôc tan...
- Chất lượng làm việc của hệ thống đánh lửa (động cơ xăng): góc đánh lửa, chất lượng tia lửa, điện áp thứ cấp U_2 .
- Chất lượng làm việc của hệ thống nhiên liệu: lượng nhiên liệu, góc phun sớm, áp suất phun, mức độ toi (động cơ Diesel), độ đậm hỗn hợp (động cơ xăng).
- Chất lượng làm việc của hệ thống bôi trơn, hệ thống làm mát.

Theo thống kê trên động cơ xăng, tỷ lệ hư hỏng dẫn đến giảm công suất động cơ như sau:

Do hệ thống đánh lửa	43%
Do hệ thống nhiên liệu	18%
Do nhóm Piston - xilanh - xecmăng	13%
Do cơ cấu khuỷu trục- thanh truyền	12%
Do cơ cấu phối khí	7%
Do hệ thống làm mát	4%
Do hệ thống bôi trơn	1%

Như vậy, N_e giảm chủ yếu là do hệ thống đánh lửa, hệ thống nhiên liệu, khi điều chỉnh sai góc đánh lửa hay góc phun sớm có thể làm giảm công suất 20 - 30%. Nhất là khi có hiện tượng bỏ máy.

9.1.2. Các hiện tượng của động cơ khi có N_e giảm

- Áp suất cuối kỳ nén yếu (p_c giảm),
- Động cơ quá nóng.
- Khả năng tăng tốc kém.
- Khí thải màu xanh sẫm.
- Máy rung động nhiều.

9.1.3. Các phương pháp đo công suất động cơ dùng trong chẩn đoán

Phương pháp đo không phanh: đây là phương pháp đơn giản vì không phải tháo động cơ ra khỏi xe. Người ta lợi dụng tổn thất cơ giới của các xi lanh không làm việc để làm tải cho xi lanh cần đo. Khi đo thanh răng ở vị trí cực đại (hoặc bướm ga mở hết), đánh chết các xi lanh dùng làm tải, chỉ để lại một xi lanh làm việc đo tốc độ

của động cơ, thời gian đo chỉ khoảng 1 phút. Lần lượt thay đổi các xi lanh khác và ghi kết quả đo số vòng quay.

Công suất động cơ sẽ được xác định theo công thức:

$$N_e = N_{edm}(1 - \delta_N) \quad (\text{ml}),$$

trong đó:

N_{edm} là công suất định mức của động cơ theo thiết kế (ml)

δ_N là độ chênh công suất so với định mức (%).

$$\delta_N = \frac{(n_{INe} - n_{tb}) \cdot k}{100}$$

n_{INe} là số vòng quay của động cơ khi làm việc với một xi lanh khi ở tình trạng còn mới (theo tài liệu kỹ thuật).

n_{tb} số vòng quay trung bình của các xi lanh khi làm việc riêng rẽ (đo khi chẵn đoán).

k: hệ số kinh nghiệm

Đối với động cơ máy kéo: $k = 0,055$

Đối với động cơ ô tô: $k = 0,02 - 0,04$

Ví dụ: với động cơ D50 có 4 xi lanh, công suất định mức 55 mã lực, số vòng quay định mức khi làm việc với một xi lanh là 1370 v/ph. Hệ số $k = 0.055$. $n_1 = 1090$ v/ph. $n_2 = 1210$ v/ph. $n_3 = 1215$ v/ph. $n_4 = 1105$ v/ph.

$$n_{tb} = \frac{n_1 + n_2 + n_3 + n_4}{4} = 1150 \text{ v/ph}$$

$$\delta_N = \frac{(1370 - 1150) \cdot 0.055}{100} = 12.1\%$$

$$N_e = 55(1 - 0.121) = 48 \text{ mã lực}.$$

Đo công suất theo phương pháp gia tốc: dựa trên nguyên tắc sự thay đổi tốc độ góc của động cơ phụ thuộc vào công suất động cơ, khi công suất động cơ càng lớn thì gia tốc góc càng lớn. Thực chất của dụng cụ đo là đo thời gian tăng tốc từ tốc độ thấp đến tốc độ định mức khi tăng tốc đột ngột, chỉ thị sẽ là công suất động cơ.

Đo công suất bằng phanh thử công suất: đây là phương pháp đo chính xác nhất, nhưng yêu cầu phải tháo động cơ ra khỏi ô tô đặt lên phanh thử. Gây tải cho phanh có thể bằng ma sát (phanh cơ khí), lực cản của nước (phanh thủy lực) hoặc lực điện từ (phanh điện). Công suất động cơ được tính theo công thức:

$$N_e = M_e \cdot \omega = M_e \cdot \frac{\pi \cdot n}{30},$$

M_e cân bằng với mô men cản M_c của phanh.

9.2. CHẨN ĐOÁN ĐỘNG CƠ THEO THÀNH PHẦN KHÍ THẢI

9.2.1. Đặc điểm phương pháp

Thành phần khí thải là một thông số ra phản ánh chất lượng quá trình cháy của động cơ. Thành phần khí thải là thông số chẩn đoán chung vì nó phụ thuộc nhiều yếu tố: độ đậm hỗn hợp cháy, chất lượng hoà trộn nhiên liệu và không khí, khả năng bay hơi của nhiên liệu xăng, độ phun sương và đồng đều của vòi phun, trạng thái nhiệt độ, áp suất trong xi lanh, thời điểm phun hoặc thời điểm đánh lửa...

Đối với động cơ Diesel, hỗn hợp cháy với hệ số dư lượng không khí luôn lớn hơn 1. Trong khi đó, ở động cơ xăng thì tùy thuộc chế độ làm việc mà hệ số này dao động quanh giá trị 1. Vì vậy, nồng độ các chất thành phần trong khí thải ở hai loại động cơ khác nhau, nhưng cơ bản các thành phần độc hại như nhau bao gồm: CO, CO₂, H₂O (hơi), SO₂, NO_x, HC, bồ hóng.

9.2.2. Phương pháp chẩn đoán

Sử dụng các thiết bị phân tích khí để phân tích các thành phần trong khí thải. Khi CO tăng thì do hỗn hợp đậm.

Xác lập vị trí tay ga ứng với các chế độ làm việc của động cơ. Khi máy chạy ổn định và nhiệt độ đúng qui định thì mới tiến hành đo.

Khi ở chế độ không tải: HC tăng và không tồn tại O₂.

Tăng dần tải CO₂ tăng, O₂ giảm, HC, CO giảm dần.

Khi toàn tải chủ yếu tồn tại CO.

Ở chế độ tăng tốc và khởi động tồn tại HC.

Ở chế độ tải trung bình thì các thành phần trên ổn định. Nếu không bình thường thì các thành phần trên sẽ dao động rất lớn.

9.2.3. Xử lý kết quả

Ở chế độ kinh tế mà tồn tại HC và O₂ thì chứng tỏ có hiện tượng bỏ máy.

Khi tăng tốc nếu HC không tăng thì chứng tỏ bộ phận tăng tốc trục trặc.

Khi chạy toàn tải mà tồn tại HC và O₂ thì chứng tỏ có máy bị bỏ.

9.2.4. Thiết bị phân tích khí xả

Đối với động cơ xăng, sử dụng thiết bị AVL DiGas 4000

Đối với động cơ Diesel sử dụng thiết bị AVL DiSmoke 4000

9.3. CHẨN ĐOÁN ĐỘNG CƠ THEO HÀM LƯỢNG MẠT KIM LOẠI TRONG DẦU BÔI TRƠN

9.3.1. Đặc điểm phương pháp

Khi các chi tiết mài mòn, hàm lượng mạt kim loại trong dầu tăng lên, xác định hàm lượng này để đánh giá mức độ mòn của các chi tiết. Mỗi chi tiết có những thành phần kim loại đặc trưng. Do vậy, khi đo các thành phần này sẽ cho phép biết được chi tiết nào mòn nhiều. Trong chế tạo thử chi tiết mẫu có thể cấy thêm chất đồng vị phóng xạ vào để đo mức độ mòn khi thử nghiệm.

Theo thông kê xi lanh đặc trưng bởi: Fe, C, Ni.

Trục khuỷu: Fe, Cr.

Piston: Al, Si.

Bạc lót: Al, Sn (thiếc).

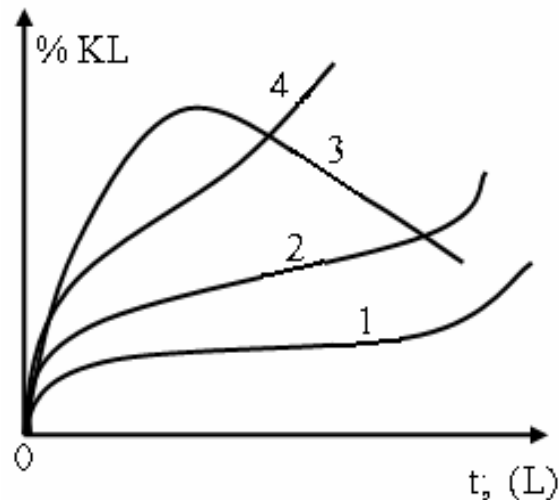
9.3.2. Phương pháp chẩn đoán

Mẫu dầu được lấy nhiều lần, thường trong các kỳ bảo dưỡng cấp hai. Lấy mẫu dầu khoảng 100cc khi động cơ đang làm việc hoặc mới ngưng làm việc, nếu tháo lọc trước thì kết quả chính xác hơn. Mẫu được lấy sau từng khoảng thời gian làm việc qui

định. Đưa mẫu lên máy phân tích để xác định lượng kim loại thành phần. So sánh kết quả phân tích với mẫu dầu của động cơ chuẩn (thường là đồ thị). Nếu giữa hai lần lấy mẫu có thay dầu thì phải cộng thêm kết quả của lần trước.

9.3.3. Xử lý kết quả Theo đồ thị hình 9.1:

Đường 1: Dầu bình thường.
Đường 2: Dầu kém phẩm chất.
Đường 3: Có sự cố trục bạc.
Đường 4: Lọc bị tắc.



Hình 9.1. Đồ thị hàm lượng mạt kim loại trong dầu nhờn theo thời gian

9.4. CHẨN ĐOÁN ĐỘNG CƠ THEO TIẾNG ỒN, MÀU KHÓI, MÙI KHÓI

9.4.1. Chẩn đoán theo tiếng ồn

Tiếng ồn trong động cơ bao gồm hai loại chính: tiếng ồn cơ khí và tiếng ồn quá trình cháy.

1. Tiếng ồn cơ khí

Do mài mòn, khe hở các chi tiết tăng lên gây ra va đập, đó chính là nguyên nhân gây ồn. Mỗi vùng chi tiết có tiếng ồn đặc trưng khác nhau và xuất hiện ở các chế độ khác nhau.

Quy trình:

Cho động cơ chạy không tải, phát hiện tiếng gõ bất thường theo các vùng.

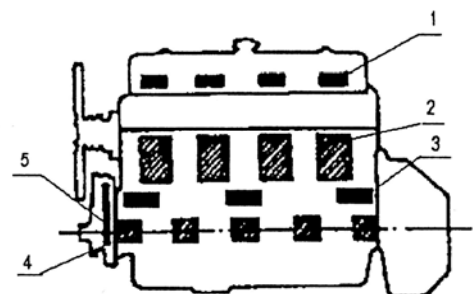
Cho động cơ làm việc ở chế độ toàn tải và 2/3 mức độ tối đa của số vòng quay, phát hiện tiếng gõ bất thường cho các vùng.

Các vùng nghe tiếng gõ:

Vùng 1: bao gồm tiếng gõ của xupáp, con đội, trục cam, âm thanh phát ra nhỏ, đặc biệt rõ khi động cơ ở chế độ không tải.

Nguyên nhân:

- Khe hở lớn giữa đuôi xupáp và cam hay con đội.
- Ổ đỡ và trục cam có khe hở lớn.
- Mòn biên dạng cam...



Hình 9.2. Các vùng nghe tiếng gõ động cơ

Vùng 2: bao gồm tiếng gõ của séc măng, piston với xi lanh, chốt đầu nhỏ, đầu nhỏ và bạc đầu nhỏ thanh truyền, đặc biệt rõ khi động cơ làm việc ở chế độ thay đổi tải trọng. Vị trí tiếng gõ tương ứng với vị trí bố trí trong xi lanh.

Nguyên nhân:

- Khe hở lớn giữa piston và séc măng, hay có thể đã bị gãy séc măng.
- Khe hở giữa piston và xi lanh lớn, có thể do mòn phần đáy dẫn hướng piston. Mòn nhiều xi lanh.

- Khe hở giữa chốt đầu nhỏ, đầu nhỏ và bạc đầu nhỏ thanh truyền...

Vùng 3: bao gồm tiếng gõ của trục khuỷu với bạc đầu to, âm thanh phát ra trầm, đặc biệt rõ khi động cơ làm việc với chế độ thay đổi tải trọng.

Nguyên nhân:

- Hư hỏng bạc đầu to với trục khuỷu: mòn bạc, cháy bạc do thiếu dầu bôi trơn.
- Bị xoay định vị bạc biên, mòn, méo cổ trục...

Vùng 4: bao gồm tiếng gõ của trục khuỷu với bạc cổ trục chính, âm thanh phát ra trầm nặng, nghe rõ ở mọi chỗ dọc theo chiều dài trục khuỷu, đặc biệt rõ khi động cơ làm việc ở chế độ thay đổi tải trọng, và cả khi số vòng quay lớn.

Nguyên nhân:

- Hư hỏng trong phần bạc cổ trục khuỷu với trục khuỷu: mòn bạc, cháy bạc do thiếu dầu bôi trơn.
- Bị xoay định vị bạc biên, mòn, méo cổ trục.
- Mòn căn dọc trục khuỷu.
- Lỏng ốc bắt bánh đà...

Vùng 5: bao gồm tiếng gõ của các cặp bánh răng dẫn động trục cam, âm thanh phát ra đều, nghe rõ ở mọi chế độ tải trọng động cơ.

Nguyên nhân:

- Mòn các cặp bánh răng cam.
- Ổ đỡ trục bánh răng hỏng.

Các loại động cơ khác nhau sẽ có các vùng nghe tiếng gõ khác nhau, vì vậy muốn chẩn đoán đúng phải nắm vững kết cấu các loại động cơ ngày nay bố trí trên ô tô, tìm hiểu các quy luật của sự cố và rèn luyện khả năng phân biệt tiếng gõ tốt (kinh nghiệm).

Xác định tiếng ồn bằng que thăm hoặc ống nghe.

2. Tiếng ồn quá trình cháy

Nguyên nhân do dao động âm thanh của dòng khí tốc độ cao khi thoát ra ngoài khí quyển.

Đối với động cơ xăng khi góc đánh lửa sớm không đúng gây ra tiếng ồn khác nhau. Đánh lửa muộn máy nóng, tiếng nổ êm đồng thời có thể có tiếng nổ trong ống xả. Đánh lửa sớm quá nghe tiếng nổ ròn đanh, nếu kích nổ nghe có tiếng rít rất chói tai như tiếng kim loại miết trên nền cứng.

Cần chú ý phân biệt hai loại tiếng ồn để có thể phán đoán chính xác.

9.4.2. Chẩn đoán theo màu khói và mùi khói

Đối với động cơ có thể dùng cảm nhận màu sắc để chẩn đoán tình trạng kỹ thuật của động cơ. Thông qua cảm nhận màu sắc khí xả, bugi (động cơ xăng), màu sắc dầu nhờn bôi trơn động cơ.

1. Màu khí xả

a. Màu khí xả động cơ diesel:

- Màu nâu nhạt: máy làm việc tốt, quá trình cháy triệt để.
- Màu nâu sẫm chuyển đen: máy quá thừa nhiên liệu.
- Màu xanh nhạt (liên tục hay không liên tục) một vài xi lanh không làm việc.
- Màu trắng: máy thiếu nhiên liệu hay nhiên liệu lẫn nước, rò rỉ nước vào buồng đốt do các nguyên nhân khác nhau.
- Màu xanh đen: dầu nhờn lọt vào buồng đốt do hư hỏng séc măng, piston, xi lanh.

b. Màu khí xả động cơ xăng:

- Không màu hay xanh nhạt: động cơ làm việc tốt.
- Màu trắng: động cơ thiếu nhiên liệu, hay thừa không khí do hở đường nạp, buồng đốt.
- Màu xanh đen hay đen: hao mòn lớn trong khu vực séc măng, piston, xi lanh, dầu nhờn lọt vào buồng đốt.

c. Màu khí xả động cơ xăng hai kỳ:

Tương tự động cơ xăng, ngoài ra còn lưu ý đến nguyên nhân pha trộn dầu nhờn vào nhiên liệu.

- Màu xanh đen: tỷ lệ trộn dầu nhờn lớn quá quy định.
- Màu trắng nhạt: tỷ lệ trộn dầu nhờn nhỏ dưới quy định.

Việc xác định chất lượng động cơ thông qua màu khí xả có thể đánh giá chất lượng động cơ nhất là hệ thống cung cấp nhiên liệu và đánh lửa. Khi đánh giá chung tình trạng kỹ thuật cần tham khảo các thông số khác.

2. Màu chấu bugi

- Chấu bugi có màu gạch non (hồng): động cơ làm việc tốt.
- Chấu bugi có màu trắng: thiếu nhiên liệu.
- Chấu bugi có màu đen: thừa nhiên liệu.
- Chấu bugi có màu đen và ướt dầu: dầu nhờn không cháy hết do mòn séc măng-xi lanh, bó kẹt séc măng, gãy séc măng, hay hiện tượng lọt dầu qua ống dẫn hướng xu páp. Khi tải định mức nếu tốt thì khí thải không màu hoặc màu nhạt.

Kiểm tra máy bị bỏ có thể bằng cách đánh chết máy hoặc sờ cổ xả khi mới khởi động. Nối tắt bu gi để đánh chết máy trường hợp động cơ xăng, chú ý nối từ mát vào

dầu cao áp, không được nổi ngược lại. Đối với động cơ Diesel nói ống cao áp cắt dầu diesel.

3. Màu dầu nhờn bôi trơn động cơ

Màu nguyên thủy dầu nhờn bôi trơn động cơ khác nhau như: trắng trong, vàng nhạt, xanh nhạt, nâu nhạt. Sau quá trình sử dụng màu của dầu bôi trơn có xu hướng biến thành màu nâu đen. Việc xác định chất lượng động cơ thông qua màu dầu nhờn cần phải so sánh theo cùng lượng km xe chạy.

Màu dầu nhờn chuyển sang đậm nhanh hơn khi chất lượng động cơ giảm, do vậy cần có mẫu dầu nguyên thủy để kiểm chứng.

Hiệu quả nhất là phát hiện các hạt kim loại như: sắt, nhôm, đồng lẫn trong dầu nhờn tạo nên màu riêng biệt của kim loại có trong dầu nhờn.

4. Dùng cảm nhận mùi

Khi động cơ hoạt động các mùi có thể cảm nhận được là: mùi cháy từ sản phẩm dầu nhờn, nhiên liệu, vật liệu ma sát. Các mùi đặc trưng để nhận biết là:

- Mùi khét do dầu nhờn rò rỉ bị cháy xung quanh động cơ, do dầu bôi trơn bị cháy thoát ra theo đường khí xả, các trường hợp này nói lên chất lượng bao kín bị suy giảm, dầu nhờn bị lọt vào buồng cháy.

- Mùi nhiên liệu cháy không hết thải ra theo đường khí xả hoặc mùi nhiên liệu thoát ra theo các thông áp của buồng trục khuỷu. Mùi của chúng mang theo mùi đặc trưng của nhiên liệu nguyên thủy. Khi lượng mùi tăng có thể nhận biết rõ ràng thì tình trạng kỹ thuật của động cơ bị xấu nghiêm trọng.

- Mùi khét đặc trưng từ vật liệu cách điện. Khi xuất hiện mùi khét, tức là có hiện tượng bị đốt cháy quá mức tại các điểm nối của mạch điện, từ các tiếp điểm có vật liệu cách điện như: tăng điện, các cuộn dây điện trở, các đường dây...

- Mùi khét đặc trưng từ vật liệu bằng cao su hay nhựa cách điện.

Nhờ tính đặc trưng của mùi khét có thể phán đoán tình trạng hư hỏng hiện tại của các bộ phận động cơ.

9.5. CHẨN ĐOÁN NHÓM BAO KÍN BUỒNG CHÁY

9.5.1. Chẩn đoán theo độ lọt khí xuống các te

1. Đặc điểm của phương pháp

Độ lọt khí các te phụ thuộc vào:

- Mức độ kín khít của nhóm piston - xilanh - secmăng.
- Mức độ tải của động cơ, khi thay đổi tải độ lọt khí thay đổi.
- Chế độ tốc độ của động cơ.
- Nhiệt độ động cơ.

Mức độ lọt khí các te khi máy mới đến khi mòn giới hạn thay đổi từ 10 - 12 lần.

2. Mô tả dụng cụ

Thực chất là dụng cụ đo lưu lượng, nhưng thang đo chỉ thị độ mở của cửa thông. Khi đo, điều chỉnh độ mở cửa 5 để luôn duy trì độ chênh áp giữa phần khoang đầu dụng cụ và họng thông động cơ là 15mm H₂O. Xây dựng bảng chuẩn bằng lưu lượng kê chuẩn. Đồ thị chuẩn của dụng cụ thể hiện quan hệ độ mở cửa với lưu lượng khí. đặc điểm phương pháp này rất chính xác, các sai số chế tạo đều được khử khi chuẩn dụng cụ. Sai số của phép đo tùy thuộc vào sai số của lưu lượng kê chuẩn.

Hãng AVL (Cộng hoà Áo) chế tạo thiết bị đo lọt khí các te AVL442, sử dụng các ống đo lưu lượng khí lọt qua tấm tiết lưu với cảm biến áp điện, với nhiều kích cỡ khác nhau để phát hiện lượng khí lọt thấp nhất 0,2 lít/phút và lớn nhất tới 2400 lít/phút. Các kết quả đều được số hoá.

3. Phương pháp đo

Khởi động động cơ, cho vận hành đến nhiệt độ theo qui định, mang tải cho động cơ theo qui định (nếu không đặt tải chấp nhận sai số). Nếu động cơ dùng phương án thông hơi cacte hở thì phải nút lỗ thông hơi lại. Cắm đầu đo vào họng đồ dầu của động cơ. Muốn kiểm tra xi lanh nào đánh chết máy xi lanh đó, nếu máy tốt độ lọt khí các te giảm (trong khi không thay đổi độ mở cửa).

9.5.2. Chẩn đoán động cơ theo áp suất p_c

1. Đặc điểm phương pháp

Nhóm bao kín buồng cháy gồm: Piston, xilanh, secmăng, gioăng đệm, nắp máy, xupáp. Khi nhóm bao kín buồng cháy không kín do mòn hoặc hỏng sẽ làm áp suất cuối kỳ nén giảm.

Áp suất p_c phụ thuộc:

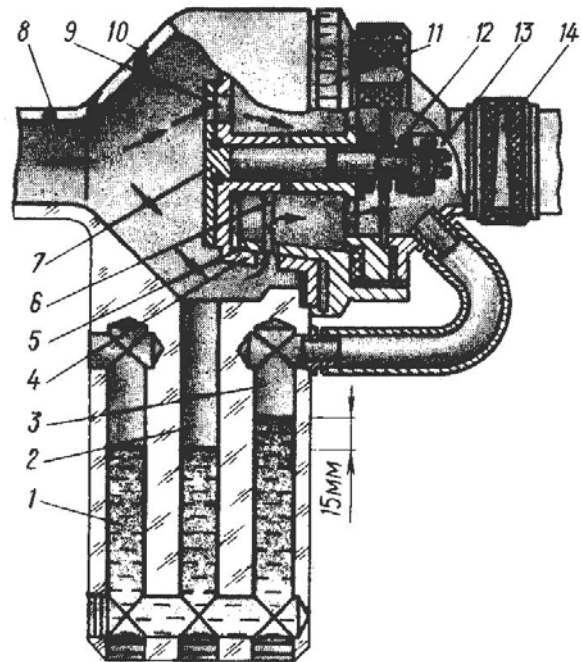
- Độ kín khít của các chi tiết trong nhóm bao kín buồng cháy.
- Tỷ số nén.
- Nhiệt độ động cơ.
- Tốc độ động cơ.

Đặc điểm phương pháp này là không cần mang tải cho động cơ. Đo p_c chủ yếu dùng để đánh giá chất lượng sửa chữa. Khi dùng p_c để chẩn đoán thì có thể có sai số.

2. Phương pháp đo p_c trên động cơ xăng

Dùng áp kế cầm tay để đo có thang đo 10 - 15 at.

Cho động cơ nổ đến nhiệt độ qui định, tắt máy, tháo toàn bộ bu gi, đổ qua lỗ bu gi khoảng 20cc dầu bôi trơn. Cắm đầu đo áp kế vào lỗ bu gi của xi lanh cần đo, cho



Hình 9.3 Dụng cụ đo lọt khí các te

1,2,3-Lỗ đo chênh áp. 4-Nắp cố định. 5-Nắp di động. 6-Cửa tiết lưu. 7-Tấm xoay. 8-Đường khí vào. 9-Lỗ thoát khí phụ. 10-Vỏ dụng cụ. 11-Vành khắc độ lưu lượng. 12-Lò xo. 13-Đường khí ra. 14-Cửa thoát khí

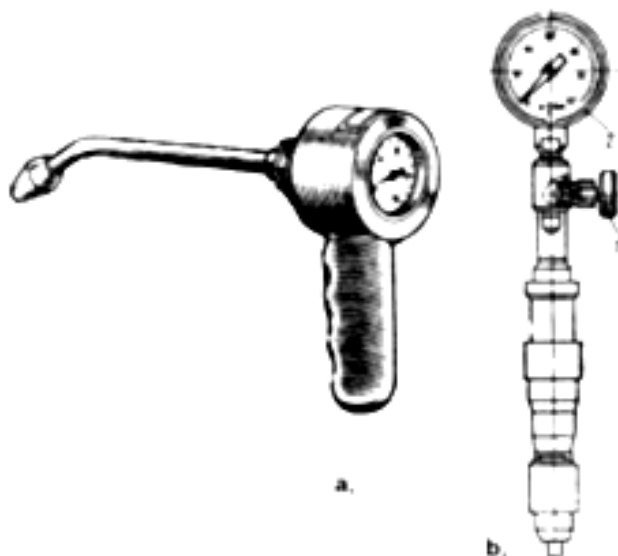
máy khởi động làm việc khoảng 10 - 12 vòng, đọc kết quả áp suất trên đồng hồ đo. Ngừng khoảng 2 phút mới tiến hành đo xi lanh khác.

3. Phương pháp đo p_c trên động cơ Diesel

Dùng áp kế cầm tay để đo có thang đo 40 - 50 at.

Cho động cơ nổ đến nhiệt độ qui định, điều chỉnh số vòng quay nhỏ nhất và ổn định, tháo vòi phun của xi lanh cần đo và lắp áp kế vào, đo nhanh để khỏi nóng áp kế, đọc kết quả áp suất trên đồng hồ đo.

Hiện nay có loại áp kế có băng giấy tự ghi cho phép ghi lại kết quả của từng xi lanh để so sánh.



Hình 9.4 Áp kế cầm tay
a-dùng cho động cơ xăng. b-dùng cho động cơ Diesel
1-van; 2-áp kế.

Trị số p_c của một số động cơ trên bảng sau:

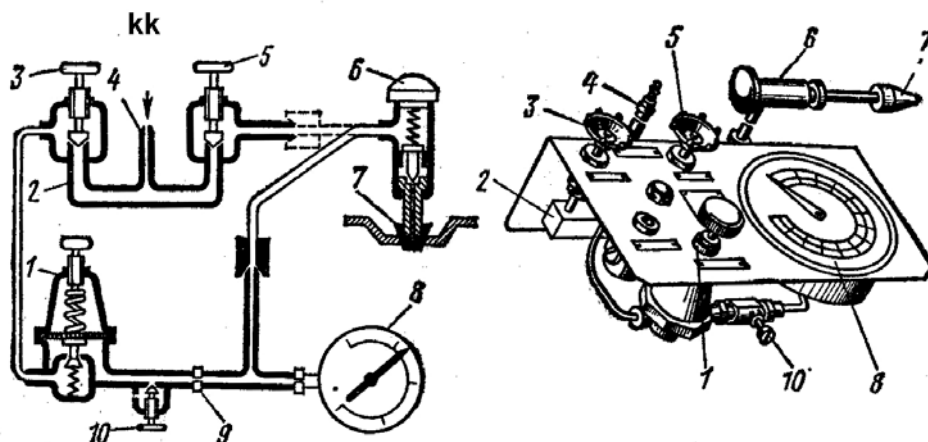
Động cơ	n(v/ph)	$p_{c tb}$	$p_c \text{ min}$	Δp_c
Zil 130	50 - 180	6 - 6,8	5,6	0,7 - 1
Gaz 24	180 - 200	8 - 8,8	8	1
AMZ 236	500	34	26	2
Kamaz 740	500		30	2

9.5.3. Chẩn đoán theo mức lọt khí qua nhóm bao kín buồng cháy

1. Đặc điểm phương pháp

Ưu điểm kiểm tra khi động cơ tĩnh. Nguyên tắc đưa dòng khí nén có áp suất ổn định 1,6 at vào xi lanh nếu có lọt khí thì áp suất chỉ thị trên đồng hồ sẽ giảm. Áp kế được khắc vạch theo % độ lọt khí.

2. Mô tả dụng cụ



Hình 9.5 Dụng cụ đo lọt khí qua nhóm bao kín buồng cháy

1- Bầu giảm áp. 2- Đường dẫn không khí. 3,5- Vít điều chỉnh. 4- Đường cấp khí nén. 6- Van cấp khí xi lanh. 7-Đầu cảm. 8-Áp kế (% độ lọt khí). 9-Gíc lơ ổn áp. 10-Vít chuẩn áp kế. 11-Gíc lơ ổn áp cho áp kế

3. Phương pháp đo

Nổ máy đến nhiệt độ qui định. Tháo vòi phun, bu gi. Đổ vào xi lanh khoảng 20 cc dầu bôi trơn. Quay trục khuỷu vài vòng. Nối đầu 7 vào trong lỗ bu gi (vòi phun) của xi lanh cần đo. Đọc trị số độ lọt khí trên đồng hồ 8.

4. Xử lý kết quả

a. Phương pháp xác định điểm chết

Căn cứ theo thứ tự làm việc của động cơ nhìn con đội hoặc đòn gánh. Ví dụ: động cơ 4 xi lanh thứ tự làm việc 1-3-4-2. Xác định xi lanh 1 thì nhìn xupáp của xi lanh 4. Xi lanh 2 thì nhìn xupáp của xi lanh 3.

XL1	Hút	Nén	Nổ	Thải
XL2	Nén	Nổ	Thải	Hút
XL3	Thải	Hút	Nén	Nổ
XL4	Nổ	Thải	Hút	Nén

b. Kiểm tra nhóm Piston, Xi lanh, Secmăng

Khi xupáp đóng kín piston ở trong xi lanh có hai vị trí: cuối nén đầu kỳ giãn nở (ĐCT) và cuối thời kỳ giãn nở (ĐCD).

Gọi Y_1 trị số lọt khí khi Piston ở ĐCT

Y_2 trị số lọt khí khi Piston ở ĐCD. (xi lanh phần dưới ít mòn)

Như vậy: Y_1 đánh giá mức độ kín khít nhóm P, X,S.

Y_2 đánh giá mức độ kín của Piston,Secmăng.

Hiệu số $Y_1 - Y_2$ đánh giá tình trạng của xilanh.

Y_1, Y_2 cho phép được qui định theo đường kính xi lanh và loại động cơ.

Trị số	Động cơ xăng			Động cơ Diesel	
	51<D≤75	76<D≤100	101<D≤130	75<D≤100	101<D≤130
[Y_1]	>16	28	50	45	52
[Y_2]	>8	14	23	14	29
[Y_1-Y_2]	12	20	30	22	30

c. Kiểm tra độ kín xupáp - để:

Nối van cấp khí vào xi lanh và dùng ống sáo hoặc còi kiểm tra.

VD: Khi piston xilanh 1 ở ĐCT nếu xupáp nạp hở sẽ có lọt khí ở xi lanh 3. Nếu xupáp thải hở sẽ có lọt khí ở xi lanh 4.

d. Kiểm tra kín khít của đệm nắp máy:

Đệm có thể hở theo đường nước, kiểm tra có sủi bọt ở két nước không.

Đệm hở ra xung quanh dùng nước xà phòng kiểm tra.

Đệm hở từ xi lanh này sang xilanh khác dùng còi kiểm tra.

9.6. CHẨN ĐOÁN HỆ THỐNG BÔI TRƠN

9.6.1. Kiểm tra chất lượng dầu bôi trơn

1. Chất lượng dầu bôi trơn phụ thuộc

Thời gian làm việc của động cơ.

Dầu bôi trơn dùng có đúng loại không.

Khả năng lọc sạch của lọc.

Tốc độ hao mòn các bề mặt ma sát.

Chất lượng nhiên liệu (hàm lượng lưu huỳnh trong nhiên liệu).

2. Lý do dầu giảm chất lượng

Do lượng tạp chất cơ học trong dầu (mạt kim loại)

Do sản phẩm cháy sinh ra bị ngưng tụ (bồ hóng).

3. Cách kiểm tra chất lượng dầu

Dùng các thiết bị phân tích dầu để phân tích các tính chất của dầu có còn đảm bảo hay không.

Phương pháp quan sát: hâm nóng dầu đến nhiệt độ 60°C, để tấm giấy lọc lên nắp máy còn nóng. Nhỏ bốn giọt dầu lên bốn tấm giấy lọc, để 10 phút đo các trị số D , d_1 , d_2 . Lấy giá trị trung bình. D là đường kính ngoài lớn nhất của vết, d_1 đường kính trong của vết, d_2 đường kính của hạt. Xem hình 9.6.

$K = D/d_1$ đặc trưng cho sự có mặt của chất phụ gia.

$K < 1,3$ dầu còn dùng được.

$K \geq 1,3$ dầu không còn chất phụ gia, giảm khả năng trung hoà axit, không dùng được nữa.

Nếu vết hạt dầu có màu đen hay xám thì xác định thêm hệ số $K_1 = d_1/d_2$. (K_1 đặc trưng cho lượng tạp chất cơ học).

$K_1 \geq 1,4$ lượng tạp chất còn trong giới hạn cho phép.

$K_1 < 1,4$ lượng tạp chất ngoài giới hạn cho phép cần phải thay.



Hình 9.6 Mẫu dầu trên giấy lọc

9.6.2. Kiểm tra bơm dầu, lọc dầu

Bơm dầu dùng đồng hồ đo lưu lượng kiểm tra trên băng.

Đối với lọc ly tâm, xác định thời gian rôto còn quay sau khi đã tắt máy không nhỏ hơn 20 - 30s, hoặc đo tốc độ của rôto.

Lọc thẩm kiểm tra thời gian thẩm nhiên liệu Diesel qua lọc. Nhiệt độ của dầu phải đúng qui định của qui trình thử. Ví dụ với động cơ CMD14, thời gian ngấm qua lọc không nhỏ hơn 45s, nhiệt độ dầu 20°C.

9.6.3. Kiểm tra áp suất đường dầu chính

Động cơ xăng áp suất dầu trên đường dầu chính không nhỏ hơn $2 - 4 \text{ kG/cm}^2$

Động cơ Diesel áp suất dầu trên đường dầu chính không nhỏ hơn $4 - 8 \text{ kG/cm}^2$.

Áp suất này thường được theo dõi trên đồng hồ báo áp suất dầu lắp trước đường dầu chính. Cũng có thể một số động cơ lắp đèn báo nguy khi áp suất dầu bôi trơn giảm đèn sẽ sáng.

1. Áp suất dầu giảm do

Áp kế chỉ sai.

Dầu bị rò rỉ qua đệm.

Nhiệt độ động cơ quá cao.

Dầu trong cacte thiếu.

Độ nhớt dầu không đúng hoặc đã bị giảm.

Khe hở ổ trục quá lớn.

Bơm dầu không đảm bảo lưu lượng.

Lưới lọc bị tắc, ống hút, ống đẩy bị tắc.

Bơm bị mòn quá.

Van an toàn không kín, lò xo van yếu, chỉnh sai.

Bầu lọc dầu hỏng.

Van an toàn không kín, lò xo yếu.

Đường dầu bị tắc, lọc bị tắc.

Đối với lọc ly tâm khe hở trục, bạc quá lớn. Các mối ghép không kín.

Khi áp suất dầu giảm từ từ thường do hao mòn, hay lọc bị tắc. Khi áp suất giảm đột ngột thường do có sự cố trên trục, bạc. Hoặc sau khi sửa chữa điều chỉnh lò xo van an toàn sai, khe hở bạc cạo quá lớn, đệm lắp ghép bị hở không kín. Khi áp suất giảm không cho phép điều chỉnh van an toàn vì không giải quyết tận gốc nguyên nhân.

2. Áp suất tăng

Do đường dầu bị tắc, hoặc do lâu ngày sử dụng dầu đóng cặn trên thành đường dầu chính.

9.7. CHẨN ĐOÁN HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU ĐỘNG CƠ XĂNG

9.7.1. Nhiệm vụ và cấu tạo chung

Nhiệm vụ: Chuẩn bị và cung cấp hỗn hợp hơi xăng và không khí cho động cơ, đảm bảo về số lượng và thành phần của khí hỗn hợp luôn phù hợp với chế độ của động cơ.

Phân loại:

Hệ thống nhiên liệu dùng bộ chế hoà khí cung cấp nhiên liệu tự chảy.

Hệ thống nhiên liệu dùng bộ chế hoà khí cung cấp nhiên liệu cưỡng bức.

Hệ thống nhiên liệu phun xăng điều khiển điện tử.

Cấu tạo chung của hệ thống nhiên liệu dùng bộ chế hòa khí cưỡng bức gồm: thùng chứa, lọc thô, bơm xăng, lọc tinh, bộ chế hoà khí, lọc không khí, đường nạp.

9.7.2. Các triệu chứng của động cơ khi hư hỏng hệ thống nhiên liệu.

1. Động cơ khó hoặc không khởi động được

Nguyên nhân:

- Thao tác không đúng: lúc khởi động đóng bướm gió lâu quá, gây sặc xăng.
- Không có hòa khí vào xi lanh.
- Thùng chứa hết xăng.
- Van không khí ở nắp xăng bị kẹt.
- Tắc bình lọc xăng.
- Có nước hoặc chất bẩn trong cốc lọc lắng.
- Van kim trong buồng phao bị kẹt.
- Bầu lọc không khí bị tắc.

2. Tiêu thụ nhiều xăng:

Nguyên nhân:

- Mức xăng trong buồng phao quá cao do: van kim đóng không kín, mòn khuyết hay kẹt bản, phao bị thủng.
- Gíc lơ chính mòn lớn.
- Van làm đậm đóng không kín.
- Tốc độ không tải quá cao.
- Lọc không khí bị tắc.

3. Động cơ mất công suất ở tốc độ cao, xe không vọt (gia tốc kém)

Nguyên nhân:

- Bơm tăng tốc bị mòn, hỏng.
- Mạch xăng chính bị nghẽn.
- Van làm đậm không mở khi nhấn hết chân ga.
- Mức xăng trong buồng phao quá thấp.
- Lỗi lọc bầu lọc không khí bị tắc.
- Đường ống nạp phần sau BCHK hở.

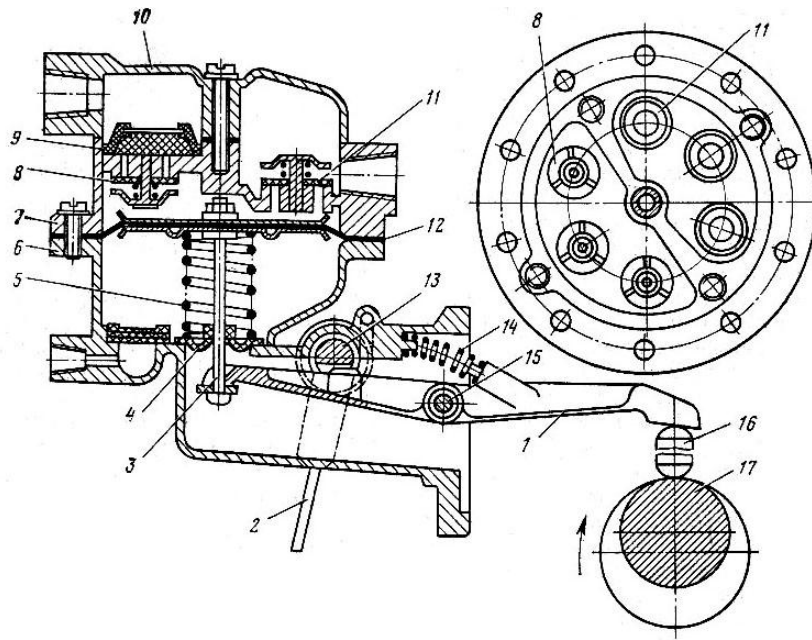
4. Chạy không tải không ổn định

Nguyên nhân:

Hiệu chỉnh các vít xăng, vít gió của mạch không đạt yêu cầu hoặc do mạch xăng không tải bị tắc nghẽn.

9.7.3. Các hư hỏng

1. Bơm xăng



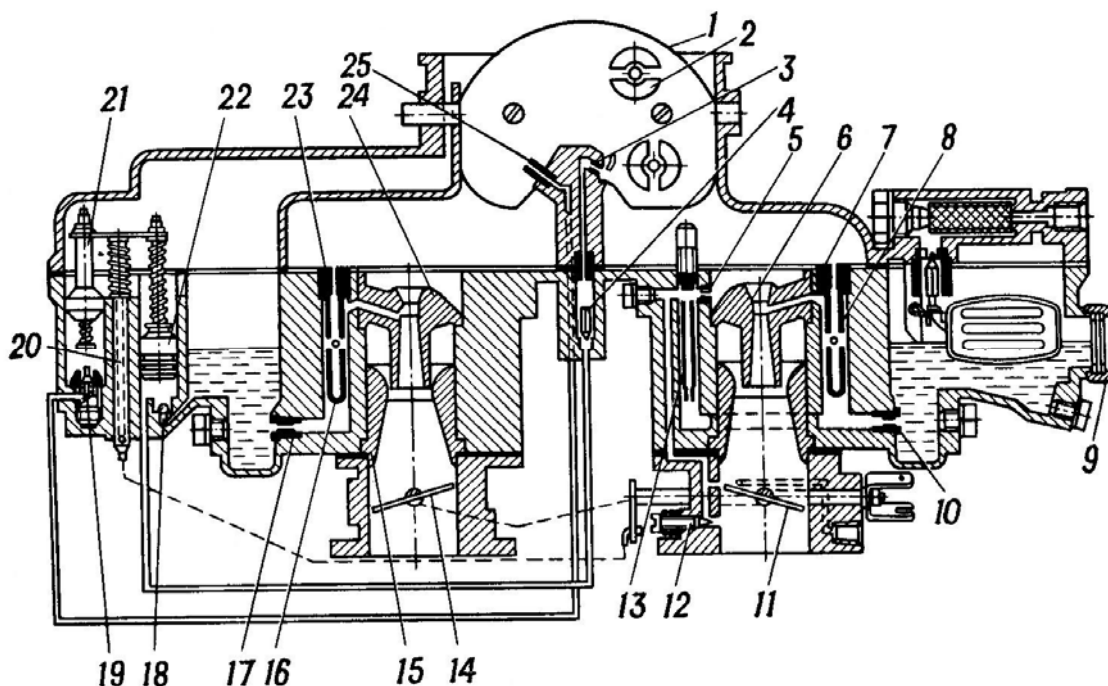
Hình 9.7 Bơm xăng

1-Cần bơm, 2-Tay bơm, 3-Trục bơm, 4-Đệm làm kín, 5-Lò xo, 6-Thân dưới, 7-Thân trên, 8-Van xả, 9-lưới lọc, 10-Nắp, 11-Van hút, 12-Màng bơm, 14-lò xo hồi vị, 15-Tâm xoay, 17-Cam.

- Màng bơm chùng, rách làm giảm áp suất đẩy, giảm lưu lượng Q_{bx} .
- Lò xo bơm xăng yếu làm giảm áp suất đẩy.
- Van hút, van đẩy không kín làm giảm Q_{bx} và p_d .
- Trục cần đẩy bơm xăng bị mòn làm cho trục bị tỳ vào ổ trên thân bơm dẫn đến giảm hành trình của bơm.
- Mặt lắp ghép nắp và thân bơm bị hở.
- Lọt khí trên đường xăng cấp.

2. Bộ chế hoà khí

- Hư hỏng gic lơ.
- Các mặt lắp ghép không kín.
- Mòn trục bướm ga và lỗ trên thân bộ chế hoà khí.
- Hư hỏng bơm tăng tốc.
- Van làm đậm bị điều chỉnh sai hoặc kim van bị mòn. Làm cho cung cấp hỗn hợp đậm không đúng thời điểm cần thiết ($>80\%$ độ mở bướm ga).
- Mức xăng trong buồng phao không đúng.



Hình 9.8 Bộ chế hòa khí K-126Г

1-bơm gió. 2-van an toàn. 3-đầu phun sương của bơm tăng tốc. 4-van nén. 5-gíc-lơ không khí của hệ thống chạy không tải. 6-họng khuếch tán nhỏ của buồng thứ nhất. 7,23-gíc-lơ không khí của hệ thống định lượng chính. 8,16-ống nhũ tương. 9-cửa kiểm tra buồng phao. 10,17-gíc-lơ chính. 11-bướm ga của buồng thứ nhất. 12-vít điều chỉnh chất lượng hỗn hợp. 13-gíc-lơ nhiên liệu của hệ thống chạy không tải. 14-bướm ga của buồng thứ hai. 15-họng khuếch tán lớn của buồng thứ hai. 18-van trở về của bơm tăng tốc. 19-van của cơ cấu làm đậm. 20-thanh kéo dẫn động bơm tăng tốc và cơ cấu làm đậm. 21-thanh dẫn động cơ cấu làm đậm. 22-piston của bơm tăng tốc. 24-họng khuếch tán nhỏ của buồng thứ hai. 25-đầu phun sương của cơ cấu làm đậm.

9.7.4. Thiết bị chẩn đoán:

Hệ thống dùng dầu cho phép kiểm tra **bơm xăng, mức xăng trong buồng phao, lưu lượng bơm tăng tốc.**

1. Kiểm tra bơm xăng

Lắp bơm xăng cần kiểm tra như sơ đồ, đóng khoá K1 mở khoá K2, kiểm tra áp suất hút. Đóng khoá K2, mở khoá K1 kiểm tra áp suất đẩy của bơm. Nếu các van đóng kín thì các giá trị áp suất không thay đổi. Lắp vào bộ B1 gíc lơ kiểm tra lưu lượng của bơm, mở khoá K1 và K2, cho bơm làm việc nếu lưu lượng đúng thì trên áp kế 10 sẽ chỉ giá trị theo qui định của qui trình thử, nếu lưu lượng thấp áp suất sẽ chỉ thấp hơn.

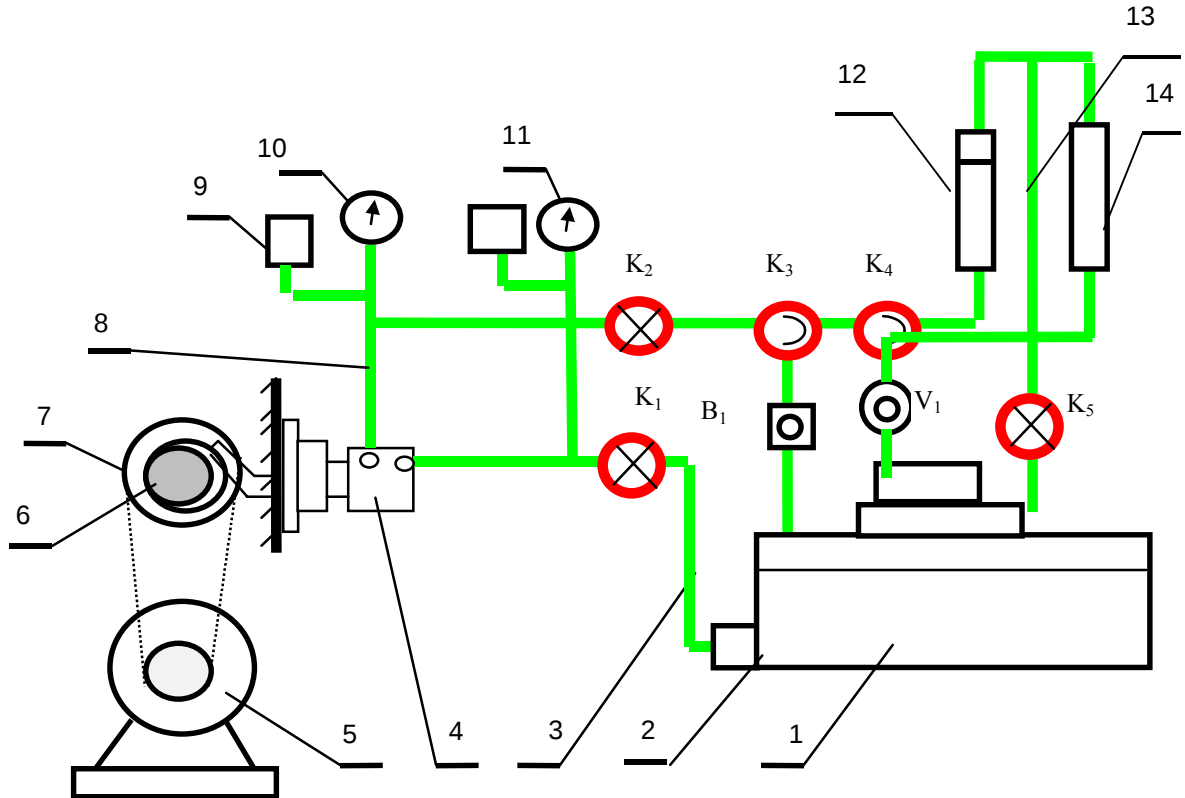
2. Kiểm tra mức xăng trong buồng phao

Mở khoá K₁ và K₂, mở van K₃ thông với K₄, mở van K₄ thông với ống 12 và 14. Đóng kín khoá K₅. Cho bơm làm việc, mức dầu trong ống 12 và 14 dâng lên cho đến khi không nén được cột không khí trên mặt thoáng nữa thì dừng lại. Xoay van K₄ nối thông với van V₁ để nối nhiên liệu vào BCHP, mở khoá K₅, quan sát mức nhiên liệu trên ống quan sát của BCHP hoặc mắt quan sát.

3. Kiểm tra lưu lượng của bơm tăng tốc

Để kiểm tra bơm tăng tốc, tắt bơm đập tay ga 10 lần quan sát mức nhiên liệu giảm trên ống 14 để biết lưu lượng cung cấp sau 10 lần bơm.

Hệ thống dùng nước cho phép kiểm tra **gíc lơ**, **độ kín van kim**, **hệ thống làm đậm và điều chỉnh đánh lửa sớm dùng chân không**.



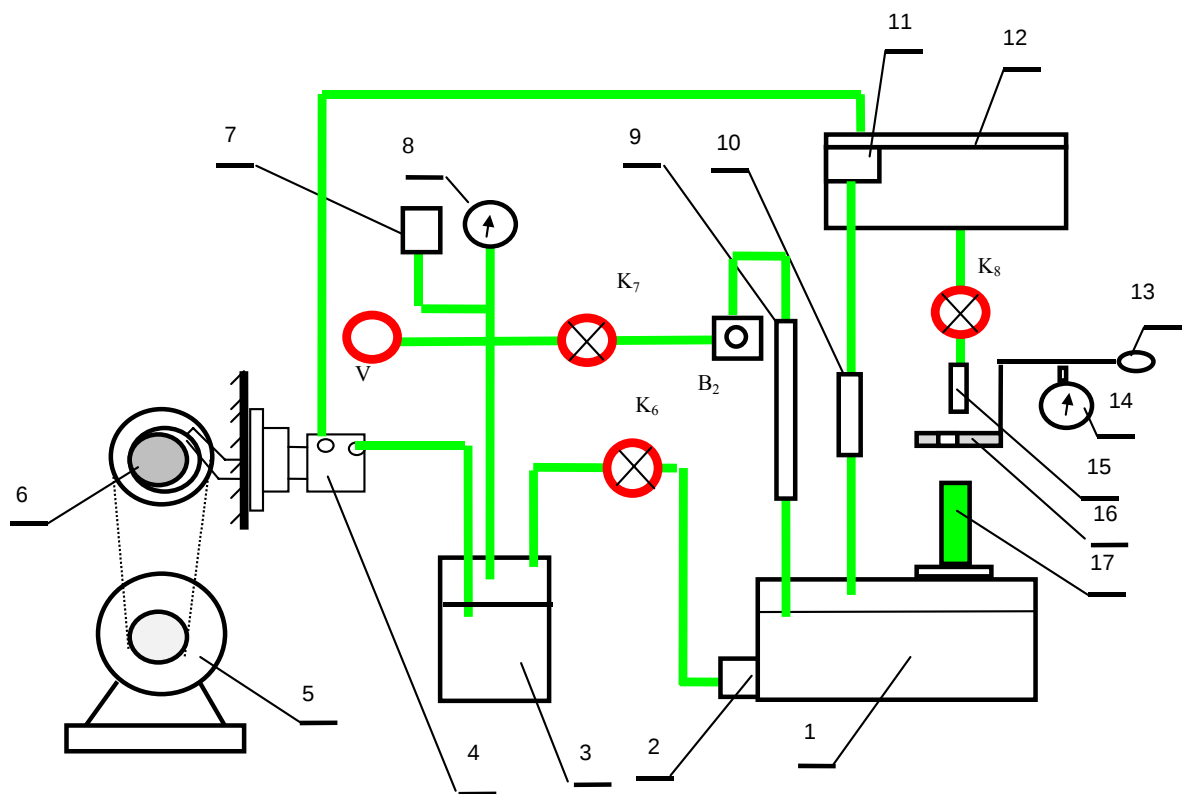
Hình 9.9. Hệ thống dùng dầu thử bơm xăng và CHK trên thiết bị MBKV-2

1-Thùng nhiên liệu. 2-Cốc lọc. 3-Ống hút. 4-Bơm xăng cần kiểm tra. 5- Động cơ điện. 6- Trục cam. 7-Cơ cấu điều chỉnh hành trình cam. 8-Ống đẩy. 9-Bình ổn áp. 10 -Áp kế 11.- Chân không kế. 12-Ống không khí. 13- Ống thông. 14-Ống khắc vạch. K1,K2 - khoá hai ngã. K3 -khoá ba ngã. B1- bộ lắp gíc lơ thử lưu lượng bơm.

Kiểm tra gíc lơ: Bộ phận cung cấp nước gồm thùng chứa nước dưới, bơm nước, hệ thống dẫn động dùng động cơ điện, thùng chứa nước trên có máng tràn 11 đảm bảo cột áp tại gíc lơ là 0,1 át. Ống quan sát 10 để kiểm tra nước tràn. Gíc lơ kiểm tra được lắp trên đầu gá 15 theo chiều đúng như khi nhiên liệu chảy qua. Cốc 17 dung tích đủ để hứng hết lượng nước thông qua gíc lơ trong 1 phút. Cơ cấu điều khiển gồm cần 13, tấm chắn 16 và đồng hồ bấm giây 14. Khi kéo cần 13 tấm chắn sẽ mở ra cho nước chảy qua lỗ xuống cốc 17 đồng thời vấu tỷ sẽ khởi động đồng hồ bấm giây để tính thời gian, như vậy việc phối hợp đo lưu lượng và tính thời gian được thực hiện đồng bộ.

Kiểm tra độ kín van kim: Van kim được lắp trên bộ B₂, đuôi van quay lên trên để dùng trọng lượng van bịt kín lỗ thông. Cho bơm nước làm việc, khoá K₇ mở, đóng dần khoá K₆, xuất hiện độ chân không trong bình 3, do bình 3 thông với K₇ và ống 9 nên nước sẽ được hút ngược lên ống 9, cho nước dâng lên đến 1 vị trí để quan sát thì đóng nhanh khoá K₇ lại để duy trì cột nước. Nếu van kim hở thì cột nước trong ống 9 sẽ tụt xuống.

Kiểm tra các hệ thống dùng chân không: Nối các bộ phận cần kiểm tra (như bộ làm đậm chân không) với van V2. Cho bơm nước làm việc, K7 đóng chặt và điều chỉnh K6 đóng dần để tạo độ chân không trong bình 3. Nếu tại độ chân không qui định piston bơm phải được rút lên.



Hình 9.10 Hệ thống kiểm tra bộ chế hoà khí dùng nước trên thiết bị MBKV2

1-Thùng nhiên liệu. 2-Cốc lọc. 3-Bình tạo chân không. 4-Bơm nước. 5- Động cơ điện. 6- Trục cam. 7- Bình ôn áp. 8- Chân không kế. 9-Ống thủy tinh chia độ. 10-Ống quan sát nước tràn. 11-Máng tràn. 12-Thùng nước trên. 13- Tay điều khiển. 14- Đồng hồ bấm giây. 15-Đầu gá gic lơ kiểm tra. 16-Tấm chắn. 17-Cốc đo lưu lượng. V- van lấy chân không. K6,K7, K8 -khoá . B2- bộ lắp van kim kiểm tra

9.8. CHẨN ĐOÁN HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU ĐỘNG CƠ DIESEL

9.8.1 Nhiệm vụ và cấu tạo chung

Nhiệm vụ:

- Chứa nhiên liệu dự trữ, đảm bảo cho động cơ hoạt động liên tục trong một khoảng thời gian qui định.
- Lọc sạch nước và tạp chất cơ học lẫn trong nhiên liệu.
- Cung cấp lượng nhiên liệu cần thiết cho mỗi chu trình ứng với chế độ làm việc qui định của động cơ.
- Cung cấp nhiên liệu đồng đều vào các xi lanh động cơ theo trình tự làm việc qui định của động cơ.
- Cung cấp nhiên liệu vào xi lanh động cơ đúng theo một qui luật đã định.
- Phun tơi và phân bố đều hơi nhiên liệu trong thể tích môi chất buồng cháy.

Cấu tạo chung:

Hệ thống nhiên liệu động cơ Diesel bao gồm thùng chứa, lọc thô nhiên liệu, bơm chuyển nhiên liệu, lọc tinh nhiên liệu, bơm cao áp, đường ống cao áp, vòi phun, đường dầu hồi.

9.8.2. Các triệu chứng của động cơ Diesel khi hư hỏng hệ thống nhiên liệu

1. Động cơ không khởi động được

a. Không có nhiên liệu vào xi lanh

Không có nhiên liệu trong thùng chứa.

Khoá nhiên liệu không mở, đường ống tắc.

Tay ga chưa để ở vị trí cung cấp nhiên liệu, hoặc bị kẹt.

Lọc dầu bị tắc.

Trong đường ống có không khí.

Van của bơm chuyển đóng không kín.

Van cao áp đóng không kín, bị kẹt.

Piston bị kẹt.

Lò xo piston bị gãy.

Cặp piston xi lanh bơm bị mòn nghiêm trọng.

Vành răng bị lỏng không kẹp được ống xoay.

Kim phun bị kẹt hoặc lỗ phun tắc.

b. Có nhiên liệu vào nhiều trong buồng cháy

Vòi phun bị kẹt, mòn mặt côn đóng không kín.

Lò xo vòi phun yếu, gãy.

c. Có không khí trong đường ống cao áp

d. Rò rỉ nhiên liệu ở đường cao áp

e. Trong nhiên liệu có nước, hoặc bị biến chất

f. Điều chỉnh thời điểm phun không đúng

2. Động cơ khi nổ có khói đen hoặc xám

Do nhiên liệu cháy không hết.

Thừa nhiên liệu: Lượng nhiên liệu không đồng đều trong các nhánh bơm, nhiên liệu phun muộn quá, động cơ bị quá tải.

Thiếu không khí: Sức cản đường thải lớn, bị tắc ống thải, gây ra khí sót nhiều. Sức cản đường ống hút lớn do lọc không khí tắc, khe hở xupáp lớn làm xupáp mở không hết.

Chất lượng phun tồi: do vòi phun, do nhiên liệu sai loại hoặc không đúng phẩm chất.

3. Động cơ khi nổ có khói xanh

Do lọt dầu bôi trơn vào buồng cháy.

4. Động cơ khi nổ có khói trắng

Có thể có xi lanh không nổ.

Có nước trong nhiên liệu.

5. Động cơ không phát huy được công suất

Cung cấp nhiên liệu vào động cơ không đủ: Lọc, đường ống thấp áp tắc, có không khí lọt vào đường thấp áp, bơm chuyển bị yếu, van không chế áp suất trong bơm cao áp chỉnh thấp quá, piston xi lanh bơm cao áp mòn, không đồng đều lượng nhiên liệu giữa các nhánh bơm, góc lệch cung cấp giữa các nhánh bơm không đúng, điều chỉnh số vòng quay làm việc của điều tốc thấp hơn qui định, có rò rỉ nhiên liệu trên đường cao áp, đường ống cao áp bị bẹp, thân kim phun mòn nghiêm trọng.

Chất lượng phun nhiên liệu không đúng yêu cầu: Không đảm bảo độ phun toi, phân bố hạt nhiên liệu không đúng trong không gian buồng cháy.

Thời điểm phun không đúng: Cặp piston xi lanh mòn, đặt bơm không đúng dấu, lắp không đúng dấu cặp bánh răng truyền động. Chỉnh góc lệch giữa các nhánh không đúng.

Qui luật phun nhiên liệu sai: Cặp piston xi lanh mòn nhiều, chiều cao con đội chỉnh sai, cam mòn, lỗ phun bị tắc, độ nâng kim phun không đúng, dùng sai loại vòi phun.

6. Động cơ làm việc không ổn định

Có hiện tượng bỏ máy hoặc nổ không đều: Có xi lanh không được cấp nhiên liệu. Có không khí trong đường ống nhiên liệu. Điều kiện cháy không đảm bảo.

Hiện tượng máy rú liên hồi: Piston bơm cao áp bị kẹt, vít kẹp vành răng bị lỏng, lò xo quả văng điều tốc không đều.

Tốc độ máy tăng cao quá: Ốc hạn chế tốc độ chỉnh sai, thanh răng bị kẹt, mức dầu trong điều tốc cao.

Có tiếng gõ: Do chỉnh sớm góc phun sớm.

9.8.3. Phân tích các dạng hư hỏng của bơm cao áp

1. Bơm chuyển nhiên liệu:

Mòn xi lanh, piston: Áp suất đẩy và lưu lượng bơm không đủ, động cơ làm việc không ổn định.

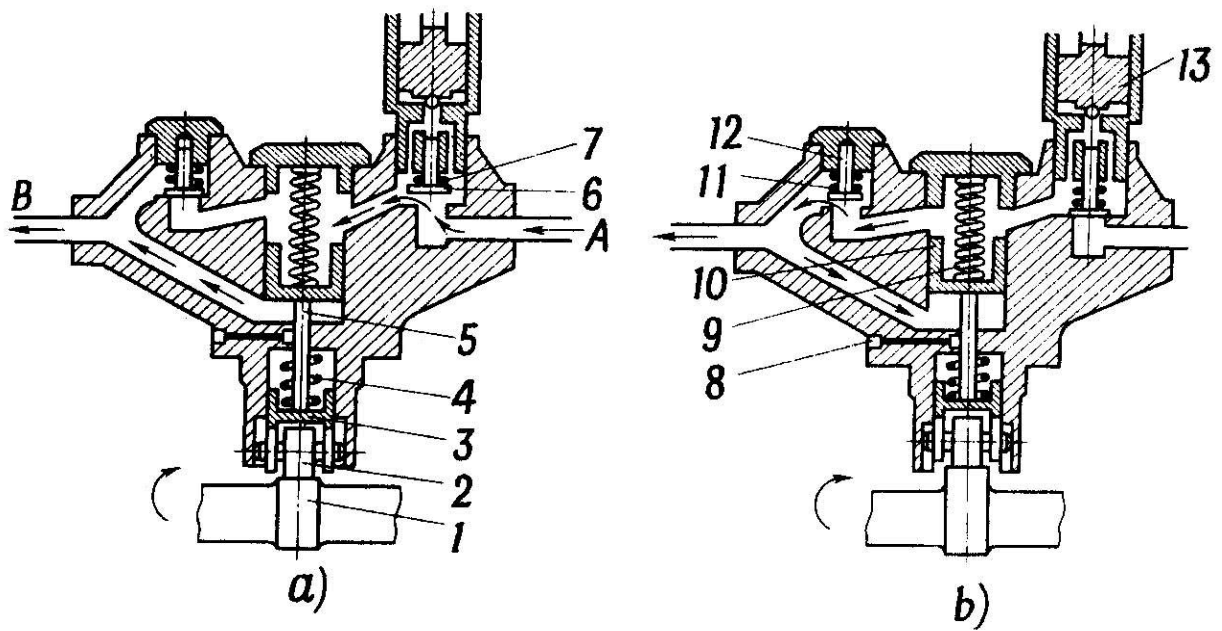
Mòn cam và con lăn: Gây giảm hành trình của bơm, động cơ làm việc không ổn định.

Goăng không kín: do hỏng, vành rò rỉ, lọt khí, tốc độ động cơ không ổn định, không tăng số vòng quay được.

Lò xo đẩy piston yếu: giảm hành trình làm lưu lượng giảm.

Lò xo van hút, đẩy yếu, van không kín: Khó khởi động, tốc độ động cơ không ổn định, lưu lượng và cột áp giảm.

Lọt khí đường hút của bơm làm cho giảm lưu lượng bơm và có thể gây ra bọt khí ở đường đẩy.

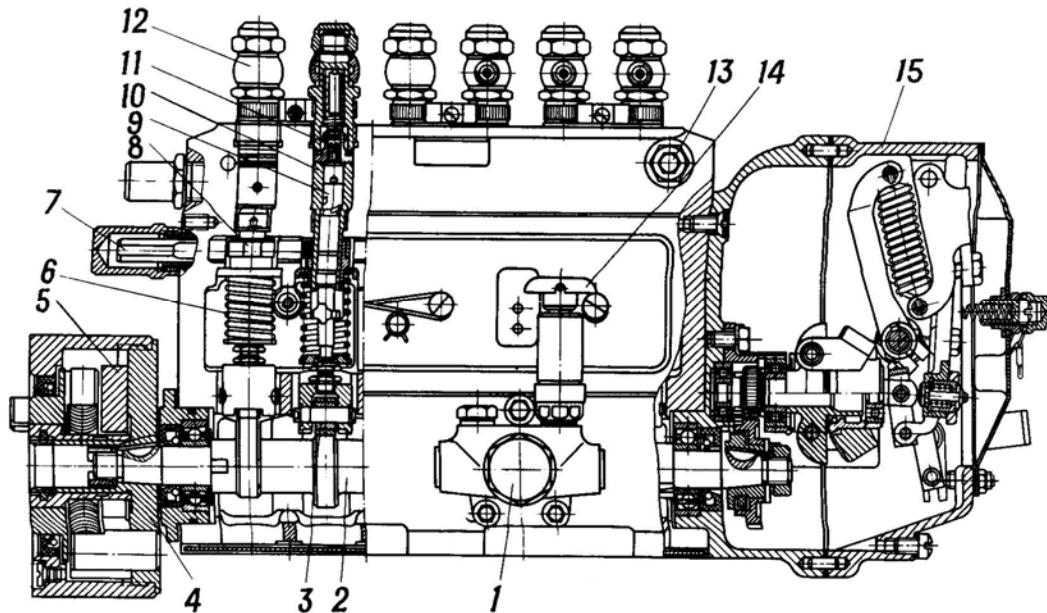


Hình 9.11. *Bơm chuyển nhiên liệu*

1-Cam, 2-Con lăn của con đội, 3-Piston của con đội, 4, 7, 9, 11-Lò xo, 5-Thanh, 6-van hút, 8-Rãnh thoát, 10-Piston của bơm, 12-Van nén, 13-Bơm tay.

2. Bơm cao áp

Mòn xi lanh, piston bơm: Làm giảm lưu lượng Q_{ct} , máy yếu, không tăng tốc được, không phát huy được công suất, tiêu hao nhiên liệu tăng.



Hình 9.12 *Bơm cao áp thẳng hàng*

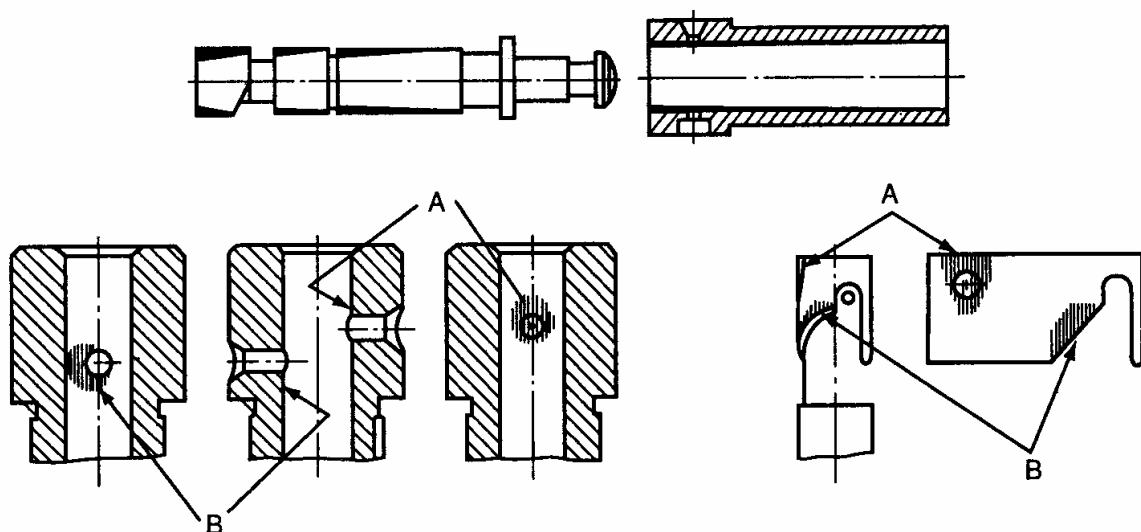
1-bơm cung cấp nhiên liệu. 2-trục cam của bơm cao áp. 3-con đội kiểu trục lăn. 4-khớp tự động phun sớm của nhiên liệu. 5-quả văng của khớp. 6-lò xo của piston bơm cao áp. 7-thanh răng. 8-bánh răng rẻ quạt. 9-piston bơm cao áp. 10-xi lanh. 11-van đẩy. 12-ống nối. 13-nút xả không khí. 14-bơm tay. 15-bộ điều tốc.

Van cao áp không kín: Lò xo yếu, mòn, kẹt gây khói đen do phun rớt, máy nóng, đóng muội trong buồng cháy.

Con đội, cam mòn: Do mòn, hiệu chỉnh sai làm muộn thời điểm phun, sai qui luật cung cấp, khói đen, máy nóng.

Ổ bi trục cam mòn làm sai lệch góc phun sớm, sai hành trình.

Cơ cấu vành răng bị lỏng: Do vít kẹp bị lỏng, động cơ làm việc rung, đôi khi không nổ được do không thay đổi được lượng nhiên liệu cung cấp chu trình.



Hình 9.13 Mòn xi lanh và piston bơm cao áp

A-mòn xi lanh và piston ở phía cửa nạp. B-mòn xi lanh và piston ở phía cửa xả

Thanh răng bị kẹt: xảy ra với bơm cao áp vòi phun làm cho không thay đổi lượng nhiên liệu cung cấp, khi giảm tải gây vượt tốc.

Lò xo hồi vị piston yếu, gãy, kẹt có thể làm thay đổi hành trình cấp hoặc không cấp nhiên liệu được.

Đối với bộ điều tốc: lò xo gãy, yếu, khớp truyền động bị gãy, lỏng, kẹt có thể do thiếu dầu làm bộ điều tốc mất tác dụng.

Đối với bộ điều chỉnh góc phun sớm tự động: lò xo gãy, yếu, chốt quay bị mòn làm sai lệch thời điểm điều chỉnh góc phun sớm. Lắp bơm sai dấu có thể làm cho động cơ không nổ được.

Van ổn áp đường dầu về nếu chỉnh không đúng có thể làm cho động cơ làm việc không ổn định.

9.8.4. Phân tích các dạng hư hỏng của vòi phun

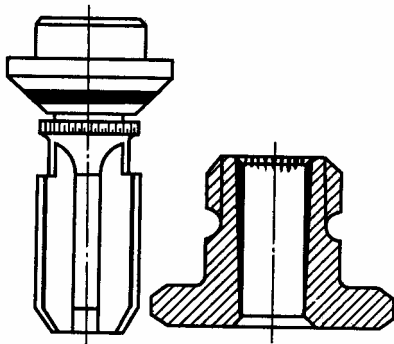
Mòn kim phun và đế kim: mòn ở thân lượng phun giảm, động cơ làm việc yếu. Mòn ở đầu côn gây phun rớt, động cơ có khói đen, có thể gây tắc lỗ phun, công suất động cơ giảm, dầu diesel lọt xuống các te.

Tắc lỗ phun: do đóng muội, làm cho qui luật phân bố tia nhiên liệu không đúng, gây tiêu hao nhiên liệu tăng, máy nóng, công suất giảm, động cơ làm việc không ổn định.

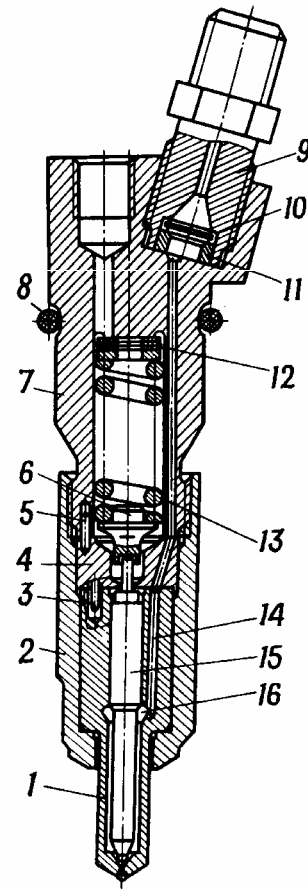
Lò xo kim phun yếu, gãy do mỏi: gây khói đen, máy yếu, máy nóng, đóng muội.

Kim bị kẹt: do lâu không sử dụng, lọc kém, động cơ không nổ được.

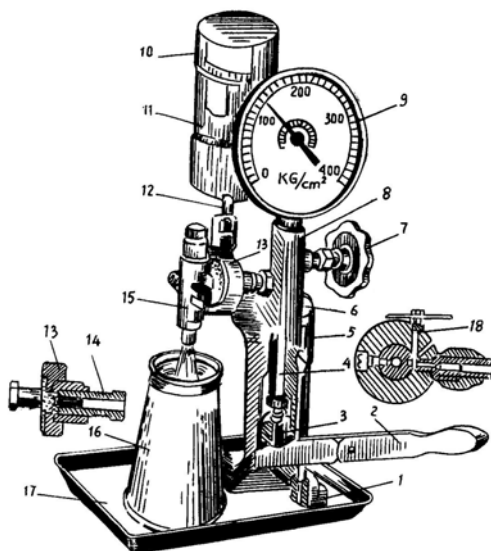
Hở giữa vòi phun và nắp máy: do đệm đồng không đủ đàn hồi, động cơ yếu.



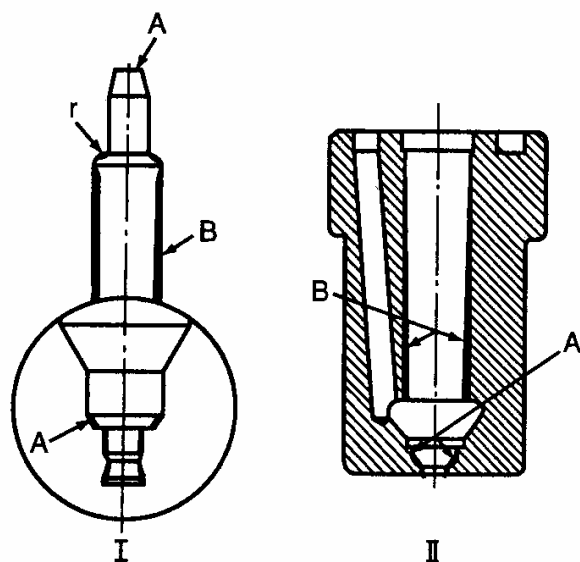
Hình 9.14 Mòn van cao áp



Hình 9.15 Cấu tạo vòi phun
1-đầu phun; 2-đai ốc của đầu phun; 3,5-chốt định vị; 4-tấm đệm; 6-cần nén kim phun; 7-thân; 8-vành khít; 9-ống nối; 10-lưới lọc; 11-bạc lót; 12-vòng điều chỉnh; 13-lò xo; 14-ống dẫn nhiên liệu; 15-kim; 16-buồng hình vành khăn.



Hình 9.17 Thiết bị thử vòi phun KV-562
1-thân thiết bị; 2-cần bơm; 3-ống dẫn hướng;
4-cặp piston xanh thủy lực; 5-van tăng áp; 6-
đai ốc thân bơm; 7,13-tay vặn; 8-thân của đầu
phân nhánh; 9-áp lực kế; 10-bình chứa nhiên
liệu; 11-bầu lọc; 12-khóa; 14-đầu nối; 15-vòi
phun; 16-ống hứng; 17-khay đế; 18-van xả khí.

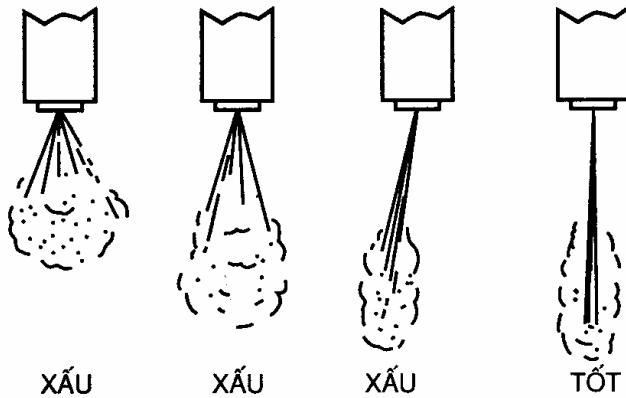


Hình 9.16 Mòn thân kim phun và đế
I. Mòn phần côn kim A và chốt B
II. Mòn phần côn để kim A và lỗ chốt B

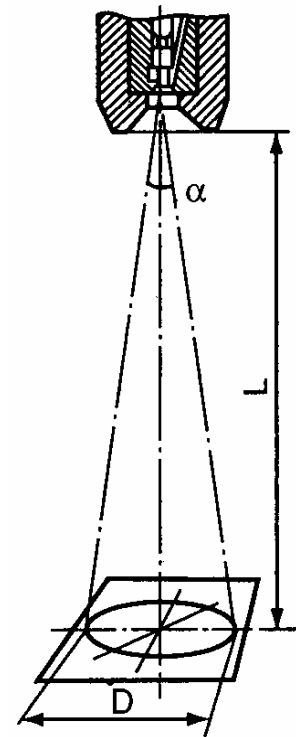
9.8.5. Thiết bị kiểm tra vòi phun

Kiểm tra áp suất phun, kiểm tra độ kín của mặt côn của kim với đế, kiểm tra góc chóp của chùm tia và sự phân bố hạt nhiên liệu.

Dùng Macximet để kiểm tra áp suất phun, lắp macximet nối tiếp trên đường cao áp trước vòi phun cần kiểm tra.



Hình 9.18 Kiểm tra chất lượng chùm tia phun



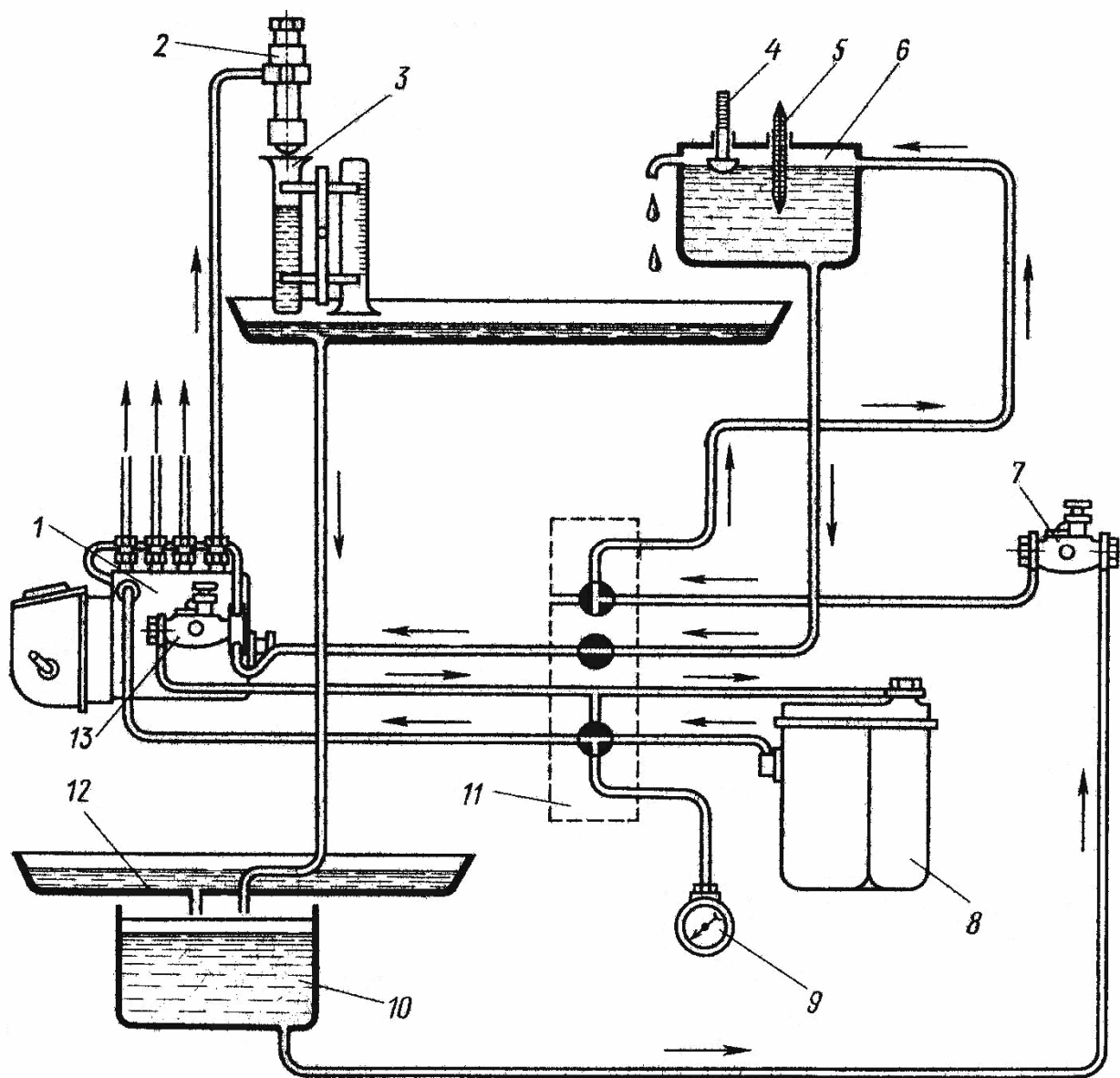
9.8.6. Thiết bị kiểm tra bơm cao áp:

Thiết bị kiểm tra bơm cao áp nhằm kiểm tra:

- Độ kín của bộ đôi thông qua thời gian giảm áp.
- Độ đồng đều của các nhánh bơm.
- Lưu lượng phun.
- Thời điểm phun.
- Kiểm tra hoạt động của điều tốc.

1. Kiểm tra đồng đều lượng phun

Kiểm tra ở số vòng quay định mức lưu lượng cung cấp ứng với 100 lần phun. Nối các đường ống cao áp từ bơm vào vòi phun chuẩn, vòi phun chuẩn được điều chỉnh đúng với áp suất phun qui định. Bật động cơ điện cho bơm làm việc, điều chỉnh tốc độ của bơm ứng với định mức, tốc độ này bằng một nửa tốc độ động cơ. Kiểm tra xem các nhánh bơm có trục trặc gì không, có cấp nhiên liệu không. Lúc này tắt chặn 6 che kín miệng cốc đo không cho nhiên liệu vào cốc. Đặt bộ đếm tương ứng với 100 lần phun, gạt tay gạt 9 cho tắt chặn 6 mở để nhiên liệu vào cốc đo.



Hình 9.20. Sơ đồ hệ thống nhiên liệu của băng thử.

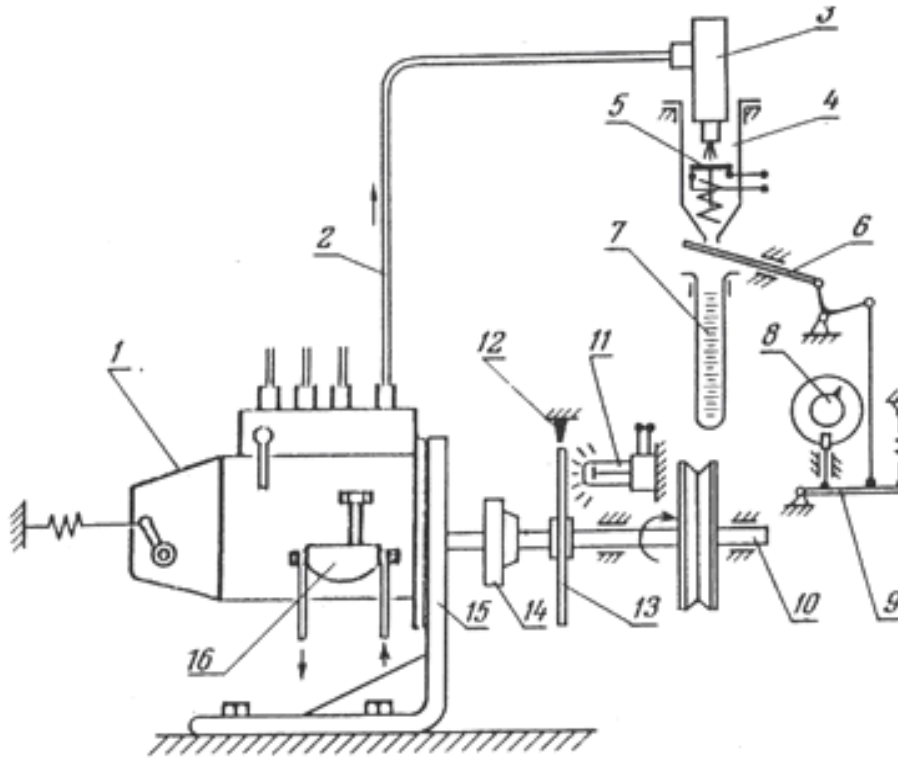
1- Bơm cao áp, 2- Vòi phun chuẩn, 3- Ống đo, 4- Phao báo mức nhiên liệu, 5- Nhiệt kế, 6, 10- Thùng chứa nhiên liệu, 7- Bơm cấp nhiên liệu của băng thử, 8- Bầu lọc nhiên liệu, 9- Áp kế, 11- Van khoá, 12- Khay hứng nhiên liệu, 13- Bơm chuyển nhiên liệu cần kiểm tra.

Xác định lượng nhiên liệu cung cấp chu trình ứng với chế độ tải định mức, thanh rằng ở vị trí cung cấp nhiên liệu lớn nhất. Sau đó tính độ không đều lượng cung cấp chu trình theo công thức:

$$\delta = \frac{2(Q_{\max} - Q_{\min})}{Q_{\max} + Q_{\min}} \cdot 100\%$$

Giá trị này phải nhỏ hơn 3%, đối với chế độ tốc độ không tải lớn nhất thì giá trị này nhỏ hơn 30%.

2. Kiểm tra thời điểm phun



Hình 9.21 Sơ đồ dẫn động bằng thử bơm cao áp

1 - Bơm cao áp cần kiểm tra, 2- Đường ống cao áp, 3 - Vòi phun chuẩn, 4 - Vỏ cảm biến bảo thời điểm phun, 5 - Tiếp điểm đèn báo thời điểm phun, 6 - Tấm chắn, 7 - Cốc đo, 8 - Bộ đếm số lần phun, 9 - Tay gạt nối với bộ đếm, 10- Trục dẫn động, 11- Đèn xung, 12- Điểm dấu, 13-Đĩa chia độ, 14-Khớp nối, 15-Giá đỡ, 16-Bơm chuyển nhiên liệu

Động cơ AMZ 236 thứ tự làm việc là 1-4-2-5-3-6, góc lệch tương ứng của các nhánh bơm so với nhánh thứ nhất là: $1=0^\circ$. $4=45^\circ$. $2=120^\circ$. $5=165^\circ$. $3=240^\circ$. $6=285^\circ$. Bơm của AMZ 236 là bơm thẳng hàng.

Động cơ KaMaZ 740 thứ tự làm việc là: 1-5-4-2-6-3-7-8, góc lệch tương ứng của các nhánh bơm so với nhánh thứ nhất là: $1=0^\circ$. $5=45^\circ$. $4=90^\circ$. $2=135^\circ$. $6=180^\circ$. $3=225^\circ$. $7=270^\circ$. $8=315^\circ$. (Chú ý bơm của KaMaZ là bơm chữ V).

Sử dụng đèn hoạt nghiệm 11 để kiểm tra thời điểm phun nhiên liệu. Đèn được mắc song song với các cảm biến 5, số cảm biến bằng số nhánh bơm. Khi vòi phun phun nhiên liệu tiếp điểm 5 đóng thông qua bộ khuếch đại làm cho đèn 11 sáng. Lần lượt như vậy đèn 11 sẽ sáng với số lần sáng trong một vòng quay của trục bơm bằng số nhánh bơm cần thử. Quan sát sẽ thấy tia sáng chiếu qua khe của đĩa động. Khi các góc phun đều nhau sẽ thấy tia sáng gần như cố định, nếu như góc phun lệch nhau sẽ thấy số tia sáng lớn hơn 1, đối chiếu với vạch dấu trên đĩa cố định 12 sẽ biết được góc phun sớm là bao nhiêu. Muốn kiểm tra xem nhánh bơm nào bị lệch thì tắt công tắc của nhánh bơm đó, khi đó tia sáng lệch sẽ mất.

Để xác định thời điểm phun cũng có thể dùng ống thủy tinh lắp trên đầu ra đường cao áp, quan sát khi nhiên liệu bắt đầu dâng lên ứng với góc quay của trục cam bao nhiêu độ.

3. Kiểm tra số vòng quay điều tốc hạn chế tốc độ làm việc

Đẩy thanh răng cung cấp nhiên liệu cực đại, tăng dần số vòng quay cho đến khi ngừng cung cấp nhiên liệu, hoặc vị trí tốc độ mà thanh răng bị kéo ngược trở lại, đó chính là số vòng quay giới hạn, nếu không đúng chỉnh lại sức căng lò xo.

9.9. CHẨN ĐOÁN HỆ THỐNG LÀM MÁT

9.9.1. Nhiệm vụ, phân loại và cấu tạo chung của hệ thống làm mát

Nhiệm vụ:

Thực hiện quá trình truyền nhiệt từ khí cháy qua thành buồng cháy đến môi chất làm mát để đảm bảo cho nhiệt độ các chi tiết không quá nóng nhưng cũng không quá nguội.

Phân loại:

Hệ thống làm mát bằng gió.

Hệ thống làm mát bằng nước:

Hệ thống làm mát bằng nước kiểu bốc hơi.

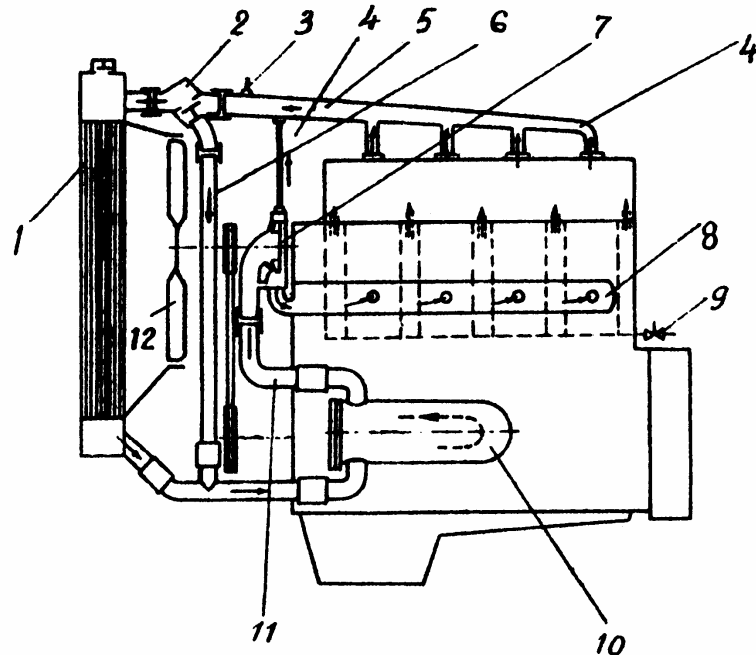
Hệ thống làm mát bằng nước kiểu đối lưu tự nhiên.

Hệ thống làm mát bằng nước kiểu tuần hoàn cưỡng bức.

Hệ thống làm mát bằng nước kiểu nhiệt độ cao.

Cấu tạo chung:

Đối với hệ thống làm mát bằng nước gồm có một số bộ phận chính sau: két làm mát, van hằng nhiệt, bơm nước, quạt gió, ống dẫn, khóa...



Hình 9.22. Sơ đồ hệ thống làm mát tuần hoàn cưỡng bức

1-két làm; 2- van hằng nhiệt; 3-nhiệt kế; 4-ống dẫn hơi nước; 5-ống dẫn nước nóng vào két; 6-ống dẫn nước khí động cơ nguội; 7-bơm nước; 8-ống phân phối nước; 9-van xả nước; 10-bình làm mát dầu bôi trơn; 11-ống dẫn nước về bơm; 12-quạt gió.

9.9.2. Các dạng hư hỏng của hệ thống làm mát

1. Đóng cặn

Khi sử dụng dung dịch làm mát không đúng hoặc động cơ làm việc lâu ngày sẽ tạo cặn trong thân, nắp máy và két nước làm mát.

2. Hư hỏng bơm nước

Mòn bi trục bơm, làm cánh bơm có khả năng chạm vào vỏ gây mòn vẹt, giảm lưu lượng và áp suất nước cung cấp, hở bộ phận bao kín khiến nước rò rỉ ra ngoài.

3. Hư hỏng quạt gió

Đối với loại quạt được truyền động trực tiếp, hư hỏng là sự cong vênh cánh quạt do va chạm trong quá trình làm việc hay tháo lắp không cẩn thận gây ra hoặc dây đai bị chùng.

Đối với loại quạt truyền động gián tiếp qua khớp điện từ hoặc khớp nối thủy lực, sự hư hỏng ở các khớp này như rò rỉ dầu làm giảm mô men truyền lực, hoạt động không tốt của bộ phận cảm biến nhiệt độ, khiến quạt làm việc kém chính xác.

4. Hư hỏng két nước

Các ống dẫn, ống tản nhiệt có thể bị tắc, nứt, thủng.

Tắc van áp suất, chân không dẫn đến sai lệch áp suất điều chỉnh.

Van hằng nhiệt làm việc không chính xác do độ đàn hồi thân van và cơ cấu cánh van làm việc kém, do các chất dẫn nở chứa trong hộp van bị rò rỉ, dẫn đến hiện tượng van không mở hay mở không đủ gây nóng máy khi động cơ hoạt động ở công suất cao. Có trường hợp van không đóng kín khi nhiệt độ còn thấp gây tổn thất nhiệt.

9.9.3. Chẩn đoán hệ thống làm mát

1. Động cơ quá nhiệt

Chất làm mát thiếu hoặc bẩn.

Đai chùng.

Nắp áp suất bị hỏng.

Bộ tản nhiệt hoặc bình ngưng bộ điều hòa không khí bị nghẹt.

Van hằng nhiệt bị kẹt, đóng.

Quạt bị kẹt.

Công tắc hoặc động cơ quạt điện bị hư.

Sự lưu thông chất làm nguội bị cản trở.

2. Động cơ không đạt đến nhiệt độ làm việc, khởi động chậm

Van hằng nhiệt mở hoặc không hoạt động.

3. Rò rỉ, thất thoát chất làm mát

Nắp áp suất và đệm kín bị hư.

Rò rỉ bên ngoài.

Rò rỉ bên trong.

9.10. CHẨN ĐOÁN HỆ THỐNG ĐÁNH LỬA

9.10.1. Nhiệm vụ và cấu tạo chung của hệ thống đánh lửa

Tạo ra tia lửa điện mạnh và đúng thời điểm để đốt cháy hỗn hợp trong động cơ đánh lửa cưỡng bức.

Cấu tạo chung bao gồm: nguồn, biến áp đánh lửa, bộ chia điện, bộ phận điều chỉnh góc phun sớm tự động, dây cao áp, bu gi.

Đối với hệ thống đánh lửa bán dẫn, có thêm cụm điều khiển bán dẫn ECM hay ECU. Hệ thống đánh lửa hiện đại, thời điểm đánh lửa được điều khiển hoàn toàn do những bộ phận điện tử, không còn tồn tại cơ cấu đánh lửa sớm ly tâm hay chân không nữa.

9.10.2. Các dạng hư hỏng của hệ thống đánh lửa

1. Hư hỏng của biến áp

Nứt, cháy sém nắp cao áp, chập mạch giữa các vòng dây, hỏng điện trở phụ.

2. Hư hỏng bộ chia điện

Tiếp điểm bị cháy, mòn không đều, khi tụ điện bảo vệ yếu vít tĩnh bị lỏng, ngược lại vít động lỏng khi tụ điện quá mạnh. Khe hở má vít ở trạng thái mở hoàn toàn không đúng do chỉnh sai vị trí má tĩnh, nếu nhỏ quá có thể gây cháy rồ má vít, nếu lớn quá làm giảm dòng sơ cấp. Nứt cháy nắp phân phối gây rò điện cao áp, mòn cam, mòn vấu cần tiếp điểm gây muộn thời điểm đánh lửa. Lò xo lá ép cần tiếp điểm yếu gây ra tia lửa chập chờn. Vít bắt chặt má tĩnh bị lỏng cũng gây hiện tượng tương tự. Lò xo bộ điều chỉnh góc đánh lửa sớm theo số vòng quay bị yếu, gây làm thay đổi thời điểm tác dụng điều chỉnh. Màng chân không bị chùng, rách, lò xo yếu cũng làm sai lệch thời điểm điều chỉnh góc đánh lửa theo phụ tải.

3. Hư hỏng của bugi

Vỏ sứ bị nứt, rò điện từ cực giữa ra thành, khe hở điện cực quá lớn, điện cực bị mòn, bị cháy, đóng cặn làm tăng điện trở.

9.10.3. Chẩn đoán hệ thống đánh lửa

1. Tia lửa yếu

Có nghĩa là điện thế cao áp thấp, có thể do biến áp đánh lửa bị hỏng, chập, do má vít bẩn, rồ, dây cao áp bị rò điện, bị hở, do bu gi bị bẩn, điện cực mòn quá, khe hở bu gi quá lớn.

2. Đánh lửa không đúng thời điểm

Đánh lửa sớm quá: Biểu hiện khi khởi động có hiện tượng quay ngược, chế độ không tải không ổn định, khi tăng tốc có tiếng kích nổ, nhiệt độ động cơ cao, tiêu hao nhiên liệu tăng. Nguyên nhân do: đặt lửa sai, do khe hở má vít quá lớn. Cần tiến hành đặt lửa lại.

Đánh lửa quá muộn: Động cơ khó khởi động, có tiếng nổ trong đường thải, nhiệt độ động cơ tăng cao, tiêu hao nhiên liệu tăng, không tăng tốc được. Nguyên nhân do đặt lửa sai, khe hở má vít quá nhỏ.

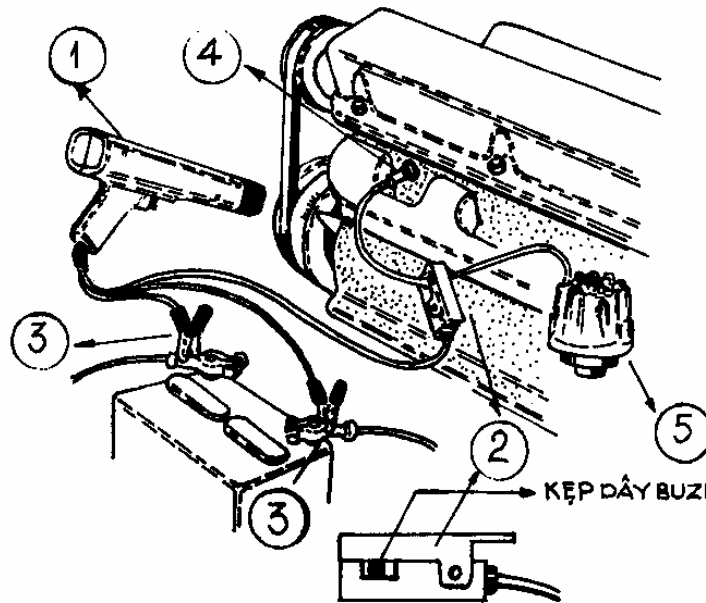
Kiểm tra trên băng thử chuyên dùng chiều dài tia lửa và hoạt động của các hệ thống điều chỉnh góc đánh lửa sớm tự động.

3. Cách đặt lửa trên động cơ

Lắp delco ăn khớp với trục dẫn động. Quay trục khuỷu và quan sát vị trí con quay để xác định máy thử nhất. Lắp các dây cao áp theo đúng thứ tự làm việc của động cơ. Xoay delco ứng với vị trí tốc độ động cơ lớn nhất và không có tiếng gõ.

4. Thiết bị kiểm tra đánh lửa trên động cơ

Cấu tạo: gồm có đèn hoạt nghiệm 1, hộp kẹp cảm ứng 2, các kẹp bình ác qui âm, dương 3 với dây nối điện.



*Hình 9.22. Kiểm tra thời điểm đánh lửa bằng đèn hoạt nghiệm
1-Đèn hoạt nghiệm, 2-Hộp cảm ứng, 3-Kẹp điện,*

Công dụng:

- Kiểm tra việc đặt lửa, căn lửa ban đầu có đúng yêu cầu kỹ thuật hay không.
- Kiểm tra tình trạng hoạt động của các cơ cấu đánh lửa sớm tự động.
- Kiểm tra góc ngậm má vít

Kiểm tra điểm căn lửa trên động cơ nhiều xi lanh:

1. Kẹp điện dương vào cọc dương ác qui, kẹp điện âm vào cọc âm ác qui 12V.
2. Kẹp hộp cảm ứng vào dây cách điện cao thế bugi số 1.
3. Khởi động động cơ cho đạt đến nhiệt độ vận hành.
4. Chỉnh cho động cơ nổ không tải đúng số vòng quay trục khuỷu qui định.
5. Hướng đèn vào puli trục khuỷu và dấu căn lửa, bấm công tắc. Quan sát dấu căn lửa trên puli và số ghi độ nơi các te. Ví dụ qui định đánh lửa sớm 5^0 , dấu căn lửa trên puli phải ngay nấc 5^0 mỗi khi đèn chớp sáng.
6. Nếu đánh lửa muộn, ta nói lỏng ốc siết vỏ delco vào thân máy, xoay nhẹ vỏ delco ngược chiều roto để tăng thêm góc đánh lửa sớm. Nếu đánh lửa quá sớm, ta xoay vỏ delco theo chiều quay của roto.

Kiểm tra cơ cấu đánh lửa sớm tự động ly tâm:

1. Tách ống chân không nơi cơ cấu đánh lửa sớm tự động chân không tại delco, bịt ống lại.

2. Cho động cơ nổ không tải, bấm đèn hoạt nghiệm quan sát dầu cân lửa. Tăng ga cho vận tốc trục khuỷu đạt đến 2000v/ph.

3. Khi tăng tốc dầu cân lửa trên puli phải từ từ di chuyển lui, ngược với chiều quay của puli để tăng lớn dần góc đánh lửa sớm.

4. Nếu khi tăng ga, dầu cân lửa vẫn đứng yên ở vị trí như lúc động cơ nổ không tải, hoặc động tác chạy lùi không đều, không ổn định, phải kiểm tra cơ cấu đánh lửa sớm lý tâm.

Kiểm tra cơ cấu đánh lửa sớm tự động chân không:

1. Nối ống vào cơ cấu đánh lửa sớm tự động bằng chân không nơi delco, cho động cơ nổ không tải.

2. Tăng tốc độ trục khuỷu lên 2000v/ph, góc đánh lửa sớm phải tăng nhiều hơn lần kiểm tra trên.

3. Dầu cân lửa phải di động lùi nhanh hơn lần kiểm tra trên.

Nếu kết quả kiểm tra không đạt được như thế là do hở hơi hộp chân không nơi delco, mâm lửa bị kẹt, hệ thống dẫn động chân không bị hỏng.

9.11. CHẨN ĐOÁN HỆ THỐNG KHỞI ĐỘNG

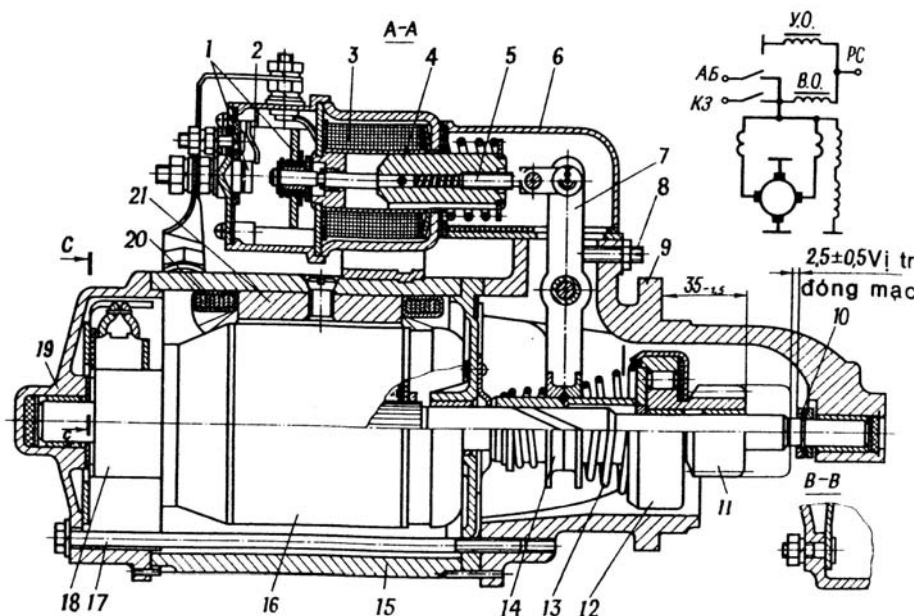
9.11.1. Nhiệm vụ, phân loại và cấu tạo chung của hệ thống khởi động

Nhiệm vụ: Dùng năng lượng bên ngoài để quay động cơ tới “tốc độ khởi động” tức là tới một tốc độ đảm bảo cho nhiên liệu đưa vào động cơ bốc cháy.

Phân loại:

- Khởi động bằng động cơ điện.
- Khởi động bằng không khí nén.
- Khởi động bằng động cơ xăng phụ.
- Khởi động bằng tay quay.
- Khởi động bằng động cơ thủy lực.

Cấu tạo chung hệ thống khởi động bằng điện:



Hình 9. 23. Hệ thống khởi động bằng điện CT130 - A3

1- tiếp điểm của role điều khiển; 2- tiếp điểm đóng mạch điện trở bổ sung; 3- cuộn của role điều khiển; 4- phần ứng của role điều khiển; 5- thanh kéo điều chỉnh; 6- vỏ bảo vệ cần đẩy; 7- cần đẩy; 8- vít điều chỉnh khoảng chạy của bánh răng; 9- nắp máy khởi động điện; 10- vòng tựa; 11- bánh răng dẫn động; 12- khớp một chiều; 13- lò xo; 14- khớp nối dẫn động; 15- thân máy khởi động điện; 16- phần ứng máy khởi động điện; 17- vít kéo; 18- cổ góp.

9.11.2. Các dạng hư hỏng của hệ thống khởi động

- Cháy rỗ tiếp điểm.
- Chập dứt cuộn dây role đóng mạch.
- Mòn khớp một chiều hoặc mòn rãnh xoắn.
- Mòn răng.
- Gãy hoặc giảm độ cứng lò xo khớp khởi động.

9. 12. CHẨN ĐOÁN TRÊN ĐỘNG CƠ PHUN XĂNG

Với hệ thống điều khiển phun phức tạp và tinh vi, khi xảy ra sự cố kỹ thuật, (máy không chạy chậm được, không thể kéo tải được, tốc độ không tăng được...) không dễ phát hiện được sự cố kỹ thuật xảy ra. Để giúp người sử dụng xe, thợ sửa chữa nhanh chóng phát hiện hư hỏng trong hệ thống phun xăng, ECU được trang bị hệ thống tự chẩn đoán. Nó sẽ ghi lại toàn bộ những sự cố ở đa số các bộ phận quan trọng trong hệ thống và làm sáng đèn kiểm tra (Check engine lamp), thông báo cho lái xe biết hệ thống có sự cố. Khi thấy đèn báo hiệu sự cố sáng lái xe sẽ ngừng xe để chẩn đoán. Cách chẩn đoán của mỗi hãng khác nhau, ở đây chỉ giới thiệu hệ thống chẩn đoán trên loại xe TOYOTA.

Trong mạng điện của xe có bố trí những giắc hờ (được đây nắp bảo vệ) được gọi là giắc kiểm tra (check connector). Đối với hầu hết các xe TOYOTA, cách thao tác gồm hai bước:

- Normal mode: để tìm chẩn đoán hư hỏng ở các bộ phận xe.
- Test mode: Dùng để xóa bộ nhớ cũ (code cũ) và nạp lại từ đầu (code mới) sau khi đã sửa chữa hư hỏng.

* Normal mode: phải đáp ứng các điều kiện sau:

Hiệu điện thế accu bằng hoặc lớn hơn 11V.

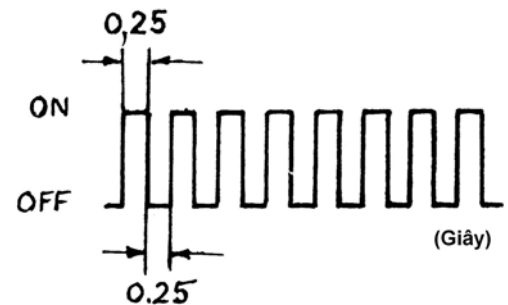
Cánh bướm ga đóng hoàn toàn (công tắc ở cảm biến vị trí bướm ga đóng).

Tay số ở vị trí số không.

Ngắt tất cả các công tắc tải điện khác.

Bật công tắc về vị trí ON (không nổ máy).

Dùng đoạn dây điện nối tắt 2 đầu của giắc kiểm tra: lỗ E1 và TE1. Khi đó check engine chớp theo những nhịp phụ thuộc vào tình trạng của hệ thống. Nếu tình trạng bình thường thì đèn chớp đều đặn 2 lần/giây (với loại xe dùng cảm biến đo gió loại cánh, khoảng cách giữa những lần đèn sáng và đèn tắt khác nhau).



Hình 9.24. Hệ thống hoạt động bình thường

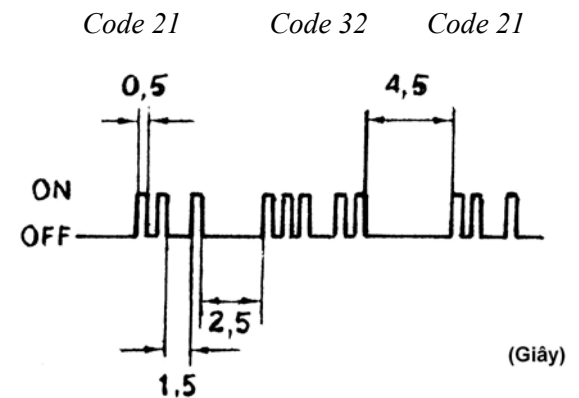
Nếu xe có sự cố ở bộ phận nào của hệ thống phun xăng thì báo sự cố sẽ chớp theo những chuỗi khác nhau, mỗi chuỗi chớp ứng với một mã số hư hỏng.

Ví dụ: Đối với loại phun xăng có cảm biến đo gió cánh trượt:

Đèn chớp hai lần cách nhau 0,5s, nghỉ 1,5s chớp 1 lần (mã 21).

Nghỉ 2,5s chớp 3 lần cách nhau 0,5s nghỉ 1,5s chớp 2 lần (mã 32).

Nghỉ 4,5s chớp 2 lần cách nhau 0,5s chớp 1 lần (mã 21).



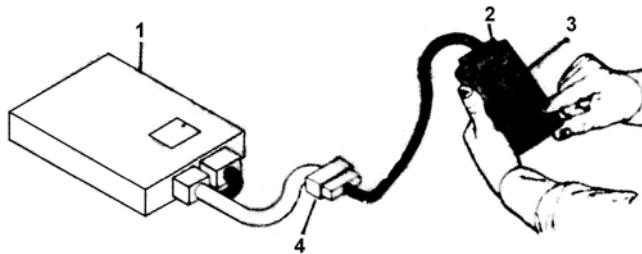
Hình 9.25. Hệ thống có sự cố

Nếu trong hệ thống chỉ có một sự cố thì các mã này sẽ lặp sau khoảng nghỉ 4,5s. Nếu có nhiều sự cố thì hệ thống chẩn đoán sẽ phát lần lượt các mã số sự cố từ thấp đến cao. Khoảng nghỉ giữa sự cố này với sự cố kia là 2,5s. Sau khi phát hết lần lượt các mã sự cố đèn sẽ tắt 4,5s và lại lần lượt phát lại các mã số cho đến khi nào ta rút dây nối tắt lỗ E1 và TE1 ở giắc kiểm tra ra. Để không bị nhầm lẫn tốt nhất nên ghi lại chuỗi mã sự cố vài lần.

Mã	Dạng tên hiệu	Hầu hống	Ánh kiểm tra		Chuẩn đoán	Vùng hành động	Lưu trong bảng mã
			Chẩn đoán thành	Chẩn đoán kiểm tra			
		Bộ phận điều khiển	—	—	Xuất hiện khi khởi động máy	—	—
12		Tên hiệu số vòng quay	ON	N.A	Tên hiệu G hoặc NE khởi động ECU sau 2 giây hoặc lâu hơn sau khi khởi động	- Chấp hành theo mã tên hiệu G, NE - Bật chia áp - Chấp hành theo mã tên hiệu STA - ECU	COI
13		Tên hiệu số vòng quay	ON	ON	Tên hiệu G hoặc NE khởi động ECU sau 0,1 giây hoặc lâu hơn sau khi khởi động cả hai đầu 000v/phút hoặc cao hơn	- Chấp hành theo mã tên hiệu NE - Bật chia áp - ECU	COI
14		Tên hiệu ánh sáng	ON	N.A	Tên hiệu IGF chấp hành khi ánh sáng khởi động tiếp xúc ECU sau 4, 5 xung ánh sáng	- Chấp hành theo mã tên hiệu IGT, IGF - Bật ánh sáng - ECU	COI
21		Mã cảm biến áp	ON	N.A	Hai hay ngỗng mã cảm biến áp trong 0,5 giây hoặc lâu hơn	- Hai hay ngỗng mã cảm biến áp - Bật cảm biến áp - ECU	KHANG
				ON	Khi tốc độ thấp hơn 100km/h vaito độ áp cả hai 1500v/p, áp ra của cảm biến áp liên tục 0,35 V áp 0,7 V trong 60 giây	- Hai hay ngỗng mã cảm biến áp - Cảm biến áp - ECU	COI
22		Mã cảm biến nhiệt độ	ON	ON	Hai hay ngỗng mã cảm biến nhiệt độ cảm biến nhiệt độ làm mát (THW)	- Hai hay ngỗng mã cảm biến nhiệt độ - Cảm biến nhiệt độ - ECU	COI
24		Mã cảm biến nhiệt độ cảm biến	ON	ON	Hai hay ngỗng mã cảm biến nhiệt độ cảm biến nhiệt độ cảm biến (THA)	- Hai hay ngỗng mã cảm biến nhiệt độ cảm biến - Cảm biến nhiệt độ cảm biến - ECU	COI
31		Tên hiệu C.Biến chấn kháng	ON	ON	Hai hay ngỗng mã cảm biến áp suất cảm biến áp suất (PIM)	- Hai hay ngỗng mã cảm biến chấn kháng - Cảm biến chấn kháng - ECU	COI
41		Tên hiệu C.Biến vệt cảm ga	ON	ON	Hai hay ngỗng mã cảm biến vệt cảm ga (VTA)	- Hai hay ngỗng mã cảm biến vệt cảm ga - Cảm biến vệt cảm ga - ECU	COI
42		Tên hiệu C.Biến tốc áp	ON	OFF	Không có tên hiệu SPD áp ECU trong 8 giây hoặc lâu hơn sau khi xe chạy	- Hai hay ngỗng mã cảm biến tốc áp - Cảm biến tốc áp - ECU	COI
43		Tên hiệu máy khởi động	ON	OFF	Không có tên hiệu STA áp ECU sau khi bắt đầu khởi động	- Hai hay ngỗng mã tên hiệu máy khởi động - Hai hay ngỗng mã cảm biến tốc áp (IG/SW) hay rã chế - ECU	KHANG
52		Tên hiệu cảm biến kích nổ	N.A	OFF	Khi tốc độ áp cả hai 1200 vai 6000 v/p, tên hiệu cảm biến tốc áp áp ECU trong một khoảng thời gian nhất định (KNK)	- Hai hay ngỗng cảm biến A/C - Mã IDL của cảm biến vệt cảm ga - Bật áp ga, áp - ECU	KHANG

Căn cứ vào mã sự cố và bảng mã ta có thể tìm pan khắc phục.

Ở một số xe TOYOTA, việc chẩn đoán có thể không báo bằng đèn check engine mà báo bằng máy quét mã lỗi (scanner). Khi thực hiện thao tác chẩn đoán thì trên màn hình máy quét sẽ báo luôn các mã sự cố bằng số như ở hình.



Hình 9.26. Hệ thống chẩn đoán bằng máy quét

* Test mode: phải thỏa mãn các điều kiện sau:

- Hiệu điện thế accu bằng 11 V hoặc lớn hơn.
- Công tắc cảm biến vị trí bướm ga đóng.
- Tay số ở vị trí số không.
- Tất cả các công tắc phụ tải khác phải tắt.

Dùng đoạn dây điện nối tắt chân E1 và TE2 của TDCL (Toyota Diagnostic Communication Line) hoặc check connector. Sau đó bật công tắc sang ON, quan sát đèn check engine chớp, tắt cho biết đang hoạt động ở chế độ test mode.

Khởi động động cơ lúc này bộ nhớ RAM sẽ xóa hết các mã chẩn đoán và ghi vào bộ nhớ các mã chẩn đoán mới. Nếu hệ thống chẩn đoán nhận biết động cơ vẫn còn bị hư hỏng thì đèn check engine vẫn sáng. Muốn tìm lại mã sự cố chúng ta thực hiện lại các bước ở Normal mode và sau khi khắc phục sự cố, phải xóa bộ nhớ. Nếu không xóa, nó sẽ giữ nguyên các mã cũ và khi có sự cố mới ta sẽ nhận được thông tin sai. Có thể tiến hành xóa bộ nhớ bằng cách đơn giản sau: tháo cầu chì chính của hệ thống phun xăng ra ít nhất là 10s, sau đó lắp lại. Nếu không biết cầu chì đó ở đâu thì có thể tháo cọc accu ra khoảng 15s.

*** Chức năng fail-safe:**

Khi có sự cố kỹ thuật trong hệ thống phun xăng khi xe đang hoạt động (mất tín hiệu từ cảm biến) việc điều khiển ổn định xe trở nên khó khăn hơn? Vì thế, chức năng, fail-safe được thiết kế để ECU lấy các dữ liệu tiêu chuẩn trong bộ nhớ tiếp tục điều khiển động cơ hoạt động hoặc ngừng động cơ nếu các sự cố nguy hiểm được nhận biết.

Tín hiệu mất	Hiện tượng	Chức năng fail-safe
Tín hiệu đánh lửa của (IGF)	Hư hỏng ở hệ thống đánh lửa và việc đánh lửa không thể xảy ra (tín hiệu IGF không gửi đến ECU)	Ngừng phun nhiên liệu
Tín hiệu từ cảm biến áp suất đường ống nạp (MAP sensor).	Nếu mất tín hiệu từ cảm biến này lượng xăng phun cơ bản không được tính và kết quả là động cơ bị chết máy hoặc khó khởi động.	Nếu nổi tắt cực T và E1 ECU sẽ lấy giá trị tiêu chuẩn (30 kPa) để thay thế cho tín hiệu này.
Tín hiệu đo gió	Nếu mất tín hiệu này ECU không thể nhận biết lượng gió nạp để tính lượng xăng phun cơ bản, kết quả là động cơ bị chết máy hay khó khởi động.	Giá trị chuẩn được lấy từ tín hiệu không tải cho việc tính lượng xăng phun và thời điểm đánh lửa.
Tín hiệu vị trí cánh bướm ga	Nếu mất tín hiệu này ECU không thể nhận biết vị trí bướm ga mở hay đóng hoàn toàn. Điều này sẽ làm động cơ chết máy hay chạy không êm.	ECU sẽ lấy giá trị tiêu chuẩn trong bộ nhớ để thay thế cho tín hiệu này.
Tín hiệu cảm biến nhiệt độ nước làm mát và cảm biến nhiệt độ khí nạp.	Mất tín hiệu này ECU sẽ hiểu rằng nhiệt độ nước < - 50 ⁰ C hay >139 ⁰ C. Điều này sẽ làm tỉ lệ hoà khí trở nên quá giàu hay quá nghèo. Kết quả là động cơ bị chết máy hoặc chạy không êm.	ECU sẽ lấy giá trị chuẩn trong bộ nhớ tùy thuộc vào loại động cơ với nhiệt độ nước: 89 ⁰ C và nhiệt độ khí nạp là 20 ⁰ C
Tín hiệu từ cảm biến o xy	Nếu vỏ bọc ngoài của cảm biến o xy bị đóng băng. ECU không thể nhận biết hàm lượng o xy trong khí thải vì thế nó không thể duy trì tỉ lệ hòa khí ở mức tối ưu.	Không thể thực hiện việc hiệu chỉnh hồi tiếp tỷ lệ hòa khí.
Tín hiệu từ cảm	Nếu mất tín hiệu này, ECU không	Điều chỉnh thời điểm đánh

biến kích nổ.	thể nhận biết khi động cơ bị kích nổ vì thế nó sẽ không điều chỉnh giảm góc đánh lửa sớm.	lửa trễ tối đa.
Cảm biến áp suất khí trời.	Nếu mất tín hiệu từ cảm biến này, ECU sẽ hiểu rằng áp suất khí trời luôn ở giá trị tối đa hay tối thiểu. Điều này làm hòa khí quá nghèo hay quá giàu.	Lấy giá trị áp suất khí trời ở mức tiêu chuẩn là 101 kPa (60 mmHg) thay thế cho tín hiệu này.
Tín hiệu điều khiển hộp số tự động.	Nếu có hư hỏng trong ECU điều khiển hộp số, hộp số hoạt động không tốt.	Không hiệu chỉnh góc đánh lửa theo sức kéo.
Tín hiệu từ áp suất tăng áp động cơ.	Nếu có sự tăng bất thường trong áp suất tăng áp động cơ hoặc lượng gió nạp. Điều này có thể làm hư hỏng động cơ.	Ngừng cung cấp nhiên liệu cho động cơ.

Chức năng Back-up:

Chức năng Back-up được thiết kế để khi có sự cố kỹ thuật ở ECU, Back-up IC trong ECU sẽ lấy toàn bộ dữ liệu lưu trữ để duy trì hoạt động động cơ trong thời gian ngắn.

ECU sẽ hoạt động ở chức năng Back-up trong các điều kiện sau:

ECU không gửi tín hiệu điều khiển đánh lửa (IGT).

Mất tín hiệu từ cảm biến áp suất đường ống nạp (PIM).

Lúc này Back-up IC sẽ lấy tín hiệu dự trữ để điều khiển thời điểm đánh lửa và thời điểm phun nhiên liệu duy trì hoạt động động cơ. Dữ liệu lưu trữ này phù hợp với tín hiệu khởi động và tín hiệu từ công tắc không tải đồng thời đèn Check-engine sẽ báo sáng thông báo cho lái xe.

CHƯƠNG 10

CHẨN ĐOÁN CÁC HỆ THỐNG Ô TÔ

10.1. CHẨN ĐOÁN HỆ THỐNG TRUYỀN LỰC

10.1.1. Chẩn đoán ly hợp

1. Nhiệm vụ và điều kiện làm việc của ly hợp

Ly hợp có nhiệm vụ như là một khớp nối, đóng nhả thường xuyên khi thay đổi số truyền. Do cần phải đóng từ từ, êm dịu, vì vậy dẫn đến hiện tượng mòn gây trượt ly hợp. Không được phép bôi trơn bề mặt ma sát. Ly hợp gồm các phần chính sau:

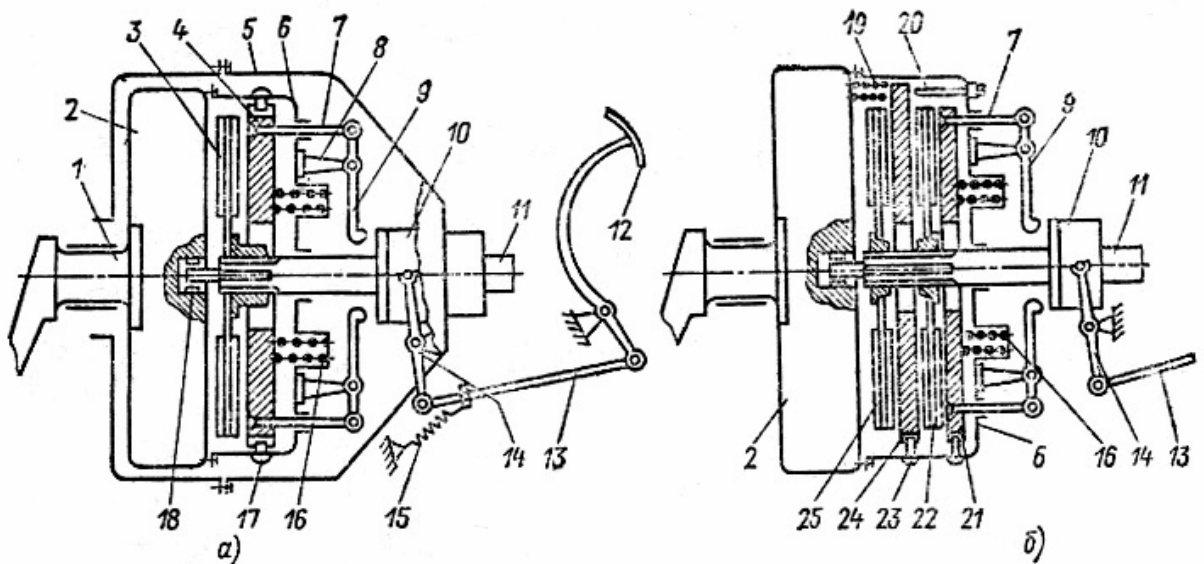
Cơ cấu dẫn động ly hợp, bộ phận trợ lực.

Đĩa ép.

Đĩa ma sát

Các lò xo

Sơ đồ dẫn động ly hợp:



Hình 10.1 Sơ đồ ly hợp loại một đĩa và hai đĩa

1-trục khuỷu; 2-bánh đà; 3-đĩa bị động; 4-đĩa ép; 5-cacte ly hợp; 6-chụp bánh trón; 7-bulông ép; 8-gối đỡ cần ép; 9-cần ép; 10-vòng nhả ly hợp; 11-trục ly hợp; 12-bàn đạp; 13-thanh kéo; 14-đòn bẩy; 15-lò xo hồi vị; 16-lò xo ép; 17,23-chốt dẫn hướng; 18-gối đỡ; 19-lò xo ép tách đĩa trung gian; 20-bu lông điều chỉnh đĩa ép trung gian; 21-đĩa chủ động; 22-đĩa bị động sau; 24-đĩa trung gian; 25-đĩa bị động trước.

2. Các hỏng hóc thường gặp và phương pháp xác định của ly hợp

a. Ly hợp bị trượt: biểu hiện khi tăng ga, tốc độ xe không tăng theo tương ứng.

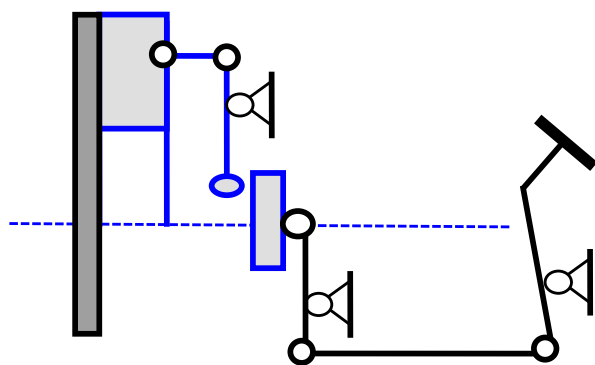
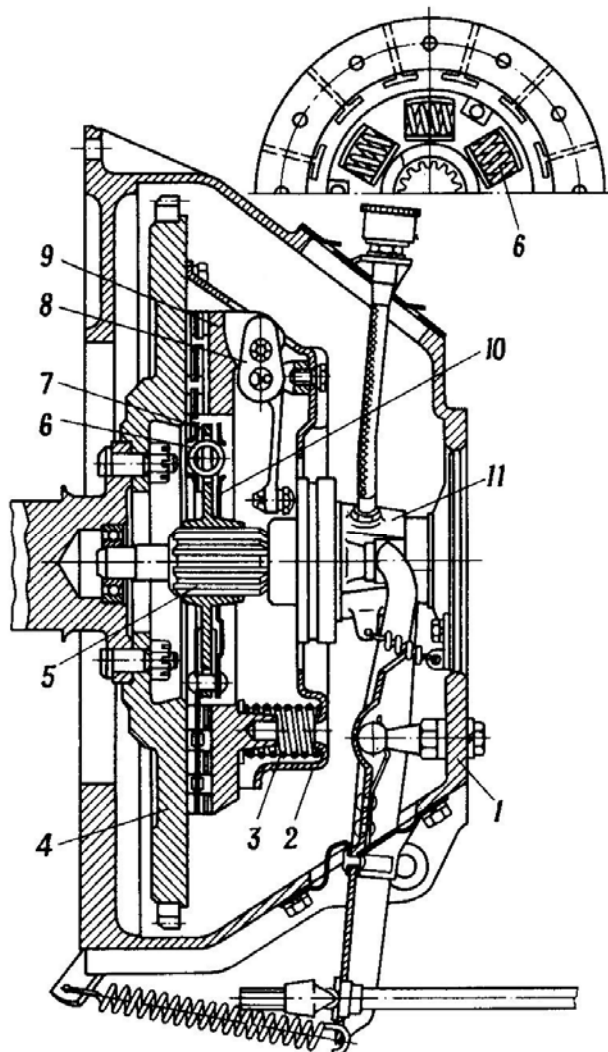
Đĩa ma sát và đĩa ép bị mòn nhiều, lò xo ép bị gãy hoặc yếu.

Đĩa ma sát bị dính dầu hoặc bị chai cứng.

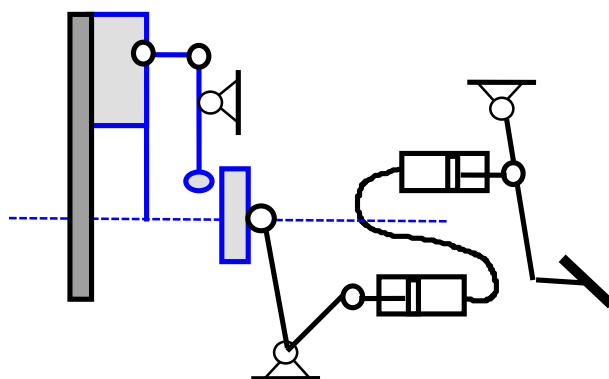
Bàn đạp ly hợp không có hành trình tự do, thể hiện xe kéo tải kém, ly hợp bị nóng.

Hình10.2. Ly hợp một đĩa GAZ-53A

1-vỏ bao bánh đà, 2-vỏ bộ ly hợp, 3-lò xo bên ngoài, 4-bánh đà, 5-trục dẫn động hợp số, 6-lò xo chống rung, 7-đĩa bị dẫn, 8-cần ngắt ly hợp, 9-đĩa ép, 10-đĩa chống rung có bộ phận hắt dầu, 11-khớp ngắt ly hợp



Hình 10.3 Sơ đồ li hợp dẫn động cơ khí



Hình 10.4. Sơ đồ li hợp dẫn động thủy lực

Các phương pháp xác định trạng thái trượt:

a.1. Gài số cao, đóng ly hợp

Chọn một đoạn đường bằng, cho xe đứng yên tại chỗ, nổ máy, gài số tiến ở số cao nhất (số 4 hay số 5), đạp và giữ phanh chân, cho động cơ hoạt động ở chế độ tải

lớn bằng tay ga, từ từ nhả bàn đạp ly hợp. Nếu động cơ bị chết máy chứng tỏ ly hợp làm việc tốt, nếu động cơ không tắt máy chứng tỏ ly hợp đã trượt lớn.

a.2. Giữ trên dốc

Chọn đoạn đường phẳng và tốt có độ dốc (8-10) độ. Xe đứng bằng phanh trên mặt dốc, đầu xe theo chiều xuống dốc, tắt động cơ, tay số để ở số thấp nhất, từ từ nhả bàn đạp phanh, bánh xe không bị lún xuống dốc chứng tỏ ly hợp tốt, còn nếu bánh xe lún chứng tỏ ly hợp trượt.

a.3. Đẩy xe

Chọn một đoạn đường bằng, cho xe đứng yên tại chỗ, không nổ máy, gài số tiến ở số thấp nhất (số 1), đẩy xe. Xe không chuyển động chứng tỏ ly hợp tốt, nếu xe chuyển động chứng tỏ ly hợp bị trượt. Phương pháp này chỉ dùng cho ô tô con, với lực đẩy của 3 đến 4 người.

a.4. Xác định ly hợp bị trượt qua mùi khét

Xác định ly hợp bị trượt qua mùi khét đặc trưng khi ô tô thường xuyên làm việc ở chế độ đầy tải. Cảm nhận mùi khét chỉ khi ly hợp bị trượt nhiều, tức là ly hợp đã cần tiến hành thay đĩa bị động hay các thông số điều chỉnh đã bị thay đổi.

b. Ly hợp ngắt không hoàn toàn: biểu hiện sang số khó, gày và đập ở hộp số.

Hành trình tự do bàn đạp ly hợp quá lớn.

Các đầu đòn mở không nằm trong cùng mặt phẳng do đĩa ma sát và đĩa ép bị vênh. Do khe hở đầu đòn mở lớn quá không mở được đĩa ép làm cho đĩa ép bị vênh.

Ổ bi T bị kẹt.

Ổ bi kim đòn mở rơ.

Đối với ly hợp hai đĩa ma sát, các cơ cấu hay lò xo vít định vị đĩa chủ động trung gian bị sai lệch.

Các phương pháp xác định trạng thái ngắt không hoàn toàn:

b.1. Gài số thấp, mở ly hợp

Ô tô đứng trên mặt đường phẳng, tốt, nổ máy, đạp bàn đạp ly hợp hết hành trình và giữ nguyên vị trí, gài số thấp nhất, tăng ga. Nếu ô tô chuyển động chứng tỏ ly hợp ngắt không hoàn toàn, nếu ô tô vẫn đứng yên chứng tỏ ly hợp ngắt hoàn toàn.

b.2. Nghe tiếng va chạm đầu răng trong hộp số khi chuyển số

Ô tô chuyển động thực hiện chuyển số hay gài số. Nếu ly hợp ngắt không hoàn toàn, có thể không cài được số, hay có va chạm mạnh trong hộp số. Hiện tượng xuất hiện ở mọi trạng thái khi chuyển các số khác nhau.

c. Ly hợp đóng đột ngột:

Đĩa ma sát mất tính đàn hồi, lò xo giảm chấn bị liệt.

Do lái xe thả nhanh bàn đạp.

Then hoa may ở đĩa ly hợp bị mòn.

Môi ghép đĩa ma sát với may ơ bị lỏng.

d. Ly hợp phát ra tiếng kêu:

Nếu có tiếng gõ lớn: rơ lỏng bánh đà, bàn ép, hỏng bi đầu trục.

Khi thay đổi đột ngột vòng quay động cơ có tiếng va kim loại chứng tỏ khe hở bên then hoa quá lớn (then hoa bị rơ)

Nếu có tiếng trượt mạnh theo chu kỳ: đĩa bị động bị cong vênh.

Ở trạng thái làm việc ổn định (ly hợp đóng hoàn toàn) có tiếng va nhẹ chứng tỏ bị va nhẹ của đầu đòn mở với bạc, bị T .

e. Li hợp mở nặng:

Trợ lực không làm việc, do không có khí nén hoặc khí nén bị rò rỉ ở xi lanh trợ lực hay van điều khiển.

3. Cách điều chỉnh

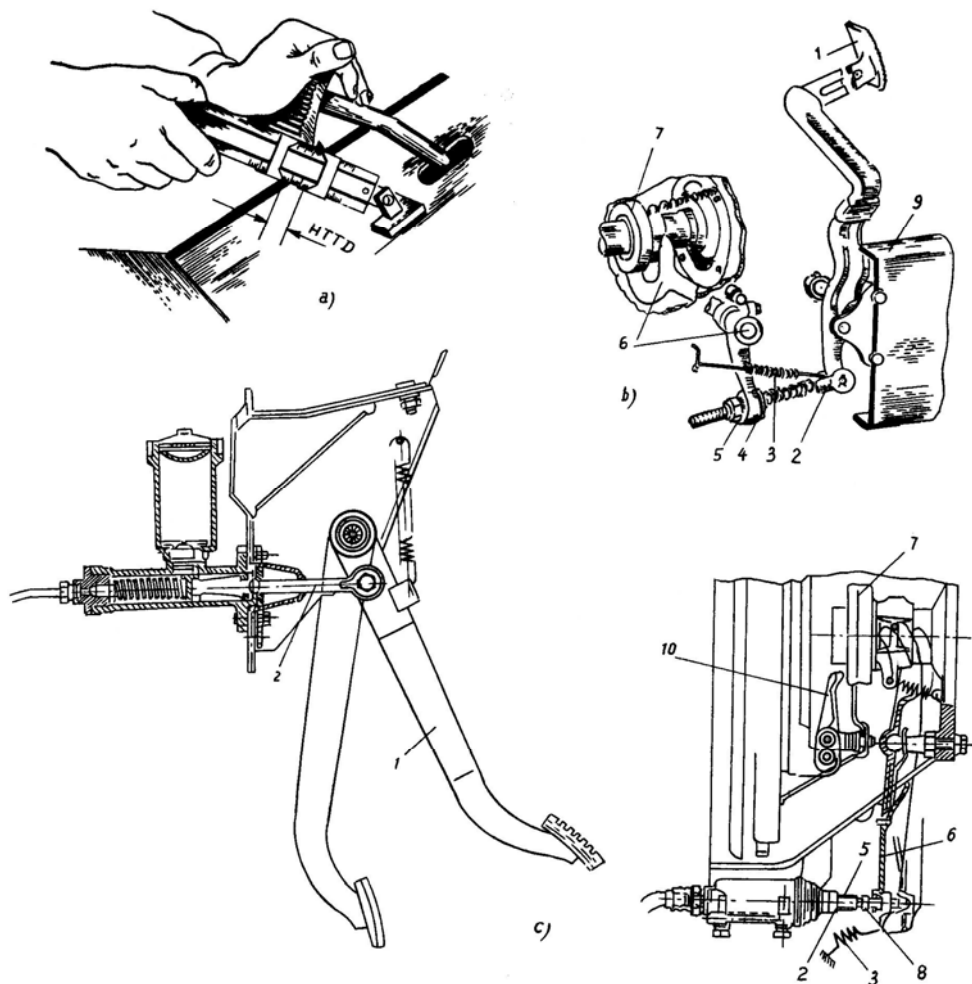
Kiểm tra và điều chỉnh hành trình tự do của bàn đạp ly hợp

Hành trình tự do của bàn đạp ly hợp gián tiếp ảnh hưởng đến khe hở giữa đầu đòn mở với ổ bi tê (bạc mở ly hợp), trực tiếp ảnh hưởng đến sự trượt và mở không dứt khoát của ly hợp. Kiểm tra hành trình tự do của bàn đạp ly hợp bằng thước đo đặt vuông góc với sàn xe và song song với trục bàn đạp ly hợp. Dùng tay ấn bàn đạp xuống đến khi cảm thấy nặng thì dừng lại, đọc trị số dịch chuyển của bàn đạp trên thước. So sánh giá trị đo được với giá trị hành trình tự do tiêu chuẩn nếu không đúng ta phải tiến hành điều chỉnh.

Nguyên tắc của điều chỉnh là: làm thay đổi chiều dài đòn dẫn động để thay đổi khe hở giữa bi tê (bạc mở) với đầu đòn mở (đảm bảo khoảng $3 \div 4\text{mm}$)

Hành trình tự do của loại dẫn động cơ khí lớn hơn loại dẫn động bằng thủy lực, hành trình tự do của bàn đạp ly hợp một số loại xe thông dụng được cho trong bảng dưới đây:

Loại ô tô	Hành trình tự do của bàn đạp ly hợp (mm)
UAZ	$28 \div 38$
ZIL 130, 131	$35 \div 50$
GAZ 66	$30 \div 37$
IFA-W50L	$30 \div 35$
KAZAZ	$6 \div 12$
TOYOTA CARINA, CORONA, COROLLA (các xe dẫn động thủy lực của Nhật)	$5 \div 15$



Hình 10. 5. Kiểm tra và điều chỉnh hành trình tự do của bàn đạp ly hợp

a) Kiểm tra hành trình tự do.

b) Điều chỉnh hành trình tự do đối với loại dẫn động cơ khí.

c) Điều chỉnh hành trình tự do đối với loại dẫn động thủy lực.

1-bàn đạp ly hợp. 2-đòn dẫn động. 3-lò xo hồi vị. 4-dẫn động đến càng của mở ly hợp. 5- đai ốc (ống ren) điều chỉnh để thay đổi chiều dài đòn dẫn động. 6-càng của mở ly hợp. 7-bi tê (bạc mở ly hợp). 8-đai ốc hãm. 9-khung xe. 10-đòn mở ly hợp.

Hình 10.5 b và hình 10.5 c trình bày cách điều chỉnh hành trình tự do bằng cách vặn đai ốc điều chỉnh hoặc ống ren 5. Ở các cấp bảo dưỡng cao người ta còn điều chỉnh độ đồng phẳng của các đầu đòn mở (độ không đồng phẳng bằng 0,1 mm) hoặc điều chỉnh bu lông hạn chế sự dịch chuyển của đĩa ép trung gian về phía đĩa ép chính (loại hai đĩa ma sát)...

10.1.2. Chẩn đoán hộp số

1. Nhiệm vụ và cấu tạo chung hộp số

Thay đổi tỷ số truyền và mô men xoắn từ động cơ xuống bánh xe của ô tô phù hợp với sức cản chuyển động của ô tô. Cần phải thay đổi số khi tải thay đổi. Thay đổi

chiều chuyển động của ô tô. Dẫn động các bộ phận công tác khác đối với xe chuyên dùng.

Hộp số bao gồm những cụm chi tiết chính:

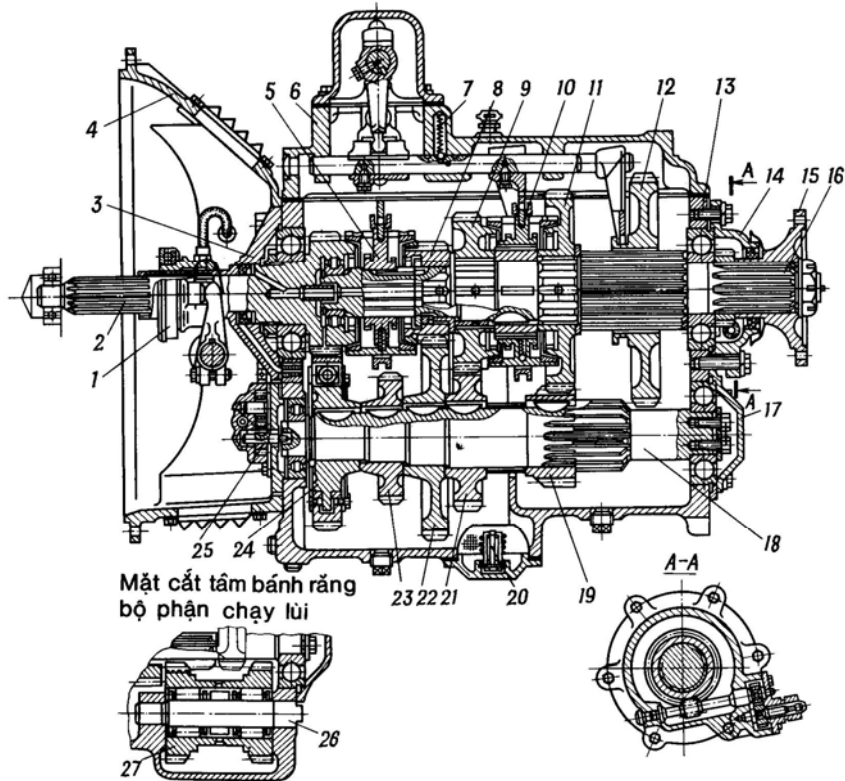
Các bánh răng

Cơ cấu gài số

Bộ đồng tốc

Trục hộp số

Vỏ và nắp hộp số, các ổ bi.



Hình 10.6. Hộp số Zil 130

1-khớp nhả ly hợp. 2-trục dẫn động. 3-nắp vòng bi trục dẫn động. 4-hộp ly hợp. 5-bộ đồng tốc của số truyền IV và V. 6-nắp trên của hộp số. 7-lò xo với bi định vị. 8-bánh răng của số truyền V trục bị dẫn. 10-bộ đồng tốc của số truyền II và III. 11-bánh răng của số truyền II trục bị dẫn. 12-bánh răng của số truyền I và số lùi trục bị dẫn. 13-vỏ hộp số. 14-nắp vòng bi trục bị dẫn. 15-mặt bích để bắt chặt trục các đăng. 16-trục bị dẫn. 17-nắp vòng bi của trục trung gian. 18-trục trung gian. 19-bánh răng của số truyền II trục trung gian, 20-bộ gom của bơm dầu nhờn. 21-bánh răng của số truyền III trục trung gian. 22-bánh răng của số truyền V trục trung gian. 23-bánh răng dẫn động trích công suất. 24-bánh răng chống rung. 25-bơm dầu nhờn. 26-trục của khối bánh răng số lùi. 27-khối bánh răng số lùi.

2. Các hư hỏng của hộp số

a. Sang số khó, vào số nặng: thanh trượt cong, mòn, khớp cầu mòn, bộ đồng tốc mòn nhiều (rãnh côn ma sát bị mòn khuyết, hốc hãm bị mòn nhiều). Răng đồng tốc mòn, càng của mòn, ổ bi trục sơ cấp mòn gây sà trục. Các khớp dẫn động trung gian cần số bị rơ, cong.

b. Tự động nhảy số: bi, hốc hãm mất tác dụng (do mòn nhiều), lò xo bị yếu hoặc gãy. Rơ dọc trực thứ cấp.

c. Có tiếng va đập mạnh: bánh răng bị mòn, ổ bị mòn, dầu bôi trơn thiếu, không đúng loại. Khi vào số có tiếng va đập do hốc hãm đồng tốc mòn quá giới hạn làm mất tác dụng của đồng tốc. Bạc bánh răng lồng không bị mòn gây tiếng rít.

d. Dầu bị rò rỉ: gioăng đệm các te hộp số bị liệt hỏng, các phớt chắn dầu bị mòn, hở.

3. Kiểm tra và bảo dưỡng

- Ta có thể dùng ống nghe (nghe tiếng gõ) để kiểm tra mòn bánh răng, ổ bi, dùng tay lắc để kiểm tra mòn then hoa hay lồng các bu lông mối ghép lắp mặt bích các đăng.

- Kiểm tra mức dầu và thay dầu: mức dầu phải đảm bảo ngang lỗ đổ dầu, nếu ít sẽ không đảm bảo bôi trơn, làm tăng hao mòn chi tiết, nóng các chi tiết, nóng dầu, nếu nhiều quá dễ chảy dầu và sức cản thủy lực tăng.

Khi chạy xe đến số km qui định hoặc kiểm tra đột xuất thấy chất lượng dầu không đảm bảo ta phải tiến thay dầu bôi trơn:

Thay dầu bôi trơn theo các bước:

- Khi xe vừa hoạt động về (dầu hộp số đang nóng), nếu xe không hoạt động ta phải kích cầu chủ động, nổ máy, vào số để một lát cho dầu nóng sau đó tắt máy, xả hết dầu cũ trong hộp số ra khay đựng.

- Đổ dầu rửa hoặc dầu hoả vào hộp số.

- Nổ máy, cài số 1 cho hộp số làm việc vài phút để làm sạch cặn bẩn, dầu bẩn, keo cặn sau đó xả hết dầu rửa ra.

Có thể cho dầu loãng vào để rửa sạch dầu rửa, nổ máy cài số 1 vài phút, sau đó xả dầu loãng ra.

- Đổ dầu bôi trơn hộp số đúng mã hiệu, chủng loại đầy ngang lỗ dầu, hoặc đúng vạch qui định.

+ Đối với truyền động các đăng: ta bơm mở vào các ổ bi kim, ổ bi trung gian (nếu có), vào rãnh then hoa, siết chặt các mặt bích...

+ Ở bảo dưỡng các cấp cao người ta tháo rời hộp số để kiểm tra mòn, cong, gãy, rạn nứt...các chi tiết.

+ Với các hộp số, hộp phân phối thủy lực phải thay dầu truyền động đúng mã hiệu, chủng loại.

10.1.3. Chẩn đoán trực các đăng

Sử dụng khi muốn truyền chuyển động giữa hai trục không nằm trên cùng đường thẳng.

Rung ở vùng tốc độ nào đó do mòn then hoa.

Kêu ở khớp các đăng do ổ bi kim bị mòn hoặc khô mỡ.

Kêu ở mối ghép bích ổ chạc chữ thập.

10.1.4. Chẩn đoán cầu chủ động

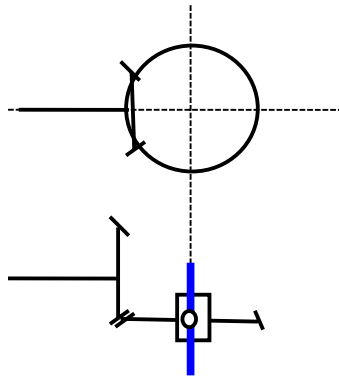
(Trọng tâm truyền lực chính)

1. Nhiệm vụ và cấu tạo truyền lực chính

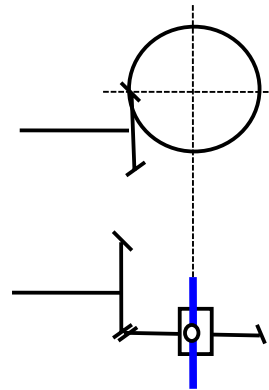
Tăng mô men và biến chuyển động quay dọc của động cơ thành chuyển động quay ngang của hai bán trục.

Ôn do mòn bộ truyền, mòn ổ bi. Điều chỉnh khe hở bằng cách thay đổi các tấm đệm và siết căng các ổ bi côn.

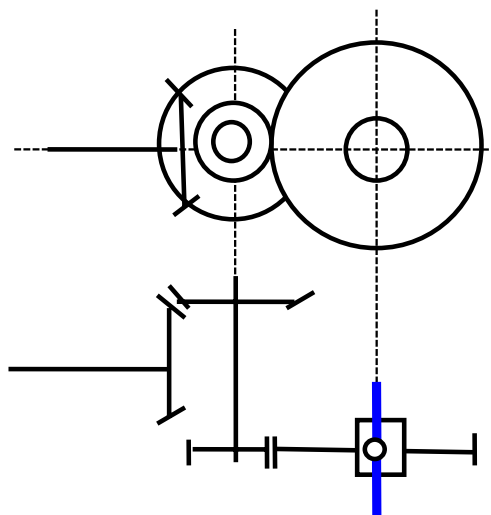
Moay ơ bánh xe đảo, do mòn rơ ổ của moay ơ.



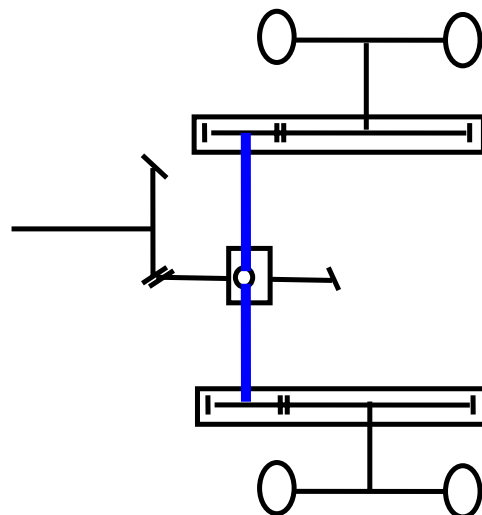
Hình 10.7 Truyền lực chính bánh răng nón



Hình 10.8 Truyền lực chính bánh răng Hypôit



Hình 10.9 Truyền lực chính kép kiểu tập trung



Hình 10.10 Truyền lực chính kép kiểu phân tán

2. Chẩn đoán kỹ thuật truyền lực chính

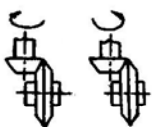
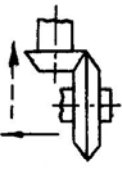
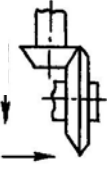
Truyền lực chính làm việc ồn: khe hở ổ trục bánh răng côn chủ động (quả dứa) tăng. Độ rơ tổng cộng của truyền lực chính tăng, kiểm tra bằng cách kích bánh xe lên, kéo phanh tay lắc nếu dịch chuyển quá 45mm theo chu vi thì phải điều chỉnh khe hở ổ bi.

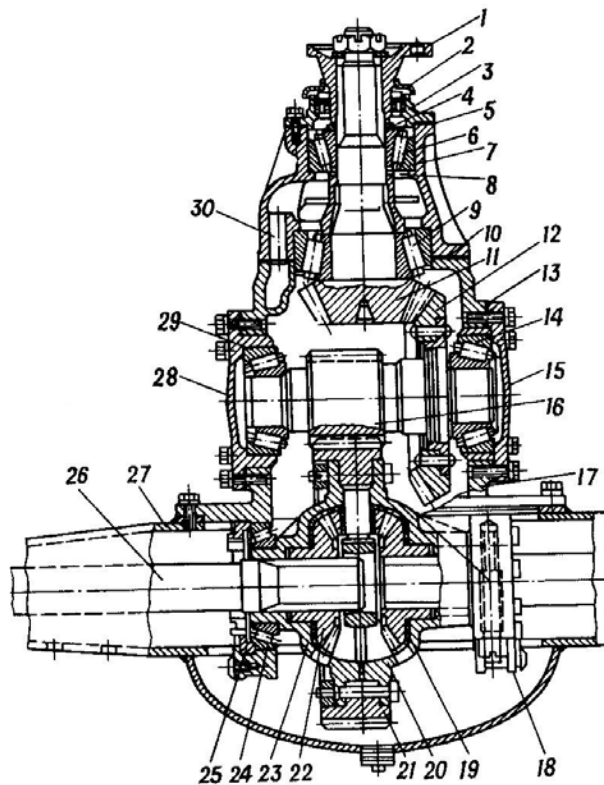
Thiếu dầu bôi trơn trong vỏ truyền lực chính. Sự ăn khớp của cặp bánh răng côn không đúng, điều chỉnh bằng cách dịch trục của các bánh răng theo sơ đồ.

Điều chỉnh ổ bi đỡ bộ vi sai sau đó điều chỉnh vết ăn khớp của bánh răng quả dứa và bánh răng vành chậu. Vết tiếp xúc liên quan đến áp suất tiếp xúc mặt răng, ảnh hưởng đến tải trọng tác dụng lên răng.

Điều chỉnh khe hở ổ bi bánh răng quả dứa (bánh răng chủ động). Điều chỉnh khe hở ổ bi moay ơ. Các khe hở này liên quan đến độ rơ tổng cộng của bánh xe.

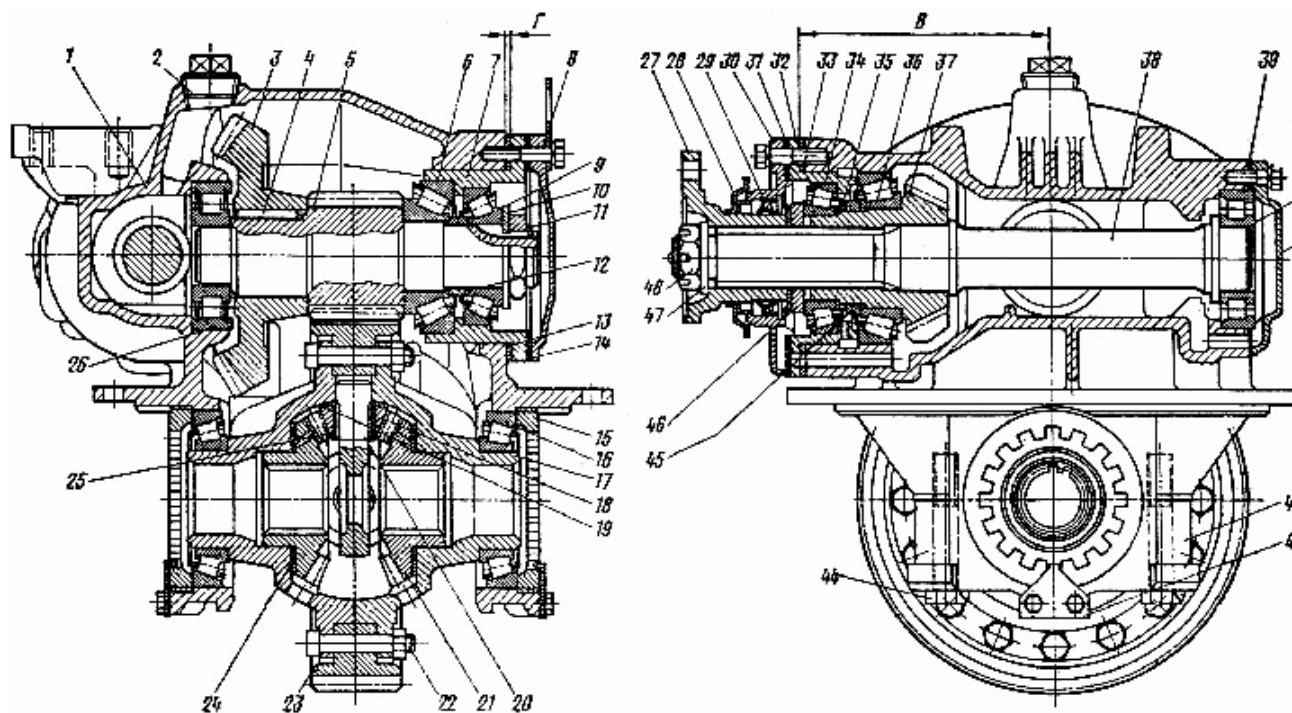
--

	 Vết tiếp xúc tốt không cần điều chỉnh	
	- Đẩy bánh răng bị động sát vào bánh răng chủ động - Nếu khe hở cạnh nhỏ quá ta dịch bánh răng chủ động ra xa bánh răng bị động.	
	- Dịch bánh răng bị động ra xa Vấu tiếp xúc trên bánh răng vai hãm điều chỉnh dịch bánh răng chủ động về phía bánh răng bị động	



Hình 10.11 Truyền lực chính kép ZIL-130

1-Mặt bích bánh răng dẫn động. 2-Vòng chắn dầu. 3-Nắp. 4-Vòng đệm bánh răng dẫn động. 5-Đệm. 6-Vòng bi trước của trục bánh răng côn. 7-Ống lót của các te bộ truyền động chính. 8-Vòng điều chỉnh của vòng bi trục bánh răng côn dẫn động. 9-Vòng bi sau của bánh răng côn dẫn động. 10-Đệm điều chỉnh sự ăn khớp của các bánh răng côn. 11-Bánh răng côn dẫn động. 12-Bánh răng côn bị động. 13-Đệm điều chỉnh. 14, 29-Vòng bi trục bánh răng dẫn động hình trụ. 15, 28-Nắp vòng bi. 16-Bánh răng dẫn động hình trụ. 17-các đăng bộ truyền động chính. 18-Nắp vòng bi bộ vi sai. 19-Đĩa tựa của bánh răng nửa trục. 20-Nắp bên phải hộp vi sai. 24-Vòng bi hộp vi sai. 25-đai ốc điều chỉnh vòng bi hộp vi sai. 26-Nửa trục. 27-Dầm cầu sau. 30-Túi dầu nhớt.



Hình 10.12. Cầu xe Kamaz

10.2. CHẨN ĐOÁN HỆ THỐNG LÁI

10.2.1. Nhiệm vụ và cấu tạo hệ thống lái

1. Nhiệm vụ

Giữ xe chuyển động ổn định theo yêu cầu của người lái.

Nhờ hệ thống lái ô tô có thể:

- Quay vòng mà bánh xe ít bị trượt.
- Lực trên vành lái hợp lý và tạo cảm giác đánh lái phù hợp.
- Đảm bảo ô tô có khả năng tự trở về trạng thái chuyển động thẳng.
- Giảm các va đập từ mặt đường lên vành lái tạo điều kiện thuận lợi cho việc điều khiển chính xác hướng chuyển động.

2. Cấu tạo

Kết cấu của hệ thống lái rất đa dạng, các hư hỏng trong hệ thống lái tùy thuộc vào cấu trúc của nó và cách bố trí bánh xe dẫn hướng.

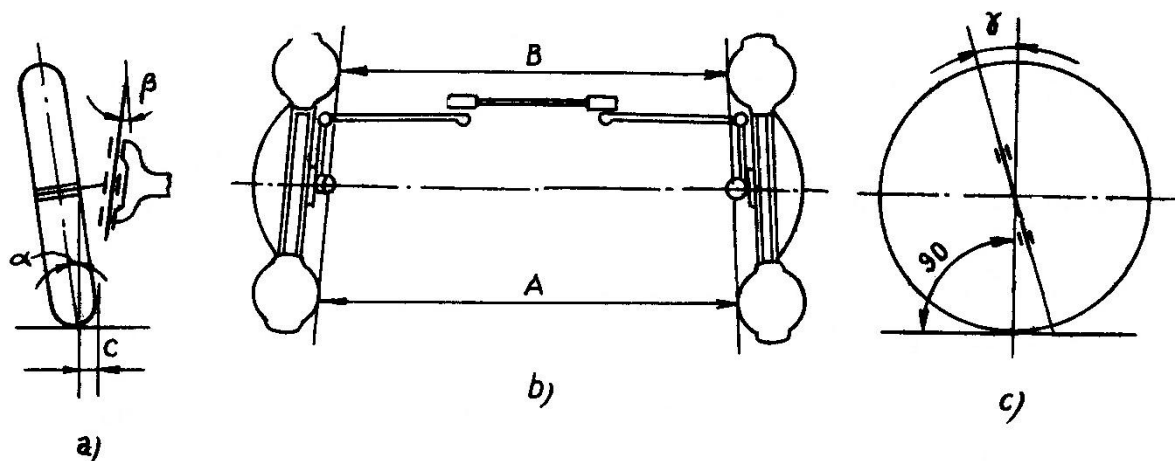
Cấu tạo chung hệ thống lái bao gồm: vô lăng, cơ cấu lái, bộ trợ lực lái, trụ quay đứng, hình thang lái.

Góc nghiêng ngang của trụ quay đứng $\beta = 0^{\circ} \div 16^{\circ}$

Góc nghiêng dọc của trụ quay đứng $\gamma = -3^{\circ} \div 10^{\circ}$

Góc đoãng $\alpha = -5^{\circ} \div 5^{\circ}$

Độ chụm A-B $\approx 0 \div 6\text{mm}$



Hình 10.13. Góc đặt bánh xe

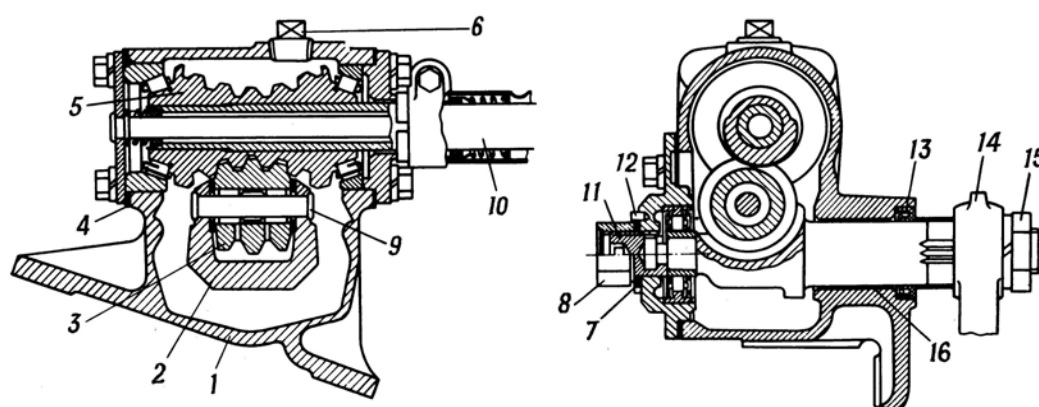
a. Phân loại hệ thống lái

Hệ thống lái cơ khí bao gồm: vành lái, các trục dẫn động cơ cấu lái, cơ cấu lái, đòn liên kết các bánh xe dẫn hướng, các khớp trụ hay cầu. Toàn bộ hệ thống là các cụm cơ khí.

Hệ thống lái cơ khí có trợ lực bằng thủy lực bao gồm: các cụm cơ khí của hệ thống lái cơ khí, hệ thống trợ lực bằng thủy lực. Hệ thống trợ lực bằng thủy lực được lắp ghép từ các bộ phận: bơm thủy lực, van phân phối điều khiển đóng mở đường dầu, xi lanh thủy lực, các khớp, các đòn liên kết với hệ thống lái cơ khí. Loại trợ lực này dùng phổ biến trên cả ô tô con và ô tô tải.

Hệ thống lái cơ khí có trợ lực khí nén bao gồm: các cụm cơ khí của hệ thống lái cơ khí, hệ thống trợ lực khí nén. Hệ thống trợ lực khí nén được lắp ghép từ các bộ phận: bơm khí nén, van phân phối điều khiển đóng mở đường khí nén, các khớp, các đòn liên kết với hệ thống lái cơ khí.

Ngoài ra trên hệ thống lái trợ lực còn có thêm các bộ phận điện, điện tử khác nhằm hoàn thiện khả năng điều khiển hướng chuyển động ô tô, một số ô tô còn có thêm giảm chấn cho hệ thống lái.



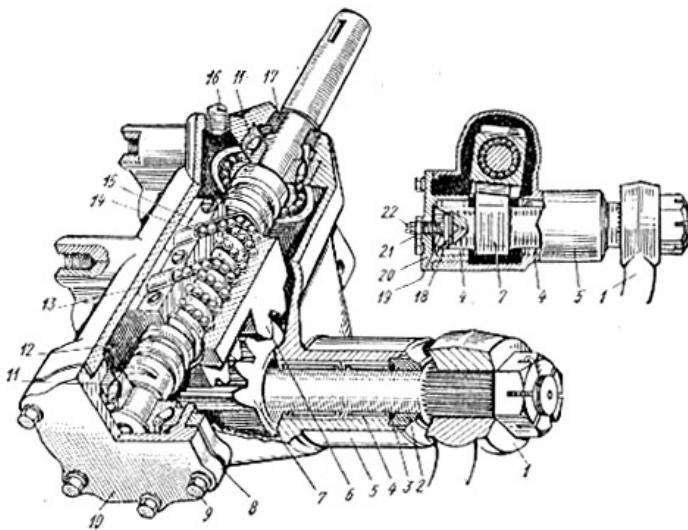
Hình 10.14. Cơ cấu kiểu trục vít-con lăn

1- Cácte của cơ cấu; 2- trục của đòn quay đứng; 3- con lăn ba răng; 4- miếng lót; 5- trục vít; 6- nút; 7-vòng đệm chặn; 8- đai ốc mũ; 9- trục con lăn; 10-trục lái; 11-vít điều chỉnh; 12- chốt hãm; 13- vòng phốt; 14- đòn quay đứng; 15- đai ốc; 16- ống lót bằng đồng thanh.

b. Phân loại cơ cấu lái

Trục vít lõm (globoit) con lăn: trục vít là phần chủ động của cơ cấu lái, con lăn có thể có hai hoặc ba tầng răng ăn khớp với răng của trục vít và lăn tự do trên trục con lăn, trục con lăn đặt trên trục quay được gọi là trục bị động của cơ cấu lái.

Trục vít êcu bi thanh răng bánh răng: trục vít là phần chủ động của cơ cấu lái, liên kết với thanh răng nhờ các viên bi, các viên bi điền đầy trong các rãnh tạo nên bởi ren trục vít và rãnh thanh răng, thanh răng ăn khớp với một phần bánh răng, trục của bánh răng là trục bị động của cơ cấu lái. Khi trục vít quay thanh răng chuyển động tịnh tiến làm cho bánh răng và trục bị động quay.



Hình 10.15. Cơ cấu lái của xe Maz

Bánh răng thanh răng: bánh răng là phần chủ động, ăn khớp với thanh răng.

Răng của bánh răng có thể là thẳng hay nghiêng. Thanh răng có thể là đòn ngang dẫn động lái. Như vậy thanh răng là phần bị động của cơ cấu lái. Loại cơ cấu lái này hay dùng trên ô tô con với hệ thống treo cầu trước là dạng độc lập. Khi hoạt động bánh răng quay, còn thanh răng chuyển động tịnh tiến.

c. Dẫn động lái

Dẫn động lái là phần liên kết từ cơ cấu tới các bánh xe dẫn hướng.

Trên hệ thống treo phụ thuộc thường dùng cơ cấu bốn khâu: dầm cầu, hai đòn bên và đòn ngang. Thường thấy kết cấu này trên ô tô tải, ô tô buýt và các loại ô tô con có khả năng cơ động cao.

Trên hệ thống treo độc lập là dẫn động nhiều khâu, kết cấu của nó rất đa dạng và phụ thuộc vào không gian bố trí. Dẫn động nhiều khâu thường gặp trên ô tô con.

Nhìn chung dẫn động lái bao gồm các đòn, khớp liên kết. Sự mài mòn các khâu khớp hay cong, biến dạng các thanh liên kết làm sai lệch quan hệ của dẫn động lái, tức là làm xấu khả năng điều khiển chính xác hướng chuyển động ô tô.

3. Một số tiêu chuẩn cơ bản trong kiểm tra hệ thống lái

a. Tiêu chuẩn châu Âu

Lực trên vành lái khi có hay không có trọng tải tối đa không vượt quá 600N. Ô tô có tải trọng đặt trên cầu dẫn hướng lớn hơn 3,5 tấn phải có trọng lực.

Độ rơ vành lái cho phép như sau:

Bảng. Độ rơ vành lái cho phép theo ECE 79-1988

$V_{\max}$ trên bảng tablo (km/h)	> 100	25 ÷ 100	< 25
Độ rơ vành lái cho phép (độ)	18	27	36

b. Tiêu chuẩn Việt Nam

Bảng . Độ rơ vành lái cho phép theo 22-TCN 224

Loại ô tô	Ô tô con Ô tô khách ≤12 chỗ Ô tô tải ≤1500 kG	Ô tô khách >12 chỗ	Ô tô tải >1500 kG
Độ rơ vành lái cho phép (độ)	10		

10.2.2. Các hư hỏng thường gặp

1. Cơ cấu lái

a. Mài mòn cơ cấu lái

Cơ cấu lái là một cụm đảm bảo tỷ số truyền lớn trong hệ thống lái. Thông thường tỷ số truyền ô tô con nằm trong khoảng 14÷23, ở ô tô tải và ô tô buýt khoảng 18÷32. Do vậy các vị trí làm việc của cơ cấu lái bị mài mòn rất nhanh, mặc dù trong chế tạo đã cố gắng sử dụng vật liệu có độ bền cao và có khả năng chịu mài mòn tốt. Cơ cấu lái thường có kết cấu cơ khí nên luôn luôn tồn tại khe hở ban đầu. Khi ô tô còn mới, khe hở ban đầu trong cơ cấu lái đã tạo nên góc rơ vành lái. Góc rơ này đã được tiêu chuẩn kỹ thuật hạn chế tới mức tối thiểu để đảm bảo khả năng nhanh chóng điều khiển xe chuyển hướng khi cần thiết, chúng ta thường dùng khái niệm “độ rơ vành lái”.

Sự mài mòn trong cơ cấu lái tham gia phần lớn vào việc tăng độ rơ vành lái. Việc tăng độ rơ vành lái làm cho độ nhạy của cơ cấu lái giảm, tạo nên sự va đập trong khi làm việc và làm mất khả năng điều khiển chính xác hướng chuyển động.

Sự mài mòn trong cơ cấu lái có thể chia thành các dạng chính sau:

Mài mòn theo quy luật thông thường, có nghĩa là khi chuyển động ô tô thường hoạt động theo hướng chuyển động thẳng, vì vậy sự mài mòn trong cơ cấu lái xảy ra nhiều nhất tại lân cận vị trí ăn khớp trung gian, sự mài mòn giảm dần ở các vùng biên. Do vậy để đánh giá sự mài mòn, chúng ta thường đặt vành lái tương ứng với chế độ ô tô đi thẳng và kiểm tra độ rơ vành lái.

Mài mòn đột biến xảy ra do chế độ nhiệt luyện bề mặt không đồng đều, do sai sót trong chế tạo. Hiện tượng này xảy ra theo quy luật ngẫu nhiên và không cố định tại một vị trí nào. Tuy nhiên có thể xác định được khi chúng ta đánh lái đều về hai phía và xác định sự thay đổi lực đánh tay lái.

Sự mài mòn cơ cấu lái còn do nguyên nhân mòn các ổ bi, bạc tựa, thiếu dầu, mỡ bôi trơn. Hậu quả của mài mòn này là: gây nên độ rơ vành lái, tăng lực điều khiển vành lái, đôi khi còn có thể xuất hiện độ ồn trong khi quay vành lái.

Với cơ cấu lái trục vít con lăn sự mài mòn chủ yếu xảy ra ở chỗ ăn khớp của trục vít với con lăn. Cơ cấu lái bánh răng thanh răng mài mòn chủ yếu là bánh răng với thanh răng, các bạc tựa của thanh răng. Với cơ cấu lái trục vít êcu bi thanh răng mài mòn chủ yếu tại chỗ ăn khớp của thanh răng bánh răng.

b. Rạn nứt gãy trong cơ cấu lái

Sự làm việc nặng nề trước tải trọng va đập có thể dẫn tới rạn nứt gãy trong cơ cấu lái. Các hiện tượng phổ biến là: rạn nứt chân răng, gãy răng. Các hư hỏng này có thể làm cho cơ cấu lái khi làm việc gây nặng đột biến tại các chỗ rạn nứt gãy. Các mài mòn tiếp theo tạo nên các hạt mài có kích thước lớn làm kẹt cơ cấu hoặc tăng nhanh tốc độ mài mòn cơ cấu lái.

Sự mài mòn và rạn nứt cơ cấu lái còn gây ồn và tăng nhiệt độ cho cơ cấu lái, tăng tải tác dụng lên các chi tiết trục lái.

c. Hiện tượng thiếu dầu, mỡ trong cơ cấu lái

Các cơ cấu lái luôn được bôi trơn bằng dầu mỡ, Cần hết sức lưu ý đến sự thất thoát dầu mỡ của cơ cấu lái thông qua sự chảy dầu mỡ, đặc biệt trong cơ cấu lái có xi lanh thủy lực cùng chung buồng bôi trơn. Nguyên nhân của thiếu dầu mỡ có thể là do rách nát đệm kín, joăng phốt làm kín, các bạc mòn tạo nên khe hở hướng tâm lớn mà phốt không đủ khả năng làm kín. Hậu quả dẫn tới là thiếu dầu, gây mài mòn nhanh, tăng độ ồn và nhiệt độ cơ cấu lái.

Trên hệ thống trợ lực thủy lực còn dẫn tới khả năng mất áp suất dầu và khả năng trợ lực.

d. Rơ lỏng các liên kết vỏ cơ cấu lái với khung, vỏ xe

Cơ cấu lái liên kết với khung vỏ xe nhờ các liên kết bằng mối ghép bulông, êcu. Các mối ghép này lâu ngày có hiện tượng tự rời lỏng. Nếu không kịp thời vặn chặt thì có thể gây nên hiện tượng tăng độ rơ vành lái, khi thay đổi chiều chuyển hướng có thể gây nên tiếng va chạm mạnh, quá trình điều khiển xe mất chính xác.

2. Dẫn động lái

a. Đối với dẫn động lái kiểu cơ khí

Mòn rơ các khớp cầu, khớp trụ:

Trong sử dụng các khớp cầu, khớp trụ thường là những chi tiết có kích thước nhỏ, làm việc trong trạng thái bôi trơn bằng mỡ, tính chất chịu tải va đập thường xuyên, luôn luôn phải xoay tương đối với đệm hoặc vỏ, dễ bụi bẩn bám vào, do vậy rất hay bị mòn.

Các dạng mòn thường tạo nên các hình ovan không đều. Một số khớp cầu có lò xo tỷ nhằm tự triệt tiêu khe hở, một số khác không có. Do vậy khi bị mòn thường dẫn tới tăng độ rơ trong hệ thống lái và thể hiện qua độ rơ vành lái.

Khi bị mòn lớn thường gây nên va đập và tạo nên tiếng ồn khi đổi chiều quay vòng, Đặc biệt nghiêm trọng là khi mòn, rơ lỏng các khớp cầu, khớp trụ sẽ làm thay đổi góc bố trí bánh xe dẫn hướng, gây nên sai lệch các sai lệch các góc đặt bánh xe và mài mòn lệch lốp xe.

Biến dạng các đòn dẫn động bánh xe dẫn hướng:

Các đòn dẫn hướng đều có thể bị quá tải trong sử dụng, nhưng nghiêm trọng hơn cả là đòn ngang (hay cụm đòn ngang) hệ thống lái. Hiện tượng cong vênh đòn ngang do va chạm với chướng ngại vật trên đường, hoặc do sai lệch kích thước đòn ngang đều làm sai lệch góc quay bánh xe dẫn hướng. Bánh xe sẽ bị trượt ngang nhiều trên đường khi quay vòng (kể cả bánh xe dẫn hướng và bánh xe không dẫn hướng), như vậy sẽ gây nên khả năng điều khiển hướng không còn chính xác, luôn phải giữ

chặt vành lái và thường xuyên hiệu chỉnh hướng chuyển động, mài mòn nhanh lốp xe...

Các hư hỏng phổ biến kể trên là đặc trưng tổng quát cho các hệ thống lái, kể cả hệ thống lái có trợ lực.

Hư hỏng ốc hạn chế quay bánh xe dẫn hướng:

Các ốc hạn chế sự quay bánh xe dẫn hướng thường đặt ở khu vực bánh xe, do vậy khi quay vòng với góc quay lớn nhất, tải trọng trực tiếp va đập lên ốc hạn chế, có thể gây nên lỏng ốc, cong thân ốc. Sự nguy hiểm là khi quay bánh xe ở tốc độ cao sẽ có thể lật xe. Biểu hiện của hư hỏng này là bán kính quay vòng của ô tô về hai phía không giống nhau.

Biến dạng dầm cầu dẫn hướng:

Dầm cầu trên hệ thống treo phụ thuộc đóng vai trò là một khâu cố định hình thang lái, trên dầm cầu có bố trí các chi tiết: đòn bên, đòn ngang, trụ đứng liên kết với nhíp để tạo nên liên kết động học với khung xe. Mặt khác, dầm cầu lại là bộ phận đỡ toàn bộ ô tô. Trên dầm cầu dẫn hướng khi bị quá tải, do xe chuyển động trên đường xấu có thể gây nên biến dạng và làm sai lệch kích thước hình học của các chi tiết trong hệ thống treo, lái. Tùy theo mức độ biến dạng của dầm cầu mà gây nên các hậu quả như:

- Mài mòn lốp do sai lệch góc bố trí bánh xe.
- Nặng tay lái, lực đánh lái về hai phía không đều do thay đổi cánh tay đòn quay bánh xe quanh trụ đứng.
- Mất khả năng chuyển động thẳng.

b. Đặc điểm hư hỏng đối với dẫn động lái có trợ lực

Hư hỏng trong nguồn năng lượng trợ lực (thủy lực, khí nén):

Dạng hư hỏng phổ biến là mòn bơm thủy lực hay bơm khí nén.

Sự mòn bơm thủy lực dẫn tới thiếu áp suất làm việc hay tăng chậm áp suất làm việc. Do vậy, khi đánh lái mà động cơ làm việc ở số vòng quay nhỏ thì lực trên vành lái gia tăng đáng kể, còn khi động cơ làm việc với số vòng quay cao thì trợ lực có hiệu quả rõ rệt.

Hư hỏng bơm thủy lực còn do hư hỏng ổ bi đỡ trục và phát ra tiếng ồn khi bơm làm việc, do mòn bề mặt đầu cánh bơm, do dầu quá bẩn không đủ dầu cấp cho bơm, do tắc lọc, bẹp đường ống dẫn dầu...

Trong sử dụng chúng ta còn gặp sự thiếu trợ lực do dây đai bị chùng, do thiếu dầu. Vì vậy trước khi kết luận về hư hỏng bơm nhất thiết phải loại trừ khả năng này.

Kiểm soát các hiện tượng này tốt nhất là dùng đồng hồ đo áp suất sau bơm, qua lực tác dụng lên vành lái ở các chế độ làm việc của động cơ, tiếng ồn phát ra từ bơm.

Sai lệch vị trí của van điều tiết áp suất và lưu lượng, các cụm van này thường lắp ngay trên thân bơm, do làm việc lâu ngày các van này bị rò rỉ, bị kẹt hay quá mòn. Giải pháp tốt nhất là kiểm tra áp suất sau bơm thủy lực.

Sự cố trong van phân phối dầu:

Van phân phối dầu có thể được đặt trong cơ cấu lái, trên các đòn dẫn động hay ở ngay đầu xi lanh lực. Sự sai lệch vị trí tương quan của con trượt và vỏ van sẽ làm cho việc đóng mở đường dầu thay đổi, dẫn tới áp suất đường dầu cấp cho các buồng

của xi lanh lực khác nhau, gây nên tay lái nặng nhẹ khi quay vòng về hai phía. Cảm nhận hay lực đánh tay lái không đều, sự điều khiển ô tô lúc đó bị mất chính xác.

Hiện tượng mòn con trượt van có thể xảy ra do dầu thiếu hay quá bẩn, trong trường hợp này hiệu quả trợ lực giảm và gây nên nặng tay lái.

Sự cố trong xi lanh hệ thống trợ lực:

Trước hết phải kể đến sự hư hỏng joăng phốt bao kín, sự cố này dẫn đến lọt dầu, giảm áp suất, mất dần khả năng trợ lực, hao dầu.

Mòn xi lanh trợ lực xảy ra do cạn bẩn dầu đọng lại trong xi lanh, dầu lẫn tạp chất và nước, do mặt kim loại gây nên, hậu quả của nó cũng làm giảm áp suất, mất dần khả năng trợ lực.

Trường hợp đặc biệt có thể xảy ra khi ô tô va chạm mạnh, cong càn của piston trợ lực, gây kẹt xi lanh lực, khi đó tay lái nặng và có khi bó kẹt xi lanh lực và mất khả năng lái.

Lỏng và sai lệch các liên kết:

Sự rơ lỏng và sai lệch các liên kết trong sử dụng, đòi hỏi thường xuyên kiểm tra vận chặt.

Các hư hỏng thường gặp kể trên, có thể tổng quát qua các biểu hiện chung và được gọi là thông số chẩn đoán như sau:

1. Độ rơ vành lái tăng.
2. Lực trên vành lái gia tăng hay không đều.
3. Xe mất khả năng chuyển động thẳng ổn định.
4. Mất cảm giác điều khiển.
5. Rung vành lái, phải thường xuyên giữ chặt vành lái.
6. Mài mòn lốp nhanh.

3. Các biểu hiện của ô tô khi hư hỏng hệ thống lái

a. Tay lái nặng

Đối với hệ thống lái có trợ lực khi tay lái nặng do bơm trợ lực hỏng hoặc thiếu dầu, rơ ổ bi, thiếu dầu bôi trơn, ổ trụ đứng bị mòn làm sai lệch các góc đặt bánh xe, lốp bơm không đủ áp suất.

b. Tay lái bị rơ

Ổ bi côn trong cơ cấu lái bị mòn, bánh vít và trục vít bị mòn, khớp cầu (rô tyn) bị mòn, bị rơ. Ổ bi moay ơ mòn, khe hở trụ quay đứng lớn.

c. Tay lái nặng một bên

Piston van phân phối trợ lực lái chỉnh không đều, nhíp lệch một bên.

d. Vành tay lái rơ dọc và rơ ngang

Ổ bi đỡ trụ vô lăng mòn.

e. Vô lăng trả không về vị trí cân bằng

Sai góc đặt bánh xe: góc nghiêng ngang và dọc của trụ đứng β , γ , do mòn gây giảm hiệu ứng nghịch từ bánh xe lên vành tay lái.

10.2.3. Phương pháp, thiết bị chẩn đoán và điều chỉnh hệ thống lái

1. Xác định độ rơ và lực lớn nhất đặt trên vành lái

a. Đo độ rơ vành lái

Độ rơ vành lái là thông số tổng hợp quan trọng nói lên độ mòn của hệ thống lái, bao gồm độ mòn của cơ cấu lái, khâu khớp trong dẫn động lái và cả của hệ thống treo. Việc đo độ rơ này được thực hiện khi xe đứng yên, trên nền phẳng, coi bánh xe bị khóa cứng không dịch chuyển.

Sử dụng vành dẻ quạt có thang chia độ hình 10.16 (có thể kết hợp với lực kế) hay bằng cảm nhận trực tiếp của người kiểm tra để đo độ rơ vành lái.

- Gá vành dẻ quạt 3 lên ống bọc trục trụ lái 4.

- Kẹp kim chỉ lên vành tay lái 1

- Đặt xe ở nơi bằng phẳng và các bánh xe ở vị trí đi thẳng

- Quay nhẹ vành tay lái hết mức về bên phải để khử hết độ rơ, xoay bảng chia độ 3 để kim chỉ ở vị trí số 0. Sau đó xoay nhẹ vành tay lái hết mức bên trái để khử hết độ rơ tự do. Góc chỉ của kim 2 trên vành chia độ 3 sẽ là hành trình tự do của vành tay lái.

Hành trình tự do của những xe còn tốt khoảng $(10 \div 15)^0$ với những xe đã cũ $< 25^0$. Nếu giá trị đo được không đúng với những giá trị trên ta phải tiến hành kiểm tra và điều chỉnh từng bộ phận trong hệ thống lái.

Lực kéo phải được đặt theo phương tiếp tuyến với vòng tròn vành lái.

Nếu hệ thống có trợ lực thì động cơ phải nổ máy ở số vòng quay nhỏ nhất.

Giá trị lực kéo để đo độ rơ tùy thuộc vào loại xe, thường nằm trong khoảng:

- Đối với xe con $(10 \div 20)\text{N}$, khi có trợ lực $(15 \div 25)\text{N}$.

- Đối với xe vận tải $(15 \div 30)\text{N}$, khi có trợ lực $(20 \div 35)\text{N}$.

Độ rơ vành lái có thể cho bằng độ hay mm, tùy thuộc vào quy ước của nhà sản xuất. Ví dụ: trên ô tô tải của hãng HINO hoặc HYUNDAI cho độ rơ vành lái là $15 \div 35\text{ mm}$.

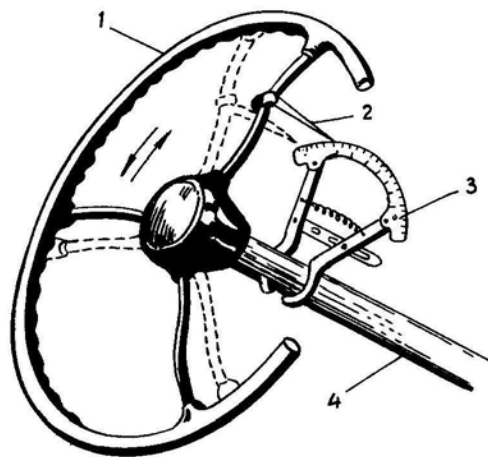
Ô tô có tốc độ càng cao thì độ rơ vành lái yêu cầu càng nhỏ. Giá trị độ rơ cho phép ban đầu thường được tra theo tiêu chuẩn kỹ thuật của nhà sản xuất.

b. Đo lực lớn nhất đặt trên vành lái

- Để xe đứng yên trên mặt đường tốt và phẳng.

- Đánh lái đến vị trí gần tận cùng, dùng lực kế đo giá trị lực tại đó để xác định giá trị lực vành lái lớn nhất. Nếu xe có trợ lực lái thì động cơ phải hoạt động.

- Dùng lực kế khi đánh lái ở hai phía khác nhau còn cho biết sai lệch lực đánh lái khi rẽ phải hay trái.



Hình 10. 16. Kiểm tra độ rơ ngang của vô lăng
1-vành tay lái. 2-kim của dụng cụ đo. 3-vành dẻ quạt có thang chia độ của dụng cụ đo. 4-trục trụ lái

Khi xuất hiện sự sai khác chứng tỏ:

- Độ mòn của cơ cấu lái về hai phía khác nhau.
- Góc đặt bánh xe hai phía không đều.
- Có hiện tượng biến dạng thanh đòn dẫn động hai bánh xe dẫn hướng.
- Lớp hai bên có áp suất khác nhau...

c. Đo góc quay bánh xe dẫn hướng

- Cho đầu xe lên các bệ kiểu mâm xoay. Dùng vành lái lần lượt đánh về hai phía, xác định các góc quay bánh xe hai bên trên mâm xoay chia độ

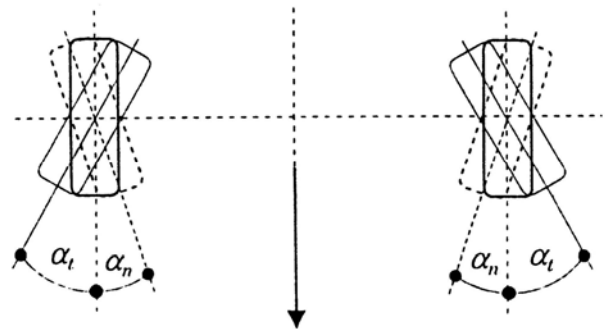
- Khi không có mâm xoay chia độ có thể tiến hành kiểm tra như sau: nâng bánh xe cầu trước lên khỏi mặt đường, đặt vành lái và bánh xe ở vị trí đi thẳng, đánh dấu mặt phẳng bánh xe trên nền, đánh lái về từng phía, đánh dấu các mặt phẳng bánh xe tại các vị trí quay hết vành lái. Xác định các góc quay bánh xe dẫn hướng như hình 10.17.

Trên hình 10.17 các góc quay bánh xe dẫn hướng về hai phía α_t , α_n khác nhau, nhưng các giá trị đó ở cả hai bên bánh xe phải bằng nhau.

Góc quay bánh xe lớn nhất của ô tô về hai bên phải bằng nhau và đảm bảo tiêu chuẩn quy định.

Khi đánh lái về hai phía các góc quay bánh xe không bằng nhau có thể do:

- Trụ đứng hay rôtuyn mòn.
- Cơ cấu lái bị mòn gây kẹt.
- Đòn ngang dẫn động lái bị sai lệch.
- Ốc hạn chế quay bánh xe bị hỏng.



Hình 10.17. Đo góc quay bánh xe dẫn hướng bằng phương pháp đánh dấu

d. Kiểm tra qua tiếng ồn

Ô tô đứng yên trên nền phẳng, lắc mạnh vành lái theo hai chiều nhằm tạo xung đối chiều nghe tiếng ồn phát ra trong hệ thống, xác định vị trí bị va đập, tìm hiểu nguyên nhân.

Đặc biệt cần kiểm tra độ rơi dọc của trục lái và các liên kết với bu lông lái, bằng cách lắc mạnh dọc vành lái theo phương dọc trục lái.

e. Chẩn đoán khi thử trên đường

+ Cho xe chạy trên mặt đường rộng, tốc độ thấp, lần lượt đánh lái hết về phía trái, sau đó về phía phải, tạo nên chuyển động rích rích, theo dõi sự hoạt động của xe, lực đánh lái, khả năng quay vòng tốc độ thấp có thể xác định hư hỏng của hệ thống lái theo toàn bộ góc quay.

+ Tiến hành kiểm tra ở tốc độ cao, khoảng 50% vận tốc lớn nhất của ô tô, nhưng giới hạn góc quay vành lái từ 30^0 đến 50^0 .

Xác định khả năng chuyển hướng linh hoạt qua đó đánh giá tính điều khiển của ô tô, cảm nhận lực đánh lái trên vành lái.

Hư hỏng của hệ thống lái và góc kết cấu bánh xe sẽ phản ánh chất lượng tổng hợp của hệ thống lái, treo, bánh xe. Trên các xe có nhiều cầu chủ động còn chịu ảnh hưởng của hệ thống truyền lực.

f. Xác định khả năng ổn định chuyển động thẳng khi thử trên đường

Chọn mặt đường phẳng, tốt, cho ô tô chuyển động với vận tốc cao bằng khoảng 2/3 vận tốc lớn nhất, đặt tay lên vành lái, cho xe chạy thẳng (vành lái đặt ở vị trí trung gian), không giữ chặt và hiệu chỉnh hướng khi thử, cho xe chạy trên đoạn đường 1000m, xem xét độ lệch bên của ô tô. Nếu độ lệch bên không quá 3m thì hệ thống lái và kết cấu bánh xe tốt, ngược lại cần xem xét kỹ hơn bằng các phương pháp xác định khác.

2. Chẩn đoán hệ thống lái liên quan tới các hệ thống khác trên xe

a. Chẩn đoán hệ thống lái liên quan tới góc đặt bánh xe, hệ thống treo

Tải trọng thẳng đứng có ảnh hưởng rất lớn đến quỹ đạo chuyển động của ô tô, nhất là trên ô tô con. Sự sai lệch lớn giá trị tải trọng thẳng đứng sẽ khó đảm bảo giữ chuyển động của ô tô đi thẳng. Khi quay vòng sẽ làm cho các bánh xe chịu tải khác nhau và có thể sau một thời gian dài gây nên mài mòn lốp và khó đảm bảo quay vòng chính xác. Những kết cấu liên quan thường gặp trên ô tô là: thanh ổn định ngang, lò xo hay nhíp bị yếu sau thời gian dài làm việc, góc bố trí bánh xe bị sai lệch. **Biểu hiện rõ nét nhất là sự mài mòn bất thường của lốp xe.**

Sự mòn lốp xe trên bề mặt sau thời gian sử dụng nói lên trạng thái của góc đặt bánh xe và trụ đứng. Các góc này chịu ảnh hưởng của các đòn trong hình thang lái và dầm cầu, hệ thống treo. Vì vậy để chẩn đoán sâu hơn về tình trạng của hệ thống lái liên quan đến bánh xe cần phải loại trừ trước khi kết luận.

b. Chẩn đoán hệ thống lái liên quan đến hệ thống phanh

Khi xe chuyển động, lực dọc (phanh, kéo) tác dụng lên bánh xe, nếu các lực này khác nhau hoặc bán kính lăn của bánh xe không đồng đều sẽ gây hiện tượng lệch hướng chuyển động. Sự lệch hướng này sẽ được khắc phục nếu loại trừ được các khuyết điểm nói trên. Trường hợp đã loại trừ được các khuyết điểm nói trên mà hiện tượng vẫn còn chứng tỏ sự cố nằm **trong hệ thống lái.**

Đối với xe nhiều cầu chủ động, hiện tượng lệch lái còn có thể do nhiều nguyên nhân khác. Đặc biệt chú ý đối với hệ thống truyền lực mà trong đó vi sai có khớp ma sát, khi có sự cố của khớp ma sát có thể cũng gây hiện tượng lệch lái hay tay lái nặng một phía.

Đối với xe có hệ thống truyền lực kiểu AWD có khớp ma sát giữa các cầu và thường xuyên gài cầu thì khi hư hỏng khớp ma sát này cũng gây nên sai lệch tốc độ chuyển động của hai cầu và ô tô sẽ rất khó điều khiển chính xác hướng chuyển động. Trong trường hợp kể trên có thể tháo các đăng truyền để thử chạy ô tô bằng một cầu trong thời gian ngắn, nhằm loại trừ ảnh hưởng của khớp ma sát và phát hiện hư hỏng trong hệ thống lái.

3. Kiểm tra các góc đặt bánh xe dẫn hướng

a. Xác định các góc đặt bánh xe bằng dụng cụ cơ khí đo góc

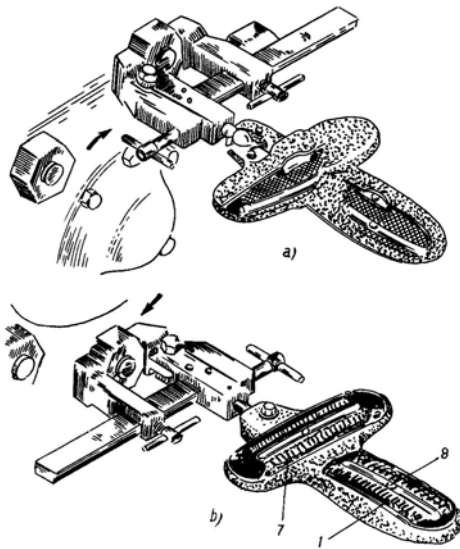
Sử dụng đồng hồ bọt nước và hộp đo góc hình 10.18 để kiểm tra các góc:

- Góc đoãng bánh xe α .
- Góc nghiêng ngang của trụ quay đứng β .
- Góc nghiêng dọc của trụ quay đứng γ .

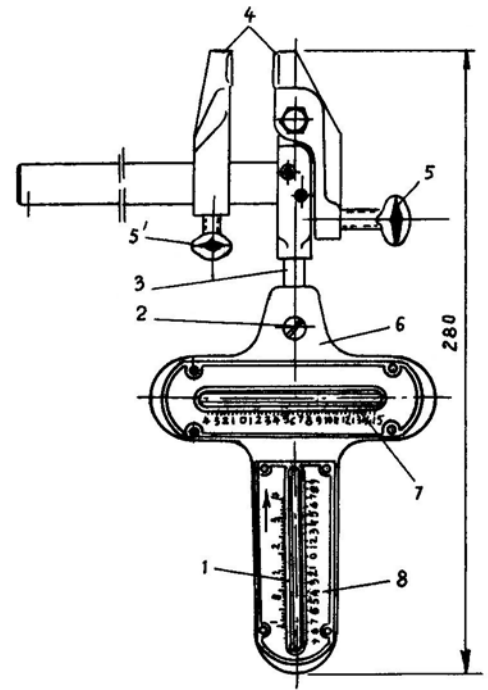
a1. Kiểm tra góc đoãng bánh xe α

- Kích cầu trước lên.
- BẮT đồng hồ bọt nước vào bulông bắt lóp ở vị trí trên cùng, quay mặt đồng hồ xuống, điều chỉnh đồng hồ ở vị trí thẳng bằng và song song với mặt phẳng đường bọt nước ở vị trí “0” của thang đo 8, hình 10.19.
- Quay bánh xe đi 180^0 xuống phía dưới thấp nhất mặt đồng hồ sẽ quay lên, giá trị của bọt nước dịch chuyển trên thang đo 8 là góc α .

Với ô tô có hệ thống treo độc lập có thể điều chỉnh được góc α nhờ bạc lệch tâm và ren của nạng 2 nối thanh chống 3 với đòn dưới 1, hình 10.20. Với ô tô có hệ thống treo phụ thuộc góc α không điều chỉnh được. Nếu khi kiểm tra α không đúng tiêu chuẩn thì phải kiểm tra lại khe hở chốt chuyển hướng, độ cong của cầu dẫn hướng. $\alpha = -5^0 \div 5^0$

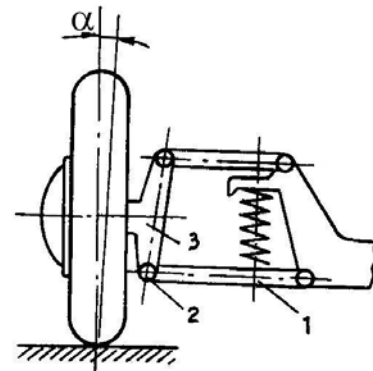


Hình 10.19 Kiểm tra góc α



Hình 10.18 Cấu tạo của đồng hồ bọt nước M2142

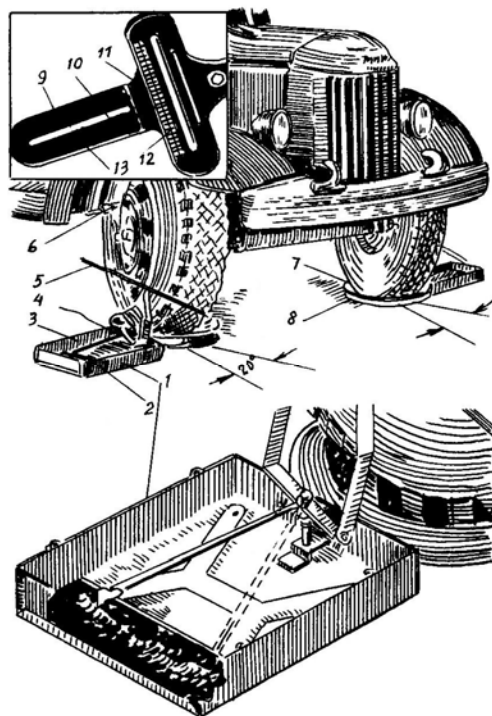
1-thang đo góc lệch γ ; 2-chốt xoay của đồng hồ quanh trục 3; 3-trục; 4-mỏ kẹp; 5,5'-tay vận, tay hãm; 6-thân dụng cụ; 7-thang đo góc lệch β ; 8-thang đo góc lệch α



Hình 10.20. Vị trí điều chỉnh góc α
1-đòn dưới. 2-vị trí điều chỉnh (bạc lệch tâm và ren). 3-thanh chống.

a2. Kiểm tra góc nghiêng ngang của trụ quay đứng β

Khi kiểm tra β , γ phải quay bánh xe đi 1 góc, để xác định được góc quay người ta thêm hộp đo góc, dụng cụ gồm hai đĩa để giảm ma sát bánh xe khi quay 7 và 8. Thân hộp đo 1, bảng khắc vạch 2, kim chỉ 3 liên với ổ chốt quay 4 và khung của thanh tựa 5, hình 10.21 Thao tác kiểm tra:



Hình 10. 21. Kiểm tra góc nghiêng ngang β
1-thân hộp đo; 2-bảng khắc vạch; 3-kim chỉ; 4-chốt quay; 5-khung của thanh tựa; 6-đồng hồ bọt nước; 7,8-đĩa giảm ma sát; 9-thang đo góc lệch γ ; 10-giá trị bọt nước dịch chuyển trên thang đo; 12-thang đo góc lệch β ; 13-thang đo góc lệch α

- Kích cầu trước, để từng cặp đĩa dưới bánh xe dẫn hướng (hai đĩa quay mặt lồi tiếp xúc với nhau), hạ kích.
- Quay vô lăng để bánh xe ở vị trí đi thẳng, nền bằng phẳng.
- Đặt các hộp đo góc, lắp giá của kim 3 và khung thanh từ 5 vào chốt 4 lắp thanh từ 5 sát vào lớp bánh xe.
- Lắp đồng hồ bọt nước vào bu lông bắt lồi, quay mặt đồng hồ lên trên, điều chỉnh đồng hồ bọt nước nằm trong mặt phẳng nằm ngang và thanh đo β 7 song song với mặt phẳng quay bánh xe.
- Quay vô lăng về bên trái một góc 20^0 (nhờ quan sát hộp đo), quan sát giá trị của thang đo khi bọt nước dịch chuyển và quay tay lái về phía phải qua vị trí trung gian 20^0 (tổng cộng về hai phía là 40^0), quan sát sự dịch chuyển của bọt nước.

Giá trị dịch chuyển bọt nước về hai phía sẽ là góc β . $\beta = 0^0 \div 16^0$

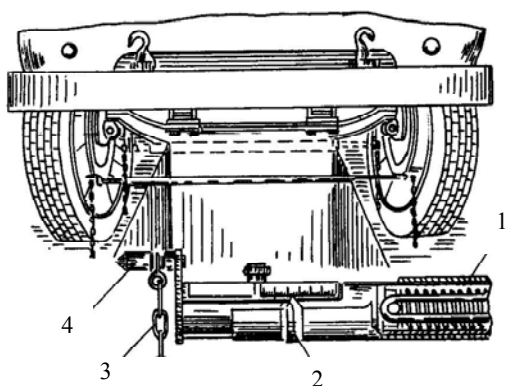
a3. Kiểm tra góc nghiêng dọc của trụ quay đứng γ

Mọi thao tác đo, cách lắp đặt đồng hồ như kiểm tra góc β (nhưng chú ý: đồng hồ bọt nước nằm trong mặt phẳng nằm ngang và thang đo γ 1 vuông góc với mặt phẳng quay bánh xe).

$$\gamma = -3^0 \div 10^0,$$

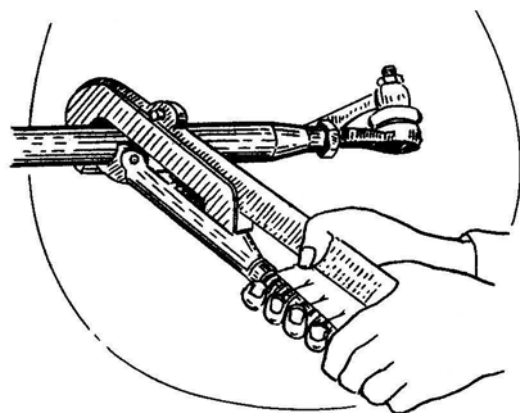
Nếu quay bánh xe quanh chốt chuyển hướng 90^0 thì sẽ phản ánh được góc β , γ trên đồng hồ, nhưng thực tế quay bánh xe về hai phía 40^0 nên người ta đã hiệu chỉnh thang đo để đánh giá đúng góc β , γ khi chỉ cần quay bánh xe như kiểm tra trên.

b. Xác định độ chụm



Hình 10.22 Kiểm tra độ chụm

1-ống trượt. 2-kim chỉ. 3-dây xích. 4-đầu từ



Hình 10.23. Điều chỉnh độ chụm

Độ chụm có thể kiểm tra trên thiết bị đo độ trượt ngang của bánh xe dẫn hướng và thông qua trị số lực trượt ngang để đánh giá độ chụm. Khi kiểm tra trị số chỉ trên bảng điện tử thường $\leq 5\text{mm}$ nếu lớn hơn phải điều chỉnh lại độ chụm. Có thể dùng dụng cụ đơn giản là thước đo độ chụm có thể thay đổi được chiều dài, hình 10.22. Tiến hành đo: để xe ở vị trí đi thẳng, nền bằng phẳng, đặt thước đo độ chụm tì vào chỗ phình to nhất của lốp và nằm trong mặt phẳng ngang qua tâm bánh xe, điều chỉnh sợi dây xích 3 chạm đất. Đánh dấu phần vào vị trí hai chốt tì 4 trên lốp, quan sát kim chỉ của thước khắc vạch (khoảng cách B). Đẩy xe tiến về phía trước (giữ vô lăng để xe vẫn chuyển động thẳng) sao cho dấu phần chuyển về phía sau và đầu dây xích 3 chạm đất, đo khoảng cách giữa hai điểm đánh dấu phần (khoảng cách A)

Độ chụm $\delta = A - B\text{mm}$. Ta đo nhiều lần và lấy giá trị trung bình để đánh giá δ . Với xe con $\delta = (1,5 \div 3,5)\text{mm}$, xe tải $\delta = (1,5 \div 5)\text{mm}$.

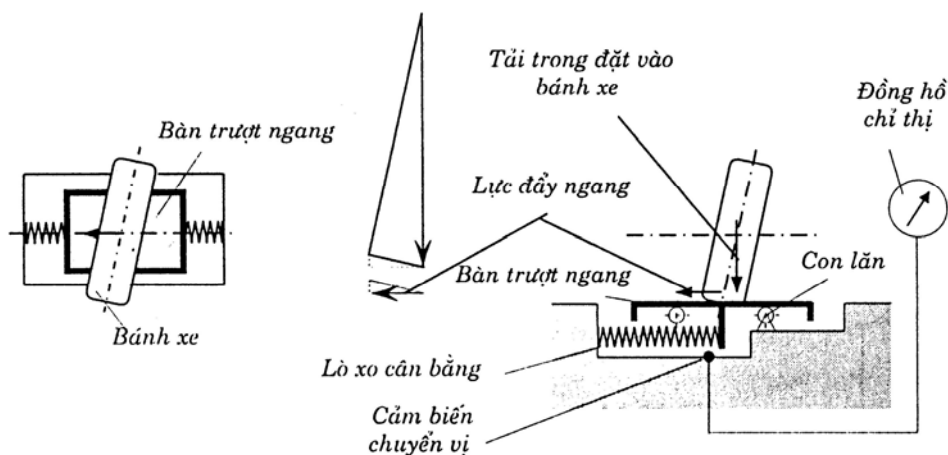
Nếu độ chụm không đúng qui định phải tiến hành điều chỉnh lại bằng cách nới các bu lông hãm ở đầu đòn kéo ngang, dùng clê ống thay đổi chiều dài đòn kéo ngang để điều chỉnh độ chụm, hình 10.23. Điều chỉnh xong vặn bu lông hãm lại.

c. Chẩn đoán trên bộ đo trượt ngang bánh xe tĩnh và động

Khi bánh xe đặt nghiêng trên bề mặt đường sẽ tạo nên lực ngang tác dụng lên đường. Giá trị lực ngang tùy thuộc vào kết cấu xe và được cho bởi nhà sản xuất. Việc đặt nghiêng bánh xe phụ thuộc vào các thông số kết cấu của đòn dẫn động lái, góc nghiêng trục bánh xe và hệ thống treo. Thông số này ảnh hưởng rất lớn đến khả năng quay vòng, ổn định chuyển động thẳng, lực đặt trên vành lái, vì vậy việc xác định lực ngang là một thông số chẩn đoán quan trọng.

Thiết bị đo lực ngang có tên gọi là thiết bị đo độ trượt ngang tĩnh bánh xe. Thiết bị đo độ trượt ngang tĩnh có hai loại chính: một bàn trượt và hai bàn trượt.

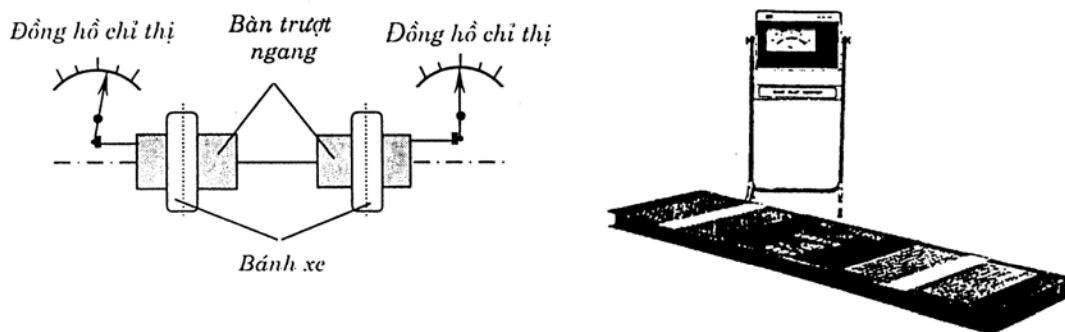
Sơ đồ nguyên lý của thiết bị một bàn trượt mô tả trên hình 10.24.



Hình 10.24. Sơ đồ nguyên lý của thiết bị đo độ trượt ngang

Thiết bị bao gồm: bàn trượt ngang đặt bánh xe, bàn trượt có thể di chuyển trên các con lăn tròn, nhưng bị giữ lại nhờ gối điểm tựa mềm biến dạng bằng lò xo cân bằng. Lực ngang đặt trên bàn trượt, do tải trọng thẳng đứng của bánh xe sinh ra, gây nên biến dạng lò xo và dịch chuyển bàn trượt. Cảm biến đo chuyển vị của lò xo và chỉ thị trên đồng hồ giá trị trượt ngang.

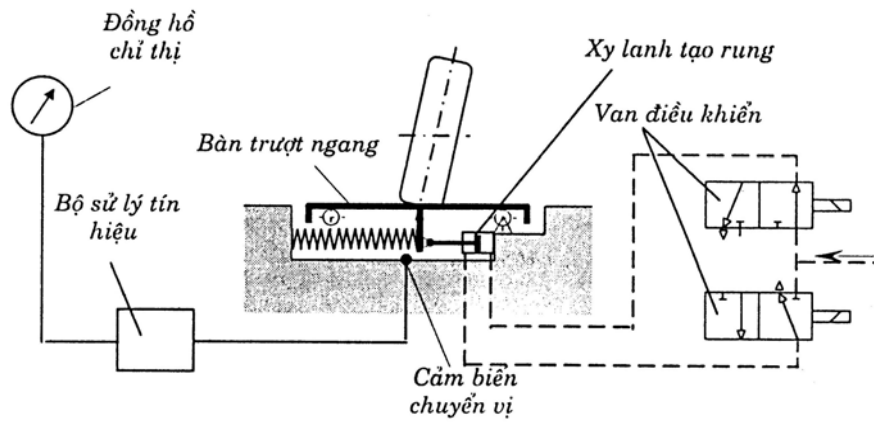
Thiết bị có hai bàn trượt ngang cho phép đo với chỉ thị độc lập của từng bánh xe, do vậy có độ chính xác cao hơn.



Hình 10.25. Thiết bị đo độ trượt ngang loại hai bàn trượt

Thiết bị đo độ trượt ngang bánh xe tĩnh chỉ thích hợp cho việc chẩn đoán khi ô tô còn mới, độ mòn các khâu khớp khác còn nhỏ. Nếu mòn hệ thống cầu dẫn hướng lớn, các loại thiết bị này cho số liệu đo không chính xác (không phản ánh đúng trạng thái của góc đặt bánh xe).

Thiết bị đo độ trượt ngang bánh xe động dùng thêm bộ gây rung điện khí nén hay thủy lực tạo nên lực động theo phương trượt ngang có tính chất chu kỳ, nhằm đảm bảo độ nhạy của thiết bị.

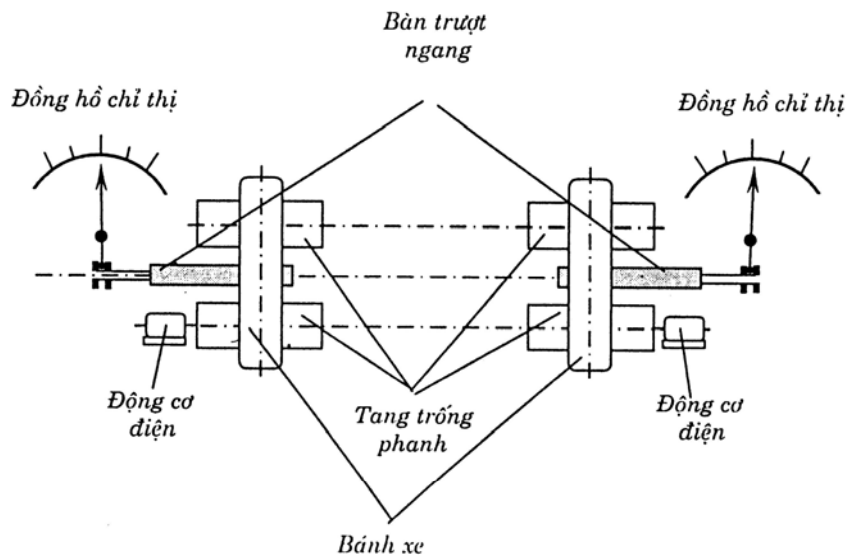


Hình 10.26. Sơ đồ nguyên lý của thiết bị đo độ trượt ngang động

Thiết bị đòi hỏi thêm cụm xử lý tín hiệu và cho ra thông số đo, sau khi đã xử lý các số liệu ghi lại được trong quá trình rung. Các bộ thiết bị đo động có khả năng thay thế thiết bị tĩnh nhưng giá thành cao.

Trên một số thiết bị thử phanh có bố trí đồng thời với thiết bị đo độ trượt ngang. Thiết bị này đòi hỏi quá trình đo phải tuân thủ theo quy định riêng. Chẳng hạn khi đo độ trượt ngang, bàn trượt được nâng lên, tách bánh xe khỏi tang trống của bộ đo phanh. Giá trượt được thay bằng con lăn có khả năng trượt bên, đồng thời khi thử phanh con lăn đóng vai trò bộ đo tốc độ bánh xe. Khi thử phanh con lăn làm việc như bộ đo tốc độ.

Ngày nay, các thiết bị này được tách rời, nhưng sử dụng chung hệ thống chỉ thị và bố trí trong cùng khu vực chẩn đoán.



Hình 10.27. Bộ đo phanh kết hợp với đo trượt ngang

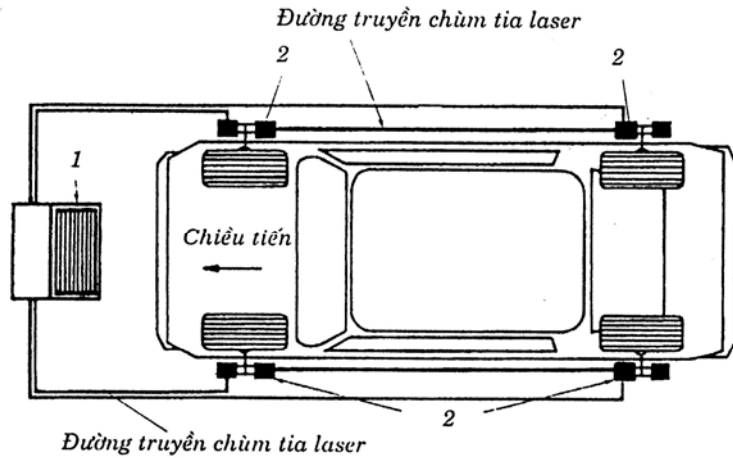
d. Xác định góc đặt bánh xe trên bộ thử chuyên dùng

Sự sai lệch vị trí bố trí các góc đặt bánh xe còn do một số nguyên nhân khác, việc chẩn đoán bằng các thiết bị nói trên có thể không phản ánh đúng các trạng thái kết cấu đặt bánh xe tương quan với khung hay vỏ.

Thiết bị đo góc đặt bánh xe bằng ánh sáng laser (hay hồng ngoại) cho phép xác định các thông số kết cấu góc đặt bánh xe chính xác hơn.

Thiết bị bao gồm:

- Các giá đo lắp tại bánh xe bằng các cơ cấu định vị chắc chắn trên vành bánh xe. Mặt phẳng thẳng đứng của giá chép nguyên dạng vị trí của bánh xe. Trên giá có lắp bộ nguồn phát sáng bằng đèn neon laser. Chùm tia sáng được phát ra thông qua hệ thống quang học định hướng truyền ánh sáng.



Hình.10.28. Cấu tạo hệ thống đo và sơ đồ nguyên lý
1-Tủ máy, 2- Giá đo lắp tại bánh xe.

Phía trên đầu xe có tủ máy gồm: cơ cấu thu nhận chùm ánh sáng phát ra từ các giá đo đặt tại bánh xe trước và sau, cơ cấu xác định vị trí chùm tia sáng laser, các bộ chuyển đổi digital nhằm số hóa các số liệu và vị trí, màn hình chỉ thị, bàn phím giao tiếp, máy in kết quả, các bộ nhớ động, các bộ lưu trữ dữ liệu.

Nguyên lý đo được thực hiện như sau:

Chùm sáng từ giá đo các bánh sau chuyển dọc thân xe về giá đo bánh trước và chuyển về tủ máy đầu xe.

Chùm sáng từ giá đo bánh xe trước và chuyển về tủ máy đầu xe.

Các chùm tia phát ra từ các giá trị đo được ghi và lưu trữ trên máy bao gồm vị trí tương đối của các bánh xe với khung vỏ xe. Các số liệu này hiển thị trên màn hình, khi trong bộ lưu trữ đã có sẵn số liệu của xe, màn hình có thể cho phép so sánh dữ liệu và hiển thị mức độ phù hợp với số liệu chuẩn để tiện đánh giá kết quả.

Thực hiện đo tiến hành theo trình tự sau:

Đặt xe lên bệ nâng thích hợp, lắp các mâm đỡ giữa bánh xe và bệ nâng, nếu là bánh xe dẫn hướng phải lắp mâm xoay.

Nhấn mạnh đầu xe và đuôi xe để hệ thống nằm về vị trí xác định.

Lắp các giá đo vào các bánh xe và đặt bánh xe ở vị trí đi thẳng, điều chỉnh các giá trị đo để hướng chùm tia sáng về tủ máy bằng cách đóng tủ máy và đóng điện cho giá đo.

Hiệu chỉnh màn hình để hiển thị số liệu của chùm tia.

Xác định góc đo bánh xe, ghi số liệu vào bộ nhớ (ấn phím MEMORRY).

Xác định góc nghiêng ngang, góc nghiêng dọc trụ đứng, độ chụm bánh xe, bằng cách quay bánh xe dẫn hướng đi khoảng 20^0 , ghi số liệu vào bộ nhớ. Quay trả lại bánh xe dẫn hướng về vị trí đi thẳng, ghi số liệu vào bộ nhớ.

Cho hiển thị số liệu.

So sánh với các số liệu chuẩn. Đánh giá, kết luận.

Các thông số thu được bao gồm các thông số góc đặt bánh xe. Thiết bị này có độ chính xác cao, có thể dùng trong chẩn đoán trạng thái kỹ thuật ô tô con, ô tô tải nặng...khi đang sử dụng, sửa chữa, sau sự cố lớn như: đâm, đổ, va chạm...

4. Chẩn đoán và điều chỉnh cơ cấu lái

a. Độ rơ cơ cấu lái

Chẩn đoán cơ cấu lái bằng cách đo độ rơ được thực hiện khi khóa cứng phần bị động cơ cấu lái, xác định độ rơ trên vành lái (tương tự như xác định độ rơ hệ thống lái)

Kết hợp việc đo độ rơ hệ thống lái, sử dụng phương pháp suy luận loại trừ, xác định khu vực hay chi tiết bị mòn, hư hỏng.

b. Xác định khả năng hư hỏng trong toàn bộ góc quay của cơ cấu lái

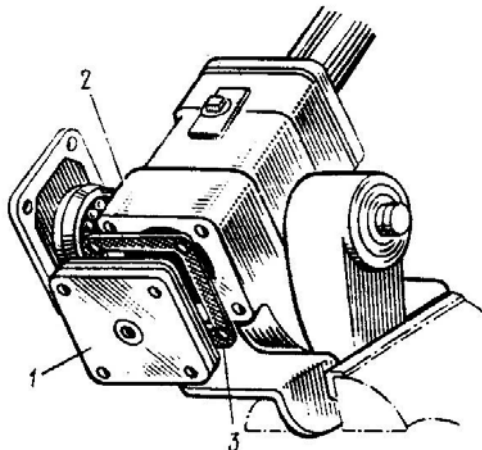
Nâng toàn bộ bánh xe cầu trước dẫn hướng, quay vành lái tới vị trí tận cùng bên phải và bên trái, phát hiện các hư hỏng trong cơ cấu lái và độ rơ vành lái ở các vị trí, đặc biệt ở vị trí tận cùng. Việc xác định này có thể dùng cảm nhận thay đổi lực quay vành lái hay nhờ lực kế.

c. Điều chỉnh cơ cấu lái

Ở các cơ cấu lái kiểu trục vít - con lăn, quạt răng và đai ốc-thanh răng, có hai việc điều chỉnh: điều chỉnh khe hở chiều trục của vòng bi trục vít và điều chỉnh sự vào khớp của quạt răng và đai ốc-thanh răng.

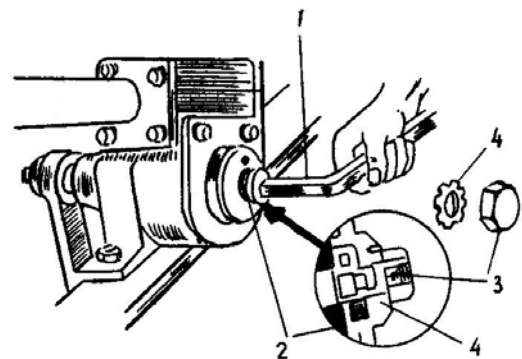
Việc kiểm tra và điều chỉnh khe hở chiều trục của vòng bi tiến hành như sau: xả hết dầu nhờn trong cacte cơ cấu lái, tách khớp nối giữa trục vít cơ cấu lái và trục tay lái, khớp nối giữa đòn quay đứng và bộ trợ lực thủy lực.

Dùng tay lắc đòn quay đứng, kiểm tra khe hở trong các vòng bi trục vít. Nếu thấy có khe hở, phải tháo bulông, tháo nắp dưới của cacte cơ cấu lái 1 và rút đệm điều chỉnh ra, hình 10.29.



Hình 10.29. Điều chỉnh khe hở chiều trục cơ cấu lái kiểu trục vít con lăn

1-Nắp. 2-Các te cơ cấu lái. 3-Đệm điều chỉnh



Hình 10.30. Điều chỉnh khe hở ăn khớp của trục vít-con lăn.

1-clê. 2-đai ốc điều chỉnh. 3-ốc hãm. 4-đệm hãm

Điều chỉnh khe hở ăn khớp của cặp truyền động trong cơ cấu lái: có nhiều loại cơ cấu lái khác nhau được sử dụng trên các ô tô khác nhau, tùy thuộc vào kết cấu cụ thể mà có cách điều chỉnh khác nhau nhưng nguyên tắc điều chỉnh là:

- Dịch chuyển dọc trục đòn quay đứng sẽ điều chỉnh được khe hở ăn khớp của cặp truyền động trong cơ cấu lái. Ví dụ cơ cấu lái trục vít-con lăn hình 10.30. Ta tiến hành điều chỉnh như sau:

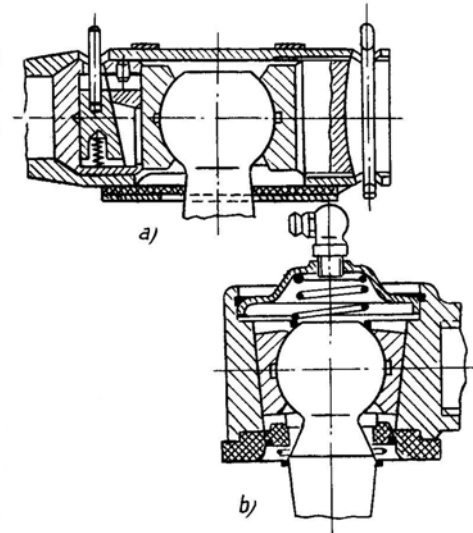
- Tháo đai ốc hãm 3.
- Lấy đệm hãm 4 ra.
- Dùng clê 1 điều chỉnh đai ốc điều chỉnh 2.

5. Kiểm tra dẫn động lái và khắc phục khe hở

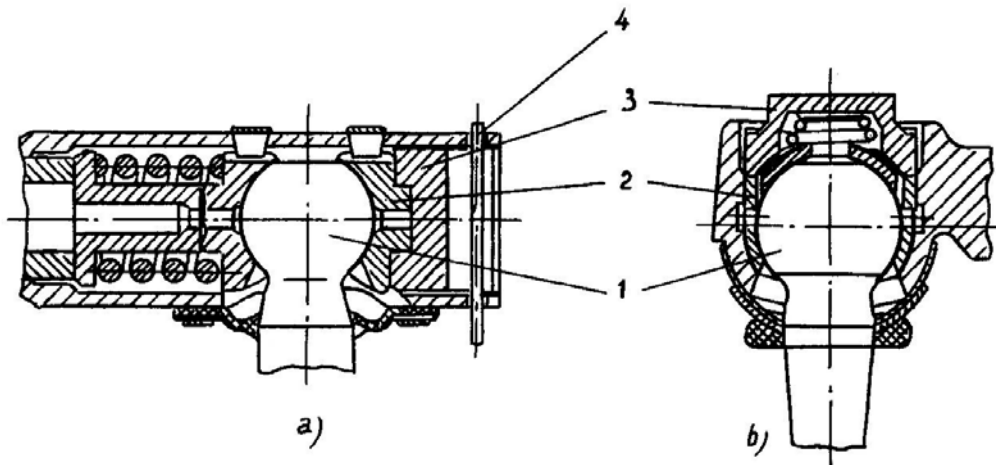
a. Các khớp nối

Kết cấu của khớp nối cầu rất đa dạng, có loại kết cấu tự động điều chỉnh khe hở trong quá trình làm việc, hình 10.31, có loại ta phải điều chỉnh hình 10.32.

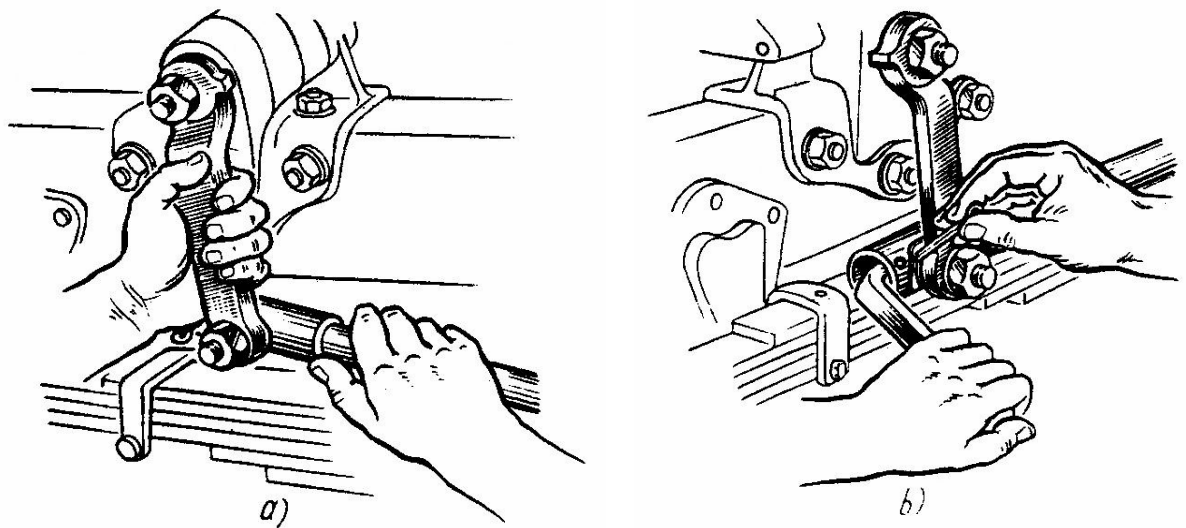
Có thể dễ dàng phát hiện khe hở trong các khớp nối của cơ cấu dẫn động lái bằng cách lắc mạnh đòn quay đứng trong khi xoay tay lái và nắm tay vào các khớp kiểm tra hình 10.33 (a). Nếu khe hở vượt quá qui định, hãy khắc phục bằng cách vận các nút có ren của khớp nối tương ứng hình 10.29 (b). Muốn vậy, phải tháo chốt chặn ở nút ra, vận nút vào đến hết cỡ rồi lại nới nút ra đến khi mặt đầu của nút trùng với một lỗ lắp chốt chặn.



Hình 10.31. Loại khớp cầu tự động điều chỉnh độ rơ trong quá trình làm việc



Hình 10.32. Loại khớp cầu không tự động điều chỉnh độ rơ
1-chốt cầu. 2-gối đỡ chốt cầu. 3-đai ốc điều chỉnh. 4-chốt chặn



Hình 10.33. Kiểm tra (a) và khắc phục (b) khe hở trong các khớp nối dẫn

b. Kiểm tra khe hở chốt chuyển hướng

Đề bánh xe ở vị trí thẳng.

Kích cầu để bánh xe không tiếp đất.

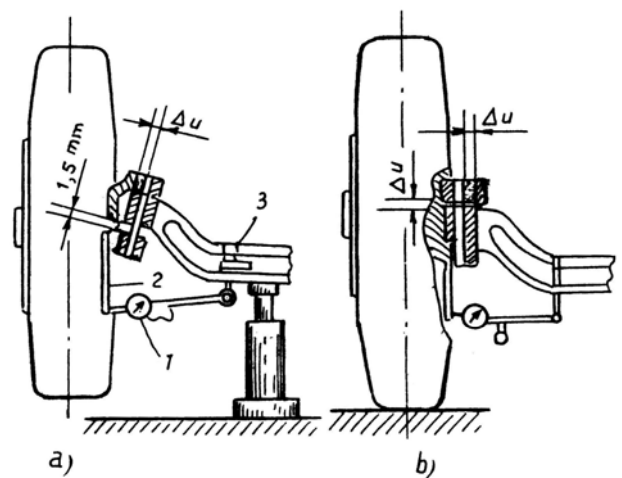
Gá đồng hồ so 1 vào dầm cầu 3, điều chỉnh để đầu đo tì vào mâm phanh 2, xoay mặt đồng hồ để kim chỉ vị trí số “0”.

+ Kiểm tra, điều chỉnh khe hở hướng trục hình 10.34 a.

Dùng căn lá đo khe hở phía dưới của dầm cầu với mặt cam quay, khe hở này phải $\leq 1,5\text{mm}$. Nếu khe hở lớn hơn ta phải tháo cam quay khỏi dầm cầu và thêm đệm mặt đầu dày hơn để giảm khe hở hướng trục.

+ Kiểm tra khe hở hướng kính hình 10.34 b.

Hạ kích để bánh xe đứng trên mặt đất. Trị số chỉ trên đồng hồ là khe hở hướng kính Δu . $\Delta u \leq 0,75\text{mm}$, nếu khe hở lớn hơn ta phải thay bạc chốt chuyển hướng mới.



Hình 10.34. Kiểm tra khe hở chốt chuyển hướng
1- đồng hồ so; 2- mâm phanh; 3- dầm cầu

6. Chẩn đoán hệ thống lái có trợ lực

a. Xác định hiệu quả của trợ lực

Đề ô tô đứng yên tại chỗ, không nổ máy, đánh tay lái về hai phía cảm nhận lực vành lái. Cho động cơ hoạt động ở các số vòng quay khác nhau: chạy chậm, có tải, gần tải lớn nhất, đánh tay lái về hai phía cảm nhận lực vành lái.

So sánh bằng cảm nhận lực trên vành lái ở hai trạng thái, để biết được hiệu quả của trợ hệ thống lực lái.

b. Đối với hệ thống có trợ lực thủy lực

b1. Kiểm tra bên ngoài

Trước khi kiểm tra chất lượng của hệ thống trợ lực thủy lực cần thiết phải xem xét và hiệu chỉnh theo các nội dung sau:

Sự rò rỉ dầu trợ lực xung quanh bơm, van phân phối, xi lanh lực, các đường ống và chỗ nối.

Kiểm tra, điều chỉnh độ căng dây đai kéo bơm thủy lực.

Kiểm tra lượng dầu và chất lượng dầu, nếu cần thiết phải bổ sung dầu.

Kiểm tra và làm sạch lưới lọc dầu nếu có thể.

b2. Xác định hiệu quả trợ lực trên giá đỡ mâm xoay

Việc xác định hiệu quả của trợ lực còn có thể xác định trên mâm xoay. Trình tự tiến hành theo hai trạng thái động cơ không làm việc và động cơ hoạt động ở chế độ không tải. So sánh lực đánh lái trên vành lái

b3. Xác định chất lượng hệ thống thủy lực nhờ dụng cụ chuyên dùng đo áp suất

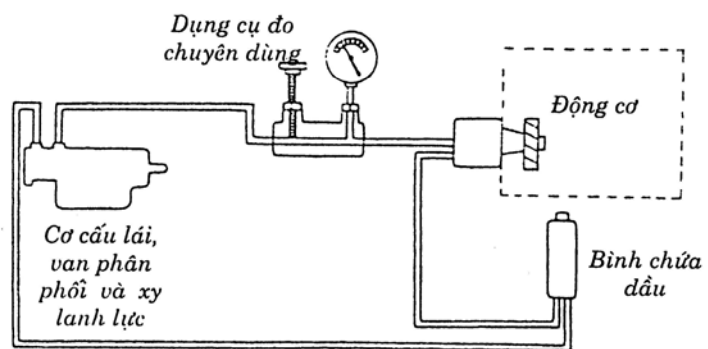
Xác định chất lượng hệ thống thủy lực bằng cách dùng đồng hồ đo áp suất sau bơm, như trên hình 10.35.

Dụng cụ đo chuyên dùng gồm: một đường ống nối thông đường dầu, trên đó có bố trí đầu nối ba ngã để dẫn dầu vào đường dầu đo áp suất, đồng hồ này có khả năng đo đến 150 kg/cm^2 , phía sau là van khóa đường dầu cung cấp cho van phân phối. Dụng cụ này được lắp nối tiếp trên đường dầu ra cơ cấu lái.

+ Sau khi lắp dụng cụ vào đường dầu, cho động cơ làm việc, chờ cho hệ thống nóng lên tới nhiệt độ ổn định (sau 15 đến 30 giây).

+ Tiến hành xả hết không khí trong hệ thống thủy lực bằng cách: đánh tay lái về hai phía, tại các vị trí tận cùng dừng vành lái và giữ tại chỗ khoảng $2 \div 3$ phút.

+ Để động cơ làm việc với chế độ không tải, mở hết van khóa của dụng cụ đo chuyên dùng để dầu lưu thông. Xác định áp suất làm việc của hệ thống trên đồng hồ (p_1) tương ứng khi ô tô chạy thẳng.



Hình 10.35. Đo áp suất bơm bằng dụng cụ chuyên dùng

+ Để động cơ làm việc với số vòng quay trung bình, đóng hết van khóa của dụng cụ để khóa kín đường dầu. Xác định áp suất làm việc của bơm không tải trên đồng hồ (p_2).

+ Mở hoàn toàn van khóa, động cơ làm việc ở chế độ không tải, quay vành lái đến vị trí tận cùng, giữ vành lái và xác định áp suất trên đồng hồ, áp suất phải quay về trị số p_2 .

Ví dụ trên ô tô HINO FF các giá trị đo kiểm như sau:

$$p_1 = 50 \pm 0,5 \text{ kG/cm}^2 \text{ (ở 800 vòng/phút)}$$

$$p_2 = 122 \div 130 \text{ kG/cm}^2 \text{ (ở 2000 vòng/phút)}$$

$$p_3 = 122 \text{ kG/cm}^2 \text{ (ở 800 vòng/phút)}$$

Nhờ việc kiểm tra như trên có thể xác định chất lượng bơm, van điều áp và lưu lượng, van phân phối xi lanh lực.

b4. Xác định chất lượng hệ thống thủy lực nhờ quan sát phần bị động

Xác định chất lượng hệ thống thủy lực nhờ quan sát phần bị động có thể thực hiện bằng các phương pháp sau:

+ Cho dầu xe lên các bộ kiểu mâm xoay có ghi độ. Dùng vành lái lần lượt đánh hết về hai phía, xác định chất lượng hệ thống thủy lực nhờ quan sát sự chuyển động của phần bị động:

- Nếu cơ cấu lái chung với xi lanh lực, quan sát sự dịch chuyển của: đòn ngang lái (cơ cấu lái bánh răng thanh răng), đòn quay đứng (nếu cơ cấu lái trực vít ê cu bi thanh răng bánh răng)

- Nếu xi lanh lực đặt riêng, quan sát sự dịch chuyển của cần piston xi lanh lực.

+ Khi không có mâm xoay chia độ có thể tiến hành kiểm tra như sau: nâng bánh xe của cầu trước lên khỏi mặt đường, quan sát sự chuyển động của phần bị động như trên.

c. Đối với hệ thống có trợ lực khí nén

c1. Kiểm tra nhanh

+ Độ chùng dây đai kéo máy nén khí, liên kết máy nén khí với động cơ.

+ Theo dõi sự rò rỉ khí nén trợ lực khi xe đứng yên và khi xe chuyển động có đánh lái.

+ Kiểm tra áp suất khí nén nhờ đồng hồ trên bảng tablo: khởi động động cơ, đảm bảo nạp đầy khí nén tới áp suất định mức (khoảng 8 kG/cm^2) sau thời gian 2 phút.

+ Kiểm tra nước và dầu trong bình chứa khí, công việc này cần kiểm tra thường xuyên, nếu thấy lượng nước và dầu gia tăng đột xuất cần xem xét chất lượng của máy nén khí.

c2. Kiểm tra máy nén khí và van điều áp

Xác định chất lượng máy nén khí bằng đồng hồ đo áp suất khí nén sau máy nén:

- Nếu áp suất quá nhỏ (so với áp suất định mức) thì có thể do máy nén khí chất lượng kém, hở đường ống khí nén, sai lệch vị trí van điều áp và van an toàn.

- Nếu áp suất quá lớn chứng tỏ van điều áp và van an toàn bị hỏng.

c3. Xác định chất lượng hệ thống trợ lực

Xác định chất lượng hệ thống trợ lực bao gồm: cụm cơ cấu lái, van phân phối, xy lanh lực: tiến hành nâng cầu dẫn hướng, đánh lái về các phía đều đặn, đo lực tác dụng lên vành lái theo hai chiều, quan sát sự dịch chuyển của cần piston lực. Nếu thấy có hiện tượng lực vành lái không ổn định, sự di chuyển của cần piston lực. Nếu thấy có hiện tượng vành lái không ổn định, sự di chuyển của cần piston lực không đều đặn là do cụm cơ cấu lái, van phân phối, xy lanh lực hư hỏng.

10.3. CHẨN ĐOÁN HỆ THỐNG TREO

10.3.1. Nhiệm vụ và cấu tạo

1. Nhiệm vụ

Liên kết giữa dầm cầu với khung hoặc vỏ ô tô.

2. Cấu tạo

Hệ thống treo trên ô tô bao gồm: bộ phận đàn hồi, bộ phận dẫn hướng, bộ phận giảm chấn, bộ phận ổn định ngang thân xe.

a. Phân loại tổng quát về hệ thống treo

Hệ thống treo phụ thuộc có dầm cầu cứng, trong đó bao gồm: hệ thống treo phụ thuộc đơn (dùng cho treo một cầu) đặt trên cầu trước hoặc cầu sau và hệ thống treo phụ thuộc cân bằng đặt trên cầu kép ở các cầu sau ô tô nhiều cầu.

Hệ thống treo độc lập, các dạng kết cấu cơ bản:

Hệ thống treo đòn ngang bao gồm: hai đòn ngang, một đòn ngang, đặt trên cầu trước, cầu sau.

Hệ thống treo đòn dọc bao gồm: đòn dọc đơn và đòn dọc có thanh ngang liên kết chỉ đặt trên cầu sau.

Hệ thống treo đòn chéo: đặt trên cầu sau.

b. Phân loại bộ phận đàn hồi

Nhíp lá: loại một lá, loại nhiều lá bó thành bộ nhíp, loại đối xứng, loại không đối xứng. Nhíp bao gồm: lá nhíp, quang nhíp, bu lông định vị, cao su gối nhíp hạn chế hành trình.

Lò xo xoắn ốc: lò xo trụ, lò xo côn, lò xo xếp phẳng, loại có tiết diện đều, loại có tiết diện thay đổi

Thanh xoắn: thanh xoắn đơn, thanh xoắn ghép bó, loại tiết diện tròn, tiết diện vuông hay sáu cạnh.

Ngoài ra còn có các dạng bộ phận đàn hồi đặc biệt như: khí nén, khí nén-thủy lực-điện tử, đàn hồi bằng cao su, bộ phận đàn hồi kết hợp với giảm chấn...

c. Phân loại giảm chấn

Bộ giảm chấn gồm: xi lanh, piston, van và có các loại:

Giảm chấn ống một lớp vỏ được đặt trên ô tô con.

Giảm chấn ống hai lớp vỏ thông dụng được đặt trên ô tô con, ô tô tải và ô tô buýt.

Giảm chấn ống một lớp vỏ có khả năng dập tắt dao động rất cao, nhưng lại có độ bền thấp (bằng 80% tuổi thọ của loại hai lớp vỏ) nên chỉ dùng trên ô tô con có giá thành cao.

d. Kết cấu thanh ổn định ngang

Tùy thuộc yêu cầu và khả năng làm việc của hệ thống treo trên ô tô, mà có thể có mặt thanh ổn định hay không. Phần lớn ô tô con, ô tô buýt và trên một số ô tô tải có bố trí thanh ổn định ngang. Thanh ổn định ngang thường bố trí ngang theo cầu xe và sẽ làm việc khi thân xe bị nghiêng lệch về một phía, tạo điều kiện giảm góc nghiêng ngang và sàn đều tải trọng cho hai bên thùng xe của cùng một cầu.

Thanh ổn định có kết cấu đa dạng, phần lớn là chữ U tiết diện tròn, hình dạng và kích thước cấu tạo tùy thuộc vào yêu cầu gây nên mô men chống lật, không nhất thiết tuân thủ theo tải trọng của ô tô.

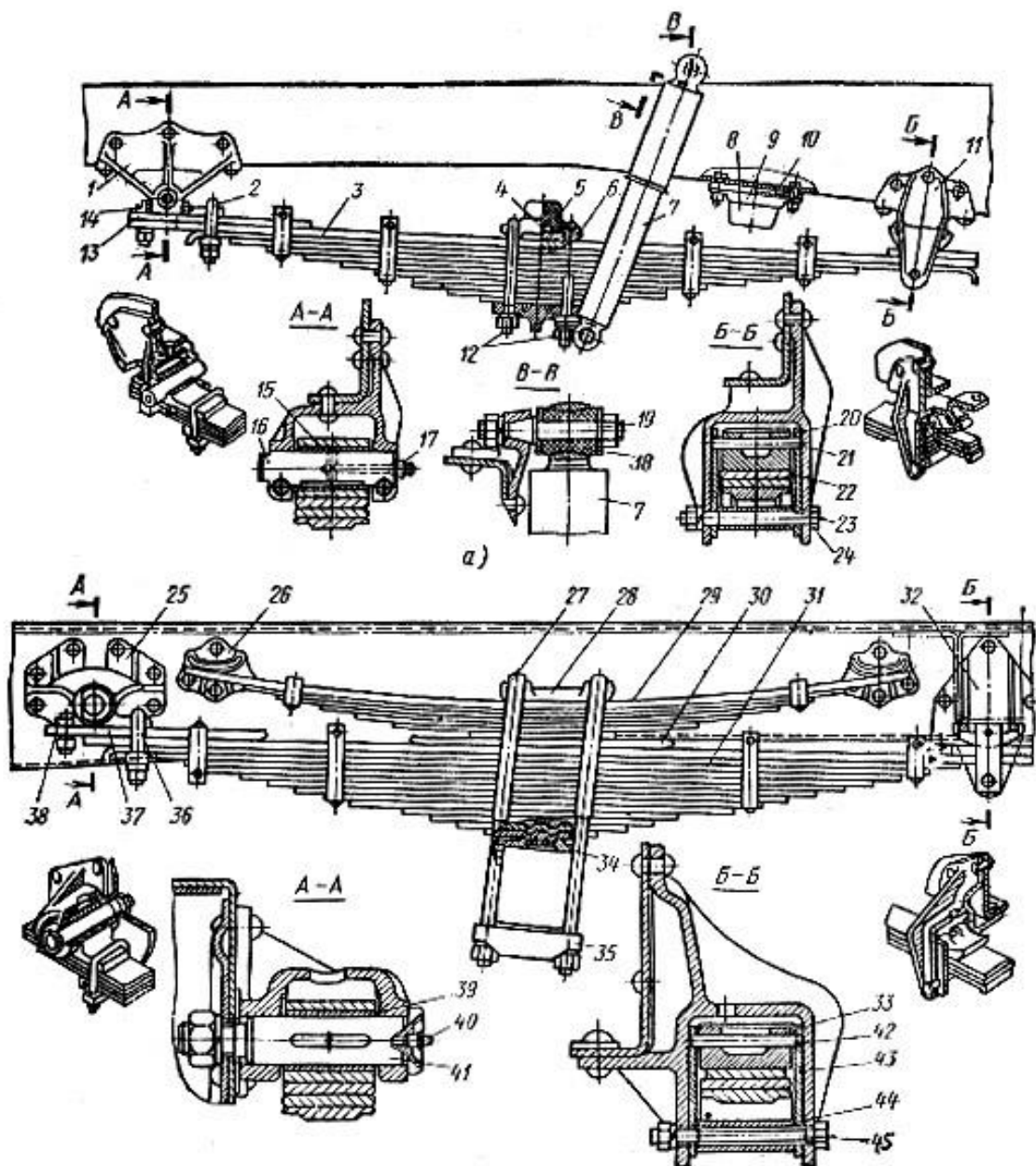
3. Một số tiêu chuẩn trong kiểm tra hệ thống treo

a. Tiêu chuẩn về độ ồn

Độ ồn trên ô tô do nhiều nguyên nhân. Các chỉ tiêu dưới đây là độ ồn tổng hợp: độ ồn do hệ thống treo, truyền lực, do động cơ qua khí thải và do tạo nên nguồn rung động từ động cơ, do cấu trúc thùng, vỏ xe gây nên... Khi tiến hành kiểm tra hệ thống treo có thể đo đạt xác định một số lần để kết luận nguyên nhân.

Tiêu chuẩn về độ ồn chung cho toàn xe phụ thuộc vào phương pháp đo: đặt microphone thu bên trong xe nhằm đo độ ồn trong xe, đặt microphone ngoài nhằm đo độ ồn ngoài. Các chỉ tiêu dưới đây dùng cho xe mới khi xuất xưởng.

Các tiêu chuẩn về độ ồn yêu cầu đo trong khi xe đứng yên nổ máy và khi xe chuyển động. Nhưng nếu để ý đến ảnh hưởng của hệ thống treo cần thiết kiểm tra độ ồn khi xe chuyển động. Nếu có thể kiểm tra độ ồn khi xe đứng yên thì có thể thu được các thông tin để loại trừ ảnh hưởng của các thông số khác.



Hình 10.36. Hệ thống treo xe Zil 130

- Các thông số độ ồn cho phép của ECE (N⁰ 41; N⁰ 51)-1984 cho các loại ô tô khác nhau, khi thử trên đường tốt ở 80 km/h cho trong bảng.

- Các thông số độ ồn cho phép của Việt Nam TCVN 5948:1999 khi thử trên đường tốt ở 50 km/h cho trong bảng.

Bảng. Các thông số độ ồn cho phép của ECE

Độ ồn trong ECE N ⁰ 41		Độ ồn ngoài ECE N ⁰ 51	
Loại xe*	Độ ồn dB (A) không quá	Loại xe*	Độ ồn dB(A) không quá

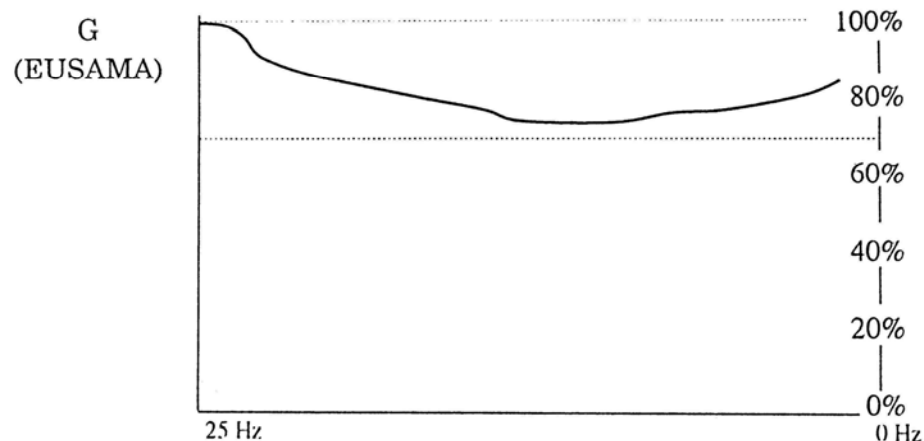
M1- ô tô con	80	M1- ô tô con	80
M2- ô tô buýt đến 5 tấn	82	M2- ô tô buýt có tải <3,5 tấn	81
M3- ô tô buýt hơn 5 tấn	82	M2, M3 ô tô buýt có tải >3,5 tấn	82
Ô tô buýt	82	M2, M3 ô tô buýt có động cơ >147kW	85
Các loại buýt	84		80
Chú thích: (*) Loại xe xem trong phân loại xe.		N2 ô tô tải có tải <3,5 tấn	81
		N2, N3 ô tô tải có tải <12 tấn	86
		N3 ô tô tải có tải >12 tấn động cơ >147kW	88

Bảng. Các thông số độ ồn ngoài cho phép của Việt Nam 1999.

Độ ồn ngoài TCVN 5948:1999	
Loại xe	Độ ồn dB (A) không quá
M1 ô tô con	74÷77
M2- ô tô buýt có tải <3,5 tấn	76÷79
M2, M3 ô tô buýt có tải >3,5 tấn	78÷83
M2, M3 ô tô buýt có động cơ >147kW	77÷84
N2, N3 ô tô tải có tải <12 tấn	78÷83
N3 ô tô tải có tải >12 tấn động cơ >147kW	77÷84

b. Tiêu chuẩn về độ bám đường của ECE

Trong khoảng tần số kích động từ thiết bị gây rung, giá trị độ bám dính bánh xe trên nền không nhỏ hơn 70%



Tiêu chuẩn về độ bám đường

10.3.2. Hư hỏng của hệ thống treo

1. Bộ phận dẫn hướng:

Mòn các khớp trụ, khớp cầu.

Biến dạng khâu: đòn giằng, bệ đỡ, bệ xoay, dầm cầu, nhíp lá, quang treo.

Sai lệch các thông số cấu trúc, các chỗ điều chỉnh, vấu giảm va, vấu tăng cứng...

Các hư hỏng này sẽ làm cho bánh xe mất quan hệ động học, động lực học đúng, gây nên mài mòn lốp nhanh, mất khả năng ổn định chuyển động, mất tính dẫn hướng của xe... Tùy theo mức độ hư hỏng mà biểu hiện của nó rõ nét hay mờ.

2. Bộ phận đàn hồi

Bộ phận đàn hồi quyết định tần số dao động riêng của ô tô, do vậy khi hư hỏng sẽ ảnh hưởng nhiều tới các chỉ tiêu chất lượng đã kể trên.

Giảm độ cứng, hậu quả của nó là giảm chiều cao của thân xe, tăng khả năng va đập cứng khi phanh hay tăng tốc, gây ồn, đồng thời dẫn tới tăng gia tốc dao động thân xe, làm xấu độ êm dịu khi xe đi trên đường xấu.

Bó kẹt nhíp do hết mỡ bôi trơn làm tăng độ cứng, hậu quả của việc bó cứng nhíp làm cho ô tô chuyển động trên đường xấu bị rung xóc mạnh, mất êm dịu chuyển động, tăng lực tác dụng lên thân xe, giảm khả năng bám dính, tuổi thọ của giảm chấn trên cầu xe sẽ thấp.

Gãy bộ phận đàn hồi do quá tải khi làm việc, hay do mỏi của vật liệu. Khi gãy một số lá nhíp trung gian sẽ dẫn tới giảm độ cứng. Khi bị gãy các lá nhíp chính thì bộ nhíp sẽ mất vai trò của bộ phận dẫn hướng. Nếu là lò xo xoắn ốc hay thanh xoắn bị gãy, sẽ dẫn tới mất tác dụng bộ phận đàn hồi.

Vỡ ụ tăng cứng của hệ thống treo làm mềm bộ phận đàn hồi, tăng tải trọng tác dụng lên bộ phận đàn hồi. Vỡ ụ tỷ hạn chế hành trình cũng tăng tải trọng tác dụng lên bộ phận đàn hồi. Cả hai trường hợp này đều gây nên va đập, tăng ồn trong hệ thống treo. Các tiếng ồn của hệ thống treo sẽ làm cho toàn bộ thân xe hay vỏ xe phát ra tiếng ồn lớn, làm xấu môi trường hoạt động của ô tô.

Rơ lỏng các liên kết như: quang nhíp, đai kẹp, giá đỡ lò xo... đều gây nên tiếng ồn, xô lệch cầu ô tô, khó điều khiển, nặng tay lái, tăng độ ồn khi xe hoạt động, dễ gây tai nạn giao thông.

3. Bộ phận giảm chấn

Bộ phận giảm chấn cần thiết phải làm việc với lực cản hợp lý nhằm dập tắt nhanh chóng dao động thân xe. Hư hỏng của giảm chấn dẫn tới thay đổi lực cản này. Tức là giảm khả năng dập tắt dao động của thân xe, đặc biệt gây nên giảm mạnh độ bám dính trên nền đường.

Các hư hỏng thường gặp là:

Mòn bộ đôi xy lanh, piston. Piston xi lanh đóng vai trò dẫn hướng và cùng với séc măng hay phốt làm nhiệm vụ bao kín các khoang dầu. Trong quá trình làm việc của giảm chấn piston và xi lanh dịch chuyển tương đối, gây mòn nhiều trên piston, làm xấu khả năng dẫn hướng và bao kín. Khi đó, sự thay đổi thể tích các khoang dầu, ngoài việc dầu lưu thông qua lỗ tiết lưu, còn chảy qua giữa khe hở của piston và xi lanh, gây giảm lực cản trong cả hai hành trình nén và trả, mất dần tác dụng dập tắt dao động nhanh.

Hở phốt bao kín và chảy dầu của giảm chấn. Hư hỏng này hay xảy ra đối với giảm chấn ống, đặc biệt trên giảm chấn ống một lớp vỏ. Do điều kiện bôi trơn của phốt bao kín và cần piston hạn chế, nên sự mòn là không thể tránh được sau thời gian dài sử dụng, dầu có thể chảy qua khe phốt làm mất tác dụng giảm chấn. Sự thiếu dầu giảm

chấn hai lớp vỏ dẫn tới lọt không khí vào buồng bù, giảm tính chất ổn định làm việc. Ở giảm chấn một lớp vỏ, sự hở phốt bao kín dẫn tới đẩy hết dầu ra ngoài và giảm nhanh áp suất. Ngoài ra sự hở phốt còn kéo theo bụi bẩn bên ngoài vào và tăng nhanh tốc độ mài mòn.

Dầu biến chất sau một thời gian sử dụng. Thông thường dầu trong giảm chấn được pha thêm phụ gia đặc biệt để tăng tuổi thọ khi làm việc ở nhiệt độ và áp suất thay đổi. Giữ được độ nhớt trong khoảng thời gian dài. Khi có nước hay tạp chất hóa học lẫn vào dễ làm dầu biến chất. Các tính chất cơ lý thay đổi làm cho tác dụng của giảm chấn mất đi, có khi làm bó kẹt giảm chấn.

Kẹt van giảm chấn có thể xảy ra ở hai dạng: luôn mở hoặc luôn đóng. Nếu các van kẹt mở thì lực cản giảm chấn bị giảm nhỏ. Nếu van giảm chấn bị kẹt đóng thì lực cản giảm chấn không được điều chỉnh, làm tăng lực cản giảm chấn. Sự kẹt van giảm chấn chỉ xảy ra khi dầu thiếu hay bị bẩn, phốt bao kín bị hở. Các biểu hiện của hư hỏng này phụ thuộc vào các trạng thái kẹt của van ở hành trình trả hay van làm việc ở hành trình nén, van giảm tải...

Thiếu dầu, hết dầu đều xuất phát từ các hư hỏng của phốt bao kín. Khi thiếu dầu hay hết dầu giảm chấn vẫn còn khả năng dịch chuyển thì nhiệt phát sinh trên vỏ rất lớn, tuy nhiên khi đó độ cứng của giảm chấn thay đổi, làm xấu chức năng của nó. Có nhiều trường hợp hết dầu có thể gây kẹt giảm chấn, cong trục.

Do quá tải trong làm việc, cần piston giảm chấn bị cong, gây kẹt hoàn toàn giảm chấn.

Nát cao su chỗ liên kết có thể phát hiện thông qua quan sát các đầu liên kết. khi bị vỡ nát ô tô chạy trên đường xấu gây nên va chạm mạnh, kèm theo tiếng ồn.

Các hư hỏng của giảm chấn kể trên có thể phát hiện thông qua cảm nhận về độ êm dịu chuyển động, nhiệt độ vỏ ngoài giảm chấn, sự chảy dầu hay đo trên bộ kiểm tra hệ thống treo.

4. Bánh xe

Bánh xe có thể được coi là một phần trong hệ thống treo, các thay đổi chính trong sử dụng là: áp suất lốp, độ mòn, mất cân bằng...

5. Thanh ổn định

Hư hỏng của thanh ổn định chủ yếu là: nát các gối tựa cao su, giảm độ cứng, hư hỏng các đòn liên kết. Hậu quả của các hư hỏng này cũng tương tự như của bộ phận đàn hồi, nhưng xảy ra khi ô tô bị nghiêng hay chạy trên đường có sóng gồ ghề.

10.3.3. Kiểm tra, điều chỉnh hệ thống treo

- Quan sát sự rạn nứt của nhíp, vặn chặt các mối ghép: quang nhíp, các đầu cổ định, di động của nhíp...
- Bôi trơn cho ốc nhíp.
- Đo độ võng tĩnh của nhíp so sánh với tiêu chuẩn, nếu không đảm bảo phải thay mới.
- Kiểm tra độ mòn của ốc nhíp, bạc ốc nhíp.
- Đối với giảm chấn phải kiểm tra rò rỉ dầu (với giảm chấn ống, rỉ dầu nhiều phải thay mới, với giảm chấn đòn bẩy xung dầu giảm chấn qua lỗ bổ xung dầu), xiết chặt các mối ghép...

10.4. CHẨN ĐOÁN HỆ THỐNG PHANH

10.4.1. Nhiệm vụ và cấu tạo chung của hệ thống phanh

1. Nhiệm vụ

Hệ thống phanh dùng để giảm tốc độ của ô tô cho đến khi dừng lại hẳn, đảm bảo tính năng an toàn khi sử dụng ô tô.

2. Cấu tạo

Cấu tạo phụ thuộc từng loại hệ thống phanh.

a. Phân loại hệ thống phanh

Theo kết cấu

- Hệ thống phanh thủy lực: thường gặp trên ô tô con, ô tô tải nhẹ (tổng trọng lượng không quá 12 tấn) và có thể chia ra:

- + Phanh thủy lực đơn giản, gồm có: bàn đạp, xi lanh chính, xi lanh bánh xe, cơ cấu phanh.

- + Phanh thủy lực có trợ lực bàn đạp phanh, các dạng trợ lực là: trợ lực chân không, điện tử (dùng cho ô tô nhỏ), trợ lực khí nén, thủy lực (dùng cho ô tô tải nhỏ và vừa).

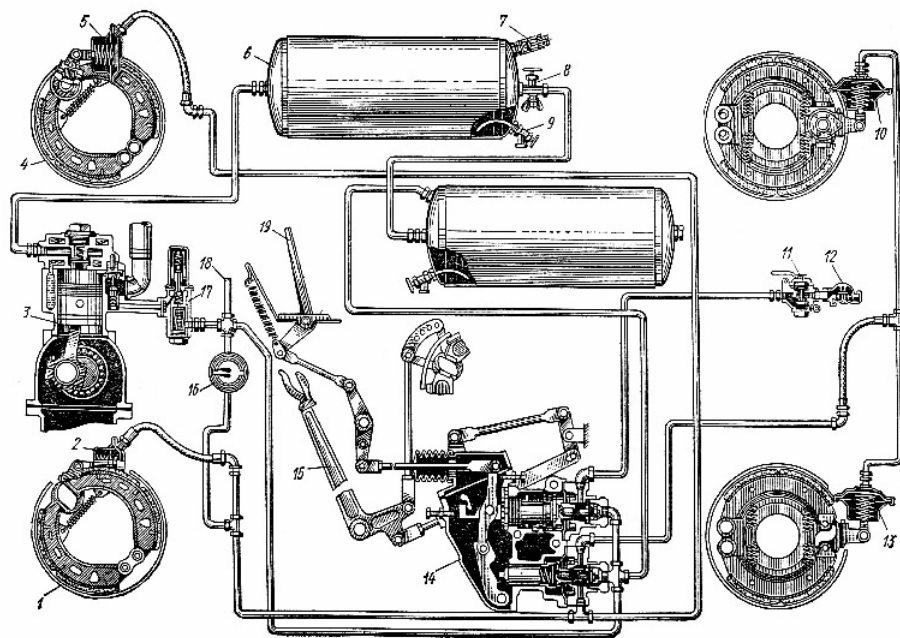
- + Phanh thủy lực có điều chỉnh lực phanh cho bánh xe, các bộ điều chỉnh thường dùng là: bộ điều hòa lực phanh đơn giản (trên cơ sở van hạn chế áp suất cho các bánh xe cầu sau), bộ điều chỉnh tự động chống trượt lết (điều chỉnh sự phanh theo khả năng chống bó cứng bánh xe ABS...)

- Hệ thống phanh khí nén: thường gặp trên ô tô tải, ô tô buýt loại vừa, nặng và có thể chia ra:

- + Phanh khí nén đơn giản gồm: bàn đạp, van phanh, máy nén khí, bộ điều áp, bình chứa khí nén, bầu phanh bánh xe, cơ cấu phanh.

- + Phanh khí nén có điều chỉnh lực phanh, các bộ điều chỉnh thường dùng là: bộ điều chỉnh đơn giản, bộ điều chỉnh tự động chống trượt lết (điều chỉnh phanh theo khả năng chống bó cứng bánh xe ABS...)

- Hệ thống phanh thủy lực khí nén: thường gặp trên ô tô tải nhẹ và trung bình (tổng trọng lượng 6 tấn đến không quá 22 tấn). Hệ thống phanh loại này dùng chất lỏng điều khiển cơ cấu phanh thông qua xi lanh bánh xe như hệ thống phanh thủy lực, việc tạo áp lực cho chất lỏng nhờ hệ thống cung cấp khí nén qua van phân phối và xi lanh khí nén. Hệ thống này cho phép có các ưu điểm chung của cả hệ thống khí nén và hệ thống thủy lực.



Hình 10.37. Sơ đồ hệ thống phanh khí nén xe ZIL 130

Việc chia hai dòng phanh có thể được thực hiện tại van phân phối khí nén hay tại xi lanh chính thủy lực.

Theo số dòng dẫn động: dẫn động điều khiển một dòng, hai dòng.

Theo qui chuẩn của quốc tế chỉ cho phép dùng loại dẫn động điều khiển hai dòng, các dòng điều khiển làm việc độc lập với nhau, nhằm tránh xảy ra mất phanh cùng một lúc trên tất cả hệ thống phanh, nâng cao độ tin cậy, an toàn cho xe khi chuyển động. Cấu trúc hai dòng có thể là: độc lập, song song (bố trí hỗn hợp).

Theo vị trí cơ cấu phanh: bố trí ở trong lòng bánh xe, bố trí ở cạnh cầu xe.

Theo tiêu chuẩn kiểm tra chất lượng phanh:

- Loại M: M1 cho ô tô con, M2 cho ô tô buýt có tổng trọng lượng đến 5 tấn, M3 lớn hơn 5 tấn.
- Loại N dùng cho ô tô tải: N1 cho ô tô tải có tổng trọng lượng đến 3,5 tấn, N2 từ 3,5 đến 12 tấn, N3 lớn hơn 12 tấn.
- Loại O dùng cho các loại rơmoóc và bán rơmoóc.

b. Phân loại cơ cấu phanh

Cơ cấu phanh dạng tang trống.

Cơ cấu phanh dạng đĩa.

Kết cấu của phanh đĩa rất đa dạng, các chức năng hoàn thiện nhiều, chẳng hạn: trong các phanh đĩa nằm trên bánh xe sau thường có cơ cấu liên động điều khiển với phanh tay, cơ cấu tự động điều chỉnh khe hở má phanh và đĩa phanh, cảm biến đo tốc độ quay của bánh xe... Do đó các hư hỏng xảy ra có thể là các biểu hiện không rõ ràng. Việc phân tích hư hỏng và chẩn đoán kỹ thuật cần nắm chắc kết cấu cụ thể của chúng.

3. Một số tiêu chuẩn cơ bản trong kiểm tra hiệu quả phanh

a. Các yêu cầu cơ bản khi kiểm tra hệ thống phanh

Hệ thống phanh là một hệ thống đảm bảo an toàn chuyển động cho ô tô. Do vậy phải chấp hành những yêu cầu kiểm tra gắt gao, nhất là đối với ô tô thường xuyên hoạt động ở tốc độ cao. Các yêu cầu sau:

- Phải đảm bảo nhanh chóng dừng xe khẩn cấp trong bất kỳ tình huống nào. Khi phanh đột ngột, xe phải dừng sau sau quãng đường phanh ngắn nhất, tức là có gia tốc phanh cực đại.

- Phải đảm bảo phanh giảm tốc độ ô tô trong mọi điều kiện sử dụng, lực phanh trên bàn đạp phải tỷ lệ với hành trình bàn đạp, có khả năng rà phanh khi cần thiết. Hiệu quả phanh cao và phải kèm theo sự phanh êm dịu để đảm bảo phanh chuyển động với gia tốc chậm dần biến đổi đều đặn giữ ổn định chuyển động của xe.

- Tối thiểu trên ô tô phải có hai hệ thống phanh là: phanh chính và phanh dự phòng (phanh chân và phanh tay). Hai hệ thống đều phải sẵn sàng làm việc khi cần thiết. Dẫn động phanh tay và phanh chân làm việc độc lập không ảnh hưởng lẫn nhau. Phanh tay có thể thay thế phanh chân khi phanh chân có sự cố. Phanh tay dùng để giữ nguyên vị trí xe trên đường bằng cũng như trên dốc nghiêng theo thiết kế ban đầu.

- Lực điều khiển không quá lớn và điều khiển nhẹ nhàng, dễ dàng kể cả điều khiển bằng chân hoặc bằng tay.

- Hành trình bàn đạp phanh hoặc tay phanh phải thích hợp và nằm trong phạm vi điều khiển có thể của người sử dụng.

- Hệ thống phanh cần có độ nhạy cao, hiệu quả phanh không thay đổi nhiều giữa các lần phanh. Độ chậm tác dụng phải nhỏ và có thể làm việc nhanh chóng tạo hiệu quả phanh ô tô ngay sau khi vừa mới thôi phanh.

- Khi phanh lực phanh phát sinh ra giữa các bánh xe cùng một cầu phải bằng nhau, Nếu có sai lệch thì phải nhỏ trong phạm vi cho phép. Khi thử phanh trên đường phải đúng quỹ đạo mong muốn theo điều khiển.

- Các hệ thống điều khiển có trợ lực phanh, khi bị hư hỏng trợ lực, hệ thống phanh vẫn được điều khiển và có tác dụng lên ô tô.

- Đảm bảo độ tin cậy sử dụng của ô tô trong cả hệ thống và các chi tiết trong hệ thống, nhất là các chi tiết bao kín bằng vật liệu cao su, nhựa tổng hợp.

- Các cơ cấu phanh phải thoát nhiệt tốt, không truyền nhiệt ra các khu vực làm ảnh hưởng tới sự làm việc của các cơ cấu xung quanh (lốp xe, moay ơ...) phải dễ dàng điều chỉnh, thay thế các chi tiết hư hỏng.

b. Một số tiêu chuẩn cơ bản trong kiểm tra

Các quốc gia khác nhau đều có tiêu chuẩn riêng cho phù hợp với mức độ phát triển kinh tế, chính vì vậy các tiêu chuẩn sử dụng đều không giống nhau. Tiêu chuẩn cơ bản trong kiểm tra hiệu quả phanh cho trong bảng 10.1 của ECE R13 Châu Âu, và của TCVN 6919-2001 Việt Nam trong trường hợp lắp ráp, xuất xưởng ô tô.

- + Khi phanh xe trên đường quỹ đạo chuyển động của ô tô không lệch quá 8^0 so với phương chuyển động thẳng và không bị lệch bên 3,50m.

- + Tiêu chuẩn kiểm tra chất lượng phanh chân dùng trong kiểm định lưu hành của Việt Nam do bộ GTVT ban hành trong bản 10.2. Tiêu chuẩn ngành 224-2000.

Cũng trong tiêu chuẩn này yêu cầu cho phanh tay: khi phanh tay (phanh dừng xe) xe được dừng trên dốc (độ dốc 20%), hay lực phanh trên bánh xe kiểm tra trên bề thử không nhỏ hơn 16% trọng lượng ô tô.

Tiêu chuẩn Châu Âu: ECE-R13

ECE-R13 Trọng lượng lớn		Ô tô chở người			Ô tô chở hàng		
		Ô tô con	Ô Tô buýt		Ô tô có tổng trọng lượng		
		M1	M2	M3	≤3,5Tấn N1	>3,5tấn,≤12T ấn N2	>12Tấn N3
Phanh chính (chân)	Tốc độ ban đầu (v) km/h	80	60	60	80	60	60
	Công thức tính toán gần đúng quãng đường phanh	$0,1v + \frac{v^2}{150}$	$0,15v + \frac{v^2}{130}$		$0,15v + \frac{v^2}{130} (*)$		
	Quãng đường phanh ≤m	50,7	36,7	36,7	61,2	36,7	36,7
	Gia tốc chậm dần trung bình ≥m/s ²	5,8	5,0		5,0		
	Lực bàn đạp max ≤N	500	700		700		
	Thời gian chậm tác dụng max ≤s	0,36s	0,54s		0,54s		
Phanh tay	Tốc độ ban đầu phanh (v) km/h	80	60	60	70	50	40
	Công thức tính toán gần đúng quãng đường phanh	$0,1v + \frac{2v^2}{150}$	$0,15v + \frac{2v^2}{130}$		$0,15v + \frac{2v^2}{115} (*)$		
	Quãng đường phanh ≤m	93,3	64,4	64,4	95,7	54,0	38,3
	Gia tốc chậm dần trung bình ≥m/s ²	2,9	2,5		2,2		
	Lực tay kéo max ≤N	400	600		600		

Chú thích: (*)-Công thức tính toán gần đúng quãng đường phanh lấy bằng n,v tính bằng km/h

Tiêu chuẩn ngành 22-TTN 224-2000

22-TCN 224:2000 Trọng lượng lớn nhất		Ô tô chở người			Ô tô chở hàng	
		Ô tô con	Ô tô buýt		Ô tô tải	
			≤8,0Tấn	>8,0Tấn	≤8,0Tấn	>8,0Tấn
	Tốc độ ban đầu phanh (v)km/h	30	30	30	30	30
	Quãng đường phanh ≤m	7,2	9,5	11,0	9,5	11,0
	Gia tốc chậm dần lớn nhất ≥m/s ²	5,8	5,0		5,0	4,2

10.4.2. Hư hỏng của hệ thống phanh

1. Cơ cấu phanh

a. Mòn các cơ cấu phanh

Quá trình phanh xảy ra trong cơ cấu phanh được thực hiện nhờ ma sát giữa phần quay và phần không quay, vì vậy sự mài mòn của các chi tiết má phanh với tang trống hay đĩa phanh là không tránh khỏi. Sự mài mòn này làm tăng kích thước bề mặt làm việc của tang trống, giảm chiều dày má phanh, tức là làm tăng khe hở má phanh

và tang trống khi không phanh. Khi đó, muốn phanh hành trình bàn đạp phải lớn lên hoặc với hệ thống phanh khí nén thời gian chậm tác dụng sẽ tăng. Hậu quả của nó là làm tăng quãng đường phanh, tăng thời gian phanh, giảm gia tốc chậm dần trung bình của ô tô, chúng ta thường nói là sự mòn cơ cấu phanh làm giảm hiệu quả phanh của ô tô. Nếu hiện tượng mòn xảy ra còn ít thì ảnh hưởng của nó tới hiệu quả phanh là không đáng kể, nhưng khi sự mài mòn tăng lên nhiều sẽ dẫn tới giảm đáng kể hiệu quả phanh, đồng thời làm cho người lái phải tập trung cao độ xử lý các tình huống khi phanh và sẽ nhanh chóng mệt mỏi.

Sự mài mòn quá mức của má phanh có thể dẫn tới bong tróc liên kết (đinh tán, hay keo dán) giữa má phanh và guốc phanh, má phanh có thể rơi vào không gian nằm giữa guốc phanh và tang trống, gây kẹt cứng cơ cấu phanh.

Sự mài mòn tang trống có thể xảy ra theo các dạng: bị cào xước lớn trên bề mặt ma sát của tang trống và làm biến dạng lớn mô men phanh, gây méo tang trống khi phanh và có thể nứt tang trống do chịu tải trọng quá lớn.

Sự mài mòn các cơ cấu phanh thường xảy ra:

Mòn đều giữa các cơ cấu phanh, khi phanh hiệu quả phanh sẽ giảm, hành trình bàn đạp phanh tăng lên (nếu là hệ thống phanh thủy lực).

Mòn không đều giữa các cơ cấu phanh, hiệu quả phanh giảm mạnh, ô tô bị lệch hướng chuyển động mong muốn, điều này thường dẫn tới các tai nạn giao thông khi phanh gấp. Các trạng thái lệch hướng chuyển động thường nguy hiểm kể cả khi ô tô chuyển động thẳng, và đặc biệt khi ô tô quay vòng và phanh gấp.

b. Mất ma sát trong cơ cấu phanh

Cơ cấu phanh ngày nay thường dùng ma sát khô, vì vậy nếu bề mặt ma sát dính dầu, mỡ, nước thì hệ số ma sát giữa má phanh và tang trống sẽ giảm, tức là giảm mô men phanh sinh ra. Thông thường trong sử dụng do mỡ từ moay ơ, dầu từ xi lanh bánh xe, nước từ bên ngoài xâm nhập vào, bề mặt má phanh, tang trống chai cứng... làm mất ma sát trong cơ cấu phanh. Sự mất ma sát xảy ra không đồng thời trên các cơ cấu phanh nên sẽ làm giảm hiệu quả phanh và gây lệch hướng chuyển động của ô tô khi phanh. Trường hợp này hành trình bàn đạp phanh không tăng, nhưng lực trên bàn đạp dù có tăng cũng không làm tăng đáng kể mô men sinh ra.

Nếu bề mặt ma sát bị nước xâm nhập thì có thể sau một số lần phanh nhất định, mô men phanh sinh ra sẽ phục hồi lại trạng thái ban đầu.

c. Bó kẹt cơ cấu phanh

Cơ cấu phanh cần thiết phải tạo cho bánh xe lăn trơn khi không phanh. Trong một số trường hợp cơ cấu phanh bị bó kẹt do: bong tấm ma sát gốc phanh, hư hỏng các cơ cấu hồi vị, do điều chỉnh không đúng, vật lạ rơi vào không gian làm việc... Sự bó kẹt cơ cấu phanh còn có thể xảy ra trên cơ cấu phanh có phanh tay và phanh chân làm việc chung trong cùng một cơ cấu phanh.

Sự bó kẹt cơ cấu phanh sẽ gây mài mòn không theo qui luật, phá hỏng các chi tiết cơ cấu, đồng thời làm mất khả năng chuyển động của ô tô ở tốc độ cao. Sự bó phanh khi không phanh làm tăng ma sát không cần thiết, nung nóng các bề mặt ma sát trong cơ cấu phanh, do vậy hệ số ma sát giảm và giảm hiệu quả phanh khi cần phanh. Khi có hiện tượng này có thể phát hiện thông qua sự lăn trơn của ô tô hay kích bánh xe quay trơn, qua tiếng chạm phát ra trong cơ cấu...

2. Dẫn động điều khiển phanh

a. Đối với dẫn động điều khiển thủy lực

Khu vực xi lanh chính:

- Thiếu dầu phanh.
- Dầu phanh lẫn nước.
- Rò rỉ dầu phanh ra ngoài, rò rỉ dầu phanh qua các gioăng, phốt bao kín bên trong.
- Dầu phanh bị bẩn, nhiều cặn làm giảm khả năng cấp dầu hay tắt lỗ cấp dầu từ buồng chứa dầu tới xi lanh chính.
- Sai lệch vị trí các piston dầu do điều chỉnh không đúng hay do các sự cố khác.
- Nát hay hỏng các van dầu.
- Cào xước hay rỗ bề mặt làm việc của xi lanh.

Đường ống dẫn dầu bằng kim loại hay bằng cao su:

- Tắc bên trong, bẹp bên ngoài đường ống dẫn.
- Thủng hay nứt, rò rỉ dầu tại các chỗ nối.

Khu vực các xi lanh bánh xe.

- Rò rỉ dầu phanh ra ngoài, rò rỉ dầu phanh qua các gioăng, phốt bao kín bên trong.
- Xước hay rỗ bề mặt làm việc của xi lanh.

Hư hỏng trong cụm trợ lực: bao gồm các hư hỏng của:

- Nguồn năng lượng trợ lực (tùy thuộc vào dạng năng lượng truyền: chân không, thủy lực, khí nén, hoặc tổ hợp thủy lực-khí nén, điện...). Ví dụ: hư hỏng của bơm chân không, máy nén khí, bơm thủy lực, nguồn điện, đường ống dẫn, lưới lọc, van điều áp...

- Van điều khiển trợ lực: mòn, nát các bề mặt van, sai lệch vị trí, không kín khít hay tắt hoàn toàn các lỗ van...

- Các xi lanh trợ lực: sai lệch vị trí, không kín khít, rò rỉ... Đặc biệt sự hư hỏng do các màng cao su, các vòng bao kín sẽ làm cho xi lanh trợ lực mất tác dụng, thậm chí còn cản trở lại hoạt động của hệ thống.

- Các cơ cấu bộ phận liên kết giữa phần trợ lực và phần dẫn động điều khiển, gây nên sai lệch hay phá hỏng mối tương quan của các bộ phận với nhau.

Khi xuất hiện các hư hỏng trong phần trợ lực có thể dẫn tới làm tăng đáng kể lực bàn đạp, cảm nhận về lực bàn đạp thất thường, không chính xác. Trên ô tô có trợ lực phanh, khi có các sự cố trong phần trợ lực sẽ còn dẫn tới giảm hiệu quả phanh, hay gây bó kẹt bất thường cơ cấu phanh.

Hư hỏng trong cụm điều hòa lực phanh: mòn, nát các bề mặt van, sai lệch vị trí, không kín khít hay tắc hoàn toàn các lỗ van...

b. Đối với dẫn động phanh khí nén

Dẫn động phanh khí nén yêu cầu độ kín khít cao, do vậy phổ biến nhất là sự rò rỉ khí nén, thường gặp ở tất cả mọi vị trí trên hệ thống.

Máy nén khí và van điều áp có các hư hỏng thường gặp sau:

- Mòn buồng nén khí: séc măng, piston, xi lanh.
- Mòn hồng các bộ bạc hay bị trục khuỷu.
- Thiếu dầu bôi trơn.
- Mòn, hở van một chiều.
- Chùng dây đai.
- Kẹt van điều áp của hệ thống.

Đường ống và bình chứa khí nén:

- Tắc đường ống dẫn.
- Dầu và nước đọng lại.

Van phân phối, van ba ngã, các đầu nối:

- Kẹt các van làm mất hiệu quả dẫn khí.
- Nát hồng các màng cao su.
- Sai lệch vị trí làm việc.

Cụm bầu phanh bánh xe:

- Thủng các bát cao su.
- Gãy lò xo hồi vị các bát cao su.
- Sai lệch vị trí làm việc.

Các cụm quay cơ cấu phanh:

- Bó kẹt các cơ cấu do va chạm hay khô mỡ bôi trơn.
- Sai lệch vị trí liên kết
- Mòn mất biên dạng cam.

3. Các thông số chẩn đoán cơ bản

Qua phân tích và liệt kê các hư hỏng trong hệ thống phanh có thể dẫn tới các thông số biểu hiện kết cấu chung như sau:

- Giảm hiệu quả phanh: quãng đường phanh tăng, gia tốc chậm dần trung bình nhỏ, thời gian phanh dài.
- Lực phanh hay mô men phanh ở bánh xe không đảm bảo.
- Tăng hành trình tự do bàn đạp phanh.
- Phanh trên đường thẳng nhưng xe bị lệch hướng chuyển động.
- Không lấn trơn khi không phanh...

4. Các biểu hiện của ô tô khi hư hỏng hệ thống phanh

a. Phanh không ăn

Do trợ lực không hiệu quả.

Khe hở má phanh và tang trống lớn

Má phanh dính dầu, má phanh bị ướt, tang trống bị các vết rãnh vòng, má phanh ép không hết lên tang trống. Má phanh bị chai cứng.

Đối với phanh dầu:

Lọt khí trong đường ống thuỷ lực, dầu phanh bị chảy, piston của xi lanh phanh chính bị kẹt. Piston xi lanh con bị kẹt, đường ống dầu bẩn, tắc. Thiếu dầu.

Đối với phanh khí:

Áp suất trong bầu phanh không đủ, bộ điều chỉnh áp suất không làm việc, dây của roa bị chùng làm áp suất giảm, van của máy nén bị hở, séc măng của máy nén bị mòn, lưới lọc không khí vào máy nén bị tắc, van an toàn của máy nén điều chỉnh sai, van của tổng phanh bị mòn, bầu phanh không kín, đường ống dẫn khí bị hở. Điều chỉnh cụm phanh không đúng, màng trong bầu phanh bị chùng.

b. Phanh bị dật

Lò xo kéo các guốc phanh bị gãy, má phanh bị gãy, khe hở má phanh và trống phanh không đúng qui định nhỏ quá, gối đỡ má phanh mòn, trục trái đào bị rơ, tang trống bị đảo, ổ bi moay ơ bị rơ.

Bàn đạp không có hành trình tự do: Không có khe hở giữa má phanh và tang trống, piston xi lanh phanh bánh xe bị kẹt. Khe hở giữa cán piston và piston của xi lanh chính quá lớn.

c. Phanh ăn không đều ở các bánh xe

Piston của xi lanh bánh xe bị kẹt (phanh dầu), điều chỉnh sai cam nhả (phanh khí), má phanh và tang trống bị mòn, điều chỉnh sai khe hở tang trống, má phanh.

d. Phanh bị bó

Guốc phanh bị dính vào trống, lò xo trả guốc phanh bị gãy, má phanh bị tróc ra khỏi guốc phanh. Lỗ bổ xung dầu ở xi lanh chính bị bẩn, tắc. Vòng cao su của xi lanh chính bị nở ra, kẹt. Piston xi lanh chính bị kẹt.

e. Có tiếng kêu trong trống phanh

Má phanh mòn quá, bị chai cứng, lò xo trong guốc phanh bị gãy.

f. Mức dầu giảm

Xi lanh chính bị chảy dầu, xi lanh bánh xe bị chảy dầu.

10.4.3. Kiểm tra, điều chỉnh hệ thống phanh

1. Xác định hiệu quả phanh

a. Đo quãng đường phanh trên đường

Chọn đoạn đường phẳng dài, mặt đường khô có hệ số bám cao, không có chướng ngại vật. Tại 1/3 quãng đường cấm cọc chỉ thị điểm bắt đầu đặt chân lên bàn đạp phanh.

Cho ô tô không tải gia tốc đến tốc độ qui định (v), duy trì tốc độ này cho đến vị trí cọc tiêu phanh. Tại vị trí cọc tiêu cắt ly hợp, đặt chân lên bàn đạp phanh và phanh gấp. Khi phanh, giữ yên vị trí bàn đạp phanh, vành lái ở trạng thái đi thẳng. Chờ cho ô tô dừng lại.

Đo khoảng cách từ cọc tiêu đến vị trí ô tô dừng, khoảng cách này là quãng đường phanh. So sánh với chỉ tiêu đánh giá.

Phương pháp này khá thuận lợi, không đòi hỏi nhiều thiết bị, nhưng nhược điểm là độ chính xác không cao, quá trình đo phụ thuộc vào mặt đường và trạng thái đạp phanh, dễ gây nguy hiểm khi thử trên đường.

b. Đo gia tốc chậm dần, thời gian phanh trên đường

Phương pháp này tương tự như trên, nhưng cần có dụng cụ đo gia tốc với độ chính xác $\pm 0,1 \text{ m/s}^2$ và xác định bằng giá trị gia tốc phanh lớn nhất trên dụng cụ đo. Đo gia tốc chậm dần lớn nhất là phương pháp cho độ chính xác tốt, có thể dùng đánh giá chất lượng hệ thống phanh, vì dụng cụ đo nhỏ gọn (gắn trên kính ô tô).

Việc tiến hành đo thời gian phanh cần đồng hồ đo thời gian theo kiểu bấm giây với độ chính xác 1/10 giây. Thời điểm bắt đầu bấm giây là lúc đặt chân lên bàn đạp phanh, thời điểm kết thúc là lúc ô tô dừng hẳn.

c. Đo lực phanh hoặc mômen phanh trên bộ thử

Dạng cơ bản của thiết bị đo hiệu quả phanh thông qua việc đo lực phanh ở bánh xe bằng bộ thử con lăn.

Bộ thử phanh bao gồm ba phần chính: bộ đo, tủ điều khiển và đồng hồ chỉ thị.

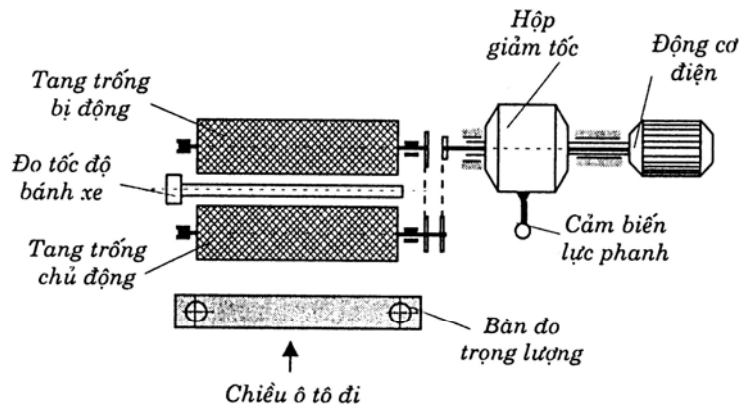
Bộ đo là một thiết bị đối xứng. Bộ đo bao gồm hai tang trống được dẫn động quay nhờ động cơ điện thông qua một hộp số. Vỏ hộp số được liên kết với vỏ động cơ điện và cùng quay trên hai ổ đỡ. Trên vỏ hộp số có gắn tay đòn đo mô men cảm ứng của stator. Do vậy khi có lực cảm ứng sinh ra trên vỏ động cơ điện thì vỏ hộp số sẽ quay đi một góc nhỏ tạo nên cảm biến đo mô men cảm ứng và thể hiện bằng chuyển vị đo lực. Giữa hai tang trống có bố trí con lăn đo tốc độ dài của bánh xe, nhằm xác định đo tốc độ bánh xe và khả năng lăn trơn. Phía trước bộ đo có đặt bộ đo trọng lượng đặt lên các bánh xe.

Màn hình hiển thị cho biết lực đo tại cảm biến đo lực, biểu thị mô men cảm ứng stator. Khi phanh tới trạng thái gần bó cứng (độ trượt bánh xe khoảng 25 đến 50%), mô men cảm ứng lớn nhất và thiết bị không hiển thị các giá trị tiếp sau.

Tủ điện bao gồm mạch điện, rơ le tự động điều khiển, máy tính lưu trữ và hiển thị số liệu.

Quy trình đo được xác định bởi nhà chế tạo thiết bị, bao gồm các trình tự sau đây: ô tô không tải, sau khi đã được kiểm tra áp suất lốp, cho lăn từ từ lên bộ thử, qua bàn đo trọng lượng, vào giá đỡ tang trống. Động cơ hoạt động nhưng tay số ở vị trí trung gian. Bánh xe phải cố định trên tang trống. Khởi động động cơ của bộ thử, lúc này do ma sát của tang trống với bánh xe, bánh xe lăn trên tang trống. Người lái đạp phanh nhanh, đều cho đến khi bánh xe không quay được và kim chỉ thị của đồng hồ bộ thử không tăng lên được nữa. Quá trình kết thúc và cho bánh xe cầu sau tiếp tục vào bộ đo. Khi đo các bánh xe cầu sau thường kết hợp đo phanh tay.

Các loại bộ thử có thể chỉ thị số tức thời hay lưu trữ ghi lại quá trình thay đổi lực phanh trên các bánh xe. Kết quả đo được bao gồm:



Hình 10.38. Sơ đồ nguyên lý bộ thử phanh ô tô

- Trọng lượng ô tô đặt lên các bánh xe.
- Lực phanh tại các bề mặt tiếp xúc bánh xe với tang trống theo thời gian .
- Tốc độ dài của bánh xe theo thời gian.

Cách tính toán xử lý số liệu

- Sai lệch tuyệt đối và tương đối của trọng lượng giữa hai bên.
- Sai lệch tuyệt đối và tương đối của lực phanh giữa hai bên.
- Lực phanh đơn vị: là lực phanh chia cho trọng lượng của từng bánh xe.
- Tốc độ góc của từng bánh xe theo thời gian.
- Độ trượt của từng bánh xe theo thời gian.

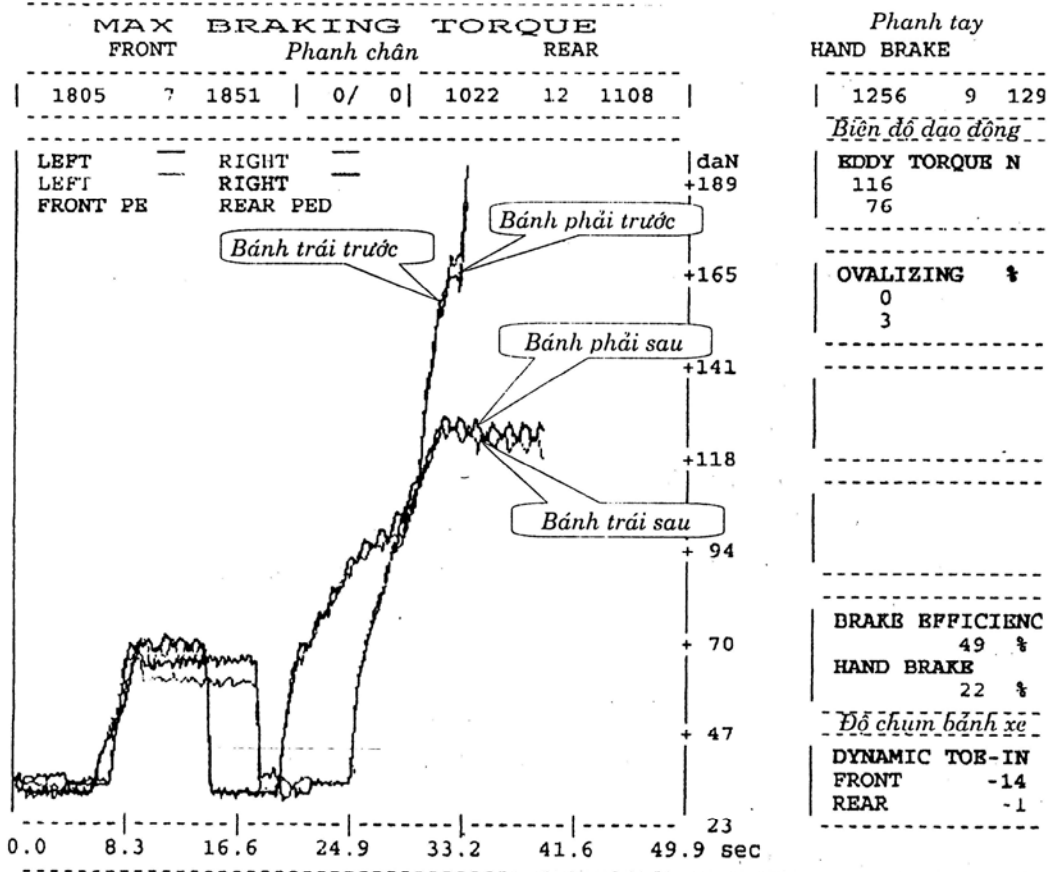
Kết quả tính toán và hiển thị bao gồm:

- Trọng lượng của ô tô đặt lên các bánh xe, sai lệch tuyệt đối và tương đối giữa hai bên.
- Lực phanh tại các bề mặt tiếp xúc của bánh xe trên cùng một cầu, sai lệch tuyệt đối và tương đối giữa hai bên.
- Quá trình phanh (lực phanh) theo thời gian.
- Độ không đồng đều của lực phanh sinh ra trong một vòng quay bánh xe tính bằng % (độ méo của tang trống).
- Lực phanh của các bánh xe cầu sau khi phanh bằng phanh tay.
- Tỷ lệ lực phanh và trọng lượng trên một bánh xe (%).
- Giá trị sai lệch của lực phanh giữa hai bánh xe trên cùng một cầu, dùng để đánh giá khả năng ổn định hướng chuyển động khi phanh.

Qua các thông số này cho biết: chất lượng tổng thể của hệ thống phanh, giá trị lực phanh hay mô men phanh của từng bánh xe. Khi giá trị lực phanh này nhỏ hơn tiêu chuẩn ban đầu thì cơ cấu phanh có thể bị mòn, hệ thống dẫn động điều khiển có sự cố, hay cơ cấu phanh bị bó cứng (kẹt). Tuy nhiên, kết quả không chỉ rõ hư hỏng hay sự cố ở khu vực nào, điều này phù hợp với đánh giá chất lượng tổng thể của hệ thống phanh, thông qua thông số hiệu quả.

Kết quả của việc đo phanh trên bộ thử cho ô tô con ghi lại trên giấy trong hình 10.39.

		LIMIT VAL.	GAUGED VAL.		UNIT OF MESS.	
			LH.	LH-RH RH.	TOT.	
Bánh trước	FRONT BRAKING MAXIMUM STRENGTH		1805	046	1851 3656	N
	FRONT ASYMMETRY	0 .. 30			7	%
Bánh sau	REAR BRAKING MAXIMUM STRENGTH		1022	086	1108 2130	N
	REAR ASYMMETRY	0 .. 30			12	%
Phanh tay	HAND BRAKE MAXIMUM STRENGTH		1256	039	1295 2551	N
	HAND BRAKE ASYMMETRY	0 .. 30			9	%
		Trọng lượng				
	FRONT AXLE WEIGHT		3627		3344 6971	N
	REAR AXLE WEIGHT		2451		2417 4868	N
	TOTAL WEIGHT				11839	N
		Hiệu quả phanh				
	SERVICE BRAKE EFFICIENCY	>= 50			49	%
	HAND BRAKE EFFICIENCY	>= 15			22	%
	FRONT/REAR RATIO EFFICIENCY	70/30			64/36	%
	FRONT PEDAL EFFORT MEASUR.	<=500			0	N
	REAR PEDAL EFFORT MEASUR.	<=500			0	N
	PEDAL EFFORT DIFFERENCE FRONT/REAR				0	N
	FRONT AXLE EDDY TORQUE		116		98	N
	REAR AXLE EDDY TORQUE		76		82	N
	FRONT AXLE OVALIZING		0		1	%
	REAR AXLE OVALIZING		3		1	%
	FRONT DYNAMIC TOE-IN	0 .. 3			-14	mm
	REAR DYNAMIC TOE-IN	0 .. 3			-1	mm



Hình 10.39. Ví dụ kết quả đo phanh ô tô con

2. Đo lực phanh và hành trình bàn đạp phanh

Việc đo lực phanh và hành trình bàn đạp phanh có thể tiến hành thông qua cảm nhận của người điều khiển. Song để chính xác các giá trị này có thể dùng lực kế đo lực và thước đo chiều dài, khi xe đứng yên trên nền đường.

Khi đo cần xác định: lực phanh lớn nhất đặt trên bàn đạp phanh, hành trình tự do của bàn đạp phanh, khoảng cách tới sàn khi không phanh hay hành trình toàn bộ bàn đạp phanh, khoảng cách còn lại tới sàn.

Hành trình tự do của bàn đạp phanh được đo với lực bàn đạp nhỏ khoảng $(20 \div 50)\text{N}$, giá trị nhỏ với ô tô con, giá trị lớn với ô tô tải. Hành trình toàn bộ được đo khi đạp với lực bàn đạp khoảng $(500 \div 700)\text{N}$.

Lực phanh lớn nhất trên bàn đạp được đo bằng lực kế đặt trên bàn đạp phanh, ứng với khi đạp hết hành trình toàn bộ.

Các giá trị đo được phải so sánh với tiêu chuẩn kỹ thuật của nhà sản xuất. Một số số liệu cho trong bảng 6.3.

Khi hành trình tự do của bàn đạp phanh quá lớn hoặc quá nhỏ và hành trình toàn bộ bàn đạp phanh thay đổi chứng tỏ cơ cấu phanh bị mòn, có sai lệch vị trí đòn dẫn động.

Khi lực phanh lớn nhất trên bàn đạp quá lớn chứng tỏ cơ cấu phanh bị kẹt, hoặc có hư hỏng trong phần dẫn động.

3. Đo lực phanh và hành trình cần kéo phanh tay

Một số số liệu của hành trình bàn đạp phanh, phanh tay

Mác ô tô	Phanh chân			Phanh tay
	A	B	D	Tiếng “tách”
HINO FC	3÷4		70÷100	3÷6
HINO FF		194÷204		
KAMAZ	20÷30	100÷130	10÷30	Van khóa
HUYNDAI	12÷16			
CROWN	1÷6	125÷135		8÷10
MAZDA	3÷6	50÷70		4÷7
TOYOTA 4WD	3÷6		60÷70	5÷7

A-hành trình tự do; B- khoảng cách tới sàn; D- khoảng cách còn lại tới sàn.

Khi đo cần xác định: lực phanh lớn nhất đặt trên cần kéo phanh tay, hành trình toàn bộ cần kéo. Thông thường trên phanh tay có cơ cấu cóc hãm, vì vậy dùng tiếng “tách” để xác định. Số lượng tiếng “tách” cho bởi nhà chế tạo, tham khảo ở bảng 6.3.

4. Đo hiệu quả của phanh tay

a. Trên bộ thử phanh

Tương tự như thử phanh chân, có thể đồng thời tiến hành khi thử phanh cho cầu sau. Thông số cần xác định bao gồm:

Lực phanh trên các bánh xe.

Hiệu quả phanh đo bằng lực phanh đơn vị (TCVN 5658-1999) không nhỏ hơn 20% trọng lượng đặt lên cầu sau.

Số lượng tiếng “tách” theo yêu cầu của nhà sản xuất.

b. Kiểm tra trên đường phẳng

Chọn mặt đường như đã trình bày khi thử phanh chân trên đường. Cho ô tô chạy thẳng với tốc độ 15km/h, kéo nhanh đều phanh tay. Quãng đường phanh không được lớn hơn 6m, gia tốc không nhỏ hơn 2m/s^2 , ô tô không lệch khỏi quỹ đạo thẳng.

Với ô tô con có thể cho ô tô đứng yên tại nền đường phẳng, kéo phanh tay, dùng từ 4 đến 5 người đẩy xe về trước, xe không lăn bánh là được.

c. Kiểm tra trên dốc

Chọn mặt đường tốt có độ dốc 20^0 . Cho ô tô dừng trên dốc bằng phanh chân, tắt máy, chuyển về số trung gian, kéo phanh tay, từ từ nhả phanh chân, xe không bị trôi là được.

5. Xác định sự không đồng đều của lực hay mô men phanh

a. Bằng cách đo trên bộ thử (chẩn đoán) phanh

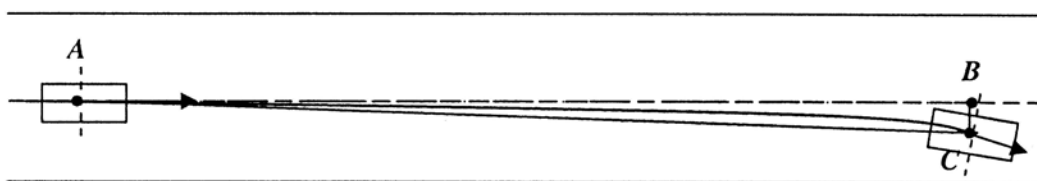
Sự không đồng đều này có thể xác định độc lập của từng lực phanh sinh ra trên các bánh xe (như đã nêu trên nhờ kết quả đo ghi).

b. Bằng cách thử xe trên đường

Các công việc chính tiến hành như sau:

Chọn mặt đường tốt khô, có độ nhẵn và độ bám gần đồng đều, chiều dài khoảng 150m, chiều rộng mặt đường lớn từ 4 đến 6 lần chiều rộng thân xe. Kẻ sẵn trên nền đường vạch chuẩn tim đường, cắm mốc tiêu vị trí bắt đầu phanh. Cho xe chuyển động thẳng với vận tốc qui định và phanh ngắt, giữ chặt vành lái.

Thông qua trạng thái dừng xe xác định độ lệch hướng chuyển động ô tô, đo chiều dài quãng đường phanh AB, và độ lệch quỹ đạo BC.



Hình Xác định độ lệch hướng chuyển động của ô tô khi phanh

Trị số lệch hướng này có thể lấy bằng giá trị trung bình của độ lệch ngang thân xe trên chiều dài quãng đường phanh, nó biểu thị sự không đồng đều của mômen phanh trên các cơ cấu phanh, do mòn hoặc do hư hỏng trong các đường dẫn động (dòng dẫn động phanh). Điều kiện thử như vậy có ý nghĩa khi xem xét an toàn chuyển động mà không chỉ rõ sự không đồng đều cho các bánh xe. Theo TCVN 224-95 độ lệch quỹ đạo khi phanh ở vận tốc qui định (30m/h với ô tô tải, buýt, 40km/h với ô tô con) không quá 8 độ hay 3,5m.

Trước khi thử cần chú ý một số vấn đề sau:

- Xe không tải hoặc có tải bố trí đối xứng qua mặt cắt dọc tâm xe.
- Kiểm tra chất lượng bánh xe, áp suất lốp, điều chỉnh đúng góc kết cấu bánh

xe.

Trên các ô tô không có bộ điều chỉnh lực phanh, bánh xe và mặt đường có chất lượng tốt, đồng đều có thể xác định qua vết lết của các bánh xe để xác định sự không đều này.

6. Chẩn đoán cơ cấu phanh

Cơ cấu phanh được chẩn đoán thông qua các biểu hiện chung khi xác định trên toàn xe. Hiệu quả và chính xác hơn cả là nhờ việc xác định lực phanh hay mô men phanh ở các bánh xe bằng bộ thử.

Trên các xe tải lớn và trung bình sử dụng phanh tang trống có lỗ kiểm tra khe hở má phanh tang trống để xác định trạng thái.

Quan sát:

- Bằng mắt thấy các hiện tượng rò rỉ dầu phanh ở khu vực xi lanh bánh xe.
- Sự hoạt động cam quay ở hệ thống phanh khí nén.

Kiểm tra sự lăn trơn bằng cách kích nâng và quay các bánh xe, xác định sự va chạm của má phanh với tang trống hoặc đĩa phanh.

Kiểm tra sự rò rỉ khí nén, khi đạp phanh.

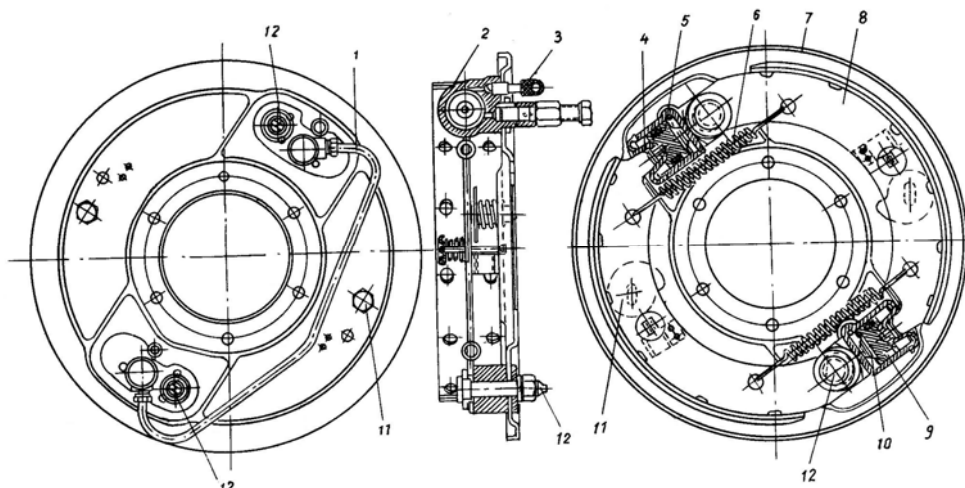
Kiểm hiện tượng bó phanh bằng cách xác định nhiệt độ của tang trống hoặc đĩa phanh sau khi thử phanh trên đường, qua mùi khét cháy của tấm ma sát (mùi khét đặc trưng).

Kiểm tra sự lăn trơn toàn bánh xe khi thử trên đường bằng, cắt ly hợp hay nhả số về số 0. Nhận xét và đánh giá theo kinh nghiệm sử dụng.

Đối với cơ cấu phanh có đặt điểm riêng có thể kiểm tra:

a. Cơ cấu phanh thủy lực

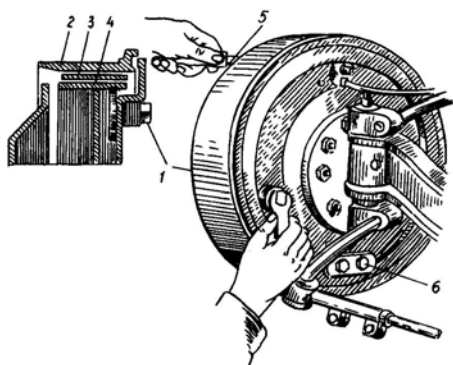
Kích bánh xe, kiểm tra trạng thái bó cứng bánh xe lần lượt qua các trạng thái: phanh bằng phanh chân, phanh bằng phanh tay, khi thôi phanh.



Hình 10.40. Kết cấu cơ cấu phanh dầu

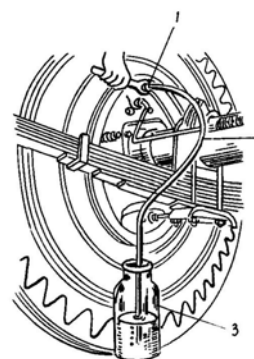
1-đường ống dẫn. 2-xi lanh phụ. 3-vít xả gió. 4-đệm guốc phanh. 5-piston xi lanh phụ. 6-lò xo hồi vị guốc phanh. 7-trống phanh (tang trống). 8-guốc phanh. 9-cupen vành khăn. 10-lò xo giãn cách. 11-cam lệch tâm để điều chỉnh khe hở phía trên. 12-chốt lệch tâm để điều chỉnh khe hở phía dưới.

Khe hở giữa má phanh và tang trống (đĩa phanh) có ảnh hưởng đến hành trình tự do và hiệu quả phanh, khả năng ổn định, dẫn hướng khi phanh.



Hình 10.41. Điều chỉnh khe hở giữa má phanh và trống phanh đối với phanh dầu

1-cam lệch tâm. 2-tang trống. 3-má phanh. 4-guốc phanh. 5-căn lá chốt lệch tâm.



Hình 10.42. Xả không khí trong xi lanh bánh xe
1-ốc xả khí. 2-ống cao su. 3-bình chứa dầu phanh.

Kiểm mức dầu và bổ sung dầu trong tổng bơm: mức dầu trong tổng bơm nếu cao quá dễ trào gây lãng phí, nếu thấp khi xe lên hoặc xuống dốc dễ làm lọt khí vào trong đường ống dẫn làm phanh không ăn. Mức dầu đo từ mặt thoáng đến mặt lỗ đổ dầu là $(15 \div 20)\text{mm}$. Nếu thiếu bổ xung dầu phanh đúng chủng loại, mã hiệu, số lượng.

Kiểm tra điều chỉnh khe hở giữa má phanh và tang trống

Khe hở giữa má phanh và tang trống được đo phía trên và phía dưới (cách đầu mút khoảng $15 \div 20\text{mm}$) của má phanh và tang trống nhờ căn lá 5 hình 10.41.

Phanh không tự cường hoá

Loại phanh	khe hở phía trên	khe hở phía dưới
Đối với phanh dầu	$(0,2 \div 0,25)\text{mm}$	0,12mm
Đối với phanh hơi	$(0,4 \div 0,5)\text{mm}$	0,2mm

Nếu khe hở này không đúng qui định hoặc khác nhau ở các bánh xe ta phải tiến hành điều chỉnh bằng cách xoay cam lệch tâm 11 và chốt lệch tâm 12, hình 10.40

Xả khí trong xi lanh bánh xe, hình 10.42

- Một người ở dưới, dùng đoạn ống cao su một đầu cắm vào nút xả dầu, một đầu cắm vào bình chứa.

- Một người ngồi trên ca bin đạp phanh, nhả phanh. Đạp- nhả nhiều lần đến khi cứng chân phanh và giữ nguyên.

- Người ngồi dưới nới ốc xả khí $1/2 \div 3/4$ vòng sẽ thấy dầu và bọt khí chảy ra ở bình chứa. Đến khi thấy chỉ có dầu chảy ra thì vặn chặt ốc xả, người ngồi trên nhả chân phanh.

b. Cơ cấu phanh đĩa

Trên ô tô con dùng phanh đĩa có gắn thêm miếng kim loại báo hết má phanh, khi mòn tới giới hạn phải thay, miếng kim loại này sẽ cọ sát với đĩa phanh tóa tia lửa và phát tiếng va chạm báo hiệu. Tiếng va chạm cọ sát này có thể nhận biết được khi phanh hay quay khi kích nâng bánh xe.

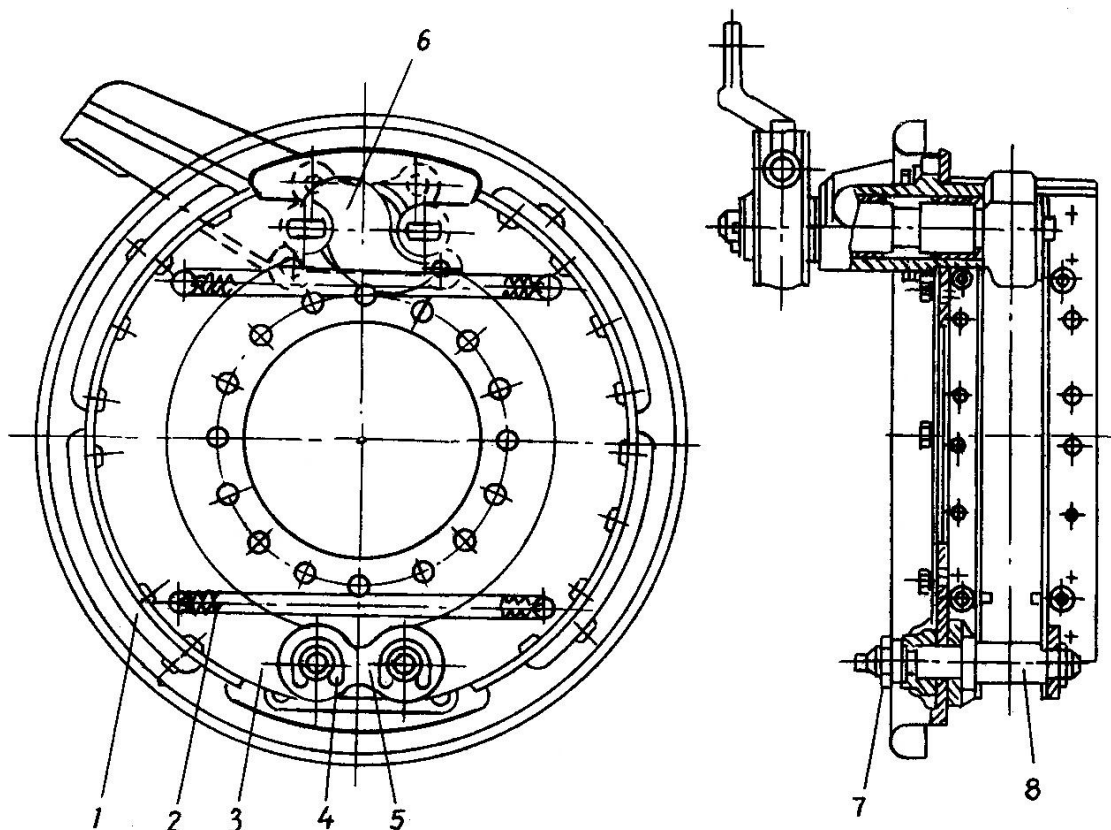
c. Cơ cấu phanh khí nén

Cơ cấu phanh guốc cam quay có bầu phanh tích năng và tự động điều chỉnh khe hở má phanh tang trống.

Cơ cấu phanh loại này dùng phổ biến trên xe buýt, xe tải hiện đại, khi kiểm tra chất lượng cần phải tiến hành cho động cơ nổ máy tới áp suất khí nén làm việc, mở van phanh tay, rồi mới xác định khả năng lăn trơn của bánh xe.

Điều chỉnh khe hở phía dưới giữa má phanh và tang trống

Điều chỉnh khe hở phía dưới tiến hành độc lập cho từng má phanh nhờ quay đầu bu lông 7 sẽ xoay chốt lệch tâm 8 làm thay đổi khe hở phía dưới giữa má phanh và tang trống, hình 10.43

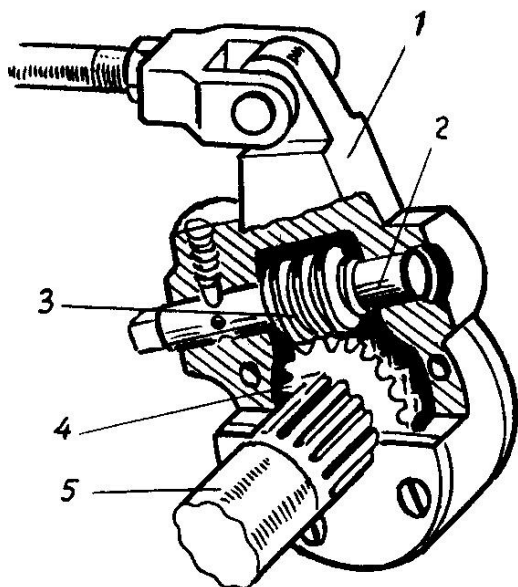


Hình 10.43 Kết cấu cơ cấu phanh khí

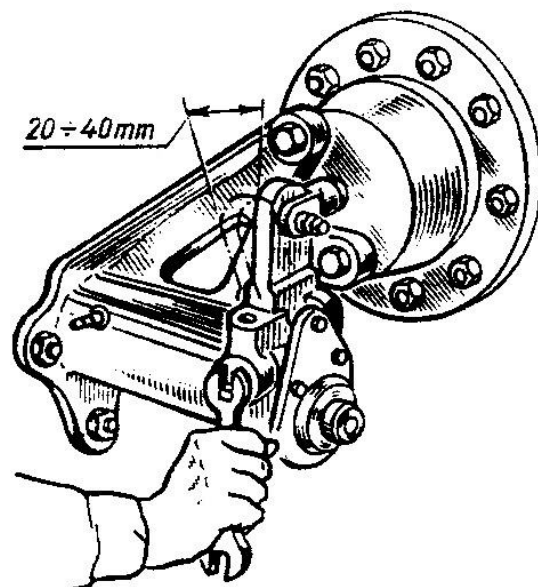
1-má phanh. 2-lò xo hồi vị guốc phanh. 3-guốc phanh. 4-vòng hãm. 5-thanh nối. 6-cam phanh. 7-bu lông điều chỉnh liền với trục lệch tâm. 8-trục lệch tâm để điều chỉnh khe hở phía dưới giữa má phanh và tang trống

Điều chỉnh khe hở phía trên giữa má phanh và tang trống hình 10.45 và hình 10.45

- Xoay trục vít 2, ren vít 3 quay, làm vành răng 4 quay, làm cho trục cam lắp then hoa với then phía trong của vành răng quay làm cam 5 xoay đi một góc, hoặc đẩy hai guốc phanh đi ra (giảm khe hở) hoặc làm hai guốc sát vào (tăng khe hở).



Hình 10. 44. Điều chỉnh khe hở phía trên
1-được làm liền với nhau tạo thành giá đỡ và đòn đẩy. 2-trục vít. 3-răng vít. 4-vành răng. 5-trục cam lệch tâm.



Hình 10.45. Điều chỉnh phanh bánh xe dẫn động khí nén

Với cơ cấu phanh hơi không thể điều chỉnh độc lập từng má phanh cho nên yêu cầu độ mòn của hai má phanh của cùng một cơ cấu phanh phải như nhau, mới có khe hở giữa má phanh và tang trống như nhau khi điều chỉnh

Thông thường khi điều chỉnh khe hở người ta tiến hành theo kinh nghiệm:

- Kích cầu lên.

- Quay bánh xe ta tiến hành điều chỉnh: vặn chặt chốt lệch tâm để bánh xe ngừng quay sau đó nới ra từ từ để bánh xe quay được và không chạm sát má phanh là được, tiến hành điều chỉnh chốt lệch tâm của má phanh bên kia cũng tương tự.

Tiến hành điều chỉnh khe hở phía trên nhờ cam lệch tâm hoặc trục vít quay cam phanh cũng tương tự như điều chỉnh khe hở phía dưới.

7. Chẩn đoán hệ thống dẫn động phanh

Ngoài các việc xác định các thông số chung đánh giá hiệu quả phanh khi tiến hành chẩn đoán các loại hệ thống phanh khác nhau cũng có các biểu hiện khác nhau.

a. Đối với phanh thủy lực

Do đặc truyền năng lượng điều khiển cơ cấu phanh là chất lỏng nên khi chẩn đoán cần thiết phải xác định trạng thái kỹ thuật của hệ thống thông qua:

Sự rò rỉ chất lỏng dẫn động.

Sự lọt khí vào hệ thống dẫn động.

Hư hỏng các van điều tiết chất lỏng.

Vấn đề bao kín các khu vực không gian chứa chất lỏng.

Việc chẩn đoán có thể tiến hành bằng việc quan sát bằng mắt các vết rò rỉ của dầu phanh. Song tốt nhất là dùng đồng hồ đo áp suất ở những vị trí có thể đo được như sau: sau xi lanh chính, ở xi lanh bánh xe.

Hiện tượng giảm áp suất so với tiêu chuẩn có thể là do các nguyên nhân nêu ở trên, nhất là hiện tượng hư hỏng do mòn các gioăng, phớt bao kín các không gian chứa chất lỏng. Đồng thời cũng cần chú ý thêm những nguyên nhân:

Do sai lệch các đòn dẫn động.

Tắc, bẹp đường dẫn dầu.

Vỡ đường ống.

Thiếu dầu hoặc tắc lỗ dầu tại bình chứa dầu...

a1. Với hệ thống phanh có bộ điều hòa lực phanh

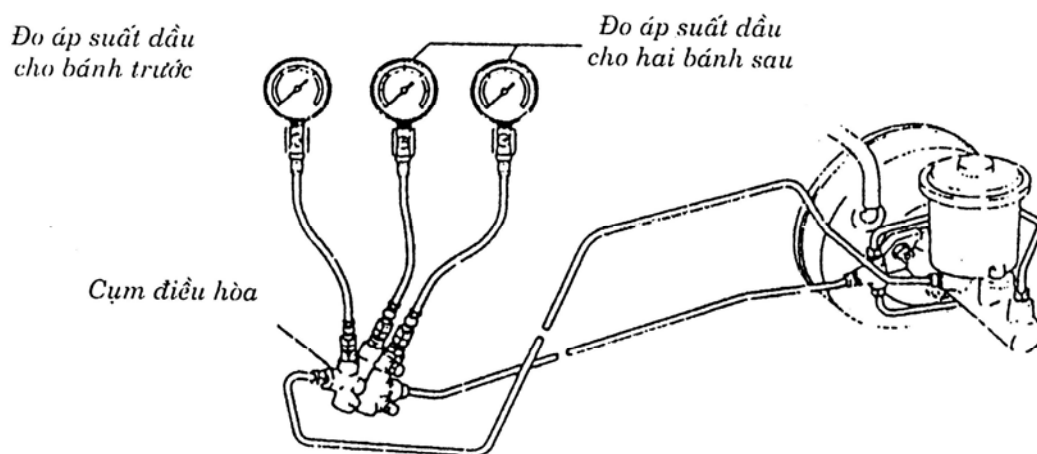
Tiến hành kiểm tra áp suất chất lỏng sau bộ điều hòa như trên hình 10.46. Sử dụng các đồng hồ đo có trị số lớn nhất đến 100kg/cm^2 . Việc đo được tiến hành nhờ tháo các đường ống dẫn dầu ra các cầu, lắp vào đó các đồng hồ đo áp suất, xả không khí trong hệ thống và bổ sung đủ dầu phanh. Khi đo, đạp phanh và theo dõi sự tăng áp suất dầu và xác định áp suất đường dầu ra cầu sau trên bộ điều chỉnh lực phanh ở hai trạng thái:

Tương ứng mức độ bàn đạp chân phanh nhỏ, khi bộ điều hòa chưa thực hiện điều chỉnh (với áp suất nhỏ), áp suất dẫn ra cầu sau và cầu trước là như nhau.

Tương ứng với mức độ bàn đạp chân phanh lớn, khi bộ điều hòa thực hiện điều chỉnh (với áp suất cao), áp suất dẫn ra cầu sau thấp hơn áp suất dẫn ra cầu trước.

Khi bộ điều hòa có một đường dẫn dầu ra cầu sau chỉ cần dùng một đồng hồ đo áp suất ra cầu sau.

Việc đánh giá kết quả tùy thuộc vào thông số chuẩn do nhà chế tạo qui định và bảng số liệu dùng để đối chiếu cho trong bảng (đối với một ô tô con). Nhờ việc đo áp suất có thể xác định khả năng làm việc của bộ điều hòa trên ô tô. Các thông số kiểm tra áp suất của bộ điều hòa trên các xe cùng loại có thể không giống nhau, vì vậy công việc này cần có tài liệu cụ thể. Một bộ số liệu của xe sử dụng tại Úc của hãng TOYOTA cho trong bảng.



Hình 10.46. Chẩn đoán sự làm việc của bộ điều hòa lực phanh

Số liệu kiểm tra sự làm việc của bộ điều hòa lực phanh

Áp suất sau xi lanh chính	Áp suất ra cầu sau
15kG/cm ² (213psi=1,471kPa)	15kG/cm ² (213psi=1,471kPa)
80kG/cm ² (1138psi=7,845kPa)	39kG/cm ² (555psi=3,825kPa)

a2. Với hệ thống phanh có trợ lực chân không

Các hư hỏng xuất hiện trong hệ thống trợ lực thường là:

- Hỏng van một chiều nối giữa nguồn chân không và xi lanh trợ lực.
- Van mở trợ lực bị mòn, nát, hở.
- Màng cao su bị thủng.
- Hệ thống bị hở.
- Dầu phanh lọt vào xi lanh.
- Tắc, bẹp do sự cố bất thường.
- Nguồn chân không bị hỏng (trên động cơ phun xăng, hay động cơ diesel).

Các biểu hiện xuất hiện như sau:

- Rò rỉ dầu phanh khu vực bộ cường hóa.
- Lực trên bàn đạp tăng cao.
- Hành trình tự do của bàn đạp bị giảm nhỏ.
- Hiệu quả cường hóa không còn.

Phương pháp chẩn đoán

- Nổ máy đạp phanh ba lần đạt được hành trình đồng nhất.
- Khi động cơ không làm việc, đo hành trình tự do, đặt chân lên bàn đạp phanh, giữ nguyên chân trên bàn đạp, nổ máy, bàn đạp phanh có xu hướng thụt xuống một đoạn nhỏ nữa chứng tỏ hệ thống cường hóa làm việc tốt, nếu không hệ thống có hư hỏng.
- Đo lực đặt trên bàn đạp tới khi đạt giá trị lớn nhất, so với giá trị tiêu chuẩn, khi lực bàn đạp lớn chứng tỏ hệ thống có hư hỏng ở phần nguồn chân không (máy hút chân không hỏng, hở đường ống chân không tới xi lanh cường hóa) hay van một chiều. Khi lực bàn đạp tăng quá cao chứng tỏ hệ thống cường hóa bị mất hiệu quả.
- Khi làm việc có hiện tượng mất cảm giác tại bàn đạp phanh: có giai đoạn quá nặng hay quá nhẹ (hẫng chân phanh) chứng tỏ van cường hóa sai lệch vị trí hoặc hỏng (mòn, nổ, nát đế van bằng cao su).
- Khi phanh có hiện tượng mất hết cảm giác tại bàn đạp phanh, muốn rà phanh mà không được, chứng tỏ van một chiều bị kẹt, vị trí van cường hóa bị sai lệch.
- Trên động cơ xăng có chế hòa khí khi bị hở đường chân không, có thể dẫn tới không nổ máy được, hay động cơ không có khả năng chạy chậm.
- Hệ cường hóa làm việc tốt khi dừng xe, tắt máy, hiệu quả cường hóa còn duy trì được trong 2,3 lần đạp phanh tiếp theo.

b. Đối với hệ thống phanh khí nén

Hệ thống phanh khí nén ngoài việc đo đặc các thông số chung ở trên còn cần thiết phải:

Xác định sự rò rỉ khí nén trước và sau van phân phối.

Tắc đường ống dẫn.

Kẹt các van làm mất hiệu quả dẫn khí.

Hư hỏng các màng xi lanh.

Bơm khí nén không đủ khả năng làm việc.

Khi xác định: cho động cơ làm việc, chờ hệ thống khí nén làm việc đủ áp suất yêu cầu trong khoảng $(5,5 \div 8,0)\text{kG/cm}^2$, sau đó:

Kiểm tra sự rò rỉ qua việc xuất hiện tiếng khí nén lọt qua khe hở hẹp trước và sau lúc đạp phanh.

Kiểm tra sự hoạt động của các cơ cấu cam quay tại khu vực bánh xe.

Độ kín kít của hệ thống có thể phát hiện lúc dừng xe, tắt máy, đồng hồ chỉ thị áp suất phải duy trì được áp suất trong một thời gian dài nhất định, khi có hiện tượng tụt nhanh áp suất chứng tỏ hệ thống bị rò, kể cả khi hệ phanh tay liên động qua hệ khí nén.

Các hư hỏng trong máy nén khí là:

Mòn buồng nén khí: séc măng, piston, xi lanh.

Mòn, hở van một chiều.

Mòn hồng bộ bạc, hoặc bị trục khuỷu.

Thiết bị bôi trơn.

Chùng dây đai

Kẹt van điều áp hệ thống.

Các hư hỏng trên có thể phát hiện thông qua các biểu hiện sau:

Kiểm tra điều chỉnh độ chùng của dây đai kéo bơm hơi.

Xác định lượng và chất lượng bôi trơn.

Áp suất khí nén thấp do kẹt van hoặc máy nén khí bị mòn, hỏng.

Thường xuyên xả nước và dầu tại bình tích lũy khí nén, theo dõi lượng dầu xả ra để xem xét khả năng làm việc của máy nén, nếu lượng dầu nhiều quá mức thì cần tiến hành kiểm tra chất lượng của máy nén khí. Khi tiến hành phanh liên lực 3 lần độ giảm áp suất cho phép không được vượt quá $(0,8 \div 1,0)\text{kG/cm}^2$ (xem trên đồng hồ đo áp suất của ô tô), tương ứng với động cơ làm việc ở chế độ chạy không tải.

Nghe tiếng gõ trong quá trình bơm hơi làm việc.

Trên hệ thống phanh có dòng phanh cho rơ moóc việc xác định cũng như trên, song khối lượng công việc tăng lên nhiều.

Kiểm tra điều chỉnh các bộ phận của máy nén khí

+ Kiểm tra, điều chỉnh độ căng của dây đai dẫn động máy nén khí.

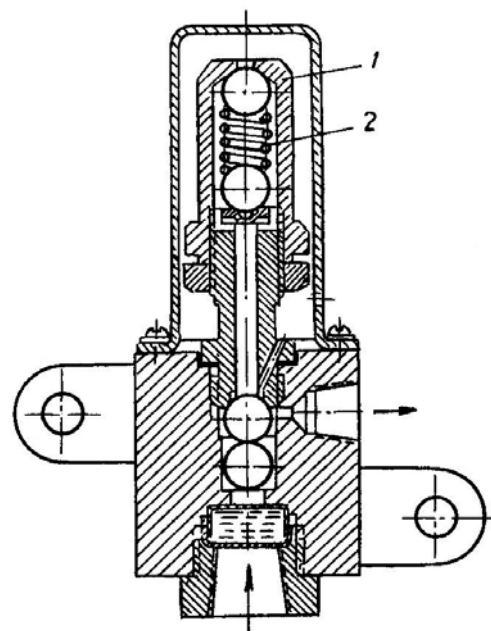
+ Kiểm tra, điều chỉnh van điều chỉnh áp suất.

Khi thấy áp suất trong hệ thống phanh (trên đồng hồ báo) bị giảm không bảo đảm thì ta phải tiến hành chỉnh lại sức căng lò xo của van điều chỉnh áp suất: hình 10.47.

- Vặn vào chụp có ren 1 để tăng sức căng lò xo 2, sẽ tăng được áp suất trong bình chứa. Khi điều chỉnh phải so sánh với áp suất lớn nhất cho phép trong bình chứa.

- Kiểm tra độ kín các mặt phân cách của van phân phối và bầu phanh bánh xe, các đầu nối bằng cách bôi nước xà phòng và quan sát.

- Kiểm tra áp suất lớn nhất ở bầu phanh bánh xe khi phanh có thể quan sát trên đồng hồ đo áp suất của bầu phanh bánh xe, hoặc dùng đồng hồ đo áp suất nối với đường khí nén vào bầu phanh (với loại không có đồng hồ chỉ thị trên ca bin). Khi đạp phanh và giữ nguyên chân phanh áp lực khoảng $(4 \div 5) \text{ kG/cm}^2$.



Hình 10.47. Van điều chỉnh áp suất
1- chụp có ren, 2- lò xo

c. Đối với hệ thống phanh thủy lực khí nén

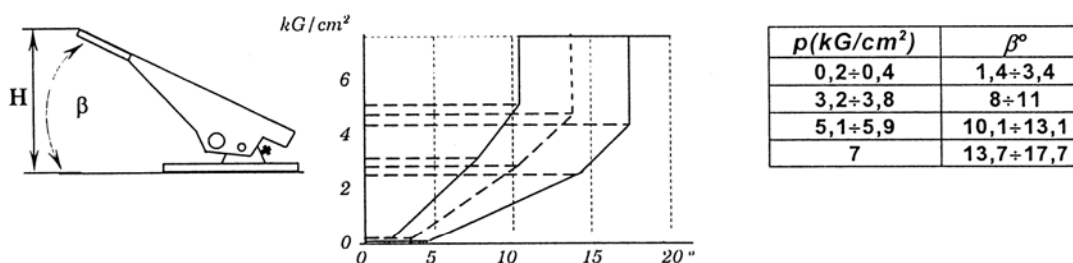
Trên ô tô tải thường sử dụng hệ thống phanh thủy lực khí nén: cơ cấu phanh làm việc nhờ thủy lực, điều khiển nhờ khí nén.

Khi chẩn đoán cần tiến hành các công việc cho hệ thống phanh thủy lực và các công việc cho phần hệ thống phanh khí nén. Ngoài ra còn cần tiến hành các công việc sau:

c1. Kiểm tra áp lực khí nén sau van phân phối $p \text{ (kG/cm}^2\text{)}$ tương ứng với các vị trí góc bàn đạp phanh (β°)

Lắp đồng hồ đo áp suất khí nén vào đầu vào của xi lanh khí nén. Đồng hồ đo có giá trị đo lớn nhất tới 10 kG/cm^2 .

Nỗ máy cho động cơ làm việc ổn định, áp suất khí nén đạt giá trị $7,0 \text{ kG/cm}^2$.



Hình 10.48. Phương pháp đánh giá chất lượng hệ thống điều khiển tại van phân phối

Dùng thước đo chiều cao hay thước đo độ đo vị trí bàn đạp phanh, tương ứng với các góc cho trong bảng, ghi lại giá trị áp suất chỉ thị trên đồng hồ.

Nếu các giá trị đo được nằm trong vùng của hai đường đậm thì van phân phối và hệ thống thủy lực làm việc tốt. Nếu nằm ngoài cần tiến hành xem xét tiếp chất lượng của van phân phối và hệ thống.

c2. Kiểm tra áp suất thủy lực sau xi lanh chính $p(kG/cm^2)$ tương ứng với các vị trí góc bàn đạp phanh (β^0)

Lắp đồng hồ đo áp suất khí nén vào đầu ra của van phân phối. Đồng hồ đo có giá trị đo lớn nhất tới $10kG/cm^2$.

Nổ máy cho động cơ làm việc tới nhiệt độ ổn định, áp suất khí nén đạt giá trị $7,0 kG/cm^2$.

Dùng đồng hồ đo áp suất thủy lực lắp ở đầu ra. Xả không khí trong hệ thống sau đó vặn chặt đồng hồ đo.

Đạp bàn đạp theo mức độ phanh nhẹ, theo dõi đồng hồ đo áp suất thủy lực, nhận rõ trạng thái áp suất thủy lực bắt đầu gia tăng, xác định giá trị áp suất khí nén.

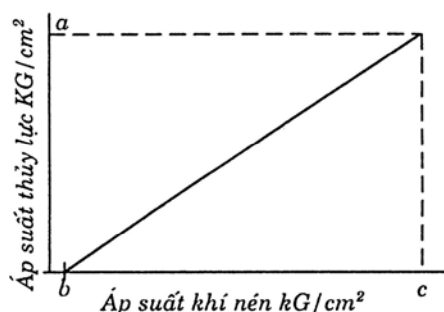
Đạp bàn đạp theo mức độ chế độ phanh ngắt, theo dõi đồng hồ đo áp suất thủy lực, đồng hồ đo áp suất khí nén, xác định áp suất khí nén cực đại và áp suất thủy lực cực đại.

Kết quả được xem xét theo kết cấu:

Với loại van phân phối không chênh áp suất thủy lực giữa cầu trước và cầu sau (loại I).

Với loại van phân phối chênh áp suất thủy lực giữa cầu trước và cầu sau (loại II).

b	a	c
Loại I (kG/cm^2)		
$0,18 \pm 0,1$	132 ± 7	6,0
Loại II cầu trước (kG/cm^2)		
$0,4 \pm 0,15$	186 ± 7	7,0
Loại II cầu sau (kG/cm^2)		
$0,6 \pm 0,15$	181 ± 7	7,0



Hình 10.48. Phương pháp đánh giá chất lượng hệ thống điều khiển tại xi lanh khí nén và thủy lực

d. Đối với ô tô nhiều cầu chủ động làm việc ở chế độ luôn gài

Một số ô tô có khả năng cơ động cao sử dụng hệ thống truyền lực với nhiều cầu chủ động. Cầu trước và cầu sau liên kết với nhau thông qua khớp ma sát và làm việc ở chế độ luôn gài cả hai cầu. Nếu khi đo kiểm tra phanh trên bộ thử chỉ cho một cầu, thì các giá trị đo không phản ánh được mô men phanh trên các cơ cấu phanh của bánh xe.

Trong trường hợp này có thể đánh giá thông qua:

Tháo các đăng liên kết giữa các cầu và từng cầu xe riêng biệt thử trên bộ thử thông thường.

Sử dụng các bộ thử có khả năng lưu trữ dữ liệu của nhà sản xuất khi thử trên bộ thử phanh một cầu thông thường. Sau khi thử xong so sánh kết quả với số liệu được lưu trữ.

Thử phanh ô tô trên đường.

Sử dụng bộ thử chuyên dụng cho ô tô hai cầu chủ động, thử đồng thời trên hai cầu.

Một vài dạng sơ đồ ô tô có khả năng cơ động sử dụng hệ thống truyền lực với nhiều cầu chủ động. Hình 10.49.

	1	2	3	4	5	6	7
Mác xe	SUBARU JUSTY	VW PASSAT	FORD SIERRA, BMW 325	AUDI 80 QUATTRO	VW GOLF, VW TRANSPORTER	MERCEDES-BENZ 4 MATIC	PORSCHE 959
Sơ đồ							

Hình 10.49. Các dạng cấu trúc truyền lực trên ô tô con có khả năng cơ động

- | | |
|-----------------------|-----------------------------------|
| - bộ vi sai; | - bộ vi sai ma sát cao; |
| - ly hợp trượt; | - khớp có hành trình tự do; |
| - bộ giảm ma sát cao; | - khớp ly hợp tự động điều chỉnh. |

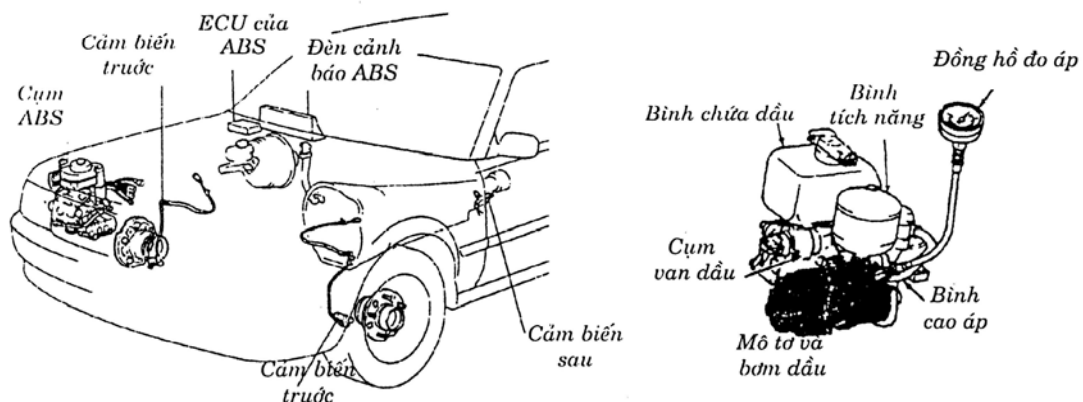
8. Chẩn đoán hệ thống phanh có ABS

Hệ thống ABS được chẩn đoán bằng các phương thức sau đây:

a. Chẩn đoán chung

Dùng chẩn đoán hệ thống phanh thông qua các thông số hiệu quả đã trình bày ở trên, hệ thống ABS chỉ làm việc ở tốc độ bánh xe tương ứng với tốc độ từ 10 km/h trở lên. Vì vậy khi kiểm tra trên bộ thử phanh vẫn xác định các thông số như hệ thống không ABS.

Dùng tự chẩn đoán có sẵn trên xe.



Hình 10.50. Kiểm tra áp suất trên bình tích năng của ABS

Quy luật kiểm tra chung của chúng như sau:

Đưa khóa điện về vị trí ON, khởi động động cơ, đèn BRAKE hay ANTILOCK sáng, sau đó đèn tắt, chứng tỏ hệ thống làm việc bình thường, ngược lại, hệ thống có sự cố cần xem xét sâu hơn.

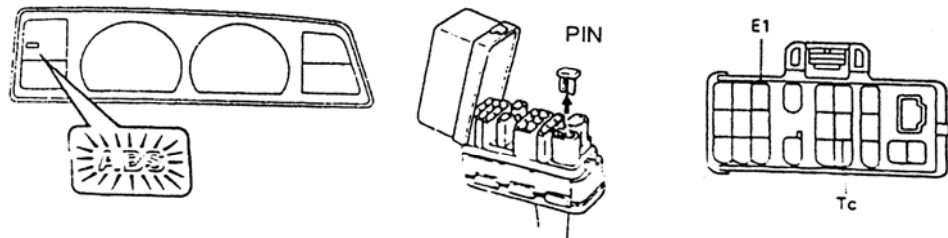
Việc tiến hành chẩn đoán sâu hơn theo phương thức đã trình bày ở phần tự chẩn đoán của các hệ thống có tự động điều chỉnh. Các qui trình chẩn đoán phần điều khiển thủy lực điện từ tùy thuộc vào kết cấu của các nhà sản xuất (theo tài liệu riêng).

Sự biến động của áp suất thủy lực có thể xác định thông qua lỗ chuyên dùng trên khối (block) điều chỉnh áp suất dầu.

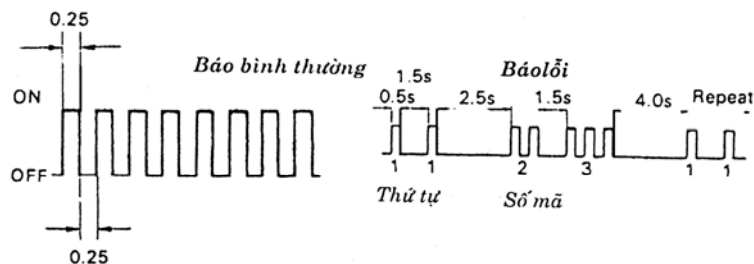
b. Chẩn đoán hệ thống phanh ABS cho ô tô TOYOTA CROWN

Kiểm tra:

- Bật khóa điện về ON, đèn ABS sáng, nhấp sáng đều đặn, trong vòng 3 giây rồi tắt, báo hiệu hệ thống đã được kiểm soát và tốt.
- Nếu đèn nháy liên tục không tắt, chứng tỏ hệ thống có sự cố.



Hình 10.51. Tìm mã báo hỏng



Hình 10.52. Đọc mã

Tìm mã báo hỏng:

- Mở hộp đấu dây nối E1 với Tc, rút PIN ra khỏi hộp nối dây,
- Chờ một lát, xác định hư hỏng qua đèn ABS.
- Đọc mã hư hỏng và tra sổ tay sửa chữa, so mã tìm hư hỏng.

Đọc mã:

- Mã báo hỏng gồm hai số đầu – chỉ số thứ tự lỗi, hai số sau – chỉ số mã lỗi, mỗi lỗi báo 3 lần, sau đó chuyển sang lỗi khác, lỗi nặng báo trước lỗi nhẹ báo sau.
- Mã báo bình thường là đèn nháy liên tục.

Xóa mã:

- Bật khóa điện về ON, nối E1 với Tc.
- Đạp phanh và giữ chừng 3 giây.
- Kiểm tra lại trạng thái báo mã đã về mã bình thường.

Hệ thống ABS là hệ thống quan trọng do đó không thể làm theo kinh nghiệm, cần thiết có tài liệu hướng dẫn chi tiết và kiểm tra trước hết là trạng thái bình điện.

10. 5. CHẨN ĐOÁN CỤM BÁNH XE, MOAY Ơ, LỚP

10.5.1. CÁC HƯ HỒNG THƯỜNG GẶP

1. Mòn bề mặt ngoài của lốp

Mòn đều trên bề mặt tựa theo chu vi của lốp. Hiện tượng này thường gặp trên ô tô do thời gian sử dụng nhiều, kèm theo đó là sự bong tróc các lớp xương mảnh của lốp. Đánh giá sự hao mòn này bằng chiều sâu còn lại của các lớp hoa lốp bằng cao su trên mặt lốp. Nếu có sự bong tróc các lớp xương mảnh sẽ dẫn tới thay đổi kích thước hình học của bánh xe. Với lốp dùng cho xe tải có chiều sâu tối thiểu còn lại của lớp hoa lốp phải 2mm, với ô tô con phải là 1mm.

Hiện tượng mòn của các bánh xe có thể khác nhau trên một xe, các trường hợp này liên quan đến sự không đồng đều tuổi thọ sử dụng hay do kết cấu chung của toàn bộ các bánh xe liên kết trên khung không đúng tiêu chuẩn quy định cho phép. Khi xuất hiện sự mòn gia tăng đột xuất trên một bánh xe cần phải xác định lại trạng thái liên kết các bánh xe đồng thời.

Mòn vết bánh xe theo các trạng thái:

+ Mòn nhiều ở phần giữa của bề mặt lốp là do lốp thường xuyên làm việc ở trạng thái quá áp suất. Khi duy trì ở áp suất lốp định mức thấy lõm ở giữa.

+ Mòn nhiều ở cả hai mép của bề mặt lốp là do lốp thường xuyên làm việc ở trạng thái thiếu áp suất lốp.

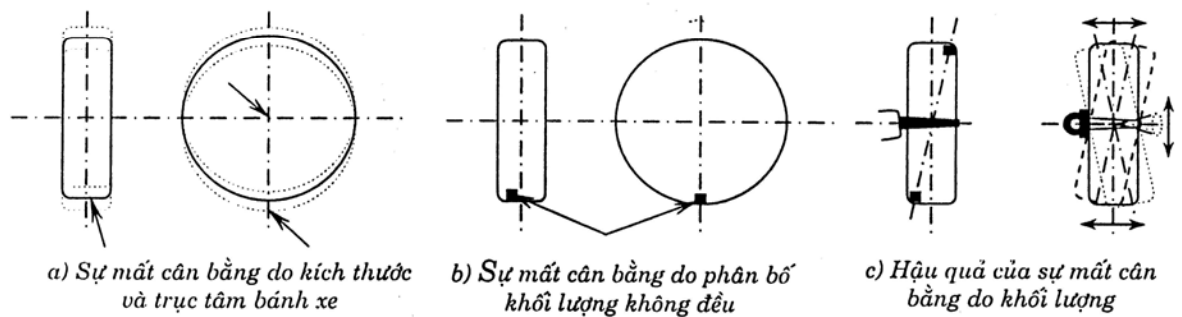
+ Mòn lệch một phía (trong hay ngoài của các bánh xe) là do liên kết bánh xe trên xe không đúng qui định của hãng sản xuất.

+ Mòn vết một phần của chu vi lốp, trước hết là do sự chịu tải của các lớp xương mảnh không đồng nhất trên chu vi lốp, do mất cân bằng khi xe chạy ở tốc độ cao (lớn hơn 50km/h), do các sự cố kỹ thuật của hệ thống phanh gây nên khi phanh ngắt làm bó cứng và mài bề mặt lốp trên đường.

2. Không cân bằng bánh xe

Với các bánh xe khi quay ở tốc độ cao (thường lớn hơn 60km/h) các phần khối lượng không cân bằng của bánh xe sẽ gây nên lực ly tâm, sinh ra sự dao động lớn của bánh xe theo phương hướng kính. Sự biến dạng ở vùng này của bánh xe sẽ thu nhỏ bánh kính tại vùng khác trên chu vi, tạo nên sự biến đổi bán kính bánh xe làm rung động lớn. Trên bánh xe dẫn hướng người lái cảm nhận qua vành lái. Trên bánh xe không dẫn hướng tạo nên sự rung động thân xe gần giống xe chạy trên đường mấp mô dạng sóng liên tục.

Sự mất cân bằng bánh xe là một yếu tố tổ hợp bởi: sự không cân bằng của lốp, sãm (nếu có), vành, moay ơ, tang trống hay đĩa phanh... nhưng chịu ảnh hưởng lớn hơn cả là của cả bánh xe (trọng lượng lớn và khối lượng phân bố xa tâm hơn) như mô tả trên hình 10.53.



Hình 10.53. Nguyên nhân và hậu quả của sự không cân bằng

Có thể hình dung sự mất cân bằng bánh xe như sau: bánh xe đặt trên trục dạng công sơn nhờ hai ổ bi. Do có sự mất cân bằng nên khi quay bánh xe quanh trục xuất hiện lực ly tâm làm cho tâm trục bị cong, mặt phẳng bánh xe bị đảo. Nhưng vì sự thay đổi vị trí của phần không cân bằng theo góc quay bánh xe nên trục quay bánh xe bị ngoáy tròn, tạo nên sự rung ngang bánh xe rất lớn đồng thời dẫn đến thay đổi đường kính bánh xe theo chu kỳ quay của chúng.

Sự mất cân bằng dẫn tới biến dạng trục bánh xe tăng, dồn ép các khe hở theo chiều tác dụng của lực ly tâm quán tính và bởi vậy gây nên đảo mặt phẳng quay của lớp như hình 10.53.

Sự cân bằng lớp được đặc biệt quan tâm trên ô tô con ở khía cạnh điều khiển và an toàn giao thông trên đường.

3. Rơ lỏng các liên kết

Các liên kết của khu vực bánh xe gồm: liên kết bánh xe với moay ơ, liên kết bánh xe với khung, hư hỏng các liên kết có thể chia thành hai dạng: do bị tự nổi lỏng, bị mòn các mối ghép.

Liên kết bánh xe với moay ơ thường do ốc bánh xe bị lỏng, ổ bi bánh xe bị mòn. Hậu quả của nó là bánh xe khi chuyển động bị đảo, lắc, kèm theo tiếng ồn. Nếu bánh xe ở cầu dẫn hướng thì làm tăng độ rơ vành lái, việc điều khiển bánh xe dẫn hướng không chính xác. Ngoài ra tiếng ồn còn chịu ảnh hưởng của độ rơ của bạc và trục trụ đứng.

Liên kết cụm bánh xe với khung gồm các liên kết của: trụ đứng với trục bánh xe dẫn hướng, các khớp cầu (rôtuyn) trong hệ thống treo động lập. Khi các liên kết bị hư hỏng sẽ dẫn tới: sai lệch vị trí bố trí bánh xe, đặc biệt trên bánh xe dẫn hướng, gây nên mài mòn lốp nhanh, đồng thời làm phát sinh tiếng ồn và rung ở khu vực gầm sàn xe, khi xe chuyển động trên đường xấu.

Các biểu hiện chính trong quá trình chẩn đoán có thể dựa vào để phát hiện hư hỏng:

Các rạn nứt bên ngoài.

Hiện tượng mài mòn lốp.

Sự thay đổi kích thước hình học.

Xác định sự cân bằng bánh xe.

Độ ồn và sự rung động toàn xe.

Sự rơ lỏng các kết cấu liên kết...

10.5.2. PHƯƠNG PHÁP VÀ CÁC THIẾT BỊ CHẨN ĐOÁN CỤM BÁNH XE

1. Xác định áp suất bánh xe

Xác định áp suất khí nén trong lốp là điều kiện cơ sở để xác định tất cả các nhiệm vụ chẩn đoán tiếp sau thuộc các vấn đề xác định trạng thái kỹ thuật: giảm chấn, bộ phận đàn hồi, trong hệ thống treo, hệ thống lái, hệ thống phanh, hệ thống truyền lực.

Áp suất khí trong lốp cũng liên quan nhiều đến các tính chất tổng quát chuyển động của ô tô, chẳng hạn như: tính năng động lực học, tính điều khiển, khả năng dẫn hướng, độ êm dịu, độ bền chung... của xe.

Giá trị áp suất chuẩn:

Giá trị áp suất chuẩn được quy định bởi nhà chế tạo, giá trị này là trị số tối ưu nhiều mặt trong khai thác, phù hợp với khả năng chịu tải và sự an toàn của lốp khi sử dụng, do vậy trước hết cần phải biết các giá trị tiêu chuẩn bằng các cách:

Áp suất ghi trên bề mặt lốp. Trong hệ thống đo lường có một số loại lốp ghi áp suất bằng đơn vị “psi” có thể chuyển đổi như sau:

$$1\text{psi} \approx 6,9\text{Pa}$$

Ví dụ: Trên bề mặt lốp ô tô con có ghi: MAX. PRESS 32 psi

Nghĩa là: áp suất lớn nhất $32\text{psi} \approx 0,22\text{MPa} \approx 2,2\text{KG/cm}^2$

Áp suất sử dụng thường cho trong các tài liệu kỹ thuật kèm theo xe.

Trên một số lốp ô tô con của Châu Âu không quy định phải ghi trên bề mặt lốp, các loại lốp này đã được quy định theo quy ước của số lốp mảnh tiêu chuẩn ghi trên bề mặt lốp. Với loại có 4,6,8 lốp mảnh tiêu chuẩn, tương ứng với mỗi loại áp suất khí nén lớn nhất trong lốp như sau:

$$4\text{PR} \quad \text{tương ứng} \quad p_{\max} = 0,22\text{MPa} \approx 2,2\text{KG/cm}^2$$

$$6\text{PR} \quad \text{tương ứng} \quad p_{\max} = 0,25\text{MPa} \approx 2,5\text{KG/cm}^2$$

$$8\text{PR} \quad \text{tương ứng} \quad p_{\max} = 0,28\text{MPa} \approx 2,8\text{KG/cm}^2$$

Trên một số lốp ô tô con của Mỹ, áp suất lốp được suy ra theo quy định từ chế độ tải trọng của lốp. Phân loại tải trọng ghi bằng chữ: “LOAD RANGE”. So sánh giữa hai tiêu chuẩn của Mỹ và Châu Âu:

Load Range B: $p_{\max} = 0,22\text{MPa}$ tương ứng 4PR

Load Range B: $p_{\max} = 0,25\text{MPa}$ tương ứng 6PR

Load Range B: $p_{\max} = 0,28\text{MPa}$ tương ứng 8PR

Để thực hiện công việc kiểm tra áp suất khí nén ngày nay thường dùng các thiết bị đo áp suất khí nén.

Đối với người sử dụng xe có thể dùng loại đơn giản. Loại này có cấu trúc: một đầu tỳ mở van khí nén của bánh xe, một cặp piston xi lanh có lò xo cân bằng, cần piston có ghi vạch mức áp suất tùy theo sự dịch chuyển của piston bên trong.

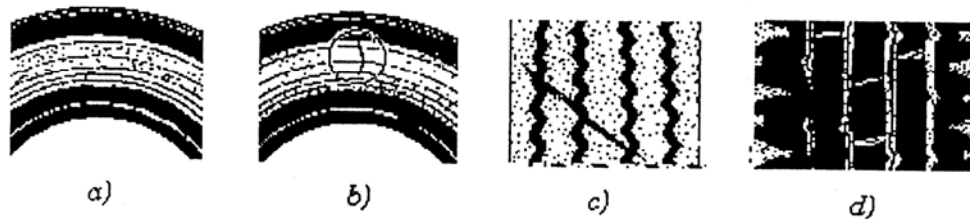
Đối với các trạm sửa chữa dùng giá đo có độ chính xác cao hơn.

2. Kiểm tra trạng thái hư hỏng bên ngoài

Các rạn nứt bên ngoài trong sử dụng do các nguyên nhân đột xuất gây nên như: va chạm mạnh trên nền cứng, lão hóa vật liệu khi chịu áp lực gia tăng đột biến, lớp sử dụng trong tình trạng thiếu áp suất...

Có thể nhận thấy các vết rạn nứt hình thành trên bề mặt khu vực có vân lốp và ở mặt bên của bề mặt lốp. Các rạn nứt trong sử dụng không cho phép, do vậy cần thường xuyên kiểm tra.

Đặc biệt cần quan sát kỹ các tổn thất có chiều sâu lớn, các vật nhọn cứng bằng kim loại cắm vào lớp trong khi bánh xe lăn, mà chưa gây thủng, cần sửa chữa hoặc thay thế ngay. Một số dạng hư hỏng trình bày trên hình 10.54.



Hình 10.54. Một số dạng hư hỏng bề mặt

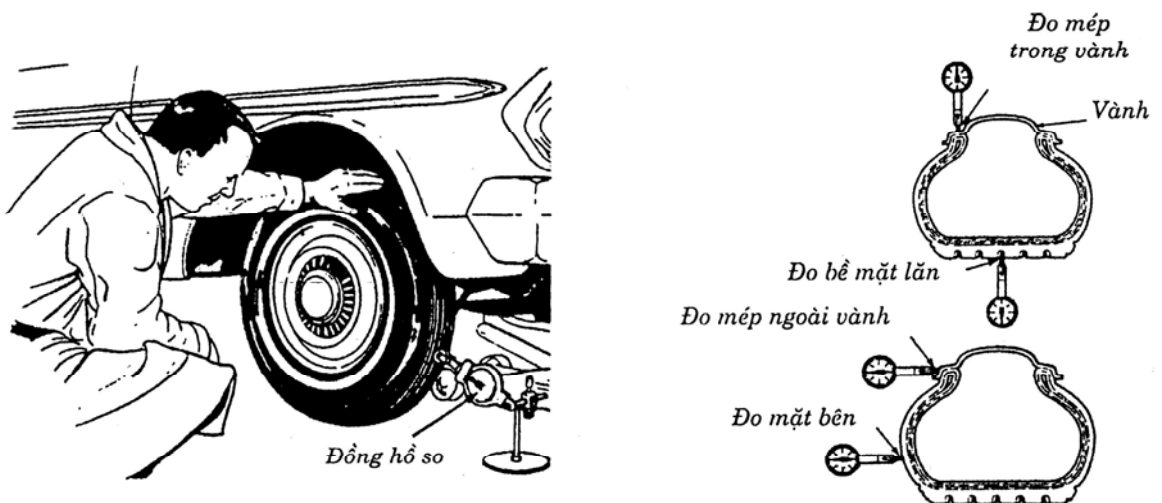
- a. Vết nứt chân chim chạy dọc theo chu vi bề mặt bên của lớp
- b. Vết nứt hướng tâm
- c. Vết nứt rách bề mặt lớp do va chạm với vật cứng
- d. Các vết thủng bề mặt lớp do bị các vật cứng đâm xuyên.

3. Kiểm tra kích thước hình học bánh xe

Hình dạng hình học bánh xe được chú ý là sự méo của bánh xe thể hiện bằng giá trị sai lệch kích thước hình học của bánh xe khi quay trực.

Thiết bị kiểm tra bao gồm: giá đỡ đồng hồ so và đầu đo. Đầu đo được gắn trên giá đỡ.

Khi đo đặt ô tô trên nền phẳng, cứng. Dùng kích nâng bánh xe cần đo lên để có thể quay bánh xe bằng tay quanh trục của nó. Đưa đầu đo vào và quay nhẹ bánh xe sang các vị trí khác nhau cho đến hết một vòng quay bánh xe.



Hình 10.55. Kiểm tra kích thước hình học bánh xe

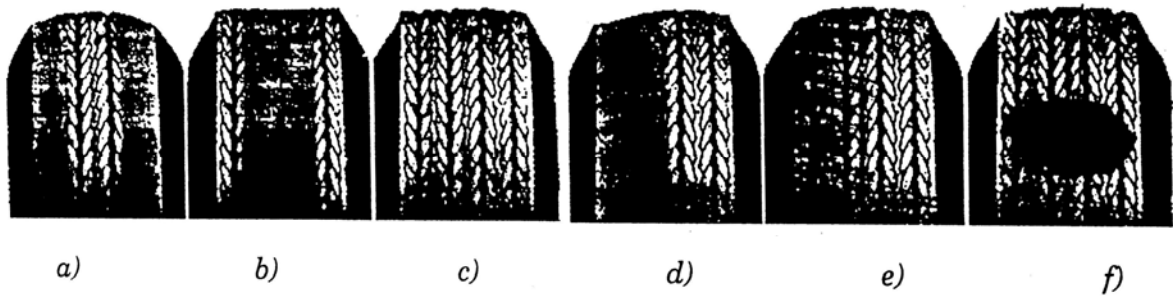
Các vị trí cần đo trên lốp và vành được chỉ ra trên hình 10.55. Quan trọng hơn cả là các kích thước sai lệch đường kính, chiều rộng bánh xe và vành.

Sai lệch đường kính được so sánh với các loại lốp khác nhau và tra theo tiêu chuẩn.

Khi sai lệch lớn giá trị đường kính có thể dẫn đến mất cân bằng bánh xe.

4. Xác định sự hao mòn lốp do mài mòn

Sự mòn lốp xe trên bề mặt sau thời gian sử dụng là một thông tin quan trọng hữu ích cho việc chẩn đoán về: tuổi thọ, áp suất khí trong lốp đang sử dụng, góc đặt bánh xe và các hư hỏng trụ đứng, khớp quay...

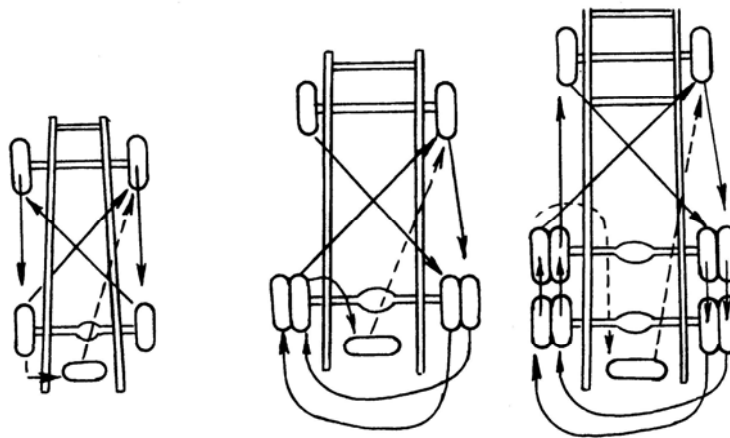


Hình 10.56. Các dạng cơ bản của mòn lốp

Nhìn vào đầu xe, bánh xe bên phải:

- a. Khi áp suất quá thấp hay quá tải; b. khi áp suất quá cao;
- c. Khi độ chụm dương quá lớn; d. Góc nghiêng ngang trụ đứng quá lớn;
- e. Góc nghiêng ngang bánh xe quá lớn; f. Lốp bị mất cân bằng.

Để đảm bảo cho lốp mòn đều và tăng tuổi thọ của lốp cứ khoảng (5000 – 9000)km cần thay đổi vị trí của lốp theo sơ đồ hình 10.57.



Hình 10.57. Sơ đồ thay đổi vị trí lốp

5. Kiểm tra sự rơ lỏng các kết cấu liên kết bánh xe

Sự rơ lỏng của các bánh xe dẫn hướng liên quan tới: mòn ổ bi bánh xe, lỏng ốc bắt bánh xe, mòn trụ đứng, hay các khớp cầu, khớp trụ trong hệ thống treo độc lập, các khớp cầu trong các đòn dẫn động lái.

+ Phát hiện các rơ lỏng này có thể tiến hành khi kích nâng bánh xe cần xem xét lên khỏi mặt nền. Dùng lực của cả hai cánh tay lắc bánh xe quay xung quanh tâm quay theo các phương AA và BB. Cảm nhận độ rơ của chúng.

- Nếu bị rơ theo cả hai phương thì đó là ổ bi bánh xe bị mòn.

- Nếu chỉ rơ theo phương AA thì đó là mòn trụ đứng, hay các khớp cầu, khớp trụ trong hệ thống treo độc lập.

- Nếu bị rơ theo phương BB thì do mòn các khớp cầu trong hệ thống lái.

Sự rơ lỏng ổ bi hay trụ đứng còn có thể tiến hành xác định khi đưa lên bộ thử kiểu rung ngang.

Bằng thiết bị đo rung ngang theo thời gian có thể phát hiện được các xung va đập, hay nhìn trực tiếp bằng mắt nếu có độ rơ mòn lớn tại chỗ liên kết.

Sự rơ lỏng các bánh xe sẽ ảnh hưởng lớn tới độ chụm và các góc đặt, đồng thời với sự xuất hiện mòn lốp không đều.

Trên các bộ thử đo độ trượt ngang tĩnh, khi có sự rơ lỏng này, không thể xác định chính xác giá trị góc đặt bánh xe.

+ Phát hiện rơ lỏng khi xe chuyển động trên đường thông qua cảm nhận những va đập, độ rơ vành lái trên đường xấu.

6. Xác định sự mất cân bằng bánh xe.

a. Bằng cảm nhận trực quan

- Thông qua hiện tượng mài mòn cục bộ bề mặt lốp theo chu vi

- Khi xe chuyển động với tốc độ cao (khoảng trên 50 km/h) có thể xác định mất cân bằng này nhờ cảm nhận trực quan về sự rung nảy bánh xe trên nền đường ở các bánh xe không dẫn hướng (cầu sau). Trên các bánh xe dẫn hướng, ngoài hiện tượng rung nảy bánh xe còn kèm theo sự rung lắc bánh xe dẫn hướng và vành lái, do hiện tượng xuất mô men hiệu ứng con quay. Nếu sự mất cân bằng không lớn thì các hiện tượng này chỉ xảy ra ở một vùng tốc độ nhất định.

b. Bằng thiết bị kiểm tra trực tiếp trên xe

Việc kiểm tra mất cân bằng có thể thực hiện đối với các bánh xe đã tháo ra khỏi xe và đưa lên bộ quay để kiểm tra cân bằng tĩnh, cân bằng động. Trong chẩn đoán thường sử dụng phương pháp kiểm tra trực tiếp trên xe.

Trong các ga ra sửa chữa có nhiều loại thiết bị đo và cân bằng bánh xe. Nguyên lý chung của thiết bị đo cân bằng dựa trên việc đo dao động trục khi có sự mất cân bằng các bánh xe. Các dụng cụ đo này đều đảm nhận chức năng đo, kiểm tra trước và sau khi bù khối lượng cân bằng và gọi chung là thiết bị cân bằng bánh xe.

c. Thiết bị kiểm tra cân bằng bánh xe khi tháo bánh xe ra khỏi xe

Việc xác định mất cân bằng tốt nhất là tháo rời bánh xe ra khỏi xe, khi đó bánh xe không chịu ảnh hưởng của các lực tỳ con lăn. Tốc độ quay của bánh xe có thể đạt

lớn nhất khoảng 120km/h, tạo điều kiện phát hiện và tiến hành lắp thêm đôi trọng bù lại trọng lượng gây nên mất cân bằng.

Cần chú ý: bánh xe gồm lốp (có hay không có săm) phải đồng bộ với các loại vành tương ứng, do nhà sản xuất quy định.