

UBND HUYỆN CỬ CHI
TRƯỜNG TRUNG CẤP NGHỀ CỬ CHI

GIÁO TRÌNH

MÔN HỌC/MÔ ĐUN: BD & SC HỆ THỐNG TREO - PHANH - LÁI
NGÀNH/NGHỀ: CÔNG NGHỆ Ô TÔ
TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP

*Ban hành kèm theo Quyết định số: 48 /QĐ-TCNCC ngày 04 tháng 10 năm 2021
của Hiệu trưởng Trường Trung cấp nghề Cử Chi*

Cử Chi, năm 2021

LỜI GIỚI THIỆU

Mô đun Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống Treo - Phan - Lái là mô đun chuyên môn ngành bắt buộc, được thực hiện sau khi học xong các môn học và mô đun sau: Cơ kỹ thuật, Vật liệu học, Dung sai lắp ghép và đo lường kỹ thuật, Vẽ kỹ thuật, An toàn lao động, Nguội cơ bản, Hàn cơ bản, Kỹ thuật chung về ô tô và công nghệ sửa chữa, Bảo dưỡng và sửa chữa cơ cấu trục khuỷu - thanh truyền,... Mô đun này được bố trí giảng dạy ở học kỳ III của khóa học và có thể bố trí dạy song song với các môn học, mô đun sau: Tin học; Bảo dưỡng và sửa chữa trang bị điện ô tô; Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống làm mát; Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống nhiên liệu động cơ xăng; Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống nhiên liệu động cơ diesel;...

Giáo trình này được biên soạn để giảng dạy ở trình độ trung cấp và cao đẳng, được tác giả biên soạn dựa theo chương trình khung của trường Trung cấp nghề Củ Chi năm 2017 (mà cơ sở là theo Thông tư số:03/2017/TT-BLĐTBXH ngày 01/03/2017 của Bộ trưởng Bộ Lao động – Thương binh và Xã hội) đồng thời có tham khảo nhiều tài liệu liên quan.

Giáo trình được biên soạn không tránh khỏi có những thiếu sót, rất mong sự đóng góp ý kiến của các đồng nghiệp và bạn đọc để đề cương bài giảng dạy được hoàn thiện hơn.

Xin chân thành cảm ơn!

Tp.HCM, ngày tháng năm 2022
Biên soạn

ThS. Phan Minh Hiếu

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

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

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

MỤC LỤC

☞ *Lời giới thiệu*

☞ *Tuyên bố bản quyền*

☞ *Mục lục*

☞ *Chương trình đào tạo*

Bài 1: Khái quát hệ thống treo – phanh - lái ô tô	1
1. Khái quát nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại hệ thống treo- phanh-lái	1
2. Phân tích cấu tạo và nguyên lý hoạt động của hệ thống treo-phanh-lái	2
3. Thiết lập quy trình tháo lắp và bảo dưỡng bên ngoài các bộ phận của hệ thống treo	7
4. Thiết lập quy trình tháo lắp và bảo dưỡng bên ngoài các bộ phận của hệ thống phanh	
5. Thiết lập quy trình tháo lắp và bảo dưỡng bên ngoài các bộ phận của hệ thống Lái	
Bài 2: Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống treo	9
1. Khái quát nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại hệ thống treo.....	9
2. Phân tích cấu tạo và nguyên lý hoạt động của hệ thống treo	13
3. Phân tích hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng và phương pháp kiểm tra bảo dưỡng, sửa chữa hệ thống treo	15
4. Thiết lập quy trình tháo lắp và bảo dưỡng sửa chữa hệ thống treo	17
Bài 3: Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống phanh	21
1. Khái quát nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại hệ thống phanh	21
2. Phân tích cấu tạo và nguyên lý hoạt động của hệ thống phanh.....	21
3. Phân tích hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng và phương pháp kiểm tra bảo dưỡng, sửa chữa hệ thống phanh	27
4. Thiết lập quy trình tháo lắp và bảo dưỡng sửa chữa hệ thống phanh.....	28
5. Khái quát hệ thống phanh điện tử ABS	
Bài 4: Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống lái.....	29
1. Khái quát nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại cơ cấu lái	29
2. Phân tích cấu tạo và nguyên lý hoạt động của cơ cấu lái	30
3. Phân tích hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng và phương pháp kiểm tra bảo dưỡng, sửa chữa cơ cấu lái	37
4. Thiết lập quy trình tháo lắp và bảo dưỡng sửa chữa cơ cấu lái.....	40
 <i>Tài liệu tham khảo</i>	 63

CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN ĐÀO TẠO SỬA CHỮA VÀ BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG LÁI

*(Kèm theo Thông tư số:03/2017/TT-BLĐTBXH ngày 01/03/2017
của Bộ trưởng Bộ Lao động – Thương binh và Xã hội)*

Tên mô đun: Bảo dưỡng & sửa chữa hệ thống lái

Mã mô đun: MĐ 23

Thời gian thực hiện mô đun: 45 giờ; (Lý thuyết 15 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập:26 giờ; Kiểm tra:4giờ)

I. VỊ TRÍ, TÍNH CHẤT CỦA MÔN HỌC:

- Vị trí: Mô đun được bố trí dạy sau các môn học/ mô đun sau: MH 07, MH 08, MH 09, MH 10, MH 11, MĐ 12, MĐ13, MĐ 14, MH 15.

- Tính chất:

Mô đun chuyên môn nghề bắt buộc.

II. MỤC TIÊU CỦA MÔN HỌC:

- Kiến thức:

- + Trình bày đầy đủ các yêu cầu, nhiệm vụ và phân loại hệ thống lái ô tô
- + Giải thích được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của hệ thống lái
- + Trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động các bộ phận của hệ thống lái
- + Phân tích đúng những hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng chung và của các bộ phận hệ thống lái ô tô
- + Trình bày được phương pháp bảo dưỡng, kiểm tra và sửa chữa những sai hỏng của các bộ phận hệ thống lái ô tô

- Kỹ năng:

- + Tháo lắp, kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa các chi tiết của các bộ phận hệ thống lái đúng quy trình, quy phạm và đúng các tiêu chuẩn kỹ thuật trong sửa chữa
- + Sử dụng đúng các dụng cụ kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa đảm bảo chính xác và an toàn

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- + Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- + Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

Bài 1: KHÁI QUÁT HỆ THỐNG TREO - PHANH - LÁI Ô TÔ

Thời gian: 24h (LT: 3h; TH: 6h)

Giới thiệu chung:

Trong bài này giới thiệu về nhiệm vụ của các bộ phận của hệ thống lái trên ô tô. Đồng thời giúp cho người học nhận biết được cấu tạo của các bộ phận của hệ thống lái, qua đó thực hiện đúng quy trình tháo lắp theo các yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất.

Mục tiêu: Học xong bài này người học có khả năng:

- Phát biểu đúng yêu cầu, nhiệm vụ và phân loại hệ thống lái.
- Giải thích được cấu tạo, Nguyên lý hoạt động và phương pháp kiểm tra bảo dưỡng hệ thống lái.
- Tháo lắp, nhận dạng và kiểm tra, bảo dưỡng các bộ phận của hệ thống lái đúng yêu cầu kỹ thuật.
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

Nội dung chính:

1. Khái quát nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại hệ thống treo- phanh-lái

1.1. Nhiệm vụ của hệ thống treo

- Đỡ thân xe lên trên cầu xe; cho phép bánh xe chuyển động tương đối theo phương thẳng đứng đối với khung xe hoặc vỏ xe; hạn chế những chuyển động không muốn có khác của bánh xe. - Hấp thụ và dập tắt các dao động, rung động, va đập mặt đường truyền lên.

- Nhận lực truyền từ bánh xe để truyền cho khung xe, làm cho xe chuyển động tịnh tiến đồng thời giữ xe đứng lại trong quá trình phanh.

Công dụng của hệ thống treo được thể hiện qua các phần tử của hệ thống treo:

- Phần tử đàn hồi: làm giảm nhẹ tải trọng động tác dụng từ bánh xe lên khung và đảm bảo độ êm dịu cần thiết khi chuyển động.

- Phần tử dẫn hướng: Xác định tính chất dịch chuyển của các bánh xe và đảm nhận khả năng truyền lực đầy đủ từ mặt đường tác dụng lên thân xe.

- Phần tử giảm chấn: Dập tắt dao động của ô tô khi phát sinh dao động.

- Phần tử ổn định ngang: Với chức năng là phần tử đàn hồi phụ làm tăng khả năng chống lật thân xe khi có sự thay đổi tải trọng trong mặt phẳng ngang.

- Các phần tử phụ khác: vấu cao su, thanh chịu lực phụ,...có tác dụng tăng cứng, hạn chế hành trình và chịu thêm tải trọng. **Một số khái niệm:**

Khối lượng được treo

Là toàn bộ khối lượng thân xe được đỡ bởi hệ thống treo. Nó bao gồm: khung, vỏ, động cơ, hệ thống truyền lực,...

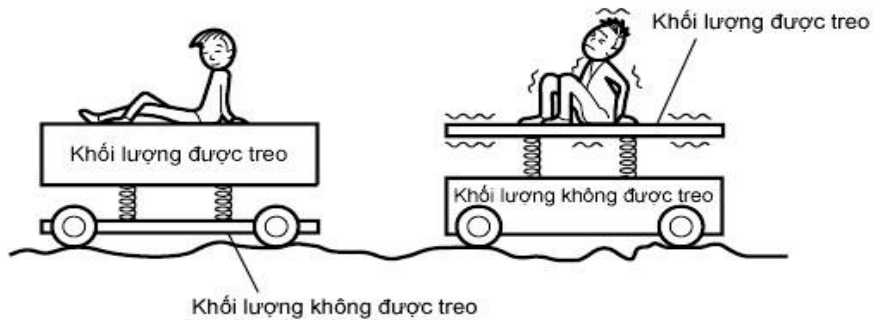
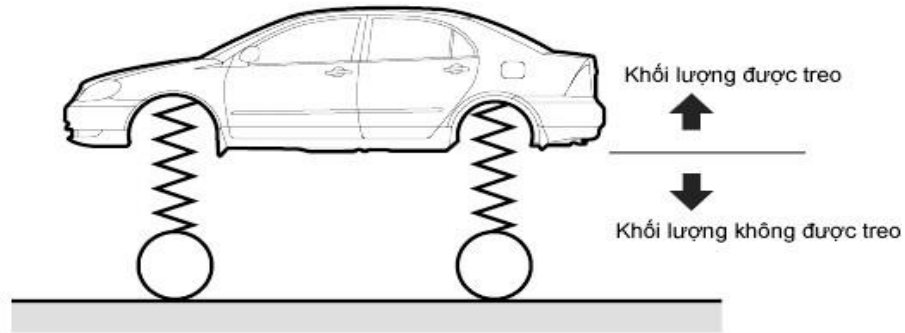
Khối lượng không được treo

Là phần khối lượng không được đỡ bởi hệ thống treo. Bao gồm: cụm bánh xe, cầu xe,...

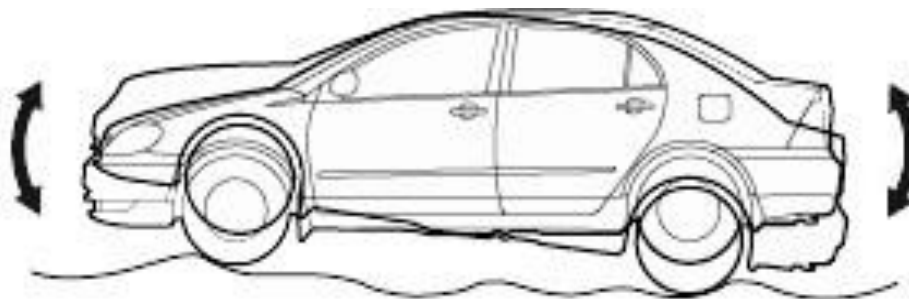
Sự dao động của phần được treo của ô tô

Sự lắc dọc (sự xóc nảy theo phương thẳng đứng)

Là sự dao động lên xuống của phần trước và sau quanh trọng tâm của xe.



Hình 1.1. Khối lượng được treo và khối lượng không được treo



Hình 1.2. Sự lắc dọc

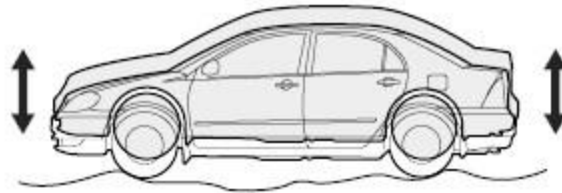
Sự lắc ngang

Khi xe quay vòng hay đi vào đường mấp mô, các lò xo ở một phía sẽ giãn ra còn phía kia bị nén co lại. Điều này làm cho xe bị lắc ngang.



Hình 1.3. Sự lắc ngang

(3) Sự nhún



Hình 1.4. Sự nhún

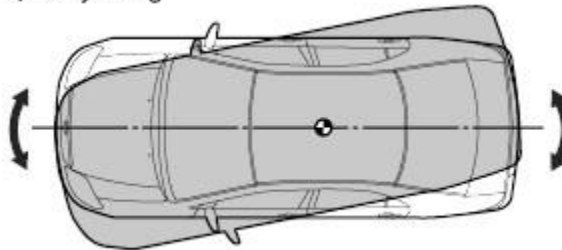
Sự xóc nảy

Là sự dịch chuyển lên xuống của thân xe. Khi xe đi với tốc độ cao trên nền đường gợn sóng, hiện tượng này rất dễ xảy ra.

Sự xoay đứng

Là sự quay thân xe theo phương dọc quanh trọng tâm của xe. Trên đường có sự lắc dọc thì sự xoay đứng này cũng xuất hiện.

Sự xoay đứng

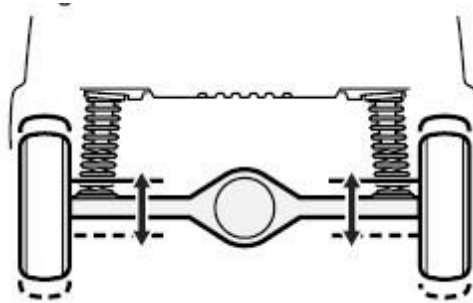


Hình 1.5. Sự xoay đứng

Sự dao động của phần khối lượng không được treo:

Sự dịch đứng

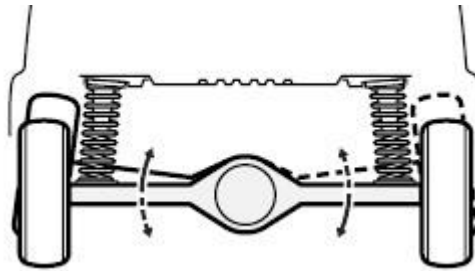
Là sự dịch chuyển lên xuống của các bánh xe trên mỗi cầu xe. Điều này thường xảy ra khi xe đi trên đường gợn sóng với tốc độ trung bình hay cao.



Hình 1.6. Sự dịch đứng

Sự xoay dọc theo cầu xe

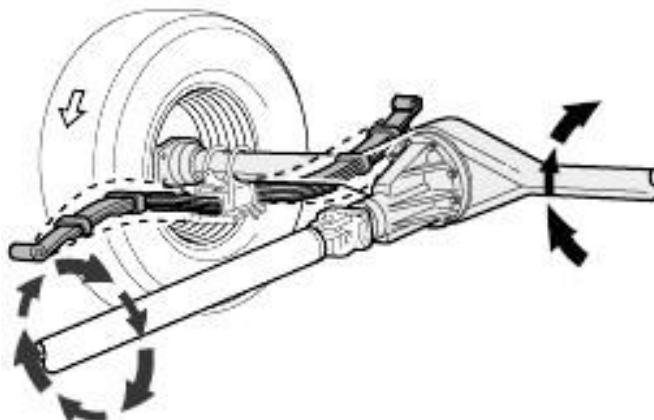
Là sự dao động lên xuống ngược hướng nhau của các bánh xe trên mỗi cầu làm cho bánh xe nảy lên khỏi mặt đường. Thường xảy ra đối với hệ treo phụ thuộc.



Hình 1.6. Sự xoay dọc

Sự uốn

Là hiện tượng các lá nhíp có xu hướng bị uốn quanh bản thân cầu xe do mômen xoắn chủ động (kéo hoặc phanh) truyền tới.



1.2. Yêu cầu của hệ thống treo

Để thực hiện được nhiệm vụ, các yêu cầu đặt ra đối với một hệ thống treo là:

- Phải chịu được tải trọng của xe.
- Giảm được lực va đập tác động từ mặt đường lên ô tô.
- Đảm bảo độ ổn định cho hệ thống lái.
- Kết cấu đơn giản, dễ chăm sóc, bảo dưỡng sửa chữa, có độ bền cao với giá thành hợp lý.

1.3. phân loại

Việc phân loại hệ thống treo dựa theo các căn cứ sau:

1.3.1. Theo loại bộ phận đàn hồi

Theo loại bộ phận đàn hồi chia ra:

- Hệ thống treo kiểu nhíp (hay lò xo lá).
- Hệ thống treo kiểu lò xo.
- Hệ thống treo kiểu thanh xoắn.
- Hệ thống treo kiểu khí.

1.3.2. Theo sơ đồ bộ phận dẫn hướng

Theo sơ đồ bộ phận dẫn hướng chia ra

- + Loại phụ thuộc (dùng nhíp hoặc lò xo).
- + Loại độc lập, loại này còn chia ra: loại một đòn treo, loại hai đòn treo, loại Mc. Pheson,...).

1.3.3. Theo phương pháp dập tắt dao động

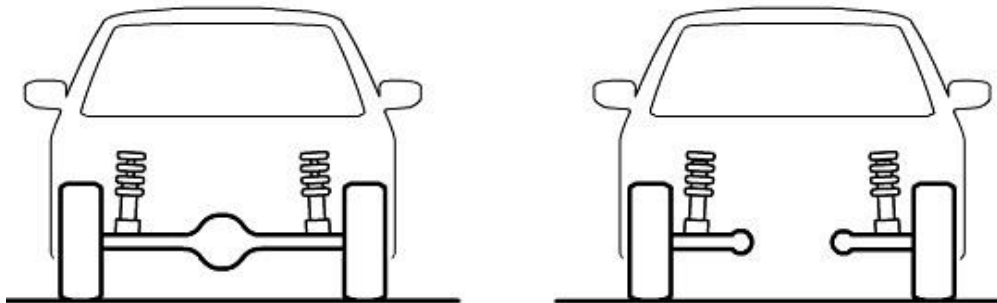
Theo phương pháp dập tắt dao động chia ra:

- + Loại giảm chấn thủy lực (loại tác dụng một chiều, tác dụng 2 chiều).
- + Loại ma sát cơ (ma sát trong bộ phận đàn hồi, trong bộ phận dẫn hướng).
- + Loại giảm chấn khí nén.

1.3.4. Theo khả năng điều chỉnh

Theo khả năng điều chỉnh có thể chia ra:

- + Hệ thống treo bị động (không được điều chỉnh)
- + Hệ thống treo chủ động (Hệ thống treo có thể điều chỉnh)



Hình 1.8. a. Hệ thống treo phụ thuộc và b. Hệ thống treo độc lập

1. Nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại hệ thống phanh.

1.1 Nhiệm vụ

- Hệ thống phanh ô tô dùng để điều khiển giảm tốc độ và dừng xe theo yêu cầu của người lái trên đường bằng hoặc dốc để đảm bảo an toàn giao thông khi vận hành trên đường.

1.2 Yêu cầu

- Quãng đường phanh ngắn nhất
- Thời gian phanh nhỏ nhất
- Gia tốc phanh chậm dần lớn.
- Phanh êm dịu trong mọi trường hợp.
- Điều khiển nhẹ nhàng.
- Độ nhạy cao
- Phân bố mô men đều trên các bánh xe phù hợp với tải trọng lực bám.
- Không có hiện tượng bó.
- Thoát nhiệt tốt.
- Kết cấu gọn nhẹ

1.3. Phân loại

1.3.1 Theo cấu tạo dẫn động phanh(đặc điểm truyền lực):

- Phanh khí nén (phanh hơi).
- Phanh thủy lực (phanh dầu).
- Phanh thủy lực điều khiển bằng khí nén.
- Phanh cơ khí.

1.3.2 Theo cấu tạo cơ cấu phanh:

- Phanh tang trống.
- Phanh đĩa.
- Phanh đai.

1.3.3 Theo kết cấu của cơ cấu điều khiển gồm có:

- Hệ thống phanh không có trợ lực.
- Hệ thống phanh có trợ lực.

1. Nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại hệ thống lái

1.1. Nhiệm vụ

Hệ thống lái của ô tô dùng để thay đổi hướng chuyển động hoặc giữ cho ô tô chuyển động theo một hướng nhất định nào đó.

1.2. Yêu cầu

Hệ thống lái phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Tính linh hoạt tốt: Khi xe quay vòng trên đường gấp khúc và hẹp thì hệ thống lái phải xoay được bánh trước nhanh chóng, dễ dàng, góc quay lái đủ lớn để xe xoay trở dễ dàng.

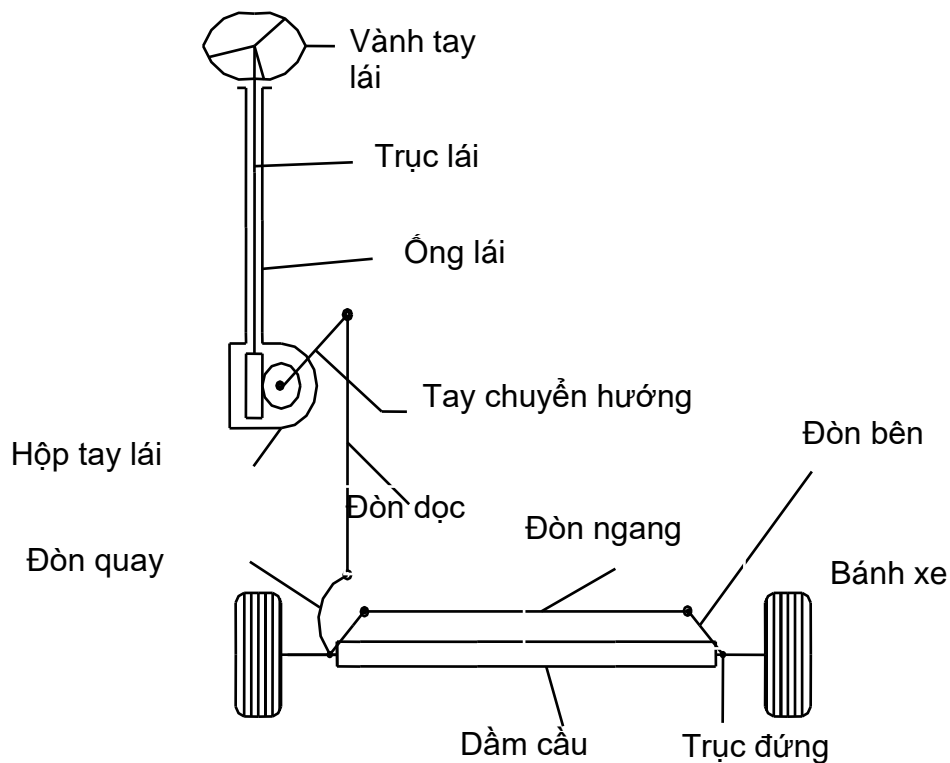
- Lực lái thích hợp: Lực lái cần nhỏ hơn khi ô tô chạy ở tốc độ thấp và nặng hơn khi ở tốc độ cao (để không làm mất cảm giác lái của người điều khiển).

- Phục hồi vị trí êm: Sau khi đổi hướng và lái xe thôi tác động lên vô lăng, bánh xe phải trở lại vị trí chạy thẳng một cách êm ái.

- Động học quay vòng tốt: Khi xe quay vòng không xảy ra hiện tượng trượt lết các bánh xe.

- Giảm thiểu truyền các chấn động từ mặt đường lên vô lăng: Không để các chấn động từ mặt đường truyền ngược lên vô lăng.

- Dễ tháo lắp, bảo dưỡng, sửa chữa, giá thành hợp lý.



Hình 1.1: Sơ đồ tổng quát của một hệ thống lái

1.3. Phân loại

1.3.1. Theo cách bố trí tay lái (vô lăng lái)

Theo cách bố trí tay lái hệ thống lái được phân thành:

- Hệ thống lái có tay lái bố trí bên phải: dùng ở những nước có luật đi đường theo phía bên trái như ở các nước Anh, Nhật, Thụy Điển ...

- Hệ thống lái có tay lái bố trí bên trái: dùng ở những nước có luật đi đường theo phía bên phải như ở các nước Xã Hội Chủ Nghĩa.

1.3.2. Theo số lượng bánh dẫn hướng

Theo số lượng bánh dẫn hướng hệ thống lái được phân thành:

- Hệ thống lái với các bánh dẫn hướng ở cầu trước.
- Hệ thống lái với các bánh dẫn hướng hai cầu.
- Hệ thống lái với các bánh dẫn hướng ở tất cả các cầu.

1.3.3. Theo kết cấu và nguyên lý của cơ cấu lái

Theo kết cấu và nguyên lý của cơ cấu lái hệ thống lái được phân thành:

- Loại trực vít – cung răng.
- Loại trực vít – con lăn.
- Loại trực vít – đai ốc bi hồi chuyển.
- Loại trực vít – chốt quay.
- Loại bánh răng, thanh răng.
- Loại kết (liên) hợp.

1.3.4. Theo tính chất của cơ cấu lái

Theo tính chất của cơ cấu lái, hệ thống lái được phân thành:

- Hệ thống lái không có trợ lực.
- Hệ thống lái có trợ lực.

Đối với hệ thống lái có trợ lực còn được phân ra:

- + Loại trợ lực bằng thủy lực.
- + Loại trợ lực bằng điện.

2. Cấu tạo và hoạt động của hệ thống lái.

2.1. Cấu tạo

2.1.1. Vô lăng lái



Hình 1.2: Kết cấu của một loại vô lăng lái

Vô lăng lái là một vành bằng thép (thường có hình tròn), ở giữa có một lỗ côn gia công rãnh then hoa để lắp ghép với trục lái.

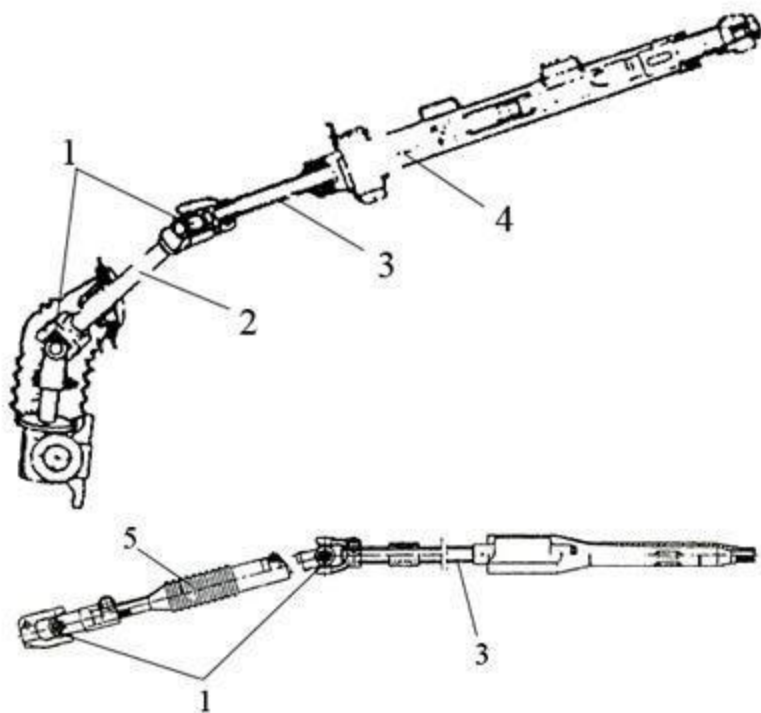
Ngoài vành thép người ta bọc da hoặc nhựa để tăng lực ma sát giữa tay người điều khiển với vô lăng và đối với một số ô tô đời mới, trên các phần bao ngoài vô lăng lái người ta bố trí nhiều phím chức năng điều khiển nhiều hoạt động khác của ô tô như: công tắc điều khiển máy nghe nhạc, máy lạnh, công tắc đèn, còi...

Vô lăng lái có nhiệm vụ điều khiển hoạt động lái. Muốn giữ hướng chuyển động của ô tô hoặc chuyển hướng người lái xoay vô lăng lái theo hướng mong muốn, vô lăng sẽ dẫn động các phần còn lại của hệ thống lái để ô tô hướng theo mong muốn của người lái.

2.1.2. Trục lái và ống bọc

Trục lái bao gồm trục lái chính truyền chuyển động quay của vô lăng tới cơ cấu lái và ống bọc (đờ) trục lái

Đầu phía trên trục lái được chế tạo côn với then hoa và vô lăng được siết vào trục lái bằng một đai ốc.

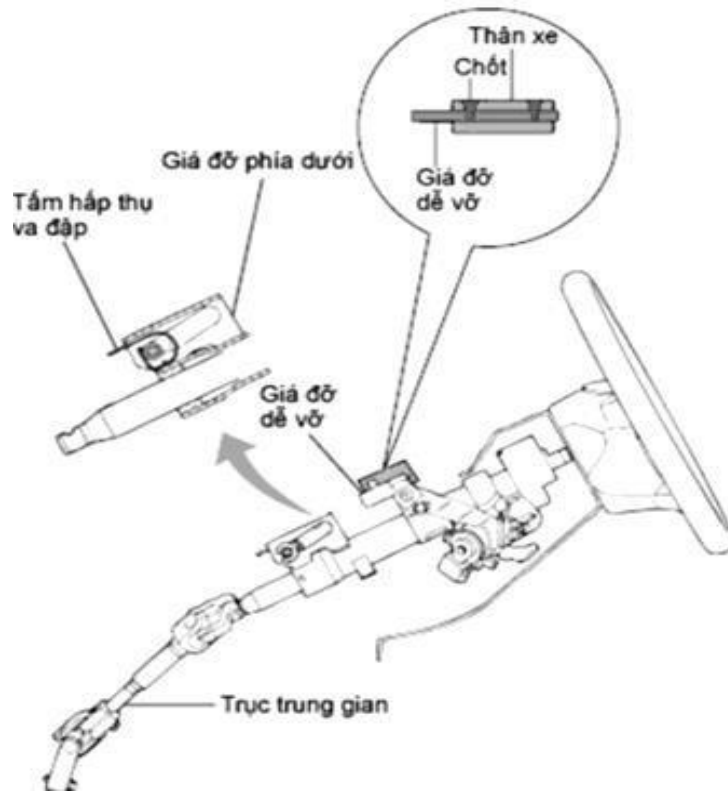


Hình 1.3: Kết cấu của trục lái

- (1). Khớp các đăng.
- (2). Trục trung gian có khớp nối dài.
- (3). Trục lái chính.
- (4). Vô trục lái.
- (5). Vỏ cao su chắn bụi.

Trong trục lái có cơ cấu hấp thụ và va đập. Cơ cấu này sẽ hấp thụ lực va đập tác động lên người lái khi bị tai nạn.

Trục lái chính ngoài những cơ cấu như cơ cấu khoá tay lái, cơ cấu tay lái nghiêng, cơ cấu trượt tay lái.

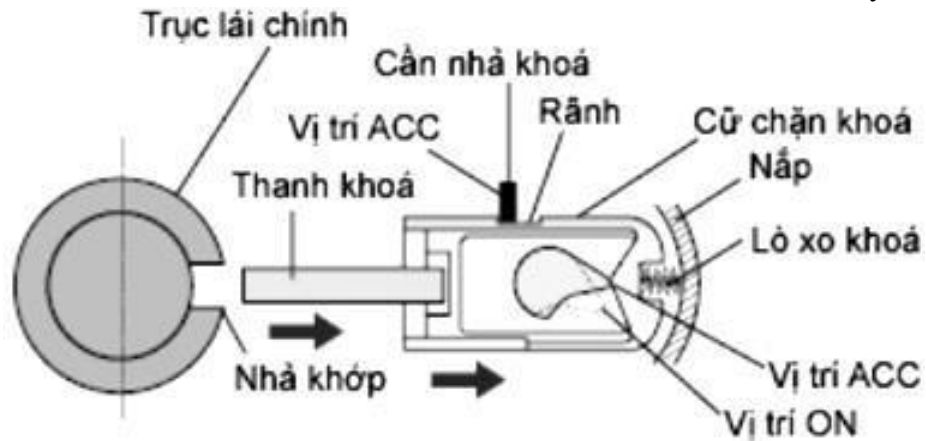


Hình 1.4: Cơ cấu hấp thu lực va đập của trục lái

Một số cơ cấu khác của trục lái chính:

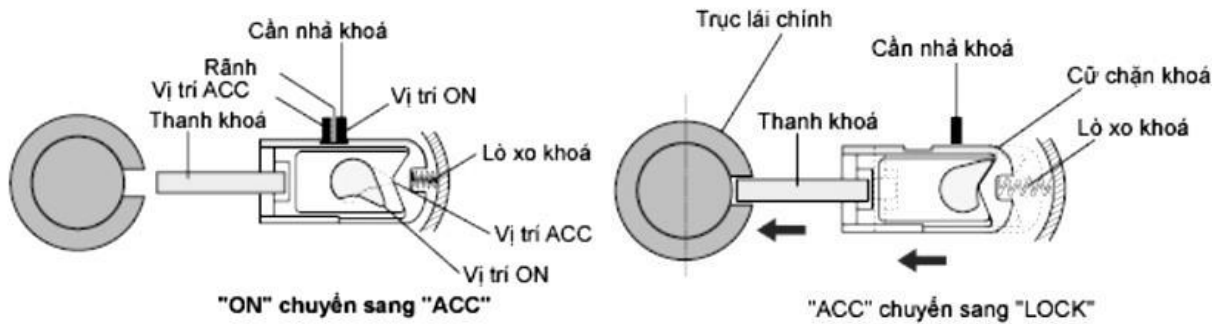
Cơ cấu khoá tay lái: cơ cấu vô hiệu hoá vô lăng để phòng chống trộm ô tô bằng cách khoá trục chính vào ống trục lái khi rút chìa khóa điện.

Một số vị trí khi làm việc của khóa như trên hình 1.5 và 1.6 dưới đây



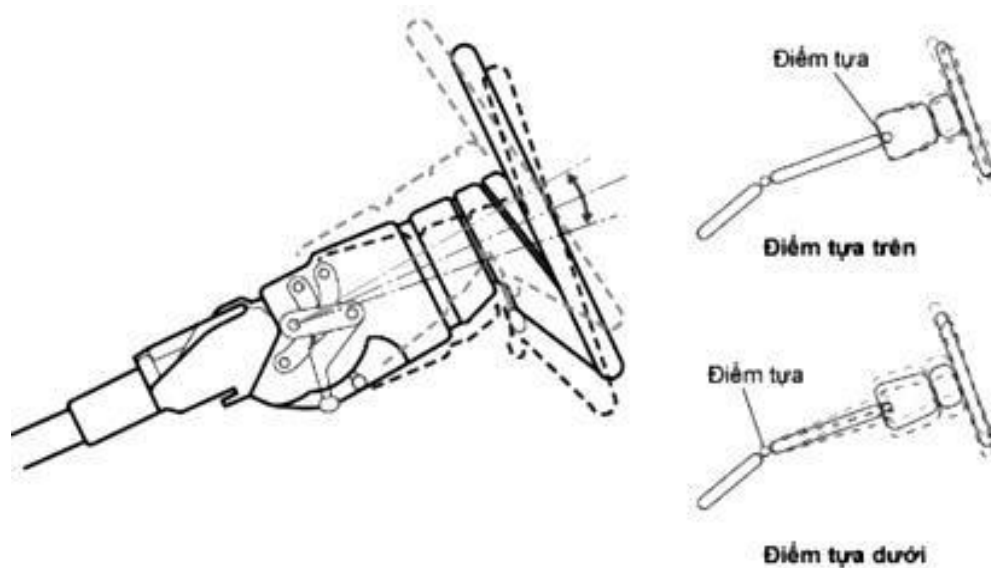
**Vô lăng không bị khoá
(Vị trí ACC hoặc ON)**

Hình 1.5: Cơ cấu khóa trục lái



Hình 1.6: Các vị trí làm việc của cơ cấu khóa trực lái

Cơ cấu khoá tay lái nghiêng: cho phép điều chỉnh độ nghiêng của trực lái để thích hợp với vị trí ngồi lái cũng như phù hợp với chiều cao của người lái.



Hình 1.8: Cơ cấu điều chỉnh độ nghiêng tay lái

Cơ cấu hấp thụ va đập: tránh hoặc giảm được thương tích cho người lái khi xe bị tai nạn. Cơ cấu hấp thụ va đập gồm một số loại sau: loại giá đỡ uốn, loại bi loại cao su, loại ăn khớp, loại ống xếp.

2.1.3. Các đăng lái

Các đăng lái là trục truyền động trung gian giữa trực lái đến cơ cấu lái. Các đăng lái cho phép truyền động giữa các trục không đồng tâm và có sự thay đổi góc truyền động trong quá trình hoạt động.

2.1.4. Cơ cấu lái

Cơ cấu lái là cơ cấu dùng các bộ truyền động bánh răng, trục vít đai ốc, để chuyển đổi mô men lái và hướng quay từ vô lăng, truyền tới bánh xe thông qua hệ thanh đòn dẫn động lái làm xe quay vòng.

2.1.5. Hệ dẫn động lái

Là sự kết hợp giữa các thanh truyền và các tay đòn với các khớp nối để truyền chuyển động của cơ cấu lái (và là của vô lăng lái) tới các bánh trước trái và phải.

2.2. Nguyên lý hoạt động của hệ thống lái

Khi muốn giữ nguyên hướng chuyển động hoặc muốn chuyển hướng, người lái giữ yên hoặc xoay vô lăng theo hướng mong muốn, vô lăng dẫn động trực lái, trực lái dẫn động trực lái trung gian (các đăng lái) và dẫn động cơ cầu lái. Cơ cầu lái thực hiện việc biến đổi hướng chuyển động của trực lái để dẫn động các thanh đòn dẫn động lái, qua đó dẫn động cam lái và cuối cùng là dẫn động các bánh xe dẫn hướng theo hướng mong muốn của người lái.

3. Bảo dưỡng bên ngoài các bộ phận của hệ thống lái

3.1. Quy trình tháo, lắp, kiểm tra bên ngoài các bộ phận

3.1.1. Quy trình tháo, lắp

a. Quy trình tháo

Bước 1. Làm vệ sinh bên ngoài, chuẩn bị dụng cụ.

Bước 2. Tháo bánh xe.

Bước 3. Tháo thanh đòn dẫn động lái

Bước 4. Tháo cơ cầu lái.

Bước 5. Tháo các đăng lái.

Bước 6. Tháo vô lăng lái.

Bước 7. Tháo trực lái.

b. Quy trình lắp

Bước 1. Lắp trực lái.

Bước 2. Lắp vô lăng lái.

Bước 3. Lắp các đăng lái.

Bước 4. Lắp cơ cầu lái.

Bước 5. Lắp thanh đòn dẫn động lái

Bước 6. Lắp bánh xe.

Bước 7. Vận hành thử.

3.1.2. Kiểm tra hệ thống lái.

Kiểm tra độ rơ góc vành tay lái:

- Kiểm tra và điều chỉnh đúng độ căng của dây đai dẫn động bơm thủy lực và mức dầu trong bình chứa của bơm thủy lực.

- Khởi động động cơ và đặt hai bánh xe trước ở vị trí đi thẳng

- Xoay vành tay lái từ từ cho đến khi hai bánh xe trước bắt đầu dịch chuyển rồi bắt đầu đánh một điểm dấu bằng phấn trên vành tay lái thẳng với một điểm dấu trên vành tay lái.

- Xoay từ từ vành tay lái ngược lại cho đến khi hai bánh xe trước bắt đầu dịch chuyển đánh dấu thứ 2 trên thước đo thẳng với dấu trên vành tay lái.

- Khoảng cách giữa 2 dấu trên thước đo chính là độ rơ của vành tay lái cần kiểm tra. Nếu số đo này vượt quá thông số quy định thì cần phải kiểm tra và điều chỉnh các bộ phận liên quan.

Nếu độ rơ lớn quá thì cần kiểm tra các bộ phận sau:

- Kiểm tra dẫn động lái: bằng cách kích đầu xe lên để nâng hai bánh xe trước lên khỏi mặt đất, dùng hai tay giữ 2 bánh xe rồi cung giật vào đẩy ra để kiểm tra độ lắc của chúng nếu lắc lớn chứng tỏ cơ cấu dẫn động lái bị rơ nhiều.

- Kiểm tra độ rơ vòng bi bánh xe trước:

- Kiểm tra độ rơ khớp nối cầu của cơ cấu treo bánh xe trước

- Kiểm tra độ rơ hộp tay lái một người ngồi trên xe quay vành tay lái theo hai chiều, một người đứng dưới quan sát đòn quay đứng của hộp tay lái nếu độ rơ lớn thì cần thao ra để điều chỉnh nếu điều chỉnh không được thì thay thế các chi tiết mòn.

3.2. Bảo dưỡng

3.2.1. Bảo dưỡng hàng ngày

- Kiểm tra bên ngoài các bộ phận: Vành (vô lăng) lái, trục tay lái, hộp tay lái và dẫn động lái: Kiểm tra sự rò rỉ dầu, tình trạng mỡ bôi trơn của các khớp cầu, tình trạng của các bu lông lắp ghép các chi tiết trong hệ thống.

- Kiểm tra dầu trợ lực lái hoặc dầu bôi trơn cơ cấu lái.

- Làm sạch, vô dầu mỡ cho các chi tiết của thanh đòn dẫn động lái, các đăng lái.

- Kiểm tra, siết chặt các mối lắp ghép của hệ thống.

3.2.2. Bảo dưỡng định kỳ

- Kiểm tra và điều chỉnh độ rơ góc của vô lăng lái.

- Kiểm tra và điều chỉnh độ rơ hướng kính của vô lăng lái.

- Kiểm tra và điều chỉnh dây đai truyền động bơm trợ lực lái.

- Kiểm tra độ rơ của bạc và chốt chuyên hướng.

- Kiểm tra và điều chỉnh độ rơ của cơ cấu lái.

CÂU HỎI ÔN TẬP

Câu 1. Nêu nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại hệ thống lái trên ô tô?

Câu 2. Nêu cấu tạo và hoạt động của hệ thống lái trên ô tô?

Câu 3. Nêu quy trình kiểm tra, bảo dưỡng bên ngoài của hệ thống lái trên ô tô ?

Bài tập: Hãy vẽ sơ đồ hệ thống lái trên các ô tô tại xưởng thực tập? Phân loại các loại cơ cấu lái?

Bài 2: BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA CƠ CẤU LÁI

Thời gian: 10h (LT: 3h; TH: 5h; KT: 2h)

Giới thiệu chung:

Trong bài này giới thiệu về nhiệm vụ của các bộ phận của cơ cấu lái trên ô tô. Đồng thời giúp cho người học nhận biết được cấu tạo của các bộ phận của cơ cấu lái, qua đó thực hiện đúng quy trình quy trình bảo dưỡng và sửa chữa theo các yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất.

Mục tiêu: Học xong bài này người học có khả năng:

- Phát biểu đúng yêu cầu, nhiệm vụ và phân loại cơ cấu lái.
- Giải thích được cấu tạo và Nguyên lý hoạt động của cơ cấu lái.
- Tháo lắp, nhận dạng và kiểm tra, bảo dưỡng sửa chữa được cơ cấu lái đúng yêu cầu kỹ thuật.
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

Nội dung chính:

1. Nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại cơ cấu lái

1.1. Nhiệm vụ

- Cơ cấu lái có nhiệm vụ biến đổi mô men và hướng chuyển động lái từ vô lăng để truyền cho hệ dẫn động lái và bánh xe dẫn hướng để chuyển hướng ô tô.
- Tạo ra lực hỗ trợ cho lực tác động của người lái lên vô lăng lái để giảm nhẹ lực đánh lái cho người điều khiển, tăng tính cơ động của xe.
- Giảm nhẹ lực va đập từ mặt đường tác động lên vô lăng lái.

1.2. Yêu cầu.

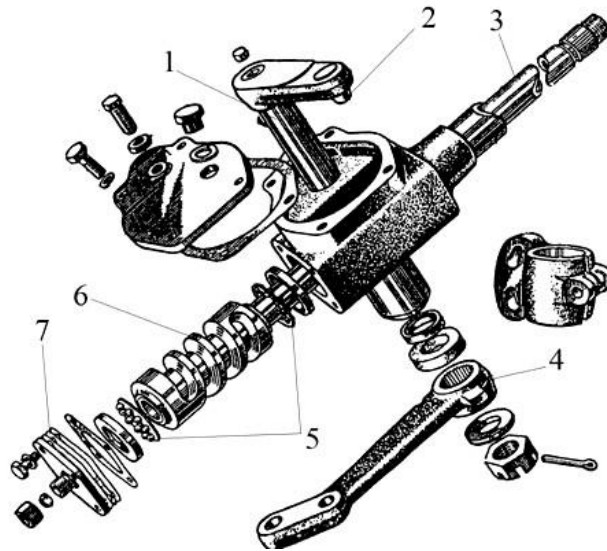
- Đảm bảo yêu cầu truyền lực, thao tác lái nhẹ nhàng có tính ổn định cao.
- Tỉ số truyền lực hợp lý để tăng tính cơ động của xe.
- Dễ tháo lắp, bảo dưỡng sửa chữa, có độ bền cao và giá thành hợp lý.

1.3. Phân loại

1.3.1. Theo kết cấu

Theo kết cấu, cơ cấu lái được phân thành:

- Loại trục vít – cung răng.
- Loại trục vít – con lăn.
- Loại trục vít – đai ốc bi hồi chuyển.
- Loại trục vít – chốt quay.
- Loại bánh răng, thanh răng.
- Loại kết hợp.

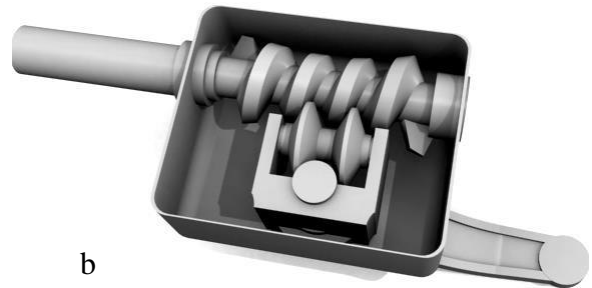


Hình 2.1: Cơ cấu lái loại trục vít- đôn quay
 (1). Trục đôn quay đứng; (2). Chốt quay; (3). Trục lái; (4). Đôn quay đứng; (5). Vòng bi; (6). Trục vít; (7). Các tấm đệm điều chỉnh.



a

a. Trục vít – đai ốc bi hồi chuyển.



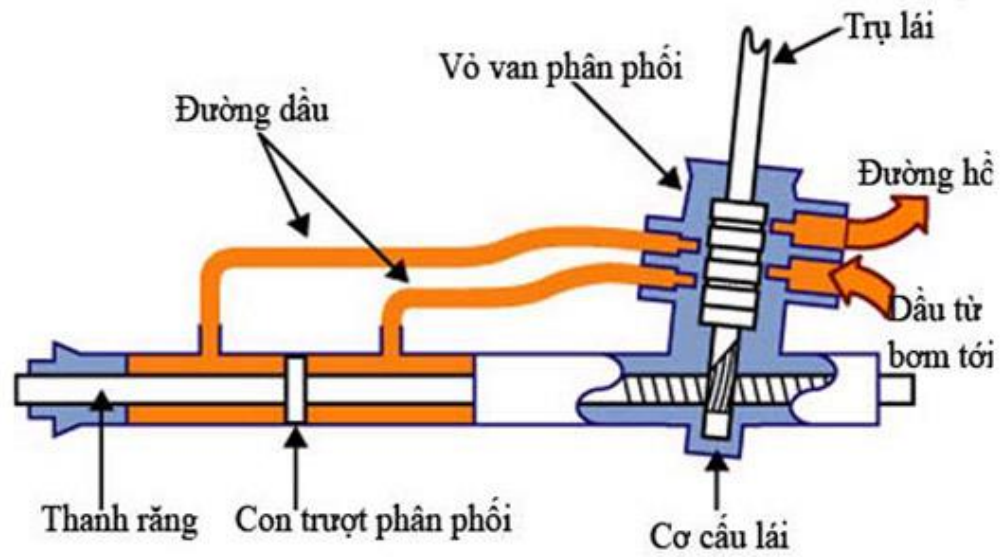
b

b. Trục vít con lăn

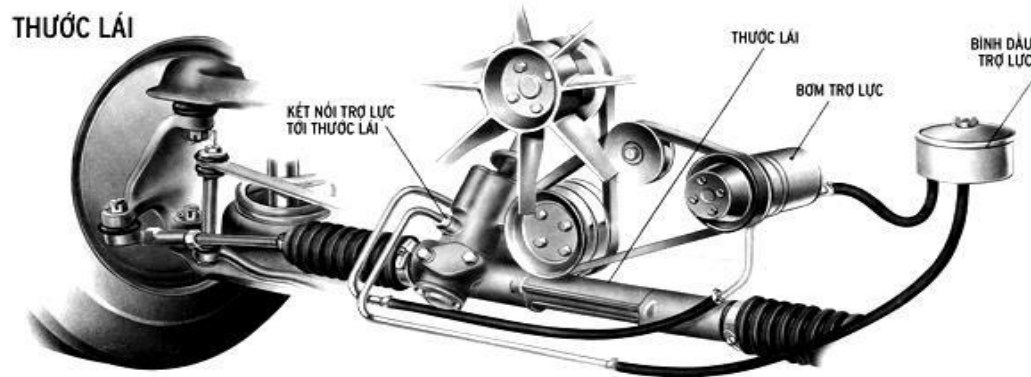


c. Cơ cấu lái loại trục vít – cung răng

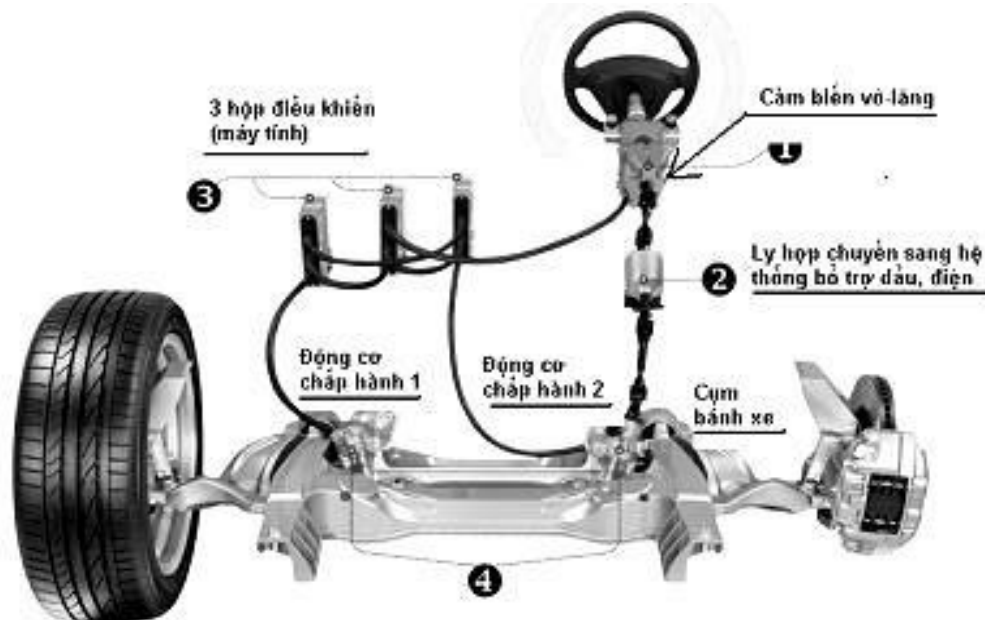
Hình 2.2: Một số loại cơ cấu lái loại trục vít



Hình 2.5: Cơ cấu lái loại có trợ lực (thủy lực)



Hình 2.6: Hệ thống lái với cơ cấu lái loại có trợ lực (thủy lực)



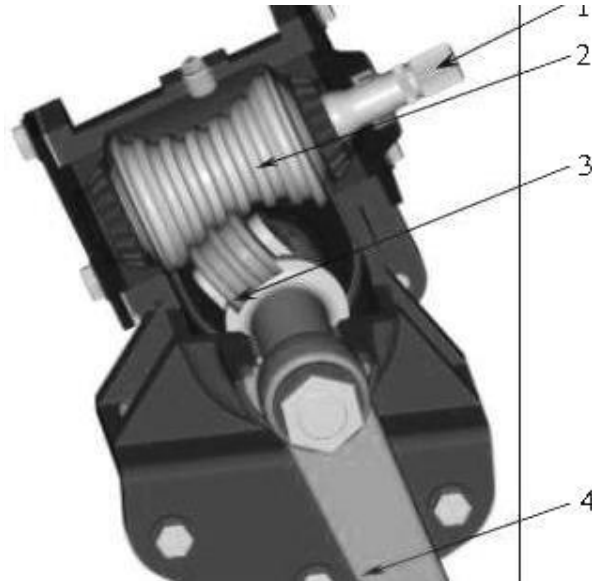
Hình 2.7: Hệ thống lái với cơ cấu lái loại có trợ lực (bằng điện)

2. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của cơ cấu lái

2.1. Cấu tạo và hoạt động của cơ cấu lái loại trục vít – con lăn

Cấu tạo

Cấu tạo chung của một cơ cấu lái loại trục vít (trục vít đai ốc bi, trục vít chốt quay, trục vít đai ốc- cung răng...) gồm: thân vỏ hộp tay lái, trục vít, đai ốc bi, thanh răng, bánh răng rẽ quạt, đòn quay. Đối với cơ cấu lái loại có trợ lực còn gồm thêm cụm van điều khiển trợ lực lái.



Hình 2.8: Cấu tạo chung của cơ cấu lái loại trục vít – con lăn

(1). Trục (nối với trục lái); (2). Trục vít; (3). Con lăn; (4). Đòn quay (đòn dẫn động lái).

Nguyên lý hoạt động

Khi người điều khiển xoay vành tay lái qua lại, trục lái dẫn động trục vít xoay làm cho con lăn 3 quay. Đòn quay đứng được lắp với trục quay của con lăn sẽ lắc qua lại và làm các thanh đòn dẫn động lái dẫn động các bánh xe dẫn hướng quay theo hướng mong muốn của người điều khiển.

Cơ cấu lái kiểu đai ốc bi hồi chuyển (coi hình 2.2.a):

Khi người điều khiển xoay vành tay lái qua lại, trục lái dẫn động trục vít xoay tác động lên các viên bi hồi chuyển trong rãnh vít của trục vít. Các viên bi này đẩy đai ốc chạy dọc tới lui theo chiều dài răng của trục vít. Đai ốc (đồng thời cũng là thanh răng) sẽ dẫn động bánh răng rẽ quạt quay quanh tâm của nó làm cho đòn quay đứng lắc qua lại quanh trục bánh răng để dẫn động các bánh xe dẫn hướng quay theo hướng mong muốn của người điều khiển.

2.2. Cấu tạo và hoạt động của cơ cấu lái loại bánh răng - thanh răng

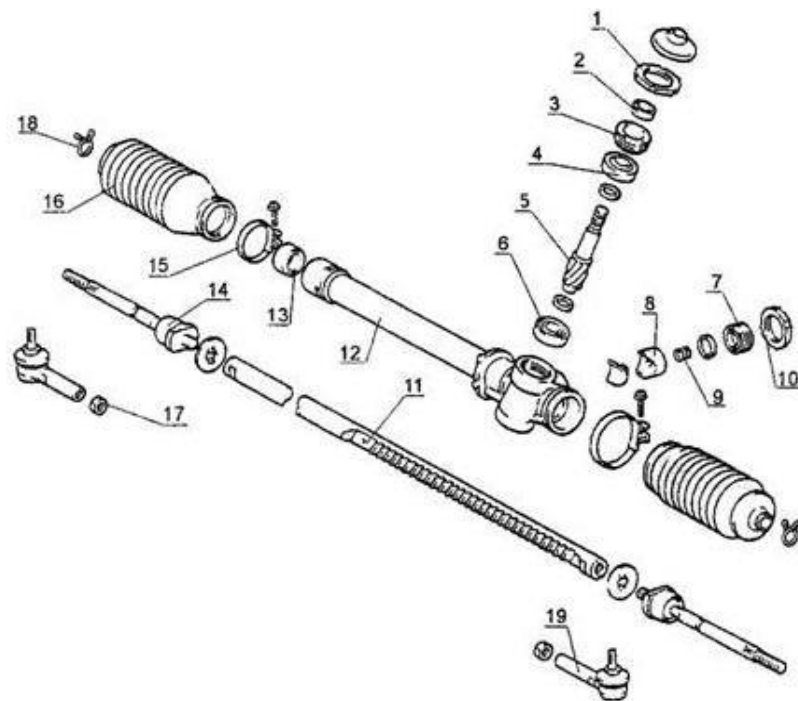
Cấu tạo

Cơ cấu lái kiểu bánh răng thanh răng có kết cấu đơn giản nên được sử dụng khá rộng rãi trên các loại xe ô tô (nhất là ô tô con). Nó bao gồm một bánh răng nghiêng thông thường được chế tạo liền với trục lái và ăn khớp với một thanh răng nghiêng, hai đầu của

thanh răng có thể liên kết với trực tiếp với các đòn dẫn động lái bằng khớp trụ hoặc thông qua hai thanh dẫn động khác bằng được bắt bu lông.

Cơ cấu lái kiểu này có kết cấu gọn tuy nhiên tỉ số truyền nhỏ thích hợp bố trí trên các loại xe nhỏ. Độ rơ tay lái nhỏ do được dẫn động trực tiếp hơn so với các loại cơ cấu lái khác.

Trong cơ cấu lái kiểu này bánh răng có cấu tạo răng nghiêng, đầu dưới lắp ổ bi kim, đầu trên lắp ổ lăn cầu. Thanh răng nằm dưới bánh răng có cấu tạo răng nghiêng, phần gia công thanh răng nằm ở phía trong phần còn lại có tiết diện cầu. Thanh răng chuyển động tịnh tiến qua lại trên bạc trượt (13) và nửa bạc trượt (8), nửa bạc trượt có lò xo trụ tỳ chặt để khắc phục khe hở giữa bánh răng và thanh răng thông qua êcu điều chỉnh (10). Bộ truyền cơ cấu lái được bôi trơn bằng mỡ, vỏ cơ cấu lái được bắt với thân xe bằng hai ụ cao su đặt ở hai đầu cơ cấu lái.



Hình 2.9: Cấu tạo cơ cấu lái kiểu bánh răng - thanh răng.

- | | | | |
|----------------------|-------------------------|----------------------|-------------------|
| (1). Êcu hãm. | (6). Ổ bi dưới. | (11). Thanh răng. | (16). Bọc cao su. |
| (2). Phốt che bụi. | (7). Ôc điều chỉnh. | (12). Vỏ cơ cấu lái. | (18). Lò xo kẹp. |
| (3). Êcu điều chỉnh. | (8). Bạc tỳ thanh răng. | (13). Bạc vành khăn. | (19). Khớp nối. |
| (4). Ổ bi trên. | (9). Lò xo tỳ. | (14) Đòn ngang bên. | |
| (5). Trục bánh răng. | (10),(17). Êcu khoá. | (15). Đai giữa. | |

Tỉ số truyền động của cơ cấu lái kiểu bánh răng thanh răng được xác định bằng công thức sau:

$$i_{ccl} = \frac{D_{vl}}{d_{cl}}$$

D_{vl} : Đường kính của vành lái.

D_{cl} : Đường kính vòng chia của bánh răng.

Tỉ số truyền này không đổi trong quá trình thanh răng chuyển động tịnh tiến qua lại (đây chính là nhược điểm của cơ cấu này - tỉ số truyền thuận và nghịch bằng nhau do đó ít hạn chế được các dao động và các va đập từ bánh xe truyền lên vành lái).

2.2.2. Nguyên lý hoạt động

Đối với cầu lái không có trợ lực:

Khi người điều khiển xoay vành tay lái qua lại, trục lái xoay làm cho bánh răng xoay sẽ tác động lên thanh răng, làm cho thanh răng chạy qua lại, làm dẫn động hai đòn ngang của hình thang lái dịch chuyển làm cho các bánh xe dẫn hướng xoay theo sự yêu cầu của người điều khiển.

Đối với cơ cấu lái có trợ lực:

Pít tông trong xi lanh trợ lực được đặt trên thanh răng, và thanh răng dịch chuyển do áp suất dầu tạo ra từ bơm trợ lực lái tác động lên pít tông theo hướng này hoặc hướng kia. Một phốt dầu đặt trên pít tông để ngăn dầu khỏi rò rỉ ra ngoài.

Trục van điều khiển được nối với trục lái. Khi vô lăng ở vị trí trung gian (xe chạy thẳng) thì van điều khiển cũng ở vị trí trung gian do đó dầu từ bơm trợ lực lái không vào khoang nào của xi lanh trên thanh răng mà quay trở lại bình chứa. Tuy nhiên, khi vô lăng quay theo hướng nào đó thì van điều khiển thay đổi đường truyền do vậy dầu chảy vào một trong các buồng. Dầu trong buồng đối diện bị đẩy ra ngoài và chảy về bình chứa theo van điều khiển. Nhờ áp lực dầu làm dịch chuyển thanh răng mà lực đánh lái giảm đi.

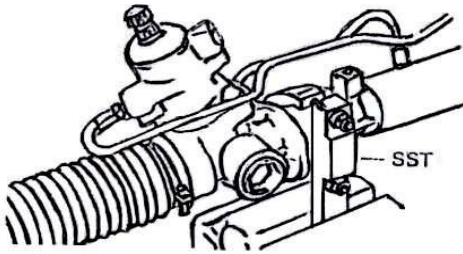
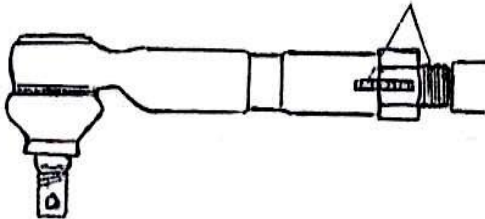
3. Hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng và phương pháp kiểm tra bảo dưỡng, sửa chữa cơ cấu lái

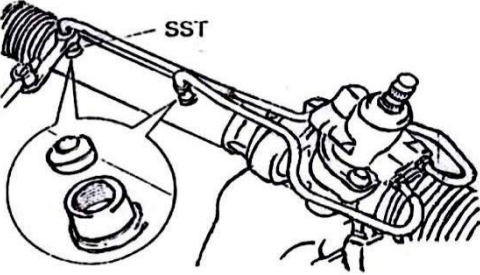
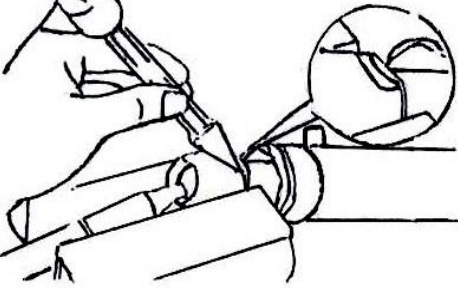
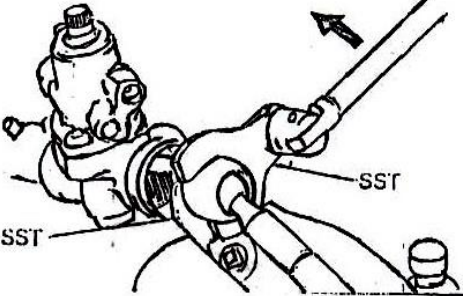
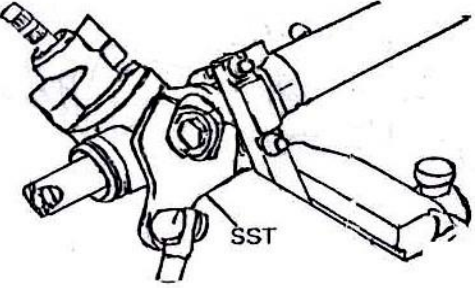
TT	Hư hỏng	Nguyên nhân	Hậu quả
1	Hệ thống lái bị rơ lỏng quá mức	<ul style="list-style-type: none">- Bánh xe, dẫn động lái bị dơ lỏng quá mức.- Cơ cấu lái (hộp lái) quá dơ lỏng.- Do cơ cấu dẫn động lái bị mòn, bu lông và đai ốc bắt không chặt, chốt chẻ hỏng.- Có sự mòn khuyết các khớp nối cầu của cơ cấu dẫn động lái.	<ul style="list-style-type: none">- Điều khiển lái không chính xác.- Mất an toàn.
2	Tay lái nặng	<ul style="list-style-type: none">- Điều chỉnh cơ cấu lái quá chặt hoặc do thiếu dầu.- Dẫn động lái bị chặt (khe hở các khớp quá nhỏ, thiếu mỡ bôi trơn).- Áp suất bánh xe trước không đủ<ul style="list-style-type: none">- Khó điều khiển.	<ul style="list-style-type: none">- Trợ lực lái bị hỏng.- Điều chỉnh sai độ chụm.- Bơm đủ áp suất bánh xe.

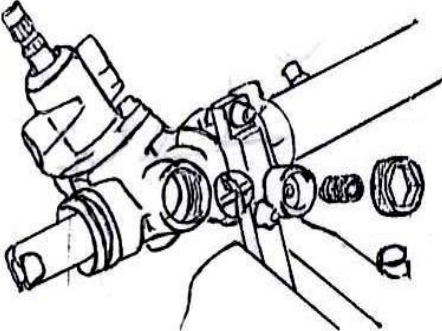
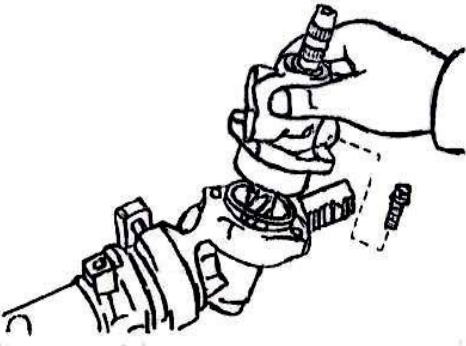
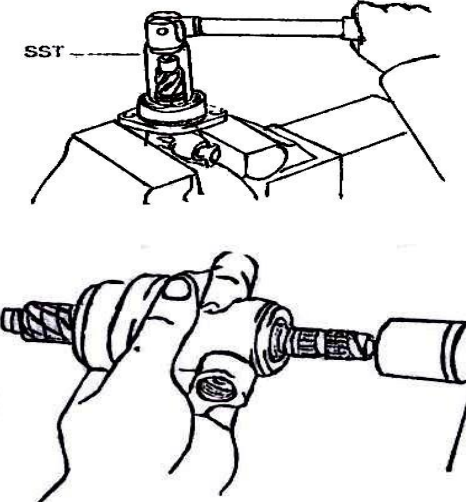
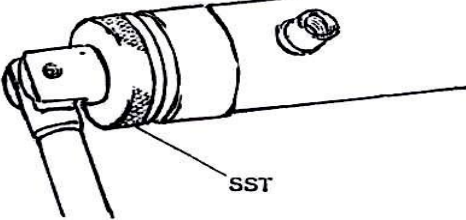
3	Chạy sai quỹ đạo chuyển động	<ul style="list-style-type: none"> - Áp suất bánh xe không đều nhau. - Lốp mòn không đều hoặc hỏng. - Góc đặt bánh xe dẫn hướng sai. - Dẫn động lái quá dơ lỏng, khớp cầu mòn - Bánh xe bị dơ lỏng quá mức. 	<ul style="list-style-type: none"> - Khó điều khiển, gây mệt mỏi. - Khó chạy thẳng.
4	Rò rỉ dầu	<ul style="list-style-type: none"> - Các gioăng đệm bị hỏng , các đầu nối bị hở, bị nứt. - Mức dầu quá cao. 	<ul style="list-style-type: none"> - Các chi tiết mòn hỏng nhanh. - Gây ảnh hưởng xấu đến một số bộ phận. - Có thể không điều khiển được.
5	Có tiếng ồn khi làm việc	<ul style="list-style-type: none"> - Hệ thống mòn hỏng . - Cơ cấu lái bị mòn , dơ lỏng. - Các khớp , ổ đỡ dơ hoặc thiếu dầu. - Điều chỉnh dây đai của trợ lực lái quá căng. 	<ul style="list-style-type: none"> - Gây mòn hỏng nhanh. - Điều khiển lái mất chính xác.

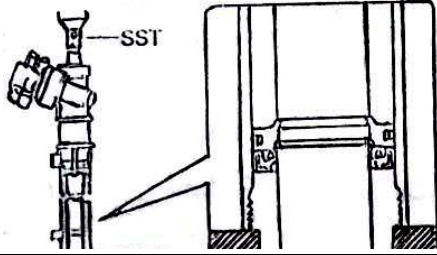
4. Bảo dưỡng và sửa chữa cơ cấu lái

4.1. Quy trình tháo lắp, bảo dưỡng và sửa chữa cơ cấu lái.

TT	Nguyên công	Hình vẽ	Dụng cụ	Chú ý
1	Kẹp hộp lái lên ê-tô.		Ê-tô, kẹp chuyên dùng	Không kẹp chặt quá.
2	Tháo thanh ngang cuối . <ul style="list-style-type: none"> - Đánh dấu trên đai ốc hãm với thanh đòn cuối. - Tháo đai ốc hãm ra. - Tháo thanh cuối ra. 		Vạch dấu, clê dẹt 22	

3	<p>Tháo các ống dẫn dầu.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tháo rắc co đưa đường ống dẫn ra. 		Clê dẹt 17, 12	Không làm hỏng Ren
4	<p>Tháo bọc cao su bảo vệ thanh răng.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tháo đai giữ và lò xo kẹp. - Đưa bọc cao su ra ngoài. 		Tuốc nơ vít hai cạnh	Không làm rách bọc cao su
5	<p>Tháo phốt chắn bụi.</p>		Tay	
6	<p>Tháo đòn ngang bên, khớp cầu và vòng đệm.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kẹp chặt đòn ngang lên ê-tô. - Tháo khớp nối. - Đưa đệm, đòn ngang ra. 		Đục, búa thép, clê chuyên dùng 30	
7	<p>Tháo đai ốc khóa.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kẹp hộp lái lên ê-tô. - Nới lỏng và tháo đai ốc hãm ra. 		Clê tròn 42, kẹp chuyên dùng.	

8	<p>Tháo đai ốc điều chỉnh độ rơ ngang, lò xo tỳ, vòng làm kín , đệm bạc tỳ và bạc tỳ ra.</p>		<p>Clê tròn 42, kìm nhọn. Lực lẩy 24, kẹp chuyên dùng.</p>	<p>Tránh xước bạc, cong lò xo và biến dạng</p>
9	<p>Tháo cụm van phân phối. - Đánh dấu trên vỏ van và vỏ hộ lái. - Nới lỏng hai đai ốc cố định trục với vỏ rồi tháo ra. - Tháo trục chính cùng cụm van. - Tháo vòng đệm làm kín ra.</p>		<p>Vạch đá tuýp 13</p>	
10	<p>Tháo van phân phối. - Kẹp van phân phối lên êtô. - Tháo đai ốc điều chỉnh ra. - Tháo trục chính ra.</p>		<p>Êtô, tuýp chuyên dùng, búa nhựa</p>	<p>Cong trục</p>
11	<p>Tháo gói đỡ bạc dẫn hướng và phốt chắn dầu. -Tháo gói đỡ bạc ra tháo vòng làm kín đầu xi lanh ra.</p>		<p>Trục bạc</p>	

12	Tháo thanh răng ra.		Búa nhựa	
13	Tháo vòng chắn dầu và ống cách.		Trục bậc, búa nhựa.	

4.2. Bảo dưỡng

- Bổ sung dầu bôi trơn cho cơ cấu lái.
- Siết chặt các mối lắp ghép của cơ cấu lái, các mối lắp ghép của cơ cấu lái với ô tô.
- Điều chỉnh độ rơ của bộ truyền động cơ cấu lái.
- Thay các phốt chắn dầu.

4.3. Sửa chữa

4.1.1. Sửa chữa vỏ cơ cấu lái

- Vỏ cơ cấu lái nếu bị nứt vỡ ở những chỗ không chịu lực có thể hàn lại, các lỗ ren mòn hỏng quá ba vòng ren thì ta rô lại, các lỗ lắp vòng bi không được mòn rộng, lắp vòng bi phải xít trượt. Nếu không đảm bảo các yêu cầu trên thì thay thế vỏ mới.

- Trục vít, con lăn, cung răng, thanh răng nếu bị mòn gờ, bậc hoặc rỗ nhiều thì thay thế các chi tiết mới. Các cổ lắp vòng bi, phốt phải chặt, không mòn quá giới hạn cho phép. Nếu không có thể hàn đắp rồi gia công lại trên máy tiện.

- Các vòng bi nếu mòn, rơ đảo nhiều thì thay vòng bi mới.

4.1.2. Sửa chữa xi lanh lực.

- Kiểm tra sự mòn rộng của xi lanh, piston bằng thước cặp, pan me. Nếu mòn quá tiêu chuẩn cho phép thì thay mới.

- Mặt gương xi lanh phải đảm bảo độ bóng $\nabla 10$, nếu không phải đánh bóng lại bằng máy đánh bóng (máy mài khô).

4.1.3. Sửa chữa van phân phối.

- Van phân phối được chế tạo rất chính xác, (khe hở lắp ghép = 0,006 – 0,012 mm). Chỉ khi cần thiết mới tháo rời con trượt khỏi vỏ van và khi đó phải ngâm ngay vào trong dầu diesel sạch.

- Các viên bi phản xạ nếu mòn thì thay bi mới, lò xo phản xạ gãy, giảm đàn tính cũng thay thế lò xo mới.

4.1.4. Điều chỉnh cơ cấu lái.

Điều chỉnh khe hở ăn khớp cơ cấu lái bằng cách nới lỏng đai ốc hãm, vặn vít điều chỉnh vào hoặc ra bao giờ không có độ rơ phù hợp (theo tiêu chuẩn), quay lái nhẹ nhàng là được.

CÂU HỎI ÔN TẬP

Câu 1. Nêu nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại của cơ cấu lái trên ô tô?

Câu 2. Nêu cấu tạo và nguyên lý hoạt động của cơ cấu lái trên ô tô?

Câu 3. Nêu hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng và phương pháp kiểm tra sửa chữa của hệ thống lái trên ô tô ?

Bài tập: Kiểm tra và phân loại các chi tiết trên cơ cấu lái?

BẢNG KIỂM TRA PHÂN LOẠI CHI TIẾT

Ngày kiểm tra: Ngày tháng năm

Nhóm (người) kiểm tra:

Tên chi tiết, bộ phận:

Loại ô tô:

TT	Tên chi tiết	Đ. vị tính	Số lượng	Đủ/ Thiếu	Kích thước mòn	Tình trạng KT	Thay thế	Sửa chữa
1	Bánh răng							
2	Thanh răng							
3	Trục vít							
4	Chốt quay							

Bài 3: BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA DẪN ĐỘNG LÁI

Thời gian: 8h (LT: 3h; TH: 5h)

Giới thiệu chung:

Trong bài này giới thiệu về nhiệm vụ của các bộ phận của cơ cấu dẫn động lái trên ô tô. Đồng thời giúp cho người học nhận biết được cấu tạo của các bộ phận của cơ cấu dẫn động lái, qua đó thực hiện đúng quy trình quy trình bảo dưỡng và sửa chữa theo các yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất.

Mục tiêu: Học xong bài này người học có khả năng:

- Phát biểu đúng yêu cầu, nhiệm vụ của dẫn động lái.
- Giải thích được cấu tạo và Nguyên lý hoạt động của dẫn động lái.
- Tháo lắp, nhận dạng và kiểm tra, bảo dưỡng sửa chữa được dẫn động lái đúng yêu cầu kỹ thuật.
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

Nội dung chính:

1. Nhiệm vụ, yêu cầu của dẫn động lái

1.1. Nhiệm vụ:

- Truyền lực từ cơ cấu lái đến để quay bánh xe, điều khiển chuyển động của bánh xe
- Thay đổi chuyển động của xe giúp xe đi thẳng, quay vòng, rẽ trái hoặc rẽ phải.
- Bảo đảm động học bánh dẫn hướng làm cho bánh xe khỏi bị trượt lê khi quay vòng.

1.2. Yêu cầu:

Dẫn động lái phải đảm bảo các yêu cầu sau:

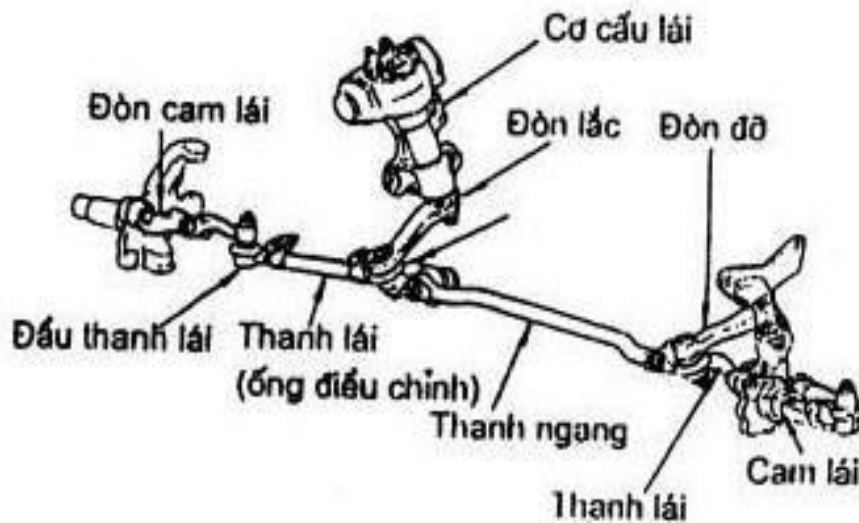
- Các bánh xe của ô tô quay vòng với động học đúng.
- Đảm bảo cho ô tô xoay trở dễ dàng trong phạm vi hẹp.

2. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của dẫn động lái

2.1. Cấu tạo

Dẫn động lái cho hệ thống treo trước độc lập:

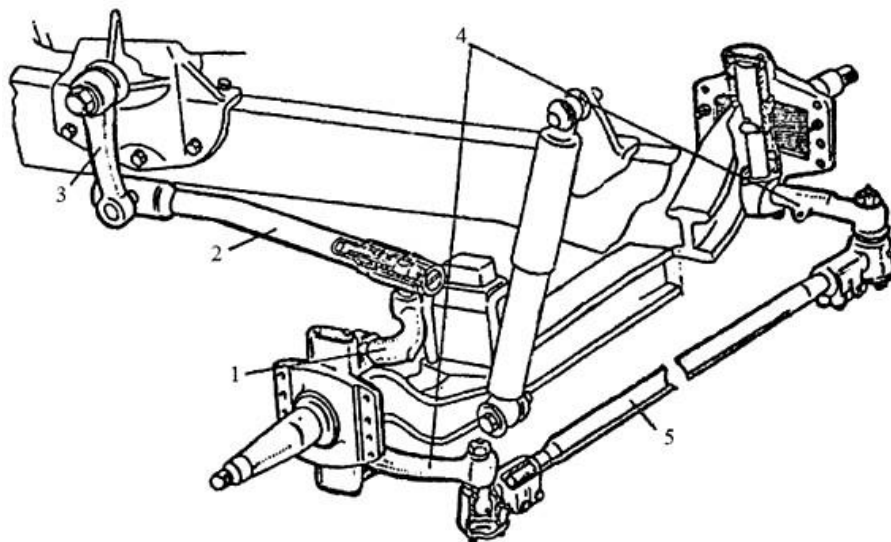
Do bánh trước trái và phải di chuyển lên xuống độc lập với nhau nên khoảng cách giữa các đòn cam quay thay đổi. Nếu nối cả hai bánh xe bằng một thanh lái ngang thì sẽ gây ra độ chụm không chính xác khi bánh xe dịch chuyển lên xuống. Vì vậy dẫn động lái cho hệ thống treo trước độc lập dùng hai thanh nối. Chúng được nối với nhau bằng một thanh ngang (bản thân thanh ngang đóng vai trò như một thanh ngang trong cơ cấu lái kiểu trực răng- thanh răng). Một ống điều chỉnh được gắn giữa thanh lái và đầu thanh lái để điều chỉnh độ chụm.



Hình 3.1: Dẫn động lái cho hệ thống treo độc lập

Dẫn động lái cho hệ thống treo trước phụ thuộc:

Dẫn động lái cho hệ thống treo trước phụ thuộc bao gồm: Đòn quay đứng, thanh kéo dọc, thanh lái ngang, đòn cam quay, và chốt (ngõng) quay lái. Trong dẫn động lái của hệ thống treo phụ thuộc sự dịch chuyển đứng của thân xe không gây ra sự thay đổi của chiều rộng cơ sở (khoảng cách giữa các bánh phải và bánh trái) nên đòn cam quay phải và trái có thể nối với nhau bằng một thanh lái.

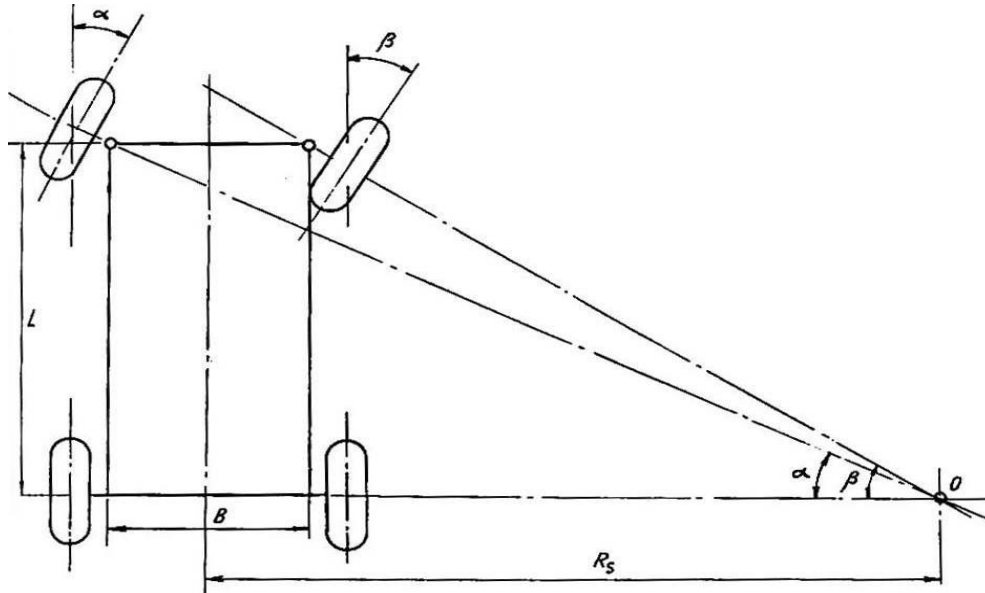


Hình 3.2: Dẫn động lái trong hệ thống treo phụ thuộc

(1). Đòn cam lái; (2). Thanh kéo dọc; (3). Đòn quay đứng (Càng dẫn động lái); (4). Đòn lái; (5). Thanh kéo ngang

Do cơ cấu lái được gắn cố định vào khung nên thanh kéo (nối đòn quay với đòn cam quay) được gắn 2 khớp cầu ở 2 đầu để cho nó dịch chuyển lên xuống cùng với sự dịch chuyển của nhíp (lò xo).

Dẫn động lái có chức năng truyền chuyển động điều khiển từ hộp cơ cấu lái đến hai ngõng quay của hai bánh xe. Bảo đảm mối quan hệ cần thiết về góc quay của các bánh xe dẫn hướng có động học đúng khi thực hiện quay vòng. Mối quan hệ cần thiết về góc quay của các bánh xe dẫn hướng được đảm bảo bằng kết cấu của hình thang lái.



Hình 3.3: Quan hệ hình học Arkerman

Quan hệ hình học Arkerman biểu thị quan hệ góc quay của các bánh xe dẫn hướng quanh trụ đứng, với giả thiết tâm quay vòng của xe nằm trên đường kéo dài của tâm trục cầu sau.

Để thoả mãn điều kiện không bị trượt bánh xe sau thì tâm quay vòng phải nằm trên đường kéo dài của tâm cầu sau, mặt khác các bánh xe dẫn hướng phải quay theo các góc α (với bánh xe ngoài), góc β (với bánh xe trong).

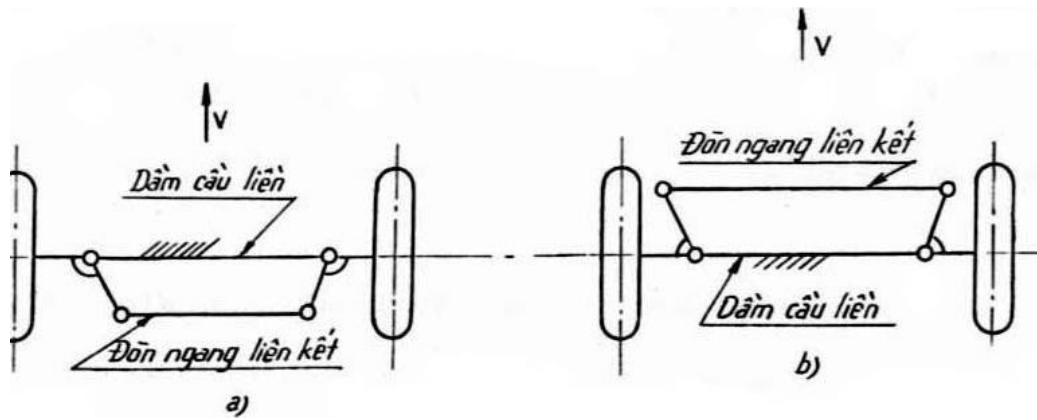
Quan hệ hình học được xác định theo công thức: $\cotg \beta - \cotg \alpha = B/L$

Trong đó:

B là chiều rộng cơ sở đường trụ đứng trong mặt phẳng đi qua tâm trục bánh xe và song song với mặt đường.

L là chiều dài cơ sở của xe.

Để đảm bảo điều kiện này, trên xe có sử dụng cơ cấu 4 khâu có tên là hình thang lái Đantô. Hình thang lái Đantô chỉ đáp ứng gần đúng nhưng do kết cấu đơn giản nên chúng có mặt ở hầu hết các xe con.



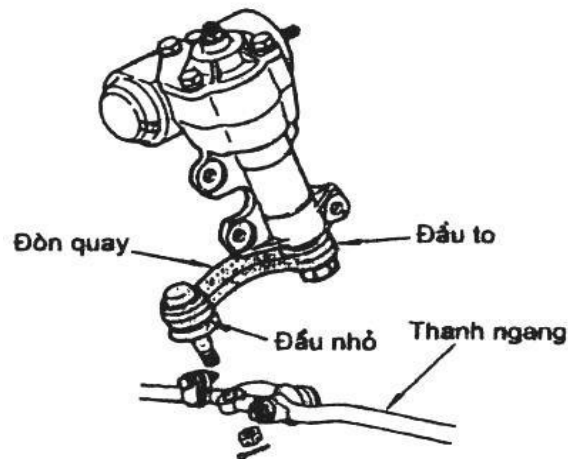
Hình 3.4: Hai kiểu bố trí hình thang lái Đan tô (cơ cấu gồm 4 khâu)

Cấu tạo chung một hệ dẫn động lái gồm:

Đòn quay (đòn quay đứng hay đòn dẫn động lái)

Đòn quay truyền chuyển động của cơ cấu lái đến thanh ngang hay thanh kéo. Đầu to của đòn được gia công then hoa để bắt vào trục rẽ quạt của cơ cấu lái và được giữ bằng đai ốc. Đầu nhỏ nối với thanh ngang hay thanh kéo bằng khớp cầu.

Đòn quay được làm bằng thép, một đầu có lỗ then hoa để lắp và chuyển động với trục con lăn của hộp tay lái, đầu kia lắp với thanh kéo dọc bằng khớp cầu.



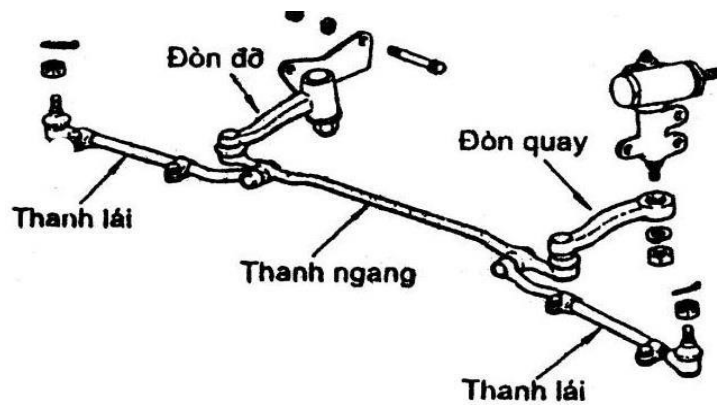
Hình 3.5: Đòn quay

Thanh kéo dọc (thanh lái dọc):

Thanh kéo dọc nối đòn quay với đòn cam quay, nó truyền chuyển động sang phải, sang trái, về phía trước, phía sau của đòn quay.

Thanh ngang

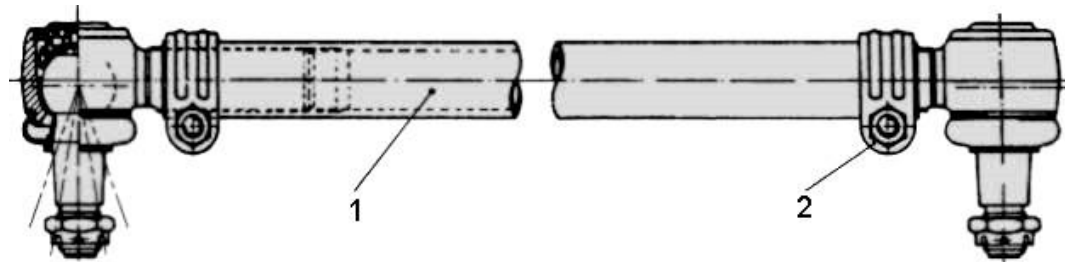
Thanh ngang được nối với đòn quay và thanh lái bên phải và bên trái. Nó truyền chuyển động của đòn quay đến các thanh lái. Nó cũng được nối với đòn đỡ.



Hình 3.6: Thanh ngang và đòn đỡ

Thanh lái

Để giảm trọng lượng và tiết kiệm nguyên vật liệu, các đòn dẫn động lái được làm bằng ống thép rỗng. Đầu cuối của đòn có lỗ ren để lắp với khớp cầu. Hình dạng, kích thước các đòn này tùy thuộc vào vị trí, kết cấu và khoảng không gian cho phép khi di chuyển. Các đòn kéo ngang đều có cơ cấu điều chỉnh chiều dài, qua đó điều chỉnh độ chụm hai bánh xe dẫn hướng. Cơ cấu điều chỉnh chiều dài thanh kéo ngang thường dùng ống ren (hai đầu lắp có ren ngược nhau: ren trái và ren phải) có bulông hãm.



Hình 3.7: Thanh lái.

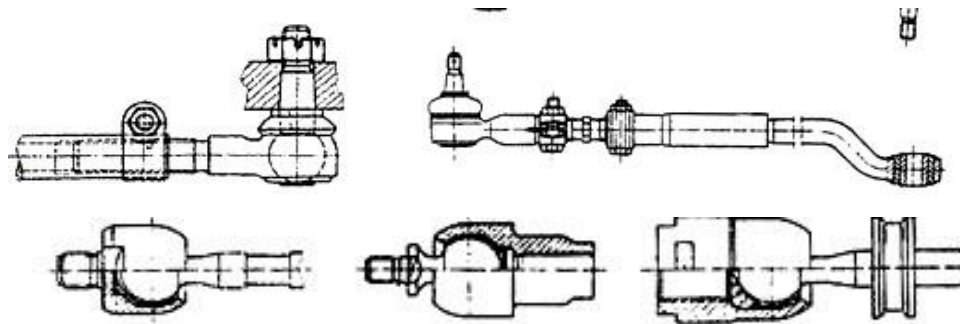
(1). Đòn ngang; (2). Cùm hãm.

Khớp cầu (rô tuyen)

Khớp cầu dùng để nối giữa các đòn quay và đòn kéo. Với yêu cầu là không có khoảng hở và giảm các lực va đập lên dẫn động lái và vành tay lái.

Khớp cầu dùng cho hệ thống lái có hai loại: Khớp cầu bôi trơn thường xuyên và khớp cầu bôi trơn một lần. Khớp cầu bôi trơn thường xuyên có vú mỡ để thường xuyên bơm mỡ bôi trơn, khớp này thường dùng cho xe tải, xe dùng trong điều kiện địa hình xấu. Các loại khớp cầu dùng cho xe con ngày nay là loại không cần bảo dưỡng, có thể có các loại khớp cầu bôi trơn "vĩnh cửu".

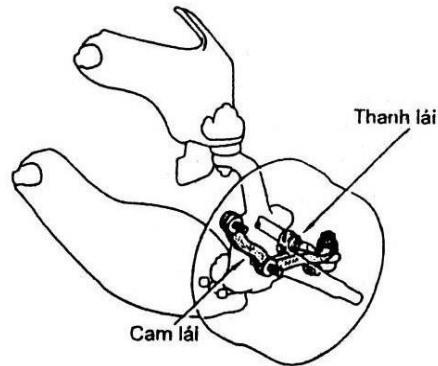
Do đầu thanh lái trên các xe du lịch thường là loại không phải bôi trơn nên vật liệu làm đế chốt cầu phải là loại ít bị mòn, tính bao kín của vỏ che bụi phải tốt hơn loại bình thường và phải sử dụng mỡ không bị biến chất.



Hình 3.8: Một số dạng đòn dẫn động và khớp liên kết trong cơ cấu dẫn động lái.

Đòn cam lái.

Đòn cam lái (có thể được chế tạo liền với cam lái) được làm bằng thép, một đầu lắp với thanh kéo ngang bằng khớp cầu, một đầu lắp chặt với cam lái của bánh xe dẫn hướng để điều khiển bánh xe chuyển động.



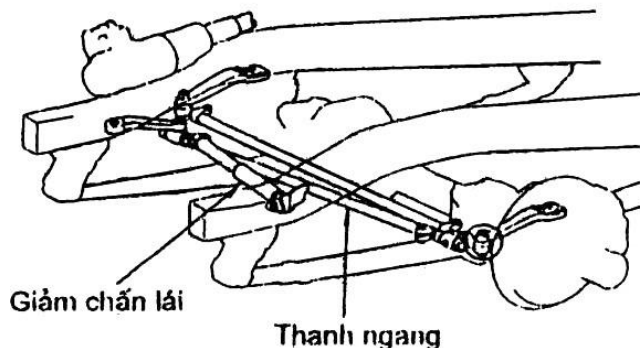
Hình 3.9: Đòn cam lái

Cam quay lái:

Cam quay lái (hay cam lái) thường được đúc bằng thép, là bộ phận có trục để lắp bánh xe dẫn hướng. Cam lái được liên kết với dầm cầu dẫn hướng bằng các bạc và chốt quay lái (đối với hệ thống treo phụ thuộc) hoặc bằng các khớp cầu (đối với hệ thống treo độc lập)

Giảm chấn lái

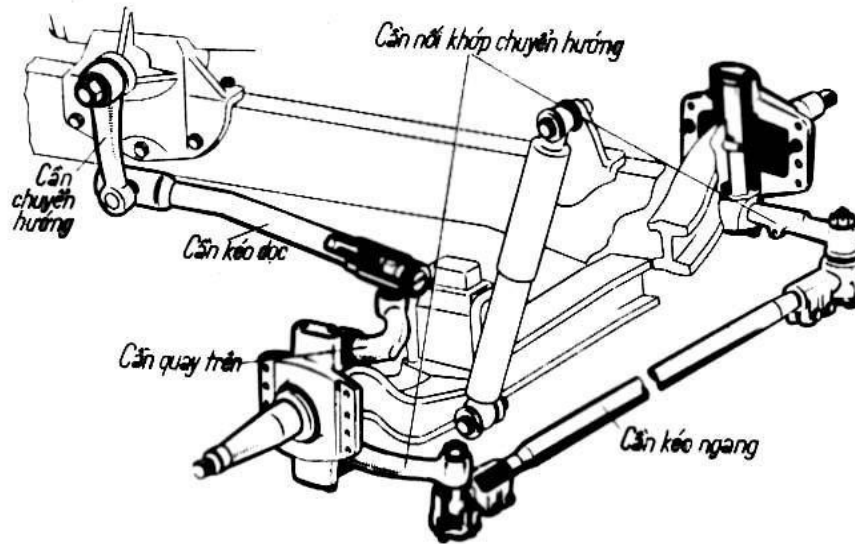
Giảm chấn lái là một ống giảm chấn được đặt giữa các thanh dẫn động lái và khung để hấp thụ các va đập và rung động truyền từ các bánh xe lên vô lăng.



Hình 3.10: Giảm chấn lái

2.2. Nguyên lý hoạt động

Khi người lái đánh tay lái, cần chuyển hướng (đòn quay đứng) quay, làm cho cần kéo dọc chuyển động, kéo theo cần quay trên (cam quay) quay theo và mang theo bánh xe quay, đổi hướng chuyển động. Đồng thời khi cam quay quay, thông qua cần nối khớp chuyển hướng làm cho cần kéo ngang chuyển động và do đó làm cho cam quay bên phải cũng quay theo cùng chiều với cam quay bên trái, làm cho hai bánh xe chuyển hướng cùng chiều với nhau.



Hình 3.11: Sơ đồ nguyên lý hoạt động của dẫn động lái.

3. Hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng và phương pháp kiểm tra bảo dưỡng, sửa chữa dẫn động lái.

3.1. Hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng

TT	Dạng sai hỏng	Nguyên nhân
1	Cong, vênh, gãy, nứt các thanh kéo dọc, thanh kéo ngang, đòn cam lái.	- Khi làm việc bị va đập, bị quá tải. - Sửa chữa không đúng kỹ thuật.
2	Cháy chờn ren bu lông và đai ốc của các mối lắp ghép.	- Sử dụng không đúng dụng cụ, lực siết quá lớn.
3	Khi hoạt động có tiếng kêu	- Các khớp nối khô mỡ bôi trơn. - Các khớp nối bị mòn.
4	Độ chụm bánh xe và độ nghiêng của chốt chuyển hướng không đạt yêu cầu	- Điều chỉnh không đúng tiêu chuẩn kỹ thuật, các thanh đòn bị cong, vênh.

3.2. Phương pháp kiểm tra

- Các thanh đòn bị cong, vênh, nứt: có thể kiểm tra bằng kinh nghiệm, quan sát hoặc dùng thước thẳng để đo.

- Các khớp cầu bị khô mỡ: lắc vô lăng để nghe tiếng ồn do ma sát từ các khớp cầu.
- Kiểm tra lò xo các khớp cầu bằng mắt, bằng cách so sánh chúng với lò xo mẫu hoặc bằng dụng cụ chuyên dùng để kiểm tra độ cứng của lò xo.

- Các khớp cầu bị rơ: có thể kiểm tra bằng một trong các cách sau:

Cách 1: Đỡ xe trên hầm chuyên dùng hoặc trên cầu nâng, một người lắc vô lăng lái qua lại để làm phát sinh chuyển động tương đối giữa các chi tiết của khớp cầu (các chén rô tuyn với các trụ rô tuyn); một người dưới gầm xe sẽ quan sát độ dịch chuyển tương đối của các chi tiết trong khớp cầu để có kết luận sơ bộ về độ rơ của khớp.

Cách 2: Đỡ xe trên thiết bị chuyên dùng, vận hành thiết bị để rung, lắc dẫn động lái để kiểm tra.

Cách 3: Tháo rời các khớp cầu để quan sát các bề mặt làm việc của khớp, nếu cần có thể đo bằng pan me, thước cặp để so sánh với tiêu chuẩn kỹ thuật.

- Kiểm tra hình thang lái trên dụng cụ chuyên dùng bằng cách đo các góc lái của các bánh xe dẫn hướng trái và phải khi quay các bánh xe về hai hướng. So sánh các góc quay kiểm tra được với tiêu chuẩn kỹ thuật cho phép.

4. Bảo dưỡng và sửa chữa dẫn động lái

Bảo dưỡng

- Kiểm tra chi tiết: các cần, thanh dẫn động và các khớp cầu.
- Siết chặt các mối lắp ghép.
- Làm sạch, vô dầu mỡ cho các khớp cầu.
- Điều chỉnh: độ chụm bánh xe và độ nghiêng của chót chuyển hướng.

Sửa chữa

- Các đòn lái dọc, ngang, các cam quay nếu cong thì nắn lại, nếu nứt gãy thì thay thế, không hàn nối. Các lỗ côn lắp rô tuyn mòn có thể gia công rộng ra rồi ép thêm bạc côn.

- Các khớp cầu rô tuyn nếu bị mòn, biến dạng profin có thể hàn đắp lại rồi gia công phục hồi lại biên dạng ban đầu nhưng phải nhiệt luyện đảm bảo độ cứng. Ren rô-tuyn nếu mòn hỏng thì hàn đắp và gia công lại ren, hoặc đóng sơ mi lỗ và ta rô lại ren mới.

- Lò xo gãy, giảm độ đàn hồi phải thay thế lò xo mới.

CÂU HỎI ÔN TẬP

Câu 1. Nêu nhiệm vụ, yêu cầu của dẫn động lái trên ô tô?

Câu 2. Nêu cấu tạo và hoạt động của dẫn động lái trên ô tô?

Câu 3. Nêu hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng và phương pháp sửa chữa dẫn động lái trên ô tô?

Bài tập: Kiểm tra góc lái của các ô tô tại xưởng bằng đĩa kiểm tra góc lái? Hiệu chỉnh độ rơ vành tay lái?

BÀI 4: BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA CẦU DẪN HƯỚNG

Thời gian: 10h (LT: 3h; TH: 5h; KT: 2h)

Giới thiệu chung:

Trong bài này giới thiệu về nhiệm vụ của các bộ phận của cầu dẫn hướng trên ô tô. Đồng thời giúp cho người học nhận biết được cấu tạo của các bộ phận của cầu dẫn hướng, qua đó thực hiện đúng quy trình quy trình bảo dưỡng và sửa chữa theo các yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất.

Mục tiêu:

- Phát biểu đúng yêu cầu, nhiệm vụ và phân loại cầu dẫn hướng
- Giải thích được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của cầu dẫn hướng
- Tháo lắp, nhận dạng và kiểm tra, bảo dưỡng sửa chữa được cầu dẫn hướng đúng yêu cầu kỹ thuật
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

Nội dung chính:

1. Nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại cầu dẫn hướng

1.1. Nhiệm vụ

Cầu dẫn hướng có nhiệm vụ thay đổi hướng chuyển động cho ô tô, là giá đỡ và giữ hai bánh xe dẫn hướng, đỡ toàn bộ trọng lượng của xe thông qua hệ thống treo của ô tô. Nếu cầu dẫn hướng là cầu chủ động thì còn có nhiệm vụ:

Tăng tỷ số truyền để tăng mô men xoắn, tăng lực kéo của bánh xe chủ động, cho phép bánh xe chủ động quay với vận tốc khác nhau khi xe quay vòng.

Thu hút và truyền dẫn lực kéo của cầu lên khung xe khi tăng tốc hoặc phanh xe.

Biến chuyển động quay của động cơ thành chuyển động tiến lùi của ô tô nhờ các bộ phận đặt trong cầu chủ động.

1.2. Yêu cầu

- Đảm bảo chuyển hướng nhẹ nhàng, linh hoạt cho ô tô.
- Phải có hiệu suất làm việc cao.
- Làm việc không gây tiếng ồn.
- Kích thước nhỏ, gọn, dễ tháo lắp, bảo dưỡng sửa chữa.
- Đảm bảo độ cứng vững và độ bền cơ học cao, giá thành hợp lý.

Nếu là cầu chủ động thì còn có yêu cầu:

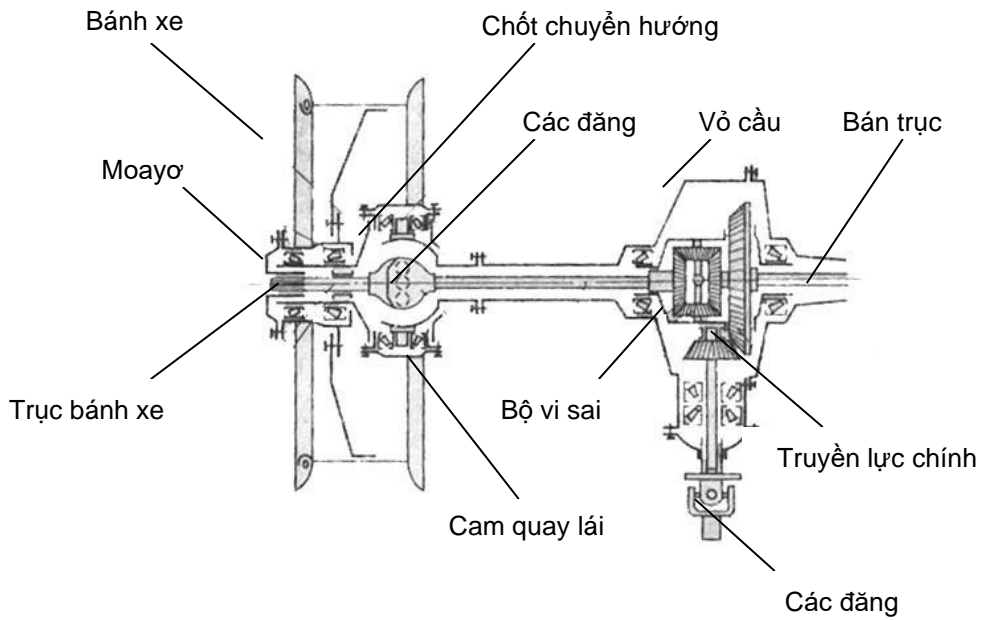
- Có tỷ số truyền cần thiết phù hợp với yêu cầu làm việc.
- Đảm bảo truyền lực kéo đến các bánh xe chủ động.

- Đảm bảo ô tô chuyển động an toàn và ổn định trên đường vòng, dù đường vòng có bán kính cong lớn hay nhỏ.

1.3. Phân loại

Ngoài cách phân loại như cầu chủ động, ở cầu dẫn hướng người ta phân loại như sau:

- Theo đặc tính truyền lực: cầu dẫn hướng chủ động, và cầu dẫn hướng bị động.



Hình 4.2: Sơ đồ cấu tạo cầu trước dẫn hướng loại chủ động

2.1.2. Trục bánh xe dẫn hướng

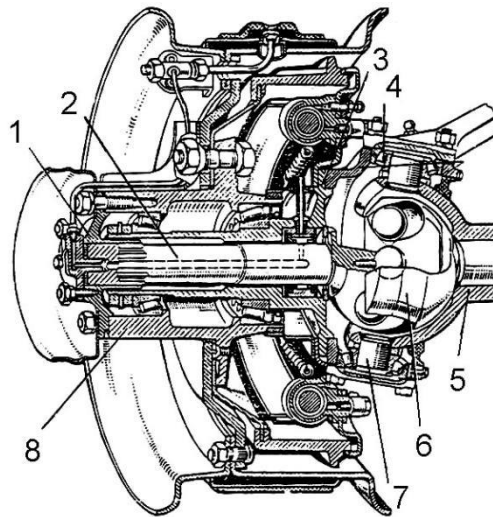
Trục bánh xe dẫn hướng, một đầu có then hoa và một đầu nối liền với khớp các đặng đồng tốc kiểu bi.

2.1.3. Bán trục

Bán trục một đầu có then hoa lắp với truyền lực chính đầu kia nối với khớp đồng tốc. Khớp đồng tốc kiểu bi luôn làm cho tốc độ của bán trục bằng tốc độ của trục bánh xe dẫn hướng và cho phép trục bánh xe xoay lệch trong phạm vi 40° .

2.1.4. Vỏ cam lái

Cam quay lái chế tạo liền với ống lồng và cần chuyển hướng và được lắp xoay với chốt chuyển hướng lắp trên khớp cầu của vỏ cầu, bên ngoài ống lồng được lắp hai ổ bi côn.



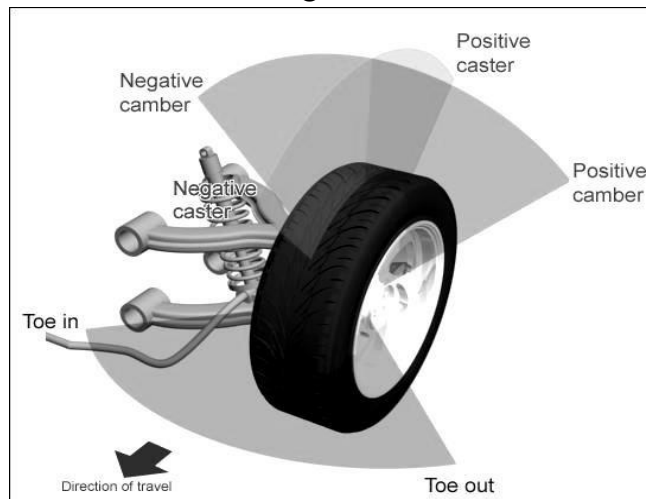
Hình 4.3: Sơ đồ cấu tạo cầu trước dẫn hướng loại chủ động.

- (1). Nắp gài cầu; (2). Bán trục; (3). Vòng bi; (4). Bạc ngõng quay lái; (5). Vỏ cầu; (6). Các đăng đồng tốc; (7). Ngõng quay lái; (8). Moayơ

2.1.5. Moayơ

Là chi tiết thường được chế tạo bằng gang, bên trong có hai lỗ gia công chính xác để lắp hai ổ bi côn, bên ngoài có vành đĩa khoan các lỗ lắp tang trống phanh và có bề mặt đầu phẳng có các lỗ ren để lắp nắp ngoài của moayơ. Nắp ngoài của moayơ chế tạo liền với ống then hoa để lắp với đầu trên hoa của trục bánh xe.

2.1.6. Các góc đặt của bánh xe dẫn hướng

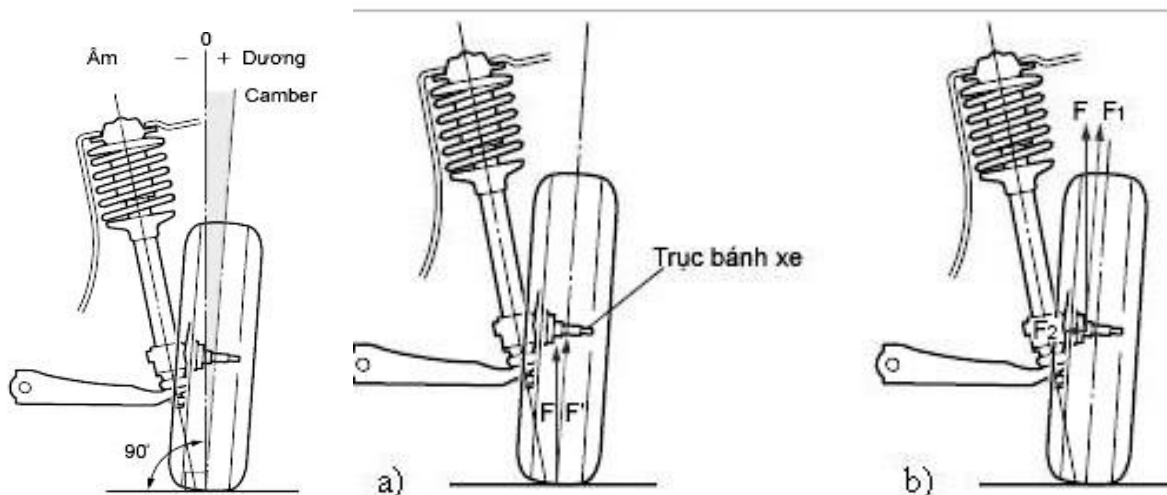


Hình 4.4: Các góc đặt của bánh xe dẫn hướng

2.1.6.1 Góc camber:

Góc nghiêng ngang của bánh xe được lắp đặt với phía trên nghiêng ra ngoài hay nghiêng vào trong. Góc này còn gọi là góc camber và được đo bằng góc nghiêng so với phương thẳng đứng. Khi phía trên bánh xe nghiêng ra ngoài, thì gọi là camber dương. Ngược lại khi nghiêng vào trong thì gọi là camber âm (hình vẽ).

Chức năng của camber:



Hình 4.5: Góc Camber và tác dụng của góc Camber

Camber dương:

Camber dương có các tác dụng như sau:

- Giảm tải theo phương thẳng đứng

Nếu camber bằng 0, phản lực tác dụng lên trục sẽ đặt vào giao điểm giữa đường tâm lốp và trục, ký hiệu lực F' trên hình vẽ. Nó dễ làm trục hay cam quay bị cong. Việc đặt camber dương sẽ làm phản lực tác dụng vào phía trong của trục, lực F trên hình vẽ, sẽ giảm mô men tác dụng lên trục bánh xe và cam quay. - Ngăn cản sự tuột bánh xe

Phản lực F từ đường tác dụng lên bánh xe có thể chuyển về trục bánh xe. Lực này được phân thành hai lực thành phần:

F_1 vuông góc với trục bánh xe; lực F_2 song song với trục bánh xe. Lực F_2 có xu hướng đẩy bánh xe vào trong ngăn cản bánh xe tuột ra khỏi trục. Vì vậy thường ổ bi trong được chọn lớn hơn ổ bi ngoài để chịu tải trọng này.

- Giảm mô men cản quay vòng

Khi quay vòng bánh xe dẫn hướng sẽ quay quanh tâm là giao điểm của đường trục trụ quay đứng kéo dài với mặt đường. Khi bố trí góc camber dương thì khoảng cách giữa tâm bánh xe với tâm quay sẽ nhỏ nên giảm mô men cản quay vòng.

Camber 0:

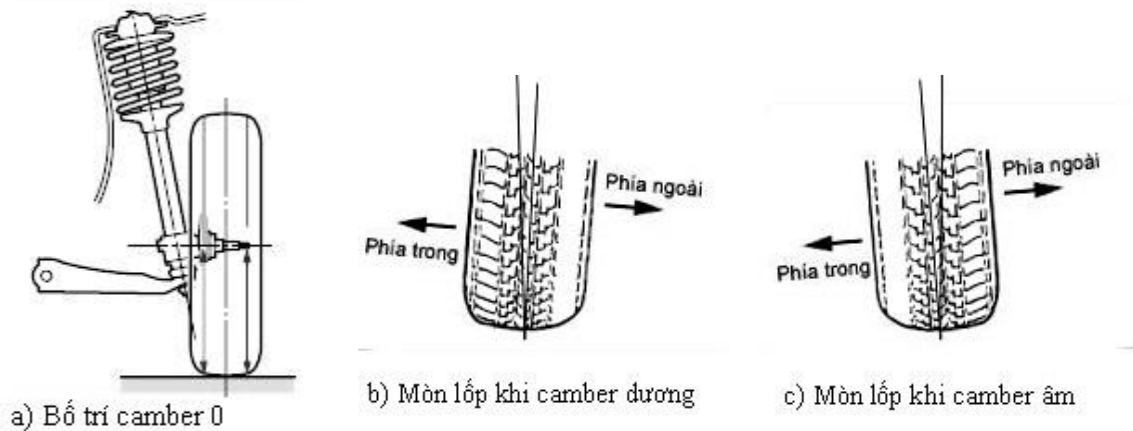
Lý do chính đặt camber 0 là để ngăn cản sự mòn không đều của lốp.

Nếu bánh xe được đặt camber dương, phía ngoài lốp sẽ quay với bán kính nhỏ hơn phía trong. Do vậy tốc độ dài của lốp tại khu vực tiếp xúc với mặt đường ở phía trong sẽ lớn hơn ở phía ngoài, nên phía ngoài sẽ bị trượt trên mặt đường và sẽ bị mòn nhiều hơn. Nếu camber bằng 0 thì hiện tượng trên sẽ được khắc phục. Đối với trường hợp camber âm cũng được giải thích tương tự.

Camber âm:

Ở ô tô có camber dương (hình 4a), khi ô tô quay vòng xuất hiện lực ly tâm, có xu hướng làm camber dương tăng thêm nên biến dạng chung của cả lốp và hệ thống treo tăng làm thân ô tô nghiêng nhiều hơn.

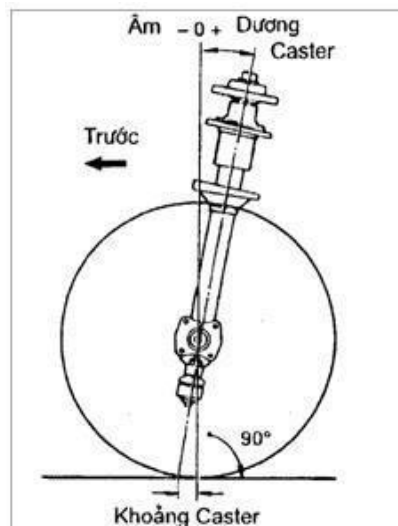
Đối với ô tô có camber âm, khi ô tô quay vòng xuất hiện lực ly tâm, lực ly tâm này có xu hướng làm giảm camber âm và bánh xe có thể trở về trạng thái camber 0 hoặc dương. Vì vậy giảm sự biến dạng của bánh xe và hệ thống treo nên thân ô tô bị nghiêng ít hơn.



Hình 4.6: Góc Camber và lý do thiết kế góc Camber = 0

2.1.6.2. Góc nghiêng dọc của trụ quay đứng (góc Caster)

Caster là góc nghiêng về phía trước hoặc phía sau của trụ quay đứng. Caster là góc được đo bằng độ giữa trụ quay đứng và phương thẳng đứng khi nhìn từ cạnh xe. Nếu nghiêng về phía sau thì gọi là caster dương, nếu nghiêng về phía trước gọi là caster âm.



Hình 4.7: Góc Caster

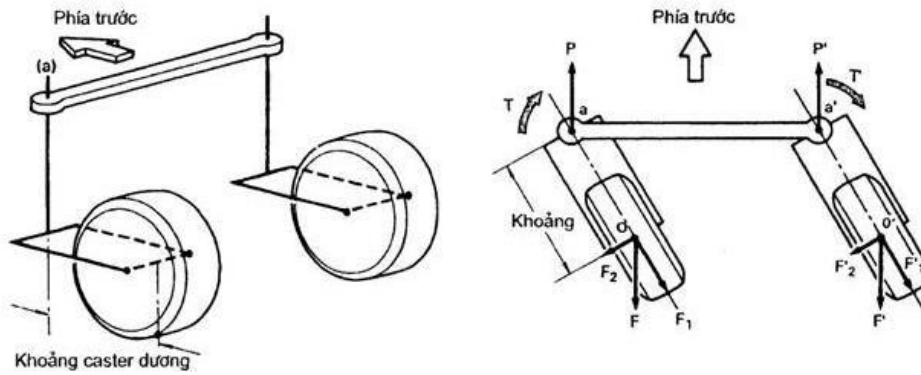
Khoảng cách từ giao điểm của đường tâm trụ quay đứng với mặt đất đến tâm vùng tiếp xúc giữa lốp với đường được gọi là khoảng caster.

Caster có tác dụng ổn định bánh xe dẫn hướng khi quay lệch khỏi vị trí trung gian nhờ có khoảng caster.

Để giải thích tác dụng này chúng ta dựa vào sơ đồ hình 4.8. Khi khoảng caster dương có nghĩa là trụ quay đứng (a) của mỗi bánh xe ở phía trước vùng tiếp xúc giữa lốp và đường. Như vậy có thể thấy rằng các bánh xe bị kéo ở phía sau trụ quay đứng khi ô tô chuyển động.

Sự hồi vị này là do mô men sinh ra quanh trục xoay đứng a và a'.

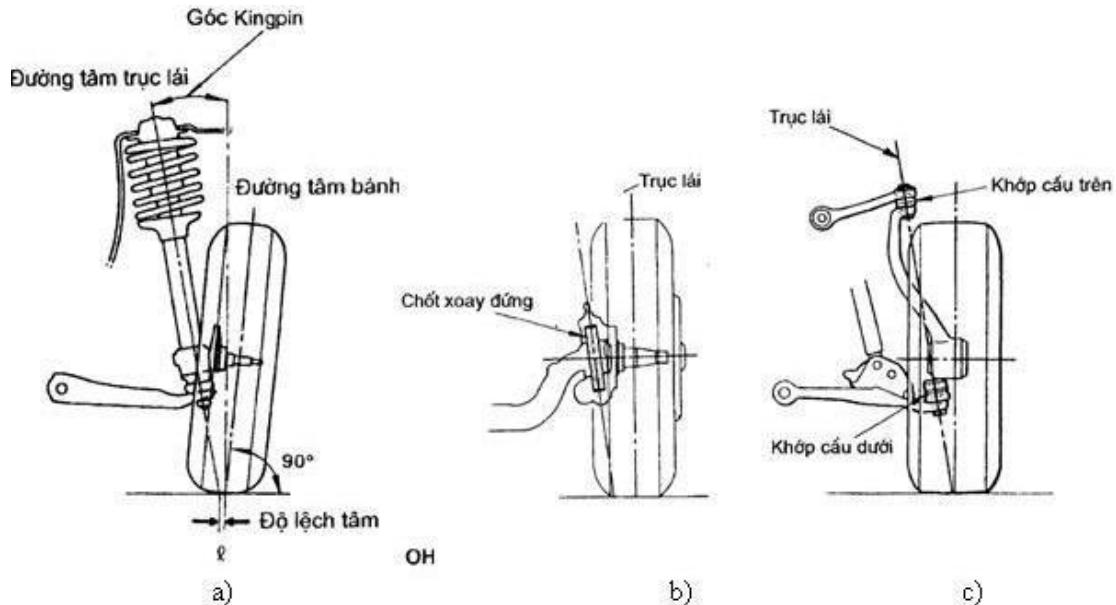
Khi các bánh xe quay khỏi vị trí trung gian. Giả sử khi quay vòng sang trái, lực kéo chủ động là P và P' tác dụng tại điểm a và a' còn lực cản lên bánh xe dẫn hướng tác dụng tại tâm O và O' của vùng tiếp xúc giữa lốp với đường đó là các lực F và F' . Phản lực F được phân thành hai thành phần F_1 và F_2 còn F' được phân thành F'_1 và F'_2 . Thành phần F_2 và F'_2 tạo ra mô men T và T' có xu hướng làm bánh xe quay trở về vị trí trung gian quanh trục a và a' . Mô men này chính là mô men ổn định bánh xe.



Hình 4.8: Khoảng Caster tạo mô men trả lái và ổn định lái

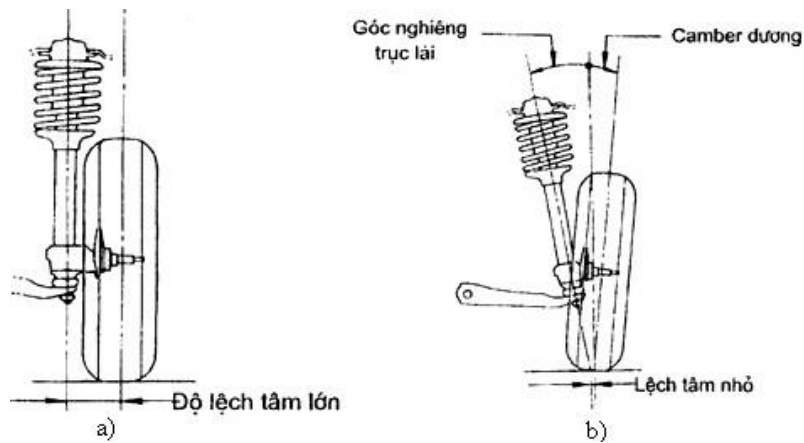
2.1.6.3. Góc nghiêng ngang của trụ quay đứng (góc Kingpin)

Góc Kingpin là góc nghiêng của trụ quay đứng trong mặt phẳng ngang vào phía trong so với đường thẳng đứng (hình 4.9).



Hình 4.9: Góc King pin

- a. Góc King pin ở hệ thống treo độc lập kiểu Mc. Pherson;
- b. Góc King pin ở hệ thống treo phụ thuộc;
- c. Góc King pin ở hệ thống treo độc lập kiểu hai đòn treo.



Hình 4.10: Tác dụng của góc King pin

Khoảng cách l từ giao điểm của trụ quay đứng với mặt đường đến tâm vết tiếp xúc giữa bánh xe với mặt đường gọi là độ lệch tâm.

Tác dụng của góc Kingpin:

- Giảm mômen cản quay vòng

Khi quay vòng, mô men cản tạo ra tại bánh dẫn hướng bằng tích số của lực cản đặt tại tâm vết tiếp xúc giữa bánh xe với mặt đường với độ lệch tâm. Nếu góc camber bằng 0 và góc kingpin cũng bằng 0 thì khoảng lệch này là lớn nên mô men cản quay vòng cũng lớn. Để giảm mô men cản quay vòng người ta giảm độ lệch tâm bằng cách tạo góc camber dương của bánh xe và tạo góc kingpin của trụ quay đứng (hình 4.10). Do có hai góc này nên độ lệch tâm rất nhỏ vì vậy mô men cản quay vòng giảm đáng kể.

- Cải thiện tính ổn định khi ô tô chạy thẳng.

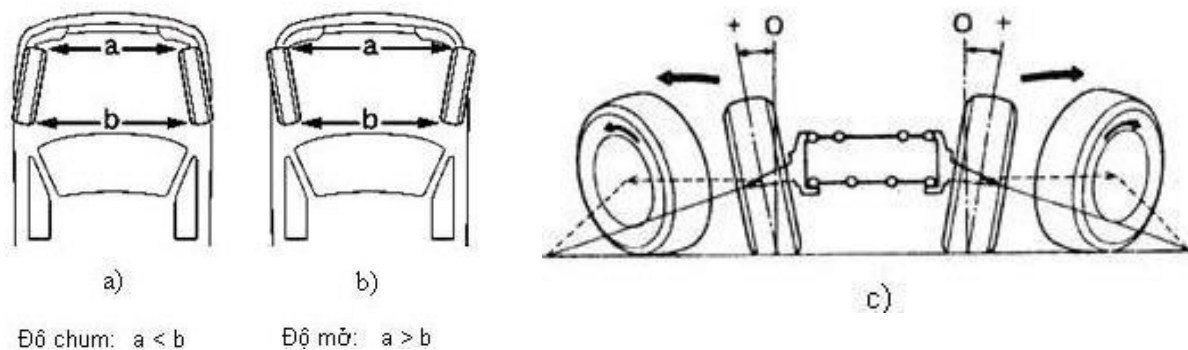
2.1.6.4. Độ chụm và độ mở của bánh xe

Khi nhìn từ trên xuống nếu phía trước của các bánh xe gần nhau hơn phía sau thì gọi là độ chụm. Còn nếu bố trí ngược lại thì gọi là độ mở.

Độ chụm và độ mở được thể hiện bằng các khoảng cách a và b (hình 4.11 a,b).

Tác dụng của độ chụm là để khử lực camber sinh ra khi có camber dương.

Khi góc camber dương tức là bánh xe bị nghiêng ra phía ngoài nên nó có xu hướng quay quanh tâm là giao điểm của tâm trục bánh xe với mặt đường. Như vậy tại vùng tiếp xúc giữa bánh xe với mặt đường có hai thành phần vận tốc: một thành phần có phương trùng với phương chuyển động thẳng của ô tô; một thành phần có phương nghiêng ra phía ngoài theo hướng quay của bánh xe. Hiện tượng này sẽ làm mòn nhanh lốp xe. Để khắc phục, người ta bố trí độ chụm của các bánh xe dẫn hướng nhằm khử thành phần vận tốc có phương nghiêng ra phía ngoài. Khi đó tại vùng tiếp xúc giữa bánh xe với mặt đường chỉ còn lại thành phần vận tốc theo phương thẳng.

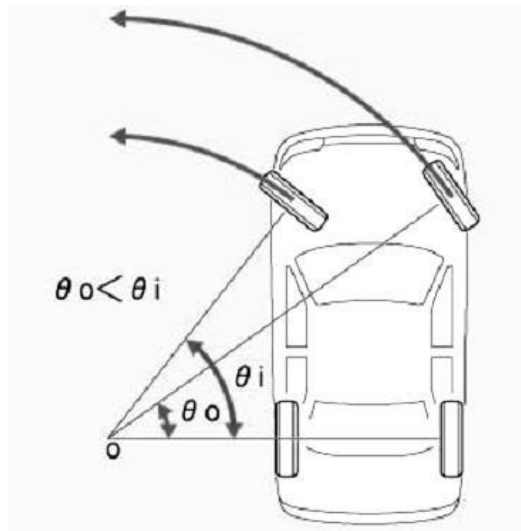


Hình 4.11: Độ chụm và độ mở của bánh xe dẫn hướng

Hiện nay do phần lớn trên ô tô có góc camber gần bằng 0 nên độ chụm của bánh xe cũng trở nên nhỏ hơn thậm chí ở một vài loại xe độ chụm bằng 0. Nếu ô tô có bánh xe bố trí góc camber âm thì phải điều chỉnh để có độ mở.

2.1.6.5. Động học quay vòng:

Bánh xe trước bên trái và bên phải quay vòng với bán kính khác nhau sao cho chúng vẽ nên các vòng tròn có tâm trùng nhau. Hình thang lái được thiết kế để đảm bảo điều đó.



Hình 4.12: Động học quay vòng

2.2. Nguyên lý hoạt động.

Khi người điều khiển tác động vành tay lái theo hướng mong muốn, thông qua cơ cấu lái (hộp tay lái), cần chuyển hướng (đòn quay đứng), thanh kéo dọc, cần quay trên (đòn cam lái), trụ đứng, thanh kéo ngang làm cho các bánh xe chuyển hướng theo hướng quay của vành tay lái.

3. Hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng và phương pháp kiểm tra bảo dưỡng, sửa chữa cầu dẫn hướng

3.1. Hiện tượng và nguyên nhân sai hỏng

3.1.1. Cầu trước dẫn hướng hoạt động có tiếng ồn

Hiện tượng

Khi ô tô hoạt động nghe tiếng ồn khác thường ở cụm cầu trước dẫn hướng, tốc độ càng lớn tiếng ồn càng tăng.

Nguyên nhân

- Moayơ điều chỉnh sai độ rơ và thiếu mỡ bôi trơn
- Moayơ và các ổ bi: nứt, mòn nhiều, gãy lỏng các bu lông và vỡ ổ bi
- Chốt chuyển hướng và bạc lót mòn nhiều, thiếu mỡ bôi trơn.

(Loại cầu trước dẫn hướng chủ động: Do mòn, vỡ hoặc điều chỉnh sai vết tiếp xúc của truyền lực chính và bán trục...)

3.1.2. Điều khiển tay lái nặng và không ổn định

Hiện tượng

Khi điều khiển vành tay lái cảm thấy nặng hơn bình thường và rung giật, tốc độ càng lớn sự rung giật càng tăng

Nguyên nhân

- Chốt chuyển hướng mòn, thiếu mỡ bôi trơn.
- Dầm cầu dẫn hướng bị cong, vênh.
- Điều chỉnh sai độ chụm các bánh xe

3.2. Phương pháp kiểm tra bảo dưỡng và sửa chữa

3.2.1. Kiểm tra khi vận hành

Khi vận hành ô tô điều khiển tay lái, lắng nghe tiếng hú, ồn khác thường ở cụm cầu trước dẫn hướng, nếu có tiếng ồn và điều khiển tay lái không ổn định cần phải kiểm tra cầu trước dẫn hướng và sửa chữa kịp thời.

3.2.2. Kiểm tra bên ngoài cầu trước dẫn hướng

Dùng kính phóng đại để quan sát các vết nứt bên ngoài các chi tiết của cầu trước dẫn hướng

Hư hỏng: Hư hỏng của dầm cầu là cong, vênh, nứt và mòn lỗ lắp chốt chuyển hướng.

Kiểm tra:

- Dùng đồng hồ so đo độ mòn của lỗ, dùng thước đo chuyên dùng đo độ cong, độ vênh và độ mòn của lỗ lắp chốt và so với tiêu chuẩn kỹ thuật. Dùng kính phóng đại để quan sát các vết nứt bên ngoài dầm cầu.

- Kiểm tra các góc nghiêng của chốt chuyển hướng: Dùng đồng hồ so và dùng thước đo chuyên dùng đo độ nghiêng của các góc nghiêng của chốt chuyển hướng và so với tiêu chuẩn kỹ thuật.

3.2.3. Kiểm tra lỗ và chốt chuyển hướng (hình 4.13)

Kiểm tra các góc nghiêng của chốt chuyển hướng

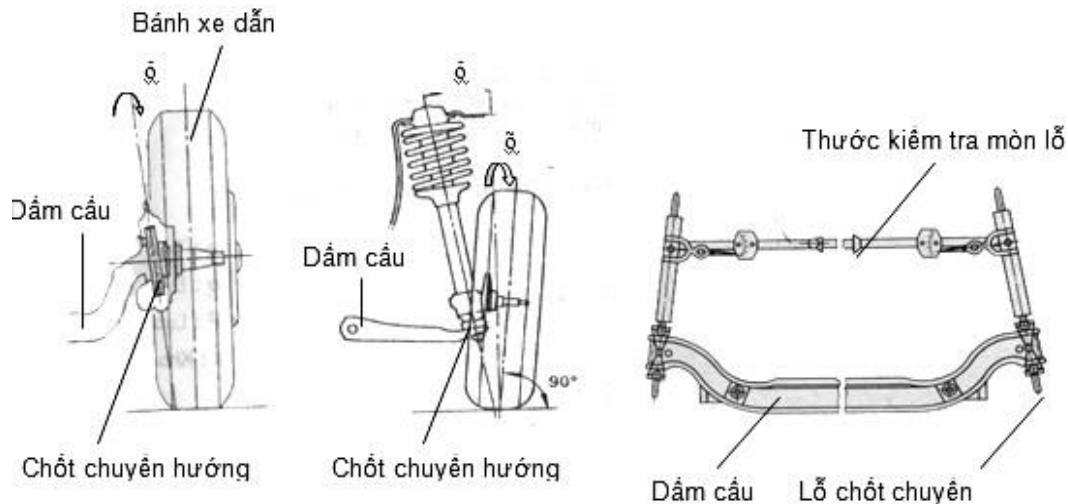
- Góc nghiêng trong của chốt chuyển hướng ($\alpha = 5-8^{\circ}$), nhằm giảm lực quay vành tay lái và tăng tính ổn định của ô tô khi chạy thẳng.

- Góc nghiêng sau của chốt chuyển hướng ($\alpha = 2-3^{\circ}$), nhằm tăng tính ổn định của ô tô khi chạy thẳng và tăng tính hồi vị bánh xe nhanh khi quay vòng.

Điều chỉnh

Các góc nghiêng của chốt chuyển hướng sau khi kiểm tra, so sánh với các tiêu chuẩn kỹ thuật cho phép để tiến hành điều chỉnh.

Khi điều chỉnh thường thay thế các chốt chuyển hướng và bạc lót.



Hình 4.13: Kiểm tra độ mòn và các góc của lỗ, chốt chuyển hướng

3.2.4. Trục bánh xe dẫn hướng và cam lái

Hư hỏng của trục bánh xe dẫn hướng và cam quay lái là: nứt, mòn các lỗ lắp ổ bi, cháy các phần ren và đai ốc hãm moayơ σ . Cam quay lái mòn các lỗ lắp với chốt chuyển hướng, cong, nứt cần chuyển hướng và mòn lỗ lắp ghép với dẫn động lái . b. Kiểm tra

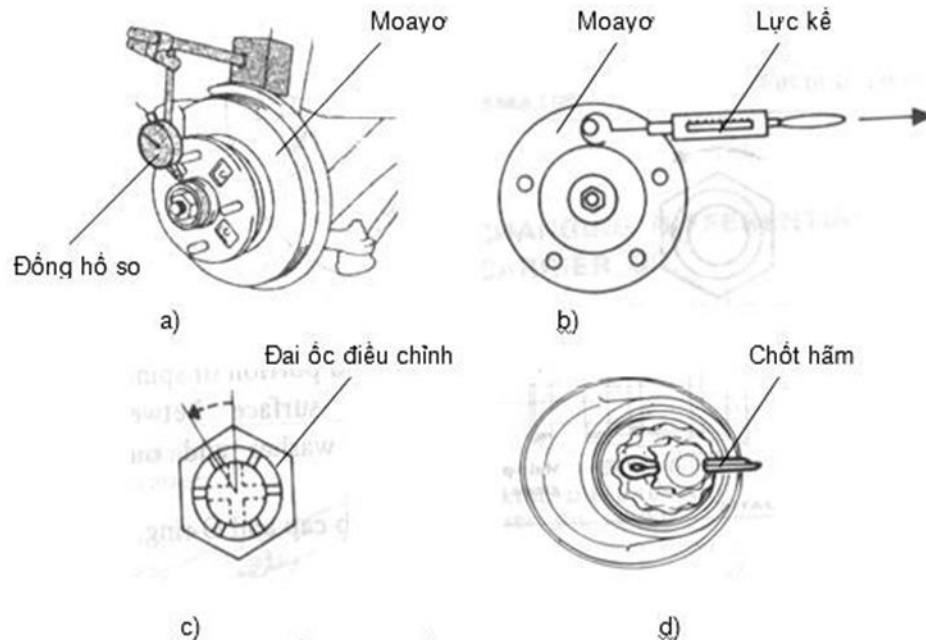
Dùng thước cặp và pan me để đo độ mòn của các lỗ so với tiêu chuẩn kỹ thuật (không lớn hơn 0,02mm). Dùng kính phóng đại để quan sát các vết nứt bên ngoài các chi tiết.

3.2.5. Cụm moayơ

- Hư hỏng chính của cụm moayơ là: nứt, mòn các lỗ lắp ca bi, mòn vỡ ổ bi, cháy hỏng các phần ren và đai ốc hãm ổ bi côn.

- Kiểm tra:

Dùng thước cặp và pan me để đo độ mòn của các lỗ so với tiêu chuẩn kỹ thuật (không lớn hơn 0,02mm). Dùng kính phóng đại để quan sát các vết nứt bên ngoài.



Hình 4.14: Kiểm tra và điều chỉnh độ rơ của moayơ bánh xe trước
 (a). Kiểm tra độ rơ; (b). Kiểm tra độ chặt của vòng bi moayơ; (c). Điều chỉnh nói ra 1/6 vòng; (d). Lắp chốt chẻ

4. Bảo dưỡng và sửa chữa cầu dẫn hướng

4.1. Quy trình tháo lắp

4.1.1. Chuẩn bị dụng cụ và nơi làm việc

- Bộ dụng cụ tay tháo lắp bộ trợ lực lái và các bộ vãm, cảo chuyên dùng
- Mỡ bôi trơn và dung dịch rửa

4.1.2. Tháo rời và làm sạch các chi tiết

- Tháo bánh xe và moayơ
- Tháo thanh kéo dọc và các ống dầu phanh
- Tháo cơ cấu treo
- Tháo chốt chuyển hướng

4.1.3. Kiểm tra bên ngoài chi tiết

- Dùng kính phóng đại và mắt thường quan sát
- Kiểm tra bên ngoài các chi tiết: pittông, xi lanh lực, rôto, các van...

4.1.4. Lắp và bôi trơn các chi tiết

- Tra mỡ bôi trơn moayơ, chốt chuyển hướng và khớp cầu
- Lắp các chi tiết.

4.1.5. Điều chỉnh moayơ, độ chụm hai bánh xe và chốt chuyển hướng

- Điều chỉnh chốt chuyển hướng
- Điều chỉnh độ chụm hai bánh xe
- Điều chỉnh moayơ

4.1.6. Kiểm tra tổng hợp và vệ sinh công nghiệp

Vệ sinh dụng cụ và nơi bảo dưỡng sạch sẽ, gọn gàng

Các chú ý

- Kê kích và chèn lốp xe an toàn khi làm việc dưới gầm xe.
- Tra mỡ bôi trơn các chi tiết: chốt chuyển hướng, chốt cầu và bạc lót.
- Thay thế các chi tiết theo định kỳ bảo dưỡng.
- Điều chỉnh chốt chuyển hướng, moayơ và độ chụm bánh xe.

4.2. Bảo dưỡng

4.2.1. Nội dung bảo dưỡng, sửa chữa cầu trước dẫn hướng

1. Làm sạch bên ngoài
2. Tháo rời các chi tiết và làm sạch.
3. Kiểm tra hư hỏng chi tiết
4. Thay thế chi tiết theo định kỳ (bạc, ổ bi côn và các đệm kín)
5. Tra mỡ và lắp các chi tiết.
6. Kiểm tra và điều chỉnh moayơ và độ chụm hai bánh xe dẫn hướng
7. Thay dầu bôi trơn

Điều chỉnh độ chụm bánh xe

- Độ chụm bánh xe trước = B – A (= 2 - 5mm)

A- Khoảng cách phía trước của tâm hai bánh xe

B- Khoảng cách phía sau của tâm hai bánh xe

- Độ chụm của hai bánh xe trước đảm bảo cho hai bánh xe luôn chuyển động song song với nhau. Vì lực cản của mặt đường có xu hướng xoay các bánh xe ra phía ngoài để bù trừ cho khe hở khi lắp ráp và tránh mòn lốp nhanh.

Kiểm tra

Đề xe ở vị trí đi thẳng, trên mặt đường bằng phẳng. Dùng thước đo chuyên dùng đo khoảng cách giữa hai vị trí của tâm ở phía trước (A) và phía sau (B) Sau đó lấy trị số = B - A (mm), so sánh với tiêu chuẩn cho phép để tiến hành điều chỉnh.

Điều chỉnh

Tháo các đai ốc của ống khớp cầu ở hai đầu thanh kéo ngang, sau tiến hành vặn đầu khớp cầu ra hoặc vào để đạt độ chụm đúng tiêu chuẩn quy định.

Điều chỉnh độ rơ của Moayơ trước

Kiểm tra

Kích nâng bánh xe trước rời khỏi mặt đất, dùng tay lắc bánh xe theo chiều dọc và chiều ngang không có độ rơ và quay bánh xe thật mạnh(chú ý kiểm tra trước guốc phanh có sát tang trống phanh), thì bánh xe phải quay ít nhất 8 vòng mới dừng lại Dùng lực kéo móc kéo moayơ quay với một lực đúng quy định (0,6- 1,8 kgcm) hoặc sau khi xe hoạt động vừa dừng hẳn, sờ tay vào moayơ cảm thấy nóng chứng tỏ độ rơ không đúng tiêu chuẩn cần điều chỉnh moayơ kịp thời.

Điều chỉnh

Tiến hành vận vừa chặt chặt đai ốc điều chỉnh và quay bánh xe tới lui về hai phía để cho các con lăn của ổ bi côn ổn định, sau đó vận chặt đủ lực và nói ra 1/6- 1/8 vòng để lắp chốt chẻ hoặc lắp đai ốc hãm chặt.

4.3. Sửa chữa

4.3.1. Dầm cầu

- Dầm cầu bị cong, vênh có thể nắn trên máy ép thủy lực.
- Lỗ lắp chốt chuyển hướng mòn quá tiêu chuẩn có thể hàn đắp và doa lại kích thước hoặc đóng sơ mi lỗ.
- Các lỗ ren lắp ghép hỏng có thể đắp ta rô lại hoặc đóng sơ mi lỗ rồi ta rô.
- Các lỗ lắp vòng bi mòn có thể đóng sơ mi.

4.3.2. Trục bánh xe dẫn hướng và cam lái

- Trục bánh xe dẫn hướng mòn phần lắp ổ bi và chèn hỏng ren quá tiêu chuẩn có thể hàn đắp và gia công lại kích thước.
- Cam quay lái ngang bị cong, vênh có thể nắn hết cong, mòn lỗ lắp khớp cầu quá tiêu chuẩn có thể hàn đắp và doa lại kích thước.
- Trục bánh xe dẫn hướng và cam quay lái bị nứt cần được thay mới.

4.3.3. Moay ơ

- Các lỗ lắp ca bi mòn quá giới hạn cho phép tiến hành hàn đắp hoặc lắp ống lót sau đó doa lại lỗ theo kích thước danh định.
- Các vết nứt nhỏ và các lỗ ren bị chèn hỏng có thể hàn đắp, sửa nguội và ta rô lại ren. Các vết nứt dài thì phải thay moay ơ mới.
- Các đai ốc hãm bị nứt, mòn cháy ren, sút mẻ phải được thay mới.
- Ổ bi côn mòn rỗ, vỡ phải được thay thế.

4.3.4. Các đòn cam lái

- Đòn cam lái cong có thể nắn lại trên máy ép thủy lực.
- Đòn cam lái bị hỏng lỗ lắp chốt cầu thì đắp và gia công lỗ lại.

CÂU HỎI ÔN TẬP

Câu 1. Nêu nhiệm vụ và phân loại cầu dẫn hướng trên ô tô?

Câu 2. Nêu tên và công dụng của các góc đặt bánh xe trên ô tô?

Câu 3. Nêu quy trình kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa cầu dẫn hướng ?

Bài tập: Kiểm tra và hiệu chỉnh các góc đặt bánh xe trên các ô tô tại xưởng?

BẢNG KIỂM TRA GÓC ĐẶT BÁNH XE

Ngày kiểm tra: Ngày tháng năm

Nhóm (người) kiểm tra:

Tên chi tiết, bộ phận:

Loại ô tô:

TT	Tên góc	Đ. vị tính	Số liệu đo	Số liệu chuẩn	Giá trị cần hiệu chính	Tình trạng KT	Thay thế	Sửa chữa

1	Camber	Độ						
2	Caster	Độ						
3	Kingpin	Độ						
4	Độ chụm	mm						

Bài 5: BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA TRỢ LỰC LÁI

Thời gian: 8h (LT: 3h; TH: 5h)

Giới thiệu chung:

Trong bài này giới thiệu về nhiệm vụ của các bộ phận của trợ lực lái trên ô tô. Đồng thời giúp cho người học nhận biết được cấu tạo của các bộ phận của trợ lực lái, qua đó thực hiện đúng quy trình quy trình bảo dưỡng và sửa chữa theo các yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất.

Mục tiêu:

- Phát biểu đúng yêu cầu, nhiệm vụ và phân loại bộ trợ lực lái
- Giải thích được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của bộ trợ lực lái
- Tháo lắp, nhận dạng và kiểm tra, bảo dưỡng sửa chữa được bộ trợ lực lái đúng yêu cầu kỹ thuật
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

Nội dung bài học:

1. Nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại bộ trợ lực lái

1.1. Nhiệm vụ:

- Giảm nhẹ lực điều khiển của người lái.
- Giảm lực va đập từ bánh xe lên vành tay lái.

1.2. Yêu cầu:

- Luôn có lực lái nhẹ nhàng, êm và phù hợp bất cứ dải tốc độ nào của ô tô.
- Cấu tạo đơn giản và có độ bền cao.
- Khi bộ trợ lực lái hỏng, hệ thống lái vẫn phải làm việc được.
- Bộ trợ lực lái phải giữ cho người lái luôn có cảm giác có sức cản trên đường tác động lên vô lăng khi quay vòng.

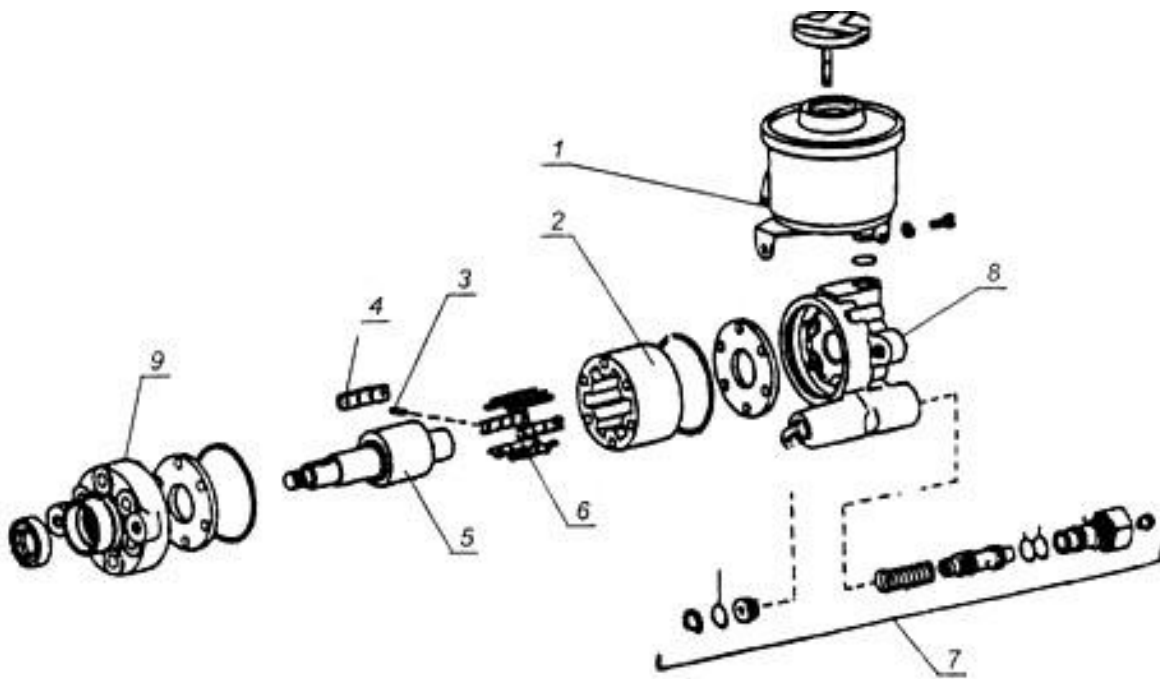
1.3. Phân loại:

- Bộ trợ lực lái thủy lực loại xi lanh lực đặt chung với hộp tay lái.
- Bộ trợ lực lái thủy lực loại xi lanh lực đặt riêng.
- Bộ trợ lực lái thủy lực điều khiển bằng điện tử (ô tô Corolla-2WD).

2. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của bộ trợ lực lái

2.1. Cấu tạo

Bộ trợ lực lái bao gồm: Bơm trợ lực, các đường ống dầu, trục van điều khiển, bánh răng, pít tông và xi lanh lực.



Hình 5.1: Cấu tạo bơm trợ lực lái

(1). Bình chứa dầu; (4). Rôto quay; (7). Cụm van điều tiết; (2). Van xả không khí; (5). Trục quay; (8). Vỏ bơm; (3). Đĩa phân phối; (6). Phiến (cánh) gạt; (9). Nắp bơm.

2.1.1. Bơm dầu trợ lực

Bơm dầu trợ lực lái thường sử dụng loại bơm phiến gạt (hình 5.1), bơm phiến gạt tạo ra áp suất thuỷ lực lớn nhất khoảng $90 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$, hiệu suất: $0,7 - 0,75$.

Ưu điểm của loại bơm này là kết cấu và công nghệ đơn giản dễ chế tạo, khối lượng nhỏ, giá rẻ tuy nhiên các chi tiết không bền, nhanh hỏng hóc.

Cấu tạo của bơm phiến trượt được thể hiện trên hình (H.5.1).

Bình dầu (1) được làm bằng chất dẻo hay thép, có thể được gắn trực tiếp lên bơm hay gắn rời và được nối với bơm bằng hai ống mềm. Vỏ bơm (2) được gia công chính xác, bằng thép, bên trong vỏ có các rãnh, tại các rãnh có phiến trượt (6), lò xo (3) và phiến tỳ (4). Rôto (5) hình trụ có dạng lệch tâm đặt bên trong vỏ phiến trượt (2), bề mặt của rôto được gia công tinh đạt độ bóng cao. Dưới sức ép của lò xo (3) các phiến trượt bị ép sát vào bề mặt của rô to.

Khi rô to (5) quay thể tích nằm giữa phiến tỳ (4), phiến (cánh) gạt (6) và vỏ (2) thay đổi. Khi thể tích tăng chất lỏng được nạp vào khoang thể tích này và khi thể tích giảm chất lỏng được ép ra ngoài. Như vậy một vòng quay của rô to phiến (cánh) gạt thực hiện được một hành trình làm việc.

2.1.2. Các van điều chỉnh

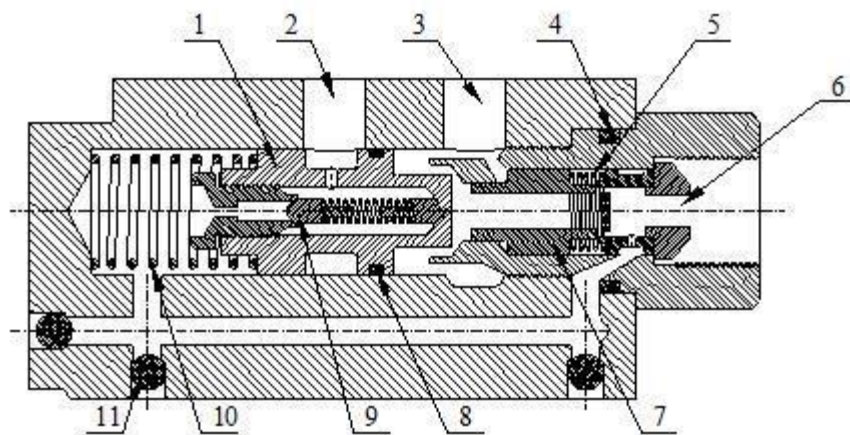
Van điều tiết lưu lượng

Van điều khiển lưu lượng được lắp phía trên rôto, dùng để điều khiển lưu lượng và áp suất dầu cung cấp từ bơm không đổi, đảm bảo tính ổn định của hệ thống lái và không phụ thuộc tốc độ động cơ. Vì khi tốc độ động cơ tăng, lưu lượng dầu tăng tạo ra mức độ trợ lực

lớn giảm nhẹ lực đánh tay lái . Nhưng ở tốc độ ô tô cao, lực cản lốp nhỏ chỉ cản trở lực lái nhỏ và ở tốc độ thấp, lực cản lốp lớn cản trở lực lái lớn, làm thay đổi tính ổn định của hệ thống lái .

Để đảm bảo được các yêu cầu trên, trên các bộ trợ lực thường được gắn thêm van điều tiết lưu lượng. Dưới đây trình bày loại van điều tiết lưu lượng loại nhạy cảm với tốc độ.

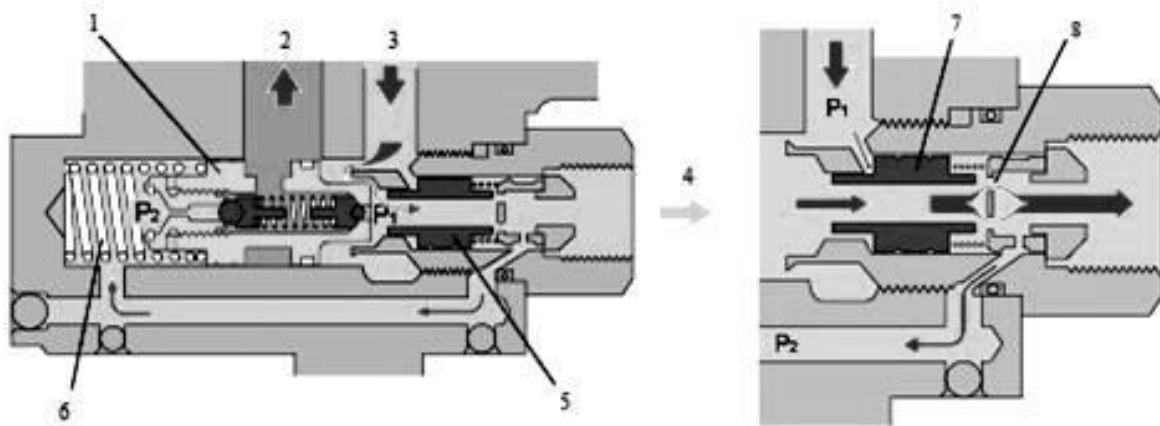
Với loại van điều tiết lưu lượng loại này khi tốc độ động cơ tăng lên nhưng lượng dầu được bơm tới cơ cấu lái lại giảm xuống.



Hình 5.2: Sơ đồ cấu tạo van điều tiết lưu lượng loại nhạy cảm với tốc độ.

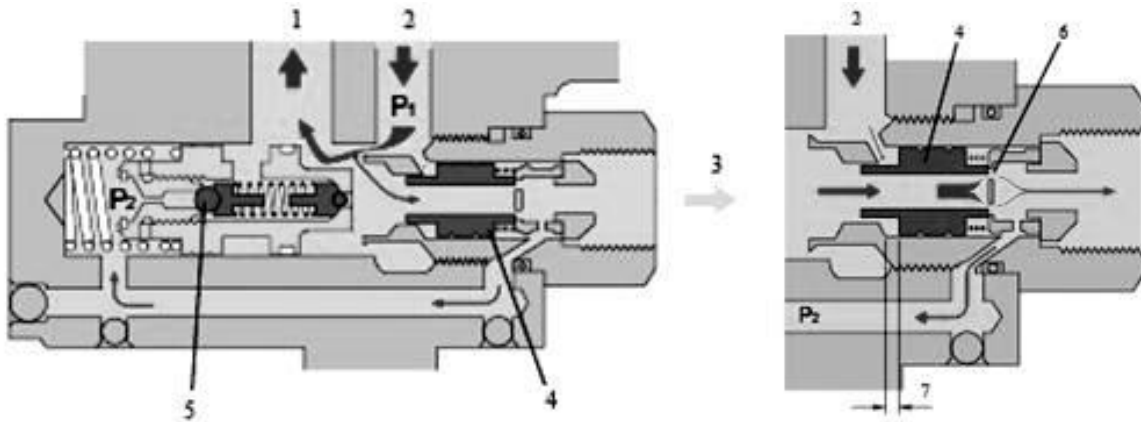
(1). Van điều tiết lưu lượng; (2). Tới cửa hút của bơm; (3). Từ cửa xả của bơm tới; (4). Lò xo 1; (5),(8),(11). Phốt làm kín; (6). Tới hộp cơ cấu lái; (7). Ống điều khiển; (9). Van an toàn.

(10). Lò xo 2



Hình 5.3: Hoạt động của van điều tiết ở tốc độ thấp.

(1). Van điều tiết lưu lượng; (2). Tới cửa hút của bơm; (3); Từ cửa xả của bơm tới; (4). Tới hộp cơ cấu lái; (5). Ống điều khiển; (6). Lò xo kéo; (7). Ống điều khiển; (8). Lỗ tiết lưu.



Hình 5.4: Hoạt động của van điều tiết ở tốc độ cao.

(1). Tới cửa hút của bơm; (2). Từ cửa xả của bơm; (3). Tới hộp cơ cấu lái; (4). Ống điều khiển; (5). Van an toàn; (6). Lỗ tiết lưu; (7). Khoảng dịch chuyển của ống điều khiển.

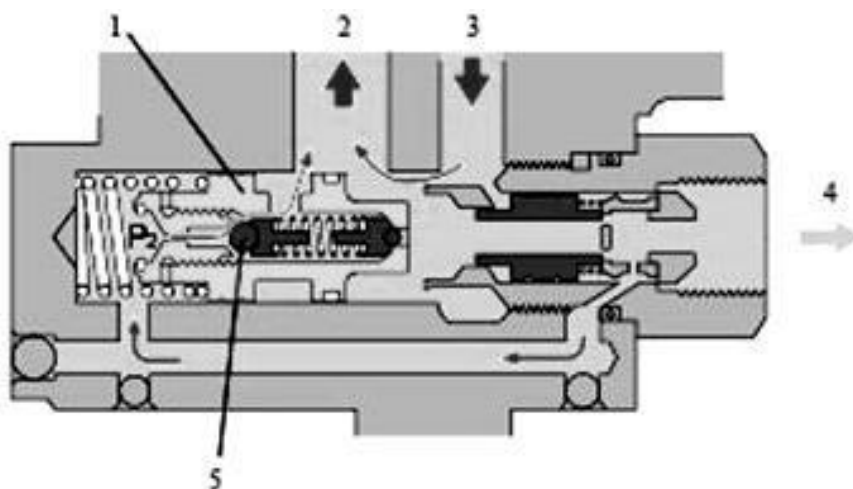
Ở tốc độ thấp (từ 650 - 1250 v/ph) áp suất xả P_1 của bơm tác động lên phía phải của van điều tiết lưu lượng và P_2 tác động lên phía trái sau khi đi qua các lỗ tiết lưu. Khi tốc độ động cơ tăng lên thì sự chênh lệch giữa P_1 và P_2 cũng tăng theo, đến một giá trị nào đó sự chênh lệch này thắng được sức căng của lò xo van điều khiển thì van này sẽ dịch chuyển sang trái mở đường mở đường dầu chảy sang phía cửa hút. Do đó lưu lượng dầu được bơm đến van phân phối sẽ được ổn định theo cách này.

Khi tốc độ bơm vượt quá (2500 v/ph) ống điều khiển bị đẩy sang phải và đóng một nửa các lỗ tiết lưu. Lúc này áp suất P_2 chỉ do lượng dầu qua các lỗ quyết định và giảm đáng kể do vậy van điều khiển bị đẩy sang trái và mở cửa rộng để lượng dầu chảy về cửa hút của bơm. Như vậy lượng dầu tới van phân phối được duy trì không đổi với một lượng nhất định.

Van an toàn

Van an toàn được đặt trong van điều khiển lưu lượng, dùng để mở thông đường dầu khi áp suất vượt quá quy định (khi xoay vành tay lái tối đa).

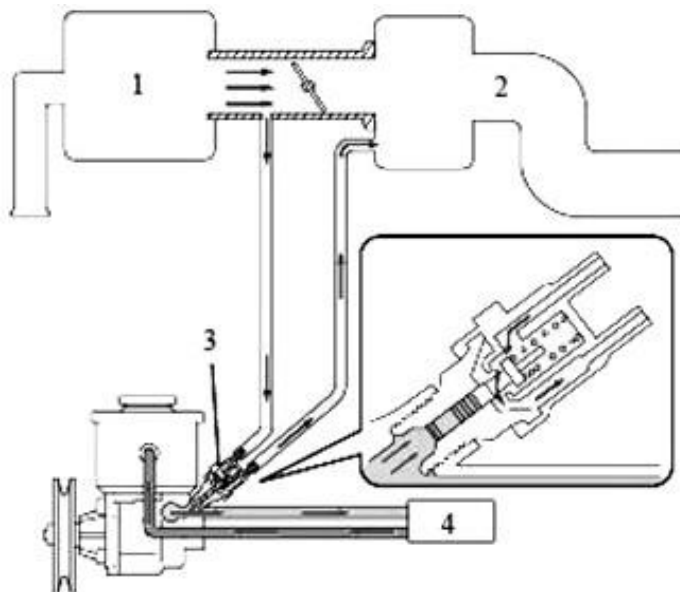
Van an toàn được đặt trong van điều khiển lưu lượng, khi áp suất P_2 vượt quá mức quy định van an toàn sẽ mở để giảm áp suất P_2 . Lúc này van điều khiển lưu lượng bị đẩy sang trái và điều chỉnh áp suất tối đa (hình 5..



Hình 5.5: Hoạt động của van an toàn

Van bù không tải

Khi quay vành tay lái hết cỡ sang phải hay sang trái, lúc này bơm sẽ tạo ra áp suất dầu lớn nhất, phụ tải trên bơm tối đa sẽ làm giảm tốc độ không tải của động cơ. Để giải quyết vấn đề này hầu hết trên các bơm trợ lực đều được trang bị thêm thiết bị bù không tải để tăng tốc độ không tải của động cơ.

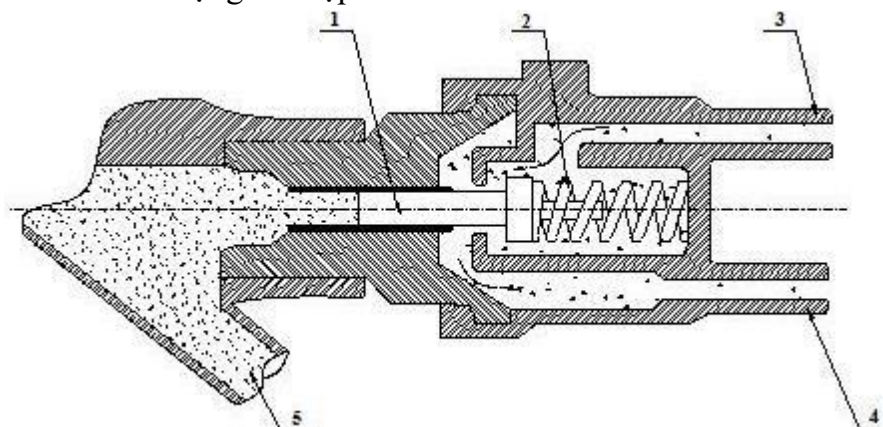


Hình 5.6: Sơ đồ bố trí thiết bị bù không tải.

- (1). Bộ lọc không khí; (2). Đường ống nạp; (3). Van điều khiển không khí; (4). Cơ cấu lái.

Thiết bị này bao gồm một van điều khiển được điều khiển bởi áp suất dầu bơm. Một đường dẫn không khí từ trước bướm gió tới, một đường dẫn không khí tới sau bướm gió. Khi tốc độ động cơ tăng lên làm tăng áp suất dầu trợ lực tăng, lúc này bơm dầu sẽ làm tăng tải của động cơ kéo tốc độ của động cơ giảm xuống. Thiết bị bù không tải có chức năng cung cấp một lượng khí nạp cần thiết để ổn định tốc độ động cơ. Khi áp suất dầu đạt đến một mức nhất định van điều khiển mở sẽ làm thông đường không khí từ trước tới sau

bướm gió làm tăng lượng khí nạp. Lò xo hồi vị có chức năng đóng van điều khiển khi không cần điều tiết lưu lượng khí nạp.



Hình 5.7: Sơ đồ cấu tạo của van bù không tải

(1). Xylanh, Pít tông điều khiển van; (2). Lò xo hồi vị; (3). Đường dẫn tới trước bướm gió; (4). Đường dẫn tới sau bướm gió; (5). Đường dẫn dầu áp lực tới van phân phối.

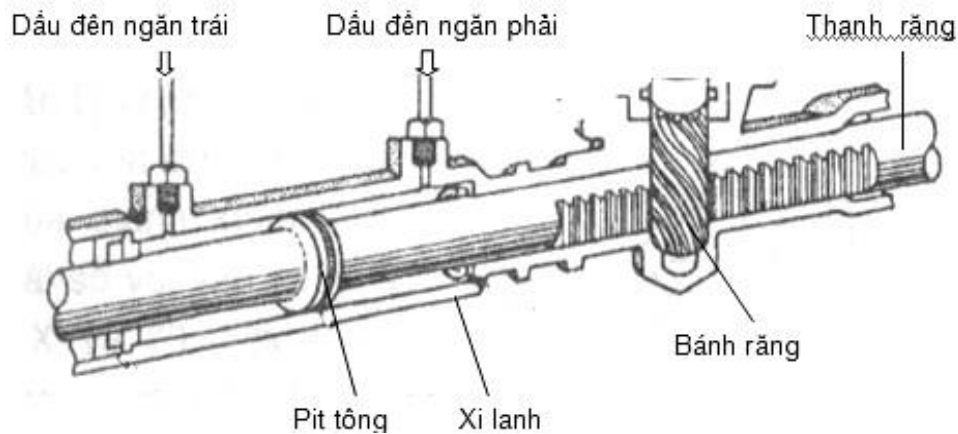
Áp suất dầu tác dụng lên pít tông điều khiển, khi áp suất đủ lớn (khi quay vành lái hết cỡ sang phải hay sang trái) sẽ làm mở van điều khiển nối tắt đường không khí qua bướm gió làm tăng lượng khí nạp để tăng tốc độ không tải của động cơ.

2.1.2. Xi lanh lực và pittông

Cấu tạo (hình 5.8)

Cặp chi tiết xy lanh và piston lực trong hệ thống trợ lực thủy lực là bộ phận tiếp nhận lực đẩy của dầu thủy lực cao áp và truyền cho cơ cấu dẫn động lái hỗ trợ cho quá trình xoay các bánh xe dẫn hướng.

Tuỳ theo kết cấu của hộp cơ cấu lái và bộ phận dẫn động lái có các dạng piston và xy lanh khác nhau. Trên các loại xe du lịch nhỏ hiện đại ngày nay thường sử dụng cơ cấu dẫn động lái kiểu bánh răng thanh răng với cặp piston và xy lanh được thiết kế trực tiếp trên thanh răng. Ưu điểm của kiểu trợ lực này là có kết cấu nhỏ gọn dễ lắp đặt trên các loại xe nhỏ, trợ lực có tác động nhanh, các chi tiết có cấu tạo đơn giản. Piston trong cơ cấu lái kiểu bánh răng thanh răng được chế tạo liền với thanh răng để đảm bảo cho cơ cấu lái được nhỏ gọn và hiệu quả tác động nhanh chóng.



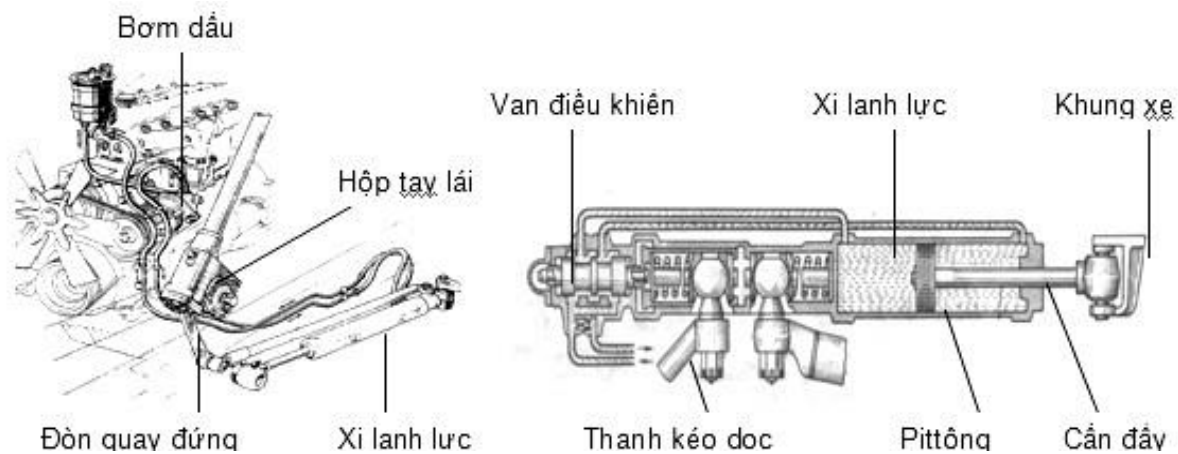
Hình 5.8: Cấu tạo của một kiểu pit tông và xy lanh lực

Nguyên lý hoạt động

Khi dầu áp suất cao từ van điều khiển đến ngăn trái của xi lanh lực, đẩy pittông và trục răng – thanh răng dịch chuyển về phía phải. Để cho hai bánh xe quay về phía phải theo yêu cầu của người lái xe.

Khi dầu áp suất cao từ van điều khiển đến ngăn phải của xi lanh lực, đẩy pittông và trục răng – thanh răng dịch chuyển về phía trái. Để cho hai bánh xe quay về phía trái theo yêu cầu của người lái xe.

Khi dầu áp suất cao từ van điều khiển đến cả hai ngăn của xi lanh lực, giữ cho pittông và trục răng – thanh răng ở vị trí trung gian. Để cho hai bánh xe quay theo hướng đi thẳng.



Hình 5.9: Cấu tạo một loại pit tông và xy lanh lực loại đặt riêng

2.1.3. Van điều khiển

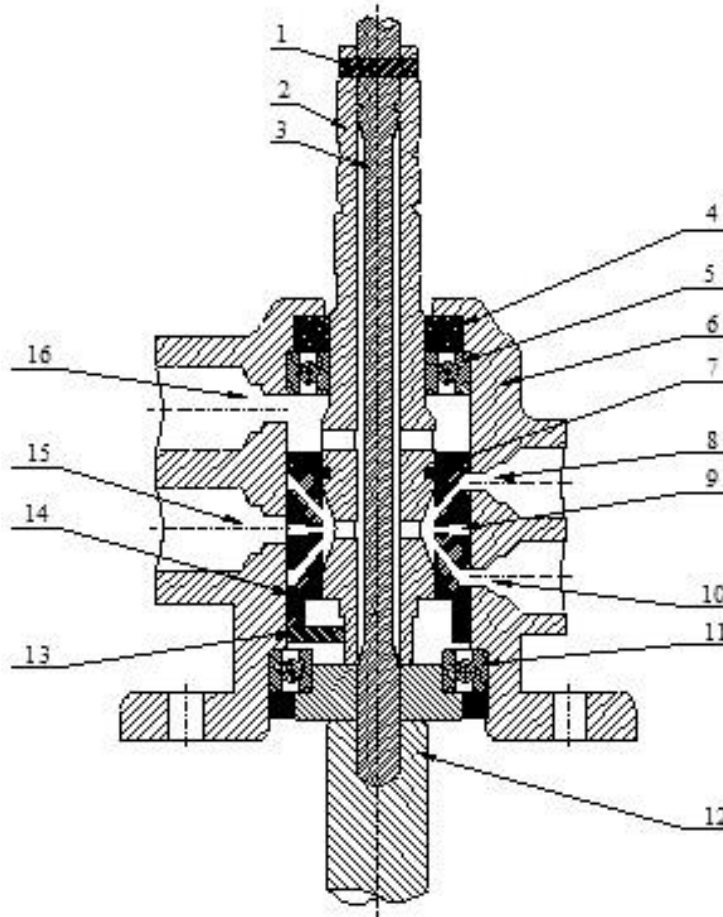
Van điều khiển là bộ phận được bố trí trong hộp cơ cấu lái và được dẫn động bởi trục lái, có chức năng thay đổi đường dẫn dầu áp lực cao, thay đổi lượng dầu áp lực cao đến xy lanh lực tùy theo vị trí của vành lái. Có bốn loại van phân phối được sử dụng phổ biến trên các loại trợ lực thủy lực hiện nay là: Van quay, van ống, van cánh, van trượt...

2.2. Nguyên lý hoạt động

2.2.1. Bộ trợ lực lái kiểu van xoay

Cấu tạo (hình 5.10)

Van điều khiển được đặt trong cơ cấu lái, nó quyết định đưa dầu bơm trợ lực lái đi vào buồng nào của xy lanh trợ lực. Trục van điều khiển trong đó có tác động của mô men quay từ vô lăng và trục vít được nối với nhau bằng thanh xoắn. Van quay và trục vít được cố định bằng chốt và quay liền với nhau. Khi không có áp suất thủy lực từ bơm tác động thanh xoắn ở trạng thái xoắn hoàn toàn, lúc này trục van điều khiển và trục vít tiếp xúc với nhau ở cỡ chặn và mô men quay ở vành lái tác động trực tiếp lên trục vít thông qua trục van điều khiển. Thanh xoắn có chức năng như một lò xo liên kết giữa trục vít và trục van điều khiển, nó có xu hướng luôn kéo hai chi tiết này về tư thế ban đầu.



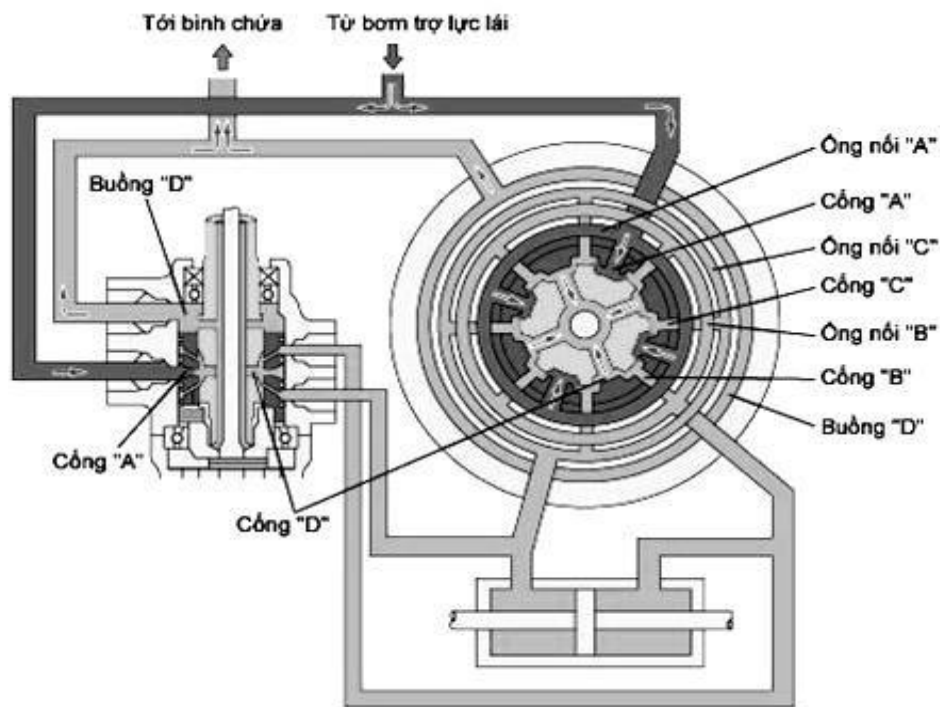
Hình 5.10: Sơ đồ cấu tạo của một loại van xoay

(1). Chốt cố định; (7). Van quay; (13). Thanh khóa; (2). Trục van điều khiển; (8). Ống nối A; (14). Phốt làm kín; (3). Thanh xoắn; (9). Ống nối B; (15). Cửa nạp; (4). Phốt làm kín; (10). Ống nối C; (16). Cửa hồi về bình chứa; (5), (11). Ổ đỡ; (6). Thanh van; (12). Trục vít.

Nguyên lý làm việc: Van điều khiển có ba trạng thái làm việc là khi xe đi thẳng, khi xe quay vòng sang trái và khi xe quay vòng sang phải.



Hình 5.11: Hình dáng bên ngoài của hai bộ trợ lực dùng van xoay lắp đặt trên cơ cấu lái loại thanh răng – bánh răng
 Khi xe đi thẳng (tại vị trí trung gian).



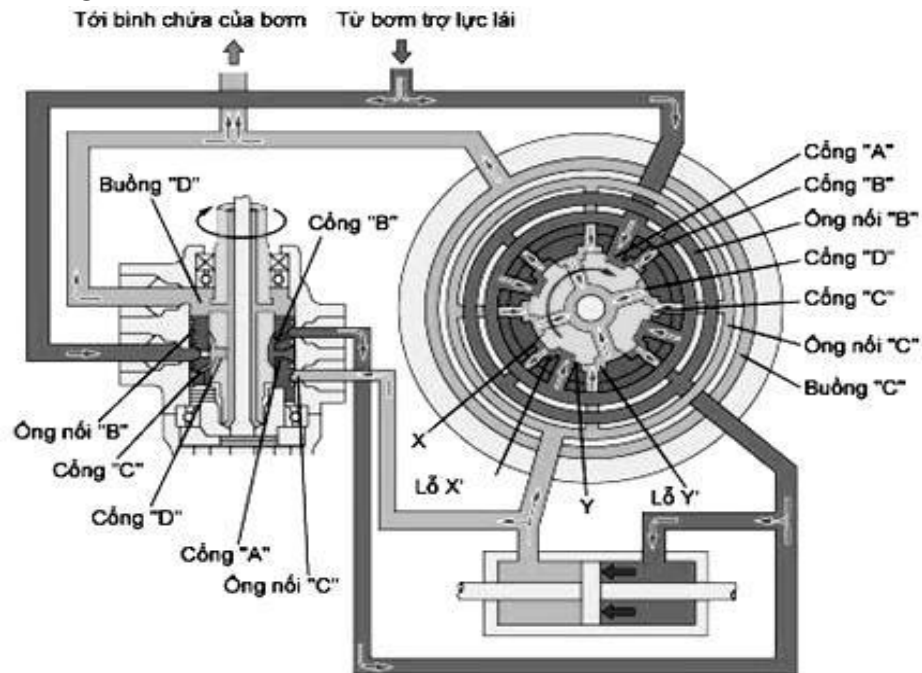
Hình 5.12: Hoạt động của van điều khiển tại vị trí trung gian

Khi vành tay lái ở vị trí trung gian, lúc này trục van điều khiển không quay nó nằm ở vị trí trung gian so với van quay, dầu do bơm cung cấp quay trở lại bình chứa qua cổng "D" và buồng "D". Các buồng trái và phải của xy lanh bị nén nhẹ nhưng do không có sự chênh lệch áp suất nên không có tác động của dầu thủy lực lên piston.

Khi xe quay vòng sang phải.

Khi vành lái quay sang phải, thanh xoắn bị xoắn và trục van điều khiển theo đó quay sang phải. Các lỗ X, Y hạn chế dầu từ bơm để ngăn dòng chảy vào cổng "C" và "D". Kết quả là dầu chảy từ cổng "B" tới ống nối "B" và sau đó tới buồng xy lanh phải làm thanh răng dịch chuyển sang trái tạo ra sự trợ lực cho quá trình xoay các bánh xe dẫn hướng. Lúc

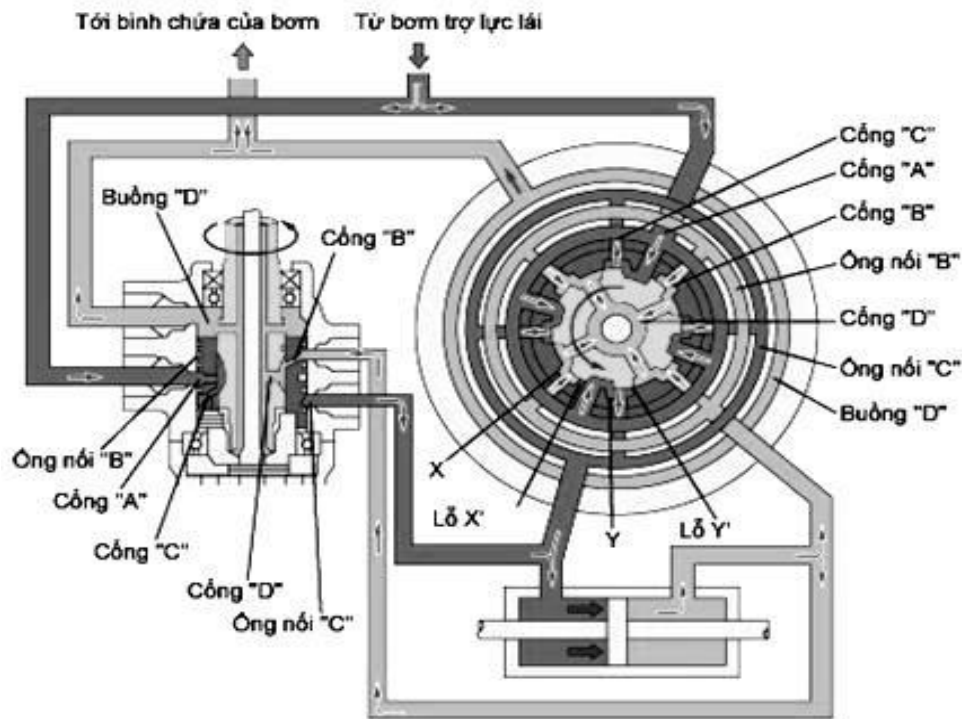
này dầu trong buồng trái của xy lanh chảy về bình chứa qua ống nối “C”, qua cổng “C”, cổng “D” và buồng “D”.



Hình 5.13: Hoạt động của van điều khiển khi xe quay vòng sang phải.

Khi xe quay vòng sang trái.

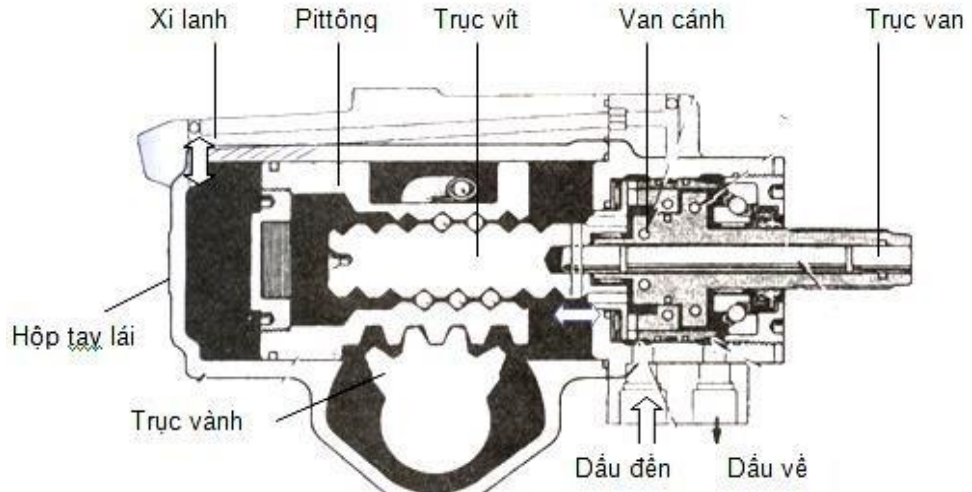
Tương tự như khi xe quay vòng sang phải, khi xe quay vòng sang trái thanh xoắn bị xoắn và trục điều khiển cũng bị quay sang trái. Các lỗ “X”, “Y” hạn chế dầu từ bơm chảy vào các cổng “B” và “C”. Do vậy dầu chảy từ cổng “C” tới ống nối “C” và sau đó tới buồng xy lanh trái tạo ra sự trợ lực. Lúc này dầu trong buồng xy lanh trái chảy về bình chứa qua ống nối “B” cổng “B”, cổng “D” và buồng “D”.



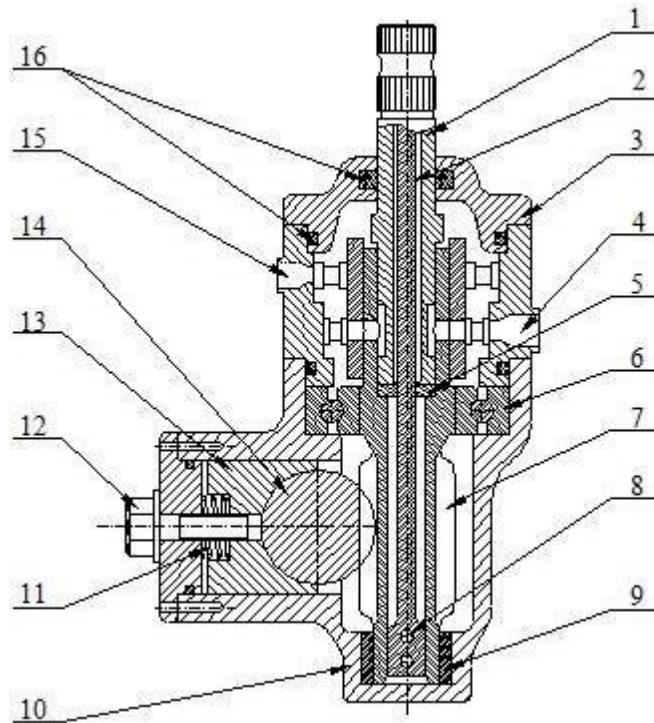
Hình 5.14: Hoạt động của van điều khiển khi xe quay vòng sang trái.

2.2.2. Bộ trợ lực lái kiểu van trượt

Cấu tạo



Hình 5.15: Cấu tạo một loại van phân phối kiểu van trượt.



Hình 5.16: Kết cấu của một loại van trượt

(1). Thân van; (2). Thanh xoắn; (3). Mặt bích; (4). Đường dầu hồi; (5). Vòng chặn; (6). Ổ bi; (7). Trục vít; (8). Chốt khóa; (9). Bạc trượt; (10). Thân cơ cấu lái; (11). Lò xo; (12). Bu lông điều chỉnh; (13). Nêm; (14). Thanh răng; (15). Đường dầu tới; (16). Phốt làm kín.

Thân van (1) được nối với trục chủ động bằng khớp then và được cố định với thanh xoắn (2) bằng thanh khóa. Thanh xoắn (2) được cố định với trục vít bằng chốt khóa (8).

Nguyên lý hoạt động

Khi trục chủ động quay làm trục (1) quay làm thanh xoắn và thân van quay theo quay, do thanh xoắn không quay hoàn toàn nên chỉ truyền một phần mô men từ trục chủ động xuống trục vít. Khi thân van quay sẽ làm thay đổi đường dầu từ bơm dẫn tới các buồng xylanh.

3. Hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng và phương pháp kiểm tra bảo dưỡng, sửa chữa bộ trợ lực lái

3.1. Hiện tượng và nguyên nhân sai hỏng

3.1.1. Trợ lực lái hoạt động có tiếng ồn

Hiện tượng

Khi ô tô hoạt động nghe tiếng ồn khác thường ở bộ trợ lực lái, tốc độ càng lớn tiếng ồn càng tăng.

Nguyên nhân

- Bơm dầu mòn, vỡ hoặc lỏng dây đai.
- Trợ lực lái mòn, vỡ hỏng các chi tiết hoặc thiếu dầu.

3.1.2. Điều khiển tay lái nặng và không ổn định

Hiện tượng

Khi điều khiển vành tay lái cảm thấy nặng hơn bình thường và rung giật, tốc độ càng lớn sự rung giật càng tăng

Nguyên nhân

Bộ trợ lực lái mòn hỏng các bộ phận (bơm, van điều khiển hoặc xi lanh lực), thiếu dầu.

3.2. Phương pháp kiểm tra và bảo dưỡng sửa chữa.

3.2.1. Kiểm tra bên ngoài bộ trợ lực lái

Dùng mắt và kính lúp quan sát các vết nứt bên ngoài các chi tiết của trợ lực lái.

3.2.2. Kiểm tra khi vận hành

Kiểm tra áp suất dầu

Gắn đồng hồ đo áp suất vào đường ống dầu cao áp, vận hành động cơ và quay vành tay lái ở các chế độ không tải, tải nhỏ, tải lớn, đồng thời quan sát đồng hồ ghi các trị số đo và so với tiêu chuẩn ($P = 60 - 65 \text{ kg/cm}^2$, sai số ở các tốc độ không lớn hơn 5 kg/cm^2)

Khi vận hành ô tô điều khiển tay lái và lắng nghe tiếng hú, ồn khác thường ở bộ trợ lực lái, nếu có tiếng ồn và điều khiển tay lái không ổn định cần phải kiểm tra bộ trợ lực lái và sửa chữa kịp thời.

4. Bảo dưỡng và sửa chữa bộ trợ lực lái

4.1. Quy trình Tháo lắp, bảo dưỡng sửa chữa bộ trợ lực lái

4.1.1. Chuẩn bị dụng cụ và nơi làm việc

- Bộ dụng cụ tay nghề tháo lắp
- Kích nâng, giá kê chèn lốp xe.

4.1.2. Làm sạch bên ngoài cụm hệ thống lái

- Dùng bơm nước áp suất cao và phun nước rửa sạch các căn bản bên ngoài gầm ô tô.
- Dùng bơm hơi và thổi khí nén làm sạch căn bản và nóc bám bên ngoài cụm dẫn động

lái.

4.1.3. Tháo bơm trợ lực

- Xả dầu
- Tháo các đường ống dầu và dây đai
- Tháo đai ốc hãm bơm
- Tháo bơm ra khỏi xe

4.1.5. Tháo cụm van điều khiển

- Vạch dấu giữa trục van và trục tay lái
- Tháo các đường ống dầu
- Tháo các đai ốc hãm cụm van
- Tháo tháo cụm van ra khỏi ô tô

4.1.6. Tháo xi lanh lực

- Vạch dấu giữa thanh răng và đầu nối với đòn cam lái
- Xả dầu

- Tháo các đai ốc hãm xi lanh và thanh răng
- Tháo xi lanh lực khỏi xe

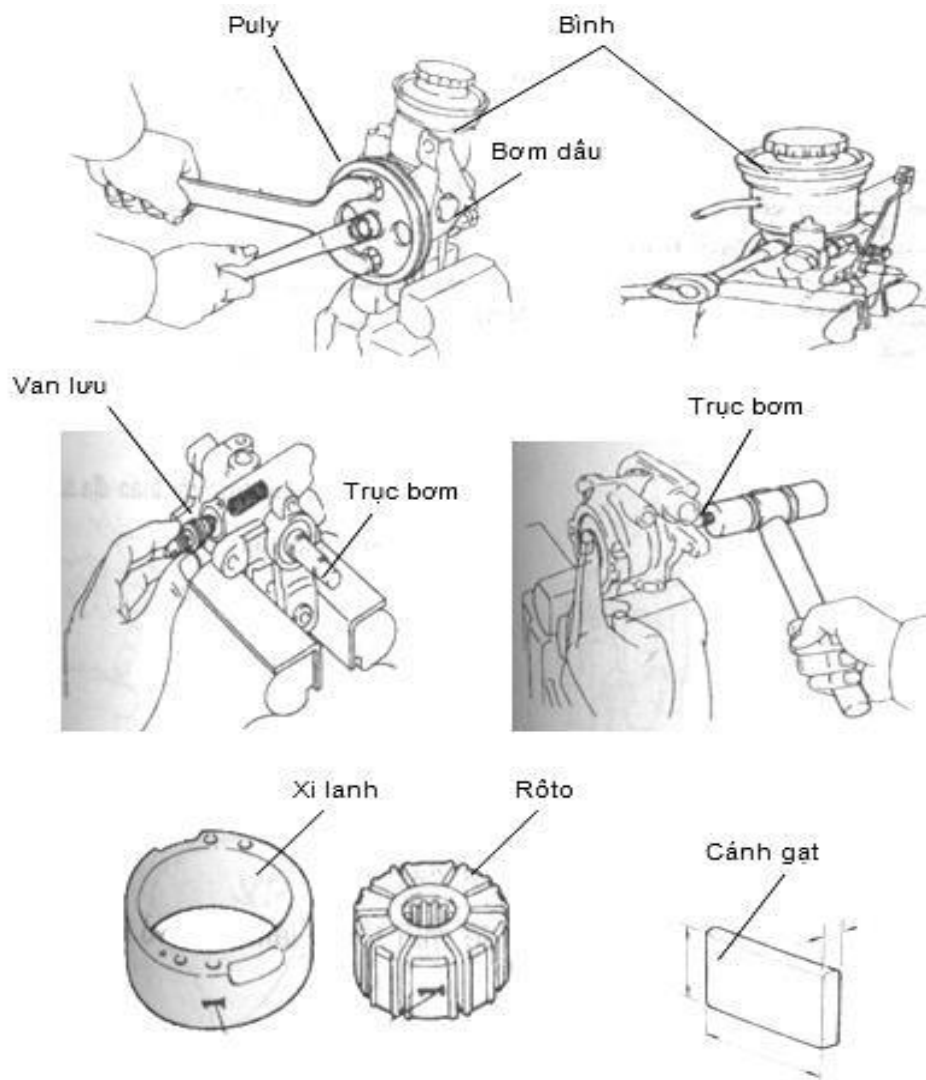
4.1.7. Tháo rời chi tiết các bộ phận

4.1.8. Làm sạch chi tiết và kiểm tra

- Làm sạch chi tiết
- Kiểm tra các chi tiết

Tháo rời bộ trợ lực lái

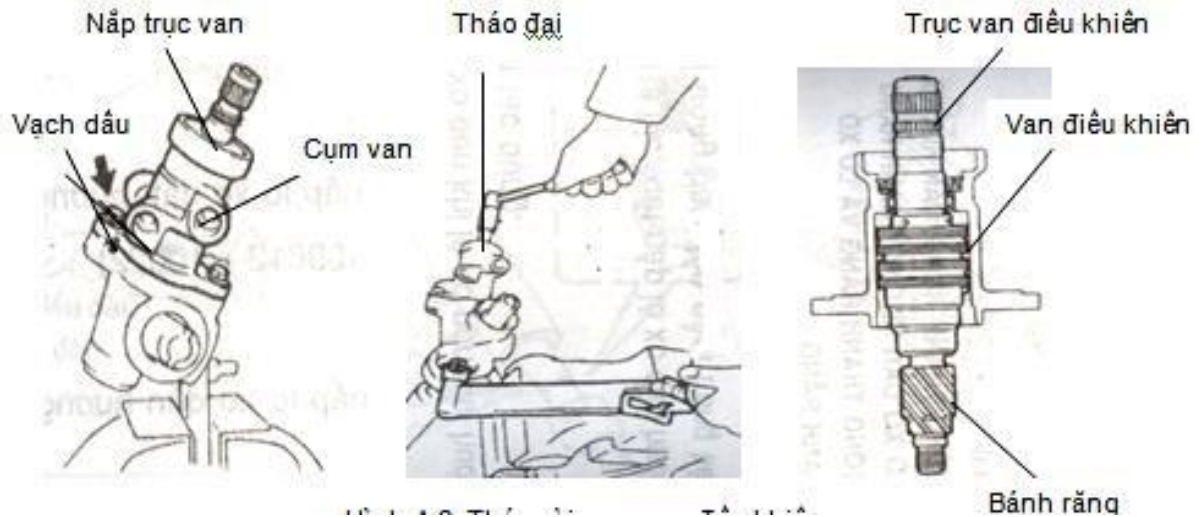
- Tháo rời bơm trợ lực (hình 5.17)
- Tháo puly và van điều khiển không khí
- Tháo bình chứa dầu và các đầu nối ống dầu
- Tháo van điều khiển lưu lượng
- Tháo trục bơm, xi lanh và các cánh gạt bộ trợ lực lái
- Tháo rôto.



Hình 5.17: Tháo rời bơm trợ lực

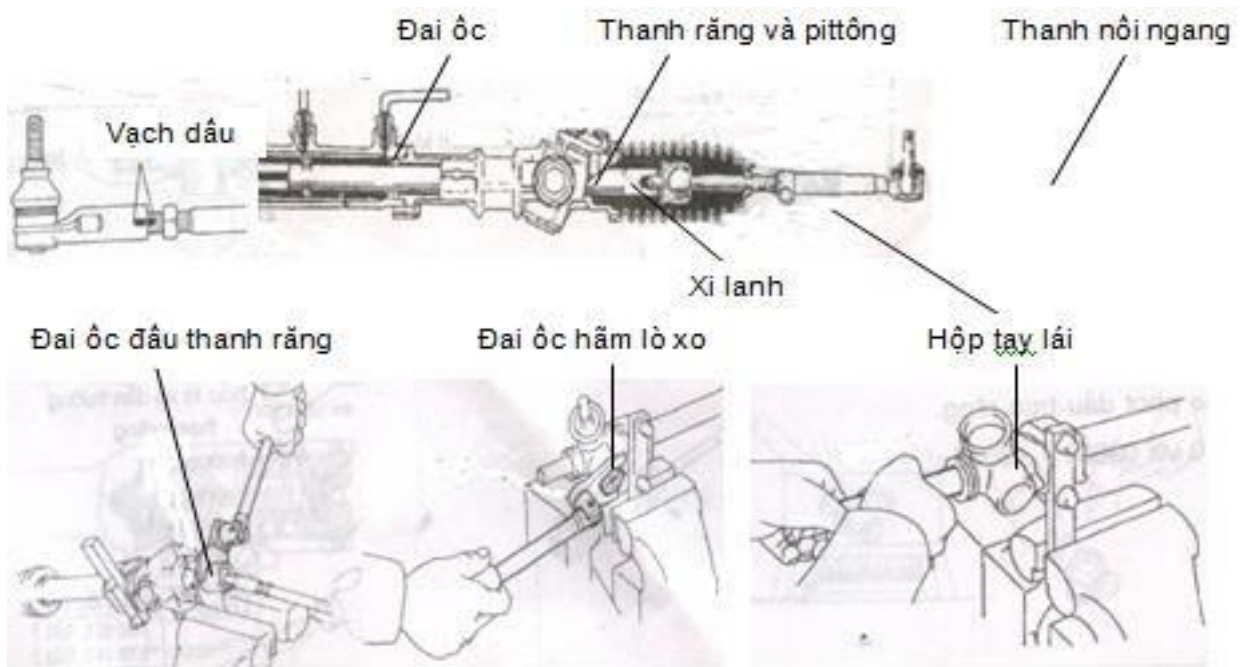
- Tháo cụm van điều khiển

- Vạch dầu giữa trục van và trục tay lái (hình 5.18)
- Tháo phanh hãm và ổ bi
- Tháo các đai ốc hãm vỏ van
- Tháo trục van
- Tháo xi lanh lực (hình 5.19)
- Vạch dầu đầu thanh trái và phải
- Tháo đầu thanh răng, đai ốc hãm lò xo dẫn hướng thanh răng
- Tháo phanh hãm, ống chặn đầu xi lanh
- Tháo thanh răng và pittông



Hình 5.18: Tháo rời cụm van điều khiển

- Làm sạch chi tiết và kiểm tra
- Làm sạch chi tiết
- Kiểm tra các chi tiết



Hình 5.19: Tháo rời xy lanh lực

4.2. Bảo dưỡng bộ trợ lực lái

4.2.1. Chuẩn bị dụng cụ và nơi làm việc

- Bộ dụng cụ tay tháo lắp bộ trợ lực lái và các bộ vãm, cảo chuyên dùng
- Mỡ bôi trơn và dung dịch rửa

4.2.2. Tháo rời và làm sạch các chi tiết bộ trợ lực lái

- Tháo bơm trợ lực
- Tháo cụm van điều khiển
- Tháo xi lanh lực
- Tháo rời các bộ phận
- Dùng dung dịch rửa, bơm hơi, giẻ sạch để làm sạch, khô bên ngoài các chi tiết

4.2.3. Kiểm tra bên ngoài chi tiết

- Dùng kính phóng đại và mắt thường quan sát
- Kiểm tra bên ngoài các chi tiết: pittông, xi lanh lực, rôto, các van...

4.2.5. Lắp và bôi trơn các chi tiết

- Tra mỡ bôi trơn
- Lắp các chi tiết.

4.2.6. Điều chỉnh bộ trợ lực lái

- Điều chỉnh áp suất của bơm dầu
- Điều chỉnh độ căng của dây đai

4.2.7. Kiểm tra tổng hợp và vệ sinh công nghiệp

- Vệ sinh dụng cụ và nơi bảo dưỡng sạch sẽ, gọn gàng

Các chú ý

- Kiểm tra và quan sát kỹ các chi tiết bị nứt và chờn hỏng ren.

- Sử dụng dụng cụ đúng loại và vận chặt đủ lực quy định.
- Thay các chi tiết theo định kỳ (các van, lò xo, vòng chắn dầu) và bị hư hỏng.

Điều chỉnh bộ trợ lực lái

- Điều chỉnh độ căng dây đai
- Độ căng của dây đai bơm dầu (10-15 mm)

a. Kiểm tra

Dùng thước đo chuyên dùng hoặc dùng tay ấn mạnh lên dây đai và dùng thước đo chiều dài (đo khoảng cách giữa hai vị trí trước và sau khi ấn = độ căng) sau đó so sánh với tiêu chuẩn cho phép và tiến hành điều chỉnh.

b. Điều chỉnh

Tháo lỏng đai ốc hãm của cơ cấu hoặc pu ly điều chỉnh độ căng, sau đó dùng cần đẩy cơ cấu làm căng dây đai và hãm chặt các đai ốc của cơ cấu hoặc pu ly.

4.3. Sửa chữa bộ trợ lực lái

1. Thân bơm dầu trợ lực

a. Hư hỏng và kiểm tra

- Hư hỏng chính của bơm dầu là: nứt và mòn lỗ lắp xi lanh và lỗ van.
- Kiểm tra: Dùng thước cặp, đồng hồ so và căn lá đo độ mòn của lỗ so với tiêu chuẩn kỹ thuật. Dùng kính phóng đại để quan sát các vết nứt bên ngoài thân bơm.

b. Sửa chữa

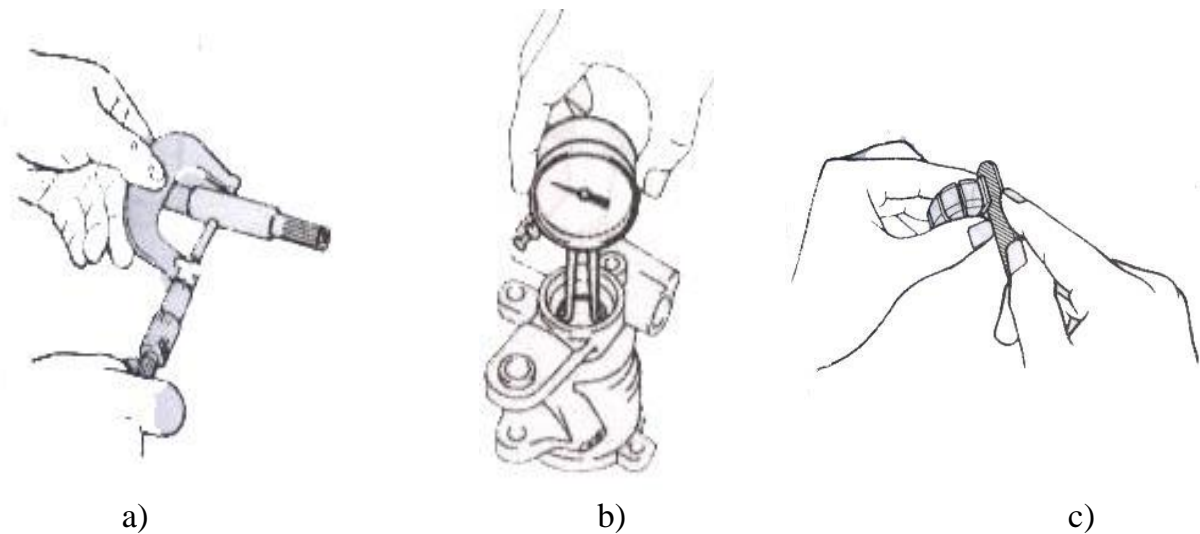
- Thân bơm dầu trợ lực và Pu ly bị nứt và mòn có thể hàn đắp gia công lại lỗ và vết nứt.

- Van điều khiển lưu lượng và van ôn áp bị mòn, các lò xo giảm chiều dài hoặc vênh gãy phải thay mới.

2. Xi lanh, rôto, trục và các cánh bơm

Hư hỏng và kiểm tra

- Hư hỏng: nứt, mòn xi lanh, rãnh rôto, mòn trục và gãy, mòn cánh bơm.
- Kiểm tra: Dùng thước cặp để đo độ mòn xi lanh (không lớn hơn 0,07 mm, rãnh rôto và cánh gạt (không lớn hơn 0,028 mm), dùng pan me đo độ mòn của trục (không lớn hơn 0,03 mm) và dùng kính phóng đại để kiểm tra các vết nứt
- Quy trình tháo lắp, bảo dưỡng và sửa chữa bộ trợ lực lái
- Bảo dưỡng
- Sửa chữa



Hình 5.20: Kiểm tra các chi tiết của bơm trợ lực

a. Kiểm tra trực bơm; b. Kiểm tra xy lanh bơm; c. Kiểm tra rô to bơm

Sửa chữa

- Xi lanh bị mòn có thể doa và đánh bóng theo cốt sửa chữa, bị nứt phải thay mới.
- Rôto mòn rãnh quá tiêu chuẩn có thể hàn đắp và phay lại kích thước, các cánh bơm gãy phải thay đúng loại.

3. Xi lanh lực, pít tông và thanh răng

Hư hỏng và kiểm tra

- Hư hỏng xi lanh lực : nứt, mòn xi lanh lực.
- Hư hỏng pítông và thanh răng: mòn, cong thanh răng, mòn pítông và các cupen.
- Kiểm tra: Dùng pan me và đồng hồ so đo độ mòn của xi lanh lực và độ mòn, cong của pítông, thanh răng và dùng kính phóng đại để kiểm tra các vết nứt.

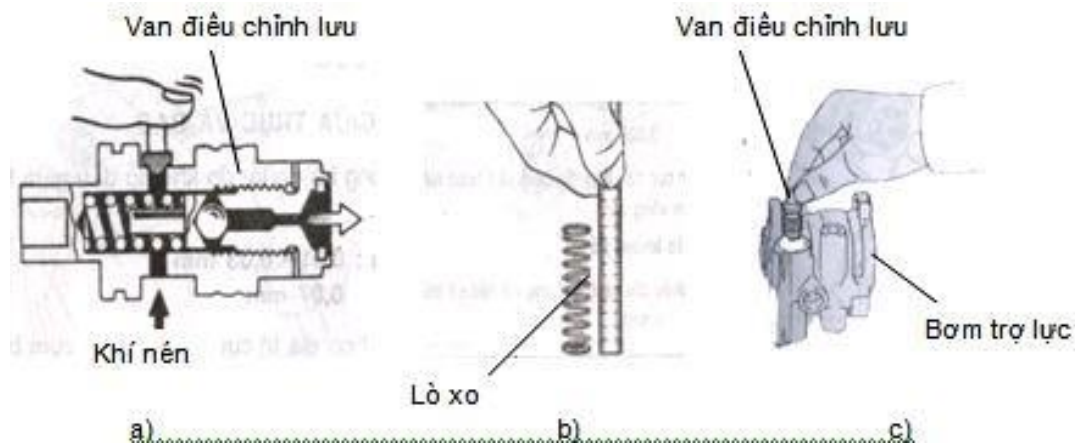
Sửa chữa

- Xi lanh lực nứt, mòn nhẹ có thể hàn đắp và doa lại kích thước.
- Pítông và thanh răng cong quá tiêu chuẩn có thể nắn lại, mòn răng, pítông và các cupen cần thay thế.

4. Van điều chỉnh lưu lượng

Hư hỏng và kiểm tra (hình 5.21)

- Hư hỏng chính của các van là: mòn van và gãy lò xo.
- Kiểm tra: Dùng thước cặp đo độ dài của lò xo so với tiêu chuẩn kỹ thuật (= 26- 28 mm), dùng khí nén ($P= 4- 5 \text{ kg/cm}^2$) để thử độ kín (khí nén không bị rò) và thả van rơi vào lỗ (trượt êm) quan sát các lò xo nứt gãy



Hình 5.21: Kiểm tra van ổn áp và điều chỉnh lưu lượng
 a. Kiểm tra độ kín; b. Kiểm tra lò xo van; c. Kiểm tra van và lỗ van

Sửa chữa

- Trục van điều khiển và lỗ lắp van mòn quá tiêu chuẩn có thể hàn đắp và gia công lại kích thước, mòn các phốt dầu (cupen) phải thay mới.

4. Xi lanh lực, pít tông và thanh răng

a) Hư hỏng và kiểm tra

- Hư hỏng xi lanh lực : nứt, mòn xi lanh lực.

- Hư hỏng pít tông và thanh răng: mòn, cong thanh răng, mòn pít tông và các cupen.

- Kiểm tra: Dùng pan me và đồng hồ so đo độ mòn của xi lanh lực và độ mòn, cong của pít tông, thanh răng và dùng kính phóng đại để kiểm tra các vết nứt.

b) Sửa chữa

- Xi lanh lực nứt, mòn nhẹ có thể hàn đắp và doa lại kích thước.

- Pít tông và thanh răng cong quá tiêu chuẩn có thể nắn lại, mòn răng, pít tông và các cupen cần thay thế.

CÂU HỎI ÔN TẬP

Câu 1. Nêu nhiệm vụ và phân loại bộ trợ lực lái trên ô tô?

Câu 2. Nêu hoạt động của bộ trợ lực lái thủy lực?

Câu 3. Nêu quy trình kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa bộ lực lái thủy lực?

Bài tập: Tháo lắp và kiểm tra bơm trợ lực lái? Kiểm tra áp bơm trợ lực lái trên ô tô?

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. PGS. TS. Nguyễn Khắc Trai, **Cấu tạo gầm xe con**, NXB Giao thông vận tải, 2000.
2. T.S. Nguyễn Hoàng Việt, **Giáo trình kết cấu, tính toán và thiết kế ô tô**, phần Hệ thống lái, ĐH Bách khoa Đà Nẵng.
3. Tài liệu Đào tạo Toyota, **TEAM 21**.