

Bài 1: HỆ THỐNG LÁI Ô TÔ

1.1. Công dụng, phân loại và yêu cầu

1.1.1. Công dụng

Giữ nguyên hoặc thay đổi hướng chuyển động của xe nhờ quay các bánh xe dẫn hướng. Nói cách khác, hệ thống lái có công dụng giữ phương chuyển động thẳng hay chuyển động cong của xe khi cần thiết.

1.1.2. Phân loại

- * Tùy theo vào yếu tố căn cứ để phân loại, hệ thống lái được chia thành các loại sau:
 - Theo cách bố trí vành tay lái:
 - + Hệ thống lái với vành tay lái bố trí bên trái (theo chiều chuyển động của ô tô) được dùng trên ô tô của các nước có luật đi đường bên phải như ở Việt Nam và một số các nước khác
 - + Hệ thống lái với vành tay lái bố trí bên phải (theo chiều chuyển động của ô tô) được dùng trên ô tô của các nước có luật đi đường bên phải như ở Anh, Nhật, Thụy Điển...
 - Theo cơ cấu lái:
 - + Cơ cấu loại trục vít - con lăn
 - + Cơ cấu loại trục vít - đai ốc (trục vít - ê cu)
 - + Cơ cấu loại trục vít - con trượt
 - + Cơ cấu loại bánh răng - thanh răng
 - Theo kết cấu của dẫn động lái:
 - + Loại dẫn động cơ khí
 - + Loại dẫn động thủy lực
 - + Loại dẫn động khí nén

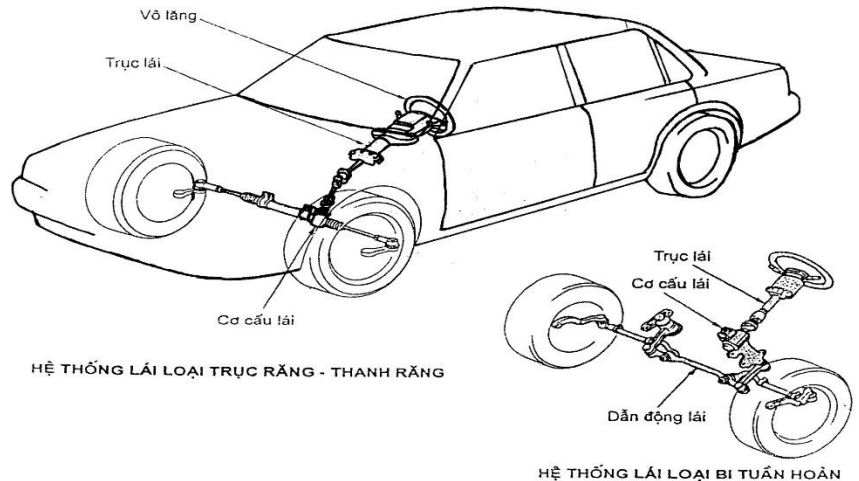
1.1.3. Yêu cầu

- Đảm bảo điều khiển dễ dàng, nhanh chóng và an toàn. Các cơ cấu điều khiển bánh xe dẫn hướng và quan hệ hình học của hệ thống lái phải đảm bảo không gây nên dao động và va đập trong hệ thống lái.
- Tay lái nhẹ, nghĩa là lực tác dụng lên vô lăng phải nhỏ.
- Động lực học quay vòng đúng, quay vòng thật ngoặt trong một thời gian ngắn trên diện tích rất nhỏ.
- Khi ra khỏi đoạn đường quay vòng, các bánh xe dẫn hướng phải tự động trả về trạng thái chuyển động thẳng ban đầu.
- Hệ thống lái phải đặt trên phần được treo để kết cấu của hệ thống treo bánh trước không ảnh hưởng đến động học của cơ cấu lái.
- Giảm tối thiểu lực truyền từ mặt đường lên hệ thống lái, để giảm lực đánh lái và ổn định chuyển động.
- Đối với hệ thống lái có trợ lực, yêu cầu đặt ra khi có sự cố hư hỏng hệ thống trợ lực thì vẫn điều khiển xe được.
- Nhờ các yêu cầu được đặt ra đối với hệ thống lái, chủ yếu là vấn đề an toàn khi chuyển động mà hệ thống lái ngày càng hoàn thiện.

1.2. Cấu tạo và hoạt động của hệ thống lái

1.2.1. Cấu tạo chung của hệ thống lái.

- Đa số các xe ngày nay, người ta sử dụng phổ biến kiểu thanh răng, trục vis và kiểu bi tuần hoàn. Cấu tạo của hệ thống lái được chia ra làm 4 bộ phận chính:
- Vô lăng và trục lái.
- Cơ cấu lái.
- Truyền động lái.
- Trợ lực lái.



Hình 1.2. Sơ đồ chung

- Hệ thống lái cơ khí bao gồm: vành lái, các trục dẫn động cơ cấu lái, cơ cấu lái, đòn liên kết các bánh xe dẫn hướng, các khớp trụ hay cầu. Toàn bộ hệ thống là các cụm cơ khí.
- Hệ thống lái cơ khí có trợ lực bằng thủy lực bao gồm: các cụm cơ khí của hệ thống lái cơ khí, hệ thống trợ lực bằng thủy lực. Hệ thống trợ lực bằng thủy lực được lắp ghép từ các bộ phận: bơm thủy lực, van phân phối điều khiển đóng mở đường dầu, xi lanh thủy lực, các khớp, các đòn liên kết với hệ thống lái cơ khí. Loại trợ lực này dùng phổ biến trên cả ô tô con và ô tô tải.
- Hệ thống lái cơ khí có trợ lực khí nén bao gồm: các cụm cơ khí của hệ thống lái cơ khí, hệ thống trợ lực khí nén. Hệ thống trợ lực khí nén được lắp ghép từ các bộ phận: bơm khí nén, van phân phối điều khiển đóng mở đường khí nén, các khớp, các đòn liên kết với hệ thống lái cơ khí.
- Ngoài ra trên hệ thống lái trợ lực còn có thêm các bộ phận điện, điện tử khác nhằm hoàn thiện khả năng điều khiển hướng chuyển động ô tô, một số ô tô còn có thêm giảm chấn cho hệ thống lái.

1.3. Bảo dưỡng bên ngoài của hệ thống lái

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

1.3.1.1. Tay lái nặng

- Đối với hệ thống lái có trợ lực khi tay lái nặng do bơm trợ lực hỏng hoặc thiếu dầu, rò rỉ, thiếu dầu bôi trơn, ổ trụ đứng bị mòn làm sai lệch các góc đặt bánh xe, lốp bơm không đủ áp suất.

1.3.1.2. Tay lái bị rò

- Ổ bi côn trong cơ cấu lái bị mòn, bánh vít và trục vít bị mòn, khớp cầu (rô tyn) bị mòn, bị rơi. Ổ bi moay ơ mòn, khe hở trụ quay đứng lớn.

1.3.1.3. Tay lái nặng một bên

- Piston van phân phối trợ lực lái chỉnh không đều, nhíp lệch một bên.

1.3.1.4. Vành tay lái rơ dọc và rơ ngang.

- Ổ bi đỡ trụ vô lăng mòn.

1.3.1.5. Vô lăng trả không về vị trí cân bằng.

- Sai góc đặt bánh xe: góc nghiêng ngang và dọc của trụ đứng β , γ , do mòn gây giảm hiệu ứng nghịch từ bánh xe lên vành tay lái.

1.3.1.6. Tiêu chuẩn châu Âu.

- Lực trên vành lái khi có hay không có trợ lực tối đa không vượt quá 600N. Ô tô có tải trọng đặt trên cầu dẫn hướng lớn hơn 3,5 tấn phải có trợ lực.
- Độ rơ vành lái cho phép như sau:

$V_{\max}$ trên bảng tablo (km/h)	> 100	25 ÷ 100	< 25
Độ rơ vành lái cho phép (độ)	18	27	36

1.3.1.7. Tiêu chuẩn Việt Nam

Loại ô tô	Ô tô con Ô tô khách ≤ 12 chỗ Ô tô tải ≤ 1500 kG	Ô tô khách > 12 chỗ	Ô tô tải > 1500 kG
Độ rơ vành lái cho phép (độ)	10		

Bài 2: SỬA CHỮA VÀ BẢO DƯỠNG CƠ CẤU LÁI

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

2.1.1. Nhiệm vụ.

- Cơ cấu lái được bố trí trên hệ thống lái có công dụng chuyển đổi động tác xoay của vô lăng thành chuyển động thẳng dẫn đến các đòn lái. Vậy có thể gọi cơ cấu này là cơ cấu lái thông thường để phân biệt với cơ cấu lái có trợ lực lái.

2.1.2. Những yêu cầu đặt ra cho hệ thống này:

- Đảm nhận tỉ số truyền hợp lý cho hệ thống lái.
- Kết cấu phải nhỏ gọn, giá thành thấp và tuổi thọ phải cao.
- Cơ cấu phải kín, tránh bụi bẩn vào.
- Chiếm ít không gian của xe và dễ dàng tháo lắp, điều chỉnh.

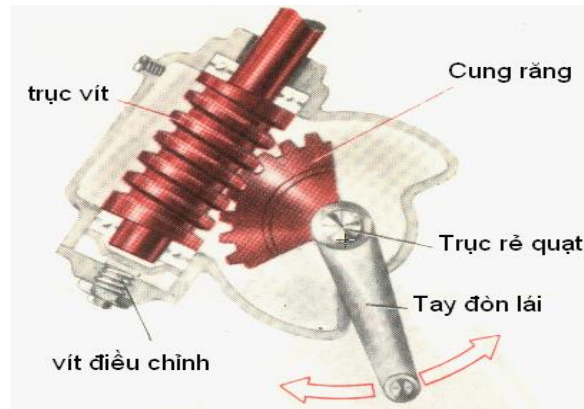
2.1.3. Trên các loại xe ngày nay, đối với hệ thống lái thông thường, người ta thường sử dụng các kiểu cơ cấu lái sau.

- Kiểu trục vít – cung răng.
- Kiểu trục vít – con lăn.
- Kiểu Trục vít – chốt quay.
- Kiểu bi tuần hoàn.
- Kiểu trục răng- thanh răng.

2.2. Cấu tạo và hoạt động của cơ cấu lái

2.2.1. Kiểu trục vít – cung răng

- Ở loại trục vít – cung răng thì cung răng có dạng hình quạt, nó được thiết kế ăn khớp với răng của trục vít, cái mà nó quay khi vô lăng lái quay. Cung răng được truyền động bởi một trục rẽ quạt trong hộp cơ cấu lái. Tay đòn lái được gắn với trục rẽ quạt trong cơ cấu lái, nó di chuyển ngược lại về phía sau hoặc di chuyển về phía trước khi quay vô lăng.

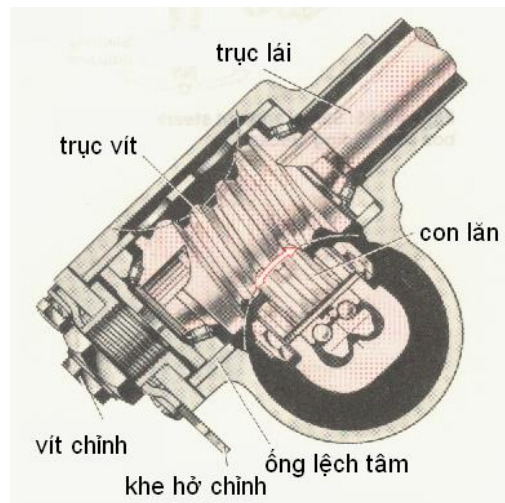


Hình 2.1. Kiểu trục vít – cung răng

- Loại này có kết cấu đơn giản, do đó giảm được trọng lượng và kích thước

2.2.2. Kiểu trục vít – con lăn.

- Loại này, con lăn có 3 rãnh ăn khớp với rãnh trục vít, nó quay trên 2 vòng bi kim trong hộp lái và khớp răng của trục vít. Trục vít có một đoạn vít lõm dạng glôbôit, trục vít được gắn ở đuôi trục lái.
- Khi xoay vô lăng, trục vít sẽ làm cụm con lăn quay. Kết quả trục đòn dẫn hướng quay để điều khiển cơ cấu lái.
- Loại này, người ta có bố trí vít răng điều chỉnh để chỉnh độ ăn khớp giữa trục vít và con lăn.
- Do trục vít có dạng hình glopôit nên đảm bảo tốt sự tiếp xúc giữa các răng ăn khớp, do đó làm giảm áp suất riêng và tăng độ chống mòn.
- Làm giảm ma sát sinh ra ở cơ cấu nhờ vào sự quay của con lăn.



Hình 2.2. Kiểu trục vít – con lăn

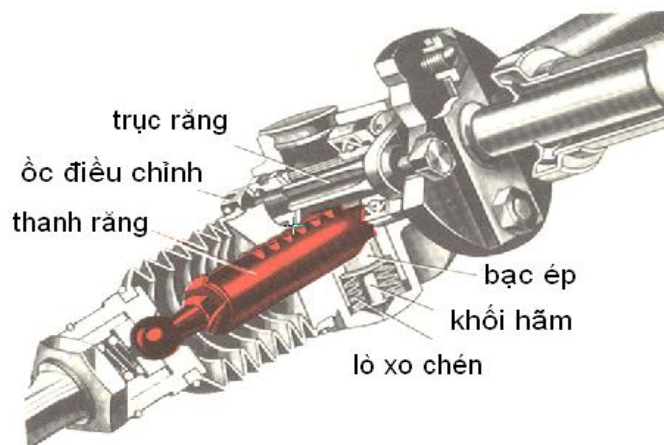
2.2.3. Kiểu trục răng - thanh răng

Cấu tạo cơ cấu lái này, được mô phỏng qua hình dưới đây (hình 1.2.4.).

- Một trục răng quay trên 2 bạc đỡ.
- Một thanh răng nằm dọc theo vỏ, một đầu thanh răng ăn khớp với trục răng, đầu còn lại tựa trên bạc đỡ.
- Hai đầu thanh răng gắn với cơ cấu truyền động lái, có chụp cao su để bảo vệ.
- Khi quay vô lăng, trục răng có tác dụng dẫn hướng thanh răng di chuyển sang bên trái hoặc sang bên phải. Kết quả các đầu thanh truyền động lái quay.

Loại này có ưu điểm:

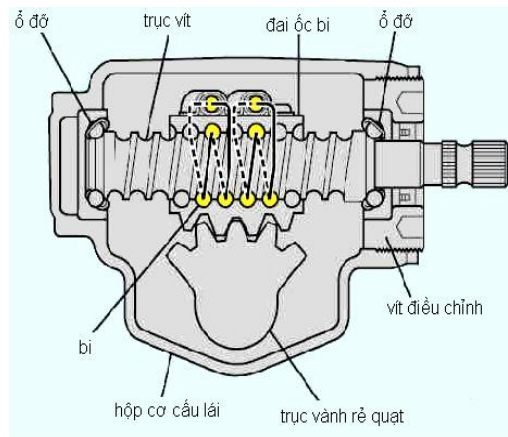
- Kết cấu đơn giản, nhỏ gọn.
- Ăn khớp răng trực tiếp nên độ nhạy cao.
- Sự cản trượt và cản lăn nhỏ nên truyền mômen tốt, giúp tạo lực đánh vô lăng nhẹ.



Hình 2.3: Kiểu trục răng – thanh răng

2.2.4. Kiểu bi tuần hoàn

- 2 đầu trục vít được đỡ bằng ổ bi đỡ chặn. Một đai ốc bi chạy dọc theo trục vít nhờ các viên bi ở trong các rãnh xoắn trên trục vít và bên trong đai ốc. Các rãnh được thiết kế sao cho các viên bi tuần hoàn liên tục.
- Trục rẻ quạt được gắn vào hộp cơ cấu lái qua các ổ bi, răng của rẻ quạt ăn khớp với răng của đai ốc bi.
- Khi quay vô lăng, trục vít quay sẽ làm cho đai ốc chạy dọc trục vít.



Hình 2.4: Kiểu bi tuần hoàn

Chuyển động này làm quay trục rẻ quạt dẫn đến quay đòn lắc.

- Loại này có các ưu điểm
 - + Làm giảm lực cản trượt xuất hiện do ma sát giữa trục vít và trục rẻ quạt.
 - + Tạo ra sức cản thích hợp lên vô lăng ở vị trí chạy thẳng, để ổn định lái và cải thiện độ nhạy của hệ thống lái bằng cách tạo ra một tải trọng không đổi lên trục rẻ quạt và đai ốc bi để khử khe hở giữa trục rẻ quạt và đai ốc bi.

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

2.3.1. Mài mòn cơ cấu lái

- Cơ cấu lái là một cụm đảm bảo tỷ số truyền lớn trong hệ thống lái. Thông thường tỷ số truyền ô tô con nằm trong khoảng $14 \div 23$, ở ô tô tải và ô tô buýt khoảng $18 \div 32$. Do vậy các vị trí làm việc của cơ cấu lái bị mài mòn rất nhanh, mặc dù trong chế tạo đã cố gắng sử dụng vật liệu có độ bền cao và có khả năng chịu mài mòn tốt. Cơ cấu lái thường có kết cấu cơ khí nên luôn luôn tồn tại khe hở ban đầu. Khi ô tô còn mới, khe hở ban đầu trong cơ cấu lái đã tạo nên góc rơ vành lái. Góc rơ này đã được tiêu chuẩn kỹ thuật hạn chế tới mức tối thiểu để đảm bảo khả năng nhanh chóng điều khiển xe chuyển hướng khi cần thiết, chúng ta thường dùng khái niệm “độ rơ vành lái”.
- Sự mài mòn trong cơ cấu lái tham gia phần **lớn vào việc tăng độ rơ vành lái**. Việc tăng độ rơ vành lái làm cho độ nhạy của cơ cấu lái giảm, tạo nên sự va đập trong **khi làm việc và làm mất khả năng điều khiển chính xác hướng** chuyển động.
- Sự mài mòn trong cơ cấu lái có thể chia thành các dạng chính sau:

+ Mài mòn theo **quy luật thông thường**, có nghĩa là khi chuyển động ô tô thường hoạt động theo hướng chuyển động thẳng, vì vậy sự mài mòn trong cơ cấu lái xảy ra nhiều nhất tại lân cận vị trí ăn khớp trung gian, sự mài mòn giảm dần ở các vùng biên. Do vậy để đánh giá sự mài mòn, chúng ta thường đặt vành lái tương ứng với chế độ ô tô đi thẳng và kiểm tra độ rơ vành lái.

+ Mài **mòn đột biến xảy ra do chế độ nhiệt luyện bề mặt** không đồng đều, do sai sót trong chế tạo. Hiện tượng này xảy ra theo quy luật ngẫu nhiên và không cố định tại một vị trí nào. Tuy nhiên có thể xác định được khi chúng ta đánh lái đều về hai phía và xác định sự thay đổi lực đánh tay lái.

+ Sự mài mòn **cơ cấu lái còn do nguyên nhân mòn các ổ bi**, bạc tựa, thiếu dầu, mỡ bôi trơn. Hậu quả của mài mòn này là: gây nên độ rơ vành lái, tăng lực điều khiển vành lái, đôi khi còn có thể xuất hiện độ ồn trong khi quay vành lái.

+ Với cơ cấu lái trục vít con lăn sự **mài mòn chủ yếu xảy ra ở chỗ ăn khớp** của trục vít với con lăn. Cơ cấu lái bánh răng thanh răng mài mòn chủ yếu là bánh răng với thanh răng, các bạc tựa của thanh răng. Với cơ cấu lái trục vít êcu bi thanh răng mài mòn chủ yếu tại chỗ ăn khớp của thanh răng bánh răng.

2.3.2. Rạn nứt gãy trong cơ cấu lái

- Sự làm **việc nặng nề trước tải trọng va đập** có thể dẫn tới rạn nứt gãy trong cơ cấu lái. Các hiện tượng phổ biến là: **rạn nứt chân răng, gãy răng**. Các hư hỏng này có thể làm cho cơ cấu lái khi làm việc gây nặng đột biến tại các chỗ rạn nứt gãy. Các mài mòn tiếp theo tạo nên các hạt mài có kích thước lớn làm kẹt cơ cấu hoặc tăng nhanh tốc độ mài mòn cơ cấu lái.
- Sự mài mòn và rạn nứt cơ cấu **lái còn gây ồn và tăng nhiệt độ cho** cơ cấu lái, tăng tải trọng tác dụng lên các chi tiết trục lái.

2.3.3. Hiện tượng thiếu dầu, mỡ trong cơ cấu lái.

- Các cơ cấu lái luôn được bôi trơn bằng dầu mỡ, Cần hết sức lưu ý đến sự thất thoát dầu mỡ của cơ cấu lái thông qua sự chảy dầu mỡ, đặc biệt trong cơ cấu lái có xi lanh thủy lực cùng chung buồng bôi trơn. Nguyên nhân của thiếu dầu mỡ có thể là do rách nát đệm kín, joăng phớt làm kín, các bạc mòn tạo nên khe hở hướng tâm lớn mà phớt không đủ khả năng làm kín. Hậu quả dẫn tới là thiếu dầu, gây mài mòn nhanh, tăng độ ồn và nhiệt độ cơ cấu lái.
- Trên hệ thống trợ lực thủy lực còn dẫn tới khả năng mất áp suất dầu và khả năng trợ lực.

2.3.4. Rơ lỏng các liên kết vỏ cơ cấu lái với khung, vỏ xe

- Cơ cấu lái liên kết với khung vỏ xe nhờ các liên kết bằng mối ghép bulông, êcu. Các mối ghép này lâu ngày có hiện tượng tự rời lỏng. Nếu không kịp thời vặn chặt thì có thể gây nên hiện tượng tăng độ rơ vành lái, khi thay đổi chiều chuyển hướng có thể gây nên tiếng va chạm mạnh, quá trình điều khiển xe mất chính xác.

2.4. Bảo dưỡng và sửa chữa dẫn động lái

- Tháo lắp, kiểm tra chi tiết: các cần thanh dẫn động và các khớp cầu
- Lắp các chi tiết
- Làm sạch, vô dầu mỡ
- Điều chỉnh: độ chụm bánh xe và độ nghiêng của chót chuyển hướng

2.4.1. Độ rơ cơ cấu lái

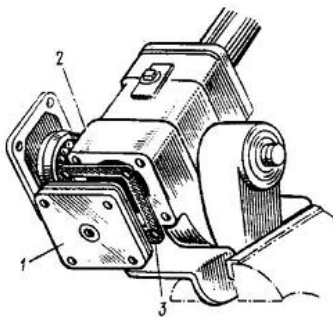
- Chẩn đoán cơ cấu lái bằng cách đo độ rơ được thực hiện khi khóa cứng phần bị động cơ cấu lái, xác định độ rơ trên vành lái (tương tự như xác định độ rơ hệ thống lái)
- Kết hợp việc đo độ rơ hệ thống lái, sử dụng phương pháp suy luận loại trừ, xác định khu vực hay chi tiết bị mòn, hư hỏng.

2.4.2. Xác định khả năng hư hỏng trong toàn bộ góc quay của cơ cấu lái

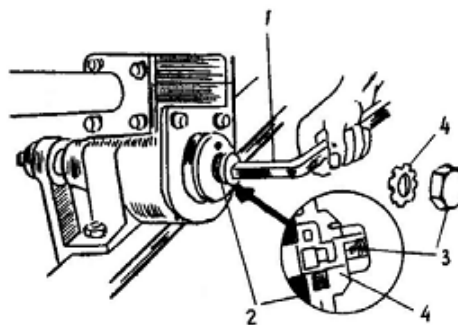
- Nâng toàn bộ bánh xe cầu trước dẫn hướng, quay vành lái tới vị trí tận cùng bên phải và bên trái, phát hiện các hư hỏng trong cơ cấu lái và độ rơ vành lái ở các vị trí, đặc biệt ở vị trí tận cùng. Việc xác định này có thể dùng cảm nhận thay đổi lực quay vành lái hay nhờ lực kế.

2.4.3. Điều chỉnh cơ cấu lái

- Ở các cơ cấu lái kiểu trục vít - con lăn, quạt răng và đai ốc-thanh răng, có hai việc điều chỉnh: điều chỉnh khe hở chiều trục của vòng bi trục vít và điều chỉnh sự vào khớp của quạt răng và đai ốc-thanh răng.
- Việc kiểm tra và điều chỉnh khe hở chiều trục của vòng bi tiến hành như sau: xả hết dầu nhờn trong cacte cơ cấu lái, tách khớp nối giữa trục vít cơ cấu lái và trục tay lái, khớp nối giữa đòn quay đứng và bộ trợ lực thủy lực.
- Dùng tay lắc đòn quay đứng, kiểm tra khe hở trong các vòng bi trục vít. Nếu thấy có khe hở, phải tháo bulông, tháo nắp dưới của cacte cơ cấu lái 1 và rút đệm điều chỉnh ra.



Hình. Điều chỉnh khe hở chiều trục cơ cấu lái kiểu trục vít con lăn
1-Nắp. 2-Các te cơ cấu lái. 3-Đệm điều chỉnh



Hình. Điều chỉnh khe hở ăn khớp của trục vít- con lăn.

1-clê. 2-đai ốc điều chỉnh. 3-ốc hãm. 4-đệm hãm

- Điều chỉnh khe hở ăn khớp của cặp truyền động trong cơ cấu lái: có nhiều loại Cơ cấu lái khác nhau được sử dụng trên các ô tô khác nhau, tùy thuộc vào kết cấu cụ thể mà có cách điều chỉnh khác nhau nhưng nguyên tắc điều chỉnh là:
- Dịch chuyển dọc trục đòn quay đứng sẽ điều chỉnh được khe hở ăn khớp của cặp truyền động trong cơ cấu lái.
 - Tháo đai ốc hãm 3.
 - Lấy đệm hãm 4 ra.
 - Dùng clê 1 điều chỉnh đai ốc điều chỉnh 2.

Bài 3: SỬA CHỮA VÀ BẢO DƯỠNG DẪN ĐỘNG LÁI

3.1. Nhiệm vụ và yêu cầu của dẫn động lái

3.1.1. Nhiệm vụ

- Dẫn động lái là phần liên kết từ cơ cấu tới các bánh xe dẫn hướng.
- Trên hệ thống treo phụ thuộc thường dùng cơ cấu bốn khâu: dầm cầu, hai đòn bên và đòn ngang. Thường thấy kết cấu này trên ô tô tải, ô tô buýt và các loại ô tô con có khả năng cơ động cao.

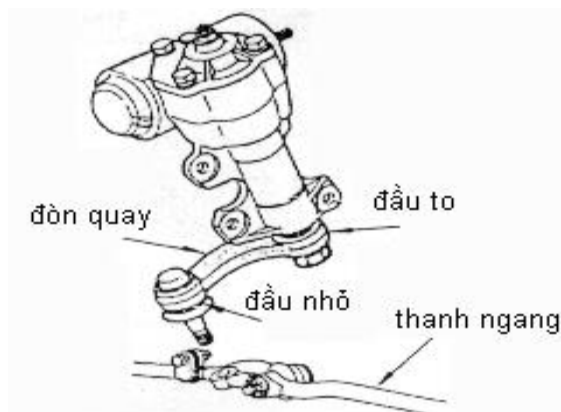
3.1.2. Yêu cầu

- Trên hệ thống treo độc lập là dẫn động nhiều khâu, kết cấu của nó rất đa dạng và phụ thuộc vào không gian bố trí. Dẫn động nhiều khâu thường gặp trên ô tô con.
- Nhìn chung dẫn động lái bao gồm các đòn, khớp liên kết. Sự mài mòn các khâu khớp hay cong, biến dạng các thanh liên kết làm sai lệch quan hệ của dẫn động lái, tức là làm xấu khả năng điều khiển chính xác hướng chuyển động ô tô.

3.2. Cấu tạo và hoạt động của dẫn động lái

3.2.1. Đòn quay

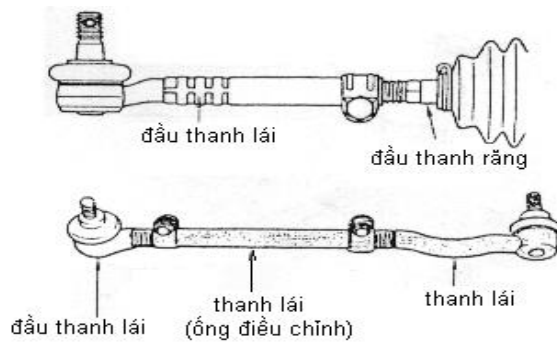
- Đòn quay có nhiệm vụ truyền chuyển động của cơ cấu lái đến thanh ngang hoặc thanh kéo. Đầu to của đòn được gia công then hoa để bắt chặt vào trục rơ quẹt bằng đai ốc, còn đầu nhỏ nối với thanh ngang hay thanh kéo bằng khớp cầu.



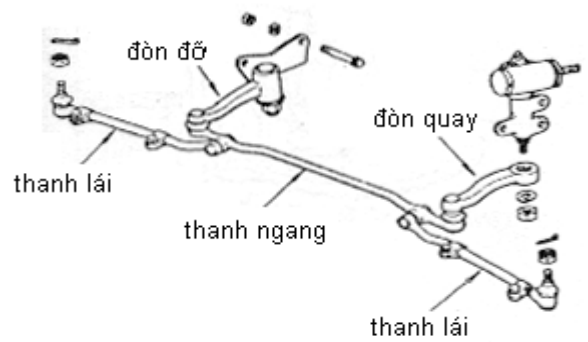
Hình 3.1: Đòn quay

3.2.2. Thanh ngang

- Được nối với thanh lái bên phải và bên trái, đồng thời đòn quay và đòn đỡ cũng được nối với thanh ngang.



Hình 3.2: Thanh lái



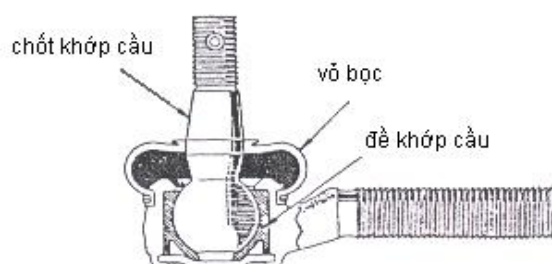
Hình 3.3: Thanh ngang

3.2.3. Thanh lái

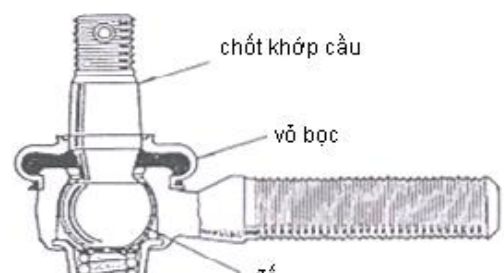
- Đầu thanh lái được vặn vào đầu thanh răng trong cơ cấu kiểu trục vis thanh răng, ở kiểu bi tuần hoàn đầu thanh lái được vặn vào ống điều chỉnh. Nhờ có ống điều chỉnh mà có thể điều chỉnh được khoảng cách giữa các khớp cầu

3.2.4. Đầu thanh lái

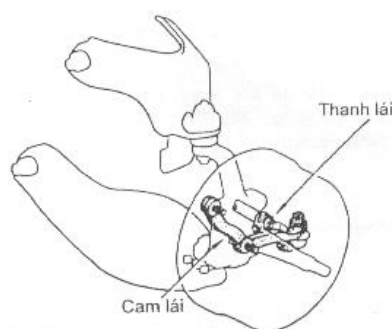
- Gắn ở phần đầu các thanh lái, nối với đòn cam quay, thanh ngang. Nó giống như một khớp cầu, người ta còn sử dụng loại đầu thanh lái có lò xo để tạo ra một tải trọng ban đầu và bù lại độ mòn.



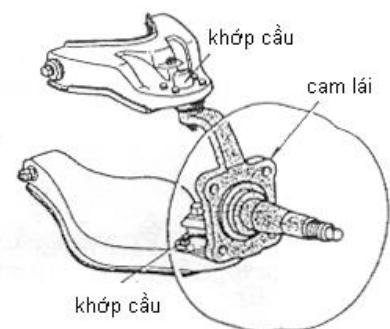
Hình 3.3(a)



Hình 3.3(b)



Hình 3.4. Vị trí đầu thanh lái



Hình 3.5. Vị trí cam lái

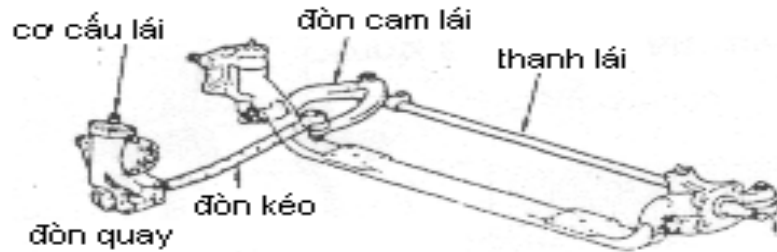
- Truyền chuyển động lái tới các bánh xe dẫn hướng thông qua cam quay.

3.2.5. Cam quay

- Cam quay dùng để chịu tải trọng tác dụng tác dụng lên bánh trước, nó giống như trục quay của bánh xe. Khi quay vô lăng thì cam quay sẽ quay xung quanh các khớp cầu hay chốt xoay đứng của đòn treo để dẫn hướng các bánh xe

3.2.6. Đòn kéo

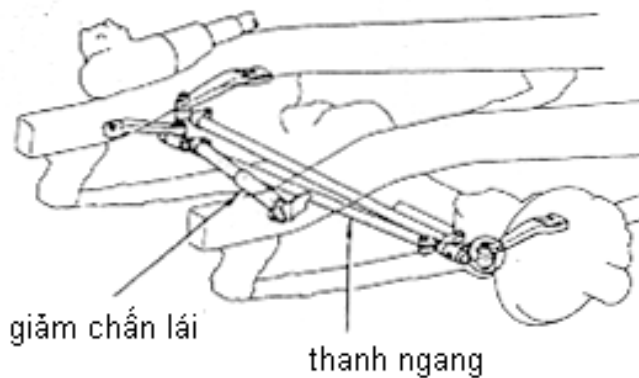
- Thanh kéo dùng để nối đòn quay với đòn cam lái. Nó có tác dụng truyền chuyển động sang trái hoặc sang phải hay về phía trước hoặc phía sau của đòn quay.



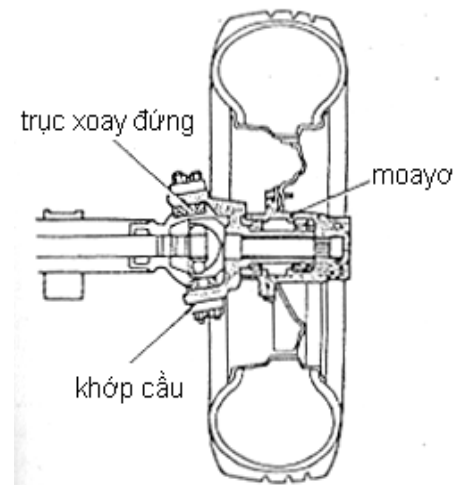
Hình 3.6. Đòn kéo

3.2.7. Giảm chấn

- Được đặt giữa các thanh truyền động lái và khung xe, có nhiệm vụ hấp thụ va đập từ mặt đường tác dụng lên bánh xe và truyền tới vô lăng, đảm bảo vô lăng điều khiển nhẹ nhàng.



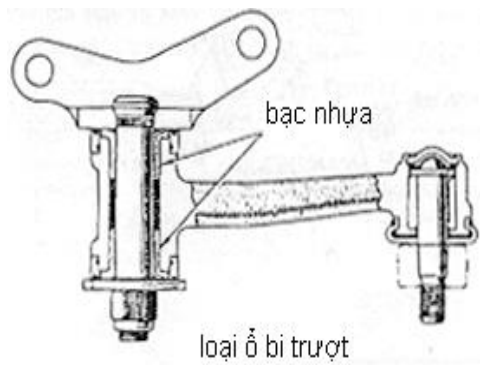
Hình 3.7. Giảm chấn lái



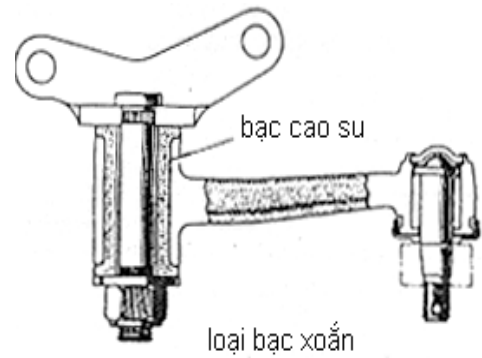
Hình 3.7.a.

3.2.8. Đòn đỡ

- Đòn đỡ có một đầu được nối với thanh ngang như đã trình bày về thanh ngang, đầu còn lại gắn vào thân xe (đầu này là trục xoay của đòn đỡ). Đòn đỡ có tác dụng điều chỉnh thanh ngang di chuyển trong một giới hạn nhất định.
- Bạc của đòn có thể là kiểu trượt hay kiểu xoắn, hiện nay trên các loại xe thường dùng kiểu bạc trượt vì giảm được ma sát khi quay. Còn ở kiểu đòn đỡ với bạc xoắn thì bạc cao su sử dụng để giúp hồi vị tay lái nhanh.



Hình 3.7.(b)



Hình 3.7.(c)

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

3.3.1. Đối với dẫn động lái kiểu cơ khí

3.3.1.1. Mòn rơ các khớp cầu, khớp trụ:

- Trong sử dụng các khớp cầu, khớp trụ thường là những chi tiết có kích thước nhỏ, làm việc trong trạng thái bôi trơn bằng mỡ, tính chất chịu tải va đập thường xuyên, luôn luôn phải xoay tương đối với đệm hoặc vỏ, dễ bụi bẩn bám vào, do vậy rất hay bị mòn.
- Các dạng mòn thường tạo nên các hình ovan không đều. Một số khớp cầu có lò xo tỳ nhằm tự triệt tiêu khe hở, một số khác không có. Do vậy khi bị mòn thường dẫn tới tăng độ rơ trong hệ thống lái và thể hiện qua độ rơ vành lái.
- Khi bị mòn lớn thường gây nên va đập và tạo nên tiếng ồn khi đổi chiều quay vòng, Đặc biệt nghiêm trọng là khi mòn, rơ lỏng các khớp cầu, khớp trụ sẽ làm thay đổi góc bố trí bánh xe dẫn hướng, gây nên sai lệch các sai lệch các góc đặt bánh xe và mài mòn lệch lốp xe.

3.3.1.2. Biến dạng các đòn dẫn động bánh xe dẫn hướng:

- Các đòn dẫn hướng đều có thể bị quá tải trong sử dụng, nhưng nghiêm trọng hơn cả là đòn ngang (hay cụm đòn ngang) hệ thống lái. Hiện tượng cong vênh đòn ngang do va chạm với chướng ngại vật trên đường, hoặc do sai lệch kích thước đòn ngang đều làm sai lệch góc quay bánh xe dẫn hướng. Bánh xe sẽ bị trượt ngang nhiều trên đường khi quay vòng (kể cả bánh xe dẫn hướng và bánh xe không dẫn hướng), như vậy sẽ gây nên khả năng điều khiển hướng không còn chính xác, luôn phải giữ chặt vành lái và thường xuyên hiệu chỉnh hướng chuyển động, mài mòn nhanh lốp xe...
- Các hư hỏng phổ biến kể trên là đặc trưng tổng quát cho các hệ thống lái, kể cả hệ thống lái có trợ lực.
- Hư hỏng ốc hạn chế quay bánh xe dẫn hướng:
 - + Các ốc hạn chế sự quay bánh xe dẫn hướng thường đặt ở khu vực bánh xe, do vậy khi quay vòng với góc quay lớn nhất, tải trọng trực tiếp va đập lên ốc hạn chế, có thể gây nên lỏng ốc, cong thân ốc. Sự nguy hiểm là khi quay bánh xe ở

tốc độ cao sẽ có thể lật xe. Biểu hiện của hư hỏng này là bán kính quay vòng của ô tô về hai phía không giống nhau.

3.3.1.3. Biến dạng dầm cầu dẫn hướng:

- Dầm cầu trên hệ thống treo phụ thuộc đóng vai trò là một khâu cố định hình thang lái, trên dầm cầu có bố trí các chi tiết: đòn bên, đòn ngang, trụ đứng liên kết với nhíp để tạo nên liên kết động học với khung xe. Mặt khác, dầm cầu lại là bộ phận đỡ toàn bộ ô tô. Trên dầm cầu dẫn hướng khi bị quá tải, do xe chuyển động trên đường xấu có thể gây nên biến dạng và làm sai lệch kích thước hình học của các chi tiết trong hệ thống treo, lái. Tùy theo mức độ biến dạng của dầm cầu mà gây nên các hậu quả như:
 - + Mài mòn lốp do sai lệch góc bố trí bánh xe.
 - + Nặng tay lái, lực đánh lái về hai phía không đều do thay đổi cánh tay đòn quay bánh xe quanh trụ đứng.
 - + Mất khả năng chuyển động thẳng.

3.3.2. Đặc điểm hư hỏng đối với dẫn động lái có trợ lực

3.3.2.1. Hư hỏng trong nguồn năng lượng trợ lực (thủy lực, khí nén):

- Dạng hư hỏng phổ biến là mòn bơm thủy lực hay bơm khí nén.
- Sự mòn bơm thủy lực dẫn tới thiếu áp suất làm việc hay tăng chậm áp suất làm việc. Do vậy, khi đánh lái mà động cơ làm việc ở số vòng quay nhỏ thì lực trên vành lái gia tăng đáng kể, còn khi động cơ làm việc với số vòng quay cao thì trợ lực có hiệu quả rõ rệt.
- Hư hỏng bơm thủy lực còn do hư hỏng ổ bi đỡ trục và phát ra tiếng ồn khi bơm làm việc, do mòn bề mặt đầu cánh bơm, do dầu quá bẩn không đủ dầu cấp cho bơm, do tắc lọc, bẹp đường ống dẫn dầu...
- Trong sử dụng chúng ta còn gặp sự thiếu trợ lực do dây đai bị chùng, do thiếu dầu. Vì vậy trước khi kết luận về hư hỏng bơm nhất thiết phải loại trừ khả năng này.
- Kiểm soát các hiện tượng này tốt nhất là dùng đồng hồ đo áp suất sau bơm, qua lực tác dụng lên vành lái ở các chế độ làm việc của động cơ, tiếng ồn phát ra từ bơm.
- Sai lệch vị trí của van điều tiết áp suất và lưu lượng, các cụm van này thường lắp ngay trên thân bơm, do làm việc lâu ngày các van này bị rò rỉ, bị kẹt hay quá mòn. Giải pháp tốt nhất là kiểm tra áp suất sau bơm thủy lực.
- Sự cố trong van phân phối dầu:
 - + Van phân phối dầu có thể được đặt trong cơ cấu lái, trên các đòn dẫn động hay ở ngay đầu xi lanh lực. Sự sai lệch vị trí tương quan của con trượt và vỏ van sẽ làm cho việc đóng mở đường dầu thay đổi, dẫn tới áp suất đường dầu cấp cho các buồng của xi lanh lực khác nhau, gây nên tay lái nặng nhẹ khi quay vòng về hai phía. Cảm nhận hay lực đánh tay lái không đều, sự điều khiển ô tô lúc đó bị mất chính xác.
 - + Hiện tượng mòn con trượt van có thể xảy ra do dầu thiếu hay quá bẩn, trong trường hợp này hiệu quả trợ lực giảm và gây nên nặng tay lái.
- Sự cố trong xi lanh hệ thống trợ lực:

- + Trước hết phải kể đến sự hư hỏng joăng phốt bao kín, sự cố này dẫn đến lọt dầu, giảm áp suất, mất dần khả năng trợ lực, hao dầu.
- + Mòn xi lanh trợ lực xảy ra do cạn dầu động lại trong xi lanh, dầu lẫn tạp chất và nước, do mặt kim loại gây nên, hậu quả của nó cũng làm giảm áp suất, mất dần khả năng trợ lực.
- + Trường hợp đặc biệt có thể xảy ra khi ô tô va chạm mạnh, cong cần của piston trợ lực, gây kẹt xi lanh lực, khi đó tay lái nặng và có khi bó kẹt xi lanh lực và mất khả năng lái.
- Lỏng và sai lệch các liên kết:
 - + Sự rơ lỏng và sai lệch các liên kết trong sử dụng, đòi hỏi thường xuyên kiểm tra vận chặt.
 - + Các hư hỏng thường gặp kể trên, có thể tổng quát qua các biểu hiện chung và được gọi là thông số chẩn đoán như sau:
 1. Độ rơ vành lái tăng.
 2. Lực trên vành lái gia tăng hay không đều.
 3. Xe mất khả năng chuyển động thẳng ổn định.
 4. Mất cảm giác điều khiển.
 5. Rung vành lái, phải thường xuyên giữ chặt vành lái.
 6. Mài mòn lốp nhanh

Bài 4: SỬA CHỮA VÀ BẢO DƯỠNG TRỢ LỰC LÁI

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

4.1.1. Nhiệm vụ

- Do nhu cầu về tải trọng và vận chuyển, nên ô tô ngày nay được chế tạo càng lớn, càng nặng và công suất càng lớn, do đó nhiều xe sử dụng hông lốp lớn hơn. Nếu như dùng hệ thống lái thông thường thì việc điều khiển tay lái sẽ khó khăn, do lực tác dụng lên vô lăng lớn. Do đó, người ta bố trí thêm hệ thống trợ lực lái để cải thiện tính êm dịu của chuyển động.

4.1.2. Yêu cầu

- Khi dùng hệ thống trợ lực lái, chỉ cần một lực nhỏ tác dụng lên vành tay lái mà hệ thống lái vẫn nhạy, giúp cho người lái điều khiển chuyển động của xe dễ dàng, nhất là các xe có khối lượng lớn.

4.1.3. Phân loại

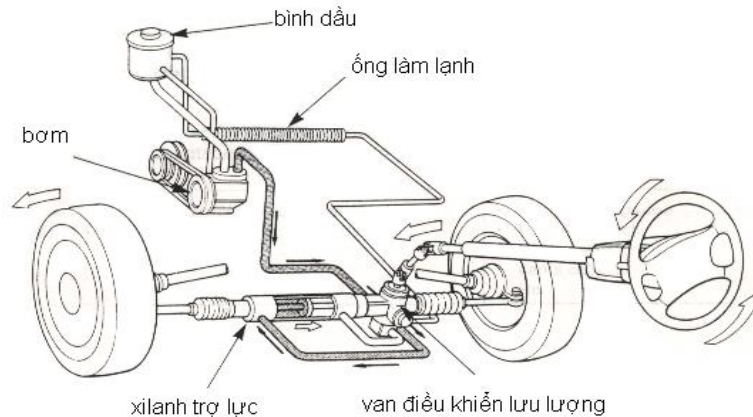
Có nhiều loại trợ lực lái:

- Trợ lực lái loại thủy lực.
- Trợ lực lái loại điều khiển bằng điện.
- Trợ lực cơ khí.
- Trợ lực điện – thủy lực.
- Đa số trên các xe ngày nay, hệ thống trợ lực lái thủy lực thường được sử dụng, vì những ưu điểm của nó.

4.2. Cấu tạo và hoạt động của bộ trợ lực lái

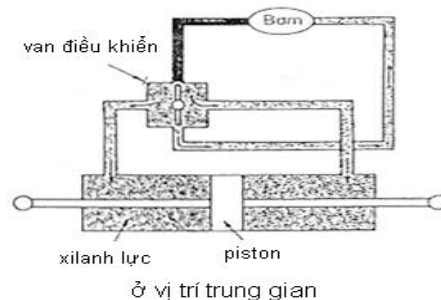
4.2.1. Trợ lực lái bằng thủy lực

- * Cấu tạo
 - Ngoài các bộ phận chính đã nêu ở phần trên, trong hệ thống trợ lực này còn có các bộ phận chính sau:
 - Bơm thủy lực.
 - Van điều khiển.
 - Xylanh trợ lực.
 - Ngoài các bộ phận chính trên, hệ thống này còn có bình dầu, van điều khiển lưu lượng, bộ làm mát dầu....



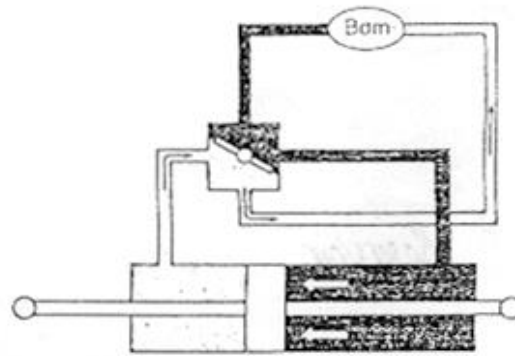
Hình 4.1. Trợ lực lái thủy lực

- * Nguyên lý hoạt động
 - Khi không đánh vô lăng, dầu từ bơm cấp tới van điều khiển làm mở van điều khiển để cấp dầu cho 2 buồng xy lanh bên trái và buồng xy lanh phải, đồng thời dầu hồi về bơm. Do áp suất ở 2 buồng xy lanh gần như bằng nhau nên không có sự dịch chuyển của piston, kết quả không xảy ra sự trợ lực lái.



Hình 4.1.a.

- Khi đánh vô lăng bất kỳ sang bên nào, van điều khiển mở ở bên đó, bên còn lại thì bị đóng. Lúc này xuất hiện sự chênh lệch áp suất giữa 2 buồng nên làm dịch chuyển piston sang buồng có áp suất thấp. Đồng thời sự dịch chuyển piston giúp dầu hồi lại về bơm.



trường hợp vô lăng quay bên trái

Hình 4.1.b.

○ Bơm trợ lực:

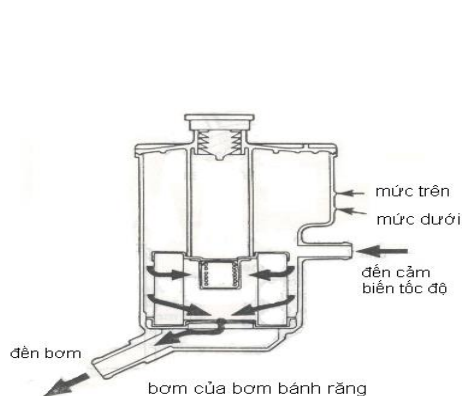
- Bơm trợ lực được truyền động bởi buli hoặc mô tơ điện, nó có nhiệm vụ bơm dầu cao áp tới van điều khiển trong cơ cấu lái. Tất cả các bơm trợ lực có cấu tạo gồm 3 bộ phận chính là: Bình chứa dầu, thân bơm, van điều khiển lưu lượng.

Có 4 kiểu bơm dùng trong hệ thống bơm trợ lực:

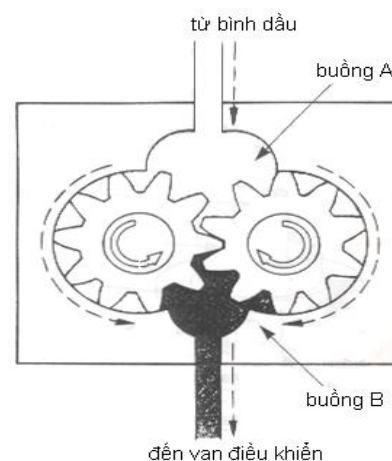
- Bơm bánh răng.
- Bơm cánh gạt.
- Bơm con lăn.
- Bơm cánh trượt.

○ Bình dầu:

- Bình dầu có nhiệm vụ cung cấp và chứa dầu, nó có thể bố trí gắn liền hoặc tách rời với thân bơm. Trong bình dầu có một lọc dầu để lọc sạch dầu và hạn chế sự tạo bọt. Trên bình dầu có vạch chỉ mức dầu cao nhất và thấp nhất, còn không người ta gắn que kiểm dầu trên nắp bình dầu.



Hình 4.2: Bình chứa dầu

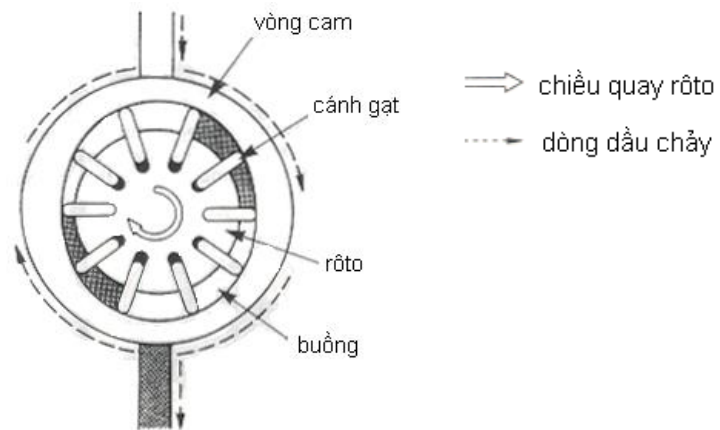


⇒ bánh răng quay
 dòng dầu chảy

Hình 4.3: Bơm bánh răng

○ Thân bơm

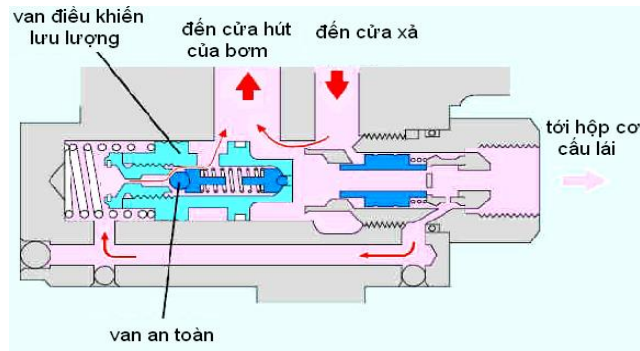
- Thân bơm chứa cơ cấu bánh công tác bơm và truyền động bởi buli động cơ hoặc động cơ điện. Hiện nay trên xe, có 2 loại bơm thường sử dụng:
 - Bơm bánh răng (hình 1.2.1.3)
- Gồm một bánh răng chủ động gắn trên trục bơm và một bánh răng bị động ăn khớp với bánh chủ động. Khi bánh răng quay, dầu từ buồng A được đưa vào các rãnh của các bánh răng, sau đó dòng dầu từ bơm đến buồng B. Lúc này dòng dầu sẽ đến van điều khiển.
- Bơm cánh gạt
- Bơm cánh gạt gồm có một rôto quay trong vòng cam, vòng cam bắt chặt vào vỏ bơm. Trên rôto có các rãnh và lắp lên đó các cánh gạt. Mặt ngoài của rôto có dạng hình tròn, mặt trong của vòng cam có dạng hình ô van nên khe hở tạo ra các buồng hút và buồng bơm.
- Khi rôto quay, thể tích của buồng dầu tăng và dầu được điền vào buồng. Ngay khi thể tích buồng dầu giảm thì dầu đưa đến van điều khiển.



Hình 4.4. Loại bơm cánh gạt

○ Van điều khiển lưu lượng

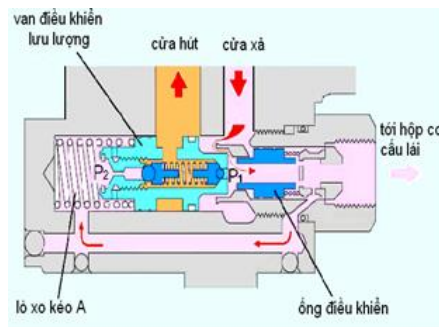
- Trên bơm ở đầu ra có lắp van điều khiển lưu lượng. Công suất của bơm tỉ lệ với tốc độ động cơ nhưng lượng dầu đến van điều khiển lưu lượng được điều khiển bởi van này, lượng dầu thừa sẽ đưa trở lại bơm qua cửa hút của bơm. Van này sẽ điều khiển một lượng dầu không đổi đến cơ cấu lái dựa vào tốc độ của động cơ.
- Dầu từ cửa ra, một phần đi đến van điều khiển ở cơ cấu lái, một phần đi qua van lưu lượng. Khi áp lực tạo ra đạt đến một giá trị nhất định thì lò xo xua van điều khiển bị nán xuống, làm mở đường dầu hồi về cửa hút của bơm. Áp lực càng cao, lò xo bị nén càng nhiều, van lưu lượng mở càng lớn, dầu hồi về càng nhiều, do đó duy trì một áp lực không đổi đến van điều khiển.
- Trong van lưu lượng còn có van an toàn, nó là van một chiều gồm có van bi và lò xo. Khi đánh hết tay lái thì áp lực tăng cực đại, lúc này van an toàn mở ra cho dầu hồi nhanh về cửa hút của bơm để đảm bảo an toàn. Hiện nay, người ta còn gắn cùng với một ống điều khiển để điều khiển giảm dầu khi tốc độ độ cao, làm giảm bớt sự trợ lực lái.



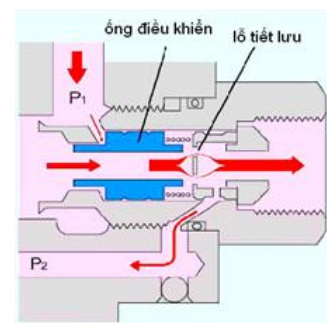
Hình 4.5. Van điều khiển lưu lượng

Tốc độ bơm thấp (650 – 1250 vòng/phút)

- Áp suất xả P_1 của bơm tác dụng lên phía bên phải của van điều khiển lưu lượng, P_2 tác dụng lên phía bên trái sau khi đi qua lỗ tiết lưu. Sự chênh lệch áp suất giữa P_1 và P_2 tăng khi tốc độ động cơ tăng. Khi sự chênh lệch này lớn và thắng được sức cản của lò xo kéo A của van điều khiển lưu lượng thì van điều khiển lưu lượng sẽ dịch chuyển sang trái. Kết quả nó sẽ mở cửa hút với bình dầu, nên dầu trở về bơm và dầu đến cơ cấu lái được giữ không đổi



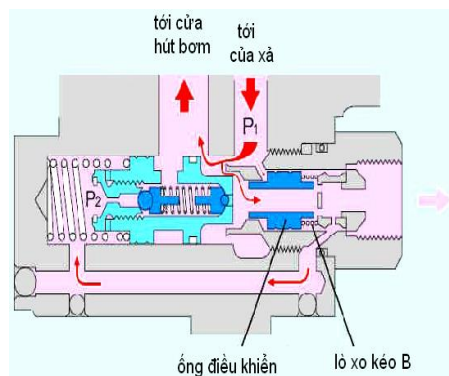
Hình 4.5 a



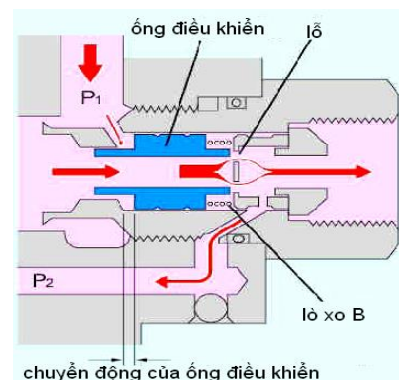
Hình 4.5 b

Tốc độ trung bình (1250 – 2500 vòng/phút)

- Áp suất xả P_1 của bơm tác dụng lên phía trái của ống điều khiển. Khi tốc độ động cơ ở mức trên thì P_1 thắng được sức cản của lò xo B. Lúc này van điều khiển áp suất bị đẩy sang bên phải nên lượng dầu qua van tiết lưu giảm, đồng thời P_2 cũng giảm theo. Sự chênh lệch áp suất lúc này tăng lên đáng kể làm cho van điều khiển dịch sang trái để dầu trở vào cửa hút của bơm, dầu đến cơ cấu lái giảm đi. Hay khi ống dịch điều khiển dịch chuyển sang trái thì lượng dầu qua lỗ tiết lưu giảm.



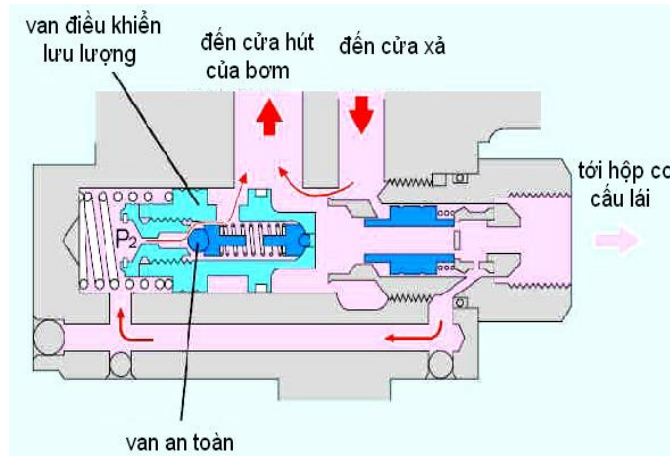
Hình 4.5 c



Hình 4.5 d

Tốc độ cao (lớn hơn 2500 vòng/phút)

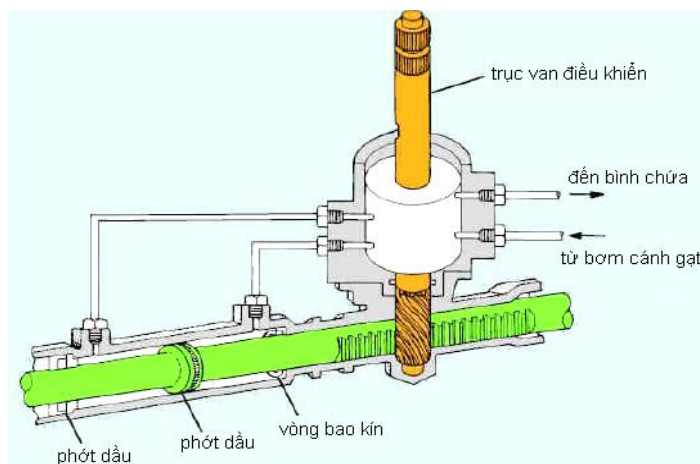
- Lúc này ống điều khiển bị đẩy hết cỡ sang bên phải, làm đóng một nửa các lỗ tiết lưu. Kết quả, áp suất P_2 tạo ra do dầu đi qua lỗ tiết lưu không có áp suất P_1 tác dụng. Chính vì vậy, lượng dầu đến cơ cấu lái giữ không đổi khi càng tăng tốc độ động cơ.
- Trong cơ cấu này, người ta còn bố trí van an toàn để giảm áp suất cực đại, nghĩa là khi đánh hết tay lái P_2 tăng lên, nếu như vượt quá giá trị cho phép thì van an toàn mở ra để giảm áp suất



Hình 4.6: Tốc độ cao

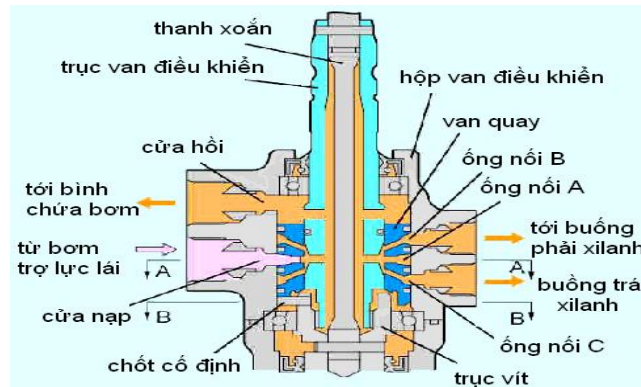
❖ Cơ cấu lái có trợ lực

- Kết cấu của cơ cấu này được mô phỏng bởi hình phía dưới



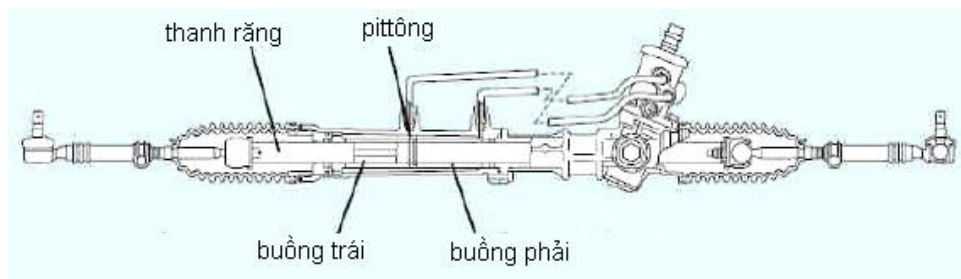
- Piston trong xy lanh trợ lực được đặt trên thanh răng, thanh răng dịch chuyển nhờ áp suất dầu tạo ra bởi bơm trợ lực (bơm cánh gạt), phớt dầu được gắn trên piston và 2 đầu xy lanh trợ lực để ngăn cản sự rò rỉ dầu ra bên ngoài.
- Trục van điều khiển được nối với vô lăng như hình vẽ, thanh xoắn được nối giữa trục van điều khiển và trục răng, van điều khiển hoạt động dựa vào mức độ xoắn của thanh xoắn.
 - Hiện nay có 4 kiểu van điều khiển:
- Kiểu van quay.
- Kiểu van trượt.

- Kiểu van cánh.
- Kiểu trụ.
- Trong tất cả các kiểu thì van điều khiển được bố trí trong hệ thống cơ cấu lái.



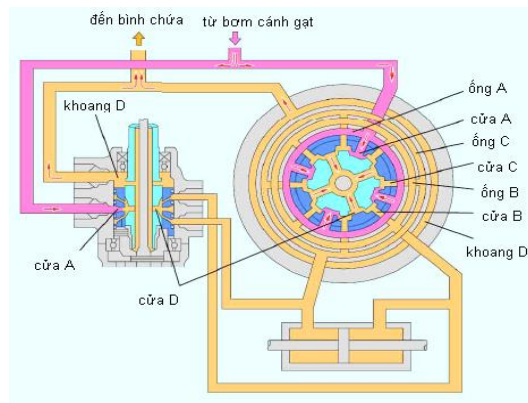
Hình 4.8. Van xoay

- * Kiểu van quay
 - o Cấu tạo
- Trục van quay và trục vít được nối với nhau bằng thanh xoắn.
- Van quay và trục vít được gắn chốt và quay cùng nhau. Khi không có áp suất tác động thanh xoắn sẽ xoắn hết cỡ, lúc này trục van điều khiển và trục vít sẽ tiếp xúc với nhau ở vấu chặn nên mômen từ trục van điều khiển sẽ truyền thẳng tới trục vít.



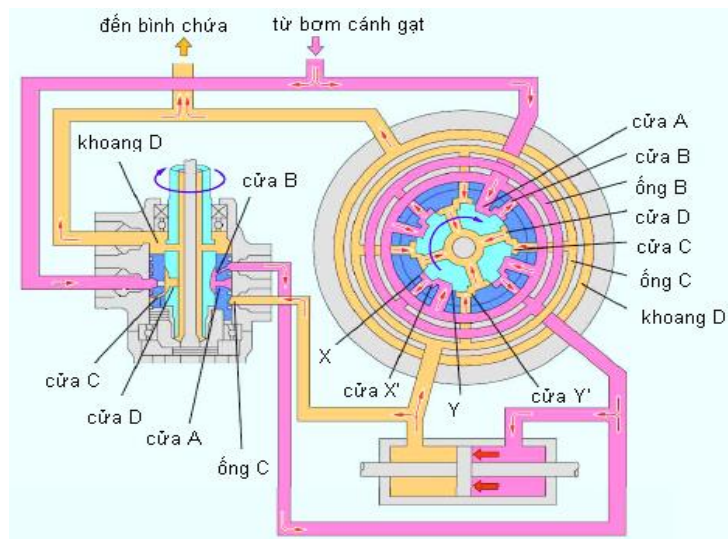
Hình 4.9. Cơ cấu lái có trợ lực

- * Hoạt động
- Khi quay vô lăng, trục van điều khiển quay, làm quay trục răng nhờ thanh xoắn. Kết quả van quay sẽ quay. Do thanh xoắn với độ xoắn tỉ lệ với lực tác dụng từ mặt đường nên trục van điều khiển quay theo lượng xoắn của thanh xoắn, nó di chuyển sang phải hoặc sang trái so với van quay, làm đóng mở các cửa thông với xy lanh trợ lực.



Hình 4.10. Cấu tạo kiểu van quay

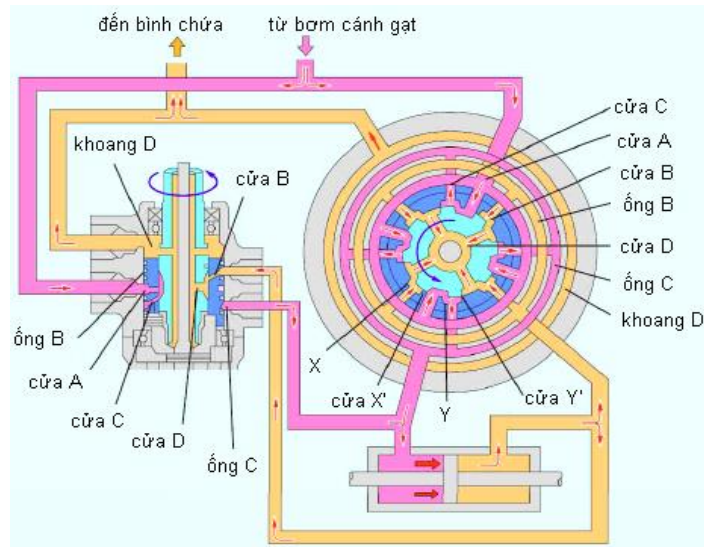
Vô lăng ở vị trí trung gian: Trục van điều khiển không quay so với van quay, dầu từ bơm sẽ đến cửa dầu hồi về bình chứa. Hai buồng của xy lanh trợ lực cũng được cấp dầu nhưng sự chênh áp giữa 2 buồng thấp nên không có sự dịch chuyển của piston. Kết quả không có sự trợ lực lái.



Hình 4.11. Vô lăng quay sang phải

Vô lăng quay sang phải: Trục van điều khiển quay một góc với van quay, cửa dầu buồng trái bị đóng (cửa A), mở thông cửa dầu buồng phải (buồng B). Dầu từ bơm đưa đến cửa B đến buồng phải của xy lanh trợ lực, đẩy piston sang trái đồng thời ép dầu từ buồng xy lanh trái qua cửa C về bình chứa

- **Vô lăng quay sang trái:** Trục van điều khiển cũng quay một góc so với van quay, đóng cửa dầu buồng phải (cửa B), mở thông cửa dầu buồng trái (buồng A). Dầu từ bơm đưa đến cửa A đến buồng trái của xy lanh trợ lực, đẩy piston sang phải đồng thời ép dầu từ buồng xy lanh bên phải về bình chứa.



Hình 4.12. Vô lăng quay sang trái

* Kiểu van trụ

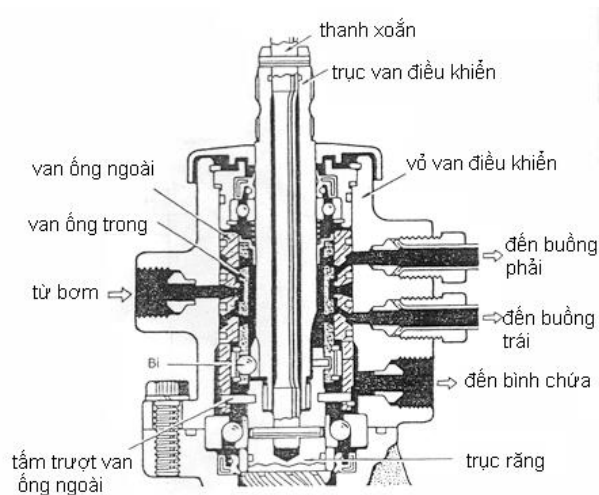
○ Cấu tạo

- Trục van điều khiển nối với trục răng bởi thanh xoắn. Phần phía dưới trục van điều khiển có rãnh xoắn chứa 2 viên bi. Một van ống trong được đặt bên trong van ống ngoài.
- Van ống trong được nối với van điều khiển bằng 2 viên bi và nối với trục răng nhờ 2 chốt trượt. Van ống ngoài được gắn chặt vào trục răng và không thể chuyển động lên, xuống được.

○ Hoạt động

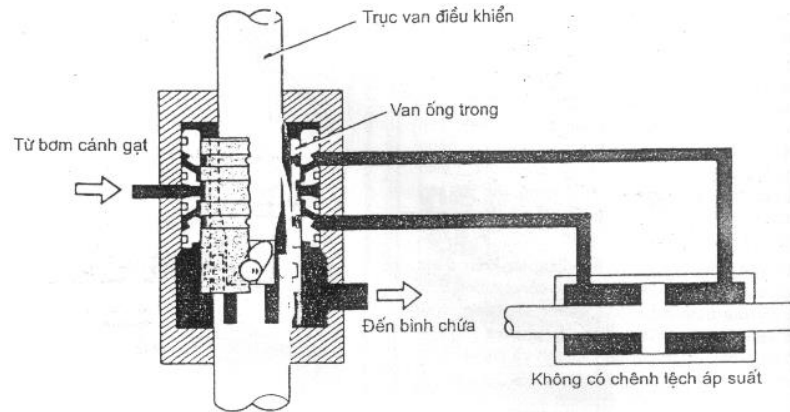
Khi quay vô lăng, trục van điều khiển quay làm trục răng quay do lượng xoắn của thanh xoắn. Kết quả van ống ngoài quay. Trục van điều khiển quay tỉ lệ với lượng xoắn của thanh xoắn, van ống trong di chuyển nâng lên hoặc hạ xuống so với van ống ngoài. Kết quả sẽ đến 2 buồng xy

làm đóng mở cửa
lạnh trợ lực.



Hình 4.13. Các bộ phận thuộc van trụ

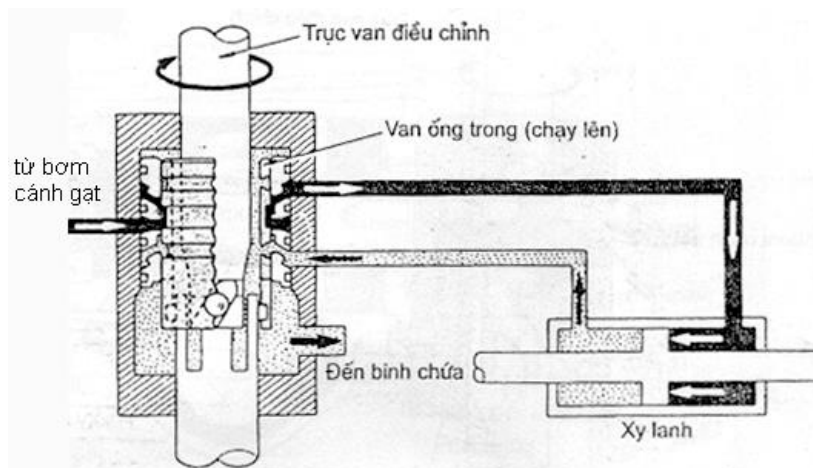
Không quay vô lăng: Van điều khiển không quay, lúc này van ống trong ở vị trí trung gian. Giữa 2 buồng xy lanh trợ lực không có sự chênh lệch áp suất nên dầu từ bơm hồi về bình chứa.



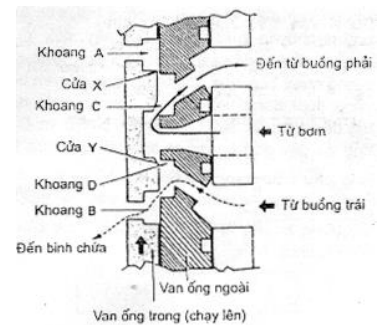
Hình 4.14. Vô lăng ở vị trí trung gian

- Vô lăng sang

phải: Trục van điều khiển quay, van ống trong dịch chuyển lên. Lúc này, cửa B và C mở đồng thời cửa X, Y đóng. Dầu từ bơm đến van ống ngoài, đến van ống trong, đến cửa C, đến buồng phải của xy lanh trợ lực. Dầu từ buồng trái đến cửa B hồi về bình chứa.



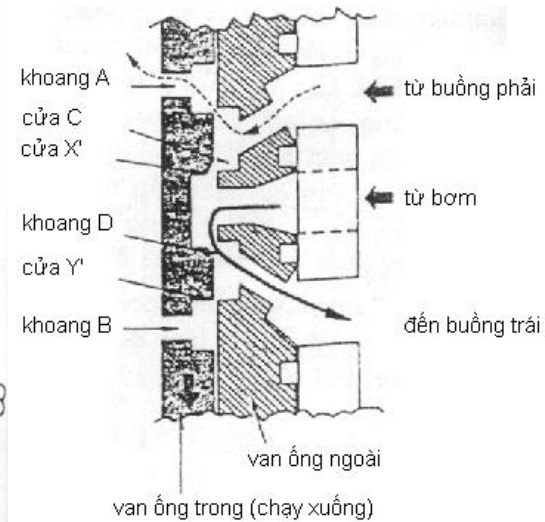
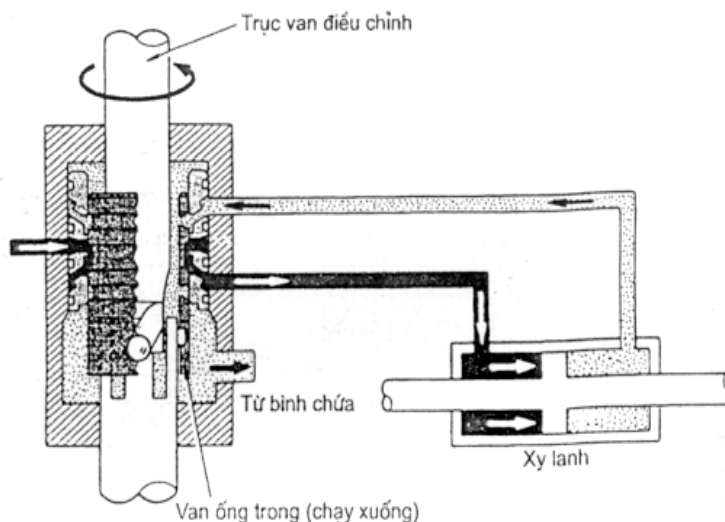
Hình 4.15. Vô lăng quay sang phải



- Vô lăng sang trái: Ngược lại với trường hợp khi đánh vô lăng sang phải.

Cửa Y' bị đóng và dầu bị đẩy sang xy lanh buồng trái. Lúc này, quay vô lăng tiếp cửa B và C bị đóng và dầu từ buồng trái qua cửa D.

- Dòng dầu từ bơm → van ống ngoài → van ống trong → buồng xy lanh trái.
Dòng dầu từ buồng phải qua cửa A về bình dầu.



Hình 4.16. Vô lăng quay sang trái

4.3. Hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng và phương pháp kiểm tra bảo dưỡng sửa chữa

4.3.1. Xác định hiệu quả của trợ lực

- Để ô tô đứng yên tại chỗ, không nổ máy, đánh tay lái về hai phía cảm nhận lực vành lái. Cho động cơ hoạt động ở các số vòng quay khác nhau: chạy chậm, có tải, gần tải lớn nhất, đánh tay lái về hai phía cảm nhận lực vành lái.
- So sánh bằng cảm nhận lực trên vành lái ở hai trạng thái, để biết được hiệu quả của trợ hệ thống lực lái.

4.3.2. Đối với hệ thống có trợ lực thủy lực

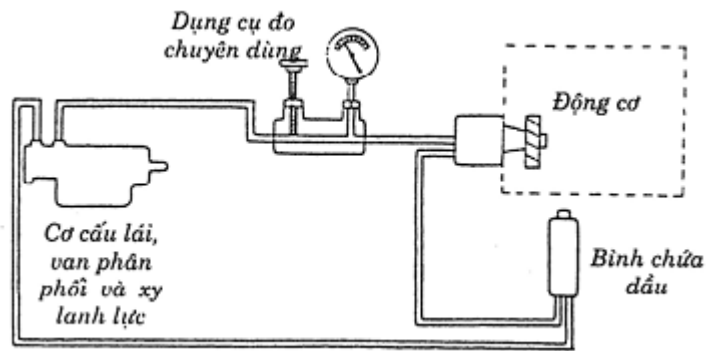
Bước 1. Kiểm tra bên ngoài

- Trước khi kiểm tra chất lượng của hệ thống trợ lực thủy lực cần thiết phải xem xét và hiệu chỉnh theo các nội dung sau:
 - + Sự rò rỉ dầu trợ lực xung quanh bơm, van phân phối, xi lanh lực, các đường ống và chỗ nối.
 - + Kiểm tra, điều chỉnh độ căng dây đai kéo bơm thủy lực.
 - + Kiểm tra lượng dầu và chất lượng dầu, nếu cần thiết phải bổ sung dầu.
 - + Kiểm tra và làm sạch lưới lọc dầu nếu có thể.

Bước 2. Xác định hiệu quả trợ lực trên giá đỡ mâm xoay

- Việc xác định hiệu quả của trợ lực còn có thể xác định trên mâm xoay. Trình tự tiến hành theo hai trạng thái động cơ không làm việc và động cơ hoạt động ở chế độ không tải. So sánh lực đánh lái trên vành lái

Bước 3. Xác định chất lượng hệ thống thủy lực nhờ dụng cụ chuyên dùng đo áp suất. Xác định chất lượng hệ thống thủy lực bằng cách dùng đồng hồ đo áp suất sau bơm, như trên hình.



Hình 4.17. Đo áp suất bơm bằng dụng cụ chuyên dùng

- Dụng cụ đo chuyên dùng gồm: một đường ống nối thông đường dầu, trên đó có bố trí đầu nối ba ngã để dẫn dầu vào đường dầu đo áp suất, đồng hồ này có khả năng đo đến 150 kG/cm², phía sau là van khóa đường dầu cung cấp cho van phân phối.
 - Dụng cụ này được lắp nối tiếp trên đường dầu ra cơ cấu lái.
 - + Sau khi lắp dụng cụ vào đường dầu, cho động cơ làm việc, chờ cho hệ thống nóng lên tới nhiệt độ ổn định (sau 15 đến 30 giây).
 - + Tiến hành xả hết không khí trong hệ thống thủy lực bằng cách: đánh tay lái về hai phía, tại các vị trí tận cùng vành lái và giữ tại chỗ khoảng 2÷3 phút.
 - + Để động cơ làm việc với chế độ không tải, mở hết van khóa của dụng cụ đo chuyên dùng để dầu lưu thông. Xác định áp suất làm việc của hệ thống trên đồng hồ (p₁) tương ứng khi ô tô chạy thẳng.
 - + Để động cơ làm việc với số vòng quay trung bình, đóng hết van khóa của dụng cụ để khóa kín đường dầu. Xác định áp suất làm việc của bơm không tải trên đồng hồ (p₂).
 - + Mở hoàn toàn van khóa, động cơ làm việc ở chế độ không tải, quay vành lái đến vị trí tận cùng, giữ vành lái và xác định áp suất trên đồng hồ, áp suất phải quay về trị số p₂.
- Ví dụ trên ô tô HINO FF các giá trị đo kiểm như sau:
- p₁ = 50±0,5kG/cm² (ở 800 vòng/phút)
 - p₂ = 122÷130kG/cm² (ở 2000 vòng/phút)
 - p₃ = 122kG/cm² (ở 800 vòng/phút)
- Nhờ việc kiểm tra như trên có thể xác định chất lượng bơm, van điều áp và lưu lượng, van phân phối xi lanh lực.
- Bước 4. Xác định chất lượng hệ thống thủy lực nhờ quan sát phân bị động
- Xác định chất lượng hệ thống thủy lực nhờ quan sát phân bị động có thể thực hiện bằng các phương pháp sau:
 - + Cho dầu xe lên các bộ kiểu mâm xoay có ghi độ. Dùng vành lái lần lượt đánh hết về hai phía, xác định chất lượng hệ thống thủy lực nhờ quan sát sự chuyển động của phân bị động:
 - + Nếu cơ cấu lái chung với xi lanh lực, quan sát sự dịch chuyển của: đòn ngang lái (cơ cấu lái bánh răng thanh răng), đòn quay đứng (nếu cơ cấu lái trực vít ê cu bi thanh răng bánh răng)
 - + Nếu xi lanh lực đặt riêng, quan sát sự dịch chuyển của cần piston xi lanh lực.

+ Khi không có mâm xoay chia độ có thể tiến hành kiểm tra như sau: nâng bánh xe của cầu trước lên khỏi mặt đường, quan sát sự chuyển động của phần bị động như trên.

4.3.3. Đối với hệ thống có trợ lực khí nén

4.3.3.1. Kiểm tra nhanh

- Độ chùng dây đai kéo máy nén khí, liên kết máy nén khí với động cơ.
- Theo dõi sự rò rỉ khí nén trợ lực khi xe đứng yên và khi xe chuyển động có đánh lái.
- Kiểm tra áp suất khí nén nhờ đồng hồ trên bảng tablo: khởi động động cơ, đảm bảo nạp đầy khí nén tới áp suất định mức (khoảng 8 kG/cm²) sau thời gian 2 phút.
- Kiểm tra nước và dầu trong bình chứa khí, công việc này cần kiểm tra thường xuyên, nếu thấy lượng nước và dầu gia tăng đột xuất cần xem xét chất lượng của máy nén khí.

4.3.3.2. Kiểm tra máy nén khí và van điều áp

- Xác định chất lượng máy nén khí bằng đồng hồ đo áp suất khí nén sau máy nén:
 - + Nếu áp suất quá nhỏ (so với áp suất định mức) thì có thể do máy nén khí chất lượng kém, hở đường ống khí nén, sai lệch vị trí van điều áp và van an toàn.
 - + Nếu áp suất quá lớn chứng tỏ van điều áp và van an toàn bị hỏng.

4.3.3.3. Xác định chất lượng hệ thống trợ lực

- Xác định chất lượng hệ thống trợ lực bao gồm: cụm cơ cấu lái, van phân phối, xy lanh lực: tiến hành nâng cầu dẫn hướng, đánh lái về các phía đều đặn, đo lực tác dụng lên vành lái theo hai chiều, quan sát sự dịch chuyển của cần piston lực. Nếu thấy có hiện tượng lực vành lái không ổn định, sự di chuyển của cần piston lực. Nếu thấy có hiện tượng vành lái không ổn định, sự di chuyển của cần piston lực không đều đặn là do cụm cơ cấu lái, van phân phối, xy lanh lực hư hỏng.