

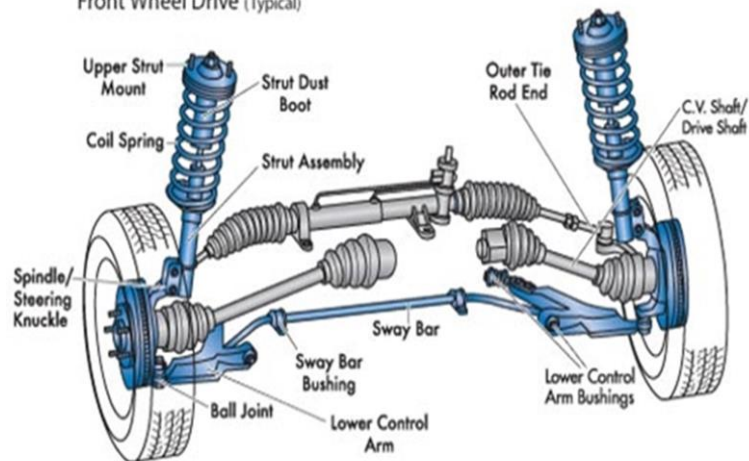
TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

Chủ biên : Vũ Quang Huy
Đồng tác giả: Nguyễn Văn Hạnh
Ngô Văn Dũng
Chu Huy Long
Nguyễn Bá Uy
Vũ Văn Thép



GIÁO TRÌNH HỆ THỐNG LÁI - TREO

Front Wheel Drive (Typical)



Hà nội 2016

LỜI NÓI ĐẦU

Trong khuôn khổ chương trình hợp tác giữa tổ chức PLAN, KOICA và tập đoàn Hyundai với trường Cao đẳng nghề Công nghiệp Hà Nội về việc đào tạo nghề cho thanh niên có hoàn cảnh khó khăn Hà Nội, Trường Cao đẳng nghề Công nghiệp Hà Nội nhận chỉnh sửa và xây dựng chương trình đào tạo nghề Công nghệ Ô tô từ 24 tháng xuống còn 18 tháng nhằm mục đích để chương trình đào tạo tiếp cận với trình độ quốc tế, gần với thực tế và đáp ứng nhu cầu của người sử dụng lao động vừa đảm bảo chương trình khung của Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội. Được sự cho phép của Tổng cục Dạy nghề dưới sự tài trợ của tổ chức PLAN, KOICA và tập đoàn Hyundai, Trường Cao đẳng nghề Công nghiệp Hà Nội đã triển khai thực hiện biên soạn giáo trình " Hệ thống lái - Treo" - Nghề Công nghệ ô tô dùng cho trình độ TCN 18 tháng và sơ cấp nghề. Cấu trúc của giáo trình gồm 6 bài sau:

Bài 1: Hệ thống lái ô tô

Bài 2: Hệ thống treo ô tô

Các bài trên, được viết theo cấu trúc : Phần Lý thuyết được viết ngắn gọn phù hợp với khả năng của người học, phần thực hành có hệ thống từ kỹ năng nhận dạng, bảo dưỡng đến các kỹ năng chẩn đoán và sửa chữa đi kèm với các phiếu giao việc cụ thể hóa công việc và kết quả của người học, phần câu hỏi ôn tập được triển khai trong từng bài nhằm hướng dẫn học sinh ôn lại kiến thức cũ và dễ cập nhật kiến thức mới.

Trong quá trình biên soạn, nhóm biên soạn đã bám sát chương trình khung của Tổng cục dạy nghề và chương trình khung đã thẩm định, đồng thời tham khảo nhiều nguồn tài liệu trong và ngoài nước như : Giáo trình của các trường Đại học Sư phạm kỹ thuật, Đại học Bách khoa Hà Nội..., Tài liệu đào tạo của các hãng TOYOTA, FORD, cẩm nang sửa chữa Mitchel, hướng dẫn trong các dự án nâng cao năng lực đào tạo nghề....

Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn sự cho phép và động viên của Tổng Cục dạy nghề, sự ủng hộ nhiệt tình của lãnh đạo trường Cao đẳng nghề Công nghiệp Hà Nội, Khoa Công nghệ ô tô cùng các bạn đồng nghiệp đã có

nhiều giúp đỡ để nhóm tác giả hoàn thành giáo trình đảm bảo tiến độ và thời gian như dự kiến.

Đặc biệt, xin chân thành cảm ơn sự tài trợ và quan tâm của tổ chức PLAN, KOICA và tập đoàn Hyundai để nhóm hoàn thành giáo trình này.

Mặc dù có rất nhiều cố gắng trong quá trình chuẩn bị và triển khai thực hiện biên soạn giáo trình, song chắc chắn không thể tránh khỏi những sai sót. Nhóm biên soạn rất mong nhận được sự đóng góp của các bạn đồng nghiệp và bạn đọc để giáo trình ngày càng hoàn chỉnh hơn.

Nhóm biên soạn xin chân thành cảm ơn.

Hà Nội, ngày tháng năm 2016

Tham gia biên soạn giáo trình

MỤC LỤC

| | |
|---|----|
| LỜI NÓI ĐẦU | 2 |
| MỤC LỤC | 4 |
| BÀI 1. HỆ THỐNG LÁI TRÊN Ô TÔ | 7 |
| 1. Nhiệm vụ, sơ đồ, phân loại và nguyên lý làm việc của hệ thống lái..... | 7 |
| 1.1 Nhiệm vụ..... | 7 |
| 1.2 Sơ đồ và nguyên lý làm việc | 7 |
| 1.3 Phân loại..... | 10 |
| 2. Cấu tạo các cụm chi tiết của hệ thống lái trợ lực thủy lực | 11 |
| 2.1 Cơ cấu lái | 11 |
| 2.2 Dẫn động lái | 13 |
| 2.3 Trợ lực thủy lực..... | 25 |
| 2.4 Các thông số cơ bản của hệ thống lái..... | 38 |
| 3. Trợ lực lái điện..... | 43 |
| 3.1 Cấu tạo chung của trợ lực lái điện..... | 43 |
| 3.2 Nguyên lý chung của trợ lực lái điện | 44 |
| 4. Phiếu giao việc thực hành | 46 |
| 5. Câu hỏi ôn tập | 46 |
| BÀI 2. HỆ THỐNG TREO | 51 |
| 1. Hệ thống treo trên ô tô | 51 |
| 1.1 Nhiệm vụ của hệ thống treo..... | 51 |
| 1.2 Sơ đồ nguyên lý của hệ thống treo..... | 52 |
| 2. Hệ thống treo phụ thuộc..... | 57 |
| 2.1 Đặc điểm của hệ thống treo phụ thuộc..... | 57 |
| 2.2 Bộ phận đàn hồi | 60 |
| 2.3 Bộ phận dẫn hướng | 63 |
| 2.4 Bộ giảm xóc | 64 |
| 3. Hệ thống treo độc lập..... | 69 |

| | |
|--|-----|
| 3.1 Kiểu thanh giằng MacPherson..... | 70 |
| 3.2 Kiểu hình thang với chạc kép | 71 |
| 3.3 Hệ thống treo Wishbone..... | 72 |
| 3.4 Hệ thống treo xương đòn kép, lò xo xoắn..... | 73 |
| 3.5 Bộ phận đàn hồi | 74 |
| 3.7 Thanh ổn định, thanh xoắn và vấu cao su | 76 |
| 4. Hệ thống treo có điều khiển | 78 |
| 4.1 Đặc điểm của hệ thống treo có điều khiển | 78 |
| 4.2 Sơ đồ nguyên lý và phân loại hệ thống treo có điều khiển | 83 |
| 4.3 Hệ thống treo khí nén..... | 87 |
| 5. Phiếu giao việc thực hành | 103 |
| 6. Câu hỏi ôn tập | 103 |

HỆ THỐNG LÁI - TREO

Mục tiêu của Mô đun:

- Trình bày đầy đủ các yêu cầu, nhiệm vụ, phân loại hệ thống lái và hệ thống treo ô tô.
- Giải thích được sơ đồ và nguyên lý hoạt động và nhận dạng các cụm chi tiết của hệ thống lái và hệ thống treo ô tô
- Trình bày được cấu tạo các bộ phận của hệ thống lái và hệ thống treo ô tô.
- Sử dụng thành thạo các tài liệu và chỉ dẫn kỹ thuật có liên quan.
- Tháo - lắp, kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa các chi tiết, các bộ phận của hệ thống lái và hệ thống treo đúng quy trình trong cẩm nang sửa chữa, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- Sử dụng đúng, hợp lý các dụng cụ kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa đảm bảo chính xác và an toàn.

Nội dung:

BÀI 1. HỆ THỐNG LÁI TRÊN Ô TÔ

Thời gian bài: 30giờ (LT: 10giờ; Thực hành : 19giờ ; Kiểm tra : 1 giờ)

Mục tiêu:

Học xong bài này, học viên có khả năng :

- Trình bày đầy đủ các nhiệm vụ, phân loại hệ thống lái ô tô.
- Giải thích được sơ đồ và nguyên lý hoạt động và nhận dạng các cụm chi tiết của hệ thống lái ô tô
- Trình bày được cấu tạo các bộ phận, các thông số cơ bản của hệ thống lái ô tô.
- Sử dụng thành thạo các tài liệu và chỉ dẫn kỹ thuật có liên quan.
- Tháo - lắp, kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa các chi tiết, các bộ phận của hệ thống lái đúng quy trình trong cẩm nang sửa chữa, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- Sử dụng đúng, hợp lý các dụng cụ kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa đảm bảo chính xác và an toàn.

1. Nhiệm vụ, sơ đồ, phân loại và nguyên lý làm việc của hệ thống lái

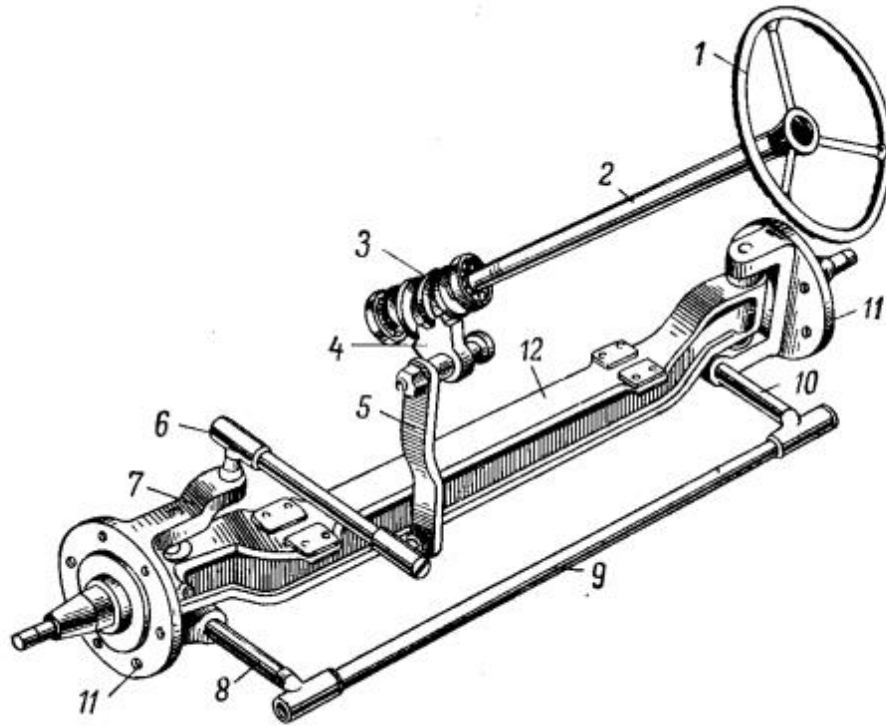
1.1 Nhiệm vụ

Hệ thống lái của ô tô dùng để thay đổi và duy trì hướng chuyển động của ô tô theo một hướng nhất định nào đó.

1.2 Sơ đồ và nguyên lý làm việc

1.2.1 Hệ thống lái xe tải

Hệ thống bao gồm các bộ phận chính như sau:



Hình 1.1: Hệ thống lái xe tải

1. vô lăng lái; 2 - trụ lái; 3 - trục vít; 4 - cung răng; 5 - đòn quay đứng; 6 - đòn kéo dọc; 7 - cam quay; 8, 9, 10 - hình thang lái; 11 - trục bánh xe.

+ Vô lăng lái: vô lăng lái cùng với trục lái có nhiệm vụ truyền lực quay vòng của người lái từ vô lăng đến trục vít của cơ cấu lái.

Hệ thống lái này thường được bố trí trên ô tô tải nhỏ và trung bình.

Hệ thống bao gồm vô lăng lái cùng với trục lái có nhiệm vụ truyền lực quay vòng của người lái từ vành lái đến trục vít của cơ cấu lái.

+ Cơ cấu lái: cơ cấu lái ở sơ đồ trên gồm trục vít 3 và cung răng 4. Nó có nhiệm vụ biến chuyển động quay của trục lái thành chuyển động góc của đòn quay đứng và khuếch đại lực điều khiển trên vành lái.

+ Dẫn động lái: dẫn động lái bao gồm đòn quay đứng 5, thanh kéo dọc 6, cam quay 7. Nó có nhiệm vụ biến chuyển động góc của đòn quay đứng 5 thành chuyển động góc của trục bánh xe dẫn hướng.

+ Hình thang lái: hình thang lái bao gồm các đòn 8, 9 và 10. Ba khâu này hợp với dầm cầu dẫn hướng tạo thành bốn khâu dạng hình thang nên gọi là hình thang lái.

Hình thang lái có nhiệm vụ tạo chuyển động góc của hai bánh xe dẫn hướng theo một quan hệ xác định bảo đảm các bánh xe không bị trượt khi quay vòng.

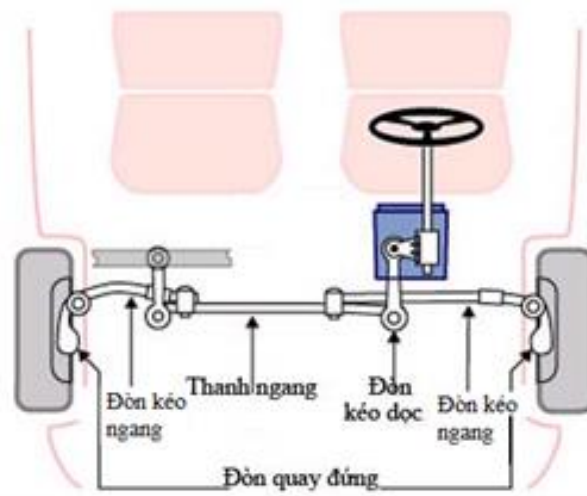
- Hoạt động:

+ Khi lái sang trái người lái tác động vào vô lăng lái theo chiều quay sang trái qua trục lái trục vít 3 sẽ làm vành răng 4 quay làm tay đòn 5 quay, đẩy đòn kéo dọc về phía trước làm xoay cam quay 7 qua hình thang lái 8,9,10 làm trục bánh xe 11 quay về bên trái bánh xe quay về bên trái xe chuyển hướng sang trái.

+ Khi lái sang phải người lái tác động vào vô lăng lái theo chiều quay sang phải qua trục lái trục vít 3 sẽ làm vành răng 4 quay làm tay đòn 5 quay, kéo đòn kéo dọc về phía sau làm xoay cam quay 7 qua hình thang lái 8,9,10 làm trục bánh xe 11 quay về bên phải bánh xe quay về bên phải xe chuyển hướng sang phải.

1.2.2 Hệ thống lái xe con

Hệ thống lái này có hai phần. Phần thứ nhất là hộp lái có một cơ cấu bánh răng truyền động ở trong đó. Cặp bánh răng ăn khớp gồm trục răng truyền động với một vành răng (có thể dịch chuyển một cánh tay đòn). Vành tay lái được nối với một trục có ren (giống như một cái êcu lớn) và ăn khớp với các rãnh ren trên khối kim loại (đai ốc bi) nhờ các viên bi tròn (xem hình 2). Khi xoay vành tay lái, trục răng quay theo. Đáng lẽ khi vặn trục răng này, nó phải đi sâu vào trong khối kim loại đúng theo nguyên tắc ren nhưng nó đã bị giữ lại nên khối kim loại phải di chuyển ngược lại. Điều này đã làm cho bánh răng ăn khớp với khối kim loại này quay và dẫn đến di chuyển các cánh tay đòn, đòn kéo dọc, đòn kéo ngang, thanh kéo ngang, đòn quay đứng làm các bánh xe chuyển hướng.



Hình 1.2: Hệ thống lái xe con

1.3 Phân loại

Theo cách bố trí vô lăng lái

- Hệ thống lái vô lăng lái bố trí bên trái (khi chiều thuận đi đường là chiều phải).
- Hệ thống lái vô lăng lái bố trí bên phải (khi chiều thuận đi đường là chiều trái).

Theo kết cấu của cơ cấu lái

- Trục vít – đai ốc bi
- Bánh răng- thanh răng

Theo kết cấu và nguyên lý làm việc của bộ trợ lực

- Trợ lực thủy lực.
- Loại trợ lực điện.

Theo số lượng cầu dẫn hướng

- Một cầu dẫn hướng.
- Nhiều cầu dẫn hướng.
- Tất cả các cầu dẫn hướng

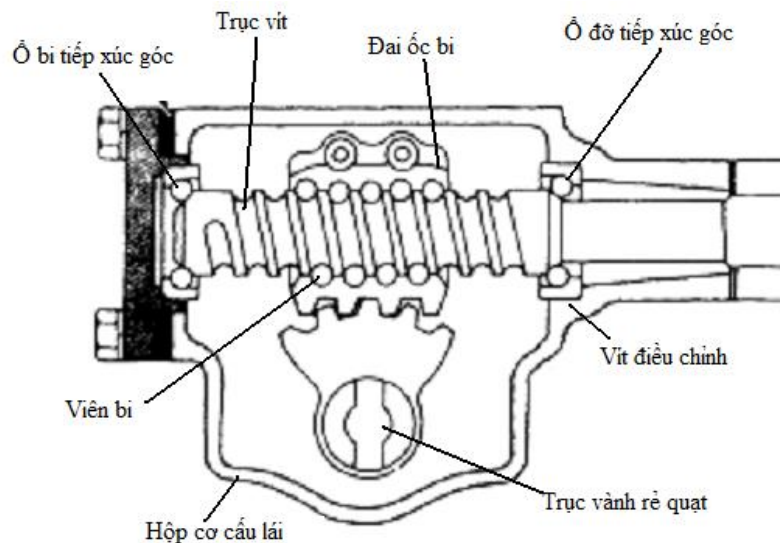
2. Cấu tạo các cụm chi tiết của hệ thống lái trợ lực thủy lực

2.1 Cơ cấu lái

2.1.1 Cơ cấu lái loại bi tuần hoàn:

- *Cấu tạo:* Là một dạng của cơ cấu lái trục vít – cung răng có các rãnh hình xoắn ốc được cắt trên trục vít và đai ốc bi và các viên bi.

thép chuyển động lăn trong rãnh trục vít và rãnh đai ốc. Cạnh của đai ốc bi có răng để ăn khớp với các răng trên trục rẻ quạt.



Hình 1.3: Cơ cấu lái loại bi tuần hoàn (trục vít – cung răng)

- *Các đặc điểm:*

+ Do bề mặt tiếp xúc lăn của các viên bi truyền chuyển động quay của trục lái

chính nên lực ma sát trượt của đai ốc rất nhỏ.

+ Cấu tạo này có thể chịu được phụ tải lớn.

+ Sức cản trượt nhỏ do ma sát giữa trục vít và trục rẻ quạt cũng nhỏ nhờ có các viên bi.

+ Góc hoạt động rộng.

2.1.2 Cơ cấu lái loại trục vít – thanh răng

- *Cấu tạo*: Trục vít tại đầu thấp hơn của trục lái chính ăn khớp với thanh răng.

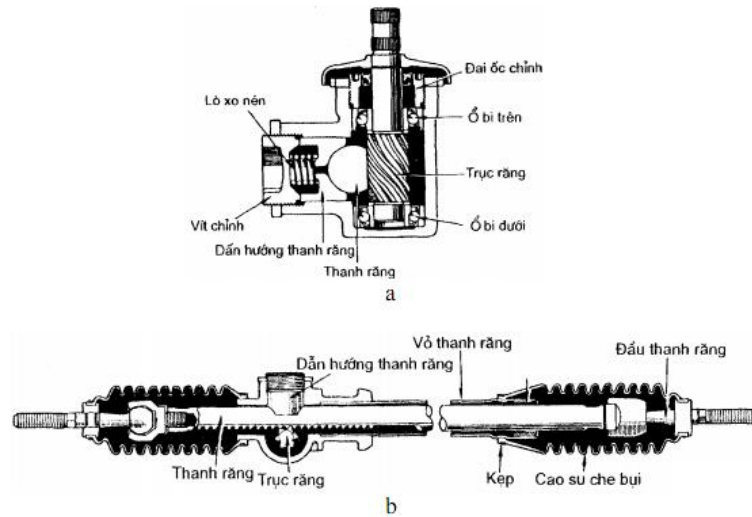
Khi vô lăng quay thì trục vít quay làm cho thanh răng chuyển động sang trái hoặc phải.

Chuyển động của thanh răng được truyền tới các đòn cam lái thông qua các đầu của thanh răng và các đầu của thanh nối.

- *Cặp bánh răng – thanh răng làm hai nhiệm vụ*:

- Chuyển đổi chuyển động xoay của vành tay lái thành chuyển động thẳng cần thiết để làm đổi hướng bánh xe.

- Nó cung cấp một sự giảm tốc, tăng lực để làm đổi hướng các bánh xe dễ dàng và chính xác hơn.



Hình 1.4: Cơ cấu lái loại trục vít – thanh răng

- *Hoạt động*

Khi lấy lái vô lăng lái sẽ truyền động cho trục lái và trục lái truyền động tới trục vít làm trục vít xoay qua rãnh dẫn trên thân trục vít làm thanh răng dịch chuyển tịnh tiến trên vỏ thanh răng, chiều dịch chuyển của thanh răng tùy thuộc vào chiều xoay của trục vít. Khi thanh răng chuyển động sẽ truyền

động cho đầu thanh răng kéo cơ cấu dẫn động chuyển động và làm xoay bánh xe theo hướng nào đó theo đúng ý muốn của người điều khiển.

2.2 Dẫn động lái

2.2.1 Vô lăng lái

Vô lăng có dạng hình tròn phía trong chế tạo bằng thộp cú từ 2 đến 3 nan hoa để tăng độ cứng vững vô lăng được lắp với trục lái nhờ then hoa và được bắt chặt nhờ đai ốc bên ngoài vô lăng được bọc một lớp da có đệm mút tạo độ êm dịu khi cầm vào vô lăng điều khiển. Trên vô lăng có lắp các nút điều khiển cho các hệ thống âm thanh, điện thoại và nhiều chức năng khác tùy theo từng loại xe, ở giữa vô lăng là nút còi và túi khí bảo vệ người lái xe (có xe không được trang bị túi khí)



Hình 1.5: Vô lăng lái

2.2.2 Trục lái

Trục lái bao gồm trục lái chính truyền chuyển động quay của vô lăng tới cơ cấu lái và ống đỡ trục lái để cố định trục lái chính vào thân xe.

Đầu phía trên của trục lái chính được làm thon và xẻ hình răng cưa và vô lăng được xiết vào trục lái bằng một đai ốc.

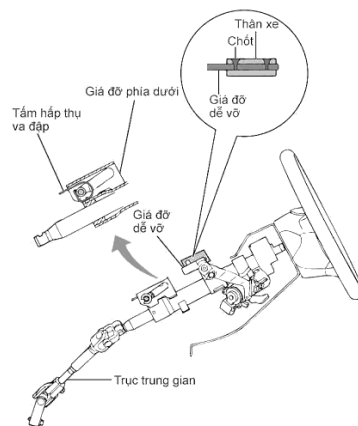
Trong trục lái có một cơ cấu hấp thụ va đập. Cơ cấu này sẽ hấp thụ lực đẩy tác động lên người lái khi xe bị tai nạn. Trục lái được gá với thân xe qua một giá đỡ kiểu dễ vỡ do vậy khi xe bị đâm trục lái có thể dễ dàng bị phá sập.

Đầu dưới của trục lái chính nối với cơ cấu lái bằng khớp nối mềm hoặc khớp các đăng để giảm thiểu việc truyền chấn động từ mặt đường qua cơ cấu lái lên vô lăng.

Cùng với cơ cấu hấp thụ va đập, trục lái chính trên một số xe còn có thể có một số kết cấu dùng để khống chế và điều chỉnh hệ thống lái: ví dụ cơ cấu khoá tay lái, cơ cấu tay lái nghiêng, cơ cấu trượt tay lái.

2.2.3 Cơ cấu điều chỉnh

- Cơ cấu hấp thụ va đập: Khi xe bị đâm, cơ cấu này giúp người lái tránh được thương tích do trục lái chính gây ra bằng 2 cách: gãy tại thời điểm xe bị đâm (va đập sơ cấp); và giảm va đập thứ cấp tác động lên cơ thể người lái khi cơ thể người lái bị xô vào vô lăng do quán tính.

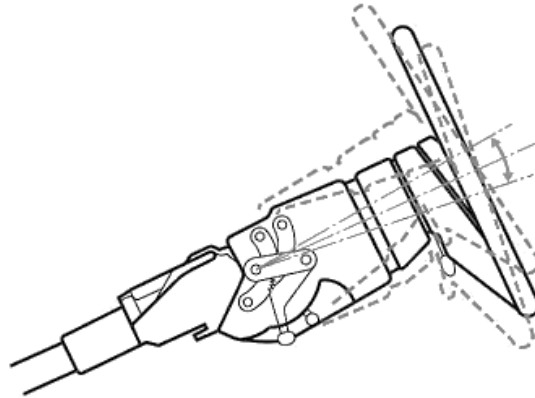


Hình 1.6: Cơ cấu hấp thụ va đập

+ Do trục lái hấp thụ va đập được thiết kế để hấp thụ va đập theo phương hướng trục nên khi tháo vô lăng không được cố gắng gõ búa vào trục lái chính vì có thể làm gãy các chốt trong cơ cấu hấp thụ va đập. Luôn luôn sử dụng SST thiết kế cho việc tháo vô lăng an toàn.

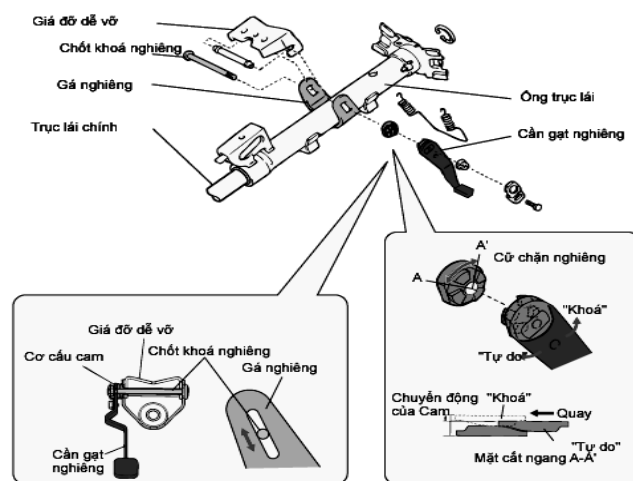
+ Do trục lái không thể sử dụng sau khi bị gục nên phải thay thế bằng cái mới

- Cơ cấu nghiêng tay lái: Cơ cấu tay lái nghiêng cho phép lựa chọn vị trí vô lăng (theo hướng thẳng đứng) để thích hợp với vị trí ngồi lái của người lái xe. Cơ cấu tay lái nghiêng được phân loại thành loại điểm tựa trên và loại điểm tựa dưới.



Hình 1.7: Vị trí nghiêng tay lái

+ Cấu tạo: Cơ cấu tay lái nghiêng bao gồm một cặp cữ chặn nghiêng, bulông khoá nghiêng, giá đỡ kiểu dễ vỡ, cần nghiêng v.v...



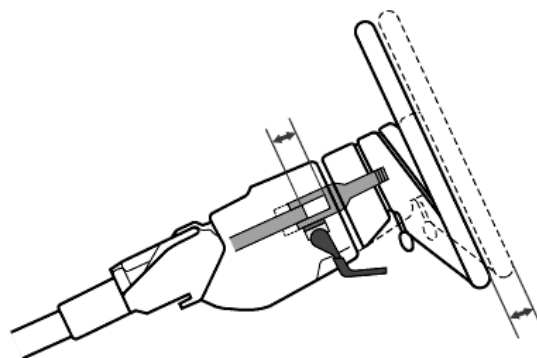
Hình 1.8: Cơ cấu nghiêng tay lái

+ Hoạt động: Các cữ chặn nghiêng xoay đồng thời với cần nghiêng. Khi cần nghiêng ở vị trí khoá, đỉnh của các cữ chặn nghiêng được nâng lên và đẩy

sát vào giá đỡ dễ vỡ và gá nghiêng, khoá chặt giá đỡ dễ vỡ và bộ gá nghiêng.

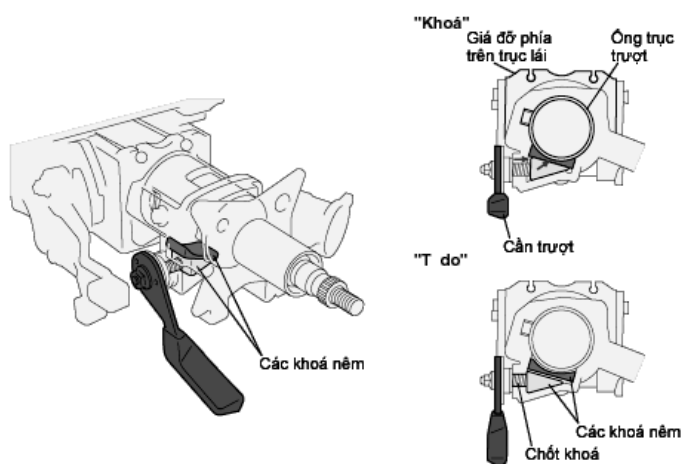
Mặt khác, khi cần gạt nghiêng được chuyển sang vị trí tự do thì sẽ loại bỏ sự chênh lệch độ cao của các cỡ chặn nghiêng và có thể điều chỉnh trục lái theo hướng thẳng đứng.

- Cơ cấu trượt tay lái: cho phép điều chỉnh vị trí vô lăng về phía trước hoặc về phía sau sao cho phù hợp với vị trí của người lái xe



Hình 1.9: Vị trí trượt

+ Cấu tạo: Cơ cấu trượt vô lăng bao gồm ống trục trượt, hai khoá nêm, bu lông chặn, cần trượt



Hình 1.10: Cơ cấu trượt tay lái

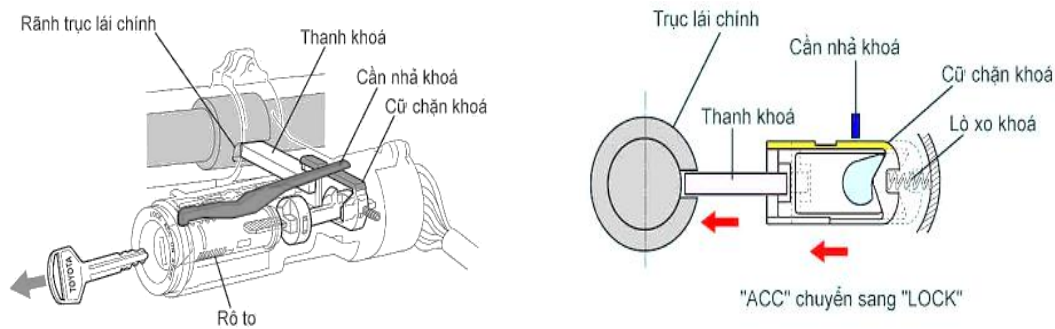
+ Hoạt động

Các khoá nêm sẽ dịch chuyển khi ta chuyển động cần trượt. Khi cần trượt đang ở vị trí khoá thì nó ép các khoá nêm vào ống trục trượt và khoá ống trục trượt.

Mặt khác, khi cần trượt được chuyển sang vị trí tự do sẽ tạo ra một khoảng cách giữa các khoá nêm và ống trục trượt, và có thể điều chỉnh trục lái theo hướng về phía trước hoặc phía sau.

2.2.4 Khoá lái

Đây là cơ cấu vô hiệu hoá vô lăng để chống trộm bằng cách khoá trục lái chính vào ống trục lái



Hình 1.11: Khoá lái

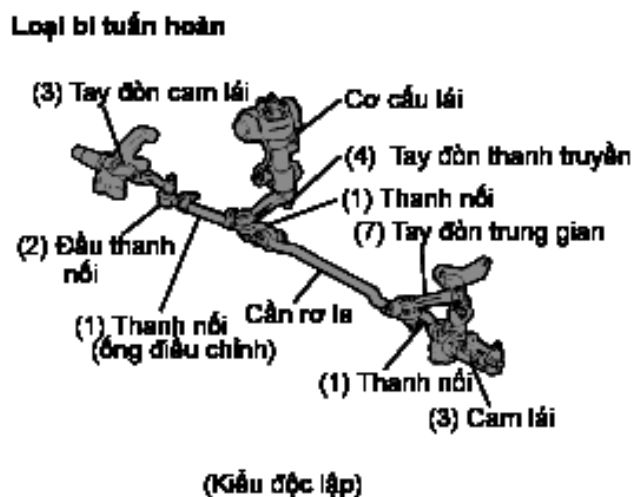
2.2.5 Thanh dẫn động lái

Thanh dẫn động lái là sự kết hợp giữa các thanh nối và các đòn để truyền chuyển động của cơ cấu lái tới các bánh xe trái và bánh xe phải. Thanh dẫn động lái phải truyền chính xác chuyển động của vô lăng lên các bánh trước khi chúng chuyển động lên xuống trong khi chạy

- Dẫn động lái cho kiểu hệ thống treo độc lập

Do bánh trước phải di chuyển lên xuống độc lập với nhau nên khoảng cách giữa các đòn cam quay thay đổi. Có nghĩa là nếu nối cả hai bánh bằng một thanh lái thì sẽ gây ra độ chụm không chính xác khi các bánh xe dịch chuyển lên xuống vì vậy dẫn động lái cho hệ thống treo độc lập dùng hai thanh nối, chúng được nối với nhau bằng một thanh ngang (bản thân thanh răng đóng vai trò như một thanh ngang trong cơ cấu lái kiểu trục răng –

thanh răng) một ống điều chỉ được gắn giữa thanh lái là đầu thanh lái để điều chỉnh độ chụm

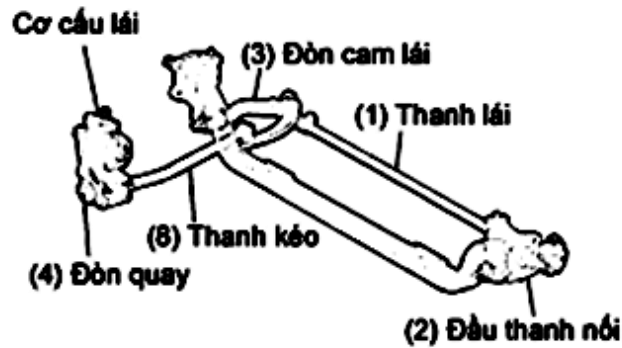


Hình 1.12: Dẫn động lái

- Dẫn động lái cho kiểu hệ thống treo phụ thuộc

Trong dẫn động của hệ thống treo phụ thuộc sự dịch chuyển đứng của thân xe không gây ra sự thay đổi chiều rộng cơ sở (khoảng cách giữa các bánh phải trái) nên đòn cam quay trái và phải có thể nối với nhau bằng một thanh lái

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

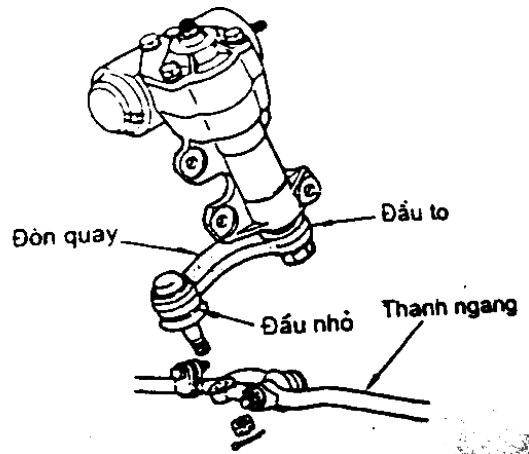


(Kiểu phụ thuộc)

Hình 1.13: Dẫn động lái hệ thống treo phụ thuộc

2.2.6 Các chi tiết của dẫn động lái

- Đòn quay

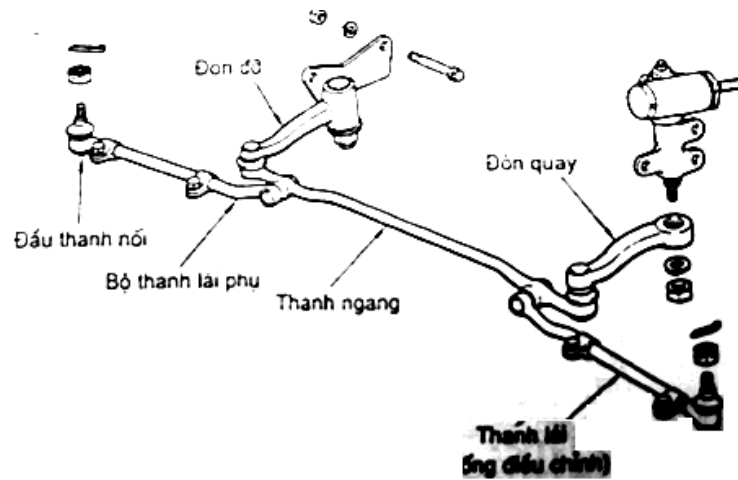


Hình 1.14: Cơ cấu lái và đòn quay

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

- Thanh ngang

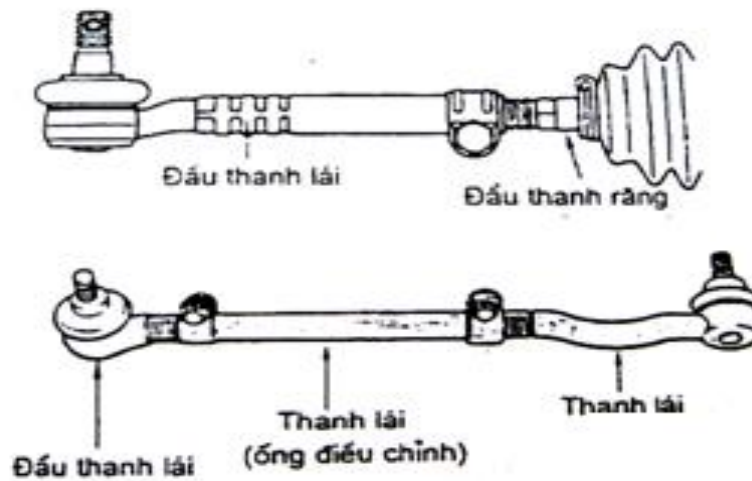
được nối với đòn quay và thanh lái bên trái và bên phải nối truyền chuyển động của đòn quay đến các thanh lái nó cũng được nối với đòn đỡ



Hình 1.15. Dẫn động lái cho kiểu hệ thống treo độc lập

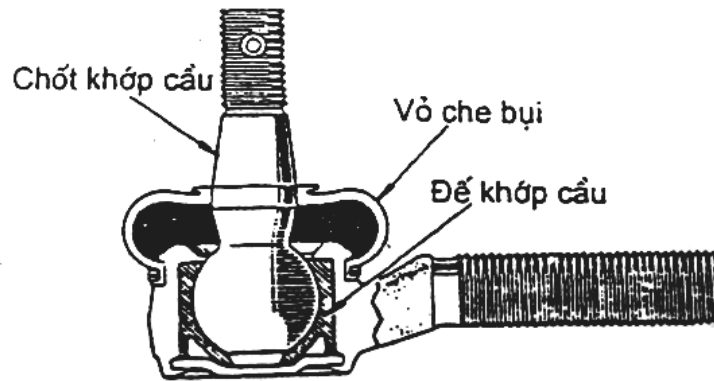
- Thanh lái

Thanh lái được vắn vào đầu thanh răng trong cơ cấu lái kiểu trực răng thanh răng hay vắn vào ống dịch chỉnh trong cơ cấu lái kiểu bi tuần hoàn để có thể điều chỉnh được khoảng cách các khớp cầu



Hình 1.16: Thanh kéo lái

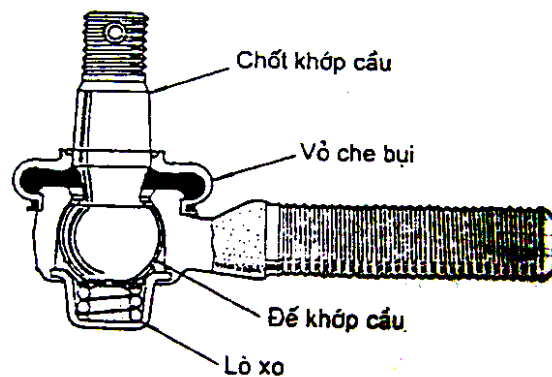
- Rô tuyen lái (khớp cầu) được gắn ở các phần đầu của các thanh lái để nối thanh lái với đòn cam quay , như hình vẽ dưới



Hình 1.17: Rô tuyen lái

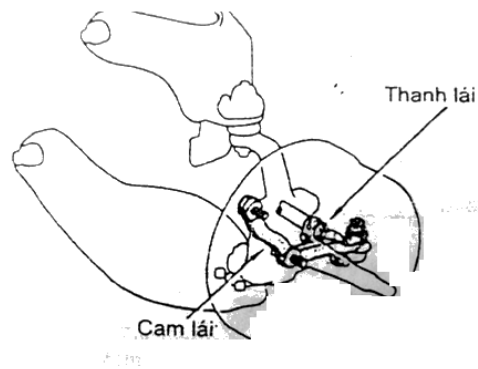
Do rô tuyen lái trên các xe du lịch thường là loại không phải bôi trơn nên vật liệu làm đế chốt cầu phải là loại ít bị mòn tính bao kín của vỏ che bụi phải tốt hơn loại bình thường mòn và phải sử dụng loại mỡ ít bị lão hoá

Người ta cũng sử dụng loại rô tuyen lái có lò xo để tạo tải trọng ban đầu và bù lại sự hao mòn (hình 18)



Hình 1.18: Rô tuyen lái có lò xo

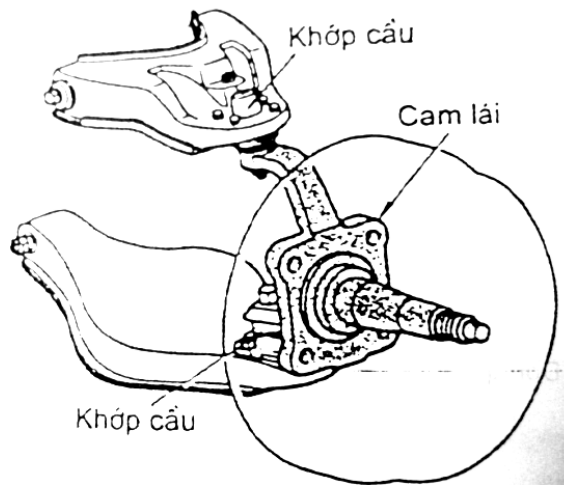
- Đòn cam quay: truyền chuyển động của thanh lái hay thanh kéo đến các bánh xe trước qua cam quay



Hình 1.19: Đòn cam quay

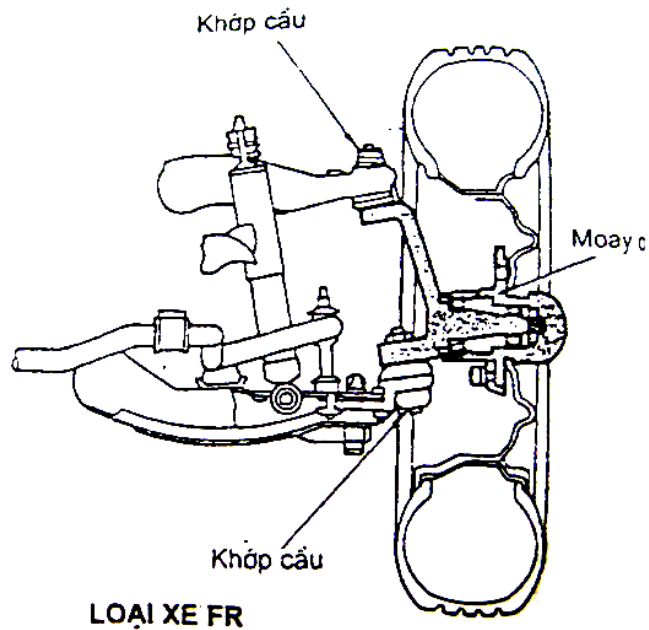
- Cam quay

Cam quay chịu các tải rộng tác dụng lên bánh trước và nó cũng đóng vai trò như trục quay của bánh xe. Cam quay quay xung quanh các khớp cầu hay chốt xoay đứng của các đòn treo để lái các bánh xe trước



Hình 1.20: Đòn cam quay

Cấu tạo của cam quay và moay ơ bánh xe như hình vẽ dưới chúng khác nhau tùy thuộc vào loại xe : cầu trước, cầu sau hay cả hai cầu chủ động

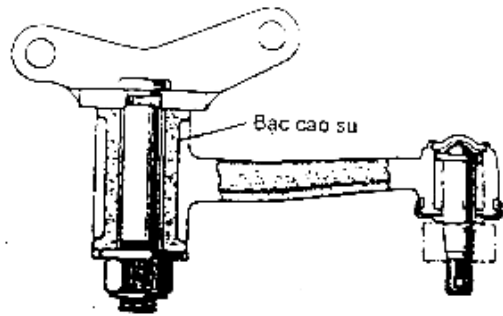


Hình 1.21: Đòn cam quay

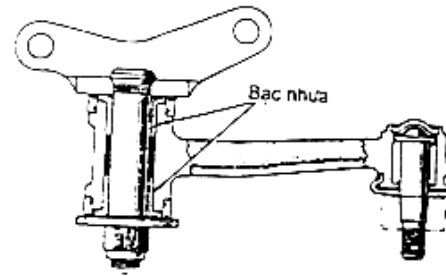
- Đòn đỡ

Trục xoay của đòn đỡ được gắn vào thân xe còn đầu kia của đòn được nối với thanh ngang qua một khớp lắ. Đòn này đỡ một đầu của thanh ngang và chỉ cho phép thanh ngang di chuyển trong một khoang chính xác

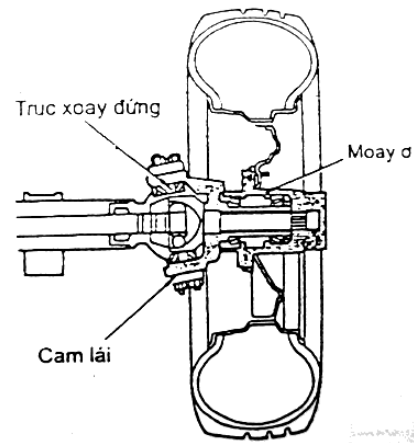
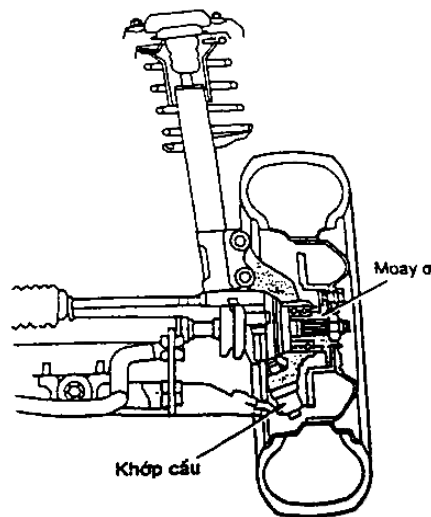
Bạc của đòn đỡ có thể là kiểu trượt hay kiểu xoắn ở kiểu đòn đỡ với với bạc xoắn giữa trục với đòn có bạc cao su để giúp hồi vị tay lái dễ dàng hiện nay kiểu bạc trượt được sử dụng rộng rãi nhất do nó giảm được ma sát quay.



LOẠI BẠC XOÀN



LOẠI Ó BI TRƯỢT



Hình 1.22: Đòn đỡ

- Thanh kéo

Thanh kéo nối đòn cam quay nó chuyển động sang phải sang trái về phía trước phía sau của đòn quay

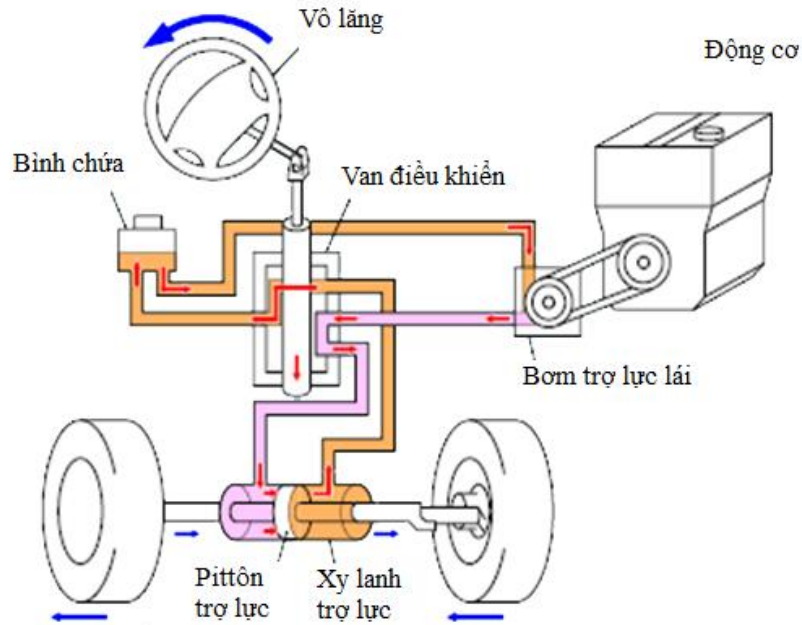
- Giảm chấn lái

Giảm chấn lái được lắp đặt giữa các thanh dẫn động lái và khung để hấp thụ các va đập và dung động truyền từ các bánh xe lên vô lăng

2.3 Trợ lực thuỷ lực

2.3.1 Sơ đồ cấu tạo

Các bộ phận chính của hệ thống lái có trợ lực gồm: bơm, van điều khiển, xilanh trợ lực, hộp cơ cấu lái (bốt lái). Hệ thống lái sử dụng công suất động cơ để dẫn động cho bơm trợ lực tạo ra áp suất.



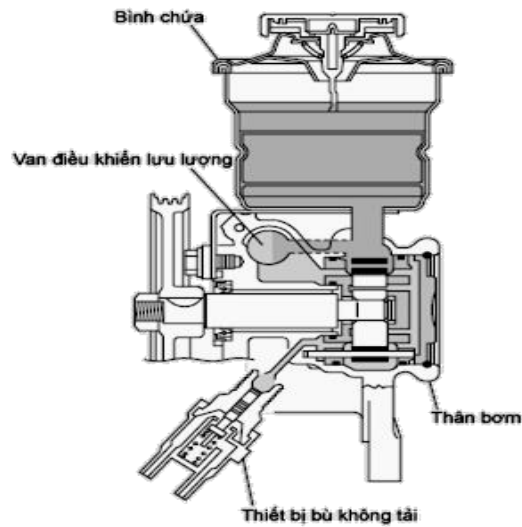
Hình 1.23: Hệ thống lái có cường hoá thuỷ lực

Khi xoay vô lăng sẽ chuyển mạch một đường dẫn dầu tại van điều khiển. Nhờ áp suất dầu này mà pittông trong xilanh trợ lực được đẩy đi và làm quay bánh xe dẫn hướng. Do vậy, nhờ áp suất dầu thuỷ lực mà lực đánh lái vô lăng sẽ giảm đi và không phải quay tay lái quá nhiều. Do yêu cầu của hệ thống phải tuyệt đối kín nên cần phải định kỳ kiểm tra sự rò rỉ dầu để đảm bảo rằng hệ thống lái làm việc hiệu quả và an toàn.

2.3.2 Bơm trợ lực lái

Trợ lực lái là một thiết bị thuỷ lực đòi hỏi áp suất cao. Thiết bị này sử dụng lực của động cơ để dẫn động bơm trợ lực lái tạo áp suất thuỷ lực. Trong bơm sử dụng các cánh gạt nên loại bơm trợ lái này có tên bơm trợ lái cánh gạt.

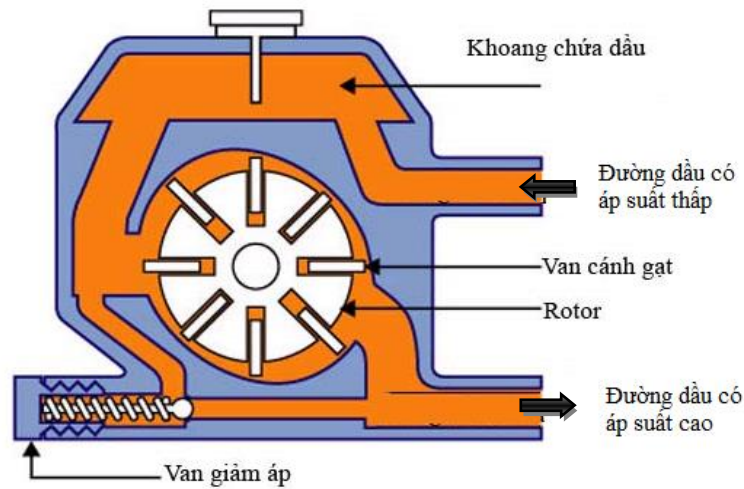
- Cấu tạo



Hình 1.24: Bơm trợ lực lái

+ Thân bơm: Bơm được dẫn động bằng pully trục khuỷu động cơ và dây đai dẫn động, và đưa dầu bị nén vào hộp cơ cấu lái. Lưu lượng của bơm tỷ lệ với tốc độ của động cơ nhưng lưu lượng dầu đưa vào hộp cơ cấu lái được điều tiết nhờ một van điều khiển lưu lượng và lượng dầu thừa được đưa trở lại đầu hút của bơm.

+ Bình chứa: Bình chứa cung cấp dầu trợ lực lái. Nó được lắp trực tiếp vào thân bơm hoặc lắp tách biệt. Nếu không lắp với thân bơm thì sẽ được nối với bơm bằng hai ống mềm. Thông thường, nắp bình chứa có một thước đo mức để kiểm tra mức dầu. Nếu mức dầu trong bình chứa giảm dưới mức chuẩn thì bơm sẽ hút không khí vào gây ra lỗi trong vận hành.



Hình 1.25: Bơm trợ lực lái kiểu cánh gạt

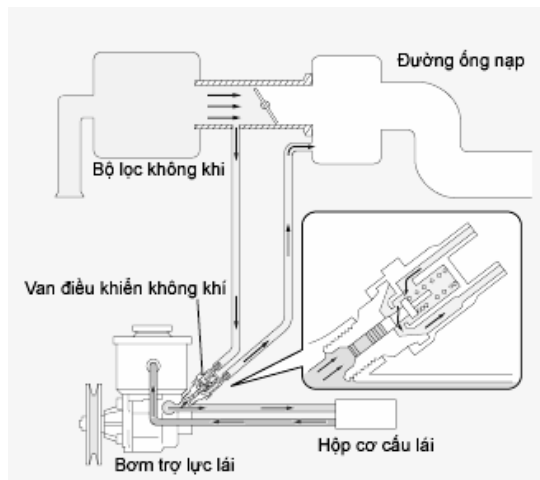
+ Van điều khiển lưu lượng

Van điều khiển lưu lượng điều chỉnh lượng dòng chảy dầu từ bơm tới hộp cơ cấu lái, duy trì lưu lượng không đổi mà không phụ thuộc tốc độ bơm (v/ph).

+ Thiết bị bù không tải

Bơm tạo ra áp suất dầu tối đa khi vô lăng quay hết cỡ sang phải hoặc sang trái. Lúc này phụ tải tối đa trên bơm làm giảm tốc độ không tải của động cơ.

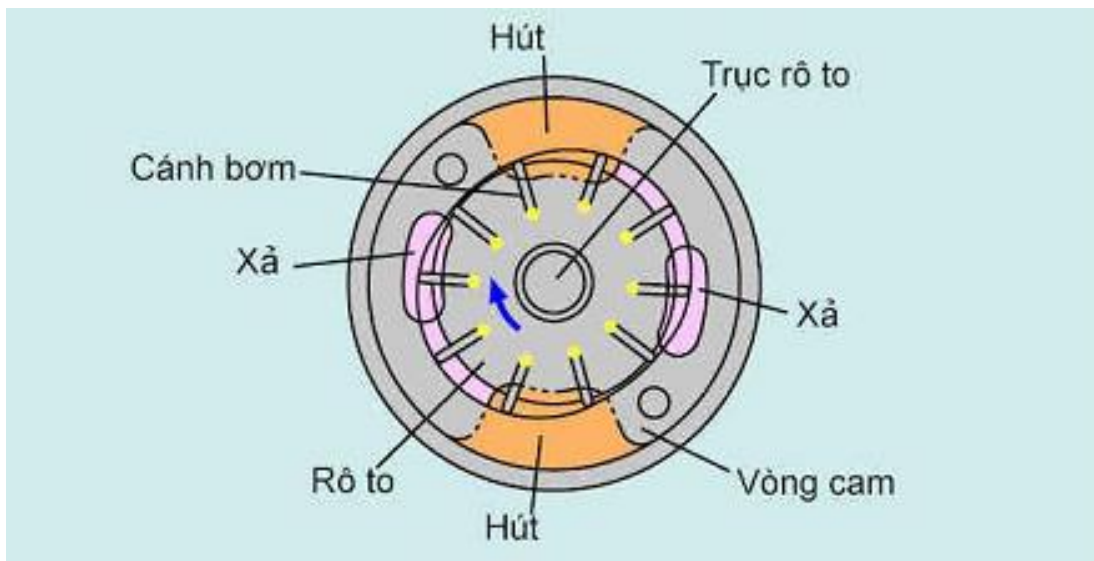
Để giải quyết vấn đề này, hầu hết các xe đều có thiết bị bù không tải để tăng tốc độ không tải của động cơ mỗi khi bơm phải chịu phụ tải nặng. Thiết bị bù không tải có chức năng tăng tốc độ không tải của động cơ khi áp suất dầu bơm tác động lên van điều khiển không khí (lắp đặt trên thân bơm) để kiểm soát lưu lượng không khí.



Hình 1.24: Thiết bị bù không tải

- Hoạt động

+ Bơm trợ lực lái



Hình 1.25: Rô to, vòng cam và cánh gạt

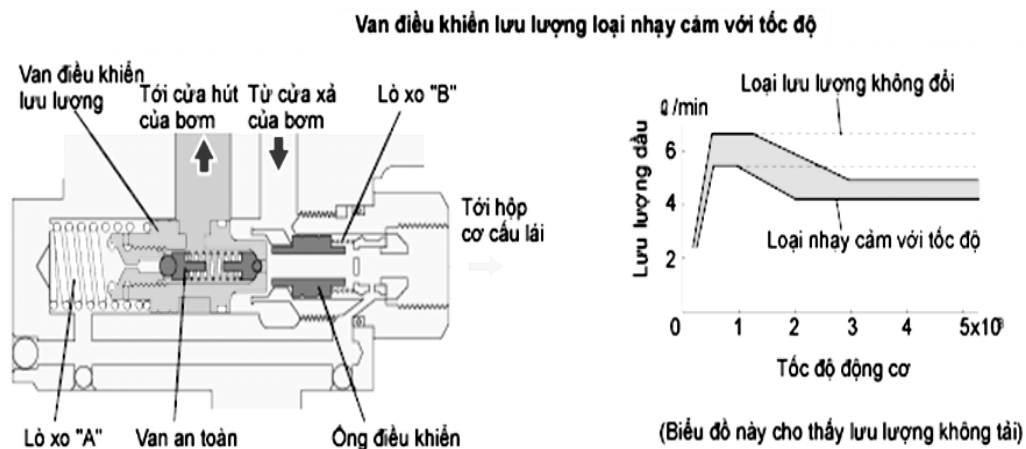
Rô to quay trong một vòng cam được gắn chắc với vỏ bơm. Rô to có các rãnh để gắn các cánh bơm được gắn vào các rãnh đó. Chu vi vòng ngoài của rô to hình tròn nhưng mặt trong của vòng cam hình ô van do vậy tồn tại một khe hở giữa rô to và vòng cam. Cánh gạt sẽ ngăn cách khe hở này để tạo thành một buồng chứa dầu.

Cánh bơm bị giữ sát vào bề mặt trong của vòng cam bằng lực ly tâm và áp suất dầu tác động sau cánh bơm, hình thành một phớt dầu ngăn rò rỉ áp suất từ giữa cánh gạt và vòng cam khi bơm tạo áp suất dầu.

Dung tích buồng dầu có thể tăng hoặc giảm khi rô to quay để vận hành bơm. Nói cách khác, dung tích của buồng dầu tăng tại cổng hút do vậy dầu từ bình chứa sẽ được hút vào buồng dầu từ cổng hút.

Lượng dầu trong buồng chứa giảm bên phía xả và khi đạt đến 0 thì dầu trước đây được hút vào buồng này bị ép qua cổng xả. Có 02 cổng hút và 02 cổng xả. Do đó, dầu sẽ hút và xả 02 lần trong trong một chu kỳ quay của rô to.

+ Van điều khiển lưu lượng và ống điều khiển



Hình 1.26: Van điều khiển lưu lượng

Lưu lượng của bơm trợ lực lái tăng theo tỷ lệ với tốc độ động cơ. Lượng dầu trợ lái do pít tông của xi lanh trợ lực cung cấp lại do lượng dầu từ bơm quyết định. Khi tốc độ bơm tăng thì lưu lượng dầu lớn hơn cấp nhiều trợ lực hơn và người lái cần tác động ít lực đánh lái hơn. Nói cách khác, yêu cầu về lực đánh lái thay đổi theo sự thay đổi tốc độ. Đây là điều bất lợi nhìn từ góc độ ổn định lái.

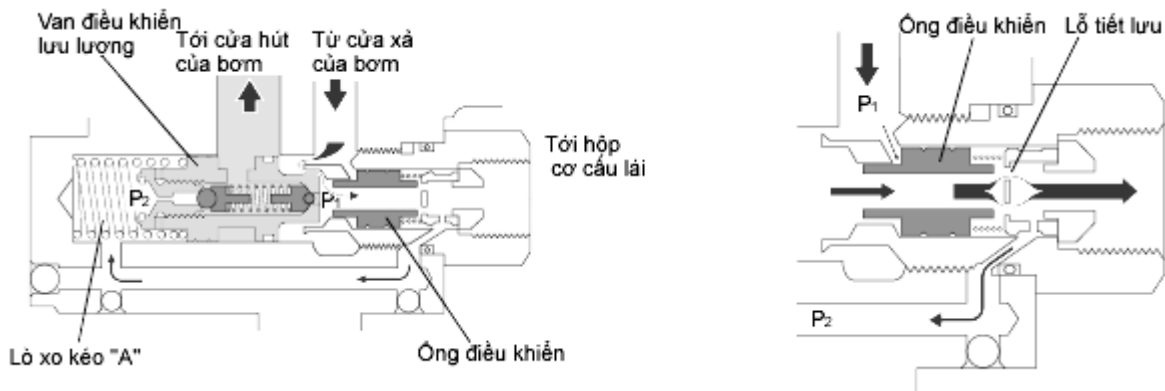
Do đó, việc duy trì lưu lượng dầu từ bơm không đổi không phụ thuộc tốc độ xe là một yêu cầu cần thiết. Đó chính là chức năng của van điều khiển lưu lượng.

Thông thường, khi xe chạy ở tốc độ cao, sức cản lốp xe thấp vì vậy đòi hỏi ít lực lái hơn. Do đó, với một số hệ thống lái có trợ lực, có ít trợ lực hơn ở điều kiện tốc độ cao mà vẫn có thể đạt được lực lái thích hợp. Tóm lại, lưu lượng dầu từ bơm tới hộp cơ cấu lái giảm khi chạy ở tốc độ cao và lái có ít trợ lực hơn.

Lưu lượng của bơm tăng lên theo mức tăng tốc độ bơm nhưng lượng dầu tới hộp cơ cấu lái giảm. Người ta gọi cơ cấu này là loại lái có trợ lực nhạy cảm với tốc độ và nó bao gồm van điều khiển lưu lượng có một ống điều khiển.

- Ở tốc độ thấp (tốc độ bơm: 650-1.250 v/ph)

Áp suất xả P1 của bơm tác động lên phía phải của van điều khiển lưu lượng và P2 tác động lên phía trái sau khi đi qua các các lỗ. Chênh lệch áp suất giữa P1 và P2 lớn hơn khi tốc độ động cơ tăng. Khi sự chênh lệch áp suất giữa P1 và P2 thắng sức căng của lò xo van điều khiển lưu lượng thì van này sẽ dịch chuyển sang trái, mở đường chảy sang phía cửa hút vì vậy dầu chảy về phía cửa hút. Lượng dầu tới hộp cơ cấu lái được duy trì không đổi theo cách này.

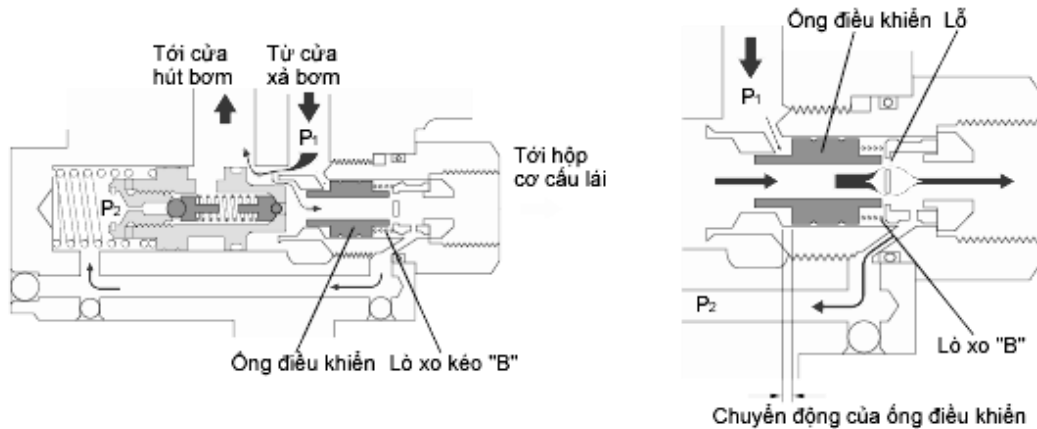


Hình 1.27: Van hoạt động ở tốc độ thấp

- Ở tốc độ trung bình (Tốc độ bơm: 1.250-2.500 v/ph)

Áp suất xả của bơm P1 tác động lên phía trái của ống điều khiển. Khi tốc độ bơm trên 1.250 v/ph, áp suất P1 thắng sức căng lò xo (B) và đẩy ống điều khiển sang phải do đó lượng dầu qua các lỗ giảm gây ra việc giảm áp suất

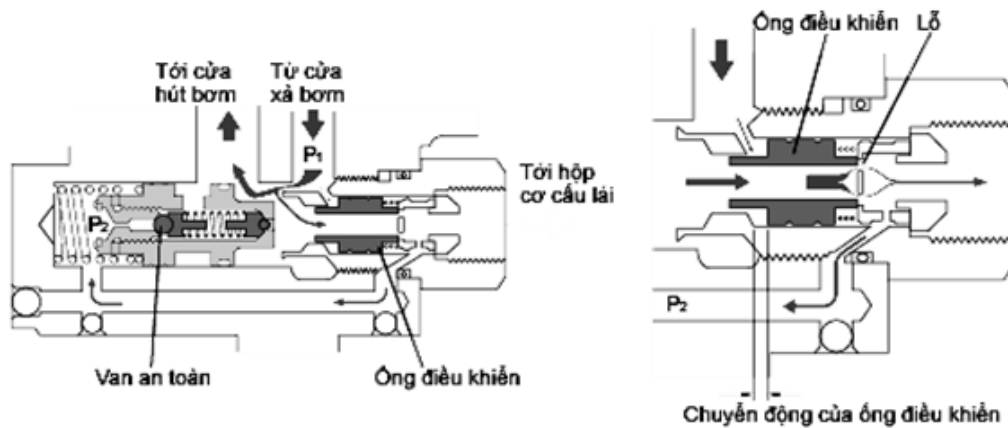
P2. Kết quả là chênh lệch áp suất giữa P1 và P2 tăng. Theo đó van điều khiển lưu lượng dịch chuyển sang trái và đưa dầu về phía cửa hút giảm lượng dầu vào hộp cơ cấu lái. Nói cách khác khi ống điều khiển chuyển sang phải, lượng dầu qua các lỗ giảm.



Hình 1.28: Van hoạt động ở tốc độ trung bình

- Ở tốc độ cao (Tốc độ bơm: trên 2.500 v/ph)

Khi tốc độ bơm vượt 2.500 v/ph, ống điều khiển tiếp tục bị đẩy sang phải, đóng một nửa các lỗ tiết lưu. Lúc này, áp suất P2 chỉ do lượng dầu qua các lỗ quyết định. Theo cách này lượng dầu tới hộp cơ cấu lái được duy trì không đổi.



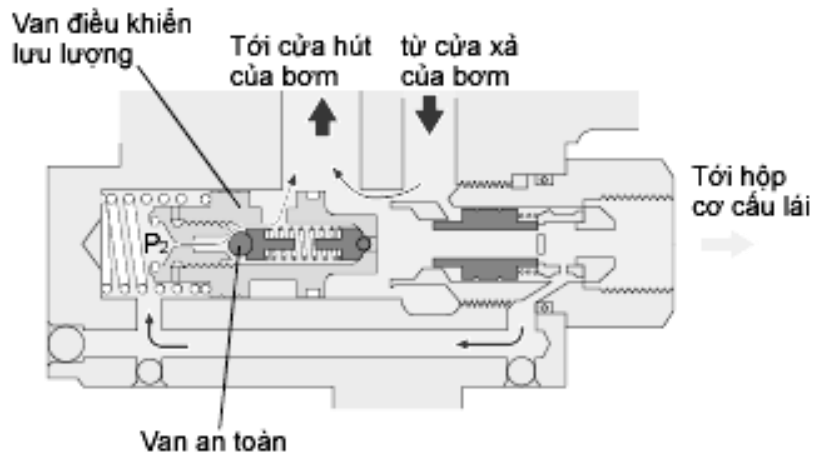
Hình 1.29: Van hoạt động ở tốc độ cao

- Van an toàn

Van an toàn đặt trong van điều khiển lưu lượng.

Khi áp suất P2 vượt mức quy định (khi quay hết cỡ vô lăng), van an toàn sẽ mở để giảm áp suất.

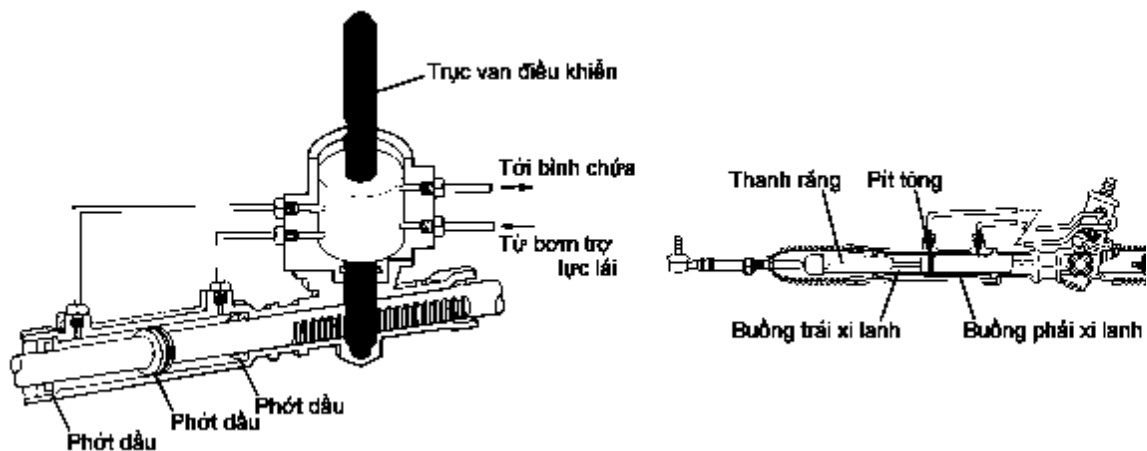
Khi áp suất P2 giảm thì Van điều khiển lưu lượng bị đẩy sang trái và điều chỉnh áp suất tối đa.



Hình 1.29: Van an toàn

4.1.2 Xylanh trợ lực lái

1. Mô tả



Hình 1.30: Xylanh trợ lực lái

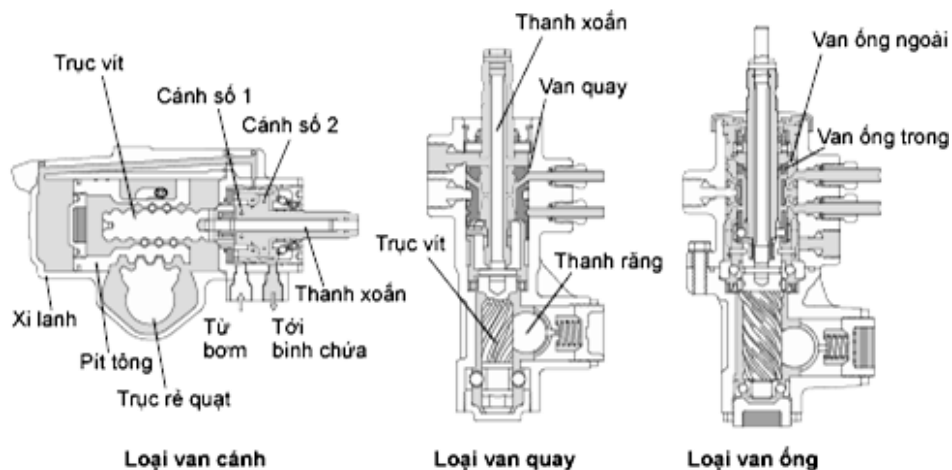
Pít tông trong xi lanh trợ lực được đặt trên thanh răng, và thanh răng dịch chuyển do áp suất dầu tạo ra từ bơm trợ lực lái tác động lên pít tông theo cả hai hướng. Một phớt dầu trên pít tông ngăn dầu rò rỉ ra ngoài.

Trục van điều khiển được nối với vô lăng. Khi vô lăng ở vị trí trung hoà (xe chạy thẳng) thì van điều khiển cũng ở vị trí trung hoà do đó dầu từ bơm trợ lực lái không vào khoang nào 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.

Hiện nay có 3 loại van điều khiển khác nhau để điều khiển sự chuyển đổi đường dẫn đó là các van cuộn cảm, van quay và các van cánh. Tất cả các loại van đó đều có một thanh xoắn nằm giữa trục van điều khiển và trục vít. Van điều khiển vận hành theo mức độ xoắn của thanh xoắn.

2. Phân loại van điều khiển

Người ta bố trí van điều khiển trong hộp cơ cấu lái. Hộp cơ cấu lái có thể là cơ cấu lái có trợ lực loại trục vít-thanh răng hoặc cơ cấu lái có trợ lực loại bi tuần hoàn. Van điều khiển là một trong ba loại: loại van quay, loại van ống hoặc van cánh. Hiện nay, van quay được sử dụng trong nhiều kiểu xe.

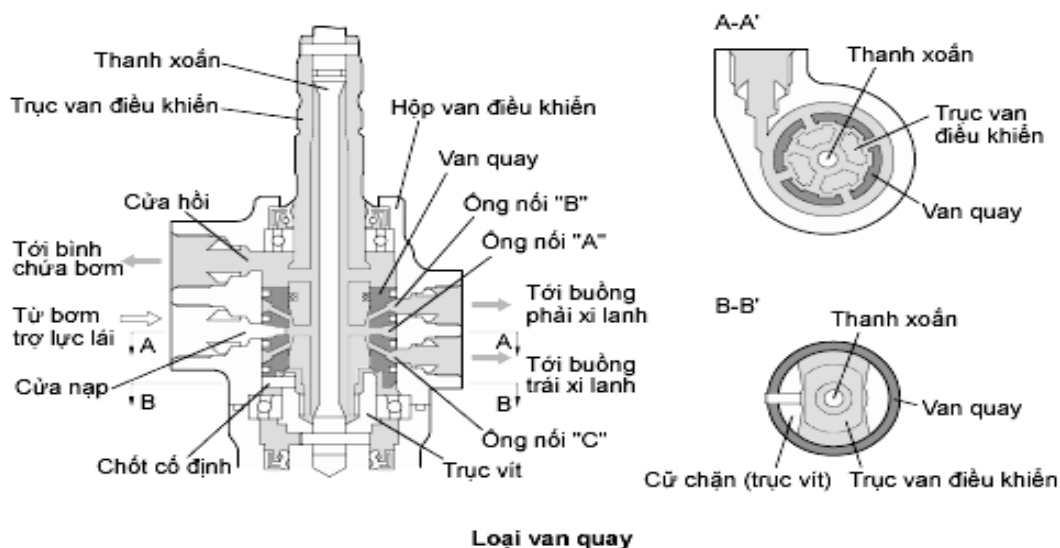


Hình 1.31: Các loại van điều khiển

3. Cấu tạo

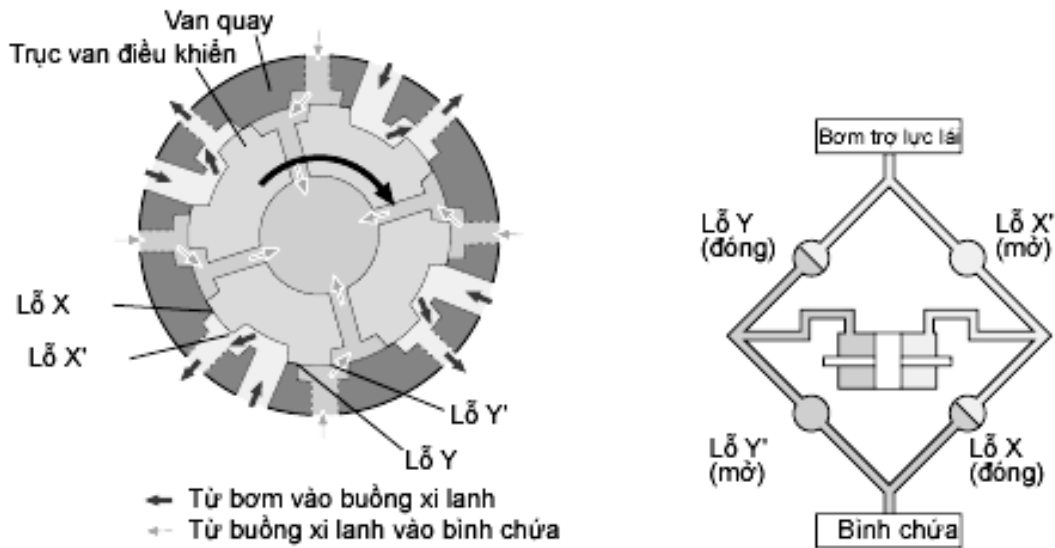
Sau đây sẽ trình bày về loại van quay. Van điều khiển trong hộp cơ cấu lái quyết định đưa dầu từ bơm trợ lực lái đi vào buồng nào. Trục van điều khiển (trên đó tác động mômen vô lăng) và trục vít được nối với nhau bằng một thanh xoắn. Van quay và trục vít được cố định bằng một chốt và quay liên với nhau.

Nếu không có áp suất của bơm tác động, thanh xoắn sẽ ở trạng thái hoàn toàn xoắn và trục van điều khiển và trục vít tiếp xúc với nhau ở cỡ chặn và mômen của trục van điều khiển trực tiếp tác động lên trục vít.



Hình 1.32: Cấu tạo van quay

4. Hoạt động



Hình 1.33: Hoạt động của van

Chuyển động quay của trục van điều khiển kiểu van quay tạo nên một giới hạn trong mạch thủy lực. Khi vô lăng quay sang phải áp suất bị hạn chế tại các lỗ X và Y. Khi vô lăng quay sang trái trục van điều khiển tạo giới hạn tại X' và Y'.

Khi vô lăng xoay thì trục lái quay, làm xoay trục vít qua thanh xoắn. Ngược lại với trục vít, vì thanh xoắn xoắn tỷ lệ với lực bề mặt đường, trục van điều khiển chỉ quay theo mức độ xoắn và chuyển động sang trái hoặc sang phải. Do vậy tạo các lỗ X và Y (hoặc X' và Y') và tạo sự chênh lệch áp suất thủy lực giữa các buồng xi lanh trái và phải.

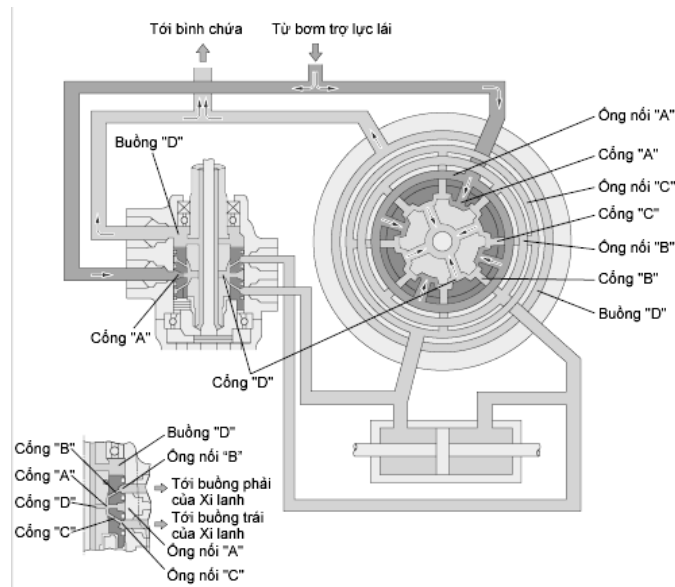
Bằng cách này, tốc độ quay của trục van điều khiển trực tiếp làm thay đổi đường đi của dầu và điều chỉnh áp suất dầu.

Dầu từ bơm trợ lực lái sẽ vào vòng ngoài của van quay và dầu chảy về bình chứa qua khoảng giữa thanh xoắn và trục van điều khiển.

- Vị trí trung gian

Khi trục van điều khiển không quay nó sẽ 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

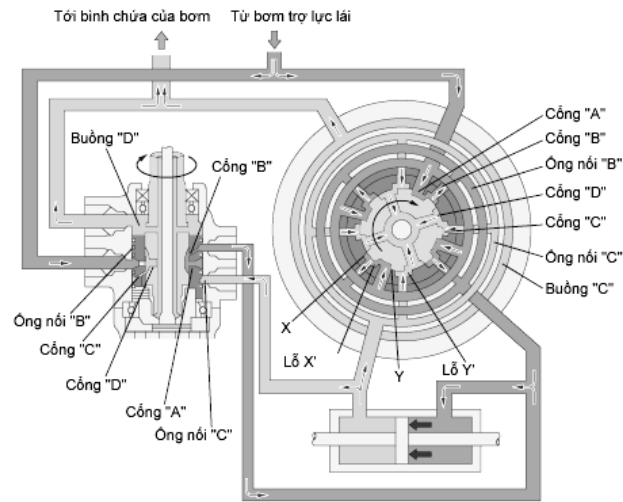
"D". Các buồng trái và phải của xi lanh bị nén nhẹ nhưng do không có sự chênh lệch áp suất nên không có lực trợ lái.



Hình 1.34: Van ở vị trí trung gian

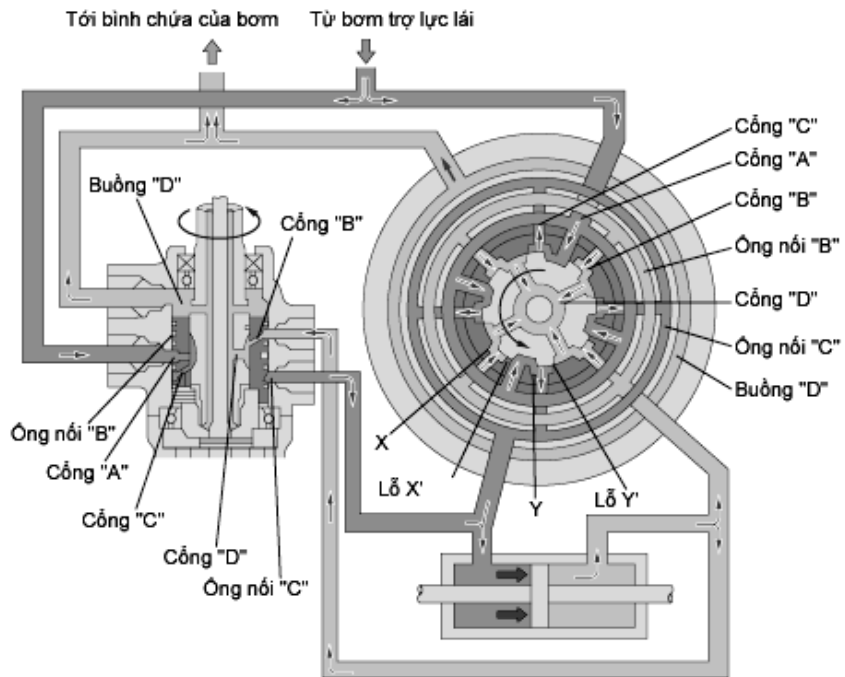
- Quay sang phải

Khi xe quay vòng sang phải, thanh xoắn bị xoắn và trục van điều khiển theo đó quay sang phải. Các lỗ X và Y hạn chế dầu từ bơm để ngăn dòng chảy vào các cổng "C" và cổng "D". Kết quả là dầu chảy từ cổng "B" tới ống nối "B" và sau đó tới buồng xi lanh phải, làm thanh răng dịch chuyển sang trái và tạo lực trợ lái. Lúc này, dầu trong buồng xi lanh trái chảy về bình chứa qua ống nối "C" --> cổng "C" --> cổng "D" --> buồng "D".



Hình 1.35: Khí lái sang phải

- Quay sang trái



Hình 1.36: Khí lái sang trái

Cũng giống như quay vòng sang phải, khi xe quay vòng sang trái thanh xoắn bị xoắn và trục điều khiển cũng quay sang trái. Các lỗ X' và Y' hạn chế dầu từ bơm để chặn dòng chảy dầu vào các cổng "B" và "C". Do vậy, dầu chảy từ cổng "C" tới ống nối "C" và sau đó tới buồng xi lanh trái làm thanh răng dịch chuyển sang phải và tạo lực trợ lái. Lúc này, dầu trong buồng xi lanh phải chảy về bình chứa qua ống nối "B" --> cổng "B" --> cổng "D" --> buồng "D".

2.4 Các thông số cơ bản của hệ thống lái

2.4.1 Tỷ số truyền

Trên đa số xe hơi hiện nay người ta thường phải xoay vành tay lái ba đến bốn vòng để chuyển hướng bánh xe từ cuối cùng bên trái sang tận cùng bên phải và ngược lại. Tỷ số truyền của hộp tay lái là tỷ số biểu thị mối quan hệ của góc quay vành tay lái với góc mà bánh xe đổi hướng. Ví dụ, nếu vành tay lái quay được một vòng (360 độ) mà chiếc xe đổi hướng 20 độ, thì khi đó tỷ số lái là 360 chia 20 bằng 18: 1. Một tỷ số cao nghĩa là bạn cần phải quay vành tay lái nhiều hơn để bánh xe đổi hướng theo một khoảng cách cho trước. Tuy nhiên, một tỷ số truyền cao sẽ không hiệu quả bằng tỷ số truyền thấp. Nhìn chung, những chiếc ô tô hạng nhẹ và thể thao có tỷ số này thấp hơn so với các xe lớn hơn và các xe tải hạng nặng. Tỷ số thấp hơn sẽ tạo cho tay lái phản ứng nhanh hơn, bạn không cần xoay nhiều vành tay lái khi vào cua gấp, và đây chính là một đặc điểm có lợi cho các xe đua. Các ô tô loại nhỏ này khá nhẹ nên chỉ cần loại tay lái có tỷ số thấp, các loại xe lớn thường phải dùng loại hộp tay lái có tỷ số cao hơn để giảm lực tác động của người lái khi điều khiển xe vào cua.

Một số chiếc xe có hộp lái với tỷ số thay đổi được, vẫn sử dụng bộ bánh răng thanh răng nhưng có bước răng ở phần giữa và phần bên ngoài khác nhau (bước răng là số răng trên một đơn vị độ dài). Điều này làm cho chiếc xe có phản ứng nhanh hơn khi bắt đầu đánh lái nhưng lại giảm được lực khi các bánh xe gần ở vị trí hạn chế.

2.4.2 Góc quay vòng giới hạn của các bánh xe dẫn hướng

Để thực hiện việc quay vòng của ô tô, người ta sử dụng hai biện pháp:

- Quay vòng các bánh xe dẫn hướng phía trước.

- Quay vòng cả các bánh xe dẫn hướng phía trước và phía sau.

Về mặt lý thuyết, khi xe vào đường vòng, để đảm bảo cho các bánh xe dẫn hướng không bị trượt lết hoặc trượt quay thì đường vuông góc với các vectơ vận tốc chuyển động của tất cả các bánh xe cần phải gặp nhau tại một điểm, điểm đó chính là tâm quay vòng tức thời của xe (điểm O).

Ta rút ra được biểu thức về mối quan hệ giữa các góc quay vòng của hai bánh xe dẫn hướng để chúng không bị trượt khi xe vào đường vòng:

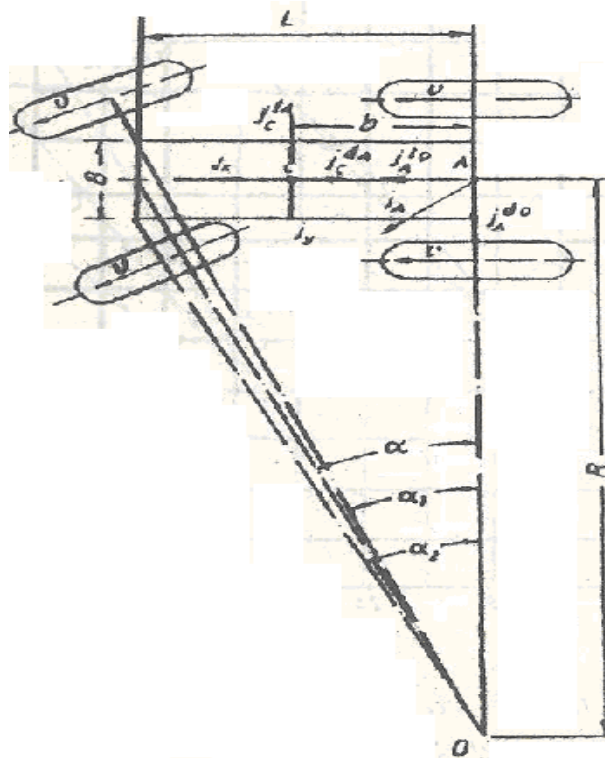
$$\cot g\alpha_1 - \cot g\alpha_2 = \frac{B}{L}$$

Trong đó: α_1, α_2 - góc quay vòng của bánh xe dẫn hướng bên ngoài và bên trong so với tâm quay vòng.

B- khoảng cách giữa hai đường tâm trụ quay đứng.

L- chiều dài cơ sở của xe.

Để hiểu được động học và động lực học quay vòng của ô tô có hai trục và hai bánh dẫn hướng phía trước, ta nghiên cứu hình 34



Hình 1.37: Sơ đồ động học quay vòng của ô tô có hai bánh xe trước dẫn hướng

- Vận tốc góc quay vòng của xe

$$\omega = \frac{v}{R} = \frac{v}{L} \operatorname{tg} \alpha$$

v- vận tốc tịnh tiến của tâm trục sau xe.

- Gia tốc góc của xe

$$\frac{d\omega}{dt} = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{L} \frac{dv}{dt} + \frac{v}{L \cos^2 \alpha} \frac{d\alpha}{dt}; \quad \cos \alpha = \frac{R}{\sqrt{L^2 + R^2}}$$

Ta được:
$$\frac{d\omega}{dt} = \frac{1}{R} \left[\frac{dv}{dt} + \frac{v(L^2 + R^2)}{LR} \frac{d\alpha}{dt} \right]$$

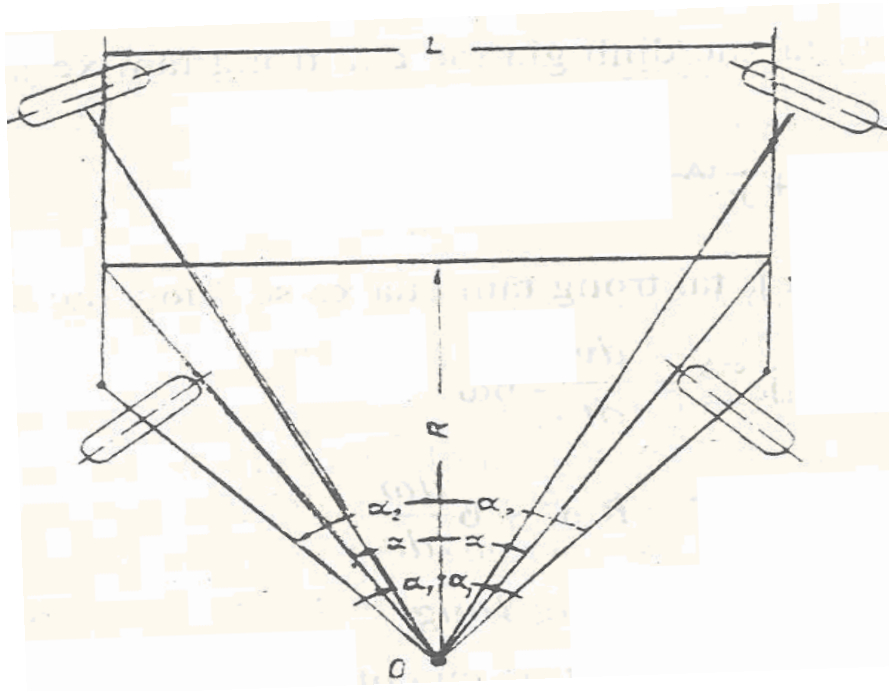
2.4.3 Bán kính quay vòng nhỏ nhất của xe

$$R = \frac{L}{\operatorname{tg} \alpha}$$

α - góc quay vòng của xe

Trường hợp tất cả các bánh xe đều là bánh dẫn hướng, thì ứng với cùng một góc quay α , bán kính quay vòng của xe sẽ giảm đi một nửa:

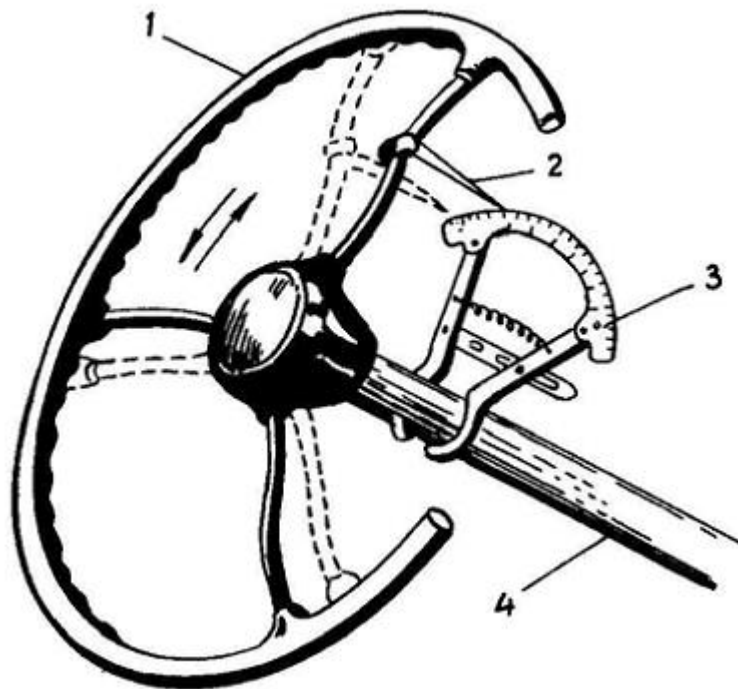
$$R = \frac{L}{2 \operatorname{tg} \alpha}$$



Hình 1.38: Sơ đồ quay vòng của ô tô có bốn bánh xe dẫn hướng

2.4.4 Hành trình tự do của vành tay lái (độ rơ)

Độ rơ vành tay lái là thông số tổng hợp quan trọng nói lên độ mòn của hệ thống lái, khâu khớp trong dẫn động lái và hệ thống treo. Việc xác định độ rơ vành tay lái được thực hiện khi xe đứng yên, trên nền phẳng, các bánh xe đặt thẳng về phía trước và được khoá cứng không dịch chuyển. Khi đo độ rơ vành tay lái có thể dùng cảm nhận của người đo khi lắc vành tay lái qua trái rồi qua phải trong khoảng dịch chuyển của vành tay lái mà bánh xe chưa chuyển động, nhưng để chính xác cần phải dùng dụng cụ đo độ rơ lắp vào trục lái



Hình 1.39: Đo độ rơ vành tay lái

Sử dụng vành dẻ quạt có thang chia độ hình 10.16 (có thể kết hợp với lực kế) hay bằng cảm nhận trực tiếp của người kiểm tra để đo độ rơ vành lái.

- Gá vành dẻ quạt 3 lên ống bọc trục trụ lái 4.
- Kẹp kim chỉ lên vành tay lái 1
- Đỗ xe ở nơi bằng phẳng và các bánh xe ở vị trí đi thẳng

- Quay nhẹ vành tay lái hết mức về bên phải để khử hết độ rơ, xoay bảng chia độ 3 để kim chỉ ở vị trí số 0. Sau đó xoay nhẹ vành tay lái hết mức bên trái để khử hết độ rơ tự do. Góc chỉ của kim 2 trên vành chia độ 3 sẽ là hành trình tự do của vành tay lái.

Hành trình tự do của những xe còn tốt khoảng $(10 \div 15)^0$ với những xe đã cũ $< 25^0$. Nếu

giá trị đo được không đúng với những giá trị trên ta phải tiến hành kiểm tra và điều chỉnh từng bộ phận trong hệ thống lái. Lực kéo phải được đặt theo phương tiếp tuyến với vòng tròn vành lái.

Kiểm tra độ rơ ngang của vô lăng 1-vành tay lái. 2-kim của dụng cụ đo. 3-vành dẻ quạt có thang chia độ của dụng cụ đo. 4-trục trụ lái

Nếu hệ thống có trợ lực thì động cơ phải nổ máy ở số vòng quay nhỏ nhất.

Giá trị lực kéo để đo độ rơ tùy thuộc vào loại xe, thường nằm trong khoảng:

- Đối với xe con $(10 \div 20)N$, khi có trợ lực $(15 \div 25)N$.

- Đối với xe vận tải $(15 \div 30)N$, khi có trợ lực $(20 \div 35)N$.

Độ rơ vành lái có thể cho bằng độ hay mm, tùy thuộc vào quy ước của nhà sản xuất. Ví dụ: trên ô tô tải của hãng HINO hoặc HYUNHDAI cho độ rơ vành lái là $15 \div 35$ mm.

Ô tô có tốc độ càng cao thì độ rơ vành lái yêu cầu càng nhỏ. Giá trị độ rơ cho phép ban đầu thường được tra theo tiêu chuẩn kỹ thuật của nhà sản xuất.

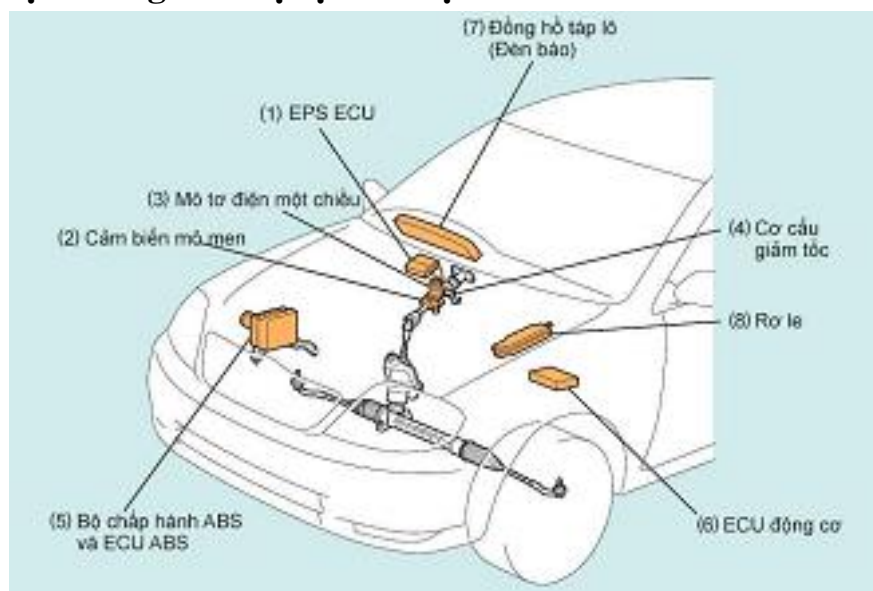
2.4.5 Dầu dùng cho hệ thống lái

Dầu trợ lực lái đóng vai trò làm dầu thủy lực và tạo ra áp suất thủy lực, cũng như bôi trơn cho xy lanh trợ lực lái và bơm trợ lực lái. Có thể dùng dầu hộp số tự động ATF loại DEXRON® II hay DEXRON® III cho trợ lực lái. Dầu hộp số tự động ATF được sử dụng do loại này thoả mãn được những yêu cầu trên ATF là một loại dầu có chất lượng và độ tinh chế cao, được sử dụng chủ yếu trong hộp số tự động (A/T). Trên thị trường, 5 loại dầu ATF được sử dụng: D-II, Loại T, T -II, T-III và T-IV. Nhiều loại dầu khác nhau được sử dụng tùy theo kiểu hộp số. Do đó, trước khi thay dầu trợ

lực lái, chắc chắn rằng hãy tham khảo ký hiệu dầu trên quay thăm hay nắp bình chứa dầu, và cứ vào sách hướng dẫn sửa chữa của loại xe sử dụng trợ lực lái.

3. Trợ lực lái điện

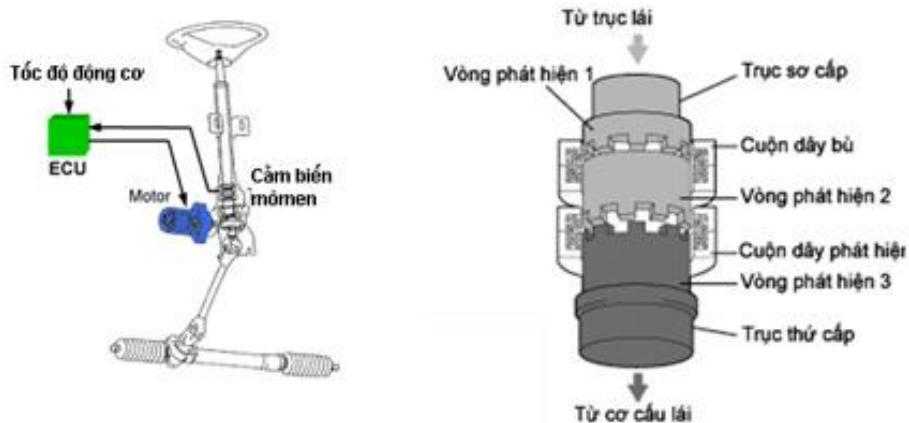
3.1 Cấu tạo chung của trợ lực lái điện



Hình 1.40: Cấu tạo chung của trợ lực lái điện

Hệ thống lái trợ lực bằng điện (EPS) tạo mômen trợ lực nhờ mô tơ vận hành lái và giảm lực đánh lái. Như ở phần 2 đã đề cập đến, trợ lực thủy lực sử dụng công suất động cơ để tạo áp suất thủy lực và tạo mômen trợ lực, do vậy làm tăng phụ tải động cơ, dẫn đến tổn nhiên liệu. Do EPS dùng mô tơ điện nên không cần công suất động cơ và làm cho việc tiết kiệm nhiên liệu tốt hơn. Hệ thống EPS có các thiết bị chính như sau:

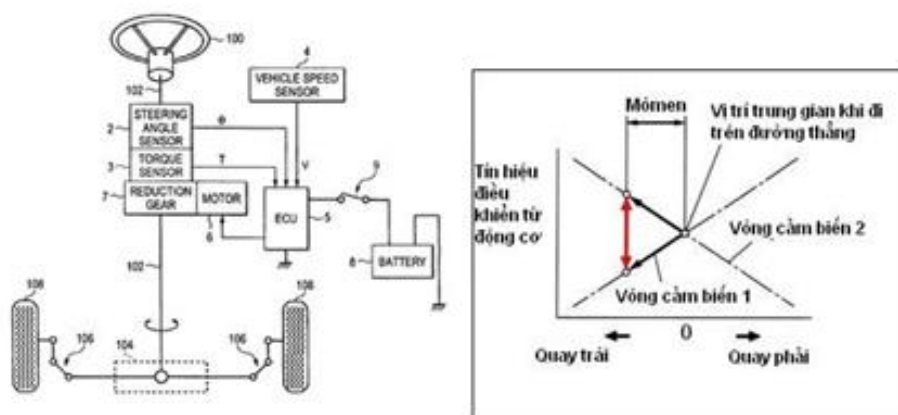
ECU của EPS nhận tín hiệu từ các cảm biến, đánh giá tình trạng xe và quyết định dòng điện cần đưa vào động cơ điện một chiều để trợ lực.



Hình 1.41: ECU và cảm biến trợ lực lái

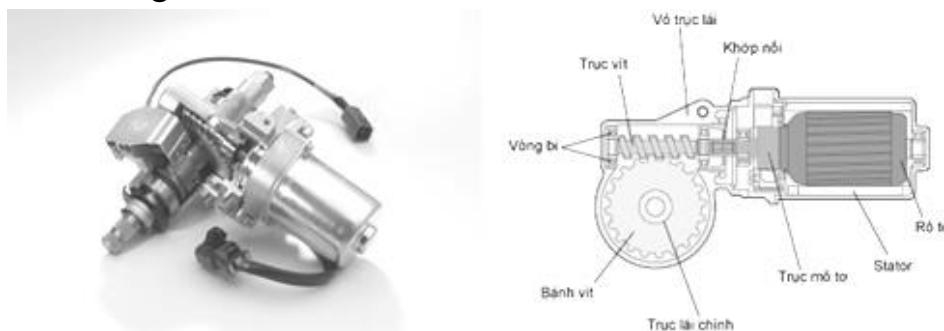
3.2 Nguyên lý chung của trợ lực lái điện

Khi người lái xe điều khiển vô lăng, mô men lái tác động lên trục sơ cấp của cảm biến mô men thông qua trục lái chính. Người ta bố trí các vòng phát hiện 1 và 2 trên trục sơ cấp (phía vô lăng) và vòng 3 trên trục thứ cấp (phía cơ cầu lái). Trục sơ cấp và trục thứ cấp được nối bằng một thanh xoắn. Các vòng phát hiện có cuộn dây phát hiện kiểu không tiếp xúc trên vòng ngoài để hình thành một mạch kích thích. Khi tạo ra mô-men lái thanh xoắn bị xoắn tạo độ lệch pha giữa vòng phát hiện 2 và 3. Dựa trên độ lệch pha này, một tín hiệu tỷ lệ với mô men vào được đưa tới ECU. Dựa trên tín hiệu này, ECU tính toán mô men trợ lực cho tốc độ xe và dẫn động mô tơ.



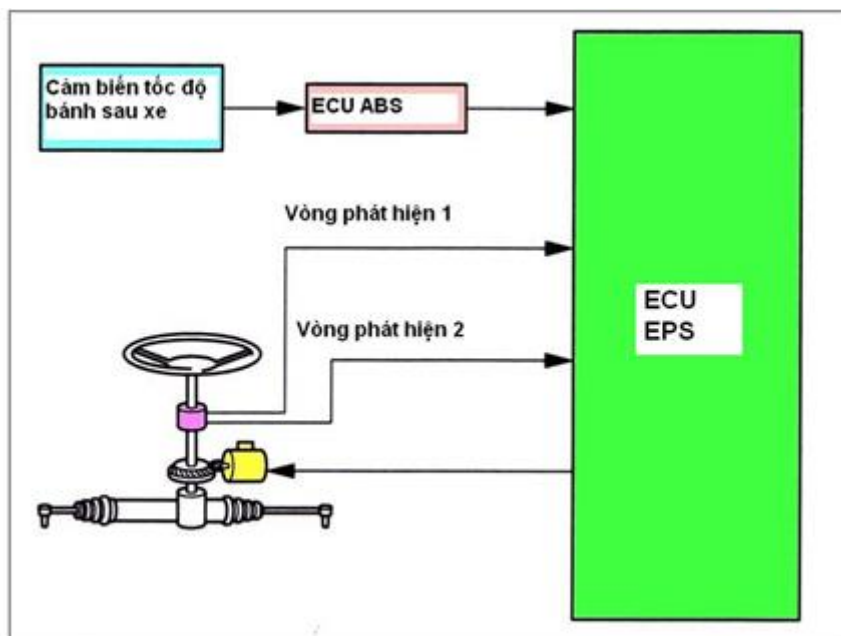
Hình 1.42: Hoạt động của trợ lực lái điện

Mô tơ điện một chiều DC bao gồm rô to, stato và trục chính. Cơ cấu giảm tốc bao gồm trục vít và bánh vít. Mô-men do rô to tạo ra truyền tới cơ cấu giảm tốc. Sau đó, mô men này được truyền tới trục lái. Trục vít được đỡ trên các ổ đỡ để giảm độ ồn. Ngay dù mô tơ DC bị hỏng không chạy thì chuyển động quay của trục lái chính và cơ cấu giảm tốc vẫn không bị cố định nên vô lăng vẫn có thể điều khiển.



Hình 1.43: Mô tơ điện một chiều

Ngoài ra còn có: ECU ABS (tín hiệu tốc độ xe); ECU động cơ (tín hiệu tốc độ động cơ); Đồng hồ tấp lô (Trường hợp có sự cố đèn sẽ bật sáng); Role (Cung cấp năng lượng cho mô tơ DC và ECU EPS).



Hình 1.44: Các tín hiệu và ECU

4. Phiếu giao việc thực hành

5. Câu hỏi ôn tập

Câu 1: Trình bày nhiệm vụ, yêu cầu và cách phân loại hệ thống lái?

Câu 2: Trình bày hiểu biết của em về hệ thống lái thường?

Câu 3: Trình bày những hiểu biết của em về hệ thống lái có trợ lực thuỷ lực?

Câu 4: Trình bày những hiểu biết của em về hệ thống lái có trợ lực bằng điện (EPS)?

Câu 5: Các hư hỏng thường gặp của cơ cấu lái và phương pháp khắc phục?

Câu 6: Các hư hỏng thường gặp của dẫn động lái và phương pháp khắc phục?

Câu 7: Các biểu hiện của ô tô khi hư hỏng hệ thống lái?

Phần 2: Câu hỏi đúng sai

Câu 8: Nhiệm vụ của hệ thống lái trên ô tô là dùng để thay đổi và duy trì hướng chuyển động của ô tô theo một hướng nhất định nào đó.

a. Đúng

b. Sai

Câu 9: Một trong những yêu cầu của hệ thống lái là giúp cho việc quay vòng của ô tô được dễ dàng hơn?

a. Đúng

b. Sai

Câu 10: Hệ thống cường hoá lái trước hết có nhiệm vụ làm giảm lực điều khiển trên vành tay lái để giảm cường độ lao động cho người lái và sau nữa là để tăng tính an toàn của hệ thống điều khiển lái?

a. Đúng

b. Sai

Câu 11: Khi hệ thống cứng hoá hồng thì hệ thống lái sẽ không điều khiển được như hệ thống lái cơ khí thông thường?

a. Đúng

b. Sai

Câu 12: Trên hệ thống lái có cứng hoá thuỷ lực, hầu hết sử dụng loại bơm cánh gạt để làm bơm trợ lực vì loại này có ưu điểm kết cấu đơn giản, gọn nhẹ, phù hợp với hệ thống thuỷ lực yêu cầu áp suất không lớn?

a. Đúng

b. Sai

Câu 13: EPS (Trợ lái bằng điện) có nhiệm vụ tạo mômen trợ lực nhờ mô tơ vận hành lái và giảm lực đánh lái giúp việc đánh lái dễ dàng hơn?

a. Đúng

b. Sai

Câu 14: Việc tăng độ rơ vành lái sẽ 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?

a. Đúng

b. Sai

Phần 3: Chọn đáp án đúng nhất

Câu 15: Công dụng chính của hệ thống lái đó là?

a. Hệ thống lái của ô tô dùng để thay đổi và duy trì hướng chuyển động của ô tô theo một hướng nhất định nào đó.

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

c. Hệ thống lái của ô tô dùng để thay đổi và duy trì hướng chuyển động của ô tô theo một hướng bất kỳ.

Câu 16: Hệ thống bao gồm các bộ phận chính như sau:

a. Vành lái, cơ cấu lái, dẫn động lái, hình thang lái

b. Vành lái, Trục tay lái, cơ cấu lái, dẫn động lái, hình thang lái

c. Vành lái, cơ cấu lái, Trục tay lái, hình thang lái

Câu 17: Các viên bi trong cơ cấu lái loại đai ốc bi tuần hoàn có tác dụng gì sau đây:

a. Làm giảm khe hở ăn khớp giữa trục vít và đai ốc bi

b. Giúp cho trục vít không bị rơ dọc trục

c. Làm giảm ma sát giữa trục vít và đai ốc bi

Câu 18: Cơ cấu hấp thụ va đập trên cột lái có tác dụng:

a. Chống rung tay lái khi vào đường xóc

b. Bảo vệ người lái khi xe đâm vào vật cản

c. Giữ cố định cột lái với khung vỏ xe

Câu 19: Cơ cấu khoá lái sẽ khoá trục lái khi bật công tắc khoá điện ở nấc nào sau đây:

a. Nấc ACC

b. Nấc Lock để chìa khoá trong ổ khoá

c. Nấc Lock và rút chìa ra khỏi ổ khoá

Câu 20: Nhiệm vụ của hệ thống lái có trợ lực thuỷ lực (cường hoá thuỷ lực)?

a. Hệ thống cường hoá lái có nhiệm vụ làm giảm lực điều khiển trên vành tay lái để giảm cường độ lao động cho người lái

b. Hệ thống cường hoá lái trước hết có nhiệm vụ làm giảm lực điều khiển trên vành tay lái để giảm cường độ lao động cho người lái và sau nữa là để tăng tính an toàn của hệ thống điều khiển lái.

c. Hệ thống cường hoá lái trước hết có nhiệm vụ làm giảm lực điều khiển trên vành tay lái để giảm cường độ lao động cho người lái và sau nữa là để tăng độ vững chắc của tay lái.

Câu 21: Một trong những yêu cầu của hệ thống lái có trợ lực thuỷ lực đó là?

a. Khi hệ thống cường hoá hỏng thì hệ thống lái sẽ không điều khiển được như hệ thống lái cơ khí thông thường;

b. Bộ cường hoá phải có lực điều khiển trên vành tay lái đủ lớn để giảm cường độ lao động nhưng cũng đủ gây cảm giác điều khiển cho người lái;

c. Khi hệ thống cường hoá hỏng thì hệ thống lái vẫn điều khiển được như hệ thống lái cơ khí thông thường;

Câu 22: Dùng hệ thống trợ lực lái bằng điện sẽ giúp việc tiết kiệm nhiên liệu tốt hơn do?

a. Dùng mô tơ điện điều khiển nên không tổn hao công suất động cơ.

b. Dùng mô tơ điện trợ lực nên không tổn hao công suất động cơ.

c. Vô lăng được điều khiển bằng điện nên không tổn hao công suất động cơ.

Câu 23: Trong hệ thống lái những hư hỏng thường gặp sẽ nằm trong bộ phận?

a. Cơ cấu lái và dẫn động lái

- b. Cơ cấu lái và hình thang lái
- c. Trục tay lái và dẫn động lái

Câu 24: Các biểu hiện của ô tô khi hư hỏng hệ thống lái

- a. Tay lái nặng, tay lái khó trở về vị trí thẳng, tay lái bị rung, tay lái nhao
- b. Tay lái nặng, tay lái bị rung, tay lái nhao
- c. Tay lái nặng, tay lái khó trở về vị trí thẳng, tay lái bị bó cứng, tay lái nhao

BÀI 2. HỆ THỐNG TREO

Thời gian bài: 30giờ (LT: 10giờ; Thực hành : 19giờ ; Kiểm tra : 1 giờ)

Mục tiêu:

- + Trình bày đầy được các nhiệm vụ, phân loại hệ thống treo ô tô.
- + Giải thích được sơ đồ và nguyên lý hoạt động và nhận dạng các cụm chi tiết của hệ thống treo ô tô
- + Trình bày được cấu tạo các bộ phận của hệ thống treo ô tô.
- + Sử dụng thành thạo các tài liệu và chỉ dẫn kỹ thuật có liên quan.
- + Tháo - lắp, kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa các chi tiết, các bộ phận của hệ thống treo đúng quy trình trong cẩm nang sửa chữa, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- + Sử dụng đúng, hợp lý các dụng cụ kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa đảm bảo chính xác và an toàn.

Nội dung:

1. Hệ thống treo trên ô tô

1.1 Nhiệm vụ của hệ thống treo.

- *Nhiệm vụ:*

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.

Bộ phận của hệ thống treo thực hiện nhiệm vụ hấp thụ và dập tắt các dao động, rung động, va đập mặt đường truyền lên.

Đảm nhận khả năng truyền lực và mômen giữa bánh xe và khung xe.

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.

1.2 Sơ đồ nguyên lý của hệ thống treo

Trong lúc xe chạy, hệ thống này cùng với các lớp xe sẽ tiếp nhận và làm tắt các dao động, rung động và chấn động do mặt đường không bằng phẳng, để bảo vệ hành khách và hàng hóa, làm cho xe chạy ổn định hơn. Truyền lực dẫn động và lực phanh do ma sát giữa lớp xe và mặt đường tạo ra đến khung xe và thân xe. Đỡ thân xe trên các cầu xe và duy trì quan hệ hình học giữa thân xe và bánh xe. Hệ thống bao gồm các bộ phận chủ yếu sau đây:

- Các lò xo

Làm trung hoà các chấn động từ mặt đường.

- Bộ giảm chấn

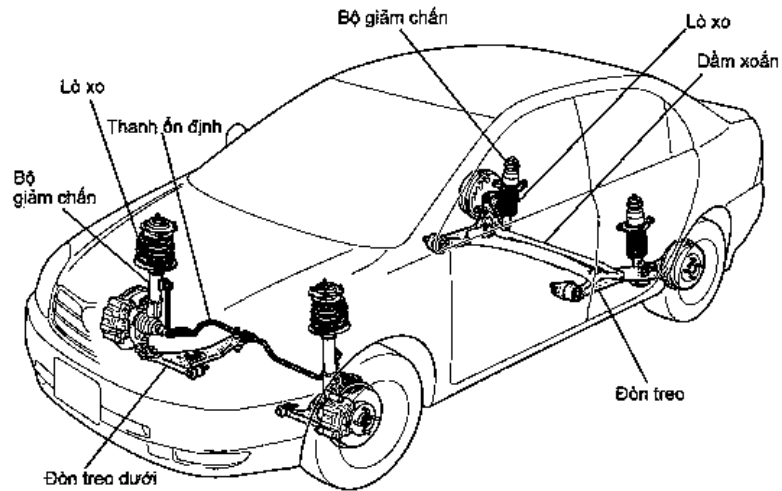
Làm cho xe chạy êm hơn bằng cách hạn chế các dao động tự do của lò xo

- Thanh ổn định (dầm chống lắc)

Ngăn cản sự lắc ngang của xe

- Các thanh liên kết

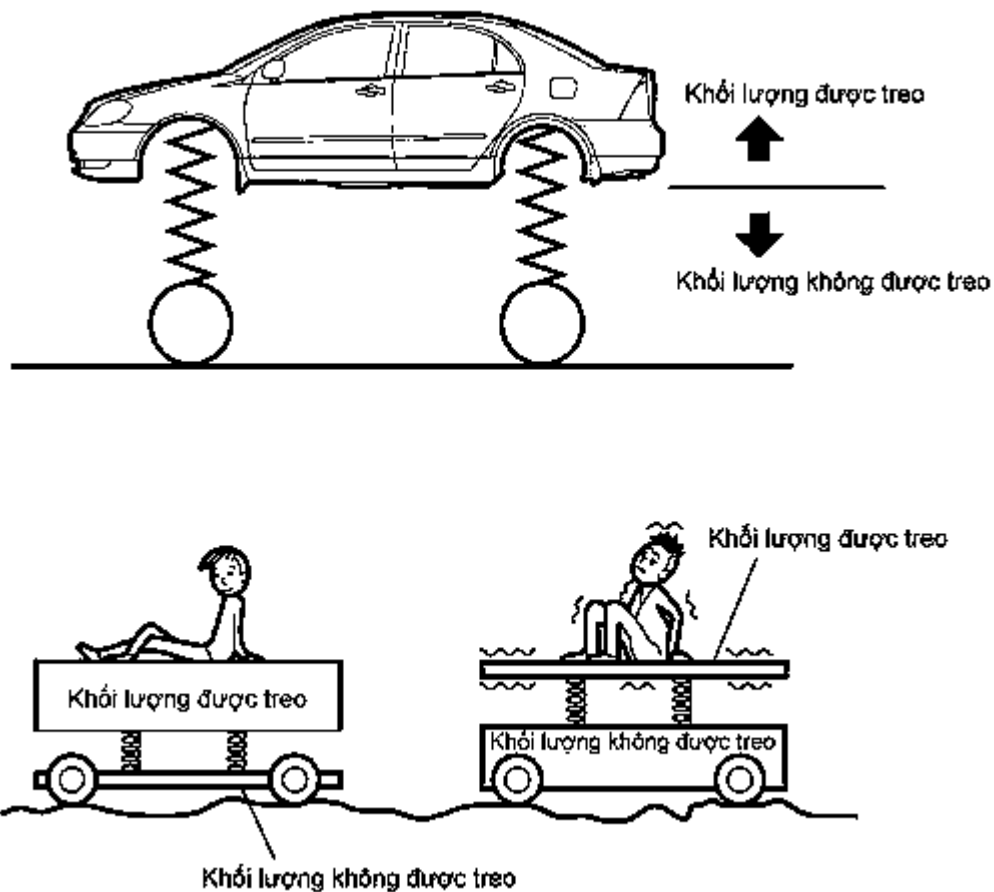
Định vị các bộ phận nói trên và khống chế các chuyển động theo chiều dọc và ngang của bánh xe. Sự dao động và độ êm khi chạy xe



Hình 2.1: Sơ đồ nguyên lý của hệ thống treo

1.2.1 Khối lượng được treo và khối lượng không được treo

Thân xe được đỡ bằng các lò xo. Khối lượng của thân xe đặt trên lò xo được gọi là “khối lượng được treo”. Bánh xe, các cầu xe và các bộ phận khác của xe không được lò xo đỡ thì tạo thành “khối lượng không được treo”. Nói chung với khối lượng được treo càng lớn thì xe chạy càng êm, vì với khối lượng này lớn thì khả năng thân xe bị xóc nảy lên càng thấp. Ngược lại, nếu khối lượng không được treo càng lớn thì càng dễ làm cho thân xe xóc nảy lên. Sự dao động và xóc nảy của các phần được treo, đặc biệt là thân xe, gây ảnh hưởng lớn đến độ êm của xe.



Hình 2.2: Khối lượng được treo và khối lượng không được treo

1.2.2. Sự dao động của khối lượng được treo

Dao động của khối lượng được treo có thể phân ra như sau:

- Sự lắc dọc

Lắc dọc là dao động lên xuống của đầu và đuôi xe so với trọng tâm của xe. Xe bị lắc dọc khi chạy qua rãnh hoặc mô hoặc trên đường mấp mô, có nhiều ổ gà. Xe có lò xo (nhíp) mềm dễ bị lắc dọc hơn xe có lò xo cứng

- Sự lắc ngang

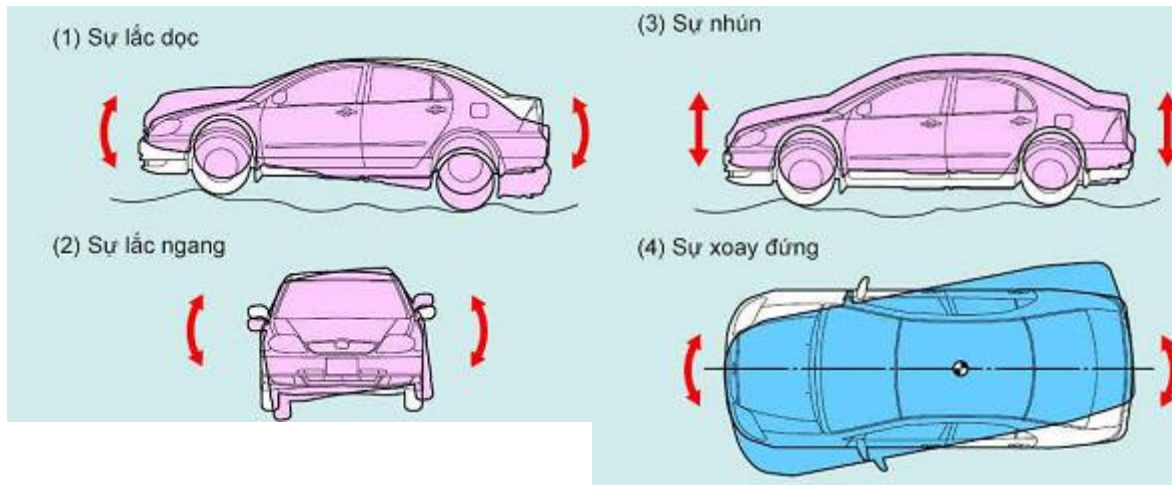
Khi xe chạy vòng hoặc chạy trên đường gồ ghề thì các lò xo của một bên xe giãn ra còn các lò xo ở phía bên kia thì co lại, làm cho xe lắc lư theo chiều ngang

- Sự nhún

Chuyển động lên xuống của toàn bộ thân xe khi xe chạy tốc độ cao trên đường gợn sóng. Xe có lò xo (nhíp) mềm dễ bị đập dinh hơn.

- Sự xoay đứng

Đảo hướng là chuyển động của đường tâm dọc của xe sang bên trái và phải so với trọng tâm xe. Khi xe bị lắc dọc thì cũng dễ bị đảo hướng.



Hình 2.3: Sự xoay, nhún và lắc

1.2.3 Sự dao động của khối lượng không được treo

Dao động của khối lượng không được treo có thể phân ra như sau:

- Sự dịch đứng

Sự dịch đứng là chuyển động lên xuống của bánh xe, thường xuất hiện khi xe chạy với tốc độ trung bình và cao trên đường gợn sóng.

- Sự xoay dọc

Sự xoay dọc là dao động lên xuống theo chiều ngược nhau của bánh xe bên phải và bên trái, làm cho bánh xe nhảy lên, bỏ bám mặt đường. Hiện tượng này thường dễ xảy ra đối với xe có hệ thống treo phụ thuộc.

- Sự uốn

Là hiện tượng xảy ra khi mômen tăng tốc hoặc mômen phanh tác động lên nhíp, có xu hướng làm quay nhíp quanh trục bánh xe. Dao động uốn này có ảnh hưởng làm xe chạy không êm.

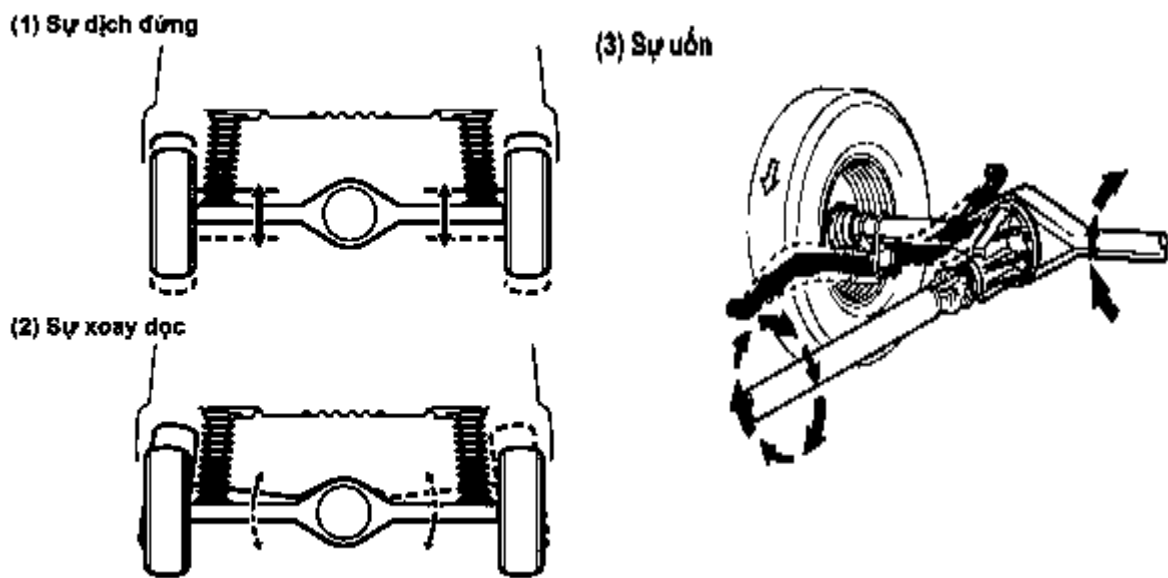
Biện pháp ngăn ngừa hiện tượng cuộn:

- Nhíp không đối xứng

Có thể làm giảm hiện tượng uốn bằng cách đặt cầu sau hơi lệch lên phía trước so với tâm của nhíp. Cách đặt như thế cũng làm giảm chuyển động lên xuống của thân xe khi tăng, giảm tốc độ.

- Vị trí lắp bộ giảm chấn

Có thể làm giảm sự uốn bằng cách lắp các bộ giảm chấn cách xa tâm uốn và đặt nghiêng chúng. Tức là lắp một bộ giảm chấn ở phía trước và một ở phía sau cầu xe.



Hình 2.4: Biện pháp ngăn ngừa hiện tượng cuộn

1.2.4 Phân loại hệ thống treo

- Phân loại

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

- Theo loại bộ phận đàn hồi chia ra :

+ Loại bằng kim loại (gồm có nhíp lá, lò xo, thanh xoắn)

+ Loại khí (loại bọc bằng cao su - sợi, màng, loại ống).

+ Loại thuỷ lực (loại ống).

- + Loại cao su.
- Theo sơ đồ bộ phận dẫn hướng chia ra :
 - + Loại phụ thuộc với cầu liên (loại riêng và loại thẳng bằng).
 - + Loại độc lập (một đòn, hai đòn,...).
- Theo phương pháp dập tắt dao động chia ra :
 - + Loại giảm chấn thủy lực (loại tác dụng một chiều, loại tác dụng 2 chiều).
 - + Loại ma sát cơ (ma sát trong bộ phận đàn hồi, trong bộ phận dẫn hướng).
- Theo phương pháp điều khiển có thể chia ra:
 - + Hệ thống treo bị động (không được điều khiển)
 - + Hệ thống treo chủ động (hệ thống treo có điều khiển)

2. Hệ thống treo phụ thuộc

2.1 Đặc điểm của hệ thống treo phụ thuộc

Cả hai bánh xe được đỡ bằng một hộp cầu xe hoặc dầm cầu xe. Vì thế cả hai bánh cùng chuyển động với nhau. Loại hệ thống treo này có những đặc tính sau:

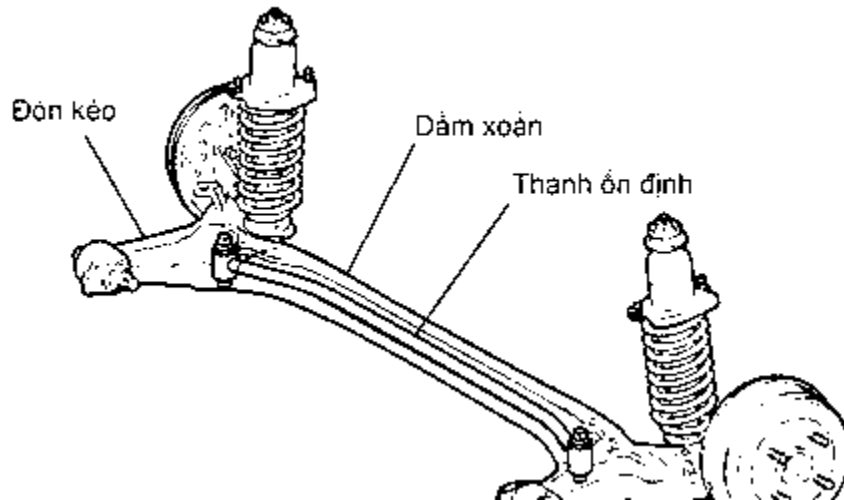
Cấu tạo đơn giản, ít chi tiết, vì thế dễ bảo dưỡng. Có độ cứng vững để chịu được tải nặng. Khi xe vào đường vòng, thân xe ít bị nghiêng. Định vị của các bánh xe ít thay đổi do chuyển động lên xuống của chúng, nhờ thế lốp xe ít bị mòn. Do phần khối lượng không được treo lớn nên độ êm của xe kém. Vì chuyển động của bánh xe phải và trái có ảnh hưởng lẫn nhau nên dễ xuất hiện dao động và rung động.

Có nhiều kiểu hệ thống treo phụ thuộc khác nhau. Phần này chỉ giải thích các kiểu treo phụ thuộc hiện đang sử dụng cho xe Toyota và các đặc tính của chúng.

(1) Kiểu đòn kéo có dầm xoắn

Kiểu này được sử dụng chủ yếu cho hệ thống treo sau của các xe có động cơ đặt phía trước và dẫn động bằng bánh trước (FF). Kết cấu của nó bao gồm một đòn treo và một thanh ổn định được hàn với dầm chịu xoắn (một số kiểu xe không có thanh ổn định). Nhờ có kết cấu đơn giản, gọn nhẹ nên có thể giảm được khối lượng không được treo, tăng độ êm cho xe. Ngoài ra nó còn cho phép tăng

khoảng không gian của khoang hành lý. Khi có hiện tượng xoay đứng do chạy vào đường vòng hoặc trên đường mấp mô, thanh ổn định sẽ bị xoắn cùng với dầm trục. Nhờ thế hiện tượng xoay đứng được giảm xuống, giúp cho xe chạy ổn định hơn. Khi kích xe lên, không được đặt kích hoặc các bộ phận tương tự vào phần dầm xoắn.

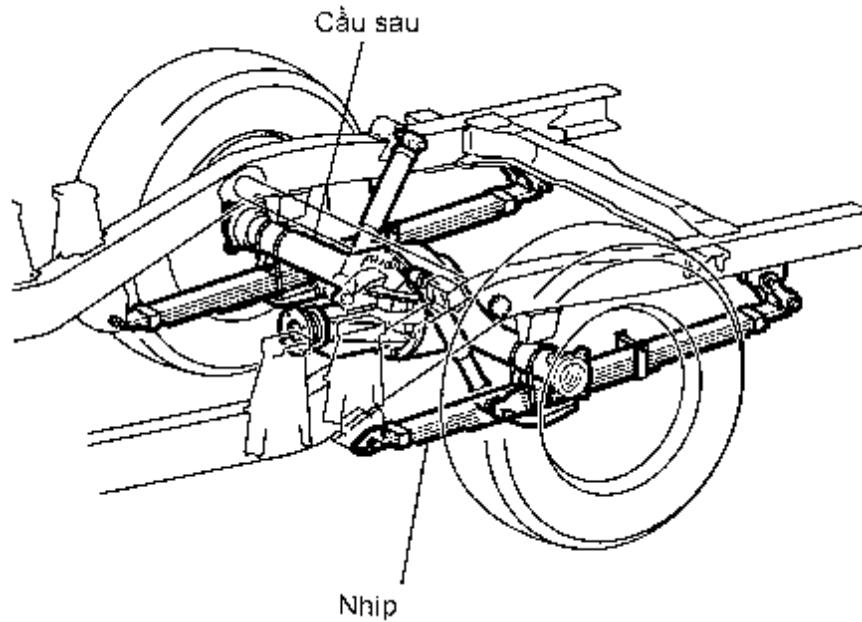


Hình 2.5: Kiểu đòn kéo có dầm xoắn

(2) Kiểu nhíp song song

Kiểu nhíp này được dùng cho hệ thống treo trước của các xe tải và xe buýt v.v... và cho hệ thống treo sau của các xe thương mại.

Đặc tính: Cấu tạo đơn giản nhưng khá vững chắc. Khó sử dụng các lò xo rất mềm nên xe chạy không thật êm.

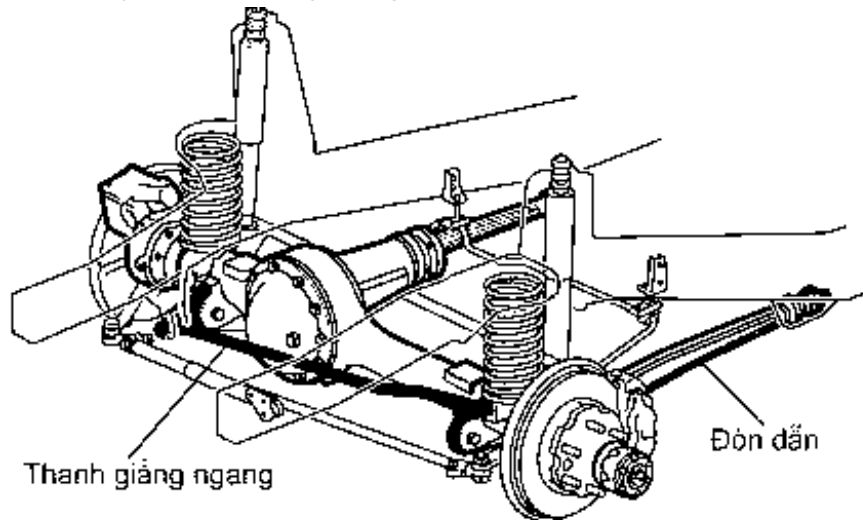


Hình 2.6: Kiểu nhíp song song

(3) Kiểu đòn dẫn/đòn kéo có thanh giằng ngang

Kiểu này được sử dụng cho hệ thống treo trước và sau của các xe Land Cruiser, xe tải, ...

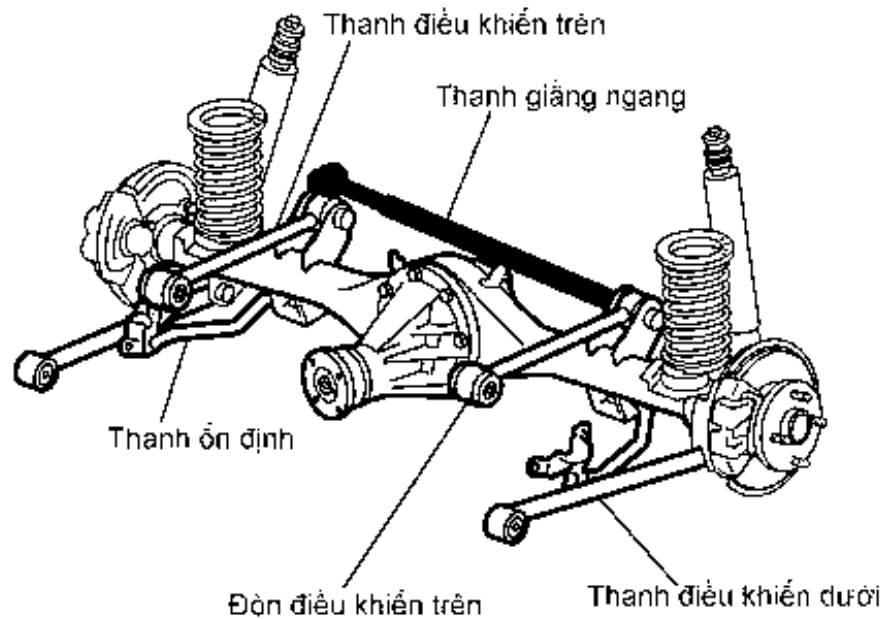
Đặc tính: Xe chạy êm, độ cứng vững cao



Hình 2.7: Kiểu đòn kéo có thanh giằng ngang

(4) Kiểu 4 thanh liên kết

Kiểu này được sử dụng cho hệ thống treo sau. Kiểu này giúp cho xe chạy êm nhất trong các kiểu hệ thống treo phụ thuộc

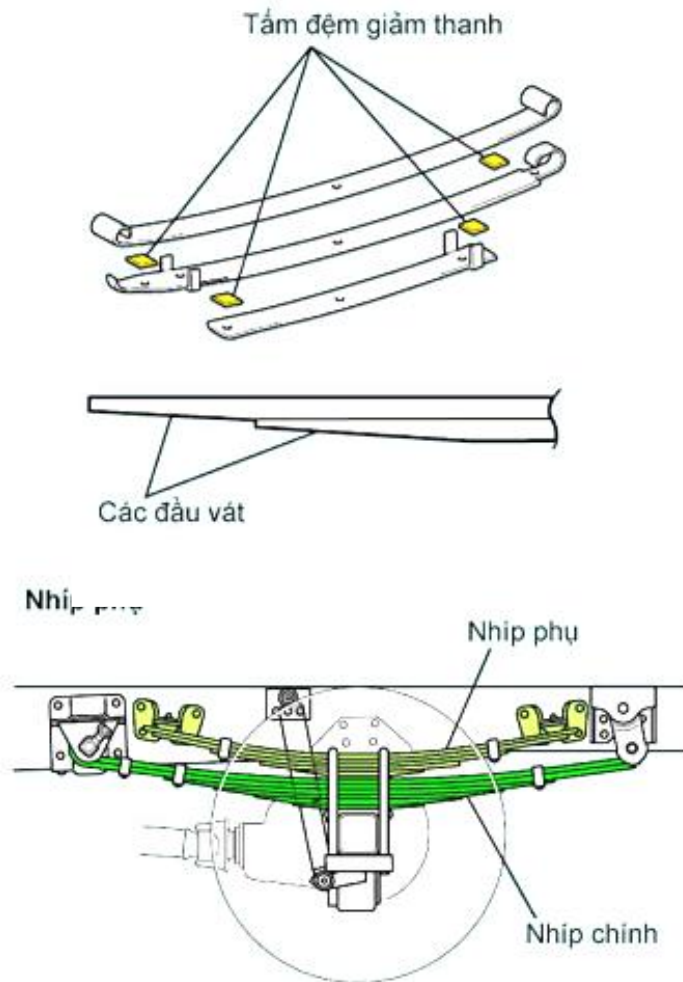


Hình 2.8: Kiểu 4 thanh liên kết

2.2 Bộ phận đàn hồi

2.2.1 Nhíp xe ô tô

Nhíp được làm bằng một số băng thép lò xo uốn cong, được gọi là “lá”, xếp chồng lên nhau theo thứ tự từ ngắn nhất đến dài nhất. Tập lá nhíp này được ép với nhau bằng một bulông hoặc tán rivê ở giữa, và để cho các lá không bị xô lệch, chúng được kẹp giữ ở một số vị trí. Hai đầu lá dài nhất (lá chính) được uốn cong thành vòng để lắp ghép với khung xe hoặc các kết cấu khác.



Hình 2.9: Nhíp xe ô tô

Nói chung, nhíp càng dài thì càng mềm. Số lá nhíp càng nhiều thì nhíp càng chịu tải trọng lớn hơn, mặt khác, nhíp sẽ cứng hơn và ảnh hưởng đến độ êm.

- *Đặc tính:*

Bản thân nhíp đã có đủ độ cứng vững để giữ cho cầu xe ở đúng vị trí nên không cần sử dụng các liên kết khác.

Nhíp thực hiện được chức năng tự khống chế dao động thông qua ma sát giữa các lá nhíp. Nhíp có đủ sức bền để chịu tải trọng nặng.

Vì có ma sát giữa các lá nhíp nên nhíp khó hấp thu các rung động nhỏ từ mặt đường. Bởi vậy nhíp thường được sử dụng cho các xe cỡ lớn, vận chuyển tải trọng nặng, nên cần chú trọng đến độ bền hơn.

Độ uốn cong của lá nhíp:

Được gọi là “độ võng”. Vì lá nhíp càng ngắn thì độ võng càng lớn nên lá nhíp dưới cong hơn lá nhíp trên nó. Khi xiết chặt bulông ở giữa, các lá nhíp hơi duỗi thẳng ra làm cho các đầu lá nhíp ép lên nhau rất chặt. Độ cong tổng thể của nhíp được gọi là “độ vồng”. Tuy nhiên, ma sát giữa các lá nhíp cũng làm giảm độ êm, vì nó làm giảm tính uốn của nhíp.

** Mục đích của độ vồng*

Khi nhíp bị uốn, độ vồng làm cho các lá nhíp cọ vào nhau, và ma sát xuất hiện giữa các lá nhíp sẽ nhanh chóng làm tắt dao động của nhíp. Ma sát này được gọi là ma sát giữa các lá, và đó là một trong những đặc tính quan trọng nhất của nhíp. Tuy nhiên, ma sát này cũng làm giảm độ chạy êm của xe, vì rằng nó làm cho nhíp kém tính uốn. Vì vậy, nhíp thường được sử dụng cho các xe thương mại. Khi nhíp nảy lên, độ vồng giữ cho các lá nhíp khít với nhau, ngăn không cho đất, cát... lọt vào giữa các lá nhíp và gây mài mòn.

** Biện pháp giảm ma sát giữa các lá nhíp:*

Đặt các miếng đệm giảm thanh vào giữa các lá nhíp, ở phần đầu lá, để chúng dễ trượt lên nhau.

Mỗi lá nhíp cũng được làm vát hai đầu để chúng tạo ra một áp suất thích hợp khi tiếp xúc với nhau

** Nhíp phụ*

Các xe tải và xe khác chịu tải trọng thay đổi mạnh cần dùng thêm nhíp phụ. Nhíp phụ được lắp trên nhíp chính. Với tải trọng nhỏ thì chỉ nhíp chính làm việc, nhưng khi tải trọng vượt quá một trị số nào đó thì cả hai nhíp chính và phụ đều làm việc.

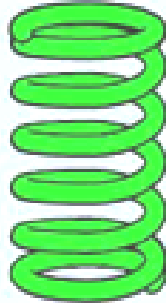
2.2.2 Lò xo trụ.

Các lò xo được làm bằng thanh thép lò xo đặc biệt. Khi đặt tải trọng lên một lò xo, toàn bộ thanh thép bị xoắn khi lò xo co lại. Nhờ vậy năng lượng của ngoại lực được tích lại, và chấn động được giảm bớt.

Đặc tính:

Tỷ lệ hấp thu năng lượng tính cho một đơn vị khối lượng cao hơn so với loại lò xo lá (nhíp). Có thể chế tạo các lò xo mềm.

Vì không có ma sát giữa các lá như ở nhíp nên cũng không có khả năng tự không chế dao động, vì vậy phải sử dụng thêm bộ giảm chấn. Vì không chịu được lực theo phương nằm ngang nên cần phải có các cơ cấu liên kết để đỡ trục bánh xe (đòn treo, thanh giằng ngang...)



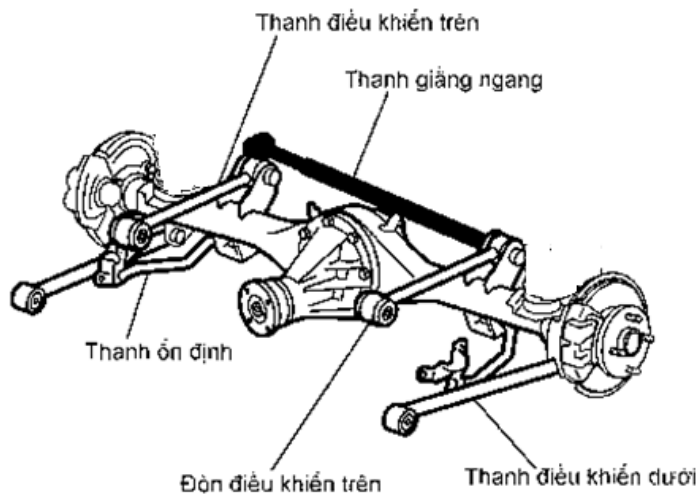
Hình 2.10: Lò xo trụ

2.3 Bộ phận dẫn hướng

Bộ phận dẫn hướng giúp cho sự chuyển động của khung xe, vỏ xe và các bộ phận khác trong hệ thống treo được ở những vị trí nhất định. Nhằm giúp cho các bánh xe được đặt ở góc độ quy định làm cho sự chuyển động được êm ái việc vòng trái, vòng phải trên các loại mặt đường khác nhau được tốt hơn.

Bộ phận dẫn hướng là những thanh giằng, thanh liên kết, thanh điều khiển, được lắp nối từ khung xe đến dầm đỡ nhằm hạn chế sự chuyển dọc, sự xoay ngang, sự rung lắc của thân xe khi các bộ phận đàn hồi hoạt động làm xe dao động.

Để các thanh giằng làm việc hiệu quả, ở đầu thanh giằng có lắp khớp cao su giúp chống mài mòn và truyền động êm dịu, các thanh giằng thanh liên kết được chế tạo bằng thép tốt có khả năng chịu lực uốn, chịu lực kéo khi dao động nhằm tạo độ bền hoạt động của thanh giằng.



Hình 2.11: Bộ phận dẫn hướng

2.4 Bộ giảm xóc

Bộ giảm xóc giúp nhanh chóng dập tắt dao động do các phần tử đàn hồi tạo ra trong quá trình chuyển động của xe ô tô.

Các bộ giảm xóc được phân loại như sau:

Phân loại theo vận hành

Kiểu tác dụng đơn

Kiểu đa tác dụng

Phân loại theo cấu tạo

Kiểu ống đơn

Kiểu ống kép

Phân loại theo môi chất làm việc

Kiểu thủy lực

Kiểu nạp khí

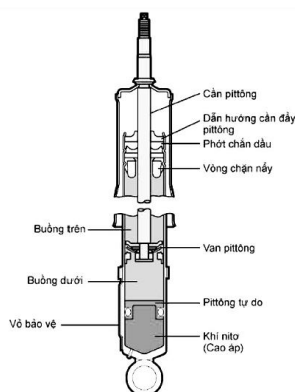
Các bộ giảm xóc sử dụng trong các kiểu xe hiện nay có cấu tạo ống đơn và ống kép, và là kiểu đa tác dụng. Gần đây nhất, các bộ giảm xóc nạp khí thuộc các kiểu nói trên đã được đưa vào sử dụng.

2.4.1 Cấu tạo và hoạt động của giảm xóc kiểu ống đơn

- Kiểu ống đơn: lấy một kiểu đại diện là kiểu bộ giảm xóc DuCarbon, nó được nạp khí ni tơ áp suất cao ($20 - 30 \text{ kgf/cm}^2$)

a. Cấu tạo

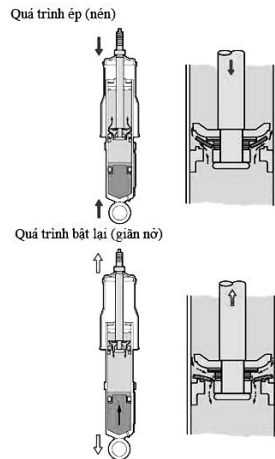
- Trong xy lanh, buồng nạp khí và buồng chất lỏng được ngăn cách bằng một “pít tông tự do” (nó có thể chuyển động lên xuống tự do)



Hình 2.12: Bộ giảm xóc kiểu ống đơn

- Đặc tính của bộ giảm xóc kiểu DuCarbon tỏa nhiệt tốt vì ống đơn tiếp xúc trực tiếp với không khí. Một đầu ống được nạp khí áp suất cao, và hoàn toàn cách ly với chất lỏng nhờ có pít tông tự do. Kết cấu này đảm bảo trong quá trình vận hành sẽ không xuất hiện lỗ xâm thực và bọt khí, nhờ vậy mà có thể làm việc ổn định. Giảm tiếng ồn rất nhiều.

b. Hoạt động



Hình 2.13: Hoạt động của bộ giảm xóc kiểu ống đơn

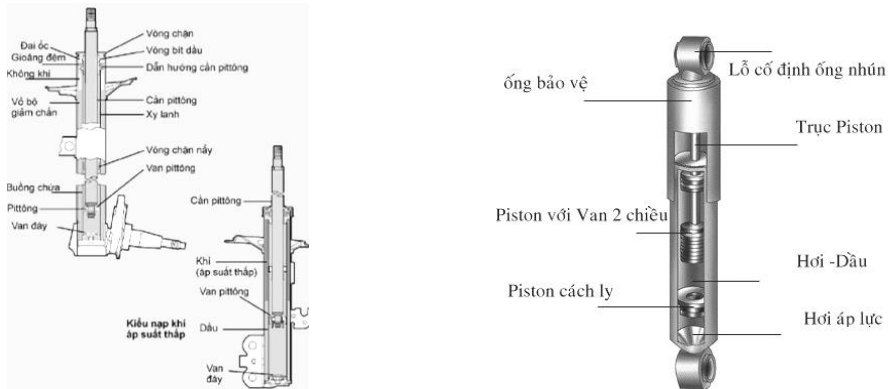
- *Quá trình ép (nén)*: trong hành trình nén, cần pít tông chuyển động xuống làm cho áp suất trong buồng dưới cao hơn áp suất trong buồng trên. Vì vậy chất lỏng trong buồng dưới bị ép lên buồng trên qua van pít tông. Lúc này lực giảm xóc được sinh ra do sức cản dòng chảy của van. Khí cao áp tạo ra một sức ép rất lớn lên chất lỏng trong buồng dưới và buộc nó phải chảy nhanh và êm lên buồng trên trong hành trình nén. Điều này đảm bảo duy trì ổn định lực giảm xóc.

- *Quá trình bật lại (giãn nở)*: trong hành trình giãn, cần pít tông chuyển động lên làm cho áp suất trong buồng trên cao hơn áp suất trong buồng dưới. Vì vậy chất lỏng trong buồng trên bị ép xuống buồng dưới qua van pít tông, và sức cản dòng chảy của van có tác dụng như lực giảm xóc. Vì cần pít tông chuyển động lên, một phần cần dịch chuyển ra khỏi xy lanh nên thể tích choán chỗ trong chất lỏng của nó giảm xuống. Để bù cho khoảng hụt này, pít tông tự do được đẩy lên (nhờ có khí cao áp ở dưới nó) một khoảng tương đương với phần hụt thể tích.

Các bộ giảm xóc DuCarbon có cấu tạo kiểu ống đơn; ống này không cho phép bị biến dạng, vì biến dạng sẽ làm cho pít tông và pít tông tự do không thể chuyển động tự do. Bộ giảm xóc được trang bị một vỏ bảo vệ để ngăn đá bắn vào; khi lắp ráp bộ giảm xóc phải đặt cho vỏ bảo vệ hướng về phía trước của xe.

2.4.2 Cấu tạo và hoạt động của giảm xóc kiểu ống kép

a. Cấu tạo



Hình 2.14: Bộ giảm xóc kiểu ống kép

- Bên trong vỏ (ống ngoài) có một xy lanh (ống nén), và trong xy lanh có một pít tông chuyển động lên xuống. Dầu dưới của cần pít tông có một van để tạo ra lực cản khi bộ giảm xóc giãn ra. Đáy xy lanh có van đáy để tạo ra lực cản khi bộ giảm xóc bị nén lại. Bên trong xy lanh được nạp chất lỏng hấp thu chấn động, nhưng buồng chứa chỉ được nạp đầy đến 2/3 thể tích, phần còn lại thì nạp không khí với áp suất khí quyển hoặc nạp khí áp suất thấp. Buồng chứa là nơi chứa chất lỏng đi vào và đi ra khỏi xy lanh.
- Trong kiểu buồng khí áp suất thấp, khí được nạp với áp suất thấp (3 - 6 kgf/cm²). Làm như thế để chống phát sinh tiếng ồn do hiện tượng tạo bọt và xâm thực, thường xảy ra trong các bộ giảm xóc chỉ sử dụng chất lỏng.
- Giảm thiểu hiện tượng xâm thực và tạo bọt còn giúp tạo ra lực cản ổn định, nhờ thế mà tăng độ êm và vận hành ổn định của xe.
- Trong một số bộ giảm xóc kiểu nạp khí áp suất thấp, người ta không sử dụng van đáy, và lực hoãn xung được tạo ra nhờ van pít tông trong cả hai hành trình nén và giãn.

Hiện tượng sục khí:

Khi chất lỏng chảy với tốc độ cao trong bộ giảm xóc, áp suất ở một số vùng sẽ giảm xuống, tạo nên các túi khí hoặc bọt rỗng trong chất lỏng. Hiện tượng này được gọi là xâm thực. Các bọt khí này sẽ bị vỡ khi di chuyển đến

vùng áp suất cao, tạo ra áp suất va đập. Hiện tượng này phát sinh tiếng ồn, làm áp suất dao động, và có thể dẫn đến phá huỷ bộ giảm tốc.

Tạo bọt khí:

Tạo bọt là làm trộn lẫn không khí với chất lỏng trong bộ giảm tốc. Hiện tượng này tạo ra tiếng ồn, làm áp suất dao động, và gây tổn thất áp suất.

b. Hoạt động



Hình 2.15: Hoạt động của giảm tốc kiểu ống kép

- *Quá trình ép (nén):* tốc độ chuyển động của cần pít tông cao. Khi pít tông chuyển động xuống, áp suất trong buồng A (dưới pít tông) sẽ tăng cao. Dầu sẽ đẩy mở van một chiều (của van pít tông) và chảy vào buồng B mà không bị sức cản nào đáng kể (không phát sinh lực giảm tốc). Đồng thời, một lượng dầu tương đương với thể tích choán chỗ của cần pít tông (khi nó đi vào trong xy lanh) sẽ bị ép qua van lá của van đáy và chảy vào buồng chứa. Đây là lúc mà lực giảm tốc được sức cản dòng chảy tạo ra.

- Tốc độ chuyển động của cần pít tông thấp

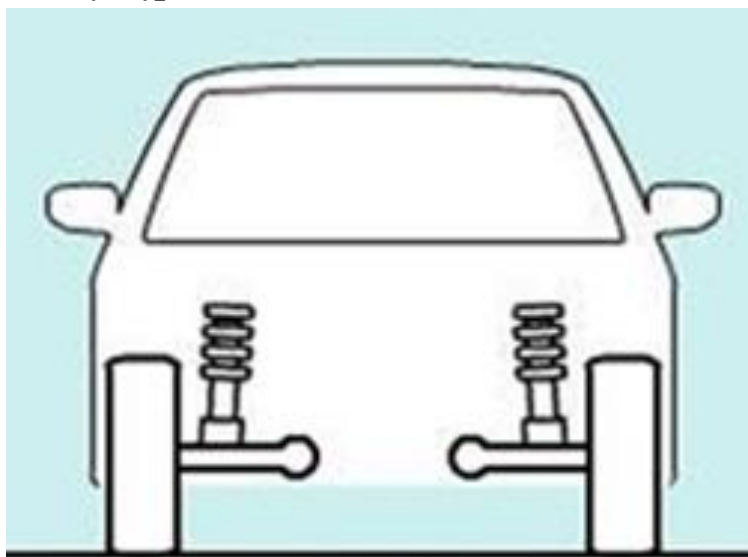
- Nếu tốc độ của cần pít tông rất thấp thì van một chiều của van pít tông và van lá của van đáy sẽ không mở vì áp suất trong buồng A nhỏ. Tuy nhiên, vì có các lỗ nhỏ trong van pít tông và van đáy nên dầu vẫn chảy vào buồng B và buồng chứa, vì vậy chỉ tạo ra một lực cản nhỏ.

- *Quá trình bật lại (giãn nở):* tốc độ chuyển động của cần pít tông cao. Khi pít tông chuyển động lên, áp suất trong buồng B (trên pít tông) sẽ tăng cao. Dầu sẽ đẩy mở van lá (của van pít tông) và chảy vào buồng A. Vào lúc này, sức cản dòng chảy đóng vai trò lực giảm tốc.

- Vì cần pít tông chuyển động lên, một phần cần thoát ra khỏi xy lanh nên thể tích choán chỗ của nó giảm xuống. Để bù vào khoảng hụt này dầu từ buồng chứa sẽ chảy qua van một chiều và vào buồng A mà không bị sức cản đáng kể.

- Tốc độ chuyển động của cần pít tông thấp. Khi cần pít tông chuyển động với tốc độ thấp, cả van lá và van một chiều đều vẫn đóng vì áp suất trong buồng B ở trên pít tông thấp. Vì vậy, dầu trong buồng B chảy qua các lỗ nhỏ trong van pít tông vào buồng A. Dầu trong buồng chứa cũng chảy qua lỗ nhỏ trong van đáy vào buồng A, vì vậy chỉ tạo ra một lực cản nhỏ.

3. Hệ thống treo độc lập



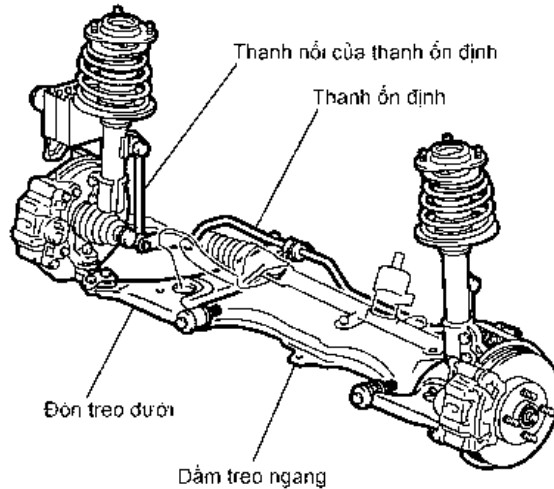
Hình 2.16: Hệ thống treo độc lập

Mỗi bánh xe được lắp trên một tay đỡ riêng, gắn vào thân xe. Vì vậy bánh xe bên trái và bên phải chuyển động độc lập với nhau. Loại hệ thống treo độc lập này có những đặc tính sau:

Khối lượng không được treo nhỏ nên xe chạy êm hơn. Các lò xo không liên quan đến việc định vị bánh xe, vì thế có thể sử dụng các lò xo mềm. Vì không có trục nối giữa các bánh xe bên phải và bên trái nên sàn xe và động cơ có thể hạ thấp xuống. Điều này có nghĩa là trọng tâm của xe sẽ thấp hơn. Cấu tạo khá phức tạp. Khoảng cách và định vị của bánh xe bị thay đổi cùng với chuyển động

lên xuống của bánh xe Nhiều kiểu xe có trang bị thanh ổn định để giảm hiện tượng xoay đứng khi xe quay vòng và tăng độ êm của xe.

3.1 Kiểu thanh giằng MacPherson



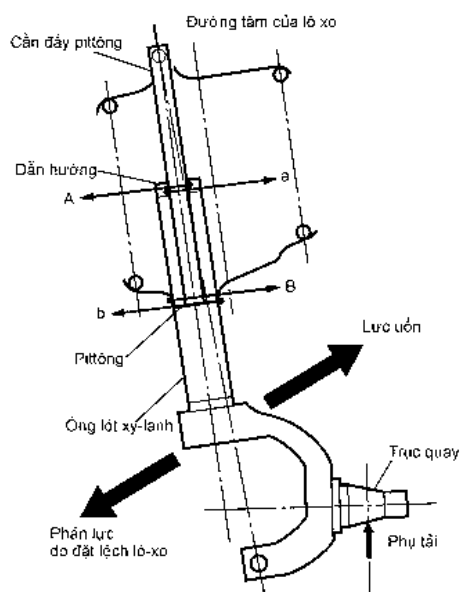
Hình 2.17: Kiểu thanh giằng MacPherson

Đây là hệ thống treo độc lập được sử dụng rộng rãi nhất cho hệ thống treo trước của các xe cỡ nhỏ và vừa. Kiểu này cũng được sử dụng cho hệ thống treo sau của các xe FF.

Đặc tính:

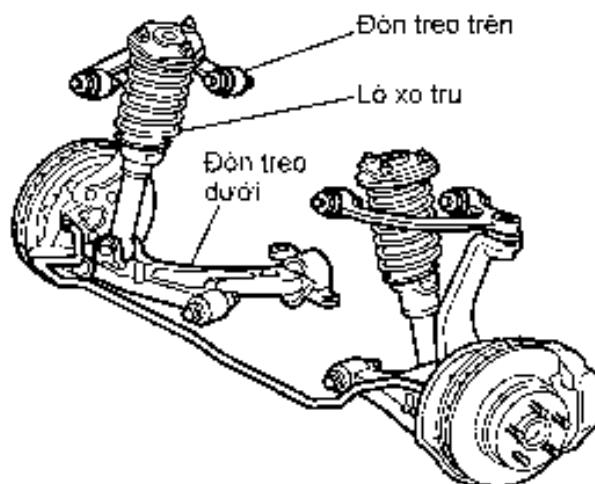
- Cấu tạo của hệ thống treo này khá đơn giản
- Vì có ít chi tiết, nhẹ nên giảm được phần khối lượng không được treo.
- Nhờ có khoảng chiếm chỗ của hệ thống treo nhỏ nên khoảng sử dụng trong khoang động cơ tăng lên.
- Nhờ có khoảng cách lớn giữa các điểm đỡ của hệ thống treo nên ít gặp phiền phức về căn chỉnh góc đặt bánh trước do lắp ghép không đúng hoặc do sai sót trong chế tạo các chi tiết. Vì vậy, ngoại trừ độ chụm (của hai bánh xe trước) việc điều chỉnh góc đặt bánh xe thường là không cần thiết. Trong hệ thống treo kiểu thanh giằng MacPherson, bộ giảm chấn có tác dụng như một bộ phận của hệ liên kết treo, chịu tải trọng thẳng đứng. Tuy vậy, vì các bộ giảm chấn phải chịu tải trọng từ các bánh xe nên chúng hơi bị uốn. Điều này làm phát sinh ứng lực ngang (A và B trên hình minh họa), tạo ra ma-sát giữa cần đẩy pittông và dẫn

hướng cũng như giữa pittông và ống lót xy-lanh, làm phát sinh tiếng ồn và ảnh hưởng đến độ êm chạy xe. Những hiện tượng này có thể được giảm thiểu bằng cách đặt lệch các lò-xo khỏi đường tâm của thanh giằng hoặc bộ giảm chấn, sao cho các phản lực a và b xuất hiện theo chiều ngược lại các lực A và B.



Hình 2.18: Lực ngang tác dụng lên giảm chấn

3.2 Kiểu hình thang với chạc kép



Hình 2.19: Hệ thống treo độc lập kiểu chạc kép

Kiểu này được sử dụng rộng rãi cho hệ thống treo trước của các xe tải cỡ nhỏ và cho hệ thống treo trước và sau của các xe du lịch.

Đặc tính:

- Trong các kiểu treo này, các bánh xe được liên kết với thân xe thông qua các đòn treo dưới và trên. Dạng hình học của hệ thống treo có thể được thiết kế tùy theo chiều dài của các đòn treo trên và dưới cũng như góc nghiêng của chúng. Ví dụ, nếu các đòn treo song song với nhau và dài như nhau thì khoảng cách bánh xe và góc camber lớp-mặt đường (độ quặp của bánh xe) sẽ thay đổi. Kết quả là không thể có được tính năng quay vòng tốt. Ngoài ra, sự thay đổi khoảng cách bánh xe sẽ làm cho lớp xe chóng mòn. Để giải quyết vấn đề này người ta thường chọn một kiểu thiết kế trong đó đòn treo trên ngắn hơn đòn treo dưới sao cho khoảng cách bánh xe và độ quặp của bánh xe ít dao động.

3.3 Hệ thống treo Wishbone

Hệ thống treo này gồm hai đòn treo, một đòn treo trên và một đòn treo dưới, đòn treo trên lắp liên kết vỏ khung vỏ xe qua ổ đỡ bạc cao su, một đầu đòn treo lắp khớp cầu (rô tuyn) với đầu phía trên của cam quay, đòn treo dưới lắp với dầm đỡ liên kết treo bên trái và treo bên phải cũng qua ổ đỡ bạc cao su và một đầu cũng lắp khớp cầu liên kết với đầu phía dưới của cam quay. Giảm sóc và lò xo trụ một đầu lắp với đòn treo dưới, đầu phía trên lắp giảm sóc lắp bộ đỡ ở khung vỏ xe. Do đặc điểm lò xo không có sự cản lực ngang, nên cần có các thanh ổn định và thanh xoắn để đỡ cầu xe và nâng cao tính ổn định, dẫn hướng cho ô tô.

Thanh ổn định (thanh cân bằng) có dạng hình chữ U, hai đầu nối với bánh xe và thân nối với khung vỏ xe nhờ các ổ đỡ bằng cao su. Thanh ổn định có tác dụng san đều tải trọng thẳng đứng của bánh xe, giảm độ nghiêng và mô men lật làm tăng tính ổn định của ô tô khi đi vào đường vòng hoặc đi trên đường xấu.



Hình 2.20: Hệ thống treo Wishbone

3.4 Hệ thống treo xương đòn kép, lò xo xoắn

Hệ thống treo kiểu xương đòn kép hay chữ A kép, trục bánh xe được đỡ bởi một cặp tay đỡ hình chữ A ở bên trên và bên dưới. Với loại này, tay đòn bên dưới chịu phần lớn lực. Nếu ta nhìn từ phía trước sẽ thấy hệ thống treo rất giống một hình bình hành và cho phép trục xe dao động lên và xuống. Do các tay đòn xoay quanh trục nên trong quá trình dao động lên xuống, bánh xe đồng thời cũng dao động ra và vào. Vậy sẽ có hai chuyển động tương đối của bánh xe so với thân xe trong quá trình hoạt động. Hai chuyển động này đều ảnh hưởng đến góc Toe (góc lái) và góc Camber.



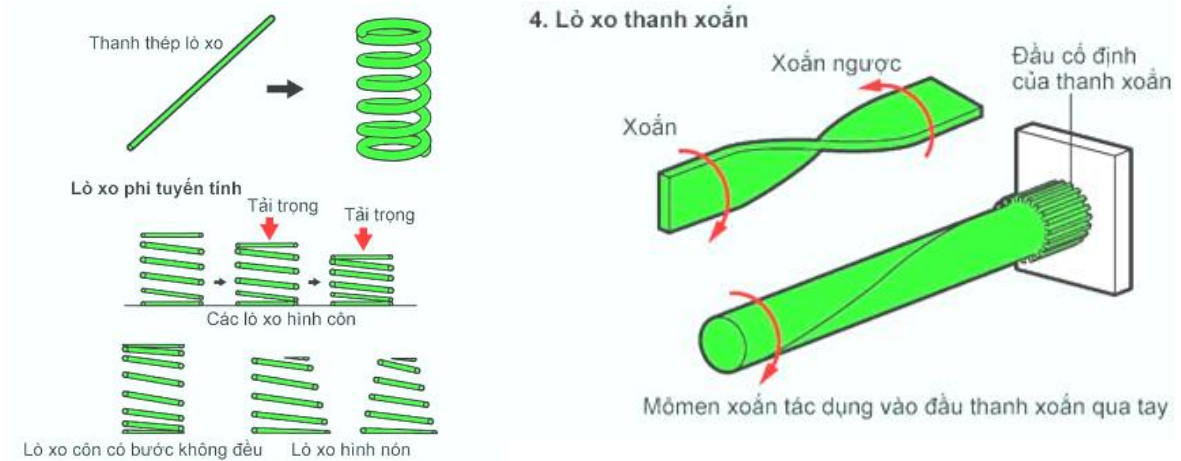
Hình 2.21: Hệ thống treo xương đòn kép

Sự khác biệt cơ bản của loại này so với loại trước là lò xo xoắn và ống giảm chấn được đỡ bằng xương đòn trên và nhiều khi xương đòn dưới được thiết kế lại thành một tay đỡ đơn giản.



Hình 2.22: Hệ thống treo xương đòn kép

3.5 Bộ phận đàn hồi



Hình 2.23: Bộ phận đàn hồi

3.5.1 Lò xo

Các lò xo được làm bằng thanh thép lò xo đặc biệt. Khi đặt tải trọng lên một lò xo, toàn bộ thanh thép bị xoắn khi lò xo co lại. Nhờ vậy năng lượng của ngoại lực được tích lại, và chấn động được giảm bớt.

Đặc tính:

Tỷ lệ hấp thu năng lượng tính cho một đơn vị khối lượng cao hơn so với loại lò xo lá (nhíp). Có thể chế tạo các lò xo mềm.

Vì không có ma sát giữa các lá như ở nhíp nên cũng không có khả năng tự không chế dao động, vì vậy phải sử dụng thêm bộ giảm chấn. Vì không

chịu được lực theo phương nằm ngang nên cần phải có các cơ cấu liên kết để đỡ trục bánh xe (đòn treo, thanh giằng ngang...)

Lò xo phi tuyến tính.

Nếu lò xo trụ được làm từ một thanh thép có đường kính đồng đều thì toàn bộ lò xo sẽ co lại đồng đều, tỷ lệ với tải trọng. Nghĩa là, nếu sử dụng lò xo mềm thì nó không chịu được tải trọng nặng, còn nếu sử dụng lò xo cứng thì xe chạy không êm với tải trọng nhỏ. Tuy nhiên, nếu sử dụng một thanh thép có đường kính thay đổi đều, như minh họa bên trái đây, thì hai đầu của lò xo sẽ có độ cứng thấp hơn phần giữa. Nhờ thế, khi có tải trọng nhỏ thì hai đầu lò xo sẽ co lại và hấp thụ chuyển động. Mặt khác, phần giữa của lò xo lại đủ cứng để chịu được tải trọng nặng. Các lò xo có bước không đều, lò xo hình nón cũng có tác dụng như vậy.

3.5.2 Lò xo thanh xoắn

Lò xo thanh xoắn (gọi tắt là thanh xoắn) là một thanh thép lò xo có tính đàn hồi xoắn. Một đầu của thanh xoắn được gắn cứng với khung hoặc các kết cấu khác của thân xe, còn đầu kia được gắn với bộ phận chịu tải trọng xoắn.

Thanh xoắn cũng được sử dụng để làm thanh ổn định

Đặc tính:

Nhờ tỷ lệ hấp thụ năng lượng trên một đơn vị khối lượng lớn hơn so với các loại lò xo khác nên hệ thống treo có thể nhẹ hơn.

Cũng như lò xo cuộn, thanh xoắn không tự khống chế dao động, vì vậy phải sử dụng thêm bộ giảm chấn.

3.5.3 Lò xo cao su

Các lò xo cao su hấp thụ dao động thông qua nội ma sát phát sinh khi chúng bị một ngoại lực làm biến dạng.

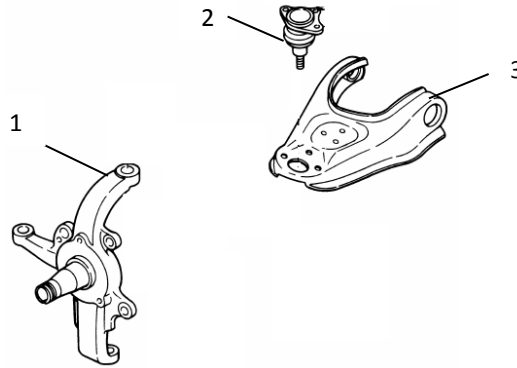
Đặc tính:

Có thể chế tạo theo hình dáng bất kỳ. Chúng không phát tiếng ồn khi làm việc. Chúng không thích hợp để dùng cho tải trọng nặng. Vì vậy các lò xo

cao su chủ yếu sử dụng làm các lò xo phụ hoặc các bạc lót, đệm, cơ cấu chặn và các bộ phận hỗ trợ khác cho các chi tiết của hệ thống treo.

3.6 Bộ phận dẫn hướng

3.6.1 Các đòn liên kết



Hình 2.24 : 1-Đòn treo đứng ; 2- Khớp cầu; 3- Đòn treo ngang

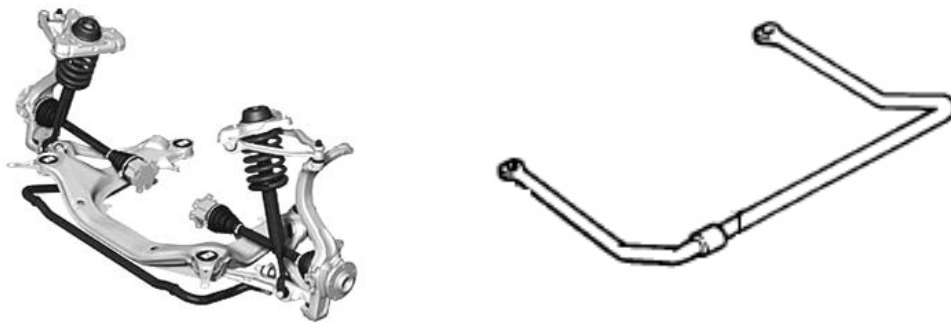
Các đòn liên kết dùng lắp các bánh xe dẫn hướng và cố định một đầu lò xo và giảm xóc.

- Đòn ngang một đầu lắp trên khung vỏ xe bằng chốt xoay và một đầu lắp với đòn đứng bằng khớp cầu.
- Đòn đứng lắp với các đòn ngang bằng khớp cầu, có mặt bích để lắp trực bánh xe, đòn đứng có tác dụng xoay dẫn hướng bánh xe.

3.7 Thanh ổn định, thanh xoắn và vấu cao su

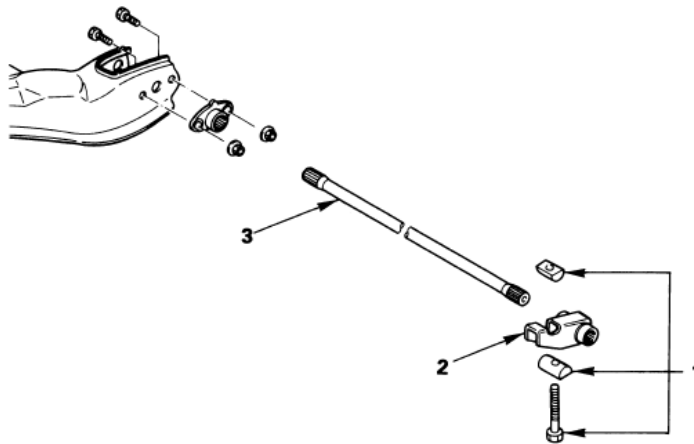
Do đặc điểm lò xo không có sự cản lực ngang, nên cần có các thanh ổn định và thanh xoắn để đỡ cầu xe và nâng cao tính ổn định, dẫn hướng cho ô tô.

Thanh ổn định (thanh cân bằng) có dạng hình chữ U, hai đầu nối với bánh xe và thân nối với khung vỏ xe nhờ các ổ đỡ bằng cao su. Thanh ổn định có tác dụng san đều tải trọng thẳng đứng của bánh xe, giảm độ nghiêng và mô men lật làm tăng tính ổn định của ô tô khi đi vào đường vòng hoặc đi trên đường xấu.



Hình 2.25: Thanh ổn định

Thanh xoắn là một thanh thép lò xo có tính đàn hồi xoắn. Một đầu của thanh xoắn được gắn cứng với khung hoặc các kết cấu khác của thân xe, còn đầu kia được gắn với bộ phận chịu tải trọng xoắn.



Hình 2.26: 1- Bu lông điều chỉnh; 2- Tay điều chỉnh; 3- Thanh xoắn

Thanh xoắn cũng được sử dụng để làm thanh ổn định

Đặc tính của thanh xoắn:

Nhờ tỷ lệ hấp thu năng lượng trên một đơn vị khối lượng lớn hơn so với các loại lò xo khác nên hệ thống treo có thể nhẹ hơn.

Kết cấu của hệ thống treo đơn giản.

Cũng như lò xo cuộn, thanh xoắn không tự không chế dao động, vì vậy phải sử dụng thêm bộ giảm chấn.

Vấu cao su hấp thu dao động thông qua nội ma sát phát sinh khi chúng bị một ngoại lực làm biến dạng.

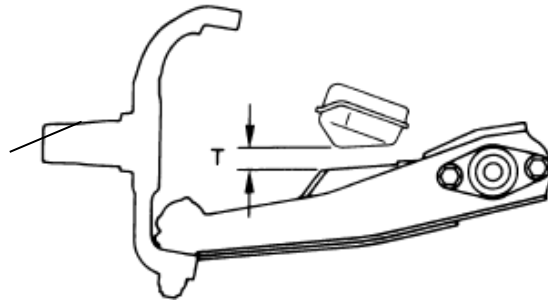
Đặc tính của vấu cao su:

Có thể chế tạo theo hình dáng bất kỳ.

Chúng không phát tiếng ồn khi làm việc.

Chúng không thích hợp để dùng cho tải trọng nặng.

Vì vậy các lò xo cao su chủ yếu sử dụng làm các lò xo phụ hoặc các bạc lót, đệm, cơ cấu chặn và các bộ phận hỗ trợ khác cho các chi tiết của hệ thống treo.



Hình 2.27: Vấu cao su

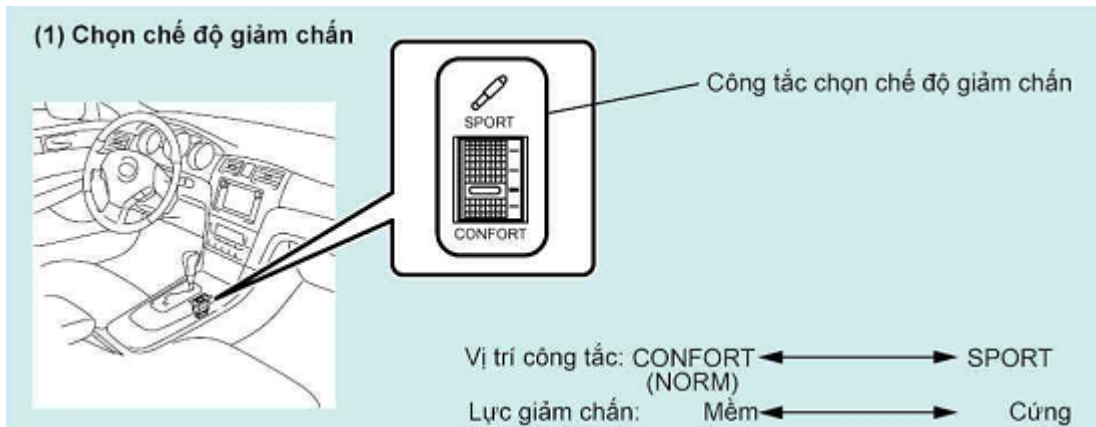
4. Hệ thống treo có điều khiển

4.1 Đặc điểm của hệ thống treo có điều khiển

Các hệ thống treo được phát triển cho xe luôn phải có sự hài hòa giữa lái xe an toàn và thoải mái. Khi xe được chất tải hoặc khi chở người chiều cao sàn xe thay đổi. Để đối phó với thực tế này một hệ thống tự điều chỉnh chiều cao có thể được áp dụng cho các xe (ví dụ Sorento). Mục đích của bộ tự điều chỉnh chiều cao xe theo tải trọng xe, do đó cải thiện an toàn, thoải mái khi lái xe. Một đặc điểm của hệ thống tự điều chỉnh chiều cao là năng lượng gây ra bởi sự chuyển động tương đối của các trục xe và thân xe trong khi lái xe được sử dụng để điều chỉnh chiều cao tối ưu thân xe.

4.1.1 Thay đổi chế độ giảm chấn

Người lái có thể lựa chọn chế độ bình thường hay thể thao bằng công tắc lựa chọn chế độ. Khi xe chạy ở chế độ bình thường, do phải đảm bảo cho việc duy trì tính êm dịu chuyển động, nên ECU đặt lực giảm chấn ở chế độ mềm. Ở chế độ thể thao, lực giảm chấn được đặt ở chế độ trung bình.



Hình 2.28: Thay đổi chế độ giảm chấn

4.1.2 Điều khiển độ cứng lò xo và lực giảm chấn

(1) Điều khiển chống “bốc đầu xe”

Chuyển lực giảm chấn sang chế độ cứng hơn. Điều này giúp ngăn ngừa hiện tượng bốc đầu xe khi tăng tốc, giảm thiểu sự thay đổi tư thế của xe.

(2) Điều khiển chống lắc ngang xe

Chuyển lực giảm chấn sang chế độ cứng hơn. Điều này giúp ngăn ngừa hiện tượng lắc ngang xe, giảm thiểu sự thay đổi tư thế của xe, tăng cường tính năng điều khiển

của xe

(3) Điều khiển chống chúi đầu xe

Chuyển lực giảm chấn sang chế độ cứng hơn. Điều này giúp ngăn ngừa hiện tượng chúi đầu xe khi phanh hãm, giảm thiểu sự thay đổi tư thế của xe.

(4) Điều khiển cao tốc (ở chế độ bình thường)

Chuyển lực giảm chấn sang chế độ cứng hơn. Điều này giúp xe chạy rất ổn định và tính năng điều khiển tốt khi xe chạy tốc độ cao

(5) Điều khiển chống bốc đầu xe khi chuyển số (chỉ đối với xe có hộp số tự động)

Điều khiển này nhằm hạn chế hiện tượng bốc đuôi xe khi xe có hộp số tự động khởi hành. Khi hộp số dọc chuyển từ vị trí “N” hoặc “P”, lực giảm chấn được đặt ở chế độ cứng.

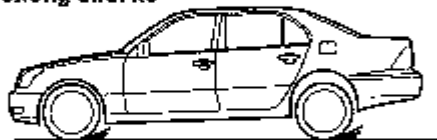
(1) Điều khiển chống bốc đầu xe



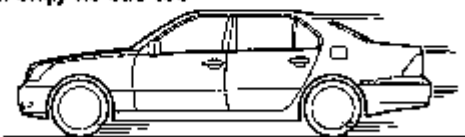
(2) Điều khiển chống lắc ngang xe



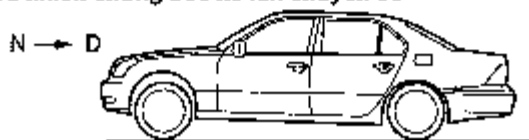
(3) Điều khiển chống chúi xe



(4) Điều khiển chạy xe cao tốc



(5) Điều khiển chống bốc xe khi chuyển số



Hình 2.29: Điều khiển độ cứng lò xo và lực giảm chấn

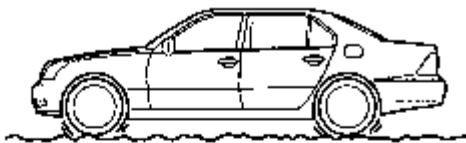
(6) Điều khiển hoạt động bán phần

Thay đổi lực giảm chấn một cách từ từ cho phù hợp với điều kiện mặt đường hoặc điều kiện chạy xe. Nhờ thế mà đảm bảo xe chạy rất êm và tính năng tắt dao động cao. Đặt xe ở chế độ “treo-sky hook” sẽ giữ cho xe luôn luôn ở tư thế ổn định khi tình trạng mặt đường thay đổi. Với hệ thống EMS “treo” thì mọi chuyển động lên xuống của thân xe sẽ được cảm biến và máy tính sẽ điều chỉnh chuyển động của các bộ giảm chấn cho phù hợp. Hệ thống này giúp xe chạy rất êm và vận hành ổn định. Trong các kiểu xe mới nhất, ví dụ Lexus LS430, phương pháp điều chỉnh hoạt động bán phần này đó chuyển từ Điều khiển “treo” sang Điều khiển H-phi tuyến tính để việc

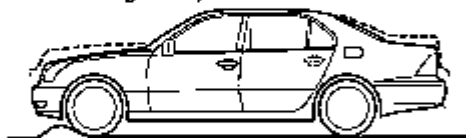
điều chỉnh có hiệu quả và tinh tế hơn. Kết quả là đạt được độ êm tuyệt hảo.

(6) Điều chỉnh hoạt động bán phần

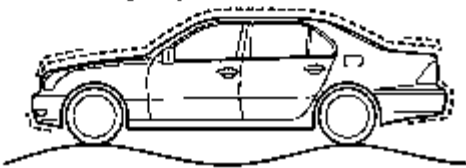
• Điều khiển đường gồ ghề



• Điều khiển chống lắc dọc



• Điều khiển chống “đập đinh”



Hình 2.30: Điều khiển hoạt động bán phần

3. Điều khiển chiều cao xe

(1) Điều khiển tự động cân bằng xe

Duy trì chiều cao xe ở mức không đổi, không phụ thuộc vào trọng lượng hành lý và hành khách. Công tắc điều khiển chiều cao sẽ chuyển chiều cao mong muốn của

xe sang mức “bình thường” hoặc “cao”

(2) Điều khiển cao tốc

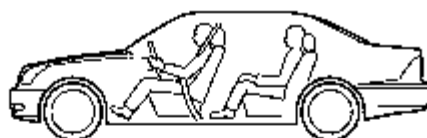
Điều khiển chiều cao xe xuống mức thấp hơn so với mức đã chọn (điều chỉnh sang mức “thấp” nếu trước đó đã chọn mức “bình thường”, hoặc xuống mức “bình thường” nếu đã chọn mức “cao”) khi xe chạy với

tốc độ đã quy định hoặc cao hơn. Chức năng này làm cho xe có đặc tính khí động học và độ ổn định cao.

(3) Điều khiển khi xe tắt động cơ

Giảm chiều cao xe xuống mức chiều cao đã đặt (khi chiều cao xe tăng lên do giảm trọng lượng hành lý và hành khách) sau khi xe tắt động cơ. Tính năng này giúp giữ tư thế của xe khi đỗ xe.

(1) Điều khiển tự động cân bằng xe



(2) Điều khiển cao tốc

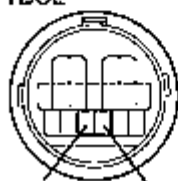


(3) Điều khiển sau khi tắt động cơ



Phương pháp hủy chức năng điều khiển chiều cao

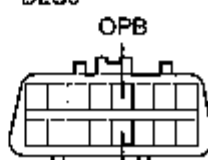
TDCL



TD

EI

DLC3



OPB

CG

Hình 2.31: Điều khiển chiều cao xe

* Phương pháp hủy điều khiển chiều cao xe:

- Trước khi kích xe lên hoặc cầu nâng xe lên, cần kiểm tra xem đã tắt khoá điện ở vị trí OFF hay chưa.

- Nếu xe cần phải được nâng lên với động cơ đang nổ máy thì phải tháo các cực TD và EI của giắc TDCL hoặc OPB và cực CG của DLC3 để làm cho ECU của hệ

thống treo khí ngừng hoạt động điều khiển chiều cao.

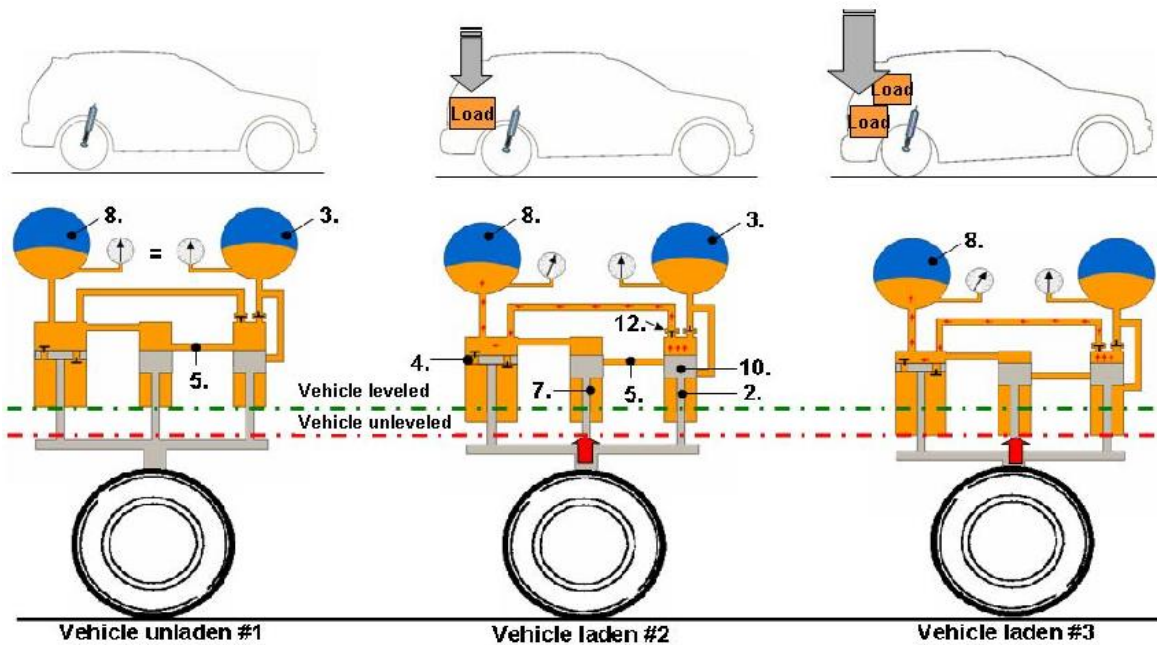
- Đối với xe có công tắc đóng/ngắt điều khiển chiều cao, hãy xoay công tắc về OFF (ngắt).

4.2 Sơ đồ nguyên lý và phân loại hệ thống treo có điều khiển

4.2.1 Sơ đồ nguyên lý

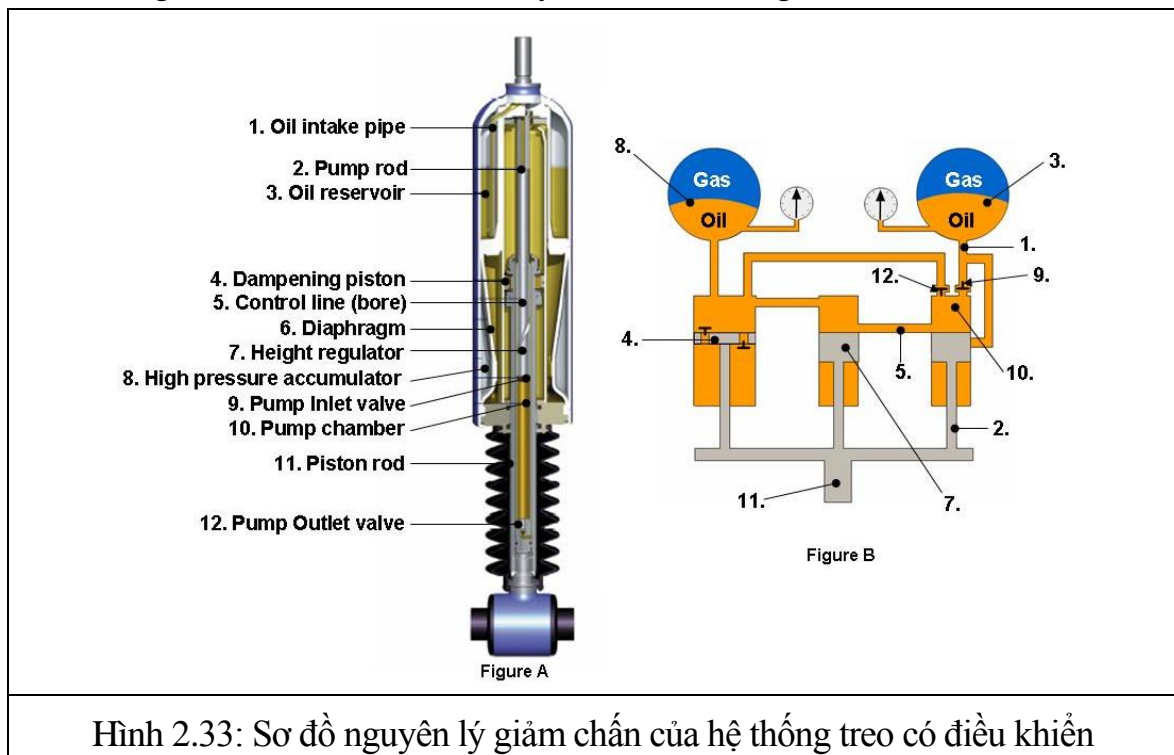
Hệ thống treo của ô tô là treo đàn hồi, liên kết giữa phần treo (khung xe) với phần không treo (bánh xe và cầu xe). Do đó, khi chuyển động trên những con đường không bằng phẳng, ô tô sẽ bị dao động dưới tác động kích thích của mặt đường. Để đánh giá dao động của ô tô trong quá trình chuyển động, người ta dùng khái niệm độ êm dịu khi chuyển động. Vậy độ êm dịu khi chuyển động của ô tô là khả năng xe chuyển động trên đường ở những tốc độ sử dụng xác định mà không xảy ra va đập cứng, có thể ảnh hưởng xấu tới sức khỏe của người, của lái xe, hàng hóa chuyên chở trên xe và đến độ chính xác của các chi tiết trên ô tô.

Hệ thống treo có điều khiển ở hình 32 nhằm tối ưu hoá sự cân bằng xe trên mọi điều kiện địa hình di chuyển của xe, để thực hiện được nhiệm vụ này hệ thống treo có kết cấu thay đổi chủ yếu dựa vào bộ tự điều chỉnh chiều cao xe theo tải trọng xe, do đó cải thiện an toàn, thoải mái khi lái xe. Một đặc điểm của hệ thống tự điều chỉnh chiều cao là năng lượng gây ra bởi sự chuyển động tương đối của các trục xe và thân xe trong khi lái xe được sử dụng để điều chỉnh tối ưu chiều cao thân xe.



Hình 2.32: Sơ đồ nguyên lý hệ thống treo có điều khiển

Để thực hiện được nhiệm vụ tối ưu hoá mức độ êm dịu cho xe ô tô, hệ thống treo có điều khiển có nhiều bộ phận khác nhau nhưng điển hình vẫn là điều khiển bộ giảm chấn, hình 33 cho thấy kết cấu của bộ giảm chấn có điều khiển.



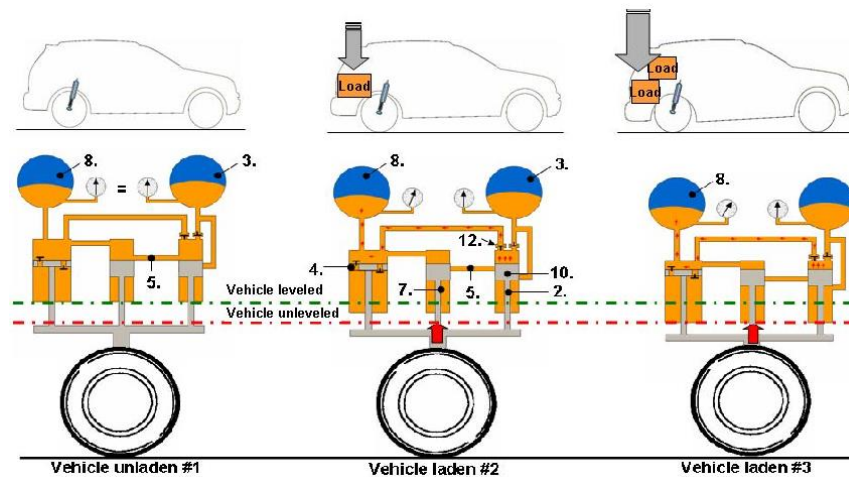
Hình 2.33: Sơ đồ nguyên lý giảm chấn của hệ thống treo có điều khiển

Hình A cho thấy các thành phần chính của tự điều chỉnh là giảm chấn. Bộ tích áp (8) được chứa đầy khí và dầu nằm ở vị trí hướng vào xi lanh. Màng (6) tách dầu từ khí.

Từ nay, các sơ đồ và bản vẽ đơn giản (hình B) sẽ được sử dụng để hiểu việc xây dựng và nguyên tắc hoạt động của tự điều chỉnh chiều cao hấp thụ giảm xóc. Hình B cho thấy các thành phần chính bao gồm: Chứa dầu (3) chứa đầy khí và dầu được kết nối với các thanh bơm (2) thông qua một đường ống hấp thu dầu (1). Piston cân (4), Bộ điều tiết (7) và thanh bơm (2) di chuyển cùng với piston (11). Cửa vào Bơm (9) và Cửa ra bơm (12) các van kiểm soát lưu lượng dầu ra khỏi buồng bơm (10). Một dòng điều khiển (5) được mở ra tùy thuộc vào vị trí của bộ điều chỉnh áp (7).

4.2.2 Nguyên lý hoạt động

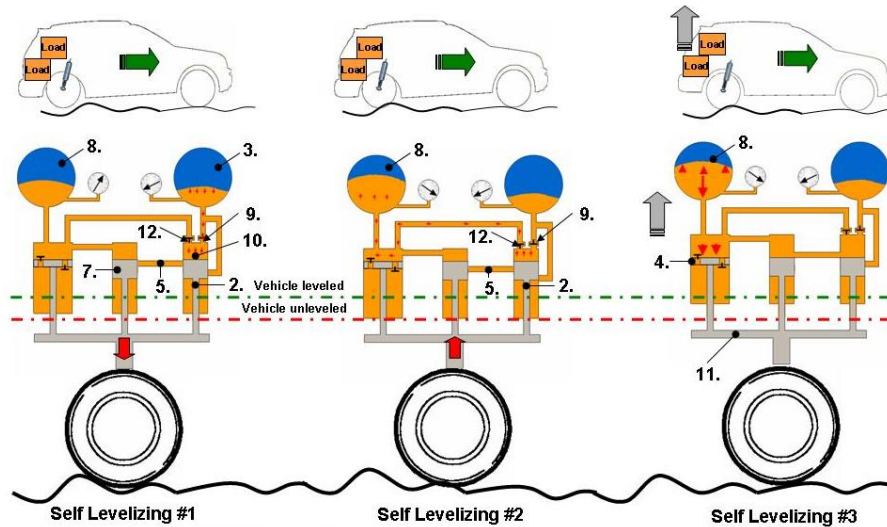
- Xe không tải : Với xe không tải, dòng điều khiển (5) mở . Áp suất trong bình chứa dầu (3) và bình tích cao áp (8) bằng nhau.



Hình 2.34: Xe không tải

- Xe đầy tải : Khi xe đầy tải, thân xe chuyển dịch và nhân thanh Piston (11) nối với thanh bơm (2), Điều áp cao (7) và Piston cân (4) hướng tới bình chứa dầu (3) và bộ tích áp (8). Kể từ khi điều chỉnh chiều cao di chuyển lên (7) dòng điều khiển (5) được đóng lại và dầu từ buồng bơm (10) được đẩy hướng tới bộ tích áp (8) thông qua các van cửa ra của bơm (12). Điều này gây ra một sự gia tăng áp lực bên trong bộ tích áp (8). xe tiếp tục thêm tải

trọng như hình vẽ # 3, gây ra sự gia tăng áp lực hơn nữa trong bộ tích áp (8).

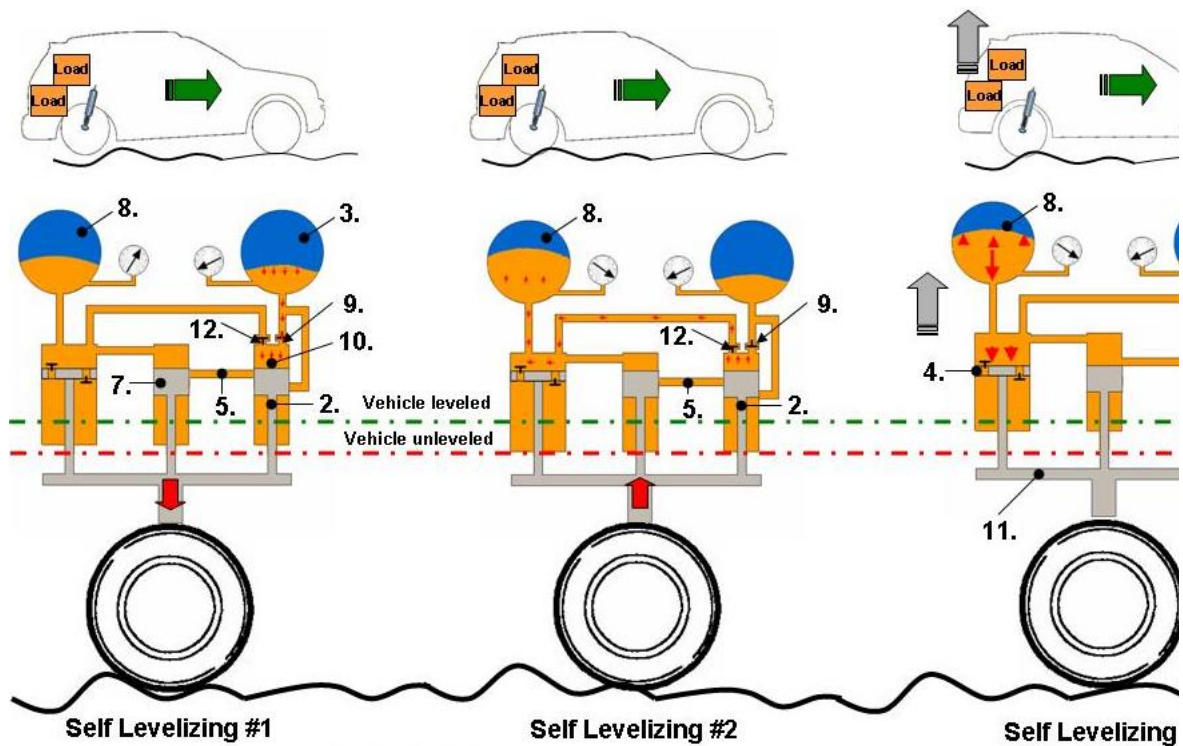


Hình 2.35: Xe đẩy tải

- Tự điều chỉnh :

Kể từ khi xe đẩy tải, điều tiết cao (7) sẽ không mở dòng điều khiển (5), do vậy ngăn cách bình chứa dầu (3) với bộ tích áp (8). Thanh bơm (2) di chuyển xuống trong quá trình hồi. Dầu được hút vào buồng bơm (10) thông qua các van đầu vào máy bơm (9). Điều này làm giảm áp lực trong bình chứa dầu (3). Van đầu ra Bơm (12) và kiểm soát dòng (5) đều đóng kín trong điều kiện này.

Thanh bơm (2) di chuyển lên trên trong quá trình nén. Dầu được đẩy hướng tới bộ tích áp cao (8) thông qua các van cửa ra của bơm (12) gây ra một sự gia tăng áp lực trong bộ tích áp cao (8). Van đầu vào máy bơm (9) và dòng điều khiển (5) đều đóng cửa trong điều kiện này



Hình 2.36: Tự điều chỉnh

4.2.3 Phân loại hệ thống treo có điều khiển

- Hệ thống treo điều khiển bằng điện tử
- Hệ thống treo điều khiển bằng khí nén

4.3 Hệ thống treo khí nén

Hệ thống treo khí dùng một ECU để điều khiển các lò xo khí tức là những đệm khí nén có tính đàn hồi. Có những kiểu phối hợp EMS với hệ thống treo khí.

Hệ thống treo khí có các đặc tính sau đây:

- Lực giảm chấn có thể thay đổi được.
- Độ cứng lò xo và chiều cao xe có thể thay đổi bằng cách điều chỉnh thể tích không khí.
- Có các chức năng chẩn đoán và an toàn khi có sự cố.

Các chế độ làm việc của hệ thống treo khí

1. Thay đổi chế độ

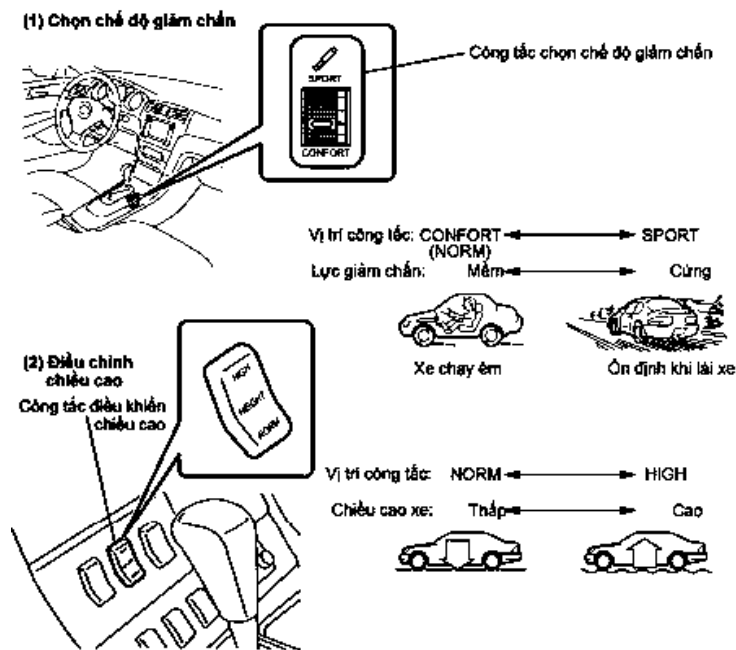
(1) Chọn chế độ giảm chấn

Lực giảm chấn của bộ giảm chấn có thể thay đổi từ mềm sang cứng.

(2) Điều khiển chiều cao (hệ thống treo khí)

Chiều cao của xe có thể thay đổi từ thấp đến cao.

Có các đèn báo chỉ trạng thái của chế độ giảm chấn cũng như điều khiển chiều cao.



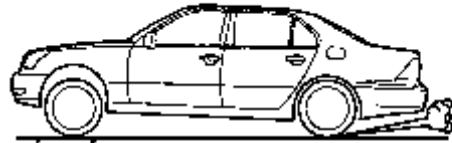
Hình 2.37: Chọn chế độ giảm chấn

2. Điều khiển độ cứng lò xo và lực giảm chấn

(1) Điều khiển chống “bốc đầu xe”

Chuyển lực giảm chấn sang chế độ cứng hơn. Điều này giúp ngăn ngừa hiện tượng bốc đầu xe khi tăng tốc, giảm thiểu sự thay đổi tư thế của xe.

(1) Điều khiển chống béc đầu xe



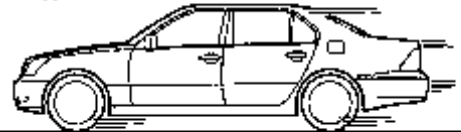
(2) Điều khiển chống lắc ngang xe



(3) Điều khiển chống chúi xe

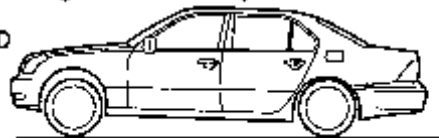


(4) Điều khiển chạy xe cao tốc



(5) Điều khiển chống béc xe khi chuyển số

N → D



Hình 2.38: Điều khiển chống béc đầu xe

(2) Điều khiển chống lắc ngang xe

Chuyển lực giảm chấn sang chế độ cứng hơn. Điều này giúp ngăn ngừa hiện tượng lắc ngang xe, giảm thiểu sự thay đổi tư thế của xe, tăng cường tính năng điều khiển

của xe

(3) Điều khiển chống chúi đầu xe

Chuyển lực giảm chấn sang chế độ cứng hơn. Điều này giúp ngăn ngừa hiện tượng chúi đầu xe khi phanh hãm, giảm thiểu sự thay đổi tư thế của xe.

(4) Điều khiển cao tốc (ở chế độ bình thường)

Chuyển lực giảm chấn sang chế độ cứng hơn. Điều này giúp xe chạy rất ổn định và tính năng điều khiển tốt khi xe chạy tốc độ cao

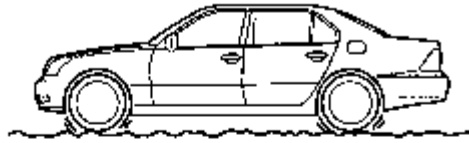
(5) Điều khiển chống bốc đầu xe khi chuyển số (chỉ đối với xe có hộp số tự động)

Điều khiển này nhằm hạn chế hiện tượng bốc đuôi xe khi xe có hộp số tự động khởi hành. Khi hộp số dọc chuyển từ vị trí “N” hoặc “P”, lực giảm chấn được đặt ở chế độ cứng.

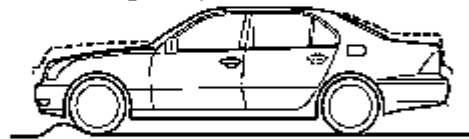
(6) Điều khiển hoạt động bán phân

(6) Điều chỉnh hoạt động bán phân

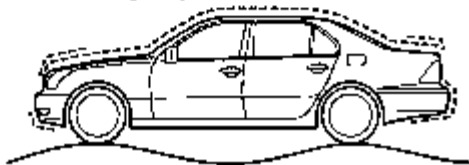
• Điều khiển đường gồ ghề



• Điều khiển chống lắc dọc



• Điều khiển chống “đập đinh”



Hình 2.39: Điều khiển hoạt động bán phân

Thay đổi lực giảm chấn một cách từ từ cho phù hợp với điều kiện mặt đường hoặc điều kiện chạy xe. Nhờ thế mà đảm bảo xe chạy rất êm và tính năng tắt dao động cao. Đặt xe ở chế độ “treo-sky hook” sẽ giữ cho xe luôn luôn ở tư thế ổn định khi tình trạng mặt đường thay đổi. Với hệ thống EMS “treo” thì mọi chuyển động lên xuống của thân xe sẽ được cảm biến và máy tính sẽ điều chỉnh chuyển động của các bộ giảm chấn cho phù hợp. Hệ thống này giúp xe chạy rất êm và vận hành ổn định. Trong các kiểu xe mới

nhất, ví dụ Lexus LS430, phương pháp điều chỉnh hoạt động bán phần này đó chuyển từ Điều khiển “treo” sang Điều khiển H-phi tuyến tính để việc điều chỉnh có hiệu quả và tinh tế hơn. Kết quả là đạt được độ êm tuyệt hảo.

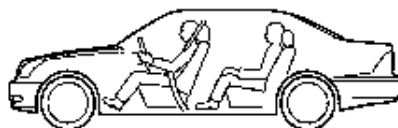
3. Điều khiển chiều cao xe

(1) Điều khiển tự động cân bằng xe

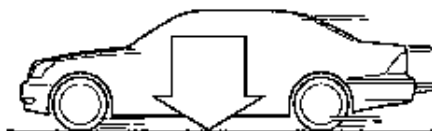
Duy trì chiều cao xe ở mức không đổi, không phụ thuộc vào trọng lượng hành lý và hành khách. Công tắc điều khiển chiều cao sẽ chuyển chiều cao mong muốn của

xe sang mức “bình thường” hoặc “cao”

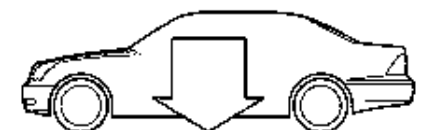
(1) Điều khiển tự động cân bằng xe



(2) Điều khiển cao tốc

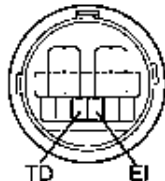


(3) Điều khiển sau khi tắt động cơ

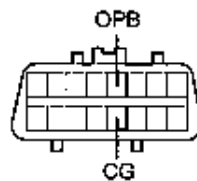


Phương pháp hủy chức năng điều khiển chiều cao

TDCL



DLC3



Hình 2.40: Điều khiển cân bằng xe

(2) Điều khiển cao tốc

Điều khiển chiều cao xe xuống mức thấp hơn so với mức đã chọn (điều chỉnh sang mức “thấp” nếu trước đó đã chọn mức “bình thường”, hoặc xuống mức “bình thường” nếu đã chọn mức “cao”) khi xe chạy với tốc độ đã quy định hoặc cao hơn. Chức năng này làm cho xe có đặc tính khí động học và độ ổn định cao.

(3) Điều khiển khi xe tắt động cơ

Giảm chiều cao xe xuống mức chiều cao đã đặt (khi chiều cao xe tăng lên do giảm trọng lượng hành lý và hành khách) sau khi xe tắt động cơ. Tính năng này giúp giữ tư thế của xe khi đỗ xe.

* Phương pháp huỷ điều khiển chiều cao xe:

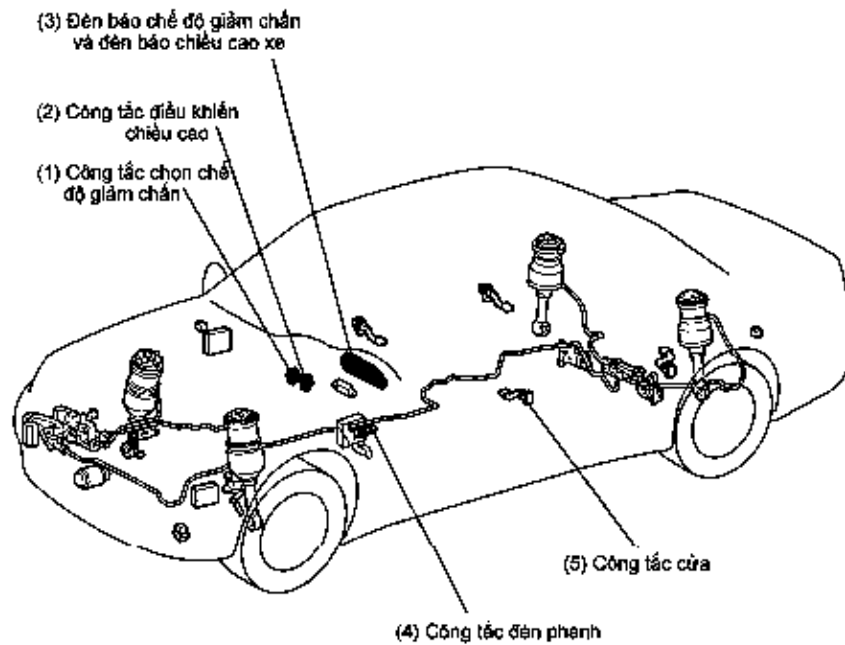
- Trước khi kích xe lên hoặc cầu nâng xe lên, cần kiểm tra xem đã tắt khoá điện ở vị trí OFF hay chưa.

- Nếu xe cần phải được nâng lên với động cơ đang nổ máy thì phải tháo các cực TD và EI của giắc TDCL hoặc OPB và cực CG của DLC3 để làm cho ECU của hệ

thống treo khí ngừng hoạt động điều khiển chiều cao.

- Đối với xe có công tắc đóng/ngắt điều khiển chiều cao, hãy xoay công tắc về OFF (ngắt).

*Các công tắc

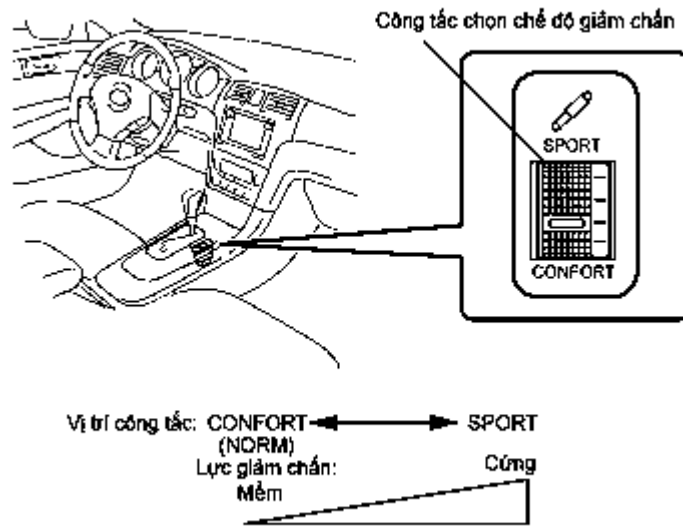


Hình 2.41: Các công tắc điều khiển

(1) Công tắc chọn chế độ giảm chấn

Công tắc này có thể thay đổi lực giảm chấn của bộ giảm chấn. Vị trí của công tắc và chi tiết cài đặt tùy thuộc vào từng kiểu xe, nhưng nhìn chung, khi chuyển từ chế độ COMFORT (hay NORM) sang chế độ SPORT (thể thao) thì đều chuyển đổi lực giảm chấn từ mềm sang cứng.

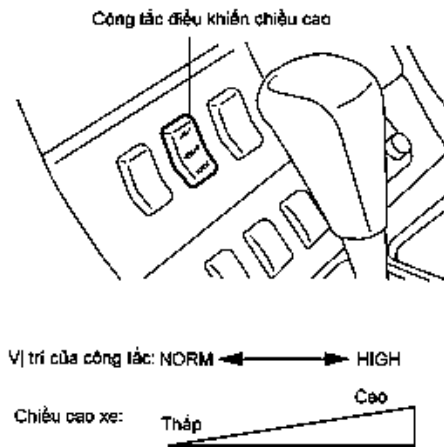
(1) Công tắc chọn chế độ giảm chấn



Hình 2.42: Công tắc chọn chế độ giảm chấn

(2) Công tắc điều khiển chiều cao

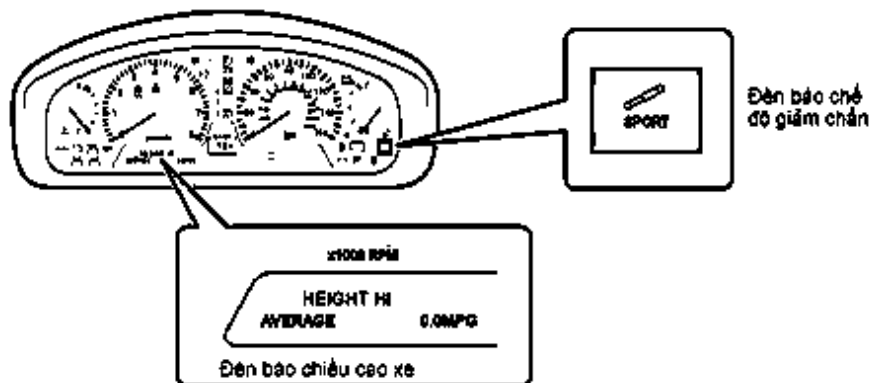
(2) Công tắc điều khiển chiều cao



Hình 2.42: Công tắc điều khiển chiều cao

Công tắc này dùng để thay đổi cài đặt chiều cao xe. Vị trí của công tắc và chi tiết cài đặt tùy thuộc vào từng kiểu xe, nhưng chuyển từ chế độ NORM (hay LOW) sang chế độ HIGH (cao) đều làm thay đổi chiều cao xe từ thấp lên cao.

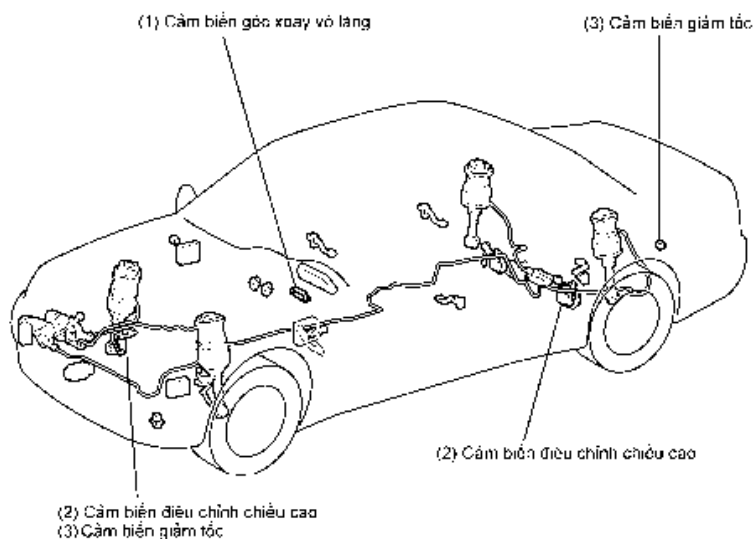
(3) Đèn báo chế độ giảm chấn và đèn báo chiều cao xe



Hình 2.43: Đèn báo chế độ giảm chấn và đèn báo chiều cao xe

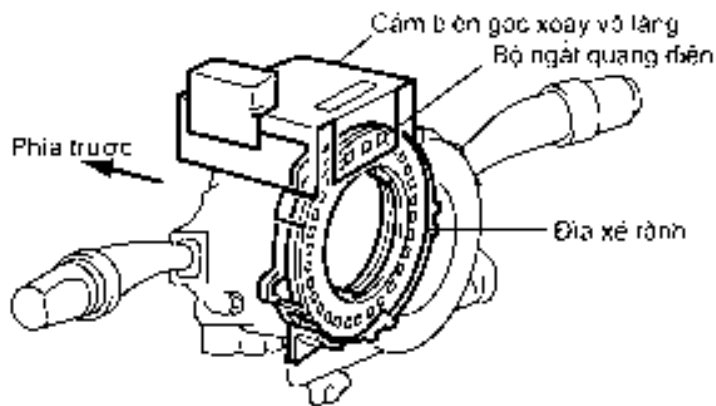
Chế độ giảm chấn nào được chọn (bằng công tắc chọn) thì đèn báo chế độ giảm chấn đó sẽ sáng lên. Chế độ chiều cao nào được chọn (bằng công tắc chọn chiều cao) thì đèn báo chế độ chiều cao đó sẽ sáng lên. Ngoài ra, những đèn báo này sẽ nhấp nháy khi hệ thống có trục trặc. Nội dung của những đèn báo này tùy thuộc vào từng kiểu xe.

*Các cảm biến



Hình 2.44: Vị trí các cảm biến

(1) Cảm biến góc xoay vô lăng

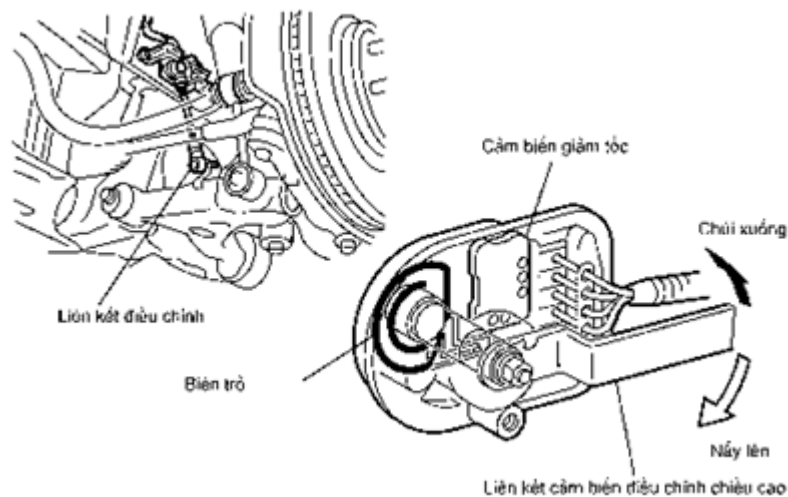


Hình 2.45: Cảm biến góc xoay vô lăng

Các cảm biến góc lái được lắp đặt trong cụm ống trục lái, để phát hiện góc và hướng quay. Cảm biến bao gồm 3 bộ ngắt quang điện với các pha, và một đĩa xẻ rãnh để ngắt ánh sáng nhằm chuyển mạch đóng ngắt (ON/OFF) tranzito-quang điện nhằm phát hiện góc và hướng lái.

(2) Cảm biến điều chỉnh chiều cao

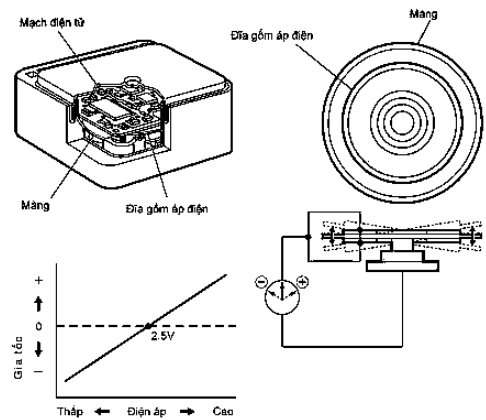
Trong mỗi bánh xe đều có lắp một cảm biến điều chỉnh chiều cao. Cảm biến này chuyển đổi các biến động về chiều cao của xe thành những thay đổi về góc quay của thanh liên kết. Khi đó kết quả thay đổi được phát hiện dưới dạng thay đổi điện áp. Khi xe trở nên cao hơn thì điện áp tín hiệu cũng cao hơn; khi xe trở nên thấp hơn thì điện áp tín hiệu cũng tụt xuống.



Hình 2.46: Cảm biến điều chỉnh chiều cao

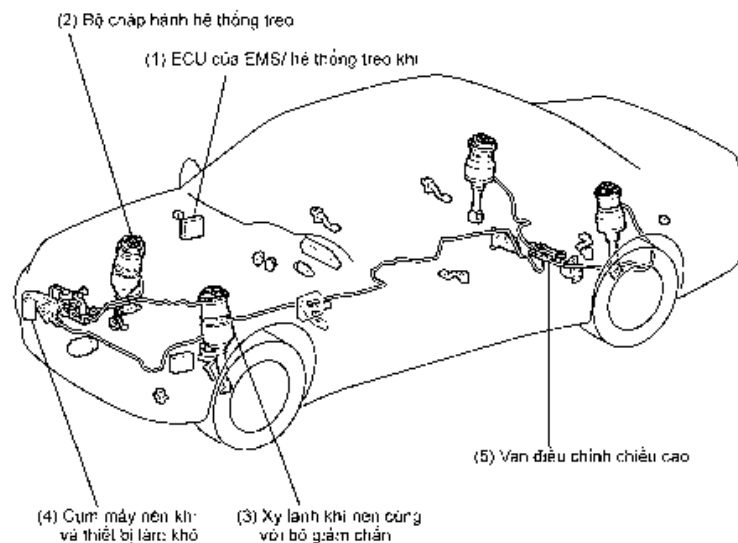
(3) Cảm biến giảm tốc

Cảm biến gia tốc phía trước được kết hợp cùng với cảm biến điều chỉnh chiều cao phía trước, còn cảm biến gia tốc phía sau thì được lắp đặt trong khoang hành lý. Các cảm biến gia tốc có tác dụng làm chuyển đổi sự biến dạng của đĩa gốm áp điện thành tín hiệu điện, và nhờ thế mà gia tốc theo phương thẳng đứng của xe được phát hiện. Khi gia tốc của xe hướng lên trên, nghĩa là lực hướng lên trên, thì điện áp tín hiệu tăng lên; khi lực hướng xuống dưới thì điện áp tín hiệu giảm xuống.



Hình 2.47: Cảm biến gia tốc

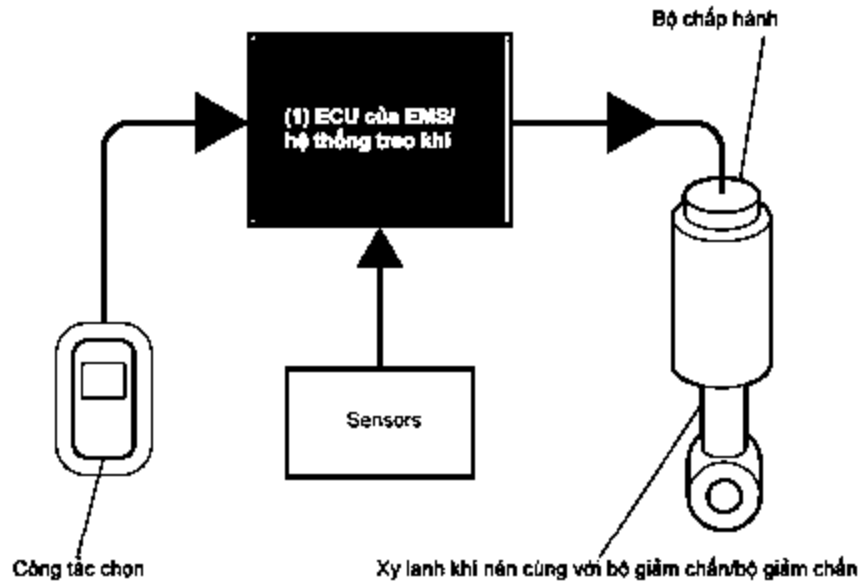
*ECU và bộ chấp hành



Hình 2.48: Vị trí bộ chấp hành của hệ thống treo

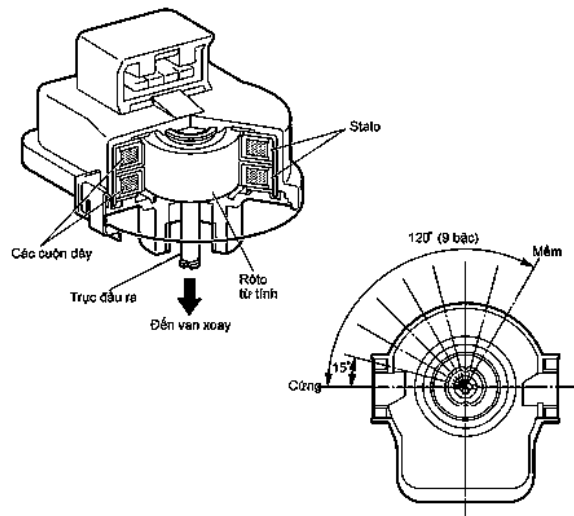
(1) ECU của EMS và Hệ thống treo khí

ECU của EMS/hệ thống treo khí đóng vai trò xử lý các tín hiệu nhận được từ các cảm biến và từ công tắc chọn, chuyển đổi những tín hiệu này thành tín hiệu điều khiển các van và bộ chấp hành.



Hình 2.49: ECU của hệ thống treo khí

(2) Bộ chấp hành hệ thống treo

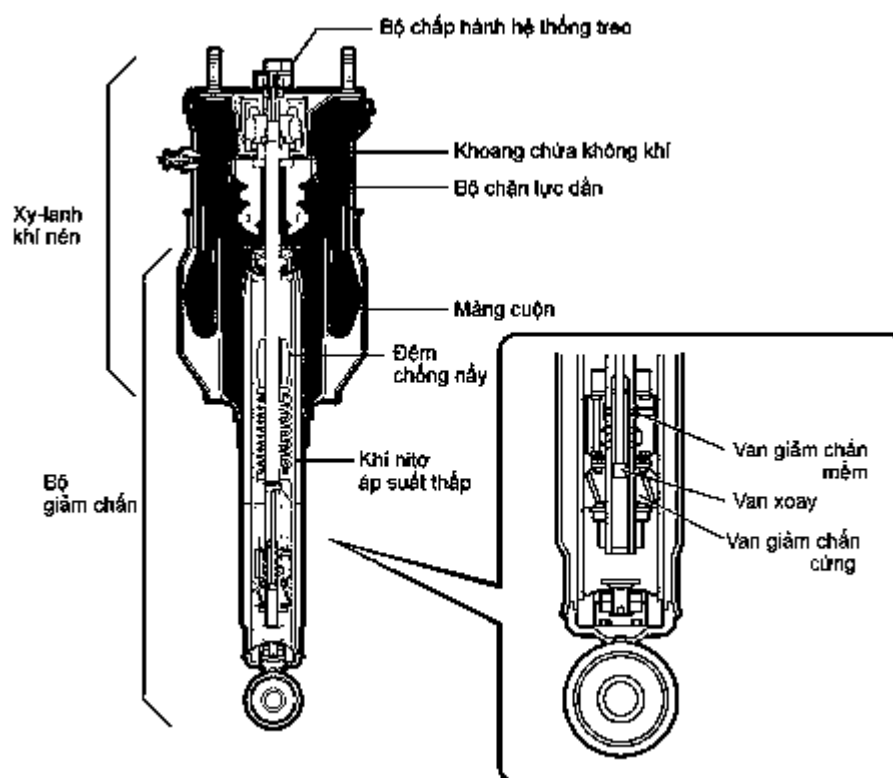


Hình 2.50: Bộ chấp hành của hệ thống treo khí

Bộ kích hoạt điều khiển hệ thống treo được lắp trên đầu của mỗi bộ giảm chấn/ xy lanh khí nén. Nó làm thay đổi lực giảm chấn bằng cách quay van xoay của bộ giảm chấn. Góc quay của van này được điều khiển bằng các tín hiệu từ ECU của EMS/ hệ thống treo khí.

(3) Xy lanh khí nén cùng bộ giảm chấn

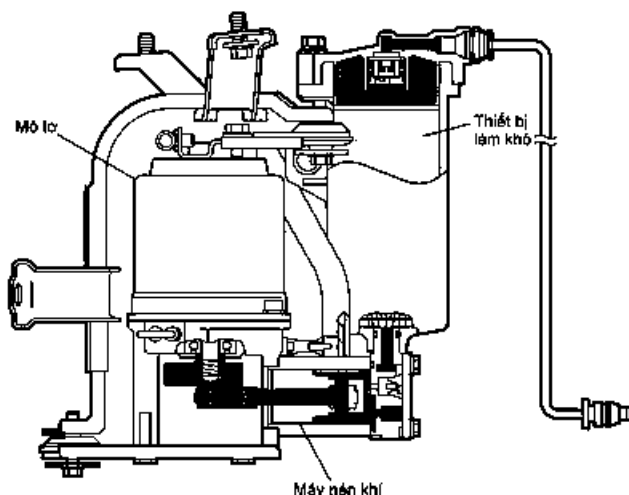
Xy lanh khí nén bao gồm có một ống giảm chấn có lực giảm chấn thay đổi, trong đó chứa khí nitơ áp suất thấp, và một khoang chứa không khí có dung tích chứa khí nén lớn để đảm bảo độ êm tuyệt hảo. Xy lanh được trang bị một van giảm chấn cứng và một van giảm chấn mềm để chuyển đổi lực giảm chấn của bộ giảm chấn. Lực giảm chấn được điều chỉnh bằng van xoay (làm thay đổi lưu lượng dầu chảy qua van)



Hình 2.51: Xy lanh khí nén cùng bộ giảm chấn

(4) Cụm máy nén khí và thiết bị làm khô

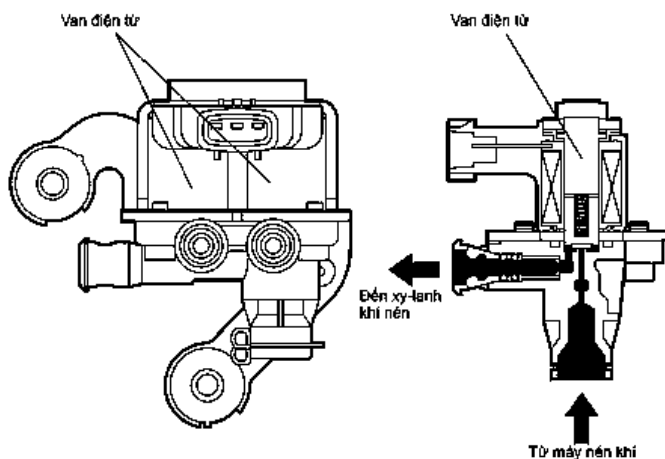
Cụm máy nén khí và thiết bị làm khô có cấu tạo liền một khối, trong đó máy nén và mô tơ tạo ra khí nén phục vụ cho việc nâng chiều cao của xe, còn thiết bị làm khô thì tách hơi ẩm ra khỏi khí nén, và van xả dùng để xả khí nén ra khỏi xy-lanh khí nén.



Hình 2.52: Cụm máy nén và thiết bị làm khô

(5) Van điều chỉnh chiều cao

Van này điều chỉnh luồng khí nén đi vào và ra khỏi các xy-lanh, tùy theo các tín hiệu từ ECU của hệ thống treo khí. Có hai van điều chỉnh chiều cao, một van cho phần trước của xe, một van cho phần sau.



Hình 2.53: Van điều chỉnh chiều cao

* Chức năng chẩn đoán và an toàn

1. Chẩn đoán

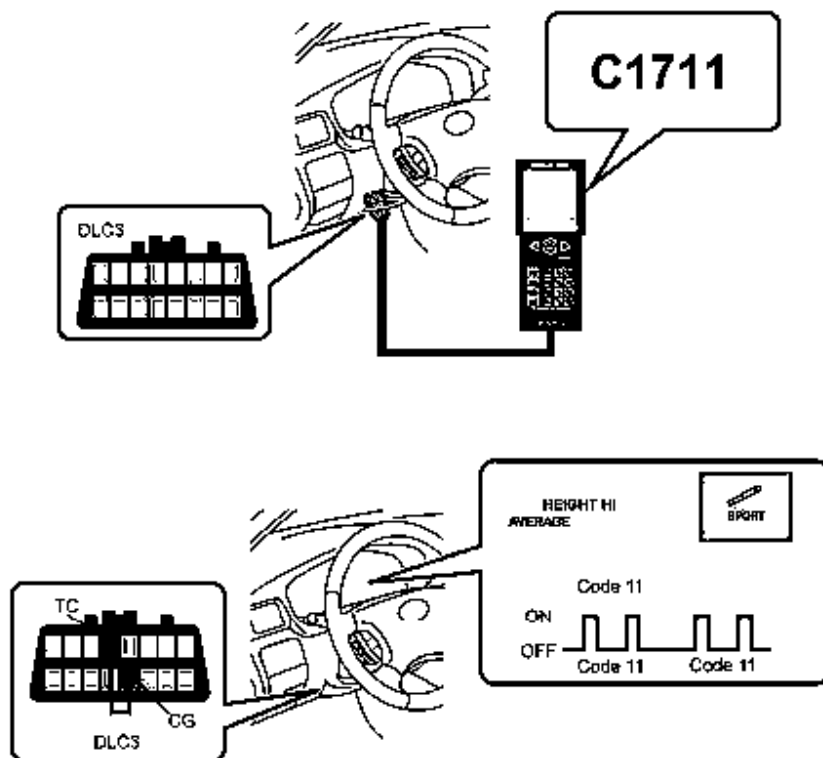
Nếu ECU của hệ thống treo khí/EMS phát hiện ra một sự cố trong hệ thống, nó sẽ làm nhấp nháy đèn báo chế độ giảm chấn hoặc đèn báo chiều cao xe để báo động cho người lái xe biết rằng đã có sự cố. Đồng thời ECU lưu giữ các mã sự cố này.

+ Đọc DTC (Mã chẩn đoán hư hỏng)

Có thể đọc các DTC bằng cách nối máy chẩn đoán với DLC3 để liên hệ trực tiếp với ECU, hoặc bằng cách nối tắt giữa cực TC và cực CG của DLC3 và quan sát kiểu nhấp nháy của đèn.

+ Xoá DTC

Có thể xoá các DTC bằng cách nối máy chẩn đoán với DLC3 hoặc nối tắt các cực TC và CG của giắc kiểm tra và đạp bàn đạp phanh 8 lần hoặc nhiều hơn trong vòng 5 giây.



Hình 2.54: Chẩn đoán lỗi hư hỏng

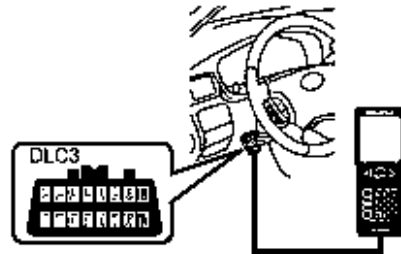
2. Chức năng an toàn

Nếu ECU phát hiện một sự trục trặc trong bất kỳ cảm biến hoặc bộ chấp hành nào thì nó sẽ vô hiệu hoá các tính năng điều chỉnh chiều cao xe và/hoặc điều chỉnh lực giảm chấn.

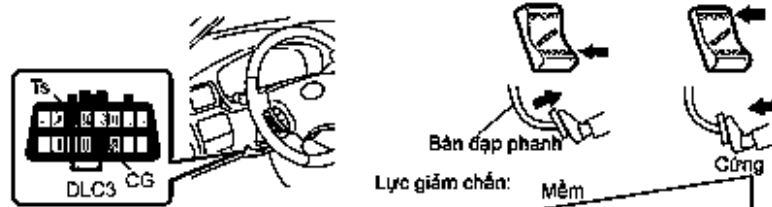
3. Kiểm tra tín hiệu đầu vào (chế độ kiểm tra)

Kiểm tra tín hiệu đầu vào tức là kiểm tra xem các tín hiệu từ cảm biến góc xoay vô lăng, công tắc đèn phanh có được đưa vào ECU một cách bình thường hay không. Bằng cách nối tắt cực TS và cực CG của DLC3 bằng SST và thực hiện các thao tác theo quy định bạn có thể đọc được tín hiệu đầu vào dựa theo kiểu nhấp nháy của đèn chỉ báo. Bạn cũng có thể nối máy chẩn đoán để đọc các tín hiệu đầu vào trên đó. Điều này còn tùy thuộc vào từng kiểu xe. Để biết chi tiết, hãy tham khảo Sách hướng dẫn sửa chữa.

3. Kiểm tra tín hiệu đầu vào (chế độ kiểm tra)



4. Kiểm tra điều kiện điều chỉnh lực giảm chấn



Hình 2.54: Kiểm tra tín hiệu đầu vào

4. Kiểm tra tình trạng điều khiển lực giảm chấn

Nội cực TS và cực CG của DLC3 bằng SST, Bạn có thể kiểm tra sự thay đổi lực giảm chấn của bộ giảm chấn bằng cách sử dụng công tắc điều khiển bộ giảm chấn hoặc nhấn bàn đạp phanh. Điều này còn tùy thuộc vào từng kiểu xe. Để biết chi tiết, hãy tham khảo Sách hướng dẫn sửa chữa.

5. Phiếu giao việc thực hành

6. Câu hỏi ôn tập

Câu 1: Trình bày nhiệm vụ, yêu cầu và cách phân loại hệ thống treo?

Câu 2: Trình bày hiểu biết của em về hệ thống lái phụ thuộc?

Câu 3: Trình bày những hiểu biết của em về hệ thống độc lập?

Câu 4: Trình bày những hiểu biết của em về hệ thống có điều khiển?

Câu 5: Các hư hỏng thường gặp của hệ thống treo phụ thuộc và phương pháp khắc phục?

Câu 6: Các hư hỏng thường gặp của hệ thống treo độc lập và phương pháp khắc phục?

Câu 7: Các biểu hiện của ô tô khi hư hỏng hệ thống treo?

Phần 2: Câu hỏi đúng sai

Câu 8: Nhiệm vụ của hệ thống treo trên ô tô là dùng để đỡ thân xe lên trên cầu xe, hấp thụ và dập tắt các dao động, rung động, va đập mặt đường truyền lên.

a. Đúng

b. Sai

Câu 9: Các lò xo làm trung hoà các chấn động từ mặt đường?

a. Đúng

b. Sai

Câu 10: Giảm chấn làm cho xe chạy êm hơn bằng cách hạn chế các dao động tự do của lò xo?

a. Đúng

b. Sai

Câu 11: Thanh ổn định ngăn cản sự lắc ngang của xe ?

a. Đúng

b. Sai

Câu 12: Thanh liên kết định vị và không chế các chuyển động theo chiều dọc và ngang

của bánh xe, tạo độ êm khi chạy xe?

a. Đúng

b. Sai

Câu 13: Khối lượng được treo có thể hiểu là các bộ phận như cầu xe, bánh xe?

a. Đúng

b. Sai

Câu 14: Sự dao động của khối lượng được treo gây ra các chuyển động lắc dọc lắc ngang và nhún?

a. Đúng

b. Sai

Phần 3: Chọn đáp án đúng nhất

Câu 15: Nhiệm vụ chính của hệ thống treo đó là?

a. Đỡ thân xe lên trên cầu xe, hấp thụ và dập tắt các dao động, rung động, va đập mặt đường truyền lên, truyền lực và mômen giữa bánh xe và khung xe.

b. Làm giảm nhẹ tải trọng động tác dụng từ bánh xe lên khung và đảm bảo độ êm dịu cần thiết khi chuyển động.

c. 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.

Câu 16: Hệ thống treo bao gồm các bộ phận chính như sau:

- a. Lò xo, đòn treo, giảm chấn, thanh cân bằng, thanh liên kết
- b. Cầu xe, khung xe, vỏ xe, bánh xe, giảm chấn
- c. Cầu xe, khung xe, vỏ xe, bánh xe, giảm chấn, thanh liên kết

Câu 17: Hệ thống treo phụ thuộc khác hệ thống treo độc lập là:

- a. Mỗi bên bánh xe được đỡ trên một tay đỡ riêng, gắn vào thân xe
- b. Cả hai bánh xe được đỡ bằng một hộp cầu xe.
- c. Khối lượng không được treo nhỏ nên xe chạy êm hơn

Câu 18: Hệ thống treo độc có các loại sau đây:

- a. Loại treo với dầm xoắn
- b. Loại treo Macpherson
- c. Loại treo hai đòn dọc

Câu 19: Thanh ổn định có tác dụng nào sau đây:

- a. Không chế dao động của xe khi đi vào đường vòng hoặc đi trên đường xấu.
- b. San đều tải trọng thẳng đứng của bánh xe, giảm độ nghiêng và mô men lật làm tăng tính ổn định của ô tô khi đi vào đường vòng hoặc đi trên đường xấu.
- c. Đỡ từng bên bánh xe khi đi vào đường vòng hoặc đi trên đường xấu.

Câu 20: Hệ thống treo có điều khiển có khả năng nào sau đây:

- a. Chống bốc đầu xe.
- b. Chống chúi đầu xe.
- c. Chống lắc ngang xe.
- d. Điều khiển chiều cao xe.
- e. Tất cả các khả năng trên

Câu 21: Hệ thống treo điều khiển với giảm chấn khí có các bộ phận chính sau đây?

- a. Bơm khí, công tắc chọn, giảm chấn khí
- b. Bơm khí, công tắc chọn, ECU, giảm chấn khí

c. Bơm khí, công tắc chọn, ECU, giảm chấn khí, cảm biến

Câu 22: Hệ thống treo có điều khiển có khả năng?

- a. Điều khiển chiều cao xe .
- b. Điều khiển nâng cầu xe.
- c. Điều chỉnh dài lò xo.

Câu 23: Hệ thống treo có điều khiển có khả năng?

- a. Báo mã lỗi khi sai hỏng
- b. Phát ra tiếng kêu khi sai hỏng
- c. Không hạ được chiều cao xe

Câu 24: Các biểu hiện của ô tô khi hư hỏng hệ thống treo có điều khiển

- a. Đèn cảnh báo trên tablo sáng
- b. Xe chạy không êm
- c. Chiều cao xe không cân bằng

