

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

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

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

LỜI GIỚI THIỆU

Mô đun *Bảo dưỡng và sửa chữa Hệ thống truyền lực* là mô đun chuyên môn ngành bắt buộc, được thực hiện sau khi học xong các môn học và mô đun sau: Giáo dục thể chất; Giáo dục quốc phòng; Ngoại ngữ; Cơ kỹ thuật; Vật liệu cơ khí; Vẽ kỹ thuật; Thực hành nguội cơ bản; Thực hành hàn cơ bản; Kỹ thuật chung về ô tô; Dung sai lắp ghép và đo lường kỹ thuật; Điện kỹ thuật, Điện tử cơ bản, Chính trị; Pháp luật;... Mô đun này được bố trí giảng dạy ở học kỳ III của khóa học và có thể bố trí dạy song song với các môn học, mô đun sau: Tin học; Bảo dưỡng và sửa chữa trang bị điện ô tô; Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống di chuyển; Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống nhiên liệu động cơ xăng; Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống nhiên liệu động cơ diesel;...

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

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

Xin chân thành cảm ơn!

Tp.HCM, ngày 15 tháng 10 năm 2018

Tác giả

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
LỜI GIỚI THIỆU	1
Bài 1: Tổng quan về hệ thống truyền lực.....	5
Bài 2: Bảo dưỡng hệ thống truyền lực	78
Bài 3: Sửa chữa ly hợp	87
Bài 4: Sửa chữa hộp số.....	94
Bài 5: Sửa chữa các đăng	97
Bài 6: Sửa chữa cầu chủ động	100
TÀI LIỆU THAM KHẢO	109

GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN

Tên mô đun: Bảo dưỡng & Sửa chữa hệ thống truyền lực.

Mã mô đun: MĐ 21

Thời gian thực hiện mô đun: 75 giờ; (Lý thuyết 15 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 56 giờ; Kiểm tra: 4 giờ)

I. VỊ TRÍ, TÍNH CHẤT CỦA MÔ ĐUN:

- Vị trí: Mô đun được bố trí dạy sau các môn học/ mô đun sau: MH 07, MH 08, MH 09, MH 10, MH 11, MH 12, MĐ 13, MĐ 14, MH 15.

- Tính chất: Mô đun chuyên môn nghề bắt buộc.

II. MỤC TIÊU MÔ ĐUN:

- Kiến thức:

+ Trình bày được nhiệm vụ, yêu cầu, phân loại của các bộ phận trong hệ thống truyền lực

+ Trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các bộ phận: ly hợp, hộp số, các đăng, truyền lực chính, bộ vi sai, bán trục, moay ơ, bánh xe

+ Phân tích đúng những hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng các bộ phận: Ly hợp, hộp số, các đăng, bộ vi sai, bán trục, moay ơ, bánh xe ô tô

+ Trình bày đúng phương pháp bảo dưỡng, kiểm tra và sửa chữa những sai hỏng của các bộ phận: Ly hợp, hộp số các đăng, truyền lực chính, bộ vi sai, bán trục, moay ơ, bánh xe

- Kỹ năng:

+ Tháo lắp, kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa các chi tiết của các bộ phận: ly hợp, hộp số, các đăng, bộ vi sai, bán trục, moay ơ, bánh xe đúng quy trình, quy phạm và đúng các tiêu chuẩn kỹ thuật trong sửa chữa

+ Sử dụng đúng các dụng cụ kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa đảm bảo chính xác và an toàn

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô

+ Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

III. NỘI DUNG MÔ ĐUN:

1. Nội dung tổng quát và phân phối thời gian:

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra*
1	Tổng quan về hệ thống truyền lực	9	5	4	0

2	Bảo dưỡng hệ thống truyền lực	12	2	10	0
3	Sửa chữa ly hợp	12	2	10	0
4	Sửa chữa hộp số	15	2	11	2
5	Sửa chữa các đăng	12	2	10	0
6	Sửa chữa cầu chủ động	15	2	11	2
	Cộng:	75	15	56	4

** Ghi chú: Thời gian kiểm tra được tích hợp giữa lý thuyết với thực hành được tính bằng giờ thực hành*

2. Nội dung chi tiết:

BÀI 1: TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG TRUYỀN LỰC

Thời gian học: 9 giờ (LT: 5h; TH: 4h)

I. MỤC TIÊU BÀI HỌC:

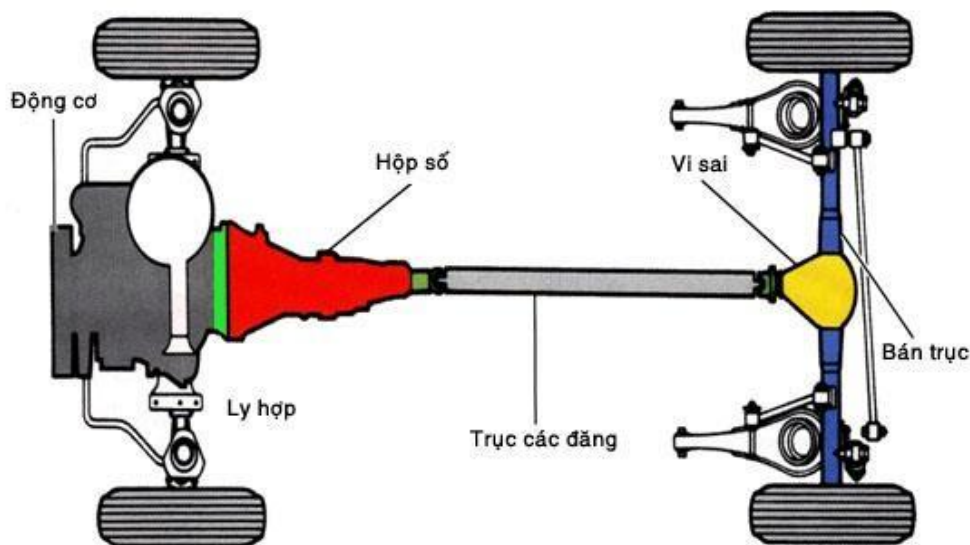
- Trình bày được nhiệm vụ, yêu cầu, phân loại các cụm chi tiết trong hệ thống truyền lực
- Vẽ được sơ đồ và trình bày nguyên lý làm việc của ly hợp, hộp số, các đăng và cầu chủ động
- Tháo lắp các cụm chi tiết đúng quy trình và đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và an toàn
- Nhận dạng các chi tiết trên hệ thống truyền lực.
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô.
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

II. NỘI DUNG BÀI HỌC

1.1. Nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại các cụm chi tiết trong hệ thống truyền lực

1.1.1. Giới thiệu chung và các kiểu bố trí hệ thống truyền lực.

a. Giới thiệu chung

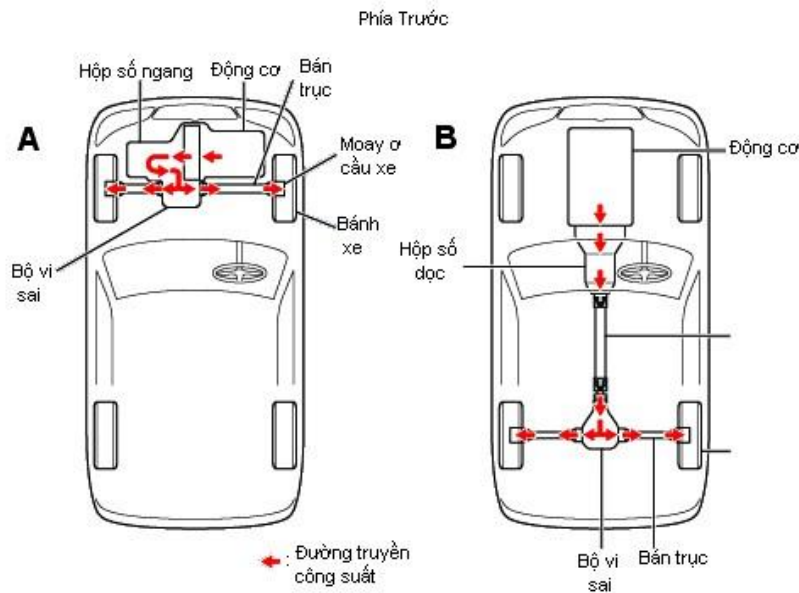


Hình 1.1: Hệ thống truyền lực trên ô tô

Hệ thống truyền lực hoàn chỉnh của một chiếc xe gồm có ly hợp, hộp số, trục các đăng, cầu chủ động (vi sai và bán trục). Công dụng của hệ thống truyền lực:

- Truyền và biến đổi mô men xoắn từ động cơ đến bánh xe chủ động sao cho phù hợp giữa chế độ làm việc của động cơ và mô men cần sinh ra trong quá trình ô tô chuyển động.
- Cắt dòng công suất trong thời gian ngắn hoặc dài.
- Thực hiện đổi chiều chuyển động giúp ô tô chuyển động lùi.
- Tạo khả năng chuyển động êm dịu và thay đổi tốc độ cần thiết trên đường.

b. Các kiểu bố trí



Hình 1.2a: FF

Hình 1.2b: FR

Hệ thống truyền động chủ yếu sử dụng là:

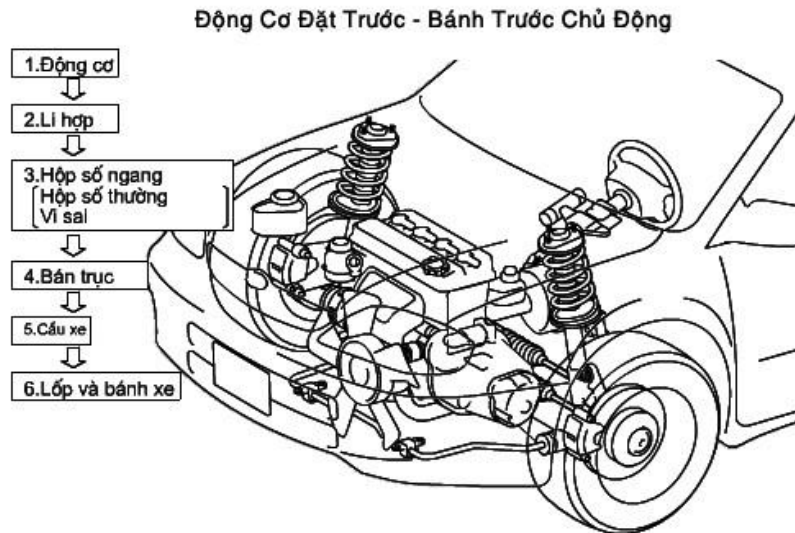
- FF (Động cơ đặt trước – Bánh trước chủ động).
- FR (Động cơ đặt trước – Bánh sau chủ động).

Ngoài xe FF và FR còn có các loại xe 4WD (4 bánh chủ động), RR (động cơ đặt sau – cầu sau chủ động) hiện nay ít được sử dụng, và xe hybrid đang bắt đầu được phát triển.

* FF (Động cơ đặt trước – Bánh trước chủ động):

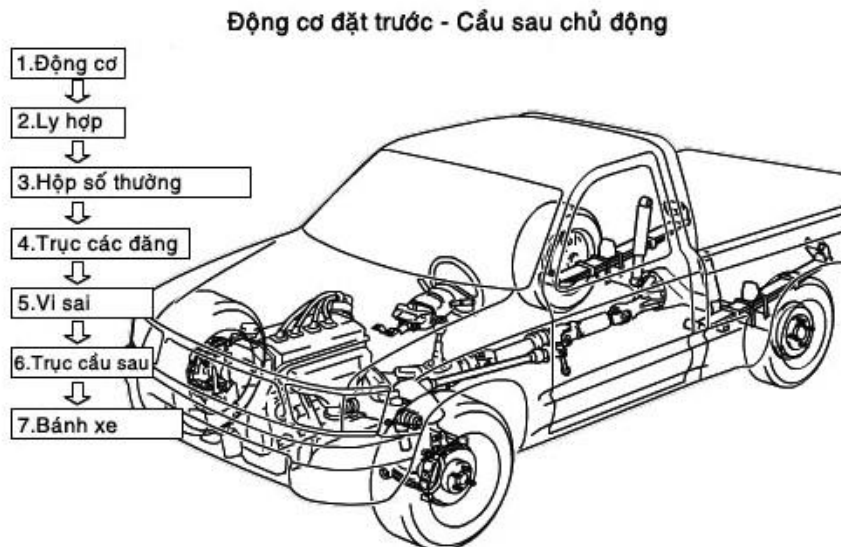
Trên xe với động cơ đặt trước cầu trước chủ động. Động cơ, ly hợp, hộp số, cầu chủ động tạo nên một khối lượng đơn. Mô men động cơ không truyền xa đến bánh sau, mà đưa trực tiếp đến các bánh trước.

Bánh trước dẫn động rất có lợi khi xe quay vòng và đường trơn. Sự ổn định hướng tuyệt vời này tạo được cảm giác lái xe khi quay vòng. Do không có trục các đăng nên gầm xe thấp hơn giúp hạ được trọng tâm của xe, làm cho xe ổn định khi di chuyển.



Hình 1.3: Xe FF với hộp số thường.

*** FR (Động cơ đặt trước – Bánh sau chủ động)**

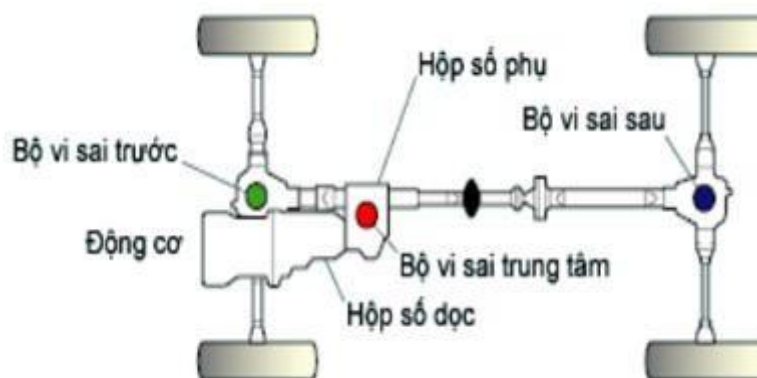


Hình 1.4: Xe FR với hộp số thường

Kiểu bố trí động cơ đặt trước – bánh sau chủ động làm cho động cơ được làm mát dễ dàng. Tuy nhiên, ở bên trong thân xe không được tiện nghi ở trung tâm do trục các đăng đi qua nó. Điều này là không tiện nghi nếu gầm xe ở mức quá thấp.

Kiểu động cơ đặt ngoài buồng lái sẽ tạo điều kiện cho công việc sửa chữa, bảo dưỡng được thuận tiện hơn, nhiệt sinh ra và sự rung động ít ảnh hưởng đến người lái và hành khách. Nhưng hệ số sử dụng chiều dài xe sẽ giảm xuống, nghĩa là thể tích chứa hàng hóa và hành khách giảm xuống. Đồng thời tầm nhìn của tài xế bị hạn chế, ảnh hưởng đến độ an toàn chung. Ngược lại động cơ đặt trong buồng lái khắc phục được những nhược điểm nói trên.

*** Kiểu 4 bánh chủ động (4WD – 4 wheel driver)**



Hình 1.5: Xe 4WD thường xuyên loại FR

Các kiểu xe cần hoạt động ở tất cả các loại địa hình và điều kiện chuyển động khó khăn cần được trang bị với 4 bánh chủ động và dẫn động thông qua hộp số phụ. Các xe 4WD hiện nay được chia thành hai loại chính là 4WD thường xuyên và 4WD gián đoạn. Khác với xe 2WD, điểm đặc trưng của xe 4WD là có các bộ vi sai phía trước và phía sau. Mục đích là để triệt tiêu sự chênh lệch của các bánh xe khi đi vào đường vòng.

Đối với loại 4WD thường xuyên, người ta bố trí thêm một bộ vi sai trung tâm ở giữa bộ vi sai trước và bộ vi sai sau để triệt tiêu sự chênh lệch tốc độ quay của các bánh xe trước và sau. Có 3 bộ vi sai khác nhau làm cho xe chạy được êm do đảm bảo việc truyền công suất đều nhau đến cả bốn bánh xe, kể cả khi quay vòng. Đây là ưu điểm chủ yếu của loại 4WD thường xuyên, nó có thể sử dụng trên đường xá bình thường, đường gồ ghề hay đường có độ ma sát thấp. Tuy nhiên, để tránh cho bộ sai trung tâm phải liên tục làm việc, các lốp trước và sau phải có đường kính giống nhau, kể cả các bánh bên trái và bên phải.

1.1.2. Nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại ly hợp:

a. Nhiệm vụ:

- Truyền mô men quay từ động cơ đến hệ thống truyền lực, đóng ngắt êm dịu, nhằm giảm tải trọng động và thực hiện trong thời gian ngắn nhất.
- Khi chịu tải quá lớn, ly hợp đóng vai trò như là một cơ cấu an toàn nhằm tránh quá tải cho hệ thống truyền lực và động cơ.

b. Yêu cầu: - Truyền được hết mômen quay lớn nhất của động cơ trong mọi điều kiện sử dụng. - Đóng ly hợp êm dịu, mômen quán tính phần bị động phải nhỏ để giảm hết tải trọng va đập lên các bánh răng của hộp số khi sang số.

- Điều khiển dễ dàng, lực tác dụng lên bàn đạp mở ly hợp phải nhỏ.
- Kết cấu đơn giản, dễ bảo dưỡng sửa chữa.

c. Phân loại:

Dựa theo phương pháp truyền mômen chia ra:

- + Ly hợp ma sát : truyền mômen nhờ ma sát
- + Ly hợp thủy lực: Truyền mômen nhờ chất lỏng
- + Ly hợp điện từ : Truyền mômen nhờ lực điện từ

Dựa vào phương pháp dẫn động ly hợp chia ra:

- + Ly hợp dẫn động cơ khí
- + Ly hợp dẫn động thủy lực
- + Ly hợp dẫn động khí nén

Dựa vào điều kiện làm việc chia ra:

- + Ly hợp thường đóng (sử dụng trên ô tô)
- + Ly hợp thường mở (sử dụng trên máy kéo).

Dựa vào cơ cấu ép

- + Ép bằng lò xo trụ
- + Ép bằng lò xo đĩa. Dựa vào số đĩa ma sát:
- + Ly hợp một đĩa
- + Ly hợp nhiều đĩa.

1.1.3. Nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại hộp số:

a. Nhiệm vụ:

- Thay đổi mô men quay của động cơ, tăng lực kéo ở bánh xe chủ động Thay đổi chiều quay của bánh xe chủ động tiến hoặc lùi.
- Truyền và cắt mô men từ động cơ tới bánh xe chủ động để khi xe dừng mà máy vẫn hoạt động.

b. Yêu cầu:

- Phải có tỷ số truyền thích hợp đảm bảo tính năng động lực và tính kinh tế nhiên liệu.
- Không sinh ra các lực va đập lên hệ thống truyền lực.
- Điều khiển dễ dàng, hiệu suất cao.
- Dễ tháo lắp bảo dưỡng và sửa chữa.

c. Phân loại

- + Phân theo đặc điểm cấu tạo
 - Hộp số có trục cố định : Hộp số 2 trục, Hộp số 3 trục
 - Hộp số có trục di động(hộp số hành tinh) : hộp số có 1,2, bộ truyền hành tinh
- + Phân loại theo cấp truyền
 - Hộp số có cấp : Hộp số 3,4,5,6 cấp; hộp số nhiều cấp.
 - Hộp số vô cấp :
 - Biến mô thủy lực(hộp số thủy lực);
 - Hộp số thủy cơ
- + Phân loại phương pháp điều khiển.
 - Điều khiển bằng tay.
 - Điều khiển bán tự động.
 - Điều khiển tự động.

1.1.4. Nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại trục các đăng.

a. Nhiệm vụ:

- Truyền moment xoắn từ những cụm được đặt cố định trên khung xe như: động cơ, hộp số đến những cụm di động tương đối được với khung như: cầu chủ động ô tô khi góc độ thay đổi.

- Cho phép giữa 2 đầu trục trong quá trình ô tô chuyển động trên đường có những chuyển động tương đối với nhau.

- Trong quá trình ô tô di chuyển cho phép thay đổi về chiều dài của truyền lực cardan.

- Tạo được sự truyền lực ổn định và êm dịu.

b. Yêu cầu:

- Ở bất kỳ số vòng quay nào của trục cacđăng, thì truyền động cacđăng phải đảm bảo truyền mômen không có những dao động, va đập, không có tải trọng động lớn do mômen quán tính gây ra.

- Các trục cacđăng phải đảm bảo quay đều, không sinh tải trọng động và không có hiện tượng cộng hưởng.

- Hiệu suất truyền động phải cao cả với khi góc lệch (α) giữa hai trục lớn, kết cấu gọn nhẹ, thuận tiện. Khi sử dụng chăm sóc dễ dàng.

- Phải truyền lực mà không làm thay đổi vận tốc góc thậm chí khi góc trục cacđăng so với hộp số và bộ vi sai là lớn.

c. Phân loại:

* Theo công dụng, truyền động các đăng chia ra 4 loại:

+ Loại truyền mô men xoắn từ hộp số hoặc hộp phân phối đến các cầu chủ động (góc α từ $15^0 \div 20^0$).

+ Loại truyền mô men xoắn đến bánh xe chủ động ở cầu trước (α max từ $30^0 \div 40^0$) hoặc ở hệ thống treo độc lập (α max = 20^0).

+ Loại truyền mô men xoắn đến các bộ phận đặt trên khung (α max từ $3^0 \div 5^0$).

+ Loại truyền mô men xoắn đến các cụm phụ (α max từ $15^0 \div 20^0$).

* Theo số khớp các đăng chia 3 loại:

+ Loại đơn (có 1 khớp nối các đăng).

+ Loại kép (có 2 khớp nối các đăng).

+ Loại nhiều khớp các đăng.

* Theo tính chất động học của các đăng chia ra:

+ Loại các đăng khác tốc.

+ Loại các đăng đồng tốc.

1.1.5. Nhiệm vụ, yêu cầu, phân loại cầu chủ động

a. Nhiệm vụ

- Truyền công suất từ trục chủ động đến các bánh xe sau.

- Thay đổi hướng quay của trục chủ động 1 góc 90^0 để quay trục bánh xe.

- Tạo ra sự giảm tốc cuối cùng giữa trục truyền động và bánh xe thông qua các bánh răng truyền động cuối cùng.

- Chia tổng mômen xoắn tới các bánh xe chủ động.

- Cho phép sai lệch tốc độ giữa các bánh xe khác nhau (bánh xe trái, bánh xe phải) trong lúc quay vòng.
- Nâng đỡ trọng lượng cầu sau, toàn bộ hệ thống treo và sắt xi.
- Tác động như một thành phần mômen xoắn khi có gia tốc và thắng.

b. Yêu cầu

- Có tỷ số truyền phù hợp với khả năng kéo của ô tô
- Có hiệu suất cao
- Có độ sáng gầm xe cao.
- Có độ cứng vững ổn định cao.
- Dễ tháo lắp bảo dưỡng, sửa chữa

c. Phân loại.

Theo hệ thống treo:

- Cầu chủ động trên hệ thống treo phụ thuộc tất cả các cụm của cầu xe, bán trục nằm chung trong một vỏ cứng nối liền giữa hai bánh xe.
- Cầu chủ động nằm trên hệ thống treo độc lập cụm truyền lực chính, vi sai nằm trong vỏ riêng liền kết với khung hay vỏ xe.

Theo vị trí của cầu:

- Cầu trước chủ động.
- Cầu sau chủ động.

Theo số lượng cặp bánh răng truyền lực chính:

- Một cặp bánh răng có tỷ số truyền cố định.
- Hai cặp bánh răng có tỷ số truyền cố định.

Thông thường trên ô tô con dùng một cặp bánh răng với tỷ số truyền cố định $i_0 = 35$, đôi khi cũng có thể gặp loại hai cặp bánh răng trên một số xe.

1.1.6. Nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại bán trục:

a. Nhiệm vụ :

Dùng để truyền moment xoắn từ truyền lực chính đến các bánh xe chủ động. Ngoài ra, bán trục còn có tác dụng tiếp nhận tải trọng uốn do lực tác động lên bánh xe. Tải trọng này là một phần khối lượng ô tô truyền lên các bán trục và cả đường gồ ghề (xe bị xóc), lực ly tâm xuất hiện khi ô tô đi vào đường vòng hay đường nghiêng. Nếu xe đặt dầm cầu liền (hệ thống treo phụ thuộc) thì truyền động tới các bánh xe chủ động nhờ, các bán trục. Nếu đặt hệ thống treo độc lập, cũng như truyền moment tới các bánh xe chủ động dẫn hướng thì có thêm khớp cácđan đồng tốc.

b. Phân loại :

Theo kết cấu của cầu thì chia ra:

- Loại cầu liền.
- Loại cầu rời.

Theo mức độ chịu lực hướng kính, lực chiều trục chia ra:

- Loại bán trục không giảm tải

- Loại bán trục giảm tải $\frac{1}{2}$
- Loại bán trục giảm tải $\frac{3}{4}$
- Loại bán trục giảm tải hoàn toàn

c. Yêu cầu:

Dù hệ thống treo nằm ở vị trí nào, bán trục cũng phải đảm bảo truyền hết moment xoắn đến các bánh xe chủ động. Khi truyền moment quay, vận tốc góc của các bánh xe chủ động không thay đổi.

1.1.7. Nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại bánh xe:

a. Nhiệm vụ : Như một hệ thống giảm sóc. Nhờ tính mềm dẻo của lớp và không khí nén. Tạo lực bám đường tốt; Lớp tạo ma sát với mặt đường, nhờ vậy xe bám đường tốt, giúp truyền công suất xuống mặt đường ổn định khi tăng tốc cũng như khi phanh.

b. Phân loại :

- Phân theo công dụng.
 - + Lớp xe dùng xăm.
 - + Lớp xe không xăm.
 - + Lớp xe đặc biệt.
- Phân theo kích thước: Lớp có bản rộng và bản hẹp

c. Yêu cầu:

- Có độ bền và chịu mài mòn, áp suất, nhiệt độ cao. Có khả năng chống lặkhuynh hướng làm bánh xe trượt lết trên mặt đường.
- Dễ tháo lắp bảo dưỡng và thay thế.

1.2. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của ly hợp.

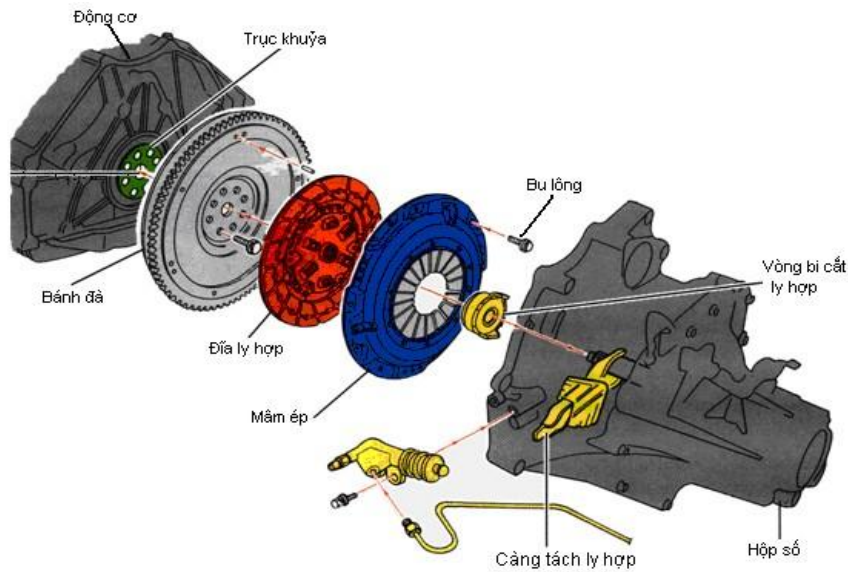
Ôtô trang bị hộp số thường dùng loại ly hợp ma sát. Kích thước của bộ ly hợp được xác định bởi đường kính ngoài của đĩa ly hợp và căn cứ theo yêu cầu truyền mô men xoắn lớn nhất của động cơ. Bộ ly hợp ma sát gồm có 3 phần:

➤ Phần chủ động: Gồm bánh đà lắp cố định trên trục khuỷu, nắp ly hợp bắt chặt với bánh đà bằng các bu lông, mâm ép lắp qua cần đẩy và giá đỡ trên nắp ly hợp. Mâm ép cùng quay với nắp ly hợp và bánh đà.

➤ Phần bị động: Gồm đĩa ly hợp (đĩa ma sát) và trục bị động (trục sơ cấp của hộp số). Đĩa ly hợp có moay ơ được lắp then hoa trên trục bị động để truyền mô men cho trục bị động và có thể trượt dọc trên trục bị động trong quá trình ngắt và nối ly hợp.

➤ Cơ cấu điều khiển ngắt ly hợp gồm có 2 loại:

- + Loại cơ khí gồm có: bàn đạp, thanh kéo, càng cắt, vòng bi cắt ly hợp.
- + Loại thủy lực gồm có: bàn đạp, xy lanh chính, xy lanh con, càng cắt, vòng bi cắt ly hợp.



Hình 1.6. Cấu tạo bộ ly hợp

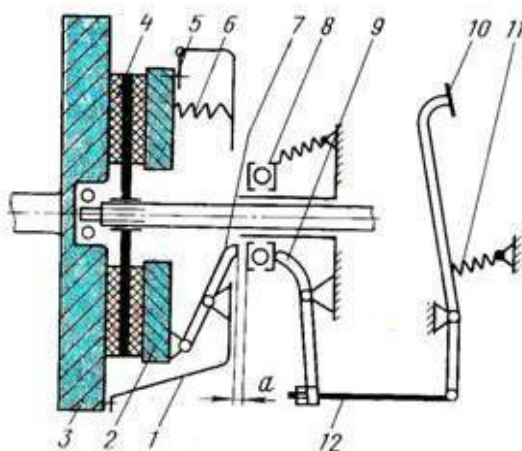
1.2.1 Cấu tạo ly hợp một đĩa ma sát khô:

a. Cấu tạo: Kết cấu của ly hợp có thể chia làm ba phần: phần chủ động, phần bị động và cơ cấu điều khiển

Phần chủ động: gồm bề mặt bánh đà, đĩa ép và vỏ ly hợp. Vỏ ly hợp bắt với bánh đà bằng bulông. Giữa đĩa ép và vỏ ly hợp đặt các lò xo ép, được phân bố đều đối xứng qua tâm. Số lượng lò xo có thể là: 3, 6, 9 hoặc 12 .

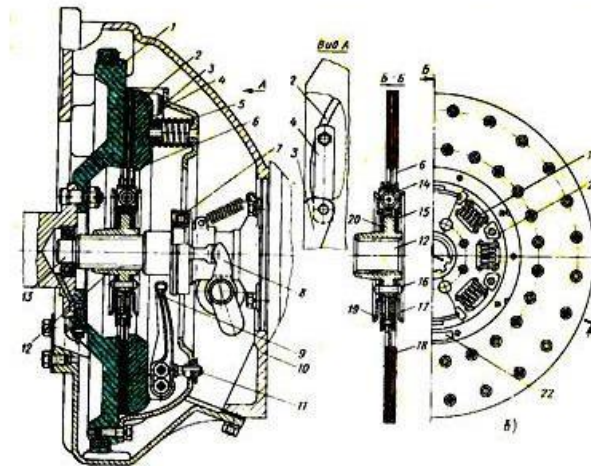
Phần bị động: gồm đĩa ma sát đặt giữa bánh đà và đĩa ép. Đĩa ma sát lắp với trục ly hợp bằng then hoa. Ổ ô tô trục ly hợp là trục chủ động của hộp số (trục sơ cấp). Một đầu trục ly hợp gói lên vòng bi đặt trong hốc ở đuôi trục khuỷu.

Cơ cấu điều khiển ly hợp gồm các đòn mở lắp bản lề với vỏ ly hợp và đĩa ép, vòng bi tỷ, bạc trượt, càng cua, bàn đạp ly hợp và bộ phận dẫn động cơ khí hay thuỷ lực. Ở các xe có công suất lớn để tránh hiện tượng đĩa ép bị xoay với vỏ ly hợp, đĩa ép được nối với vỏ ly hợp bằng lò xo lá hay lắp khớp bằng then trượt. Cả bộ ly hợp được đặt trong vỏ bao ly hợp.



Hình 1.7 Sơ đồ cấu tạo ly hợp một đĩa ma sát khô thường đóng

1. Vỏ ly hợp; 2. Đĩa ép; 3. Bánh đà; 4. Đĩa ma sát; 5. Chốt chống xoay; 6. Lò xo ép; 7. Đòn mở; 8. Bi tỳ; 9. Càng cua; 10. Bàn đạp; 11. lò xo hồi vị; 12. Thanh kéo



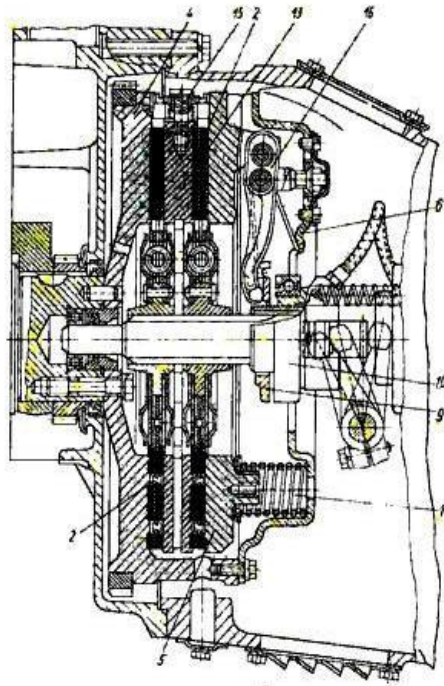
Hình 1.8 Bộ ly hợp một đĩa ma sát khô thường đóng

b. Nguyên lý làm việc. Khi chưa tác động vào bàn đạp ly hợp, dưới tác dụng của các lò xo, đĩa ép ép chặt đĩa ma sát vào bề mặt làm việc của bánh đà. Ly hợp ở trạng thái truyền động lực. Mômen quay của trục khuỷu qua bánh đà và đĩa ép truyền cho đĩa ma sát và trục ly hợp từ đó truyền mômen quay cho bộ phận truyền lực phía sau. Khi đạp bàn đạp ly hợp, qua cơ cấu dẫn động vòng bi tỳ ép vào đầu đòn mở, kéo đĩa ép về phía sau. Đĩa ma sát dịch chuyển trên trục ly hợp để tách khỏi bề mặt của đĩa ép và bánh đà. Ly hợp ở trạng thái mở cắt truyền động giữa động cơ và hệ thống truyền lực. Khi nhả bàn đạp ly hợp các lò xo lại ép đĩa ép, đĩa ma sát và bánh đà thành một khối và ly hợp lại truyền động lực. Như vậy ly hợp có tác dụng cắt tạm thời truyền động giữa động cơ và hệ thống truyền lực để mỗi khi cần ra vào số.

1.2.2. Cấu tạo và hoạt động của ly hợp hai đĩa ma sát khô:

Khi ly hợp cần truyền một công suất lớn nhưng do giới hạn và không gian không thể chế tạo ly hợp có đường kính lớn, người ta sử dụng ly hợp hai đĩa ma sát.

a. Cấu tạo ly hợp hai đĩa ma sát khô:



Hình 1.9 Cấu tạo ly hợp ma sát hai đĩa khô thường đóng

Ly hợp hai đĩa ma sát có cấu tạo tương tự như loại một đĩa ma sát nhưng có thêm một đĩa ma sát và một đĩa ép. Phần chủ động có hai đĩa ép, đĩa ép phía trước còn gọi là đĩa ép trung gian (13), đặt giữa hai đĩa ma sát. Để chống dính giữa đĩa ma sát trước với bánh đà và đĩa ép trung gian ở lưng bánh đà có 3 lò xo tách đĩa ép trung gian. Độ chuyển dịch của đĩa ép trung gian được giới hạn bởi ba vít bắt trên vỏ ly hợp. Hai đĩa ép được chống xoay bằng cách lồng trong bulông (15) bắt vỏ ly hợp hoặc ở trong lòng bánh đà có các gân ăn khớp với các rãnh của đĩa ép và dùng các vít chống xoay. Phần bị động gồm hai đĩa ma sát (1), (2) đặt giữa bánh đà và các đĩa ép. Hai đĩa ma sát lắp với trục ly hợp bằng rãnh then hoa. Cơ cấu điều khiển như ở ma sát một đĩa

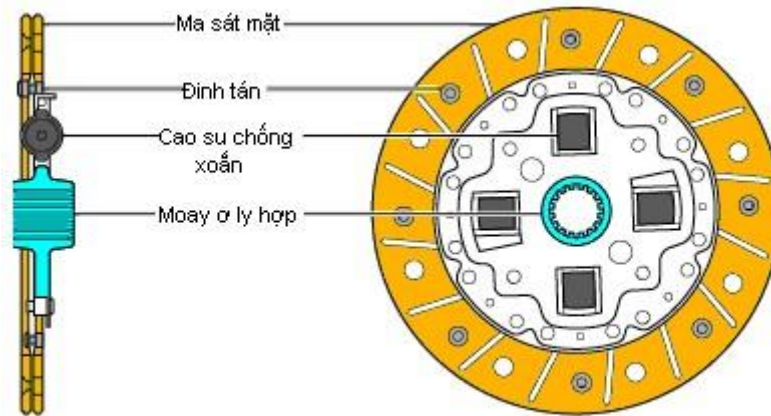
b. Nguyên lý làm việc

Bình thường ly hợp ở trạng thái đóng truyền mômen quay giữa động cơ với hệ thống truyền lực. Các lò xo ép chặt các đĩa ép, đĩa ma sát và bánh đà thành một khối. Mômen quay từ động cơ qua bánh đà, hai đĩa ép truyền cho đĩa ma sát và trục ly hợp.

1.2.3. Cấu tạo các chi tiết của ly hợp

a. Đĩa ly hợp

- Đĩa ly hợp dùng để truyền chuyển động từ bánh đà động cơ đến trục sơ cấp hộp số. Đĩa ly hợp tròn và mỏng được làm chủ yếu từ thép.



Hình 1.10: Đĩa ly hợp

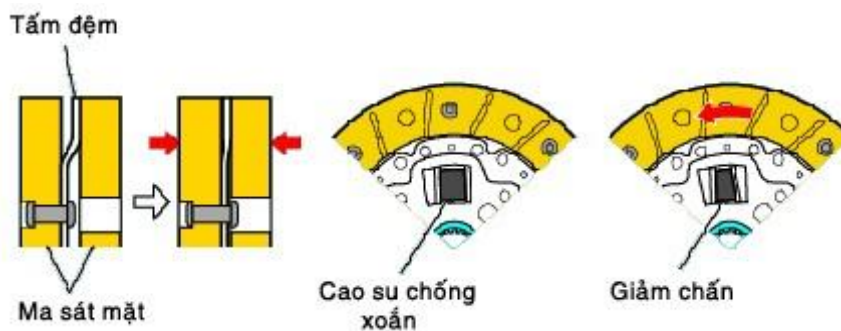
- Cấu trúc của đĩa ly hợp gồm:

- *Mặt ma sát*: Thường được làm từ amian hay những vật liệu chịu nhiệt độ cao khác và dây đồng đan lại hay đúc lại với nhau. Tiếp xúc một cách đồng đều với bề mặt ma sát của đĩa ép ly hợp và bánh đà để truyền công suất được êm và không bị trượt.

- *Moayơ đĩa ly hợp*: được lắp xen vào giữa các tấm và nó được thiết kế để có thể chuyển động một chút theo chiều quay của lò xo giảm chấn (lò xo trụ hay cao su xoắn). Thiết kế như vậy để giảm va đập khi áp lực bị ngắt. Ăn khớp bằng then hoa vào trục sơ cấp của hộp số, giúp đĩa ly hợp di chuyển dọc trục trong quá trình ly hợp hoạt động.

- *Cao su chịu xoắn*: được đưa vào moayơ ly hợp để làm dịu và đập quay khi vào ly hợp bằng cách dịch chuyển một chút theo vòng tròn. Một số loại đĩa dùng lò xo giảm chấn chức năng cũng giống như cao su chịu xoắn.

- *Tấm đệm*: được tán đinh tán kẹp giữa các mặt ma sát của đĩa ly hợp. Khi ăn khớp ly hợp đột ngột, phần cong này khur và đập và làm dịu việc chuyển số và truyền công suất.



Hình 1.11: Hình cắt đĩa ly hợp

b. Mâm ép:

Mâm ép ly hợp được làm bằng vật liệu chịu tải, đảm bảo độ phẳng cao, được điều khiển để đóng hoặc mở ly hợp.

Mâm ép, với một hoặc nhiều lò xo gắn với khung ly hợp. Khung ly hợp được gắn với bánh đà bằng các bulông và cùng quay với nó. Khi ly hợp ăn khớp, lực ép, lò xo giữ cho đĩa ma sát tỳ vào bánh đà.

Trục vào của hộp số đồng tâm với trục khuỷu. Đầu nhỏ của trục vào hộp số được đỡ trên bạc định hướng ở cuối trục khuỷu.

Mâm ép gồm hai loại: Lò xo trụ và lò xo màng.

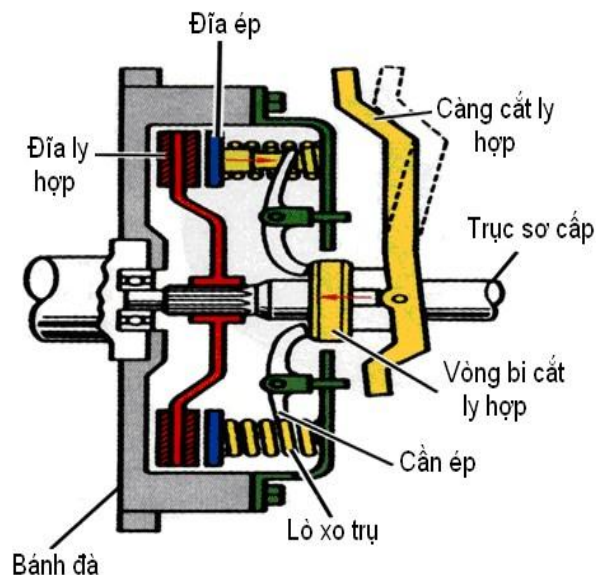
c. Lò xo ép

* Lò xo trụ

- Lò xo trụ được sử dụng để cung cấp áp lực tác dụng lên đĩa ép. Số lượng lò xo trụ sử dụng thay đổi tùy thuộc vào nhiệm vụ của đĩa được thiết kế. Các lò xo trụ tác dụng lên nắp ly hợp và đĩa ép.

- Cần ép ly hợp được thiết kế để kéo đĩa ép ra khỏi đĩa ly hợp. Một đầu của cần ép ly hợp dính vào đĩa ép, đầu còn lại tự do và được thiết kế để ép vào trong

- Lò xo trụ thường được sử dụng ở xe thương mại hạng nặng



Hình 1.12: Hoạt động của ly hợp lò xo trụ

Hoạt động:

- Ở trạng thái hợp thì các lò xo trụ ép mạnh vào đĩa ép làm cho đĩa ly hợp được ép chặt vào bánh đà để truyền mô men của động cơ đến trục sơ cấp hộp số.

- Khi đạp bàn đạp ly hợp, thì vòng bi sẽ ép mạnh vào ba cần ép làm cho đĩa ép thả lỏng đĩa ly hợp, nên mô men từ bánh đà không được truyền đến trục sơ cấp hộp số. Đây chính là trạng thái ngắt của ly hợp

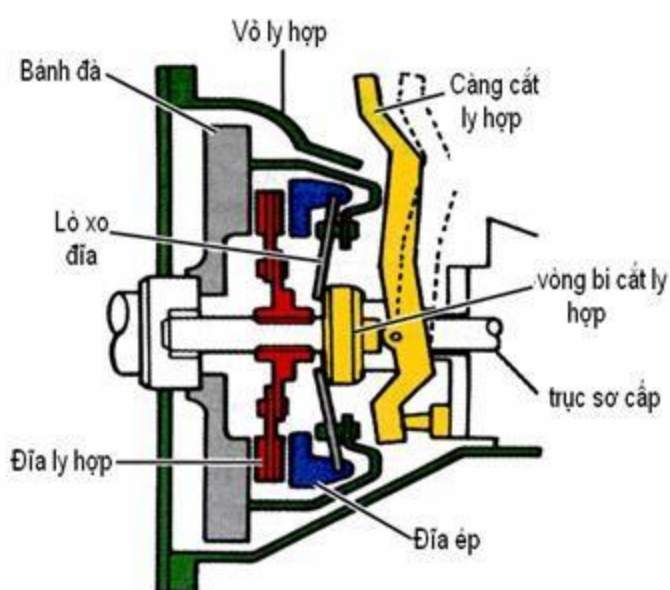
* Lò xo đĩa

- Lò xo đĩa tròn và mỏng, được chế tạo từ thép lò xo. Nó được tán bằng đinh tán hoặc bắt chặt bằng bu lông vào nắp ly hợp. Có vòng trụ xoay ở mỗi phía của lò xo đĩa làm việc như một trụ xoay trong khi lò xo đĩa đang quay.

- Hầu hết bánh đà và đĩa ép có dấu cân bằng động. Sau khi cân bằng động, chúng được làm dấu để khi bảo dưỡng hộp số hay ly hợp, lắp lại đúng vị trí đã cân bằng.

- Lò xo đĩa được sử dụng rất phổ biến ở các xe du lịch, xe tải nhỏ và các xe hiện nay nhờ các ưu điểm so với lò xo trụ:

- ✓ Lực đàn áp ly hợp được giữ ở mức thấp nhất.
- ✓ Lực tác dụng của nó lên mâm ép đều hơn lò xo trụ.
- ✓ Đĩa ly hợp có thể mòn rộng hơn mà không làm giảm áp lực vào đĩa ép.
- ✓ Lực lò xo không giảm ở tốc độ cao.
- ✓ Các lá tản nhiệt có thể được lắp trên đĩa ép.
- ✓ Vì các chi tiết có dạng tròn nên cân bằng tốt hơn.
- ✓ Có cấu trúc đơn giản hơn lò xo trụ



Hình 1.13. Hoạt động của ly hợp lò xo đĩa

Hoạt động:

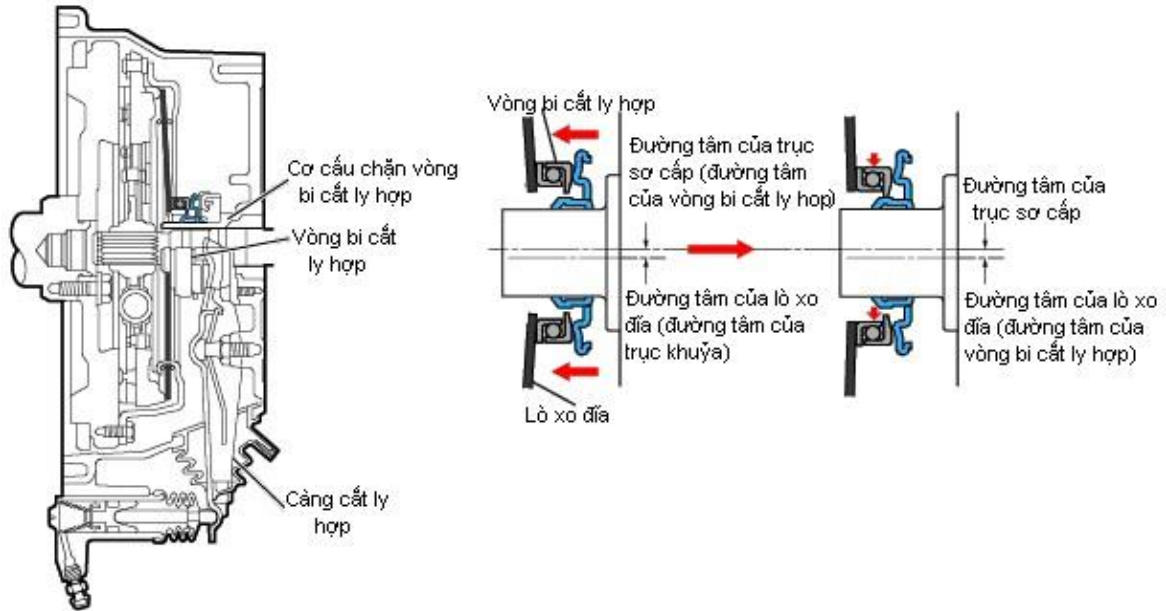
- Khi đạp bàn đạp ly hợp, lực từ bàn đạp sẽ được truyền đến càng cắt ly hợp làm cho vòng bi cắt ly hợp bị dịch chuyển sang trái và ép mạnh vào lò xo đĩa làm cho đĩa ép chuyển động sang phải (hình vẽ). Sự chuyển động của đĩa ép làm cho đĩa ly hợp tách khỏi bánh đà và quay tự do. Do đĩa ly hợp được kết nối với trục sơ cấp của hộp số bằng then hoa, vì vậy khi đĩa ép được tách ra thì chuyển động từ bánh đà không được truyền đến hộp số.

- Khi nhả ly hợp, lực đàn hồi của lò xo đĩa sẽ đẩy vòng bi chuyển động ngược lại và đĩa ép sẽ ép chặt đĩa ly hợp vào bánh đà. Do vậy, khi bánh đà quay thì mô men từ bánh đà sẽ truyền qua đĩa ly hợp làm trục sơ cấp quay cùng với động cơ.

d. Vòng bi cắt ly hợp

Là một bộ phận quan trọng của ly hợp dùng để đóng ngắt ly hợp, được gắn trên ống trượt và có thể trượt dọc trục. Vòng bi cắt ly hợp cần được bôi mỡ đầy đủ. Chức năng: Hấp thụ sự chênh lệch tốc độ quay giữa càng cắt ly hợp (không quay) và lò xo đĩa quay (quay) để truyền chuyển động của càng cắt vào lò xo đĩa. Bởi vậy vòng bi phải có cấu tạo đặc biệt, làm bằng vật liệu bền và có tính chịu mòn cao.

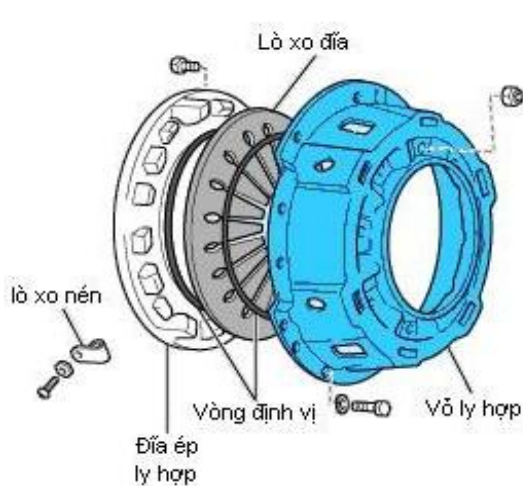
* Vòng bi cắt ly hợp tự định tâm: Trong các ly hợp của xe FF, trục khuỷu và trục sơ cấp thường dịch chuyển với nhau một chút, nghĩa là đường tâm của lò xo đĩa và đường tâm của vòng bi cắt ly hợp dịch chuyển với nhau một chút nên gây ra tiếng ồn do ma sát giữa vòng bi cắt ly hợp và lò xo đĩa. Để giảm tiếng ồn này, vòng bi này thường được chế tạo đặc biệt tự động điều chỉnh để đường tâm của lò xo đĩa và vòng bi cắt ly hợp trùng nhau.



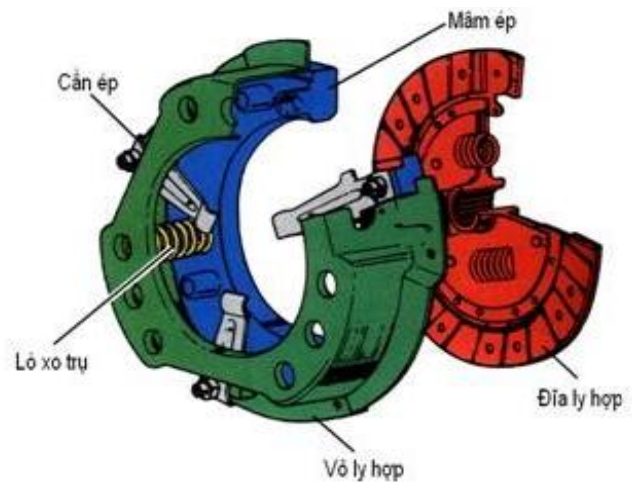
Hình 1.14: Vòng bi cắt ly hợp tự định tâm

e. Vỏ ly hợp

- Chức năng chính của vỏ ly hợp là nối và cắt công suất động cơ chính xác, kịp thời.
- Vỏ ly hợp được lắp ghép với bánh đà của động cơ bằng các bu lông. Tốc độ quay của vỏ ly hợp bằng với tốc độ của trục khuỷu động cơ. Do vậy vỏ ly hợp phải được cân bằng thật tốt và tỏa nhiệt thật tốt tại thời điểm ăn khớp ly hợp.
- Vỏ ly hợp có các lò xo để ép đĩa ép ly hợp vào đĩa ly hợp. Các lò xo này có thể là lò xo trụ hoặc là lò xo đĩa.



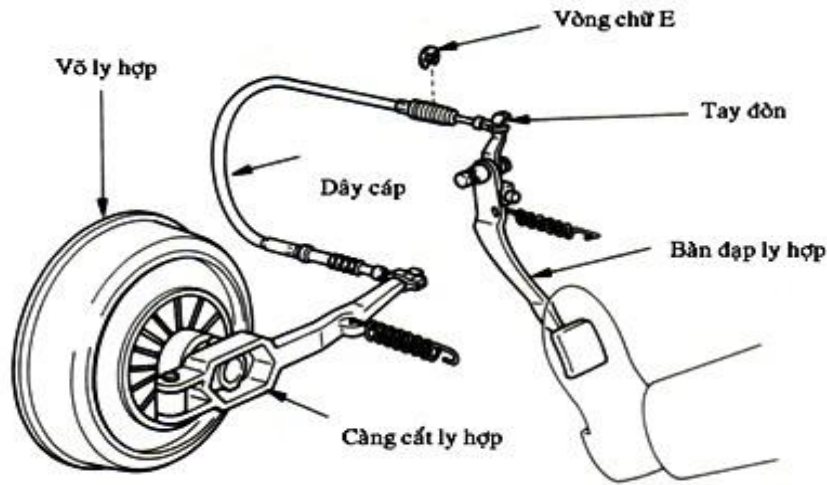
Hình 1.15a: Ly hợp lò xo đĩa



Hình 1.15b: Ly hợp lò xo trụ

1.2.4. Dẫn động điều khiển ly hợp:

A. Dẫn động bằng cơ khí:

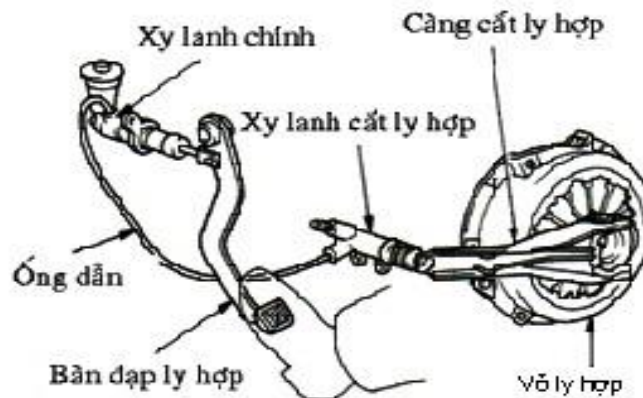


Hình 1.16. Sơ đồ dẫn động bằng cơ khí

Gồm: Bàn đạp, các thanh kéo dọc, lò xo hồi vị, cần bẩy ngoài.

B. Dẫn động bằng thủy lực:

Gồm: Bàn đạp, xi lanh cái, ống dẫn, xi lanh con, càng gạt ly hợp.



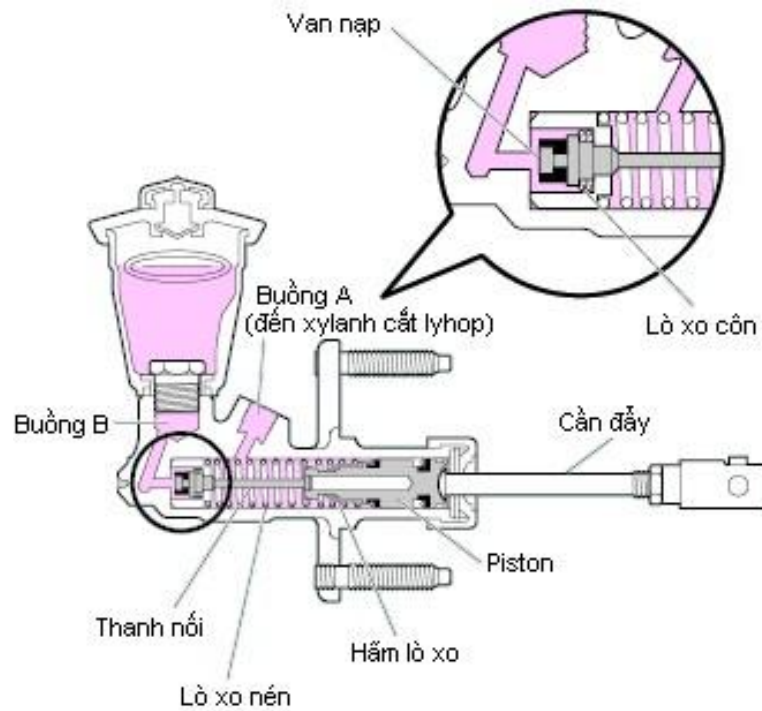
Hình 1.17. Sơ đồ dẫn động thủy lực

Khi tác động vào bàn đạp thông qua ty đẩy tác động vào xi lanh chính tạo áp lực thủy lực đến xylanh con. Dầu có áp suất cao đẩy piston trong xi lanh con dịch chuyển, thông qua ty đẩy của xy lanh con để tác động vào càng gạt mở ly hợp.

a. Xylanh chính

* Cấu tạo:

Xylanh chính của ly hợp bao gồm: cần đẩy, bình chứa, pittông, các lò xo hãm, cupen, van ...



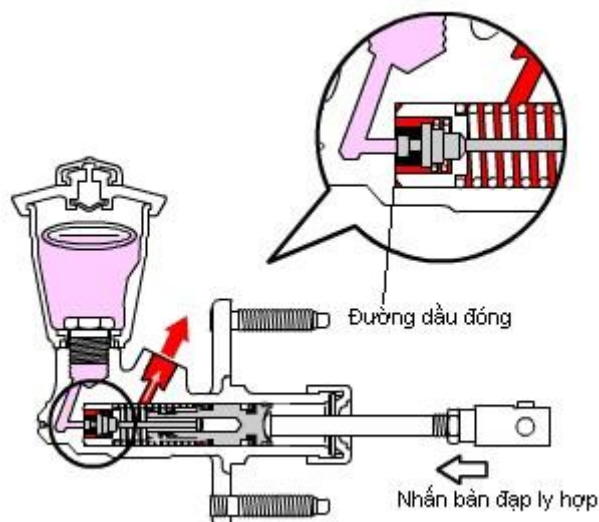
Hình 1.18: Cấu tạo xylanh chính

*** Hoạt động:**

Trong quá trình hoạt động, sự trượt của pittông tạo ra áp suất thủy lực để điều khiển đóng ngắt ly hợp, đồng thời lò xo phản hồi của bàn đạp liên tục kéo thanh đẩy về phía bàn đạp ly hợp.

- Đạp bàn đạp ly hợp:

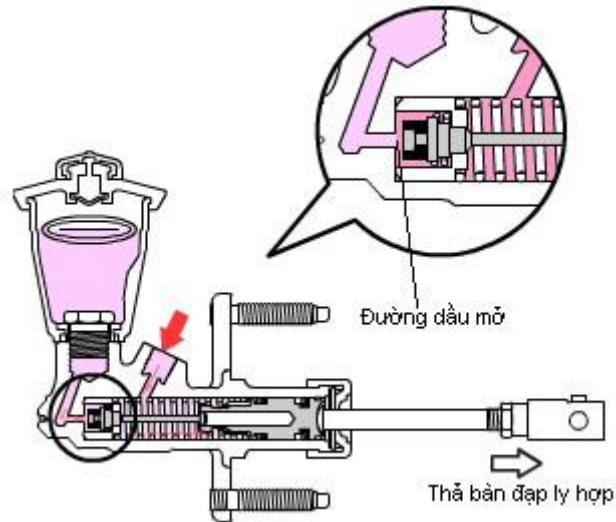
Khi đạp chân vào bàn đạp, lực tác dụng lên bàn đạp đẩy thanh dịch chuyển về phía bên trái (mũi tên màu trắng), dầu trong xylanh chính chảy theo hai đường, một đường đi đến xylanh cắt ly hợp (buồng A) và một đường dầu chảy vào bình chứa (buồng B). Khi thanh nối tách khỏi bộ phận hãm lò xo, chuyển động sang trái đóng đường dầu vào buồng B làm áp suất dầu trong xylanh chính tăng lên, áp suất này đi đến điều khiển pít tông trong xylanh cắt ly hợp.



Hình 1.19: Đạp bàn đạp ly hợp

- Nhả bàn đạp ly hợp:

Khi nhả bàn đạp dưới tác dụng của lò xo nén đẩy pít tông về phía bên phải, áp suất dầu thủy lực giảm xuống. Khi pít tông trở lại hoàn toàn kéo thanh nối mở van nạp, dầu từ buồng B trở về xy lanh chính.



Hình 1.20: Nhả bàn đạp ly hợp

b. Xylanh cắt ly hợp (xylanh con)

- Chức năng: Làm dịch chuyển pittông bằng áp suất thủy lực từ xylanh chính và điều khiển càn cắt ly hợp qua cần đẩy.

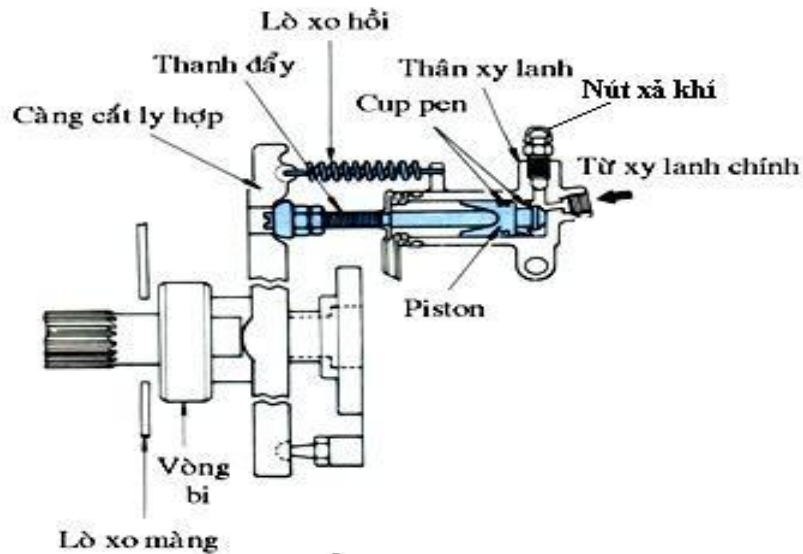
Gồm có 2 loại:

* Xylanh cắt ly hợp có thể điều chỉnh

- Cấu tạo của xylanh cắt ly hợp được minh họa ở hình bên. Dầu thủy lực từ xylanh tổng làm cho pittông của xy lanh đẩy thanh đẩy làm thanh đẩy đẩy càn cắt ly hợp.

- Xylanh cắt có một nút xả khí để xả khí từ đường ống thủy lực và lò xo hồi luôn luôn giữ càn cắt ly hợp và thanh đẩy thường xuyên tiếp xúc với nhau.

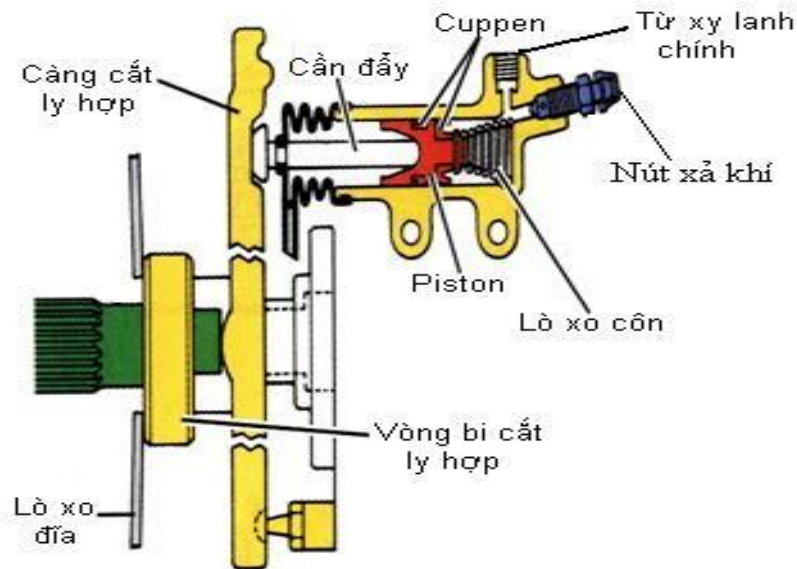
- Khi vị trí của đầu lò xo đĩa đã bị thay đổi do đĩa ly hợp mòn, cần phải điều chỉnh hành trình tự do này bằng cần đẩy



Hình 1.21: Xylanh có thể điều chỉnh

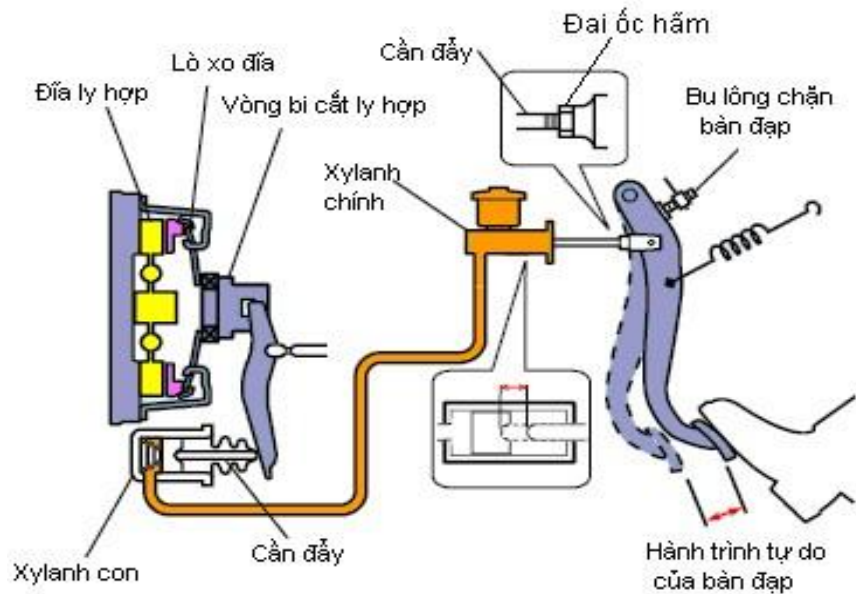
***. Xylanh cắt ly hợp tự điều chỉnh:**

- Hành trình tự do của càn cắt ly hợp được điều chỉnh bằng cách thay đổi độ dài càn đẩy. Tuy nhiên trên một số xe hiện đại, việc điều chỉnh liên tục các hành trình tự do thường được loại bỏ bằng cách sử dụng xylanh cắt ly hợp tự điều chỉnh.
- Xylanh tự điều chỉnh không có lò xo hồi càn cắt, thay vào đó là một lò xo côn được lắp trong xylanh cắt ly hợp luôn luôn ép càn đẩy vào càn cắt bằng lực lò xo để giữ cho hành trình tự do của bàn đạp không thay đổi.



Hình 1.22: Xylanh tự điều chỉnh

*** Hành trình tự do của bàn đạp ly hợp:**



Hình 1.23. Sơ đồ điều khiển ly hợp

Là khoảng cách từ điểm mà tại đó bàn đạp bắt đầu chuyển động khi ấn nhẹ bằng ngón tay cho đến khi bắt đầu cảm thấy áp lực nặng do vòng bi cắt ly hợp bắt đầu ép vào lò xo ly hợp. Khi đĩa ly hợp bị mòn, hành trình tự do này giảm đi. Nếu đĩa tiếp tục mòn và bàn đạp không có hành trình tự do, thì sẽ làm cho ly hợp bị trượt.

Do đó cần phải điều chỉnh chiều dài của cần đẩy xy lanh cắt ly hợp bằng cách nói lỏng đai ốc hãm và quay bu lông chặn đến khi đạt chiều cao cần thiết sau đó xiết chặt đai ốc hãm lại.

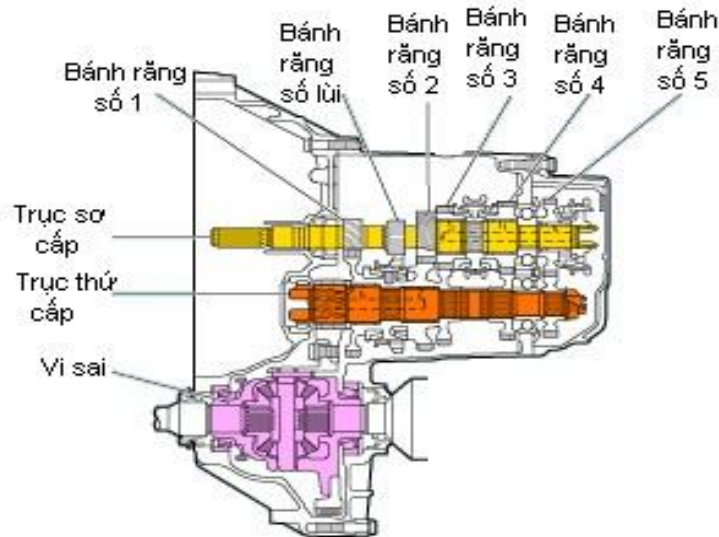
** Trong các kiểu xe hiện nay, người ta sử dụng xy lanh cắt ly hợp tự điều chỉnh, do đó hành trình tự do của bàn đạp ly hợp không thay đổi.*

1.3. Cấu tạo và nguyên lý làm việc của hộp số

1.3.1. Hộp số ngang

Loại hộp số đặt ngang được dùng cho các loại xe FF (động cơ đặt ở phía trước và cầu trước chủ động). Sau đây là cấu tạo và nguyên lý hoạt động của hộp số ngang 5 số tiến và 1 số lùi.

a. Cấu tạo



Hình 1.24. Cấu tạo hộp số hai trục

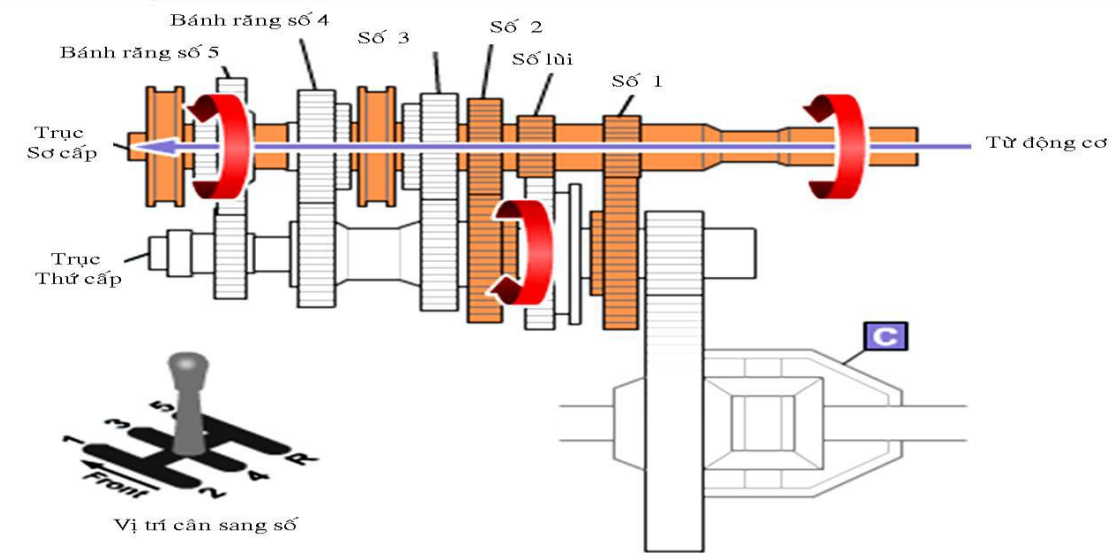
Bên trong hộp số bao gồm:

- Trục sơ cấp được truyền chuyển động từ trục khuỷu của động cơ khi ly hợp ở trạng thái hợp. Trên trục sơ cấp hộp số có lắp các bánh răng số 1, số 2, số 3, số 4, số 5 và bánh răng số lùi.
- Bánh răng chủ động số 1, 2 và số lùi được kết nối cứng với trục sơ cấp của hộp số.
- Bánh răng chủ động số 3, 4 và 5 chuyển động quay trơn trên trục sơ cấp của hộp số.
- Trục thứ cấp của hộp số dùng để truyền chuyển động đến bộ truyền lực chính và bộ vi sai. Từ bộ vi sai, chuyển động được truyền đến bán trục để kéo hai bánh xe chủ động trước chuyển động.
- Bánh răng bị động số 1, 2 và số lùi quay trơn trên trục thứ cấp hộp số. Bánh răng bị động số 3, 4 và 5 được kết nối cứng trên trục thứ cấp.
- Các ống trượt gài số được bố trí trên trục sơ cấp và trục thứ cấp.
- Truyền lực chính và bộ vi sai được bố trí bên trong hộp số.
- Trục sơ cấp, thứ cấp và bộ vi sai chuyển động trên các vòng bi.
- Khi gài số thì các ống trượt sẽ trượt trên then hoa của trục sơ và thứ để kết nối chuyển động từ trục sơ cấp đến trục thứ cấp.

b. Nguyên lý hoạt động

*** Tay số trung gian:**

Ở tay số trung gian (Số 0) chuyển động từ trục khuỷu qua ly hợp sẽ làm cho trục sơ cấp hộp số chuyển động làm bánh răng chủ động số 1 và số 2 chuyển động theo. Do bánh răng bị động quay trơn trên trục thứ cấp hộp số. Vì thế không có mô men truyền cho truyền lực chính nên xe sẽ đứng yên khi động cơ đang nổ máy.



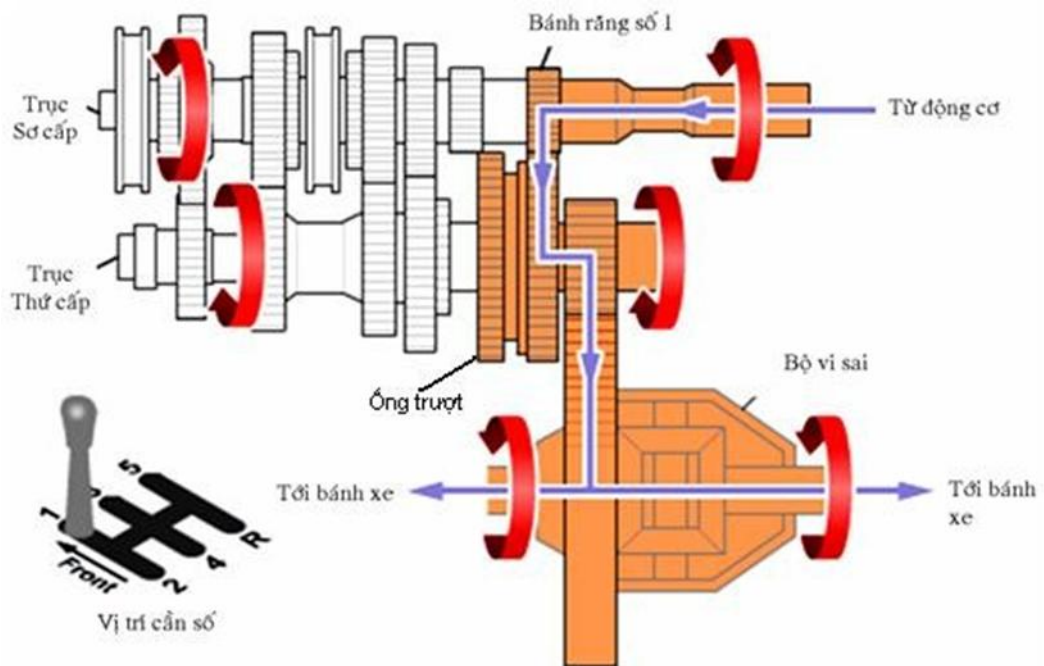
Hình 1.25: Hoạt động ở tay số trung gian

Trục sơ cấp kéo bánh răng chủ động 1 và 2 chuyển động

Bánh răng chủ động 1 và 2 quay tròn trên trục thứ cấp

***Chuyển sang số 1**

Khi tay số được chuyển sang số 1 thì ống trượt trên trục thứ cấp được đẩy sang phải để liên kết với bánh răng bị động số 1. Chuyển động từ trục sơ cấp hộp số làm cho bánh răng chủ động số 1 kéo bánh răng bị động số 1. Bánh răng bị động số 1 truyền chuyển động cho ống trượt làm cho trục thứ cấp của hộp số chuyển động



Hình 1.26: Hoạt động ở tay số 1

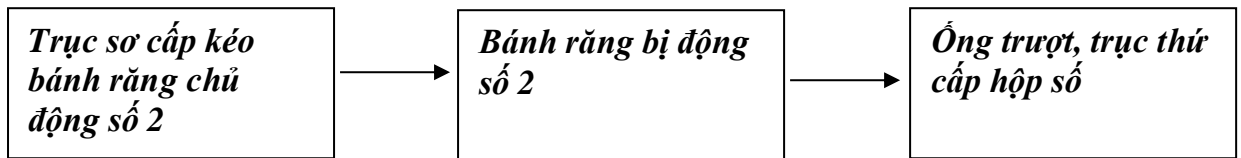
Trục sơ cấp kéo bánh răng chủ động số 1

Bánh răng bị động số 1

Ống trượt, trục thứ cấp hộp số

*Chuyển sang số 2

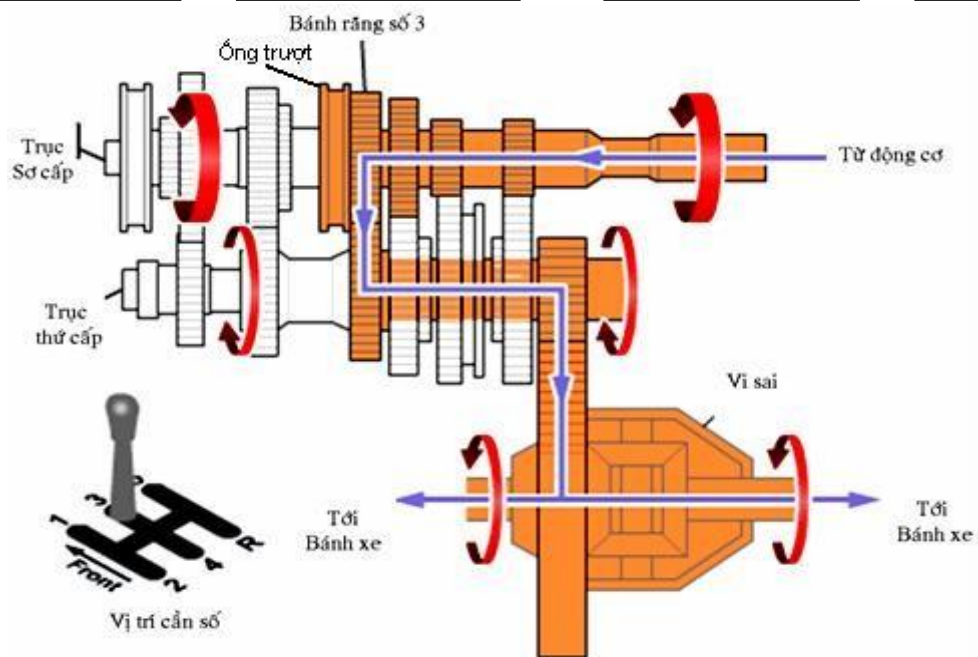
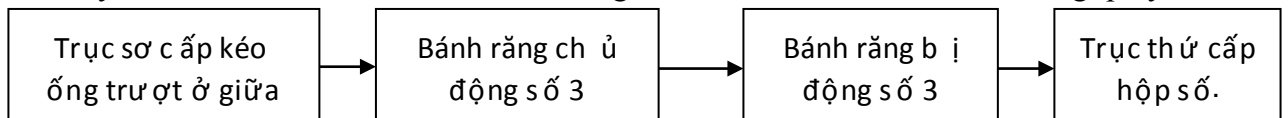
Nguyên lý làm việc tương tự số 1 nhưng ở trường hợp này ống trượt trên trục thứ cấp hộp số được đẩy sang trái ăn khớp với bánh răng bị động số 2.



* Chuyển sang số 3

Khi người lái xe chuyển sang tay số thứ 3, thì ống trượt giữa trên trục cấp của hộp số được đẩy sang bên phải để kết nối với bánh răng chủ động số 3.

Chuyển động từ trục sơ cấp hộp số truyền đến ống trượt. Ống trượt kéo bánh răng chủ động số 3 làm bánh răng bị động số 3 quay theo. Do bánh răng bị động số 3 được kết nối cứng trên trục thứ cấp hộp số nên trục thứ cấp sẽ truyền chuyển động đến truyền lực chính, vi sai, các trục dẫn động và làm cho các bánh xe chủ động quay.



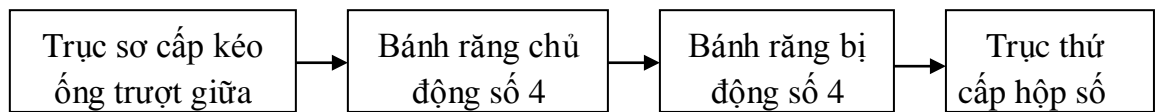
Hình 1.27: Hoạt động ở tay số 3

* Chuyển sang số 4

Khi tay số được chuyển sang số 4 thì ống trượt giữa được chuyển sang bên trái để kết nối với bánh răng bị động số 4.

Khi trục sơ cấp chuyển động làm cho ống trượt giữa chuyển động theo. Ống trượt sẽ kéo bánh răng chủ động số 4 quay và bánh răng chủ động số 4 truyền chuyển động đến bánh răng bị động số 4 làm cho trục thứ cấp của hộp số chuyển động. Mô men từ trục thứ cấp hộp số được truyền đến các bánh xe qua trung gian của truyền lực chính và bộ vi sai.

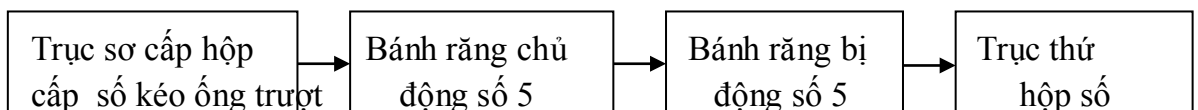
Quan sát trên hình vẽ chúng ta thấy kích thước của bánh răng chủ động và bị động ở tay số 4 là như nhau. Do vậy ở trường hợp này tốc độ chuyển động của trục thứ cấp bằng với trục sơ cấp của hộp số hay còn gọi là tay số truyền thẳng.



*** Chuyển sang số 5**

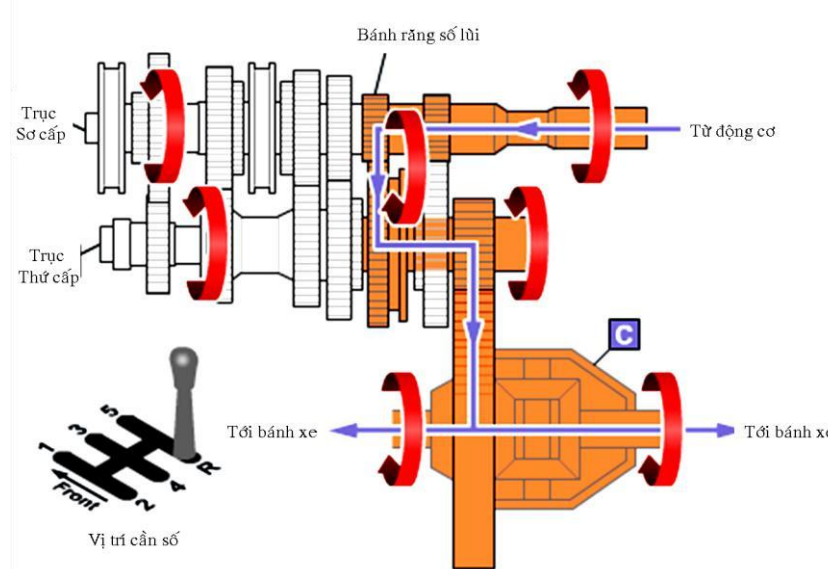
Số răng của bánh răng chủ động nhiều hơn bánh răng bị động, do vậy khi hộp số ở tay số 5 thì tốc độ của trục thứ cấp hộp số nhanh hơn tốc độ của trục sơ cấp. Đây chính là tay số có tỉ số truyền tăng.

Khi chuyển sang số 5 thì ống trượt bố trí bên trái của trục sơ cấp được kết nối với bánh răng chủ động số 5. Vì vậy, khi trục sơ cấp chuyển động thì ống trượt sẽ chuyển động theo và nó sẽ kéo bánh răng chủ động quay. Bánh răng chủ động số 5 sẽ truyền mô men đến bánh răng bị động số 5 để làm cho trục thứ cấp của hộp số chuyển động.

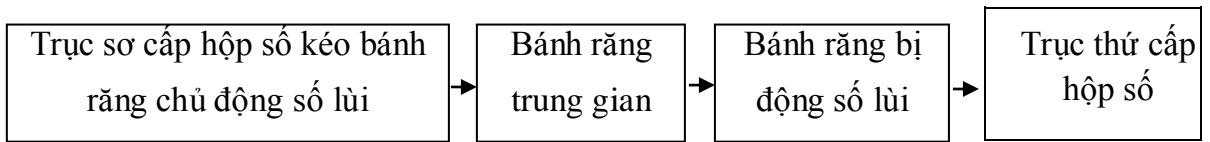


*** Chuyển sang số lùi**

Khi tay số ở vị trí số lùi thì bánh răng trung gian được đẩy ăn khớp với bánh răng chủ động và bị động của tay số này. Do vậy, khi trục sơ cấp chuyển động, qua bánh răng trung gian sẽ kéo bánh răng bị động làm trục thứ cấp quay cùng chiều quay với trục sơ cấp hộp số và xe sẽ đổi chiều chuyển động.



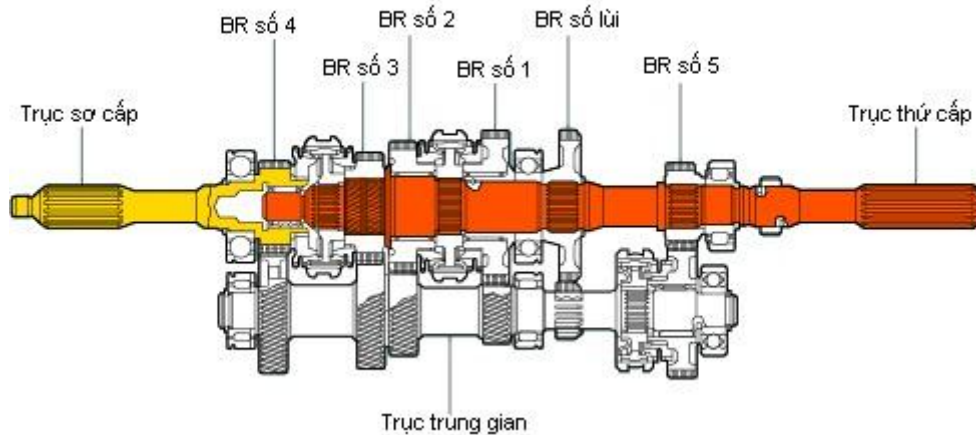
Hình 1.28: Hoạt động ở vị trí tay số lùi



1.3.2. Cấu tạo hộp số 3 trục

a. Cấu tạo

Hộp số 3 trục trong đó trục sơ cấp và thứ cấp được bố trí trên cùng một đường tâm còn trục trung gian được bố trí ở bên dưới trục sơ cấp và thứ cấp.



Hình 1.29: Cấu tạo hộp số 3 trục

Trục sơ cấp: Truyền chuyển động từ trục khuỷu động cơ thông qua bộ ly hợp. Một đầu của trục sơ cấp được kết nối với đĩa ma sát của ly hợp và được gá vào đuôi của trục khuỷu qua một vòng bi hoặc một bạc thau. Đầu còn lại được gá vào hộp số trên một vòng bi. Một bánh răng chủ động được lắp cố định ở một đầu của trục sơ cấp.

- **Trục trung gian:** bố trí bên dưới trục sơ cấp và thứ cấp. Hai đầu trục được gá trên hai vòng bi của vỏ hộp số. Một bánh răng được kết nối cứng với trục trung gian và luôn ăn khớp với bánh răng chủ động trên trục sơ cấp hộp số.

- **Trục thứ cấp hộp số** để truyền chuyển động đến các bánh xe chủ động. Một đầu của trục thứ cấp được lồng vào một đầu của trục sơ cấp và đầu còn lại truyền chuyển động ra bên ngoài. Trục thứ cấp chuyển động trên các vòng bi.

- Chuyển động từ trục sơ cấp hộp số được truyền đến bánh răng chủ động để kéo trục trung gian và trục trung gian sẽ truyền chuyển động đến trục thứ cấp hộp số để truyền moment đến các bánh xe chủ động.

b. Nguyên lý hoạt động

Nguyên lý sang số thì tương tự như loại hộp số đặt ngang. Số lượng tay số được thay đổi tùy theo đặc tính từng loại ô tô sử dụng.

1.3.3. Cơ cấu đồng tốc

Người ta sử dụng cơ cấu đồng tốc để tránh tiếng ồn của bánh răng và làm cho việc sang số được êm dịu. Người ta gọi cơ cấu này là đồng tốc vì hai bánh răng có tốc độ quay khác nhau được lực ma sát làm đồng tốc trong khi chuyển số.

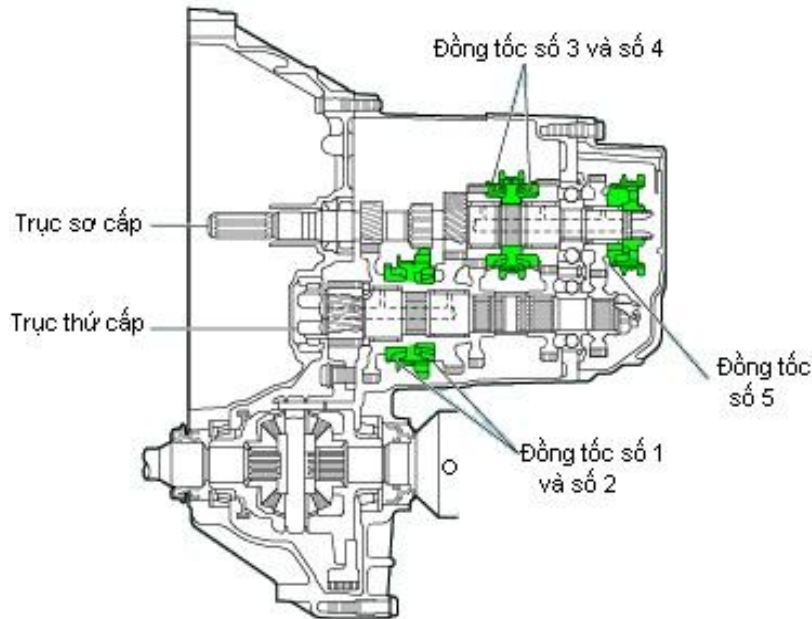
Hộp số có cơ cấu đồng tốc có các ưu điểm sau:

- ✓ Giúp người lái không phải đạp bàn đạp ly hợp 2 lần trong khi chuyển số.
- ✓ Khi chuyển số có thể truyền công suất ngay.
- ✓ Có thể chuyển số êm mà không làm hỏng các bánh răng.

a. Cơ cấu đồng tốc loại có khóa

* Cấu tạo:

Hình bên là mặt cắt ngang của loại hộp số có vi sai C50 (dùng cho xe FF) sử dụng cơ cấu đồng tốc loại có khóa, được dùng trên xe Toyota.



Hình 1.30: Cấu tạo hộp số C50

(1) Mỗi bánh răng số tiến trên trục sơ cấp luôn được ăn khớp với bánh răng tương ứng trên trục thứ cấp.

(2) Vì các bánh răng này quay tự do trên trục của chúng nên chúng luôn quay khi động cơ đang hoạt động và ly hợp được ăn khớp.

(3) Các moayơ ly hợp được lắp với trục của chúng bởi các then hoa.

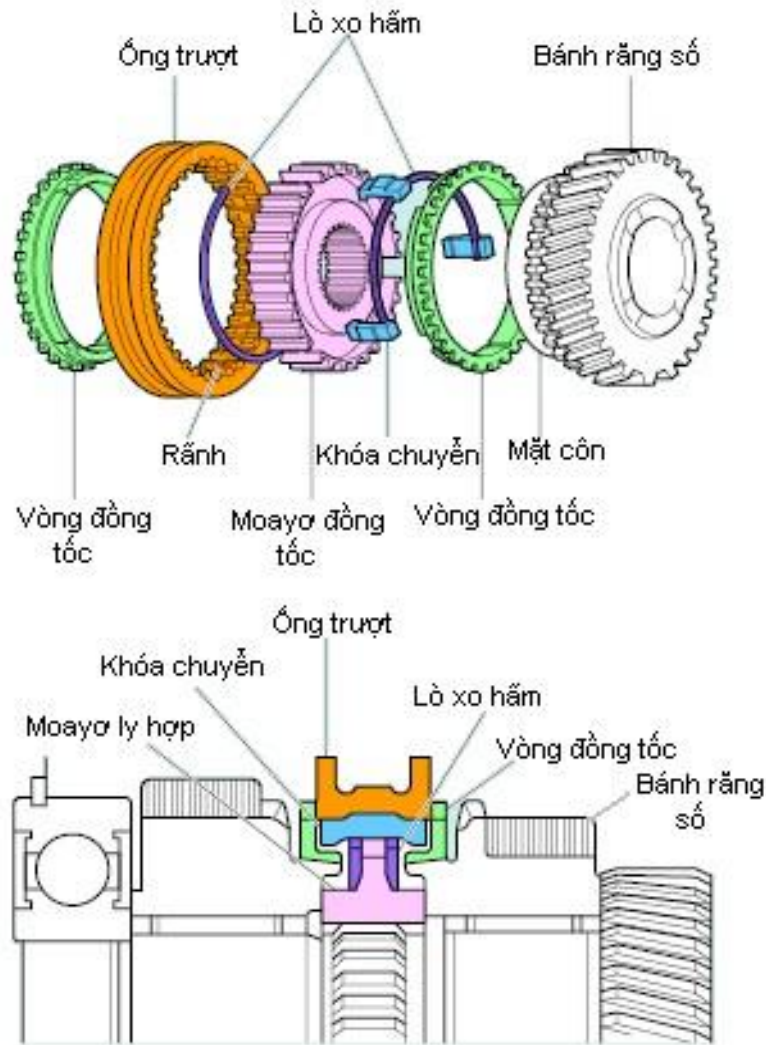
Tương tự, một ống trượt được lắp vào từng moayơ bởi then hoa dọc theo mặt ngoài của moayơ ly hợp và trượt theo phương dọc trục.

(4) Moayơ ly hợp có 3 rãnh song song với trục và có 1 khóa đồng tốc, có một phần lồi lên khớp với tâm của mỗi khe.

(5) Các khóa đồng tốc luôn được ấn ép vào ống trượt bằng lò xo hãm.

(6) Khi cần gạt số đang ở vị trí trung gian, phần lồi của từng khóa đồng tốc lắp bên trong rãnh của ống trượt.

(7) Vòng đồng tốc đặt giữa moayơ ly hợp và phần côn của từng bánh răng số. Và nó bị ép vào một trong các mặt côn này. Rãnh hẹp trên phần côn bên trong của vòng đồng tốc để đảm bảo vào ly hợp chính xác. Vòng đồng tốc còn có 3 rãnh để khớp với các khóa đồng tốc.



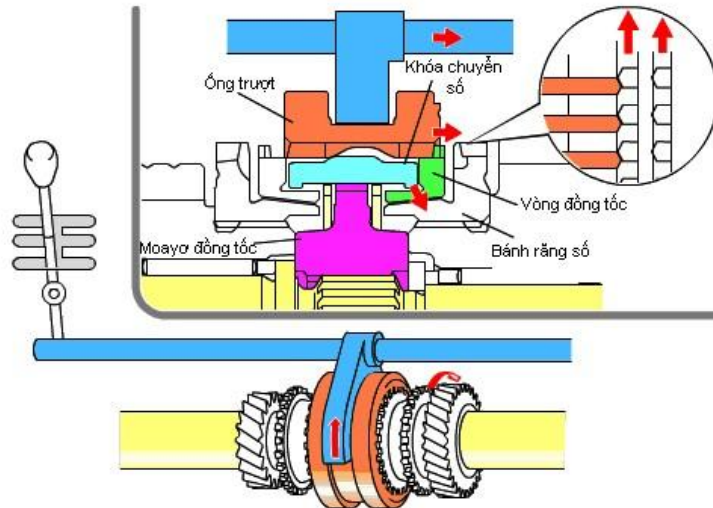
*** Nguyên lý hoạt động**

(1) Vị trí số trung gian:

Mỗi bánh răng số được vào khớp với bánh răng bị động tương ứng và chạy lồng không trên trục.

(2) Bắt đầu quá trình đồng tốc:

Khi dịch chuyển cần chuyển số, cần chuyển số nằm trong rãnh trong ống trượt, dịch chuyển theo chiều mũi tên. Vì phần nhô ra ở tâm của khoá chuyển số được gài vào rãnh của ống trượt, khoá chuyển số cũng dịch chuyển theo chiều mũi tên cùng một lúc, và đẩy vòng đồng tốc vào mặt côn của bánh răng số, bắt đầu quá trình đồng tốc.



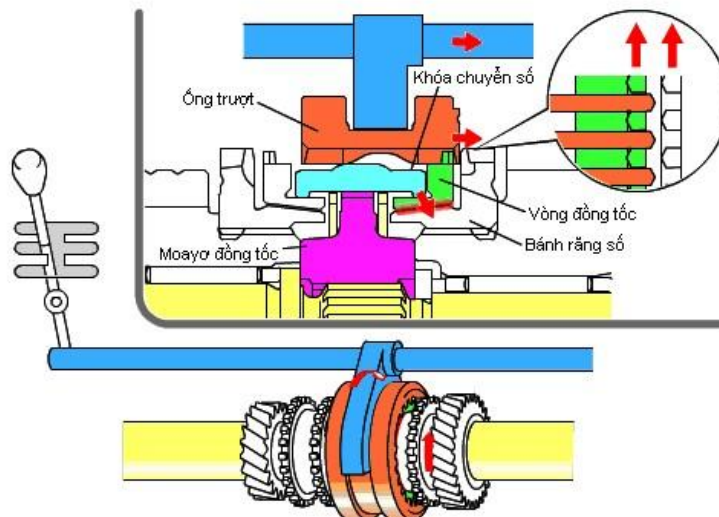
Hình 1.32: Bắt đầu quá trình đồng tốc

(3) Giữa quá trình đồng tốc:

Khi dịch chuyển tiếp cần chuyển số, lực đặt lên ống trượt sẽ thắng lực lò xo của khoá chuyển số và ống trượt trùm lên phần nhô ra của khoá này.

(4) Kết thúc quá trình đồng tốc:

Lực đang tác dụng lên vòng đồng tốc trở nên mạnh hơn và đẩy phần côn của bánh răng số. Điều này làm đồng bộ tốc độ của bánh răng số với tốc độ của ống trượt gài số. Khi tốc độ của ống trượt gài số và bánh răng số trở nên bằng nhau, vòng đồng tốc bắt đầu quay nhẹ theo chiều quay này. Do đó, các then của ống trượt gài số ăn khớp với các rãnh then của vòng đồng tốc



Hình 1.33: Kết thúc quá trình đồng tốc

(5) Kết thúc việc chuyển số:

Sau khi then của ống trượt gài số ăn khớp với rãnh then của vòng đồng tốc, ống trượt tiếp tục dịch chuyển và ăn khớp với rãnh then của bánh răng số. Khi đó, việc chuyển số sẽ kết thúc.

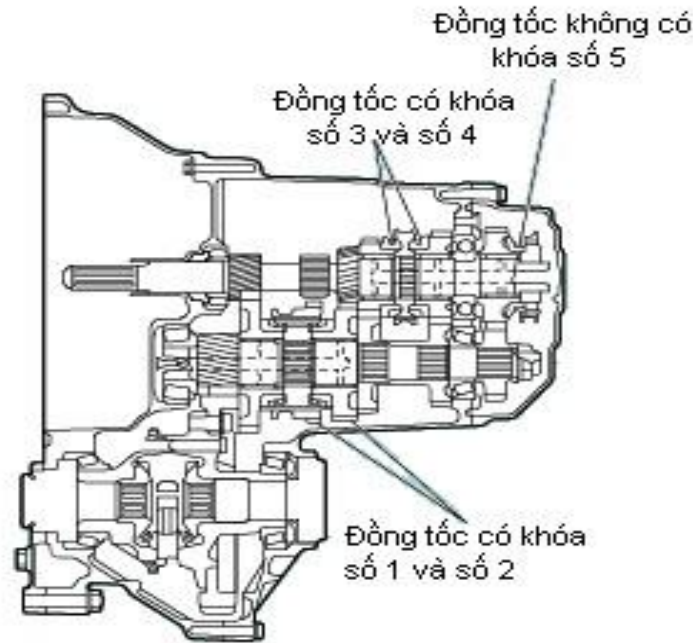
Lưu ý:

Nếu mặt trong của vòng đồng tốc và mặt côn của bánh răng số bị mòn, không thể đồng tốc cả hai tốc độ được sẽ có tiếng kêu bất thường và khó chuyển số.

b. Cơ cấu đồng tốc không có khóa

Một cơ cấu đồng tốc không có khóa có lò xo đóng vai trò của khóa chuyển số và dùng cho bánh răng số 5 hộp số ngang ở một số kiểu xe.

*** Cấu tạo**



Hình 1.34. Kiểu hộp số E50

(1) Ống trượt:

Có 3 rãnh bên trong ống trượt, nó đẩy lò xo khóa trong quá trình chuyển số.

(2) Moayơ đồng tốc:

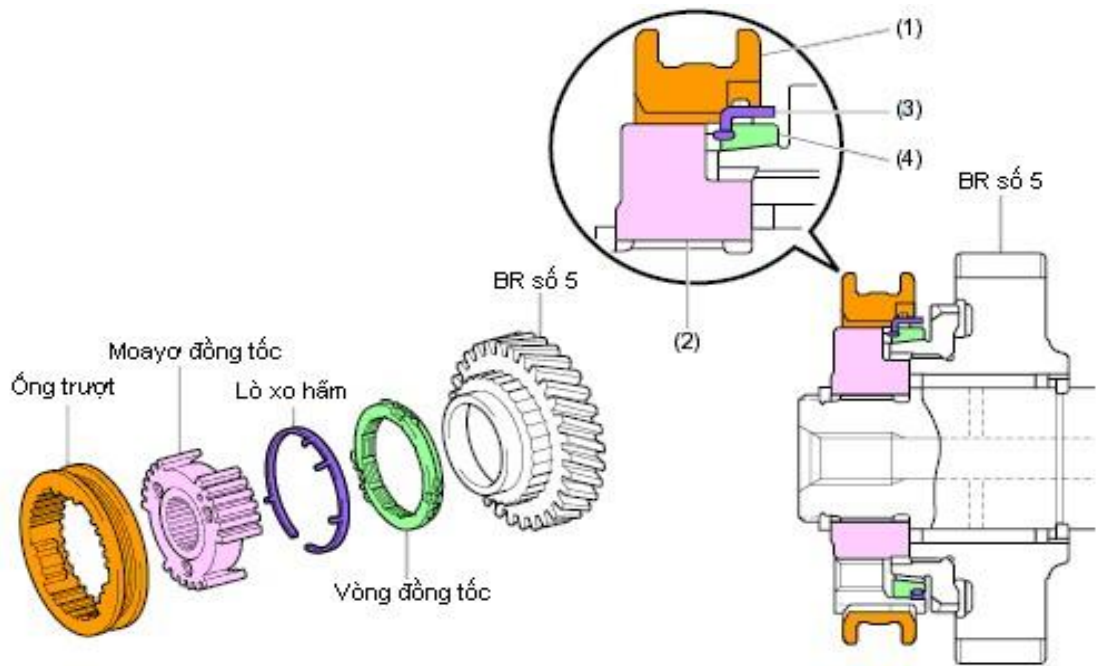
Ba vấu lồi được bố trí xung quanh moayơ đồng tốc để giữ vành đồng tốc và lò xo hãm đúng vị trí.

(3) Lò xo hãm:

Lò xo hãm có 4 vấu lồi cấy. Một vấu giữ vòng hãm đúng vị trí, còn 3 vấu khác dùng định vị khóa đồng tốc và lò xo hãm.

(4) Vòng đồng tốc:

Các góc vát được tạo ra tại 3 điểm dọc theo vành ngoài của vòng đồng tốc và có một rãnh trên nó để giữ chặt một vấu của lò xo hãm.



Hình 1.35: Cấu tạo đồng tốc không có khóa

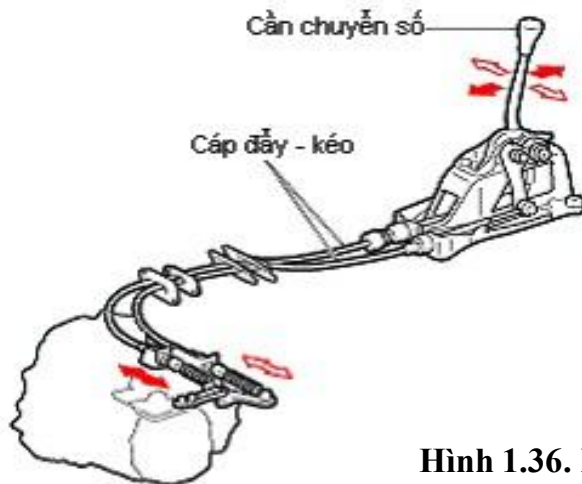
*** Hoạt động**

Hoạt động gần giống với loại không có khóa

1.3.4. Cơ cấu vận hành

a. Loại điều khiển từ xa

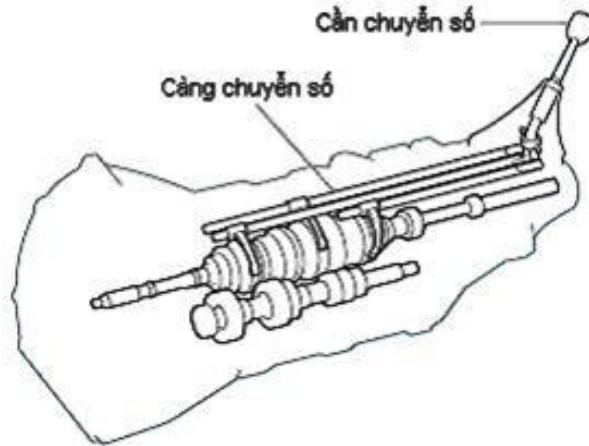
Loại này liên kết cần chuyển số với hộp số bằng cáp hoặc các thanh nối, v.v.. Người ta dùng loại này ở các xe FF, và có đặc điểm là gây ra ít tiếng động và tiếng ồn, và có thể dễ dàng thiết kế vị trí của cần chuyển số.



Hình 1.36. Hộp số điều khiển từ xa

b. Loại điều khiển trực tiếp

Loại này lắp cần chuyển số trực tiếp trên hộp số. Người ta dùng loại này ở các xe FR vì các thao tác nhanh và dễ xử lý.

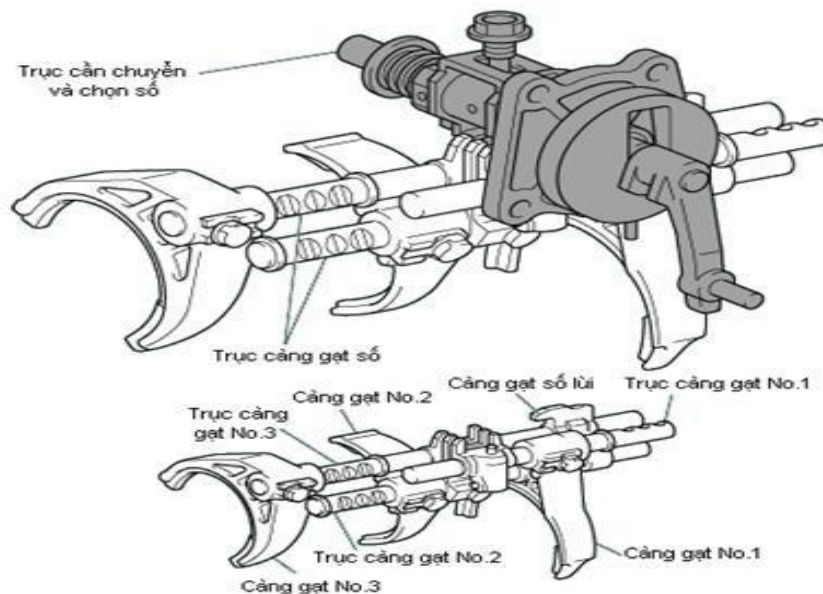


1.37. Hộp số điều khiển trực tiếp

1.3.5. Cơ cấu chuyển số

a. Cấu tạo

Trục cần chuyển và chọn số được đặt ở các góc bên phải của các trục càng chuyển số, ở phía trên của vỏ hộp số. Người ta áp dụng cơ cấu tránh ăn khớp hai số (kép) và cơ cấu tránh gài nhầm số lùi. Người ta cũng áp dụng cơ cấu khoá chuyển số và cơ cấu khoá số lùi trên trục càng gạt số.

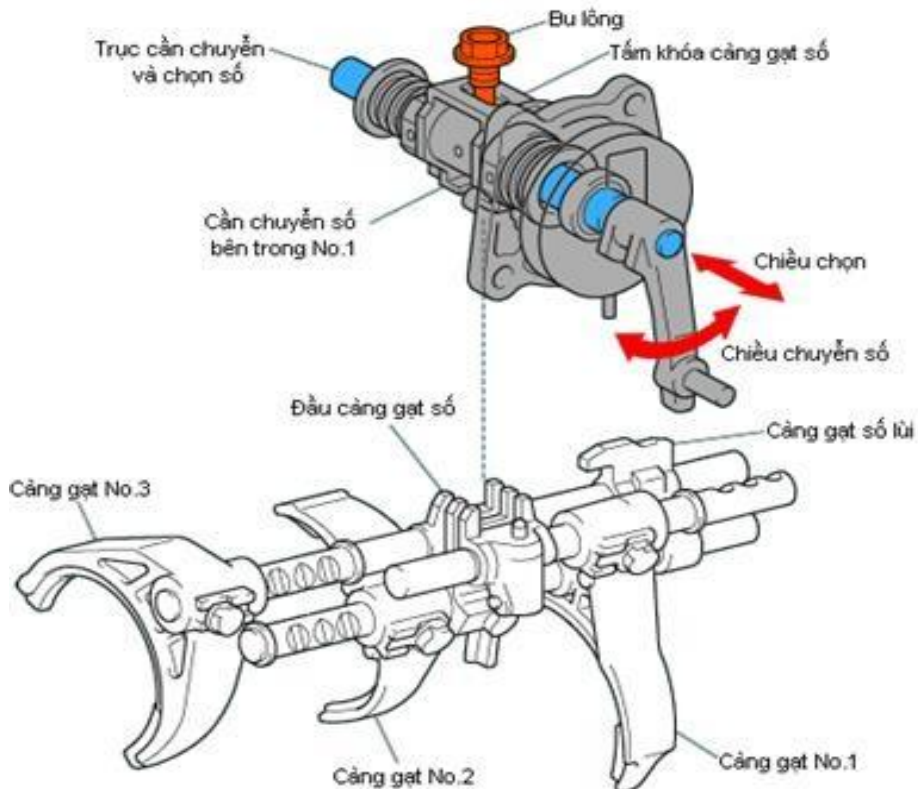


1.38. Cơ cấu chuyển số

1.3.6. Cơ cấu tránh ăn khớp kép

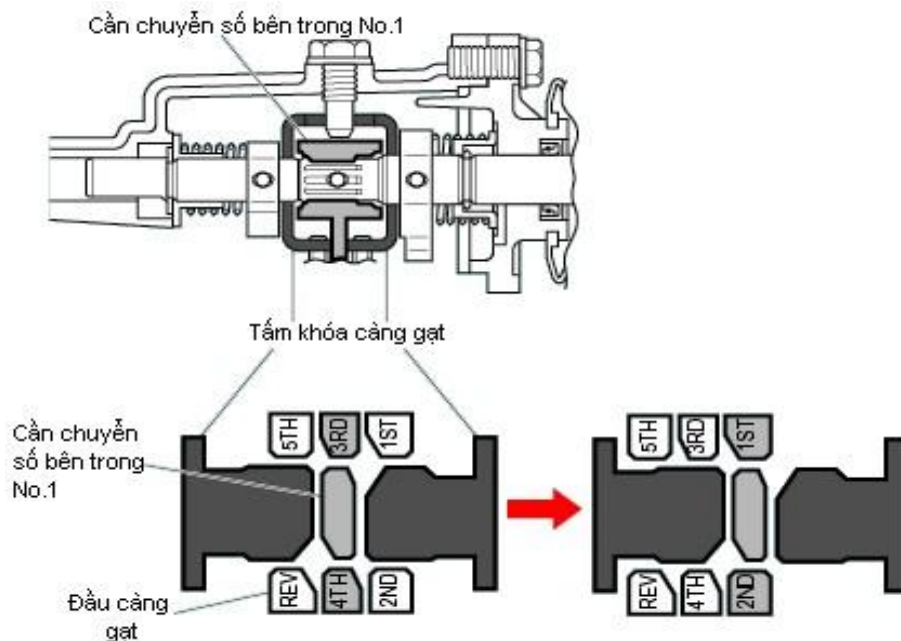
a. Cấu tạo:

Cơ cấu này để tránh khả năng gài hai số cùng một lúc. Khi đồng thời dịch chuyển hai càng gạt số, chúng sẽ ăn khớp trong khi chọn và các bánh răng bị gài hai số. Kết quả là các bánh răng không quay được, xe như là bị phanh lại, và các bánh bị khoá cứng lại gây ra tình trạng rất nguy hiểm. Một bu lông được bố trí để ngăn không cho tấm khoá càng gạt số quay làm cho trục cần chuyển và chọn số chỉ trượt đi theo chiều được chọn.



Hình 1.39. Cơ cấu tránh ăn khớp kép

b. Vận hành của cơ cấu tránh ăn khớp kép

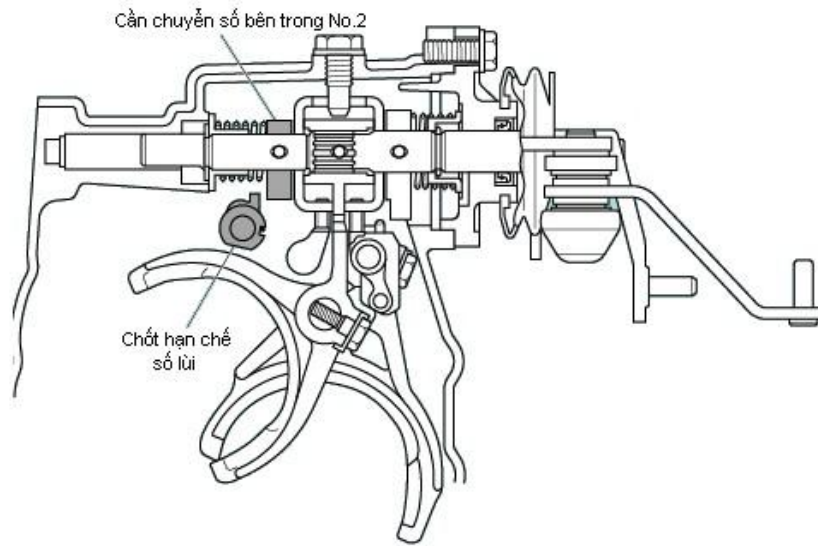


Hình 1.40. Hoạt động của cơ cấu tránh ăn khớp kép

Tấm khoá càn gạt số luôn luôn cài vào hai trong số ba khe ở đầu càn gạt số và khoá tất cả các càn gạt số, trừ bánh răng phải sử dụng.

Chẳng hạn như khi đặt càn chuyển số vào bánh răng số 1 hoặc số 2, tấm khoá càn gạt số và càn chuyển số bên trong No.1 dịch chuyển sang bên phải như trình bày ở sơ đồ bên phải. Tấm khoá càn gạt số ngăn không cho các đầu càn gạt số 3/4 và số 5/lùi dịch chuyển, do đó chỉ có đầu càn gạt số 1/2 có thể dịch chuyển.

1.3.7. Cơ cấu tránh gài nhầm số lùi

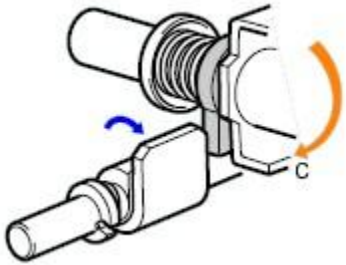
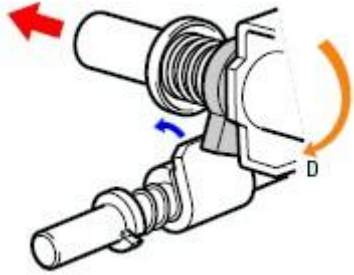


Hình 1.41 Cơ cấu tránh gài nhầm số lùi

Nếu cài hộp số sang số lùi trong khi xe đang chạy, có thể làm vỡ ly hợp và hộp số ngang kiểu thường, đồng thời khoá cứng các bánh xe, gây ra tình trạng rất nguy hiểm. Do đó, người ta bố trí cơ cấu này để người lái buộc phải chuyển về vị trí số không trước khi gài số lùi.

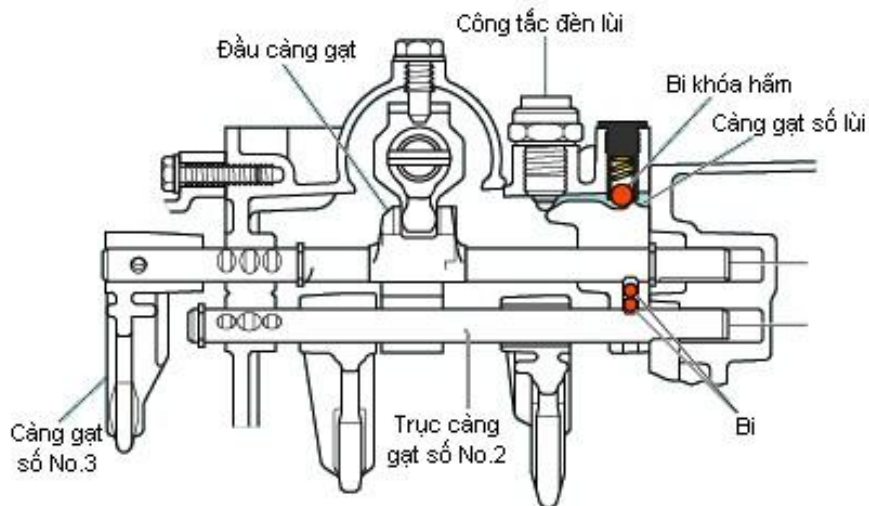
Hoạt động của cơ cấu tránh gài nhầm số lùi

<p>(1) Trong khi chuyển số Khi dịch chuyển cần chuyển số đến vị trí chọn số 5/lùi(vị trí số 0 nằm giữa số 5 và số lùi), cần chuyển trong số 2 sẽ dịch chuyển theo chiều “số 5/lùi” làm quay chốt chặn số lùi theo chiều biểu hiện bằng mũi tên A.</p>	
<p>(2) Chuyển sang số 5 Khi đã chuyển hộp số vào số 5, cần chuyển trong số 2 quay theo chiều biểu mũi tên B, nhả chốt chặn số lùi. Do đó, chốt chặn số lùi được một lò xo phản hồi đẩy trở về vị trí ban đầu của nó.</p>	

<p>(3) Chuyển trực tiếp từ số 5 sang số lùi Nếu cố chuyển trực tiếp từ số 5 sang số lùi (như biểu hiện bằng mũi tên C), cần chuyển trong số 2 đưng vào chốt chặn số lùi, ngăn không cho hộp số chuyển sang số lùi từ số 5.</p>	
<p>(4) Chuyển sang số lùi Sau khi cần chuyển số trở về vị trí số 0 giữa số 3 và số 4 và dịch chuyển vào vị trí chọn số 5/lùi, cần chuyển số bên trong No. 2 và chốt chặn số lùi sẽ ở vị trí như trình bày ở bên trái. Ở vị trí này, việc chuyển sang số lùi sẽ làm quay cần chuyển số bên trong No.2 theo chiều mũi tên D, chốt chặn số lùi sẽ không gây cản trở gì</p>	

1.3.6. Cơ cấu hãm số lùi

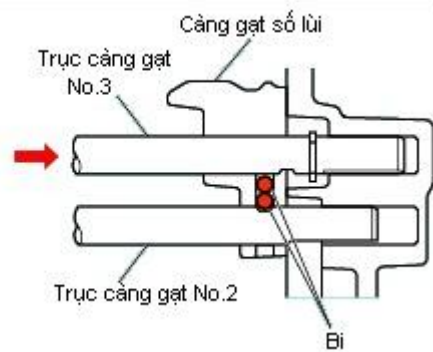
Bánh răng trung gian số lùi chỉ dịch chuyển khi hộp số được chuyển sang số lùi. Khi gài vào số 5, bánh răng trung gian số lùi sẽ bị giữ ở vị trí số trung gian.



Hình 1.42: Cơ cấu hãm số lùi

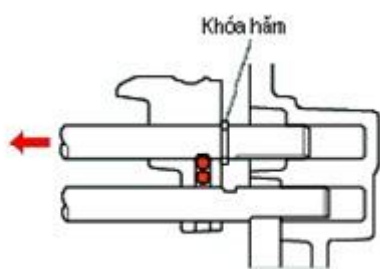
a. Chuyển sang số 5

Khi hộp số được chuyển sang số 5, trục cần gạt No.3 dịch chuyển sang bên phải, đẩy các viên bi vào các rãnh xoi của trục cần gạt No.2. Điều đó ngăn không cho cần chuyển số lùi hoạt động.



b. Chuyển số lùi

Khi hộp số được chuyển sang số lùi, càng gạt số lùi dịch chuyển sang bên trái bằng vòng lò xo được lắp trên trục càng gạt No.3.



c. Chuyển từ số lùi sang vị trí số trung gian

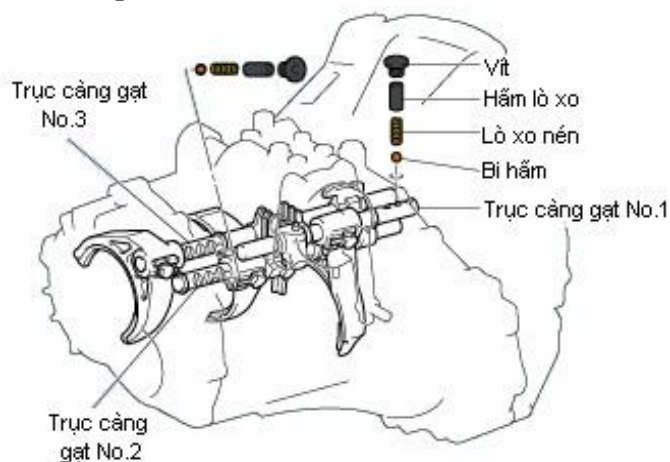
Tất cả trục càng gạt No.3, các viên bi và càng gạt số lùi đều dịch chuyển sang bên phải.

1.3.7. Cơ cấu hãm chuyển số

a. Trên các trục càng chuyển số

Có ba rãnh trên mỗi trục càng gạt số, và lò xo đẩy viên bi khoá vào rãnh khi chuyển số. Điều này không những ngăn chặn hộp số bị nhảy số mà còn làm cho người lái có cảm giác rõ rệt hơn đối với việc chuyển số.

Bi hãm bánh răng số 1 và số 2 đặt ở phía đầu vào của hộp số, còn bi hãm của số 3, 4 và 5 đặt ở phía ra của hộp số.

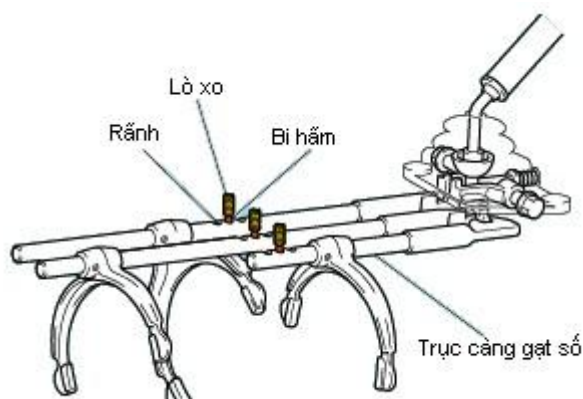


Hình 1.43. Cơ cấu hãm chuyển số

Trong cơ cấu hãm chuyển số của hộp số W55, có rãnh bi trên mỗi trục chuyển số. Bi hãm bị ép và trong rãnh bởi lò xo để tránh hiện tượng trượt răng hộp số. Nó có tác dụng tích cực tới cảm giác chuyển số của người lái. Các lò xo bị hãm có thể thay thế nếu cần.

- Tuy nhiên, nếu dùng lò xo quá mạnh thì khi chuyển số yêu cầu gạt cần số mạnh hơn mặc dầu bánh răng không bao giờ nhảy ra ngoài.

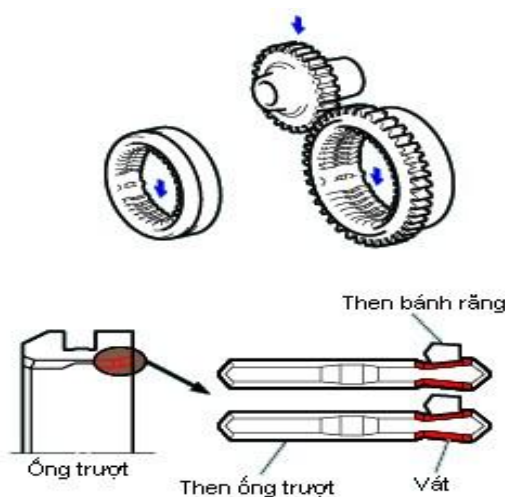
- Nếu dùng lò xo yếu hơn thì hoạt động cần số dễ dàng hơn. Nhưng bánh răng trong hộp số dễ trượt ra.



Hình 1.43. Trục cần số trên hộp số W55

b. Trên ống trượt

Để tránh không bị nhảy số, người ta vát côn then hoa giữa ống trượt và bánh răng số để tạo thành một cạnh vát và làm cải thiện sự ăn khớp giữa ống trượt và bánh răng số. Mục đích này áp dụng ở vị trí số lùi, người ta vát côn các bánh răng đầu vào, trung gian và số lùi một chút.



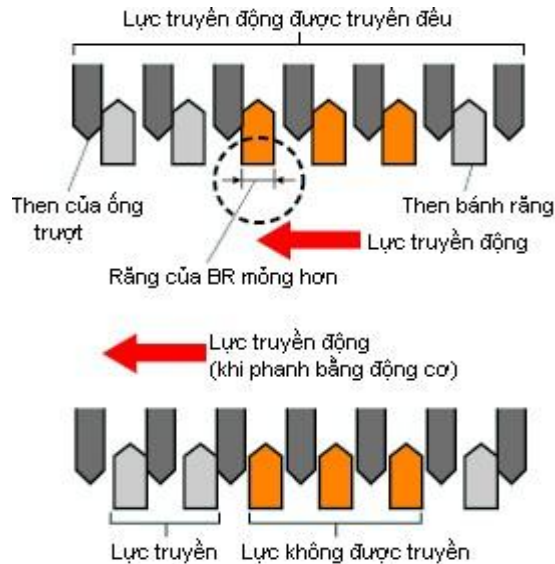
Hình 1.44: Ăn khớp bánh răng và ống trượt

Trong một vài hộp số, các then có chiều dài khác nhau đã được dùng ở nơi các bánh răng ăn khớp với ống trượt để tăng lực ăn khớp giữa ống trượt và bánh răng và để tránh nhảy số

(1) Khi lực dẫn động được truyền từ bánh răng vào ống trượt. Các then trên bánh răng ăn khớp với tất cả các rãnh then hoa của ống trượt.

(2) Khi lực dẫn động được truyền từ ống trượt vào một bánh răng (trong khi phanh bằng động cơ). Một số ít hơn then bánh răng sẽ ăn khớp với ống trượt. Điều này làm tăng áp lực ăn khớp của ống trượt và bánh răng, do đó sẽ ngăn được nhảy số.

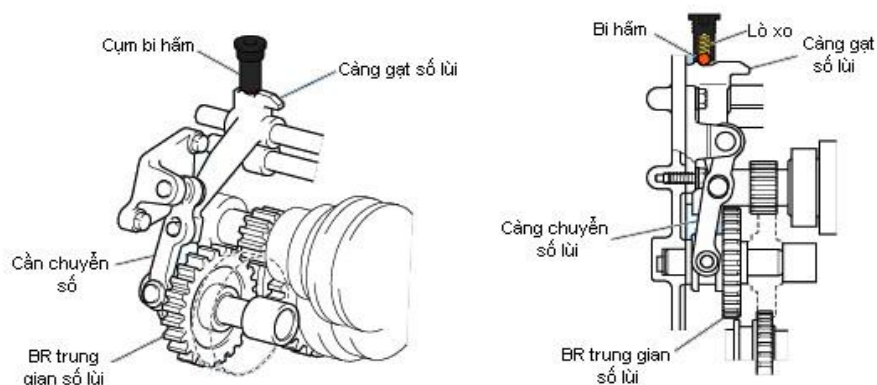
* **Lưu ý:** Nếu phần vát cạnh của then ống trượt bị mòn, hộp số sẽ bị nhảy số.



Hình 1.45: Ăn khớp bánh răng và ống trượt

1.3.8. Cơ cấu khóa số lùi

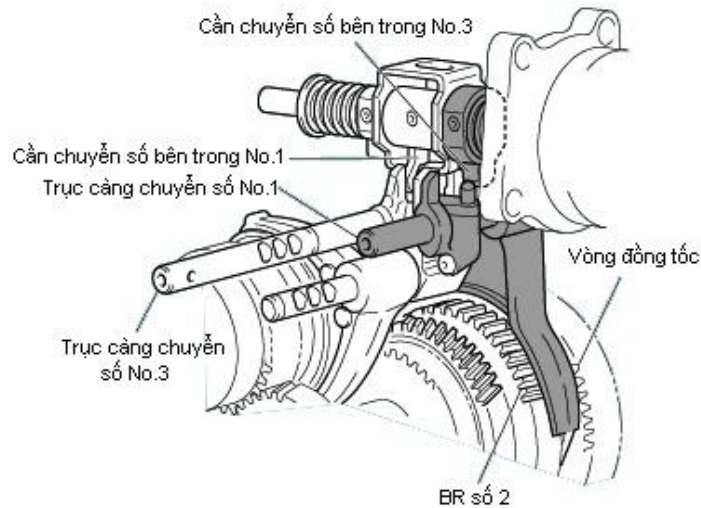
Có một rãnh ở mặt trên của càn gạt số lùi, một lò xo đẩy viên bi khoá vào rãnh này. Khi hộp số không được cài số lùi, rãnh này ngăn không cho bánh răng trung gian số lùi dịch chuyển. Ngoài ra, khi hộp số được chuyển sang số lùi, nó còn báo cho người lái biết các bánh răng đã vào khớp hoàn toàn chưa.



Hình 1.46: Cơ cấu khóa số lùi

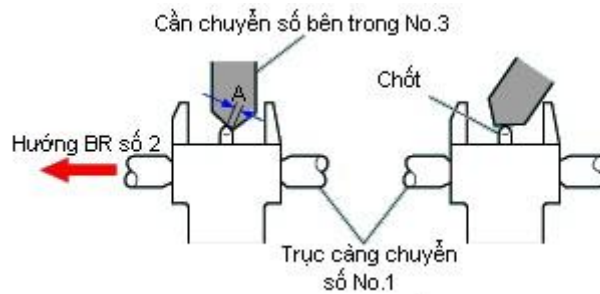
1.3.9. Cơ cấu cản trước số lùi

Cơ cấu này giảm quán tính quay của trục sơ cấp hộp số bằng cách ép nhẹ cơ cấu đồng tốc No.2 để phanh trục sơ cấp một chút trước khi bánh răng được vào số. Điều này cho phép bánh răng trung gian số lùi ăn khớp êm với bánh răng số lùi trục sơ cấp.



Hình 1.47. Cơ cấu cản trước số lùi

*** Hoạt động:**



Hình 1.48. Hoạt động của cơ cấu cản trước số lùi

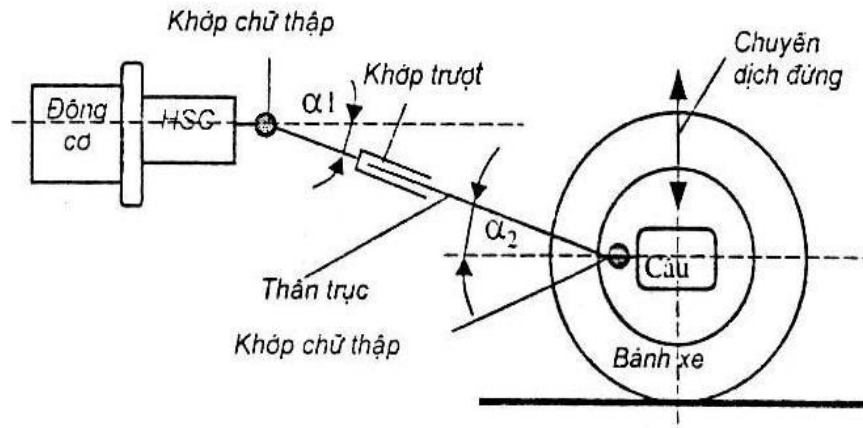
Khi chuyển sang số lùi, cần chuyển số bên trong No.2 di chuyển trục căng chuyển No.3 theo hướng đảo chiều. Ngay lúc đó, cần chuyển số bên trong No.3 tiếp xúc với chốt trên trục căng chuyển số No.1 di chuyển nó theo hướng bánh răng No.2 một khoảng A như hình vẽ.

Điều này làm cho vành đồng tốc ép nhẹ nhàng lên bánh răng số 2, hạ thấp tốc độ quay trục sơ cấp.

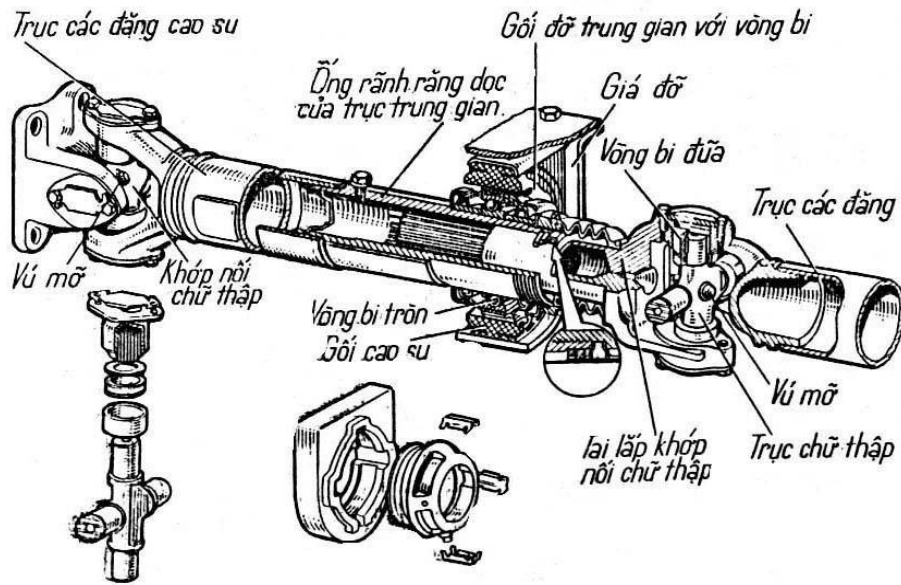
Khi cần chuyển số bên trong No.3 di chuyển ra khỏi chốt của trục căng chuyển No.1, quá trình chuyển sang số lùi kết thúc hoàn toàn.

1.4. Cấu tạo và nguyên lý làm việc các đăng

1.4.1. Cấu tạo và nguyên lý làm việc của các đăng khác tốc



Hình 1.32. Sơ đồ nối hộp số với cầu xe ở hệ thống treo phụ thuộc.

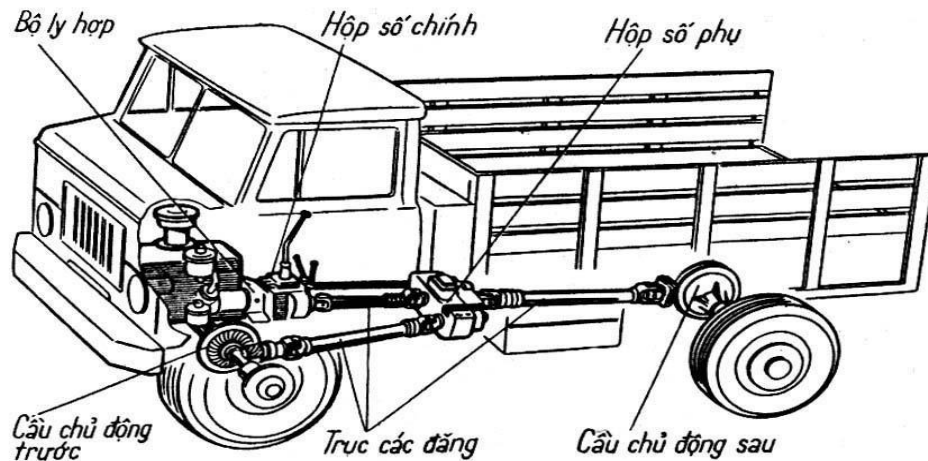


Hình 1.48. Các đăng ô tô ZIN-130.

Truyền động các đăng khác tốc gồm có : các trục, ống rãnh răng dọc, khớp nối chữ thập, gối đỡ trung gian cùng với vòng bi. Trục truyền động các đăng chế tạo bằng thép ống. Đầu sau hàn với tai lắp khớp nối chữ thập, đầu trước có rãnh dọc và ống rãnh răng lắp lồng vào chỗ rãnh răng dọc ở đầu trước trục. Nhờ có sự trượt qua lại của ống rãnh răng nên trục các đăng có thể co ngắn hoặc có thể kéo dài ra.

Để giảm chấn động nên chiều dài của trục không lớn, để đạt mục đích ở ô tô có lắp thêm trục các đăng trung gian, một đầu cuối của trục nối với trục bị động của hộp số, đầu thứ hai nối với trục các đăng chính. Trục trung gian lắp trên gối đỡ trung gian.

Đối với ô tô chạy việt dã cao, có nhiều cầu chủ động thì trong cơ cấu truyền lực các đăng sẽ có nhiều trục cùng với khớp chữ thập. Nếu các cầu chủ động là cầu trước và cầu sau thì ở cơ cấu truyền lực các đăng còn có trục trung gian nối từ hộp số chính tới hộp số phụ và từ hộp số phụ nối với hai trục các đăng: Một tới cầu trước chủ động và một tới cầu sau chủ động.



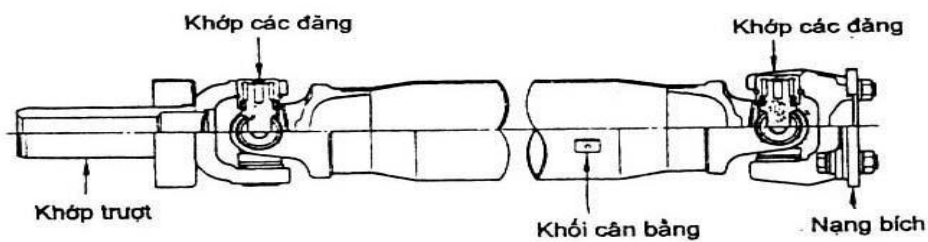
Hình 1.49. ô tô hai cầu chủ động.

1.4.2. Trục cacđăng

Trục cacđăng là một ống thép cacbon rỗng nhẹ và đủ độ bền để chịu được lực xoắn và uốn. Hai đầu ống được hàn nạng khớp cacđăng. Thông thường trục cacđăng là một đoạn ống có hai khớp cacđăng ở hai đầu. Thịnh thoảng người ta dùng loại cacđăng 2 đoạn, 3 đoạn nối với nhau bởi vòng bi đỡ trục cacđăng, thiết kế như vậy để giảm rung động và tiếng ồn.

a. Trục cacđăng hai khớp

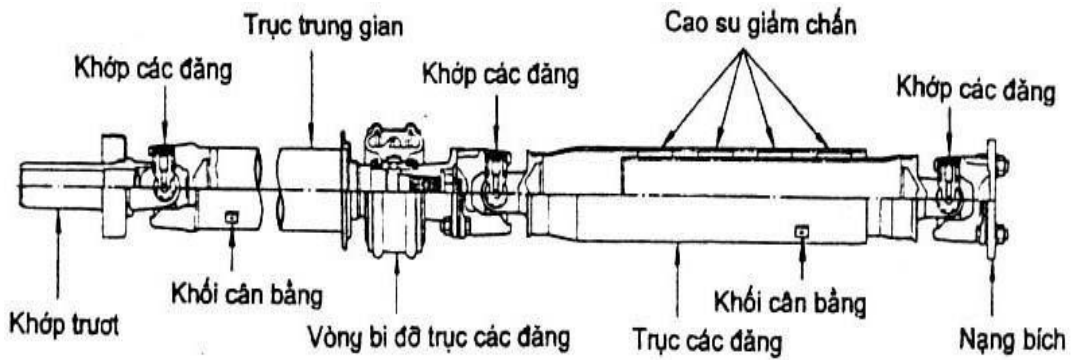
Tổng chiều dài mỗi đoạn của trục cacđăng 2 khớp là tương đối lớn, điều này có nghĩa là: khi trục cacđăng đang quay ở tốc độ cao, trục có xu hướng bị cong một chút và rung động nhiều. Hơn nữa do độ không cân bằng còn sót lại, vì vật cần có độ cân bằng chính xác cao để giảm đến mức tối thiểu sự sai lệch và rung động như kể ở trên.



Hình 1.50. Trục cacđăng hai khớp.

b. Trục cacđăng ba khớp

Ngược lại với trường hợp trên, trục gồm hai đoạn nên chiều dài của mỗi đoạn là ngắn hơn và độ cong trục do sự không cân bằng sẽ ít đi, vì vậy độ rung sẽ giảm đi khi trục quay ở tốc độ cao. Vì những ưu điểm này, ngày nay người ta thường sử dụng kiểu trục cacđăng 3 khớp nhiều hơn.

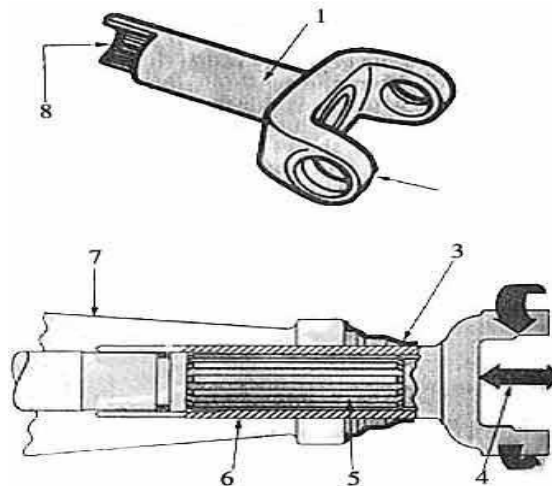


Hình 1.51. Trục các đăng ba khớp.

1.4.3. Khớp nối trượt.

Khớp nối trượt ở trục thứ cấp của hộp số, cho phép bất kỳ sự thay đổi chiều dài ở lắp truyền bằng cách trượt vô hay trượt ra của hộp số.

Nạng các đăng bị trượt đến trục thứ cấp của hộp số và lắp vừa vào phần vỏ dư ra của hộp số. Đệm làm kín tiếp xúc với nạng các đăng, nạng các đăng nằm trên phần bạc lót ở trong vỏ dư ra. Nạng các đăng quay cùng với trục thứ cấp của hộp số, nhưng nó tự do trượt vô và trượt ra hộp số.



Hình 1.52. Khớp nối trượt.

1- Bề mặt phía ngoài được gia công nhẵn bóng để gắn bạc lót và đệm làm kín ở hộp số; 2- Nạng các đăng; 3- Đệm làm kín phía sau hộp số; 4- Hoạt động quay và trượt; 5- Các đăng then hoa; 6- Nạng các đăng; 7- Phần vỏ sau của hộp số; 8- Các rãnh then hoa để lắp trục thứ cấp của hộp số.

Chú ý: Cách trượt của mặt trong của nạng có các rãnh trượt mà các rãnh trượt này lắp qua các rãnh trượt của hộp số. Đây là nguyên nhân cả hai cùng quay. Tuy nhiên, nó hầu như cho nạng trượt trên các rãnh trượt.

Đường kính ngoài của nạng được làm nhẵn. Bề mặt nhẵn này lắp vào bề mặt của bạc đạn và phốt vào kín đầu ở trong hộp số.

Vỏ mang trục mở rộng để đỡ nạng khi nó trượt trong hộp số.

Phốt làm kín phía sau có hộp số nằm trên nạng và ngăn cản dầu bôi trơn rò rỉ ra phía sau hộp số. Phốt làm kín giữ bụi trên đường không vào hộp số và tách rời nạng.

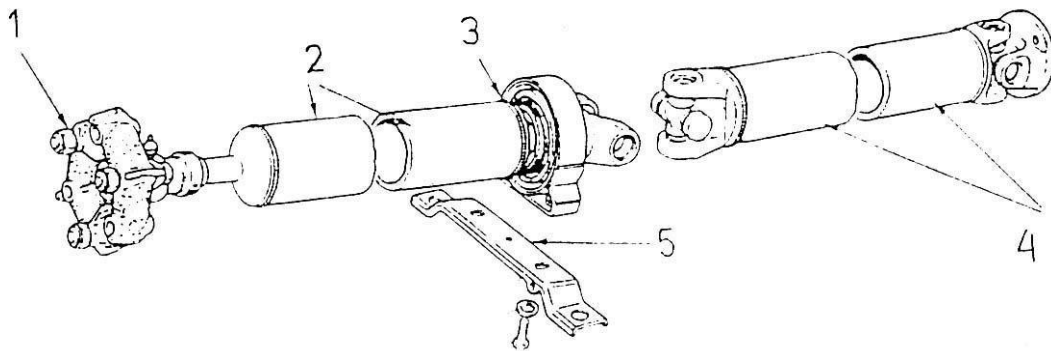
Thông thường mặt ngoài của khớp nối trượt được bôi trơn bởi dầu hộp số. Dầu hộp số ngăn chặn bôi trơn ống máng trục, nạng và phốt làm kín.

Tuy nhiên, một vài loại nạng đòi hỏi bôi dầu nặng lên các rãnh trượt của chúng. Các rãnh trượt được làm kín từ dầu hộp số. Điều này làm cho dầu bôi trơn ngăn cách các răng trượt.

1.4.4. Khớp nối đỡ trung gian

Gối đỡ trung gian gồm có: giá đỡ, vòng đỡ cao su và vòng bi.

Khớp nối đỡ trung gian được dùng để giữ điểm giữa của trục chủ động hai khúc. Trọng tâm của bạc đạn được bắt vào sườn xe hoặc dưới khung xe. Nó nâng đỡ trung tâm các trục chủ động nơi hai trục nối nhau.



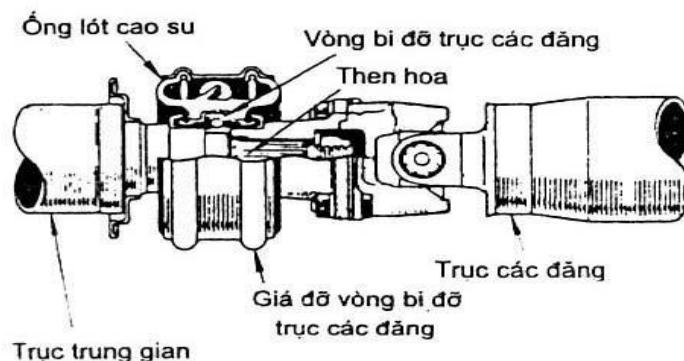
Hình 1.53. Khớp nối đỡ trung gian:

1- Vòng cao su giảm chấn; 2- Trục chủ động trước;

3- Bạc đạn đỡ trung tâm; 4- Trục chủ động sau; 5- Bộ phận bắt ngang.

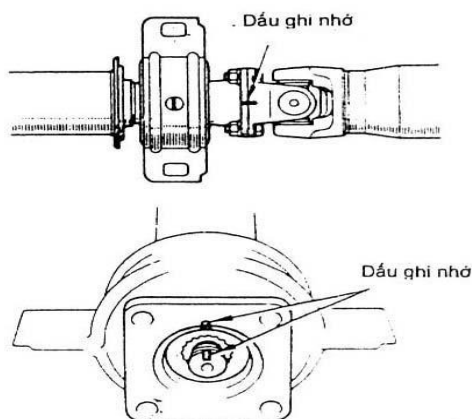
Vòng bi đỡ trục cacđăng đỡ hai phần của trục cacđăng ở vị trí giữa và được lắp qua mặt bích đến các then đặt ở đầu trục trung gian. Vòng bi đỡ trục cacđăng được minh họa dưới đây, bao gồm ống cao su bọc ngoài vòng bi, vòng trong để trục cacđăng và được lắp vào khung xe bởi giá đỡ.

Thực tế trục cacđăng được chia làm hai đoạn, sự dao động của trục cacđăng được hấp thụ bởi ống cao su để ngăn dao động truyền đến khung xe. Vì vậy, sự rung động và tiếng ồn gây ra bởi trục cacđăng ở phạm vi tốc độ cao được giảm tới mức tuyệt đối nhỏ.



Hình 1.54. Vòng bi đỡ trục cacđăng.

Chú ý: Trước khi tháo vòng bi trục cacđăng, dấu ghi nhớ vị trí phải được đánh lên mặt bích trục cacđăng và trục trung gian để đảm bảo độ chính xác khi lắp nạng cacđăng sau khi bảo dưỡng. Nếu các chi tiết được lắp lắp không có chuẩn là dấu ghi nhớ, thì sự rung động và tiếng ồn có thể sinh ra khi xe chuyển động.



Hình 1.55. Dấu ghi nhớ trục cacđăng.

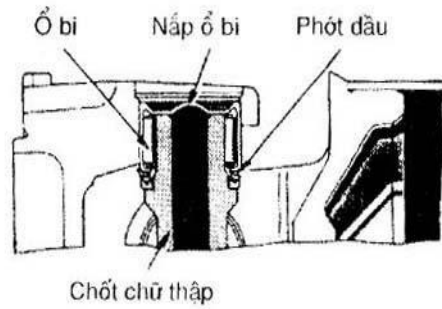
1.4.5. Khớp nối cacđăng chữ thập.

Gồm 2 loại: Kiểu lắp vòng bi cứng và kiểu lắp vòng bi mềm.

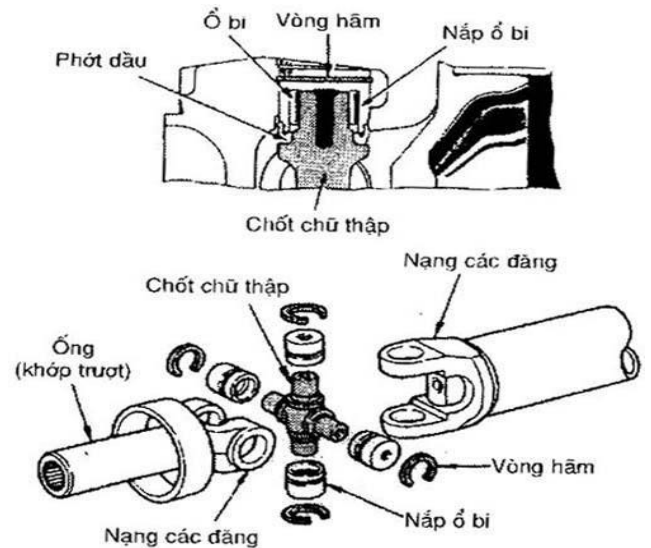
Khớp chữ thập thường được sử dụng vì nó có cấu tạo đơn giản và chức năng chính xác. Nó có hai nạng, một nạng được hàn với trục cacđăng và nạng khác gắn liền với bích nối hoặc khớp trượt, còn trục chữ thập (trục bi chữ thập) được lắp vào giữa chúng qua các vòng bi. Trục chữ thập được rèn từ loại thép cacbon đặc biệt và có 4 cổ trục được biến cứng bề mặt có độ bền cao và chống mòn.

Vòng bi đĩa kim được lắp vào trong nắp vòng bi, nắp vòng bi được lắp ép vào lỗ trên nạng để giảm đến mức tối thiểu sự cản trở khi hoạt động giữa các cổ trục và nạng.

Để ngăn cản vòng bi nhảy ra ngoài khi trục cacđăng quay ở tốc độ cao, hoặc là vòng hãm, hoặc là tấm hãm được dùng để xiết chặt nắp vòng bi trong nắp vòng bi kiểu cứng. Đối với nắp vòng bi kiểu mềm, thì nắp vòng bi được xê rãnh. Vì vậy nắp vòng bi kiểu mềm không thể tháo ra được.



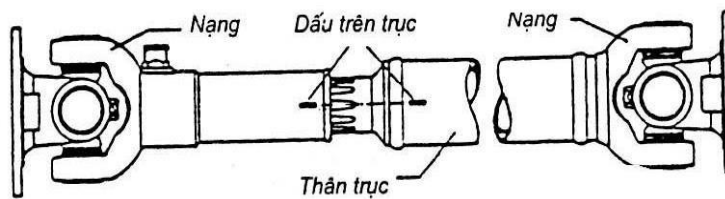
Hình 1.56. Khớp các đặng loại lắp ổ bi mỏng (không thể tháo rời).



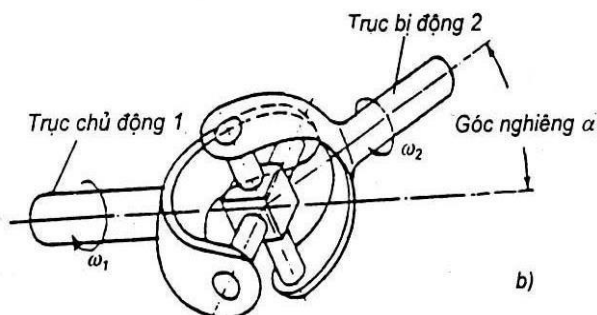
Hình 1.57. Khớp các đặng loại nắp ổ bi cứng (có thể tháo rời).

1.4.6. Quan hệ động học :

Kết cấu của một khớp các đặng đơn có trục chữ thập.



a)



b)

Hình 1.58. Cấu tạo và nguyên lý của khớp các đặng có trục chữ thập:

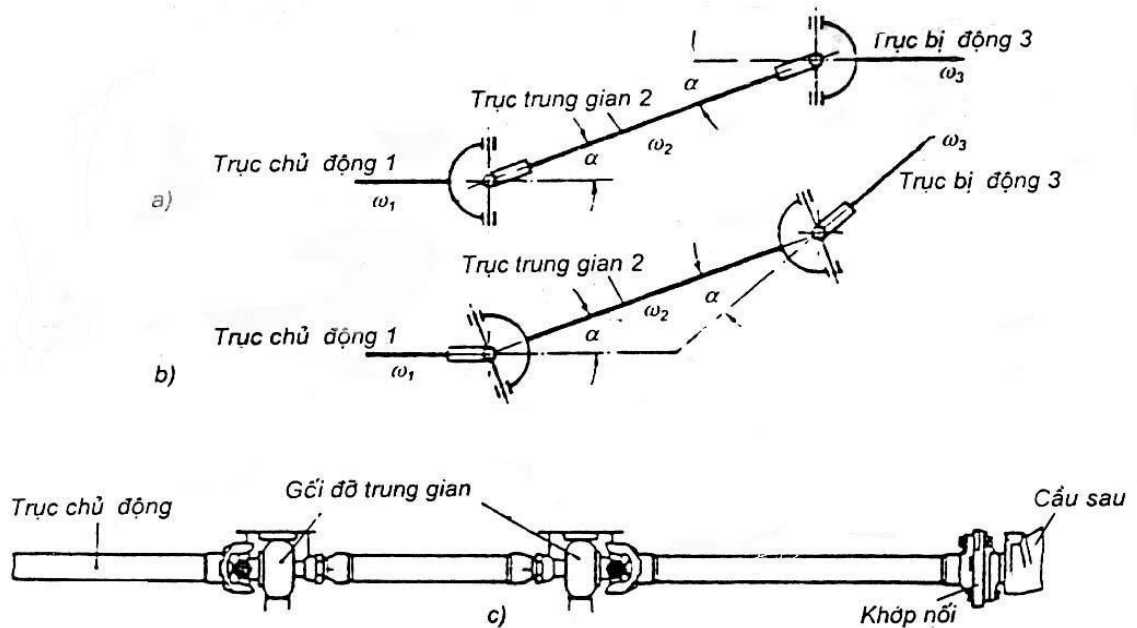
a- cấu tạo; b- sơ đồ nguyên lý.

- Nếu hai trục đồng tâm thì tốc độ quay của chúng như nhau ($\alpha_2 = \alpha_1$).
- Nếu hai trục không đồng tâm (góc lệch α) thì tốc độ quay của chúng khác nhau ($\alpha_2 \neq \alpha_1$).
- Nếu góc lệch α càng lớn thì sự chênh lệch ($\alpha_2 - \alpha_1$) càng lớn.

Sự quay không đều trên trục bị động 2 làm tăng tải trọng động cho thân trục bị động và các chi tiết truyền lực sau nó, nhất là khi góc lệch α lớn.

1.4.7. Bố trí truyền động các đặng khác tốc trên ô tô

Trên ô tô thường dùng liên hợp hai khớp dạng khác tốc (cacđăng kép), bố trí theo sơ đồ dạng chữ Z hay V.



Hình 1.59. Các dạng bố trí cacđăng trên ô tô:

a- Dạng chữ Z; b- Dạng chữ V; c- Dạng thân dài.

Như vậy toàn bộ cacđăng có ba trục: Chủ động 1, trung gian 2 (thân cacđăng), trục bị động 3. Giữa trục 1 và trục 2 là một khớp các đăng khác tốc, giữa trục 2 và trục 3 là một khớp nữa và chúng được đặt lệch với góc $\alpha_1 = \alpha_2$. Nếu trục 1 quay đều, thì trục 2 quay không đều và trục 3 quay đều ($\omega_3 = \alpha_1 \omega_2$). Điều kiện này chỉ đúng khi góc $\alpha_1 = \alpha_2$, và mặt phẳng các đầu nạng của trục trung gian 2 cùng nằm trên mặt phẳng, xem dấu trên trục.

Trên hình c là bố trí cacđăng kép cho cầu sau chủ động thường dùng cho các xe có dạng truyền thống với khoảng cách giữa các cụm lớn.

Cacđăng được chia thành nhiều đoạn. Đoạn đầu nối với hộp số chính (HSC). Đoạn giữa đặt treo trên khung xe bằng hai gối đỡ trung gian. Hai đầu của đoạn giữa bố trí hai khớp các đăng đơn. Đoạn sau nối với cầu chủ động thông qua một mặt bích.

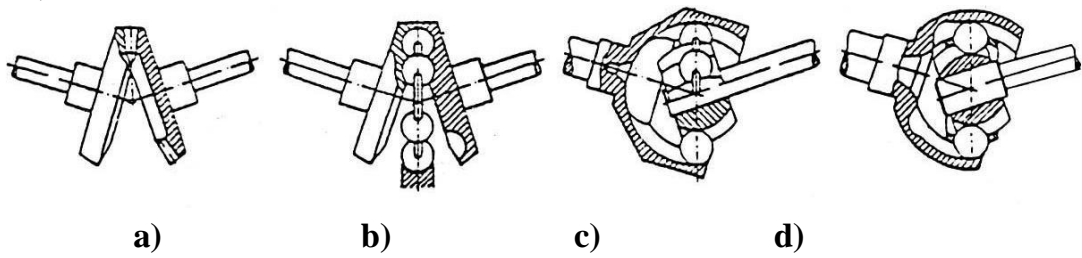
Góc nghiêng giữa các đoạn thường nhỏ hơn 3° . Do vậy tốc độ quay của đoạn giữa thân trục có sai lệch rất nhỏ. Nhờ hai gối đỡ trung gian độ cứng vững của hệ thống cacđăng tăng lên đáng kể. Để giảm góc lệch của các đoạn thân trục, đường tâm trục động cơ đặt nghiêng dưới một góc thích hợp, đồng thời đường tâm trục cầu sau nghiêng trên một góc tương ứng. Nhờ vậy mà đoạn thân trục giữa ít chịu ảnh hưởng do sự khác tốc gây nên (góc lệch α nhỏ).

Trên một số xe, do góc lệch không lớn nên khớp cacđăng ngay sau ổ đỡ trung gian được thay thế bằng khớp nối cao su đàn hồi (xem phần khớp nối đàn hồi).

1.4.8. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các đăng đồng tốc.

a. Nguyên lý hình thành cacđăng đồng tốc.

Nguyên lý hình thành các dạng đồng tốc có thể xem xét trên cơ sở một bộ truyền bánh răng côn ăn khớp có kích thước hình học giống nhau hoàn toàn như trên (*hình a*).



Hình 1.60. Nguyên lý hình thành các dạng bi đồng tốc.

Khi hai đường tâm trục thay đổi. (tức là khi thay đổi góc nghiêng truyền mômen) điều kiện đồng tốc ($\alpha_2 = \alpha_1$) được thực hiện nếu:

- + Giữ nguyên khoảng cách từ điểm truyền lực tới điểm giao nhau của hai đường tâm trục.
- + Điểm truyền lực luôn luôn nằm trên mặt phẳng phân giác của góc tạo nên giữa hai đường tâm trục.

Trong trường hợp kết cấu bi tại chỗ truyền lực thực hiện truyền lực thông qua các viên bi cầu. Các viên bi phải nằm giữa hai phần chủ động và bị động (*hình b*).

Để giữ cho các viên bi truyền lực luôn luôn nằm trên mặt phẳng phân giác, các cấu cụ thể thực hiện theo các kiểu khác nhau:

- + Tự định vị trên các rãnh cong (*hình c*).
- + Dùng các vòng định vị (*hình d*).

Thường trên các cầu trục chủ động việc truyền lực đòi hỏi góc đánh lái lớn ($30^\circ - 40^\circ$), vì vậy các dạng khớp cacđăng đồng tốc có khả năng đáp ứng tốt. Các dạng tiêu biểu cho cacđăng đồng tốc dùng trên ô tô.

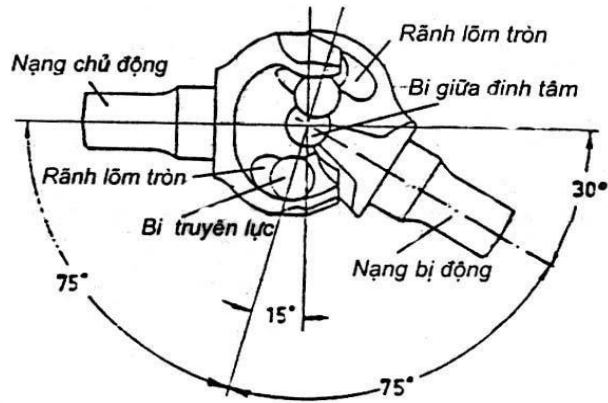
- Cacđăng kiểu bi Veise.
- Cacđăng kiểu bi Rzeppa.
- Cacđăng kiểu Tripod.
- Cacđăng kiểu chữ thập kép.
- Cacđăng kiểu Tracta.

Các điều kiện lý thuyết khó thực hiện khi cơ cấu bị mòn, vì vậy cacđăng được chế tạo từ thép tốt, có độ bền và độ bền mòn cao, và đảm bảo bôi trơn tốt.

b. Cacđăng kiểu bi veise-bendix

Trên cầu trục chủ động có dầm cầu cứng, hệ thống treo phụ thuộc, thường gặp loại các đăng bi kiểu này.

Trục chủ động có dạng nạng chữ C. Hai bên của một đầu nạng có các rãnh tròn chứa các viên bi truyền lực. Các rãnh tròn này được tạo với rãnh cong tròn có tâm là tâm của khớp với cung cong cho phép viên bi di chuyển trên nó xấp xỉ 30° . Trong khớp có bốn viên bi nằm ngoài chịu trách nhiệm truyền lực. Khi quay theo một chiều chỉ có hai viên bi truyền lực.



Hình 1.61. Cấu tạo và nguyên lý làm việc cacđăng bi Veise-Bendix.

Trục bị động có cấu tạo tương tự, nhưng lắp đối diện với các viên bi, và tạo nên một rãnh ôm hai mặt với viên bi.

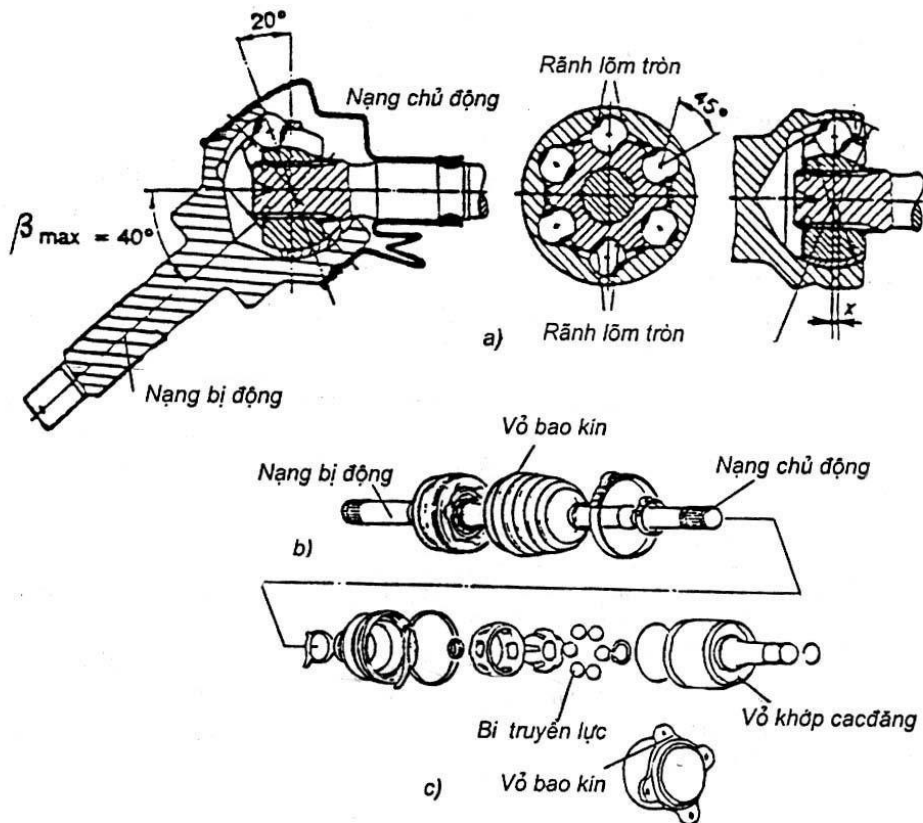
Một viên bi thứ 5 nằm giữa tâm khớp, hai phía được tỳ vào hai nửa trục truyền lực. Nhờ rãnh tròn, viên bi giữa định vị các đệm tựa trong khoang vỏ của khớp, mà các viên bi ngoài chỉ có thể nằm trong mặt phẳng phân giác. Khi góc tạo nên giữa hai đường tâm trục là 30° thì các viên bi nằm trong mặt phẳng lệch với trạng thái trung gian là 15° .

Kết cấu các đăng kiểu bi Veise-Bendix không cho phép thay đổi chiều dài truyền lực bởi vậy chỉ có trên cầu dẫn hướng dạng vỏ cầu lỳn.

Khớp được bôi trơn bằng mỡ và có các phốt chắn dầu kỹ lưỡng. Do điều kiện làm việc của khớp là truyền mômen xoắn tới bánh xe khi góc dẫn hướng thay đổi nên rãnh và bi bị mòn, điều đó có thể ảnh hưởng tới chất lượng truyền lực của xe.

Để đảm bảo điều kiện làm việc của khớp, cần thiết hạn chế góc quay lớn nhất các bánh xe dẫn hướng theo đúng tải lệu hướng dẫn sử dụng, nhằm tránh hiện tượng các viên bi bị chạy khỏi rãnh tròn của nạng.

c. Cacđăng kiểu Rzeppa.



Hình 1.62. Cấu tạo cacđăng bi Rzeppa trên xe MISUBISHI PAJARO

Cấu tạo của các đăng bi kiểu này dùng khá phổ biến trên ô tô con cả với cầu chủ động đầm lyền và với hệ treo độc lập.

Trục chủ động nối lyền với bánh răng bán trục của cầu xe và đầu ngoài lắp then hoa với một phần quả cầu, trên bờ mặt ngoài quả cầu có sáu nửa rãnh tròn. Trục bị động là một hốc cầu có sáu nửa rãnh tròn trong, chứa các viên bi. Các viên bi nằm trong rãnh tròn giữa các nửa rãnh tròn trong và ngoài và được định vị bằng vòng định vị dạng cầu. Vòng định vị nằm sát với hốc cầu của trục chủ động, đóng vai trò tạo nên mặt phẳng phân giác chứa các viên bi. Góc lệch tối đa cho phép giữa hai đường tâm trục khoảng 40° , tương tự ứng với góc xoay viên bi ra khỏi vị trí trung gian mỗi bên 20° .

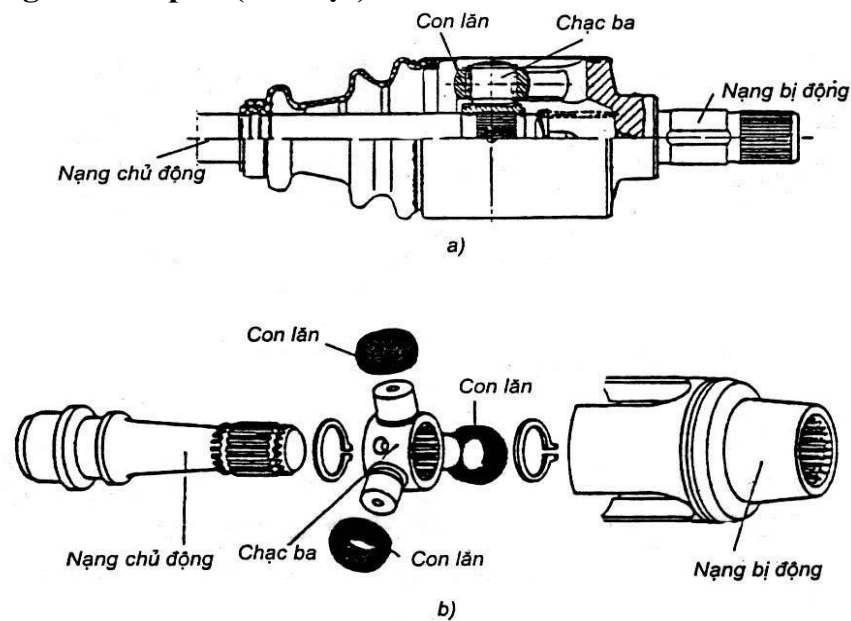
Kết cấu cho phép thay đổi chiều dài trục bằng mối ghép then hoa giữa trục bị động với quả cầu trong, nhưng không lớn. Sự dịch chuyển của nó bị hạn chế bởi vòng hãm trên đầu trục bị động.

Một dạng kết cấu tương tự (khớp cacđăng bi Lobro) nhưng cho phép dịch chuyển dọc tối đa 12 mm.

Khớp được bôi trơn bằng dầu truyền lực, và được bọc bởi vỏ cao su xếp.

Một số kết cấu có thêm vỏ khớp chế tạo từ thép nhằm tạo nên các lyền kết chịu tải và tăng khả năng bao kín.

d. Các dạng kiểu Tripod (ba chạc).



Hình 1.63. Các dạng kiểu Tripod (ba chạc):

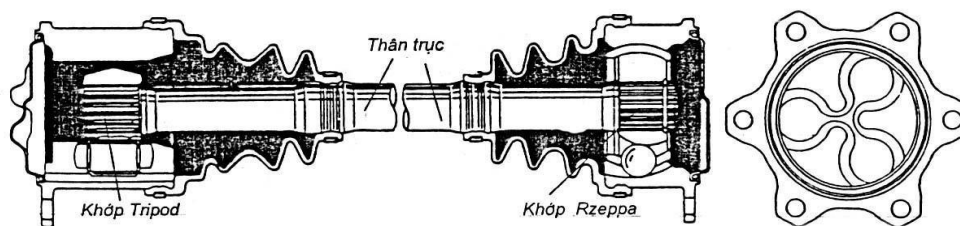
a- Mặt cắt; b- Các chi tiết.

Cấu tạo của cacđăng Tripod gồm: Một thân bao hình trụ, trên đó xẻ ba rãnh dọc theo đường sinh.

Thân bao hình trụ nổi phần trục chủ động bằng then hoa. Trục bị động lắp then hoa với một chạc ba và được cố định nhờ hai vành hãm. Trên các đầu trục của chạc ba bố trí các con lăn với hình bao con lăn dạng cầu. Con lăn vừa quay trên trục và vừa di chuyển dọc theo trục. Các con lăn bị hạn chế không chạy ra ngoài bởi gờ cao trên rãnh của thân bao hình trụ. Toàn bộ khớp được bọc trong một vỏ bọc cao su đàn hồi.

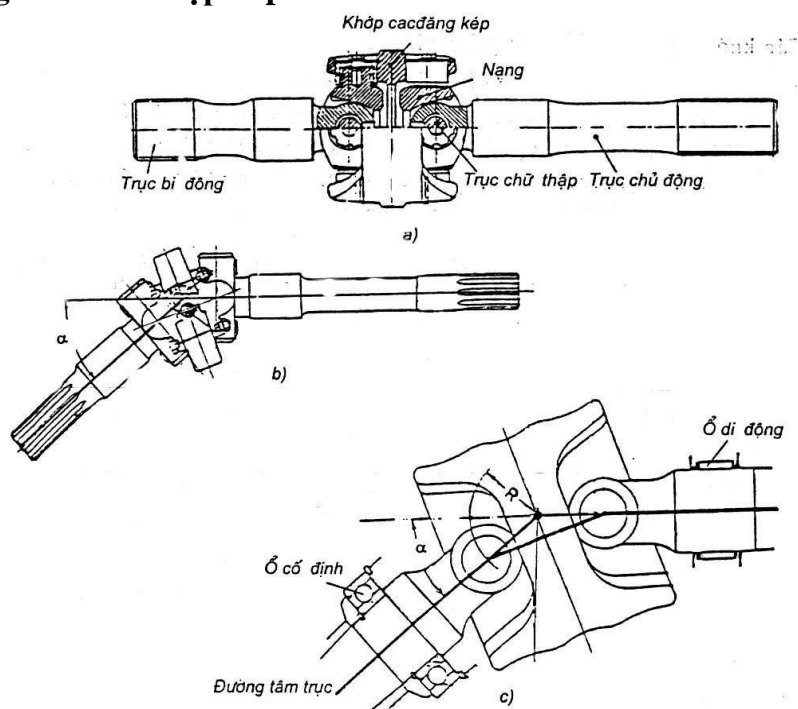
Khớp có khả năng truyền lực với góc lệch của hai đường tâm trục 45° , có khả năng di chuyển dọc trục lớn. Với các góc truyền lớn hơn 25° không có khả năng giữ điểm truyền lực nằm trong mặt phẳng phân giác, vì vậy khó đảm bảo khả năng đồng tốc. Tuy vậy so với các kiểu cacđăng đồng tốc trình bày ở phần trên, công nghệ chế tạo đơn giản và giá thành thấp hơn. Chúng thường được bố trí trên xe Minibus hay Pick-up cùng với các dạng cacđăng bi khác và tạo nên trục truyền (hai đầu hai dạng khớp khác nhau) dùng với hệ thống treo độc lập.

Trên ô tô con CITROEN C 32/35 và TOYOTA CROWN có cấu trúc dạng này. Một đầu là khớp cacđăng kiểu Tripod và một đầu là khớp kiểu Rzeppa. Đầu có cấu tạo kiểu Tripod ở phía ngoài tạo điều kiện liên kết động học với trụ đứng trong hệ treo độc lập, đồng thời có khả năng di chuyển dọc trục lớn để bù chiều dài khi bánh xe dao động theo phương đứng.



Hình 1.64. Cacđăng đồng tốc TOYOTA CROWN.

e. Cacđăng kiểu chữ thập kép.



Hình 1.65. Cacđăng kiểu chữ thập kép:

a. Mặt cắt; b, c – Cấu tạo.

Cacđăng kiểu chữ thập kép là biến hình của cacđăng khác tốc kép, bố trí kiểu chữ V mà chiều dài đoạn giữa (phần có tốc độ quay không đều) nhỏ. Loại cacđăng này thường thấy trên cầu chủ động có dầm cầu liền của ô tô con tốc độ thấp. Các loại ô tô cao tốc không dùng.

Trên đoạn giữa của cacđăng đặt hai bộ ổ, trục chữ thập liền kề nhau, do vậy khoảng cách thu nhỏ lại hơn. Chiều dài đoạn giữa còn vừa đủ để nối hai trục chữ thập.

1.5. Cấu tạo và nguyên lý làm việc cầu chủ động

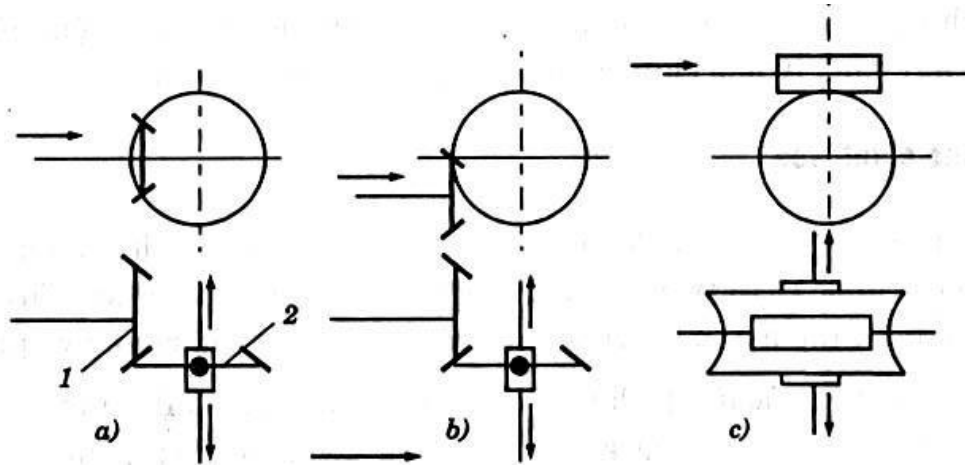
1.5.1. Cấu tạo và nguyên lý làm việc của truyền lực chính

Truyền lực chính là để tăng mômen xoắn và truyền nó qua cơ cấu phân chia đến các bán trục đặt dưới một góc nào đó (thường 90^0) đối với trục dọc của ô tô và biến chuyển động quay dọc của động cơ thành chuyển động quay ngang của bán trục.

Đối với ô tô truyền lực chính có thể là một cấp hoặc hai cấp có hai tỷ số truyền tùy khi cài số ở tuyền lực chính 2 cấp dùng thay thế luôn cho số truyền tăng của hộp số.

a. Truyền lực chính loại đơn

Truyền lực chính loại đơn thường thường là cặp bánh răng nón, hoặc bánh răng trụ (răng thẳng hoặc răng xoắn) hoặc một cặp bánh răng HYPOID, hoặc một cặp bánh răng vít để tăng mômen quay (tỷ số truyền $i > 1$) và thông qua bộ vi sai truyền mômen xoắn đến hai bán trục (nửa trục) của xe.

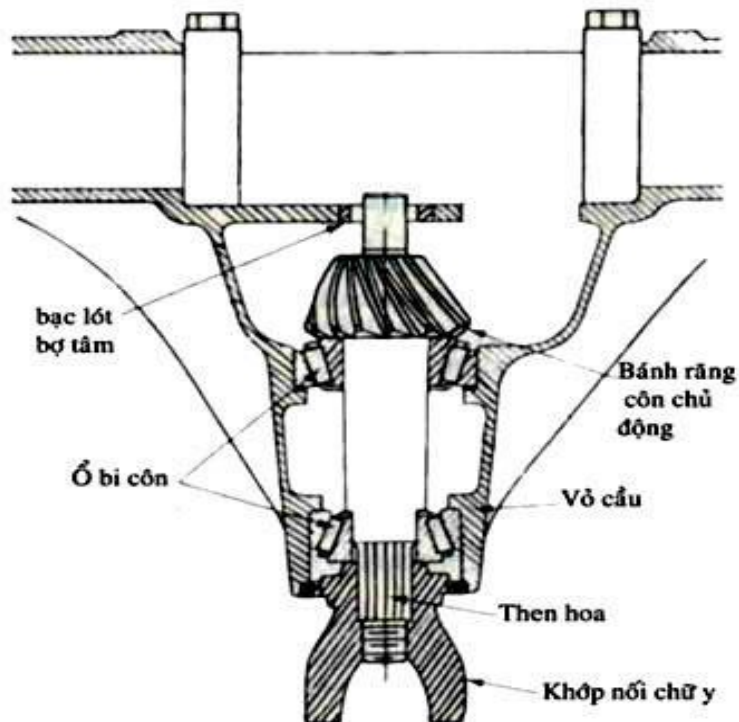


Hình 1.66. Kết cấu của các bánh răng:

a- Bánh răng nón. b- Bánh răng hypôit. c- Bánh răng vít.

1-Bánh chủ động, 2-Bánh bị động.

- Bánh răng côn chủ động: (bánh răng cùi thơm)



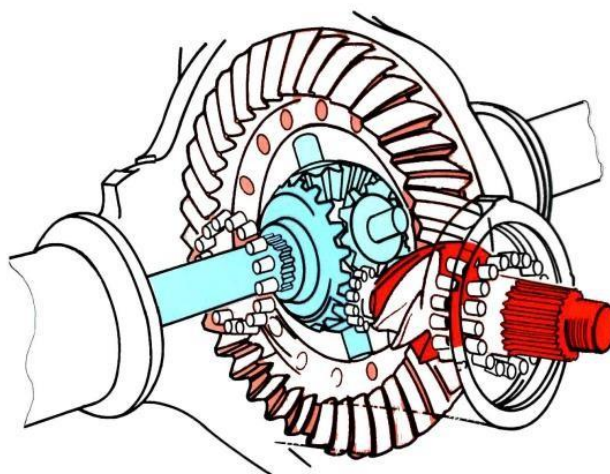
Hình 1.67. Bánh răng côn chủ động.

Khi trục chủ động quay làm bánh răng chủ động và vòng răng (bánh răng vành chấu) quay .

Đoạn ngoài cùng của bánh răng chủ động được chốt chặn với khớp chữ U hay mặt bích của đoạn cuối trục cacđăng. Đoạn trong cùng của bánh răng chủ động ăn khớp với bánh răng trên vòng răng. Bánh răng chủ động được lắp trên các ổ bi côn. Các ổ bi cho phép các bánh răng côn chủ động quay tự do trong vỏ cầu. Ống Giữ hoặc vòng đệm chịu áp lực nén cho ổ bi bánh côn chủ động.

Với một số loại vi sai, đầu trong cùng của trục bánh răng chủ động được gổ hoặc bạc bọ trục (bạc lót định tâm), là một bạc đạn đũa. Bạc bọ trục giúp hai ổ bi côn đỡ bánh răng chủ động trong lúc tải trọng nặng.

- Vòng răng (bánh răng vành chấu, bánh răng bị động)



Hình 1.68. Cấu tạo vòng răng được dẫn động bởi bánh răng.

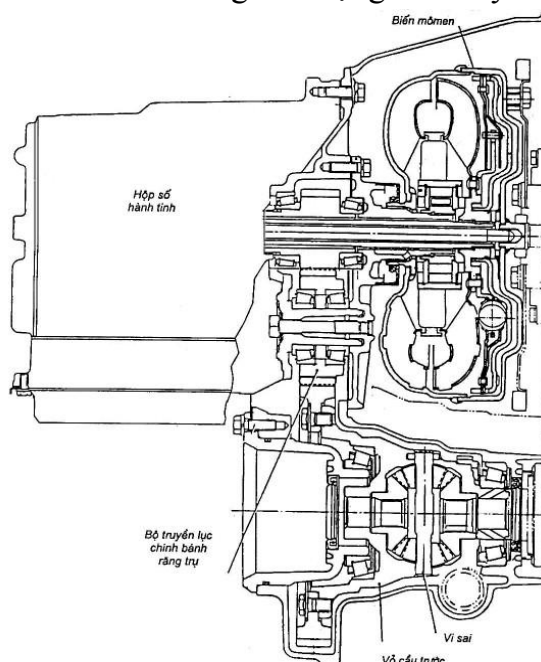
Vòng răng được dẫn động bánh răng chủ động, và được truyền công suất thông qua một góc 90^0 . Vòng răng có chiều răng hơn bánh răng chủ động, có nghĩa là trong hệ thống truyền động ô tô có sự giảm tốc giữa trục chủ động và các bán trục hay bánh xe chủ động.

Các bulông giữ vòng răng chắc chắn trên vỏ vi sai.

Vòng răng và các bánh răng chủ động thường được bố trí ăn khớp nhau. Chúng được mài đều (ăn khớp quay đều với nhau làm mài mòn hai mặt răng) tại xưởng chế tạo. Sau đó mỗi răng trên mỗi bánh răng được đánh dấu để biểu diễn ăn khớp răng đúng. Sự mài mòn này đem lại sự hoạt động êm dịu và giữ cho bánh răng bền hơn. Xe có động cơ nằm ngang, cầu trước chủ động. Cụm HSC và cầu chủ động chế tạo liền khối bằng hợp kim nhôm.

- Trục bị động của HSC đặt giữa hai ổ côn và chế tạo liền tục. Khoảng cách giữa đường tâm trục bị động với đường tâm trục cầu xe lớn, trên kết cấu dùng một bánh răng trụ răng nghiêng trung gian để truyền lực cho bánh răng bị động truyền lực chính. Bánh răng trụ răng nghiêng này đặt trên trục trung gian nhờ hai ổ thanh răng côn. Trục trung gian cố định bởi hộp số. Các ổ trên trục trung gian được điều chỉnh

nhờ căn đệm trên mặt bích của và được xiết chặt nhờ một bulông xuyên qua trục. Bánh răng trung gian vai trò như bánh răng chủ động của truyền lực chính.



Hình 1.69. Cấu tạo cầu trước của NISSAN.

- Trục bị động đồng thời là vỏ vi sai. Bánh răng bị động truyền lực chính chế tạo rời ghép với vỏ vi sai bằng bulông. Nhằm tạo điều kiện cân đối chiều dài bán trục nối ra hai bánh răng bị động bố trí lệch, còn cụm vi sai đặt gần tâm trục dọc của xe.
- Không gian của ba bánh răng chung nhau và nằm trong vỏ của cụm HSC được bôi trơn riêng bằng dầu APIGL4.
- Điều chỉnh vị trí ăn khớp của bộ truyền bánh răng trụ răng nghiêng bằng đệm điều chỉnh đặt cạnh ổ côn của trục bị động.

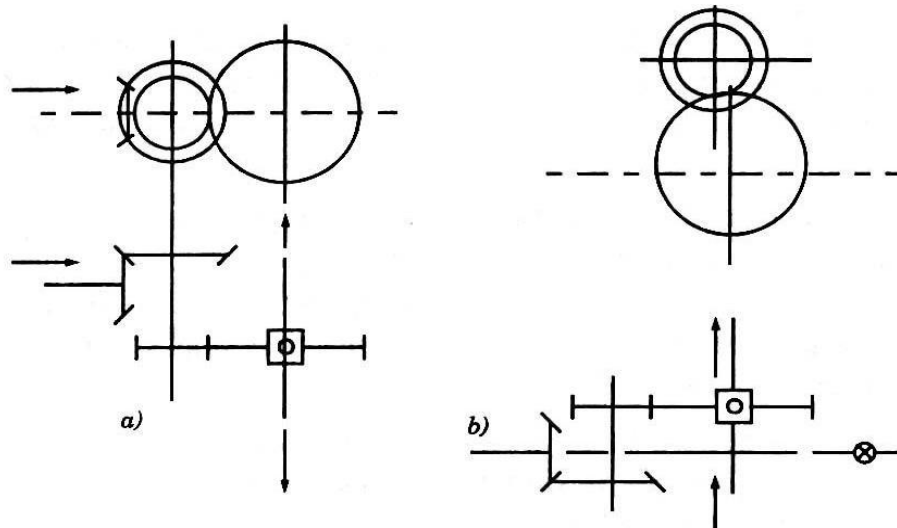
Không gian của cụm HSC, cầu khá hợp lý và nằm gọn ở phần bên trái của đầu xe. Khi tháo có thể tách rời các phần HSC cùng với bánh răng trung gian, và phần bánh răng bị động truyền lực chính, vi sai.

b. Truyền lực chính kép.

Truyền lực chính kép thường có hai cặp bánh răng (một cặp bánh răng nón, một cặp bánh răng trụ). Nhằm đạt được tỷ số truyền lớn ở những xe có động cơ cao tốc. Tùy theo cách bố trí và sắp xếp 2 cặp bánh răng mà ta có truyền lực chính kép loại Tập Trung và Phân Tán.

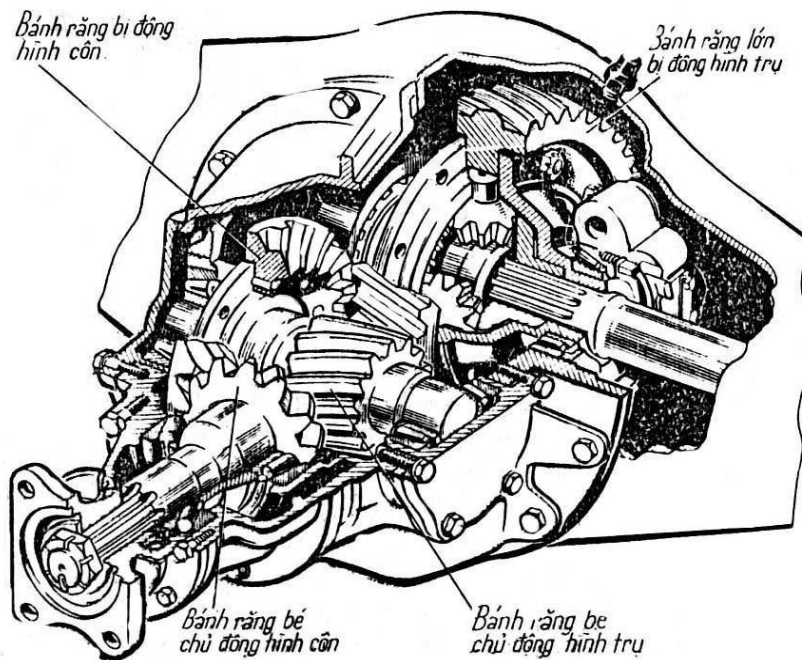
*** Truyền lực chính kép loại tập trung:**

Gồm 2 cặp bánh răng lắp giáp chung vào hộp giảm tốc trung tâm. Trục trung gian và trục bị động của hộp giảm tốc có thể đặt trong mặt phẳng nằm ngang như ở các xe ZIL.130, CA-10 hoặc trong mặt phẳng thẳng đứng như xe ba cầu ZIL.131 với mục đích truyền lực cho cầu sau, cầu giữa bằng một trục các đăng.



Hình 1.70. Sơ đồ nguyên lý truyền lực chính kép kiểu tập trung:
a- Hai trục trong mặt phẳng ngang; b- Hai trục trong mặt phẳng đứng.

VD: Ô tô ZIL.130



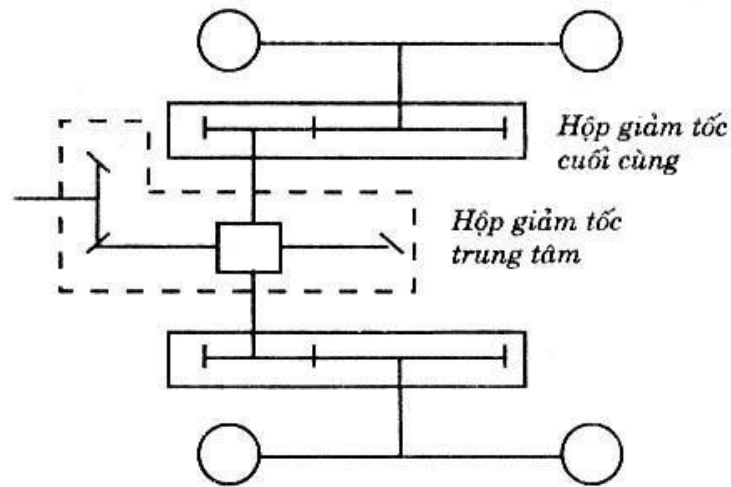
Hình 1.71. Cơ cấu truyền lực chính ô tô ZIL-130

Khi truyền lực chính làm việc, mômen xoắn truyền qua hai cặp bánh răng: 1 cặp bánh răng hình côn và một cặp bánh răng hình trụ. Trục chủ động cùng với bánh răng bé đẩy quay bánh răng bị động lắp ở đầu trục trung gian, rồi từ bánh răng hình trụ bé rồi truyền đến bánh răng lớn hình trụ bắt ở vỏ bộ vi sai và cùng quay trong các vòng bi ở vỏ cầu chủ động.

*** Truyền lực kiểu phân tán:**

Phân chia cặp bánh răng nón và cặp bánh răng trụ thành hai hộp giảm tốc, một ở trung tâm (còn gọi là truyền lực trung ương hay truyền lực giữa). Một ở ngay cạnh bánh chủ động (còn gọi là truyền lực cạnh hay truyền lực cuối cùng).

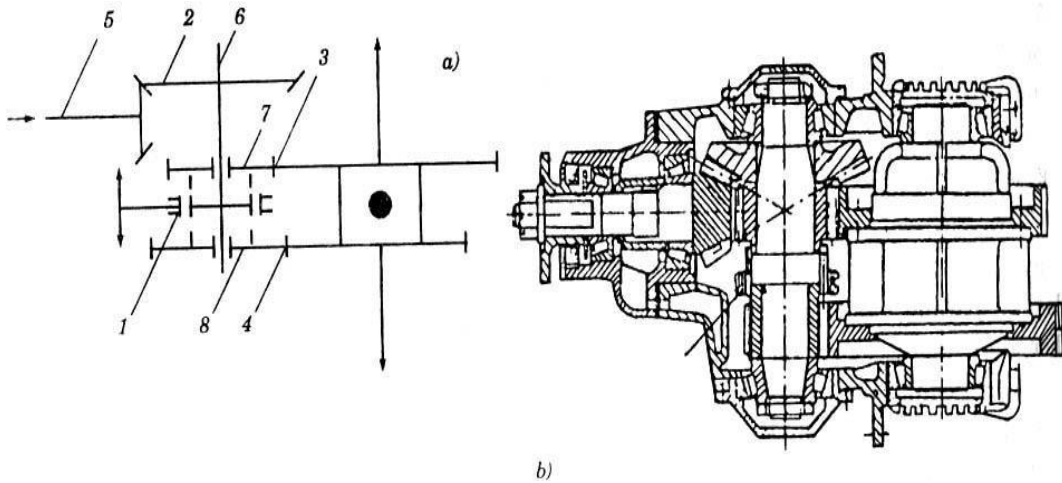
Loại này phổ biến được dùng trên máy kéo và ô tô tải nặng. Trong đó truyền lực chính là cặp bánh răng nón. Nó có thể đặt trong ngăn chung hoặc trong ngăn riêng trong thân cầu sau.



Hình 1.72. Sơ đồ nguyên lý truyền lực chính kép phân tán.

c. Truyền lực chính 2 cấp.

Trên một số xe ô tô tải để tăng khả năng di chuyển, tạo ra nhiều cấp độ cho xe ô tô, cải thiện đường đặc tính kéo của ô tô, người ta kết cấu bộ truyền lực chính hai cấp, có thể thay đổi được tỷ số truyền của truyền lực chính.



Hình 1.73. Sơ đồ nguyên lý cấu tạo truyền động của truyền lực chính 2 cấp truyền.

a- Sơ đồ động học; b- Sơ đồ cấu tạo; 1- Khớp gối; 2-Cặp bánh răng côn của truyền lực chính; 3-Cặp bánh răng trụ số truyền 1; 4-Cặp bánh răng trụ số truyền 2; 5-Trục chủ động; 6-Trục bị động (cặp bánh răng côn); 7,8-Bánh răng quay tròn trên trục.

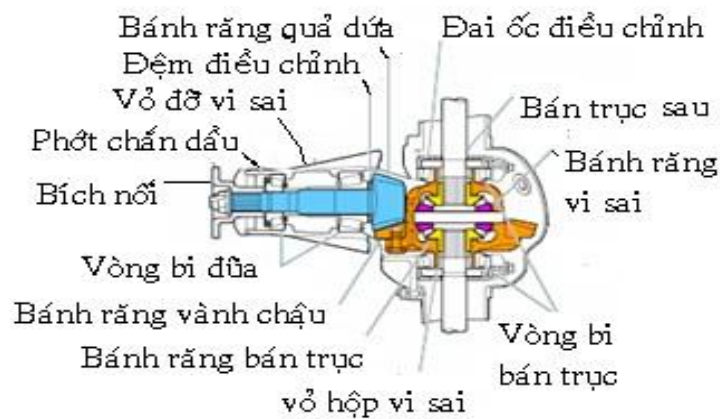
Trên trục bị động của cặp bánh răng côn có hai bánh răng 7,8 quay tròn trên trục, bánh răng khớp 1, lắp then trên trục 7, 8 luôn luôn ăn khớp với bánh răng truyền động cho bán trục. Khi gài 1 lên trên ta được số truyền 1 (i_1) dịch 1 xuống dưới ta được số truyền 2 (i_2).

1.5.2. Vi sai. Bộ vi sai đặc giữa các bánh xe của cầu chủ động có tác dụng đảm bảo cho các bánh xe quay với vận tốc khác nhau khi xe vòng hoặc chuyển động không bằng phẳng, hoặc có sự khác nhau giữa các bán kính lăn của hai bánh xe, đồng thời phân phối lại mô men xoắn cho hai nửa trục trong các trường hợp nêu trên.

Bộ vi sai đặt giữa các cầu chủ động có tác dụng phân phối mômen xoắn cho các cầu theo yêu cầu thiết kế nhằm nâng cao tính năng kéo của xe có nhiều cầu chủ động.

a. Cấu tạo của bộ vi sai.

Xe động cơ đặt dọc.



Hình 1.74. Cấu tạo của bộ vi sai.

Bánh răng cuối cùng và bánh răng vi sai trong thực tế được lắp thành một bộ, như chỉ ra ở hình vẽ và được lắp trực tiếp trong vỏ đỡ vi sai; và sau đó, nó được lắp vào vỏ cầu sau, thân xe hay khung.

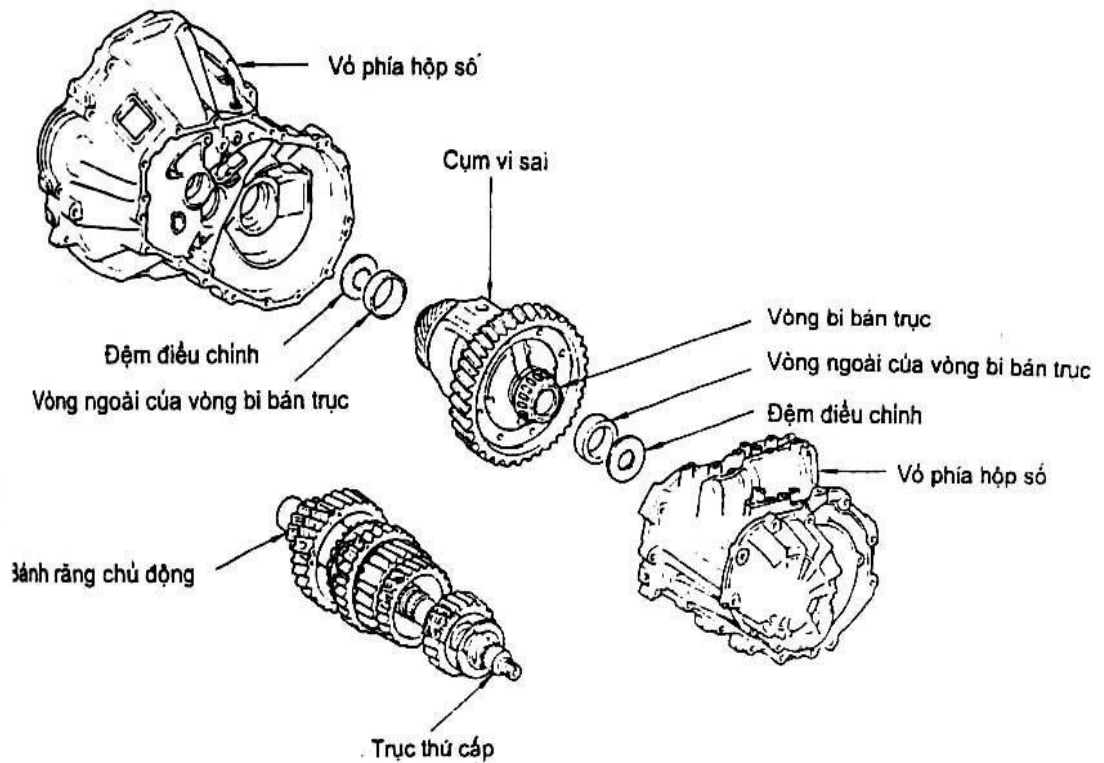
Khớp các đăng của trục các đăng được lắp vào mặt bích nối và làm quay bánh răng quả dứa qua mặt bích nối. Bánh răng chủ động được lắp vào vỏ đỡ vi sai bởi hai vòng bi đĩa côn.

Bánh răng vành chậu và vỏ vi sai được lắp liền nhau thành một khối sau đó lắp vào vỏ đỡ vi sai qua hai vòng bi bán trục.

Đai ốc điều chỉnh hoặc đệm điều chỉnh được lắp bên ngoài của mỗi vòng bi bán trục để điều chỉnh khe hở ăn khớp giữa bánh răng quả dứa và bánh răng vành chậu.

Bánh răng bán trục và trục cầu sau được lắp với nhau qua các then. Có phốt chắn dầu ở gần mặt bích nối để ngăn chảy dầu.

Xe động cơ đặt ngang:



Hình 1.75. Cấu tạo bộ vi sai.

Bộ vi sai trong xe động cơ đặt ngang được gắn liền với hộp số, có cầu trước chủ động.

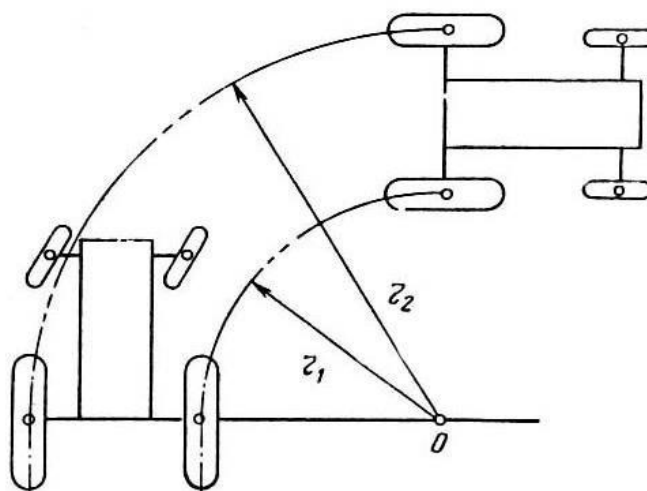
Cụm vi sai được đặt giữa vỏ phía hộp số và vỏ phía vi sai.

Bánh răng nghiền được dùng làm bánh răng lớn. Bánh răng này liền với vỏ vi sai và được lắp trong vỏ hộp số phía vi sai qua hai vòng bi bán trục.

Một đệm điều chỉnh được lắp vào bên trái của vòng bi bán trục bên trái và một đệm điều chỉnh lắp vào phía bên phải của vòng bi bán trục bên phải. Tải trọng ban đầu trên các vòng bi được điều chỉnh bằng sự thay đổi chiều dày của đệm này. Bán trục ăn khớp với các then hoa bên trong bánh răng bán trục.

Thông thường có 2 bánh răng hành tinh, nhưng ở bộ vi sai cho xe công suất cao, thì thường dùng bốn bánh răng hành tinh.

b. Hoạt động của bộ vi sai



Hình 1.76. Hoạt động của bộ vi sai.

Khi xe vào đường vòng, vết các bánh xe sẽ tạo một đường tròn đồng tâm, tâm các đường tròn nằm trên một đường thẳng nối dài đi qua hai tâm của bánh sau. Do đó bánh xe ngoài sẽ lăn nhiều hơn bánh xe trong.

Nếu các bánh xe sau được ăn khớp bánh răng cố định với trục các đăng thẳng vào trục bánh xe bên trong sẽ trượt trên mặt đường. Như vậy vỏ (lớp) xe sẽ mòn nhanh hơn và gây ứng suất xoắn trên trục làm cho việc đi vào đường vòng không ổn định bộ vi sai sẽ loại bỏ được trục trục này, bởi vì nó cho phép các bánh xe quay ở những đường tròn khác nhau.

Nguyên lý làm việc của bộ vi sai

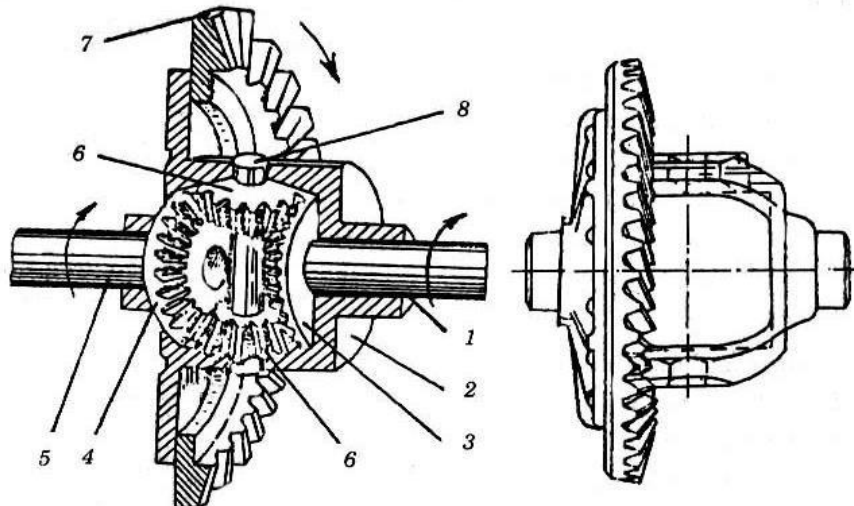
+ Khi chuyển động thẳng trên đường bằng phẳng, quãng đường lăn của hai bánh xe bằng nhau, nếu lực cản trên hai bánh xe như nhau, sẽ làm cho các bánh răng bán trục quay cùng tốc độ, như vậy bánh răng hành tinh không quay quanh trục của nó, mà chỉ cùng quay quanh trục của bán trục. Mômen truyền xuống từ vỏ vi sai cân bằng với mômen cản lăn tại vết tiếp xúc của bánh xe

+ Khi đi trên đường vòng, quãng đường lăn của các bánh xe khác nhau, các bánh răng bán trục quay với các tốc độ góc khác nhau, hoặc lực cản của các bánh xe khác nhau dẫn tới tốc độ góc các bánh răng bán trục cũng khác nhau. Như vậy bánh răng hành tinh vừa quay quanh trục của nó với tốc độ góc ω_{ht} và quay quanh đường tâm trục của bánh răng bán trục với tốc độ v_{ht} . Mômen truyền xuống từ vỏ vi sai cân bằng với mômen cản đặt tại tâm trục của bánh răng hành tinh vi sai $M_t + M_p$. trên bánh răng hành tinh vi sai: Do sự không cân bằng của các lực ăn khớp tạo nên mômen quay bánh răng hành tinh vi sai xung quanh trục của nó với giá trị bằng $M_t - M_p$, mômen còn lại bằng giá trị m_p tác dụng cho cả các bánh răng bán trục hai bên.

Việc sử dụng vi sai đối xứng như trên cho phép các bánh xe quay với tốc độ khác nhau, hạn chế mài mòn lớp xe, nhưng lại làm xấu khả năng truyền lực của cầu chủ động, đồng thời có thể làm tăng khả năng tiêu hao nhiên liệu của ô tô.

c. Các loại vi sai

*** Vi sai đối xứng**



Hình 1.77. Sơ đồ hai bánh răng hành tinh và hộp số vi sai lyền

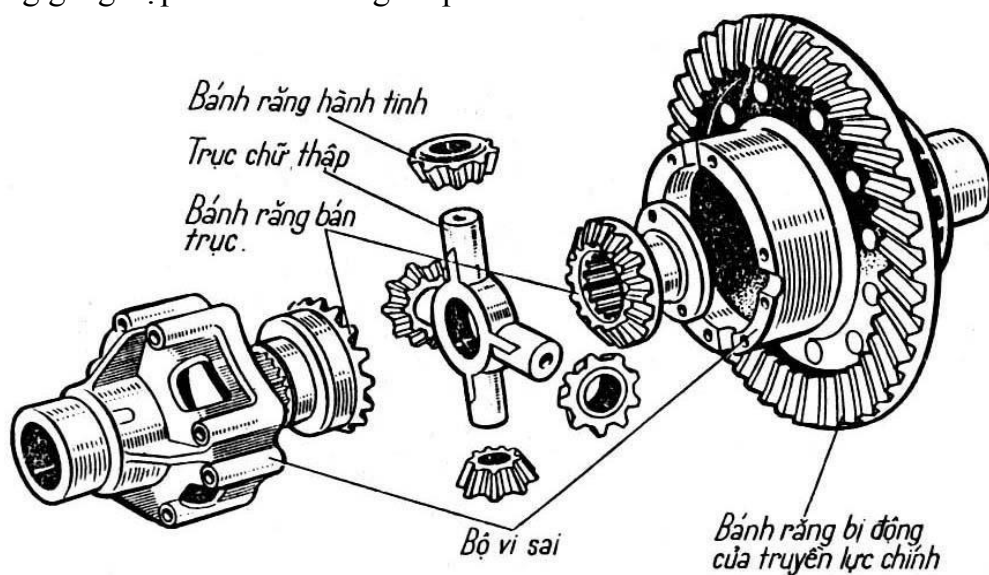
1,5- Bán trục; 2-vỏ vi sai; 3,4- Bánh răng bán trục; 6-Bánh răng vi sai;
7-Vành răng truyền lực chính; 8- Trục.

Vi sai đối xứng thuộc loại vi sai có ma sát trong nhỏ. Trong các loại vi sai hiện nay cùng loại này. Sự khác nhau vi sai đối xứng lắp trên xe này hay xe khác ở số bánh răng vi sai, ở kết cấu vỏ vi sai và các bánh răng bán trục.

Trên ô tô du lịch thường dùng loại vi sai đối xứng với bánh răng hành tinh và vỏ vi sai lyền, không tháo rời để bảo vệ độ cứng vững tốt. Trên ô tô tải thường dùng có bốn bánh răng hành tinh và vỏ vi sai tháo rời được vì vậy độ cứng vững giảm và điều kiện làm việc của các bánh răng truyền lực chính kém đi.

Mặt tháo rời thường đi qua trục của bánh răng hành tinh, các nửa vỏ được lắp đồng tâm nhờ các gờ, siết các nửa vỏ bằng bulông và đôi khi dùng đinh tán.

Vỏ vi sai dùng bánh răng, bộ bánh răng hành tinh và đầu trong cùng của bán trục. Chúng được cố định và quay trong bán trục. Vỏ vi sai được chế tạo bằng gang rèn, bằng gang hợp kim hoặc bằng thép 45.



Hình 1.78. Sơ đồ kết cấu vỏ hộp vi sai loại tháo được.

Ổ bi vỏ vi sai được lắp giữa phần ngoài cùng vỏ vi sai và vỏ cầu.

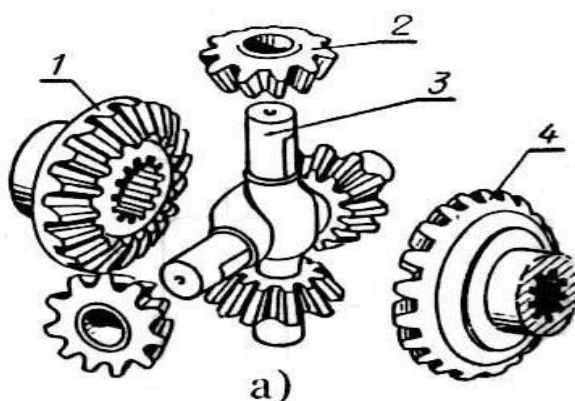
Mặt bích trên vỏ vi sai dùng để gắn bánh răng bị động của truyền lực chính. Hai nửa vỏ vi sai gắn chặt bánh răng bị động bằng bulông hay đinh tán.

Bộ bánh răng hành tinh hay bộ bánh răng vi sai gồm có hai bánh răng côn bán trục và hai bánh răng hành tinh (bánh răng quay tròn của bộ vi sai trong vi sai hai bánh răng hành tinh). Bộ bánh răng hành tinh được lắp lắp trong vỏ vi sai. Chúng là những bánh răng nhỏ.

Một trục nhỏ xuyên qua hai bánh răng hành tinh (hoặc trục chữ thập xuyên qua bốn bánh răng hành tinh) và vỏ vi sai.

*** Vi sai đối xứng kiểu bánh răng nón**

Bộ vi sai nằm trong lòng bánh răng bị động của truyền lực chính và gồm: Vỏ vi sai đồng thời là thân bánh răng bị động, hai bánh răng mặt trời (bánh răng bán trục), hai hoặc bốn bánh hành tinh (bánh răng vi sai), trục vi sai, các bán trục dẫn ra bánh xe phải, trái, các đệm tựa lưng cho các bánh răng. Bánh răng vi sai quay trên trục vi sai và quay cùng vỏ vi sai.

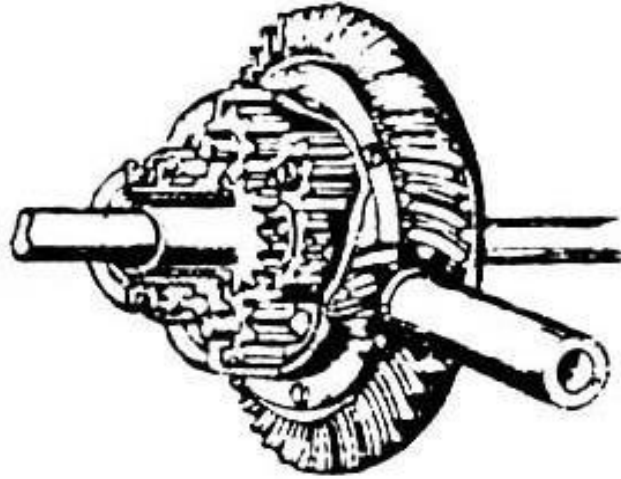


Hình 1.79. Vi sai đối xứng kiểu bánh răng nón.

1,4. Bánh răng bán trục; 2. Bánh răng hành tinh; 3. Trục chữ thập (trục bánh răng hành tinh)

Các bánh xe chủ động luôn nối với trục bị động của truyền lực chính thông qua sự ăn khớp của bộ vi sai, đồng thời các bánh xe gắn then hoa với bánh răng bán trục.

*** Vi sai đối xứng kiểu bánh răng trụ**



Hình 1.80. Vi sai đối xứng hình trụ.

Trên một vài loại ô tô con người ta sử dụng bộ vi sai hình trụ đối xứng nếu cùng truyền một mômen thì vi sai loại bánh răng trụ đối xứng có bề ngang bé hơn nhưng bán kính lại lớn hơn so với loại vi sai có bánh răng nón đối xứng . để tăng khoảng cách gầm xe người ta giảm kích thước của bánh răng bị động truyền lực trung ương.

d. Khóa vi sai.

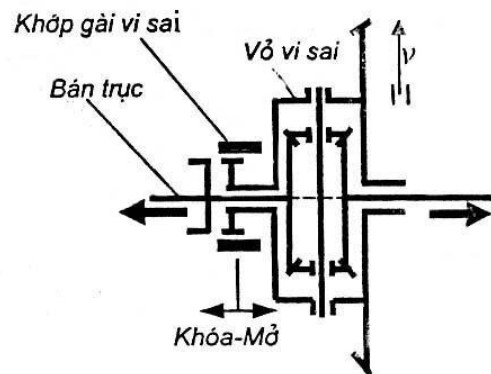
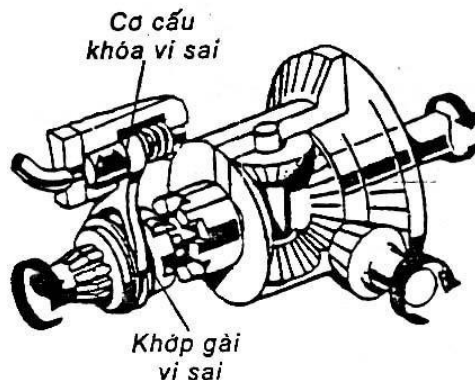
Kết cấu dùng các bộ truyền ma sát trong cao thường có giá thành cao, vì vậy đơn giản hơn có thể dùng khoá vi sai trong thời gian ngắn ở các dạng:

- Khoá cứng hai bộ phận với nhau: Khoá vỏ vi sai với một trong hai bánh răng bán trục. Hiện nay thường dùng hơn;

- Khớp có hành trình tự do: Khoá vỏ vi sai với bánh răng bán trục, khoá hai bánh răng bán trục với nhau. Trong trường hợp này: $n_t = n_p$; $M_t = M_p$

Sự khác nhau của mômen trên các bánh xe của cùng một cầu, khi nổi cứng hai bán trục lại, gây nên quá tải cho kết cấu nổi cứng và các bán trục, đồng thời rất khó điều khiển vành lái. Vì vậy các xe sử dụng kết cấu này có thêm đèn (LOCK- UP) hay còi báo hiệu để tránh bánh lái khi sử dụng ở chế độ khoá vi sai.

Sử dụng khoá cứng vi sai chỉ dùng với một thời gian ngắn, vì vậy khi vượt quá quãng đường xấu phải mở cơ cấu khoá vi sai, nhằm tránh quá tải lâu dài.



Hình 1.81. Vi sai và nguyên lý khoá vi sai

a- Cơ cấu vi sai có khoá cứng vi sai; b- Sơ đồ cơ cấu khoá vi sai.

Hệ thống chống vượt quay ASD thuộc loại tự động khoá vi sai, đặt trên PORSCHE (1987) của hãng MERCEDES-BENS.

“ ASD Automatisches Sperrdifferential ”

Hệ thống ASD bao gồm khớp ma sát kép và cơ cấu khoá cứng vi sai.

Trên xe bố trí ba cảm biến tốc độ: Hai trên các bánh xe trước và một cảm biến đặt tại bánh răng chủ động của cầu xe, bộ điều khiển trung tâm và hệ thống thủy lực.

Hệ thống thủy lực gồm bơm dầu được dẫn động cơ, bình dự trữ dầu áp suất thấp, bình dự trữ dầu áp suất cao và điện từ, được điều khiển tự động. Các khớp ma sát được điều khiển bởi pittông thủy lực.

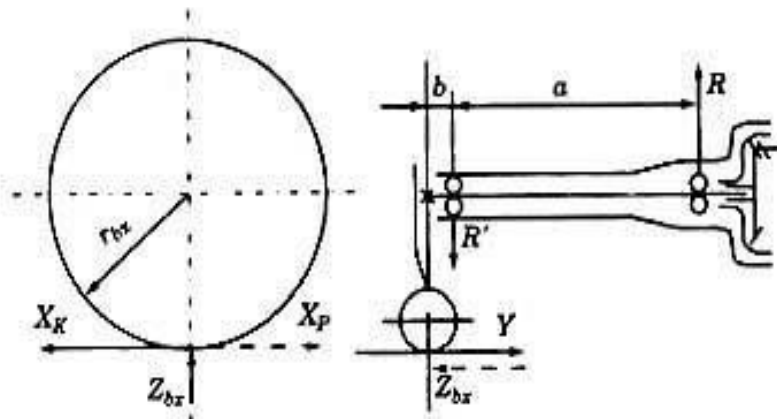
Số vòng quay của cầu sau chủ động được so sánh số vòng quay của hai bánh trước (giống như của ABS). Khi xuất hiện sự sai khác tốc độ quay của bánh xe đến giới hạn cho phép, bộ điều khiển trung tâm, van điện từ điều khiển nối mạch thủy lực đóng khớp ma sát, tạo nên khóa cứng vi sai. Sự khóa cứng vi sai duy trì cho đến khi ô tô dừng lại, sau đó khởi hành lại xe ở chế độ khoá cứng vi sai. Hiện tượng khóa cứng vi sai tự động kết thúc khi tốc độ của bánh xe nằm dưới giới hạn cho phép (định trước).

Hệ thống ASD cho phép làm việc chỉ với tốc độ trung bình của ô tô, để không làm xấu tính điều khiển của xe.

1.5.3. Bán trục.

a. Loại bán trục không giảm tải

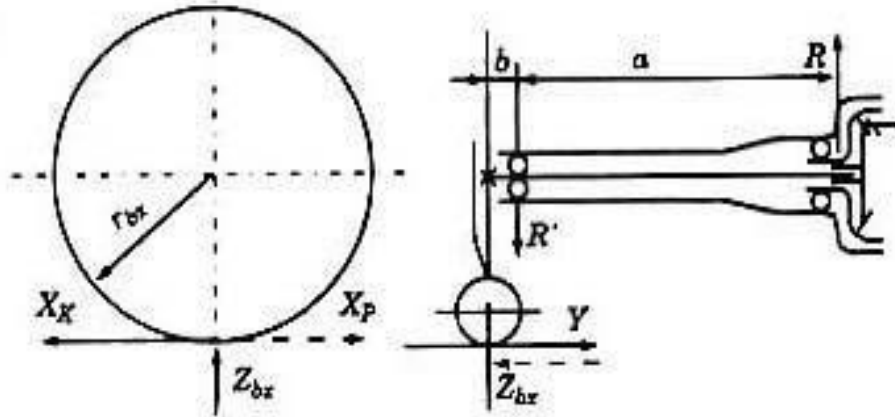
Khi ổ bi trong và ổ bi ngoài đều đặt trực tiếp lên bán trục. Trong trường hợp này bán trục chịu toàn bộ các lực là:



Hình 1.82. Bán trục không giảm tải.

Mômen uốn gây nên do lực vòng từ bánh răng chấu chuyển về đầu bán trục, mômen xoắn M_x , phản lực thẳng đứng từ bánh xe Z_{bx} lực kéo X_k , lực phanh X_p , lực cản trượt ngang y xuất hiện khi ô tô máy kéo đi trên đường nghiêng hay khi quay vòng, nghĩa là tất cả các ngoại lực vòng của bánh răng chấu. Loại bán trục không giảm tải này hiện nay trong ô tô hiện đại không dùng.

b. Loại bán trục giảm một nửa (1/2)

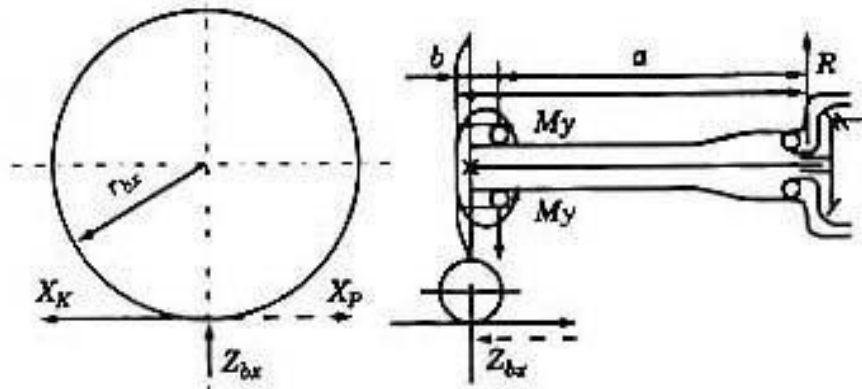


Hình 1.83. Bán trục giảm nửa tải (1/2).

Loại này ổ bi trong đặt trên vỏ vi sai, còn ổ bi ngoài đặt ngay trên bán trục, bán trục chịu các lực và mômen sau: Từ phía mặt đường có các lực và phản lực Z_{bx} , X_k , X_p , y còn mômen thì có: $M_z = Z_{bx} \cdot b$; $M_k = X_k \cdot r_{bx}$ hay $M_p = x_p \cdot r_{bx}$, mômen $M_y = y \cdot r_{bx}$. Về phía vi sai có phản lực R , và phản lực y có mômen M_k , M_p .

Loại bán trục giảm tải một nửa được dùng phổ biến trong máy kéo bánh bơm và một số ô tô du lịch.

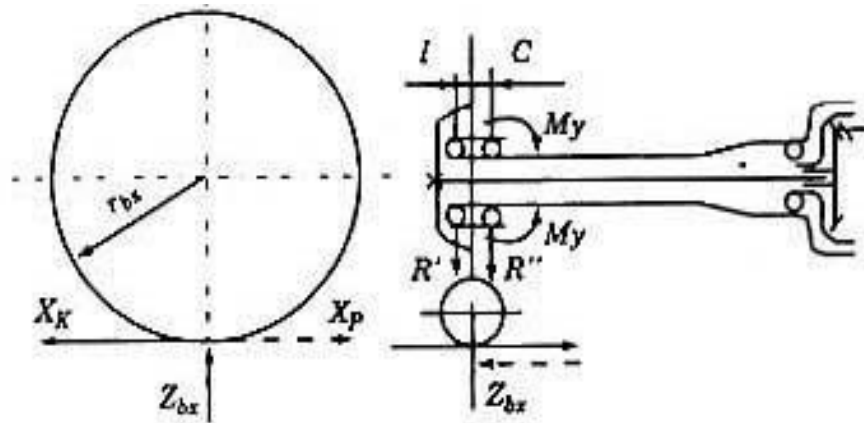
c. Loại bán trục giảm tải 3/4



Hình 1.84. Bán trục giảm 3/4 tải.

Loại này ổ bi đặt trên vỏ hộp vi sai như loại bán trục giảm 1/2 tải, còn ổ bi ngoài được đặt trên dầm cầu và lồng vào trong mayơ của bánh xe. Bố trí như vậy bán trục chỉ chịu mômen xoắn M_k hay mômen phanh M_p và phản lực tác dụng ngang của đất y . Các lực kéo tiếp tuyến x_k và phản lực thẳng đứng của đất Z_{bx} do dầm cầu chịu. Ở loại này ổ bi ngoài có thể là ổ bi cầu 2 dây hoặc ổ bi đĩa nhưng chỉ có một ổ. Bán trục giảm 3/4 tải có ở xe con và một số xe tải.

d. Loại bán trục giảm hoàn toàn (4/4)



Hình 1.85. Bán trục giảm tải hoàn toàn.

Loại này chỉ khác loại bán trục giảm $\frac{3}{4}$ tải là kết cấu ổ bi ngoài, có hai ổ đặt gần nhau (có thể một ổ cầu và một ổ côn). Như vậy bán trục chỉ chịu mômen xoắn M_k hoặc M_p từ phía vi sai (khi phanh bằng phanh tay) và mômen $M_k = x_k \cdot r_{bx}$ hay $M_p = x_p \cdot r_{bx}$ (từ phía đường tác phanh chính). Các lực x_k , y , z_{bx} sẽ không truyền đến trục mà chỉ truyền đến dầm cầu (mômen $M_y = y \cdot r_{bx}$ do ổ bi chịu). Loại giảm tải hoàn toàn được phổ biến trên tất cả các xe ô tô vận tải cỡ trung bình, cỡ lớn như xe ZIL.130, MAZ-200...vv.

1.5.4. Vỏ cầu.

Dầm cầu (vỏ cầu chủ động) dùng để đỡ toàn bộ trọng lượng phần được treo của ô tô (gồm: Động cơ, ly hợp, hộp số, khung, vỏ, hệ thống treo, thùng trở hàng và buồng lái...).

Thu hút và truyền dẫn mômen xoắn cầu sau lên khung xe qua trung gian bộ nhíp lá, thanh giữ hoặc lò xo xoắn.

Vỏ cầu chủ động còn làm nơi gắn giữ vững chắc các giá đỡ, các vấu để bắt chặt nhíp lá hay lò xo treo xe, làm nơi lắp đặt hệ thống thắng, các bánh xe sau.

Dầm cầu sử dụng ở ô tô thường được dùng với hệ thống treo phụ thuộc.

Cấu tạo.

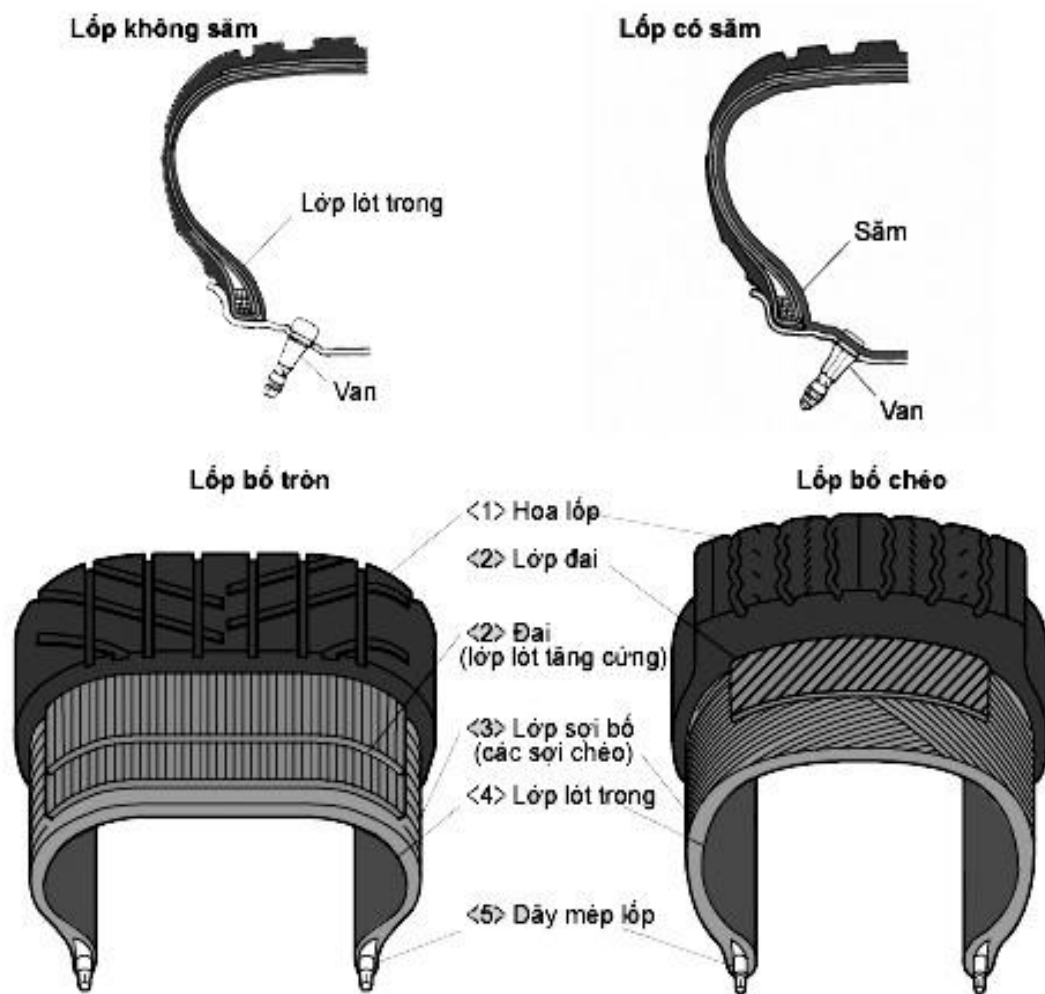
Vỏ cầu sau chủ động là vỏ bọc ba cụm: Truyền lực chính (bánh răng côn chủ động, vòng răng), vỏ vi sai, và bán trục chủ động. Có hai kiểu cơ bản của vỏ cầu: Vỏ cầu loại rời và vỏ cầu loại liền.

Vỏ cầu loại rời (removable carrier): Được gắn với phần trước vỏ cầu (phần có bánh răng côn chủ động). Vít cấy được gắn trên vỏ cầu để định vị phần vỏ rời.

Vỏ cầu loại liền (integral carrier): Được chế tạo như một bộ phận của vỏ cầu. Nắp che bằng kim loại hoặc bằng nhôm được gắn với vỏ cầu bằng bulông.

1.5.5. Bánh xe

a. Cấu tạo lớp xe.



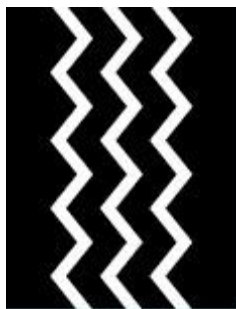
Hình 1.86. Cấu tạo lốp xe.

Lốp có các loại lốp có sấm và lốp không có sấm. Ngoài ra, còn có loại lốp bố tròn và lốp bố chéo, cả hai loại cùng có các bộ phận sau đây.

- Hoa lốp
- Lốp đai (lốp lót tăng cứng)/Lốp lót
- Lốp bố (Bố chéo)
- Lốp lót trong - Dây mép lốp

- b. Hoa lốp.

* *Hoa lốp kiểu gân dọc*



Hình 1.87. Hoa lốp kiểu gân dọc

Kiểu gân dọc gồm một số rãnh hình chữ chi chạy dọc theo chu vi của lốp.

Kiểu này thích hợp nhất khi xe chạy trên mặt đường lát ở tốc độ cao, và được dùng ở nhiều loại ô tô, từ xe du lịch đến xe buýt và xe tải.

Các đặc tính:

- Kiểu gân dọc này giảm thiểu sức cản lăn của lốp.
- Sức cản trượt ngang lớn hơn có lợi cho khả năng điều khiển xe.
- Giảm tiếng ồn của lốp.
- Lực kéo có phần kém các lốp kiểu vấu

* *Hoa lốp kiểu vấu.*



Hình 1.88. Hoa lốp kiểu vấu

Các rãnh ở kiểu vấu gần như vuông góc với vòng ngoài của lốp.

Thường được sử dụng ở lốp của các máy xây dựng và xe tải, kiểu hoa lốp này thích hợp với việc chạy trên đường không lát.

Các đặc tính :

- Kiểu vấu tạo ra lực kéo tốt.
- Sức cản lăn của lốp hơi cao.
- Sức cản trượt ngang thấp hơn.
- Hoa lốp ở khu vực vấu có thể bị mòn không đều.
- Tiếng ồn của lốp lớn hơn.

* *Hoa lốp kiểu gân vấu kết hợp*



Hình 1.89. Hoa lốp kiểu gân vấu kết hợp

Kiểu này kết hợp gân dọc kết hợp và vấu để tạo ra tính năng chạy ổn định ở cả đường lát và đường không lát.

Các đặc tính:

- Kiểu gân dọc theo đường tâm của lớp làm cho xe ổn định do giảm được độ trượt ngang của lớp, còn kiểu vấu ở hai bên đường tâm lớp thì nâng cao tính năng dẫn động và phanh.

- Phần có vấu của kiểu này dễ bị mòn không đều hơn.

* *Hoa lớp kiểu khối.*



Hình 1.90. Hoa lớp kiểu khối

Trong kiểu này, hoa lớp được chia thành các khối độc lập. Sử dụng ở hầu hết các lớp chạy trên đường có tuyết và các lớp không có vấu, hiện nay kiểu hoa lớp khối được sử dụng ở các lớp có sợi bố tròn cho cả xe du lịch.

Các đặc tính:

- Kiểu khối tạo ra tính năng dẫn động và phanh cao hơn.

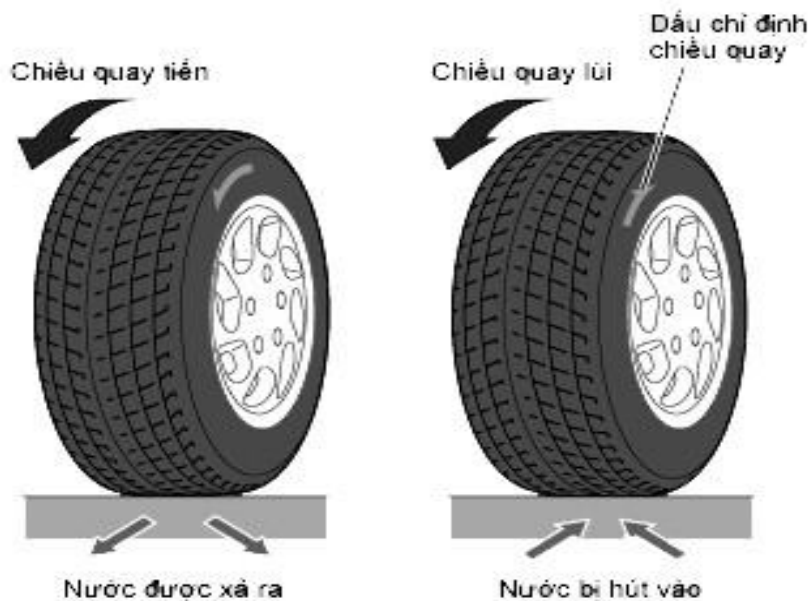
- Kiểu khối làm giảm trượt dài và trượt quay trên các đường có bùn và tuyết phủ.

- Các lớp loại này thường mòn nhanh hơn lớp kiểu gân dọc và vấu.

- Sức cản lăn lớn hơn một chút.

- Kiểu hoa lớp này dễ bị mòn bất thường, đặc biệt khi chạy trên các bề mặt cứng.

* *Lớp một chiều.*



Hình 1.91. Lốp một chiều

Đây là các loại lốp có kiểu hoa lốp được định hướng về chiều quay.

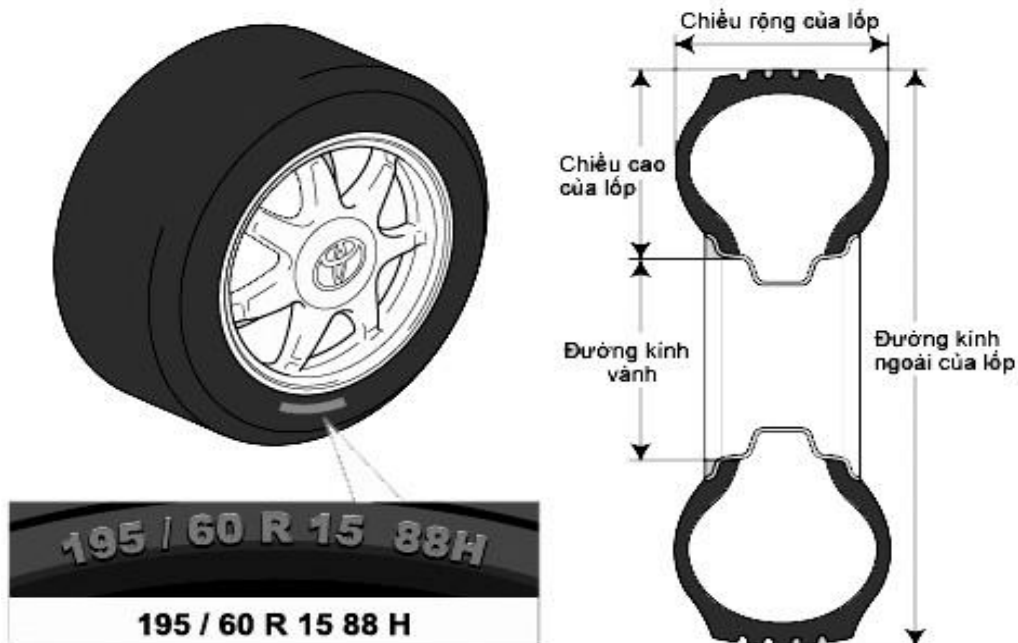
- Các rãnh ngang ở hoa lốp được chỉ định chiều quay để tăng tính năng trên đường ướt, làm cho nó thoát nước dễ hơn.

- Tính năng của các loại lốp này sẽ bị kém đi nếu lắp sai chiều.

c. Thống số của lốp

Cỡ, tính năng và cấu tạo của lốp được chỉ rõ ở mặt bên của lốp.

Các thông số chính của lốp



Hình 1.92. Các thông số và ký hiệu thông số của lốp
Cách đọc thông số của lốp.

Các loại lốp khác nhau có cách ghi thông số khác nhau. Cách ghi ký hiệu trên lốp xe.

Vi dụ

1. Lốp bố tròn

195 / 70 H R 14

2. Hệ thống mã hóa ISO (Tổ chức tiêu chuẩn Quốc tế)

195 / 60 R 14 86 H

3. Lốp bố chéo

6.45 - 14 - 4PR

4. Lốp loại gọn (Lốp loại T)

T 115 / 70 D 14

Vi dụ

1. Lốp bố tròn

195 / 70 H R 14

Đường kính vành (14 in.)

Lốp bố tròn

Tốc độ lớn nhất cho phép

Tỷ lệ chiều cao lốp (70%)

Chiều rộng lốp (195 mm)

Mã và tốc độ lớn nhất cho phép

Mã	S	T	U	H	V	W	Z
Tốc độ (km/h)	180	190	200	210	240	270	270 or more
Tốc độ (dặm/h)	112	118	124	130	149	168	168 or more

3. Lốp bố chéo

6.45 - 14 - 4PR

Khả năng chịu tải lớn nhất của lốp bố chéo. (Lốp 4PR có độ bền tương đương với lốp có 4 lớp lõi cáctông.)

Đường kính vành (14 in.)

Chiều rộng lốp (6.45 in.)

Vi dụ

2. Hệ thống mã hóa ISO (Tổ chức tiêu chuẩn quốc tế)

195 / 60 R 14 86 H

Tốc độ lớn nhất cho phép

Khả năng chịu tải (chỉ số tải)

Đường kính vành (14 in.)

Lốp bố tròn

Tỷ lệ chiều cao lốp (60%)

Chiều rộng lốp (195 mm)

Mã và tốc độ lớn nhất cho phép

Mã	S	T	U	H	V	W	Z
Tốc độ (km)	180	190	200	210	240	270	270 or more
Tốc độ (mile)	112	118	124	130	149	168	168 or more

Mã và khả năng chịu tải

Mã	78	82	86	90	94	98	102
Tải (kg)	425	475	530	600	670	750	850

1.6. Quy trình tháo lắp các cụm chi tiết trong hệ thống truyền lực

1.6.1. Quy trình tháo lắp ly hợp

a. Quy trình tháo

* Tháo từ trên xe xuống:

- Tháo trục Các Đăng, phanh tay, dây công tơ mét, dây nối công tắc đèn phanh và các bộ phận có liên quan. Tháo hộp số, cơ cấu điều khiển, đĩa ép và đĩa ma sát.

* Tháo rời các chi tiết:

- Tháo đai ốc điều chỉnh cần bẫy ly hợp, lấy vỏ đĩa ép ra, lò xo ép.

- Tháo các chốt cần bẫy.

- Tháo và nhận dạng bộ phận. cần bẫy ly hợp, đĩa ép, đĩa ma sát, cơ cấu điều khiển.

- Làm sạch và vô mỡ các lỗ, chốt cần bẫy, cơ cấu điều khiển cơ khí.

- Lắp, vặn chặt các bộ phận:

b. Quy trình lắp: ngược lại với quy trình tháo

1.6.2. Quy trình tháo lắp hộp số:

a. Quy trình tháo

- Tháo dây mát ac quy rời tháo tay số, kích nâng xe lên và xả dầu bôi trơn hộp số.

- Tháo dây cảm biến tốc độ và các dây nối điều khiển khác khỏi hộp số.

- Bọc lại các đầu dây lại để tránh bẩn hoặc va đập gây hư hỏng.

- Đánh hai dấu thẳng nhau trên bích lắp cardan hộp số và trên trục cardan.

- Tháo trục cardan ra khỏi hộp số.

- Tháo bu lông bắt hộp số với động cơ và đưa hộp số ra ngoài.

- Tháo nắp hộp số. Gồm nắp trên, nắp trước, nắp sau, nắp hông.

- Tháo ổ bi trục sơ cấp hộp số và rút trục sơ cấp ra ngoài.

- Tháo ổ bi và trục thứ cấp hộp số.

- Tháo trục trung gian.

- Tháo trục số lùi.

- Tháo thanh trượt và càng đi số.

- Tháo rời các bánh răng và bộ đồng tốc ra khỏi trục thứ cấp.

b. Quy trình lắp: Ngược lại với quy trình tháo

1.6.3. Quy trình tháo, lắp các đăng

a. Quy trình tháo các đăng

+ Tháo trục chủ động

+ Tháo trục bị động

+ Tháo ổ bi

+ Tháo chữ thập

+ Tháo nạng chủ động

+ Tháo nạng bị động

b. Quy trình lắp các đăng

+ Lắp nạng bị động

+ Lắp nạng chủ động

+ Lắp chữ thập

+ Lắp ổ bi

- + Lắp trục bị động
- + Lắp trục chủ động

1.6.4. Quy trình tháo lắp cầu chủ động

a. Quy trình tháo, lắp truyền lực chính

* Tháo từ trên xe xuống:

Kê kích ô tô, tháo bánh xe chủ động, tháo hệ thống phanh, tháo trục các đăng, cơ cấu lái, hệ thống treo, dầm cầu,

* Tháo rời các chi tiết:

- Xả dầu bôi trơn cầu chủ động.
- Tháo bán trục ra khỏi vỏ cầu.
- Tháo mặt bích lắp trục các đăng.
- Tháo đai ốc lắp hộp truyền lực chính ra khỏi vỏ cầu.

* Lắp cầu chủ động lên ô tô:

Khi lắp ráp chi tiết. Các bước thực hiện ngược lại với lúc tháo.

b. Quy trình tháo, lắp bánh xe

* Quy trình tháo

- Kê kích bánh xe khỏi mặt đất.
- Tháo các bánh xe.
- Xả khí nén trong lốp xe.
- Tháo các vòng hãm bánh xe.
- Tháo lốp xe, xăm và đệm lót.

* Quy trình lắp

- Lắp lốp xe, xăm và đệm lót.
- Lắp các vòng hãm bánh xe.
- Lắp các bánh xe.

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Trình bày được cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của các bộ phận:
 - a- Bộ ly hợp ma sát khô một đĩa.
 - b- Cơ cấu điều khiển ly hợp bằng thủy lực.
2. Trình bày các nguyên nhân làm cho bộ ly hợp ma sát bị trượt ?
3. Nhiệm vụ của hộp số ?
4. Bộ đồng tốc có tác dụng gì trong hộp số ?
5. Vẽ sơ đồ cấu tạo của hộp số có 4 cấp số tiến và 1 số lùi?
6. Trình bày được cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của truyền lực hypôit?
7. Trình bày quy trình tháo lắp ly hợp, hộp số, các đăng và cầu chủ động?

BÀI 2: BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG TRUYỀN LỰC

Thời gian học: 12 giờ (LT: 2h; TH:10h)

I. MỤC TIÊU BÀI HỌC:

- Trình bày được đặc điểm sai hỏng của hệ thống truyền lực
- Nêu được mục đích, yêu cầu của bảo dưỡng hệ thống truyền lực
- Quy trình bảo dưỡng
- Thực hành bảo dưỡng hệ thống truyền lực
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

II. NỘI DUNG BÀI HỌC

2.1. Hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng của hệ thống truyền lực.

2.1.1. Một số hiện tượng và hư hỏng thường gặp của ly hợp trên ô tô.

a. Ly hợp bị trượt: Khi người lái thôi tác dụng lực vào bàn đạp và tăng ga nhưng xe tăng tốc chậm có mùi khét, xe kéo tải yếu, hoặc xe không chuyển động.

*** Nguyên nhân**

- Đĩa ly hợp và đĩa ép mòn nhiều hoặc dính dầu mỡ.
- Điều chỉnh sai (hoặc không có) khe hở các đầu đòn mở với ổ bi tỳ .
- Các lò xo ép mòn, giảm độ đàn hồi hoặc gãy.

b. Ly hợp mở (cắt) không dứt khoát: Khi người lái tác dụng lực vào bàn đạp và giảm ga nhưng sang số khó có tiếng khua và rung giật ở cụm ly hợp hoặc không sang số được.

*** Nguyên nhân**

- Đĩa ly hợp và đĩa ép bị vênh, lỏng đinh tán.

- Điều chỉnh sai hành trình tự do của bàn đạp, chiều cao các đầu đòn mở không đều (khe hở ổ bi tỳ quá lớn) .

c. Ly hợp hoạt động không êm, có tiếng ồn: Nghe tiếng khua nhiều ở cụm ly hợp, xe vận hành bị rung giật.

** Nguyên nhân*

- Các chi tiết mòn nhiều, thiếu dầu mỡ bôi trơn (các chốt, ổ bi..)
- Đĩa ly hợp mòn then hoa, nứt vỡ và chai cứng bề mặt ma sát, gây yếu các lò xo giảm chấn.

- Điều chỉnh các đầu đòn mở không đều.

- Các lò xo ép mòn, gãy.

- Động cơ và phải lắp không đồng tâm.

d. Bàn đạp ly hợp nặng và bị rung giật: Khi người lái tác dụng lực vào bàn đạp cảm thấy nặng và rung giật.

** Nguyên nhân*

- Bàn đạp bị cong hoặc kẹt khô dầu mỡ.

- Các chốt, khớp trượt khô thiếu mỡ bôi trơn.

- Điều chỉnh các đầu đòn mở không đều.

- Đĩa ly hợp và đĩa ép bị vênh.

2.1.2. Hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng hộp số:

- **Sang số khó, vào số nặng:** thanh trượt cong, mòn, khớp cầu mòn, bộ đồng tốc mòn nhiều (rãnh côn ma sát bị mòn khuyết, hốc hãm bị mòn nhiều). Răng đồng tốc mòn, càng cua mòn, ổ bi trục sơ cấp mòn gây sà trục. Các khớp dẫn động trung gian cần số bị rơ, cong.

- **Tự động nhảy số:** bi, hốc hãm mất tác dụng (do mòn nhiều), lò xo bị yếu hoặc gãy.

Rơ dọc trục thứ cấp.

- **Có tiếng va đập mạnh:** bánh răng bị mòn, ổ bị mòn, dầu bôi trơn thiếu, không đúng loại. Khi vào số có tiếng va đập do hốc hãm đồng tốc mòn quá giới hạn làm mất tác dụng của đồng tốc. Bạc bánh răng lồng không bị mòn gây tiếng rít.

- **Dầu bị rò rỉ:** gioăng đệm các te hộp số bị lyệt hỏng, các phốt chắn dầu bị mòn, hở, vỏ hộp số bị nứt vỡ.

Hộp số khi bị trục trặc hoặc có hỏng hóc bên trong sẽ hoạt động không bình thường, thể hiện qua một số hiện tượng như gài số khó khăn, hộp kêu trong quá trình làm việc hoặc không truyền động được. Nguyên nhân do hỏng hóc cơ học của hộp số như biến dạng cơ điều khiển gài số, mòn các bánh răng và bộ đồng tốc, mòn các cổ trục và các ổ bi, gây độ rơ lớn. Một số hư hỏng đặc biệt có thể là sự biến dạng, nứt vỡ vỏ hộp số do va đập, do kẹt hoặc quá tải gây ra.

** Bánh răng số:* Thường bị mài mòn, bị tà đầu răng hay sứt mẻ, mòn rãnh then.

Do quá trình làm việc hộp ở tình trạng thiếu dầu bôi trơn hoặc dầu bôi trơn không đúng chủng loại hoặc do điều kiện làm việc quá tải hay ly hợp cắt truyền động không hoàn toàn...

* **Trục số:** Bị nứt gãy, bị cong, xoắn hay mòn ở các vị trí lắp bánh răng hoặc ổ bi đỡ đầu trục.

* **Nắp và vỏ hộp số:**

Nắp hộp số bị nứt, cong bề mặt lắp ghép. Bị mòn các lỗ lắp trục càng gạt số. Vỏ hộp số bị nứt bể, bị rò rỉ dầu bôi trơn, bị mòn các vị trí lắp ổ bi đỡ trục số. Do va đập, do kẹt hoặc quá tải gây ra. Hoặc do quá trình tháo lắp không đúng yêu cầu kỹ thuật

* **Càng đi số và thanh trượt:**

Càng đi số bị mòn bề mặt tiếp xúc với rãnh bánh răng hoặc bộ đồng tốc, bị nứt gãy. Thanh trượt bị mòn, cong hoặc gãy, lỏng trên lỗ dẫn hướng, bị mòn loét các khắc bị định vị. Cơ cấu hãm thanh trượt bị mòn, bể, lò xo yếu, gãy.

* **Bộ đồng tốc:**

Bị mòn răng, xước mặt răng và rãnh then hoa của moay-ơ và ống răng, bị mòn các vành răng đồng tốc, bị mòn rãnh càng gạt số. Thanh trượt của bộ đồng tốc bị nứt vỡ.

* **Trục hộp số:** Bị biến dạng, mài mòn các cổ trục, mòn hồng rãnh then hoa.

* **Ổ bi hộp số:** bị xước nứt mẻ, tróc rỗ, mòn vệt trên đường lăn của vòng trong, vòng ngoài, viên bi lăn hoặc vòng cách. Đối với bi cầu có độ rơ trục hoặc ngang lớn, khi lắc cảm giác được rõ ràng.

2.1.3. Hiện tượng, nguyên nhân và hư hỏng các đăng.

Nói chung, trục truyền các đăng ít đòi hỏi phải bảo dưỡng thường xuyên. Các ổ bi của khớp các đăng được làm kín và cho mỡ bôi trơn từ khi lắp ráp, đảm bảo sử dụng cho đến khi thay ổ bi mới. Tuy nhiên, một số khớp các đăng vẫn bố trí vú mỡ để bơm mỡ bôi trơn cho các ổ bi trong quá trình sử dụng. Đối với các trường hợp này, cần bơm mỡ vào khớp trong các đợt bảo dưỡng định kỳ. Khi phát hiện khớp có dấu hiệu không bình thường trong quá trình sử dụng, cần kiểm tra để khắc phục.

<i>Hư hỏng</i>	<i>Nguyên nhân</i>	<i>Kiểm tra, sửa chữa</i>
- Tiếng kêu trục các đăng	- Kiểm tra vòng bi trục chữ thập và khớp đồng tốc bị mòn, kẹt hoặc hư hỏng. - Then hoa của nạng trượt bị mòn.	- Thay thế. - Thay thế.

<ul style="list-style-type: none"> - Rung trục cacđăng ở mọi tốc độ. 	<ul style="list-style-type: none"> - Lắp không đúng khớp cacđăng. - Trục chủ động hoặc mặt bích không cân bằng. - Mômen siết bulông chữ U thái hoá. - Mặt bích có nhiều bavia. - Bulông lắp vòng bi đỡ trục cacđăng bị lỏng. - Khớp then hoa bị kẹt. - Vòng bi trục chủ thập mòn,kẹt hoặc hỏng. - Ống cao su đỡ vòng bi đỡ trục cacđăng bị hỏng. - Trục cacđăng bị cong. - Trục cacđăng không cân bằng. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sửa chữa. - Kiểm tra sự cân bằng của trục chủ động. Xoay mặt bích 180⁰ và lắp trở lại. - Kiểm tra và điều chỉnh mômen. - Phục hồi hoặc thay thế mặt bích. - Sửa chữa. - Thay thế. - Thay thế. - Thay thế. - Thay thế. - Điều chỉnh hoặc thay thế.
<ul style="list-style-type: none"> - Rung trục cacđăng ở tốc độ thấp và tải nhẹ. 	<ul style="list-style-type: none"> - Đai ốc của kẹp bulông chữ U siết quá chặt. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm tra và điều chỉnh mômen siết.
<ul style="list-style-type: none"> - Rung trục cacđăng khi tăng tốc cao. 	<ul style="list-style-type: none"> - Các khớp trượt then hoa bị mòn.Vòng bi trục chủ thập mòn,kẹt hoặc hỏng. 	<ul style="list-style-type: none"> - Thay thế.

2.1.4. Hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng của cầu chủ động:

Trong điều kiện làm việc bình thường, các chi tiết cơ bản của cầu, vỏ cầu, các bộ phận truyền lực của cầu thường rất ít khi bị hư hỏng. Trừ trường hợp biến dạng do xe quá tải hoặc bị tai nạn nên không yêu cầu phải kiểm tra, bảo dưỡng định kỳ. Nhưng khi phát hiện có hiện tượng làm việc không bình thường, cần kiểm tra để sửa chữa kịp thời. Các hiện tượng, hư hỏng chính bao gồm:

* Mòn hoặc bị gãy các răng của bánh răng truyền lực chính, mòn rãnh then hoa và mối ghép then hoa của khớp nối chữ Y cardan, hỏng các đệm bao kín và đệm điều chỉnh.

* Tiếng kêu khi xe chuyển động thẳng về phía trước.

- Do thiếu dầu hộp số.

- Vết ăn khớp răng hoặc khe hở ăn khớp giữa bánh răng vành chậu và bánh răng quả dứa không đúng.

- Do tải trọng ban đầu của vòng bi trục bánh răng quả dứa hoặc vòng bi bán trục không đúng.

- Do mòn hoặc hư hỏng vòng bi trục bánh răng quả dứa hoặc vòng bi bán trục.
- Do mòn hoặc hư hỏng bánh răng quả dứa hoặc bánh răng vành chậu.

*Tiếng kêu khi quay vòng.

- Do lỏng vòng bi trục cầu sau.

- Do mòn, hư hỏng ... của bánh răng bán trục, bánh răng vi sai hoặc trục bánh răng vi sai.

Nếu nghe thấy một trong hai loại tiếng kêu này của bộ vi sai phải được kiểm tra và điều chỉnh đúng theo cẩm nang sửa chữa tương ứng.

- Rò rỉ bôi trơn.

- Biến dạng vỏ cầu.

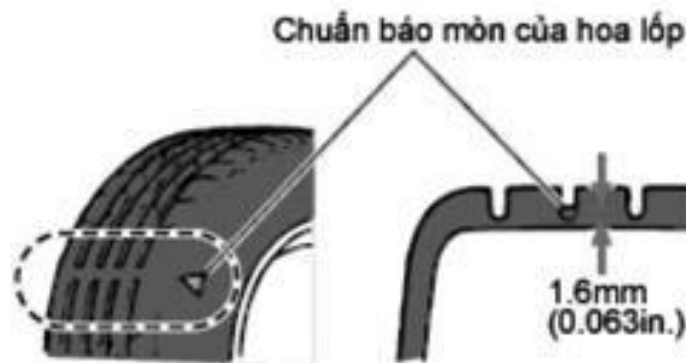
2.1.5. Hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng bán trục và cơ cấu bánh xe: Cơ cấu bánh xe sau một thời gian làm việc thường bị rơ lỏng do qui luật mài mòn. Sự rơ lỏng của các bánh xe dẫn hướng liên quan tới: mòn ổ bi bánh xe, lỏng ốc bắt bánh xe, mòn trụ đứng, hay các khớp cầu, khớp trụ trong hệ thống treo độc lập, các khớp cầu trong các đòn dẫn động lái. - Bị mài mòn ở các vị trí lắp gối đỡ với vỏ cầu.

- Bị cong, xoắn hoặc bị gãy...

- Do mài mòn tự nhiên, hoặc do va chạm mạnh, do quá tải.

2.1.6. Những hiện tượng mòn lốp thường gặp.

Độ mòn của lốp là sự tổn thất hay hư hỏng bề mặt lốp như mòn các hoa lốp và các bề mặt cao su khác do lực ma sát phát sinh khi lốp quay trượt trên đường. Các yếu tố ảnh hưởng đến độ mòn của lốp như áp suất bơm của lốp, tải trọng, tốc độ, phanh, điều kiện đường xá và các yếu tố khác.

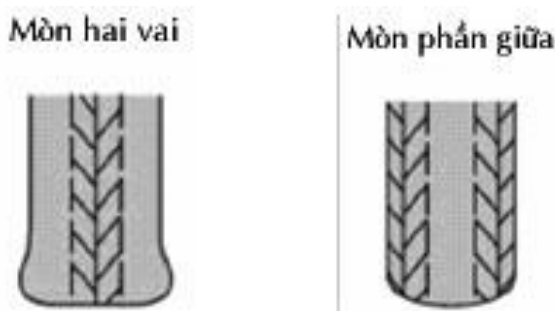


Hình 2.1. Chỉ báo mòn của lốp

Căn cứ để thay lốp khi đã quá mòn gọi là các chuẩn báo mòn lốp. Các chuẩn báo mòn của hoa lốp là các đầu nhô bố trí ở rãnh lốp cao hơn phần còn lại của bề mặt hoa lốp 1,6 mm đến 1,8 mm và được đúc vào hoa lốp ở một số điểm dọc theo chu vi của lốp. Khi hoa lốp mòn theo thời gian, độ sâu của các đầu này giảm đi cho đến khi chúng trở nên ngang bằng với bề mặt của hoa lốp. Các chuẩn báo độ mòn hoa lốp của lốp chỉ rõ giới hạn mòn cho phép của lốp và được xác định bằng thước đo độ sâu, cho thấy khi nào là lúc phải thay lốp.

Thông thường chu kỳ kiểm tra định kỳ lốp thường là sau 10.000km hay 6 tháng tùy theo điều kiện nào đến trước.

- **Mòn ở hai vai hoặc phần giữa lớp:**



Hình 2.2. Hiện tượng mòn lớp bất thường.

Nếu áp suất lốp quá thấp, các vai mòn nhanh hơn phần giữa. Sự quá tải cũng gây ra hậu quả như vậy. Nếu áp suất lốp quá cao, phần giữa mòn nhanh hơn các vai.

- **Mòn ở phía trong hay phía ngoài:**

Sự biến dạng hoặc độ rơ quá mức của các bộ phận của hệ thống treo ảnh hưởng đến độ chính của bánh trước (ví dụ góc Camber bị sai) làm cho lốp mòn không bình thường. Nếu một bên hoa lốp của lốp mòn nhanh hơn bên kia, nguyên nhân chính có thể là độ quặp của bánh xe không chính xác.

- **Mòn do độ chụm hoặc độ choãi của bánh trước:**



Hình 2.3. Hiện tượng mòn lớp bất thường.

Nguyên nhân chính của hiện tượng mòn hình lông chim ở hoa lốp của lốp là do việc điều chỉnh sai độ chụm. Độ chụm quá mức buộc các lốp trượt ra ngoài và kéo bề mặt tiếp xúc của hoa lốp vào trong trên mặt đường, gây ra mòn do độ chụm. Bề mặt có hình rõ rệt giống lông chim như thể hiện trong hình minh họa- có thể xác định bằng cách cho một ngón tay vuốt qua hoa lốp từ trong ra ngoài lốp. Mặt khác, độ doãng quá mức cũng gây ra mòn.

- **Mòn mũi gót:**

Mòn mũi gót



Hình 2.4. Hiện tượng mòn lốp bất thường.

Mòn mũi gót là mòn một phần, thường xuất hiện ở các lốp có kiểu hoa lốp vấu và khối. Các lốp có kiểu hoa lốp dạng gân khi mòn tạo thành các dạng giống như hình sóng. Mòn mũi gót thường dễ xảy ra hơn khi bánh xe quay và không chịu lực dẫn động hoặc phanh. Do đó, kiểu mòn này thường xảy ra nhiều nhất ở các bánh không dẫn động hoặc không chịu lực dẫn động.

- Sự mòn vết:

Nếu các ổ bi bánh xe, các khớp cầu, các đầu thanh nối... có độ rơ quá mức, hoặc nếu trục bị cong, lốp sẽ bị đảo ở các điểm cụ thể khi nó quay ở tốc độ cao gây ra lực ma sát mạnh và độ trượt, cả hai tác động này đều dẫn đến sự mòn vết. Một trống phanh bị biến dạng hoặc mòn không đều cũng dẫn đến sự mòn vết trên một khu vực tương đối rộng theo chiều chu vi.

2.2. Quy trình bảo dưỡng hệ thống truyền lực

2.2.1. Bảo dưỡng bộ ly hợp:

a. Chuẩn bị dụng cụ và nơi làm việc - Bàn ép, bộ dụng cụ tay tháo ly hợp.

- Bơm mỡ, bơm hơi, mỡ bôi trơn và dung dịch rửa.

b. Tháo và làm sạch các chi tiết ly hợp

- Dùng dung dịch rửa, bơm hơi, giẻ sạch để làm sạch, khô bên ngoài bộ ly hợp.

- Dùng cờ lê và bàn ép tháo rời bộ mâm ép.

c. Kiểm tra bên ngoài các chi tiết:

- Dùng kính phóng đại và mắt thường.

- Quan sát bên ngoài các chi tiết.

d. Bôi trơn các chi tiết

- Dùng bơm mỡ và mỡ bôi trơn.

- Bôi trơn các lỗ, chốt xoay và tra mỡ bôi trơn các chi tiết.

e. Lắp các chi tiết của ly hợp

- Dùng cờ lê, bàn ép và tuýp đúng loại.

- Lắp bộ ly hợp (ngược lại quá trình tháo).

f. Kiểm tra và điều chỉnh các đòn mở

- Dùng thước dài kiểm tra.

- Vận các đai ốc để cho đầu các đòn mở đều nhau và có chiều cao đúng tiêu chuẩn kỹ thuật.

g. Kiểm tra tổng hợp và vệ sinh công nghiệp

- Dùng chổi, giẻ lau.
- Vệ sinh dụng cụ và nơi bảo dưỡng sạch sẽ, gọn gàng.

2.2.2. Bảo dưỡng hộp số.

- Tháo lắp, kiểm tra chi tiết: Bánh răng số, trục hộp số, bộ đồng tốc, nắp và vỏ hộp số, càng đi số và thanh trượt và ổ bi hộp số.
- Làm sạch tất cả các chi tiết của hộp số, thay các đệm làm kín, phớt chặn dầu bôi trơn và thay dầu bôi trơn .

*** Các bước thay dầu bôi trơn**

- Khi xe vừa hoạt động về (dầu hộp số đang nóng), nếu xe không hoạt động ta phải kích cầu chủ động, nổ máy, vào số để một lát cho dầu nóng sau đó tắt máy, xả hết dầu cũ trong hộp số ra khay đựng. - Đổ dầu rửa hoặc dầu hoá vào hộp số.
- Nổ máy, cài số 1 cho hộp số làm việc vài phút để làm sạch cặn bẩn, dầu bẩn, keo cặn sau đó xả hết dầu rửa ra.

Có thể cho dầu loãng vào để rửa sạch dầu rửa, nổ máy cài số 1 vài phút, sau đó xả dầu loãng ra.

- Đổ dầu bôi trơn hộp số đúng mã hiệu, chủng loại đầy ngang lỗ dầu, hoặc đúng vạch qui định.

+ Đối với truyền động các đăng: ta bơm mỡ vào các ổ bi kim, ổ bi trung gian (nếu có), vào rãnh then hoa, siết chặt các mặt bích...

+ Ở bảo dưỡng các cấp cao người ta tháo rời hộp số để kiểm tra mòn, cong, gãy, rạn nứt...các chi tiết.

+ Với các hộp số, hộp phân phối thủy lực phải thay dầu truyền động đúng mã hiệu, chủng loại.

2.2.3. Bảo dưỡng các đăng.

- Quy trình tháo lắp và bảo dưỡng bên ngoài.

- Bảo dưỡng bộ phận:

+ Tháo lắp, kiểm tra chi tiết: trục các đăng, chốt chữ thập và các ổ bi.

+ Vệ sinh các chi tiết.

+ Dùng dầu diezen rửa sạch các chi tiết đặc biệt là các ổ bi . Không rửa phớt chắn mở và vòng cao su giảm chấn bằng dầu mà phải rửa bằng nước xà phòng, sau đó dùng máy nén khí thổi khô. Sắp xếp các chi tiết gọn không để dính cát bụi.

2.2.4. Bảo dưỡng cầu chủ động.

- Làm sạch các chi tiết.

- Kiểm tra vỏ, nắp bị nứt, bể thay mới hoặc hàn.

- Kiểm tra các bánh răng bị nứt, mẻ, mòn thay mới.

- Kiểm tra ổ bi và ca bi bị bể, tróc rỗ bề mặt thay mới.

* Quy trình tháo lắp, bảo dưỡng bên ngoài cầu chủ động.

- Tháo cầu chủ động ra khỏi ô tô.

- Làm sạch các chi tiết và thay dầu bôi trơn đúng chủng loại.

* **Thay dầu cầu.**

- Khi xe vừa hoạt động về (cầu số đang nóng), nếu xe không hoạt động ta phải kích cầu chủ động, nổ máy, vào số để một lát cho dầu nóng sau đó tắt máy, xả hết dầu cũ trong cầu ra khay đựng.

- Đổ dầu rửa hoặc dầu hoả vào cầu.

- Nổ máy, cài số 1 cho hộp số làm việc vài phút để làm sạch cặn bẩn, dầu bẩn, keo cặn sau đó xả hết dầu rửa ra.

Có thể cho dầu loãng vào để rửa sạch dầu rửa, nổ máy cài số 1 vài phút, sau đó xả dầu loãng ra.

- Đổ dầu bôi trơn cầu đúng mã hiệu, chủng loại đầy ngang lỗ dầu, hoặc đúng vạch qui định.

+ Đối với truyền động các đăng: ta bơm mỡ vào các ổ bi kim, ổ bi trung gian (nếu có), vào rãnh then hoa, siết chặt các mặt bích...

+ Ở bảo dưỡng các cấp cao người ta tháo rời cầu để kiểm tra mòn, cong, gãy, rạn nứt...các chi tiết.

2.2.5. Bảo dưỡng bán trục và cơ cấu bánh xe.

- Tháo lắp kiểm tra chi tiết: bán trục, ổ bi và ca bi.

- Làm sạch và lắp

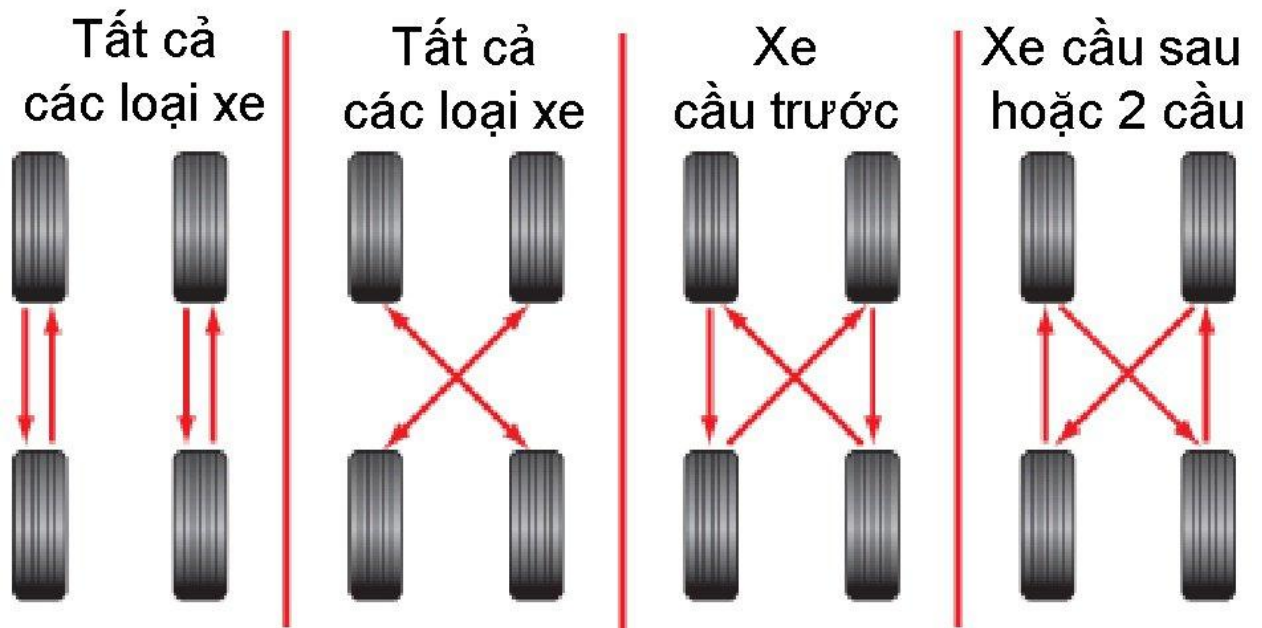
2.2.6. Bảo dưỡng bánh xe

a. Bơm bánh xe:

Cần duy trì áp suất hơi bánh xe đúng quy định. Độ chênh lệch áp suất giữa các bánh xe không quá $0,1\text{kg/cm}^2$.

Không nên bơm hơi bánh xe khi bánh xe đang nóng.

b. Phương pháp hoán đổi lốp xe.



CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Trình bày quy trình bảo dưỡng ly hợp?
2. Trình bày quy trình bảo dưỡng hộp số?
3. Trình bày quy trình bảo dưỡng các đăng?
4. Trình bày quy trình bảo dưỡng truyền lực chính?

BÀI 3: SỬA CHỮA BỘ LY HỢP

Thời gian học: 12 giờ (LT: 2h; TH: 10h)

I. MỤC TIÊU BÀI HỌC:

- Phát biểu đúng các hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng của ly hợp
- Giải thích được các phương pháp kiểm tra bảo dưỡng, sửa chữa ly hợp
- Tháo lắp, kiểm tra và sửa chữa được ly hợp đúng yêu cầu kỹ thuật
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

II. NỘI DUNG BÀI HỌC

3.1. Hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng các chi tiết của bộ ly hợp:

a. Đĩa ma sát: Bỏ ma sát bị mòn gần đến đỉnh tán, lỏng đỉnh tán, đĩa bị vênh, có vết nứt trên bề mặt. Tấm lò xo sườn bị nứt, yếu không còn độ gọn sóng. Lò xo giảm xoắn lỏng, xục xịch, mất tính đàn hồi. Moay-ơ bị mòn rãnh then hoa.

b. Đĩa ép: Có vết xước trên bề mặt mâm ép, bị vênh, nứt. Lò xo ép bị cháy do nhiệt độ, có màu xanh sậm. Cần bẩy mở ly hợp bị mòn, gãy, chiều cao không đồng nhất.

c. Vòng bi T: Bị rơi lỏng, quay có tiếng kêu.

d. Cơ cấu điều khiển: Bị khô mỡ ở các vị trí giá đỡ xoay, bị cong vênh, mòn khuyết các vị trí nổi.

3.2. Phương pháp kiểm tra bảo dưỡng, sửa chữa ly hợp:

3.2.1. Phương pháp kiểm tra ly hợp trên xe.

a. Các phương pháp xác định trạng thái trượt:

*. *Gài số cao, đóng ly hợp*

Chọn một đoạn đường bằng, cho xe đứng yên tại chỗ, nổ máy, gài số tiến ở số cao nhất (số 4 hay số 5), đạp và giữ phanh chân, cho động cơ hoạt động ở chế độ tải lớn bằng tay ga, từ từ nhả bàn đạp ly hợp. Nếu động cơ bị chết máy chứng tỏ ly hợp làm việc tốt, nếu động cơ không tắt máy chứng tỏ ly hợp đã trượt lớn.

*. *Giữ trên dốc*

Chọn đoạn đường phẳng và tốt có độ dốc (8-10) độ. Xe đứng bằng phanh trên mặt dốc, đầu xe theo chiều xuống dốc, tắt động cơ, tay số để ở số thấp nhất, từ từ nhả bàn đạp phanh, bánh xe không bị lăn xuống dốc chứng tỏ ly hợp tốt, còn nếu bánh xe lăn chứng tỏ ly hợp trượt.

*. *Đẩy xe*

Chọn một đoạn đường bằng, cho xe đứng yên tại chỗ, không nổ máy, gài số tiến ở số thấp nhất (số 1), đẩy xe. Xe không chuyển động chứng tỏ ly hợp tốt, nếu xe chuyển động chứng tỏ ly hợp bị trượt. Phương pháp này chỉ dùng cho ô tô con, với lực đẩy của 3 đến 4 người.

*. *Xác định ly hợp bị trượt qua mùi khét*

Xác định ly hợp bị trượt qua mùi khét đặc trưng khi ô tô thường xuyên làm việc ở chế độ đầy tải. Cảm nhận mùi khét chỉ khi ly hợp bị trượt nhiều, tức là ly hợp đã cần tiến hành thay đĩa bị động hay các thông số điều chỉnh đã bị thay đổi.

b. Ly hợp ngắt không hoàn toàn:

Biểu hiện sang số khó, gâp va đập ở hộp số.

* *Gài số thấp, mở ly hợp*

Ô tô đứng trên mặt đường phẳng, tốt, nổ máy, đạp bàn đạp ly hợp hết hành trình và giữ nguyên vị trí, gài số thấp nhất, tăng ga. Nếu ô tô chuyển động chứng tỏ ly hợp ngắt không hoàn toàn, nếu ô tô vẫn đứng yên chứng tỏ ly hợp ngắt hoàn toàn. * *Nghe tiếng va chạm đầu răng trong hộp số khi chuyển số*

Ô tô chuyển động thực hiện chuyển số hay gài số. Nếu ly hợp ngắt không hoàn toàn, có thể không cài được số, hay có va chạm mạnh trong hộp số. Hiện tượng xuất hiện ở mọi trạng thái khi chuyển các số khác nhau.

c. Ly hợp đóng đột ngột:

Ô tô đứng trên mặt đường phẳng, tốt, nổ máy, đạp bàn đạp ly hợp hết hành trình và giữ nguyên vị trí, gài số thấp nhất, tăng ga, nhả bàn đạp ly hợp từ từ. Nếu tốc độ ô tô chuyển động tăng vọt (xe giật) là ly hợp bị đóng đột ngột.

d. Ly hợp phát ra tiếng kêu: Lắng nghe tiếng kêu, hoặc dùng ống nghe.

Nếu có tiếng gõ lớn: rơ lỏng bánh đà, bàn ép, hồng bi đầu trục.

Khi thay đổi đột ngột vòng quay động cơ có tiếng va kim loại chứng tỏ khe hở bên then hoa quá lớn (then hoa bị rơ)

Nếu có tiếng trượt mạnh theo chu kỳ: đĩa bị động bị cong vênh.

Ở trạng thái làm việc ổn định (ly hợp đóng hoàn toàn) có tiếng va nhẹ chứng tỏ bị va nhẹ của đầu đòn mở với bạc.

3.2.2. Kiểm tra, điều chỉnh các đòn mở

a) *Kiểm tra (khi đã tháo rời ly hợp ra ngoài ô tô)*

- Khi kiểm tra, ly hợp đã tháo ra ngoài ô tô, tiến hành gá lắp ly hợp lên bề mặt phẳng. Dùng thước đo chiều sâu để đo khoảng cách từ bề mặt phẳng tiếp xúc với đĩa ép đến đầu đòn mở (đầu tiếp xúc với ổ bi tỳ). Sau đó so với tiêu chuẩn kỹ thuật của từng loại ô tô để điều chỉnh.

- Đối với ly hợp đang lắp trên xe, dùng căn lá để đo khe hở giữa đầu đòn mở với ổ bi tỳ và so sánh với tiêu chuẩn cho phép.

b) *Điều chỉnh*

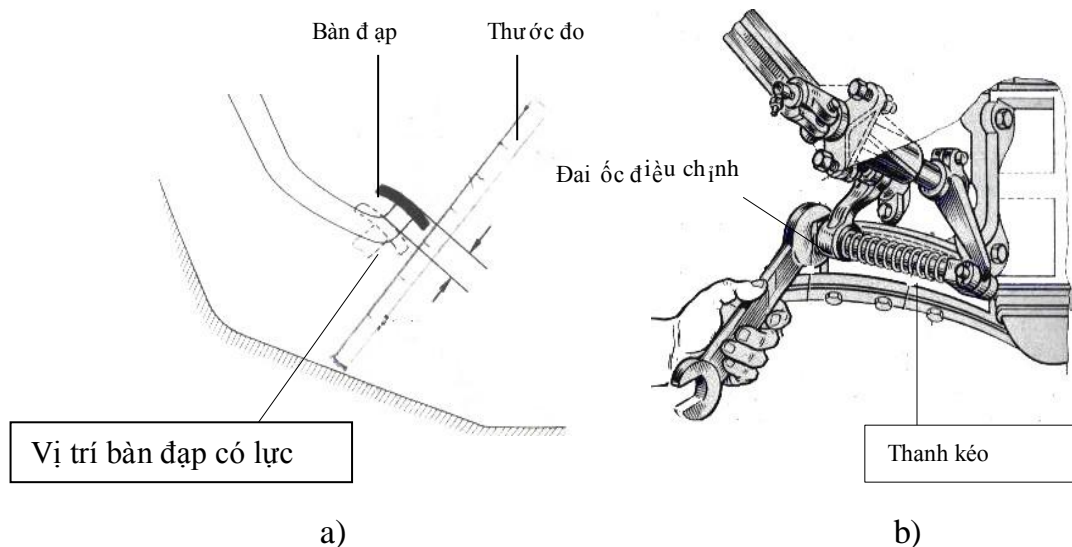
- Dùng cờ lê hoặc tuýp xoay đai ốc trên vỏ ly hợp để cho khoảng cách đến các đầu đòn mở như nhau và có khe hở đầu đòn mở đúng tiêu chuẩn quy định.

3.2.3. Kiểm tra và điều chỉnh hành trình của bàn đạp ly hợp

Hành trình tự do và hành trình cắt ly hợp (hình 3.1 và 3.2) của bàn đạp tương ứng với khe hở đầu các đòn mở và ổ bi tỳ, để đảm bảo đóng, mở ly hợp an toàn và dứt khoát.

a) *Kiểm tra và điều chỉnh hành trình tự do của bàn đạp (hình 3.1)*

- Kiểm tra: dùng thước dài đo khoảng cách từ vị trí bàn đạp chưa tác dụng lực cho đến vị trí ấn bàn đạp bằng tay cho đến khi có lực cản lại (hơi nặng), sau đó ghi kết quả và so sánh với tiêu chuẩn kỹ thuật của loại ô tô để điều chỉnh.



Hình 3.1. Kiểm tra và điều chỉnh hành trình tự do của bàn đạp ly hợp
a. Kiểm tra; b. Điều chỉnh

- Điều chỉnh

Dùng cờ lê xoay đai ốc điều chỉnh đầu thanh kéo (hoặc đầu con đội loại thủy lực) để thay đổi chiều dài thanh kéo (hình.3.1) đạt hành trình đúng tiêu chuẩn.

b) Kiểm tra và điều chỉnh hành trình công tác (hình.3.2)

- Kiểm tra

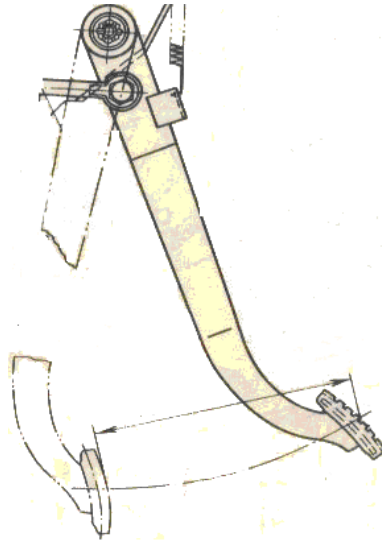
Dùng thước kiểm tra đo khoảng cách từ vị trí bàn đạp có lực cản (hết hành trình tự do) đến vị trí bàn đạp có lực cản lớn (ly hợp mở hoàn toàn) sau đó ghi kết quả và so sánh với tiêu chuẩn kỹ thuật của loại ô tô để điều chỉnh.

- Điều chỉnh

Tiến hành điều chỉnh độ cao đầu các đòn mở và kết hợp điều chỉnh đai ốc đầu thanh kéo để thay đổi chiều dài thanh kéo (hình.3.2) đạt yêu cầu ly hợp mở hoàn toàn.

c) Kiểm tra sau khi điều chỉnh

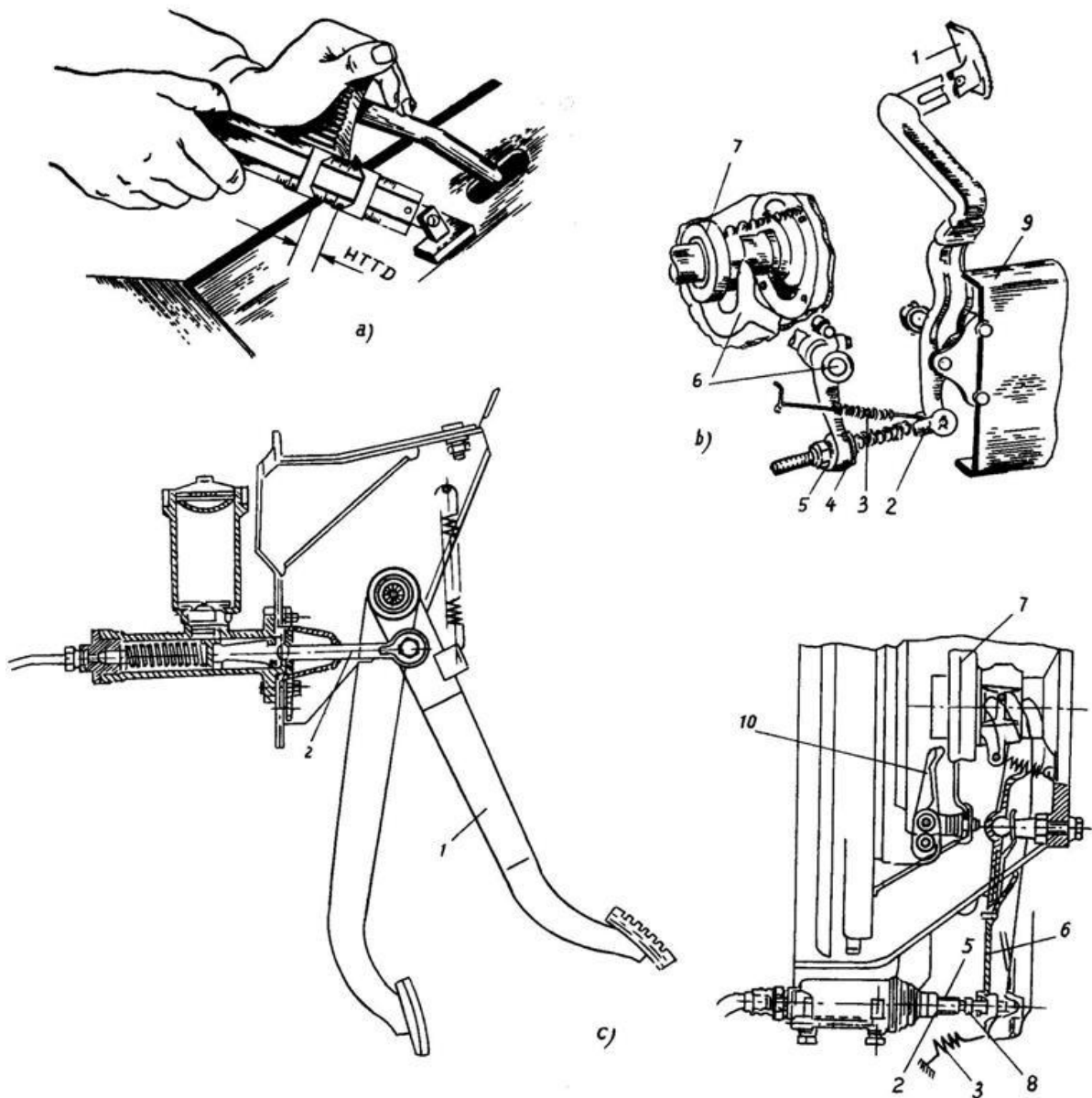
Tiến hành nổ máy, tác dụng lực lên bàn đạp mở ly hợp và sang số, sau đó kéo phanh tay, tăng ga nhẹ và đóng ly hợp từ từ. Nếu động cơ hoạt động bình thường là tốt, nếu động cơ chết máy là do ly hợp mở chưa dứt khoát phải điều chỉnh lại. Hành trình tự do của loại dẫn động cơ khí lớn hơn loại dẫn động bằng thủy lực, hành trình tự do của bàn đạp ly hợp một số loại xe thông dụng được cho trong bảng dưới đây:



Vị trí bàn đạp mở ly hợp

Hình.3.2 Kiểm tra hành trình công tác của bàn đạp

Loại ô tô	Hành trình tự do của bàn đạp ly hợp (mm)
UAZ	28 ÷ 38
ZIL 130, 131	35 ÷ 50
GAZ 66	30 ÷ 37
IFA-W50L KAZAZ	30 ÷ 35
TOYOTA CARINA, CORONA,	6 ÷ 12
COROLLA (các xe dẫn động thuỷ lực của Nhật)	5 ÷ 15



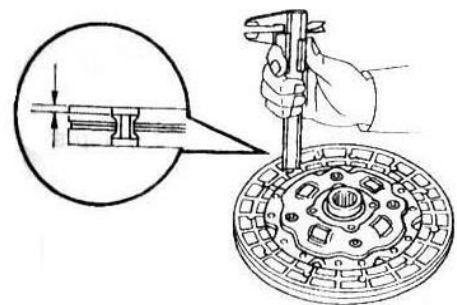
Hình 3.3. Kiểm tra và điều chỉnh hành trình bàn đạp

a: Kiểm tra hành trình bàn đạp; b,c,d : Vị trí điều chỉnh hành trình bàn đạp

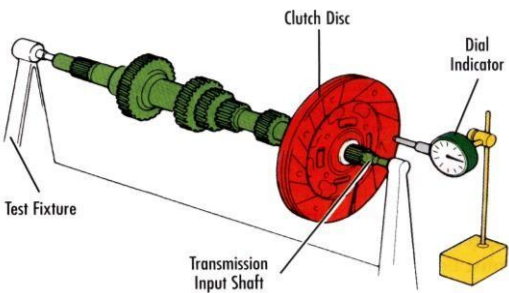
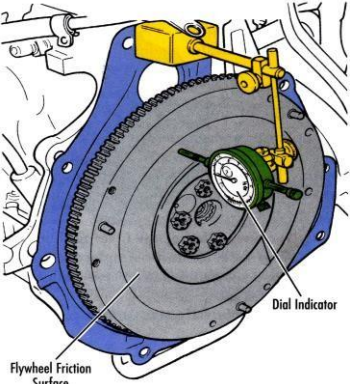
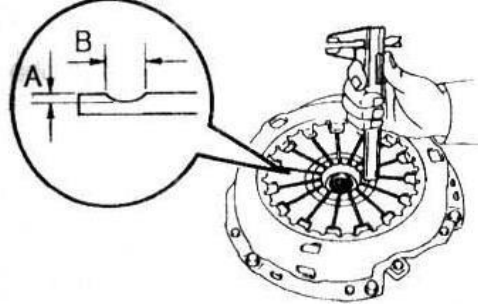
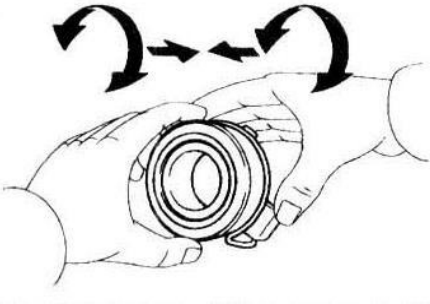
3.2.4. Kiểm tra các chi tiết chính

Kiểm tra đĩa ly hợp có mòn hoặc hỏng không

- Dùng thước kẹp đo chiều sâu đầu đỉnh tán.
- Độ sâu nhỏ nhất: 0,3mm
- Nếu cần thiết thay đĩa ly hợp.



Hình 3.4

<p>Kiểm tra độ đảo đĩa ly hợp</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dùng đồng hồ so, kiểm tra đĩa. - Độ đảo lớn nhất: 0,8mm. - Nếu cần thiết thay đĩa bị đảo. 	 <p>Hình 3.5</p>
<p>Kiểm tra độ đảo bánh đà</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dùng đồng hồ so kiểm tra độ đảo bánh đà - Độ đảo lớn nhất: 0,1mm. - Nếu cần thiết thay bánh đà. 	 <p>Hình 3.6</p>
<p>Kiểm tra mòn vành lò xo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dùng thước kẹp, đo chiều sâu và chiều rộng vết mòn trên vành lò xo. - Mòn lớn nhất; <p>A (chiều sâu):0,5mm B (chiều rộng): 6,0mm</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nếu cần thiết thay vỏ ly hợp. 	 <p>Hình 3.7</p>
<p>Kiểm tra vòng bi mở</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quay vòng bi mở bằng tay đồng thời ép vào nó một lực theo chiều hướng trục. <p>Chú ý: vòng bi mở được bôi trơn vĩnh viễn, yêu cầu không rửa hoặc bôi trơn. Nếu cần thiết thay vòng bi mở.</p>	 <p>Hình 3.8</p>

3.3. Sửa chữa bộ ly hợp:

3.3.1. Cơ cấu điều khiển: Các cần, thanh dẫn động. bị mòn, cong vênh. * Đối với loại dẫn động thuỷ lực.

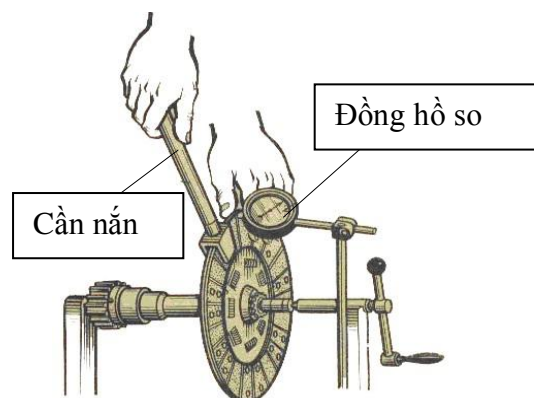
- Xi lanh chính bị mòn, xước phải thay thế hoặc đóng ống lót sơ mi.
- Cupen bị mòn, rách, thay thế cupen mới.
- Ống dẫn dầu bị nứt vỡ bị tắc phải thay thế.

3.3.2. Sửa chữa đĩa ly hợp

- Tấm ma sát nứt, mòn quá giới hạn cho phép phải thay mới. Thay tấm ma sát và tán các đinh tán.

- Đĩa ly hợp bị cong, vênh quá giới hạn cho phép có thể nắn hết vênh bằng dụng cụ chuyên dùng (hình 3.9).

- Đĩa ly hợp bị nứt, mòn phần then hoa quá giới hạn cho phép phải thay mới cả bộ ly hợp.



Hình 3.9. Sửa chữa đĩa ly hợp bị vênh

3.3.3. Sửa chữa đĩa ép và bề mặt phẳng bánh đà.

Bề mặt phẳng của bánh đà bị vênh quá giới hạn cho phép tiến hành tiện hoặc mài phẳng hết vênh, các lỗ ren nứt chờn hỏng có thể hàn đắp và tarô ren mới. Đĩa ép mòn vênh bề mặt quá giới hạn cho phép tiến hành tiện hoặc mài phẳng hết vênh, đĩa ép mòn và nứt nhiều cần phải thay thế.

Sửa chữa đòn mở (loại ly hợp lò xo trụ)

- Đòn mở bị nứt, mòn lỗ quá giới hạn cho phép cần được thay mới.
- Đòn mở bị mòn ổ bi kim và chốt có thể thay ổ bi và chốt mới, chờn hỏng ren bulông và đai ốc điều chỉnh và bị mòn đầu tiếp xúc với ổ bi tỳ quá giới hạn cho phép tiến hành hàn đắp, sửa nguội phẳng và ta rô lại ren.

3.3.4. Sửa chữa vỏ ly hợp và lò xo ép

- Vỏ bị nứt có thể hàn đắp và sửa nguội.
- Các lò xo ép và đệm cách nhiệt mòn, yếu quá giới hạn cho phép đều được thay thế.

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Trình bày các hiện tượng hư hỏng của các chi tiết trong bộ ly hợp?
2. Trình bày phương pháp kiểm tra và sửa chữa ly hợp?

BÀI 4: SỬA CHỮA HỘP SỐ

Thời gian học: 15 giờ (LT: 2h; TH: 11h; KT: 2h)

I. MỤC TIÊU BÀI HỌC:

- Phát biểu đúng các hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng của hộp số
- Giải thích được các phương pháp kiểm tra bảo dưỡng, sửa chữa hộp số
- Tháo lắp, kiểm tra và sửa chữa được hộp số đúng yêu cầu kỹ thuật
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

II. NỘI DUNG BÀI HỌC

4.1. Kiểm tra chung hộp số

4.1.1. Kiểm tra khi sang số

Điều khiển cần sang số hộp số nhẹ nhàng và êm.

- Kiểm tra: điều khiển cần sang số vào đủ các số khi động cơ chưa hoạt và khi động cơ hoạt động. Nếu khi sang số khó, bị kẹt, có tiếng kêu khác hoặc hộp số làm việc không êm, có tiếng kêu cần kiểm tra và sửa chữa kịp thời.

4.1.2. Kiểm tra bên ngoài hộp số

- Kiểm tra: dùng kính phóng đại để quan sát các vết nứt bên ngoài vỏ và nắp hộp số.

4.2. Hư hỏng và phương pháp kiểm tra hộp số

4.2.1. Vỏ và nắp hộp số

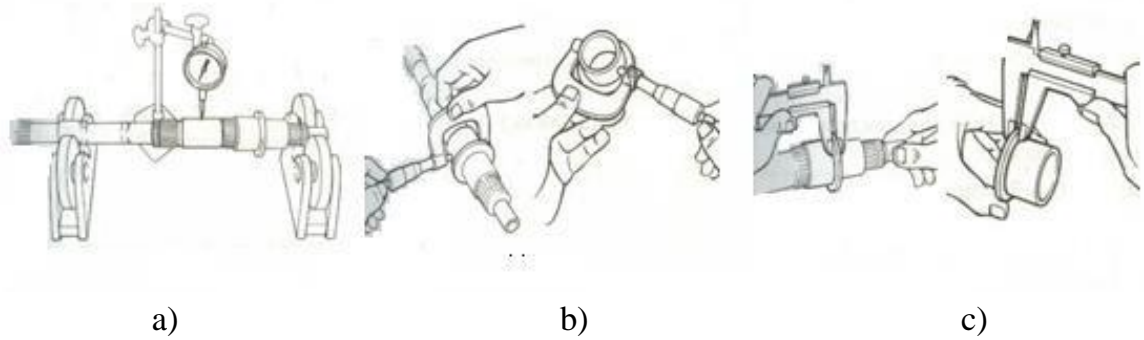
- Hư hỏng chính của vỏ hộp số là: nứt, mòn các lỗ lắp ổ bi, mòn lỗ lắp trục số lùi và chèn, hỏng các lỗ ren.

- Hư hỏng của nắp hộp số là: nứt, mòn các lỗ lắp cần sang số, trượt trượt và vênh bề mặt lắp với vỏ.

- Kiểm tra: dùng thước cặp và pan me để đo độ mòn của các lỗ so với tiêu chuẩn kỹ thuật (không lớn hơn 0,05 mm) và đo độ vênh của bề mặt nắp so với tiêu chuẩn kỹ thuật (độ vênh không lớn hơn 0,01 mm). Dùng kính phóng đại để quan sát các vết nứt bên ngoài vỏ và nắp hộp số

4.2.2. Các trục của hộp số

- Hư hỏng các trục số: nứt, cong, mòn bề mặt lắp ổ bi cầu, phần then hoa và các rãnh phanh hãm, đệm bánh răng.



Hình 4.1. Kiểm tra hư hỏng các trục của hộp số

a. Kiểm tra độ cong của trục số; b. Kiểm tra độ mòn của trục; c. Kiểm tra phanh hãm

- Kiểm tra: dùng thước cặp, pan me, đồng hồ so để đo độ mòn, cong của trục (độ mòn, cong không lớn hơn 0,05 mm) và phanh hãm (hình. 4 -2), và dùng kính phóng đại để kiểm tra các vết nứt của trục.

4.2.3. Các bánh răng

- Hư hỏng bánh răng: nứt, gãy, mòn bề mặt răng, mòn vành răng đồng tốc và đệm bánh răng.

- Kiểm tra: dùng thước cặp, pan me, đồng hồ so để đo độ mòn của các bánh răng (độ mòn, vênh không lớn hơn 0,03 mm) và dùng kính phóng đại để kiểm tra các vết nứt.

4.2.4. Cơ cấu điều khiển

- Hư hỏng cơ cấu điều khiển; cần điều khiển, trục trượt, càng sang số, bộ đồng tốc và các khoá hãm bị nứt, cong, mòn.

- Kiểm tra: dùng kính phóng đại để kiểm tra các vết nứt, dùng căn lá, đồng hồ so để kiểm tra độ mòn, cong của các càng sang số, bộ đồng tốc và trục trượt. Sau đó so với tiêu chuẩn kỹ thuật để sửa chữa.

4.3. Sửa chữa:

4.3.1. Vỏ và nắp hộp số

- Các lỗ lắp bị mòn quá giới hạn cho phép tiến hành mạ thép hoặc lắp ống lót sau đó doa lại lỗ theo kích thước danh định.

- Các vết nứt nhỏ và các lỗ ren bị chèn hỏng có thể hàn đắp, sửa nguội và ta rô lại ren. Các vết nứt có tổng chiều dài vượt quá 100 mm thì phải thay vỏ và nắp mới.

- Bề mặt của nắp bị mòn, vênh tiến hành mài hoặc dũa hết vênh.

4.3.2. Các trục của hộp số

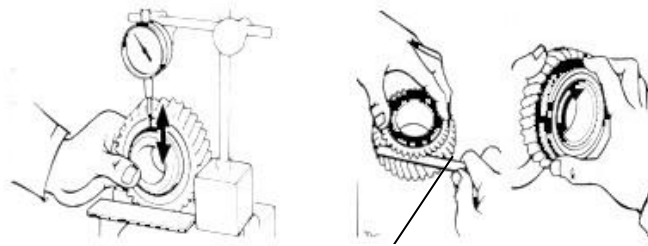
- Trục hộp số bị nứt, mòn phần then hoa quá giới hạn cho phép cần được thay mới.

- Các ổ trục lắp bi và các rãnh lắp phanh hãm bị mòn có thể phục hồi bằng mạ thép hoặc hàn đắp sau đó gia công lại kích thước danh định.

4.3.3. Các bánh răng

- Bánh răng bị mòn suốt chiều dài răng, mặt đầu bị xước, sứt mẻ phải được thay mới.

- Bánh răng bị nứt nhẹ về phía chân răng có thể phục hồi bằng hàn đắp sau đó sửa nguội bằng đá mài đạt hình dạng ban đầu.



Dưỡng ba răng

a)

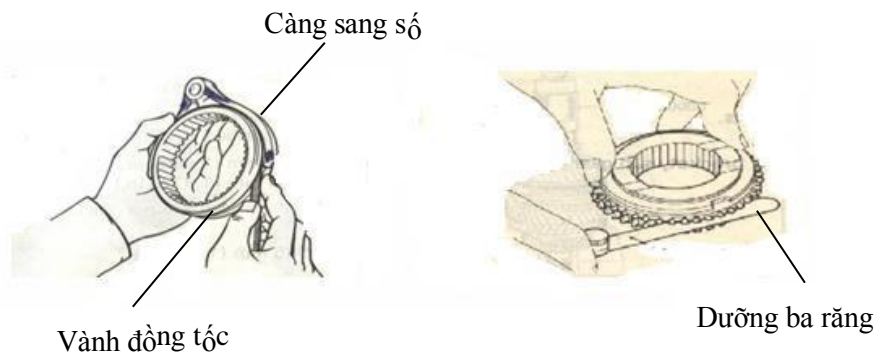
b)

Hình 4.2. Kiểm tra hư hỏng các bánh răng hộp số

a. Kiểm tra bánh răng mòn vênh; b. Kiểm tra mòn vành răng đi số.

4.3.4. Cơ cấu điều khiển

- Cần điều khiển, các trục trượt và càng sang số bị cong, vênh có thể nắn lại hết cong, bị mòn tiến hành hàn đắp, nhiệt luyện sau đó gia công đến kích thước ban đầu.
- Các chi tiết khoá hãm và bộ đồng tốc mòn hỏng phải được thay thế.



Hình 4.3. Kiểm tra hư hỏng bộ đồng tốc

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Trình bày phương pháp kiểm tra và sửa chữa hộp số?

BÀI 5: SỬA CHỮA CÁC ĐĂNG

Thời gian học: 12 giờ (LT: 2h; TH: 10h)

I. MỤC TIÊU BÀI HỌC

- Phát biểu đúng các hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng của các đăng
- Giải thích được các phương pháp kiểm tra bảo dưỡng, sửa chữa các đăng
- Tháo lắp, kiểm tra và sửa chữa được các đăng đúng yêu cầu kỹ thuật
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

II. NỘI DUNG BÀI HỌC

5.1. Phương pháp kiểm tra bảo dưỡng, sửa chữa truyền động các đăng.

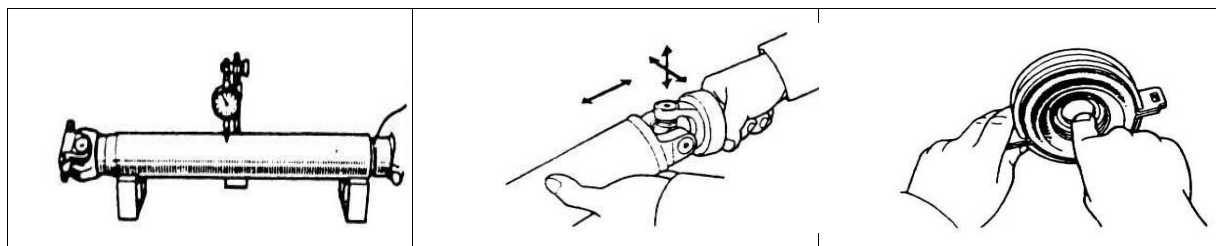
5.1.1. Kiểm tra bên ngoài

- Kiểm tra: dùng kính phóng đại để quan sát các vết nứt bên ngoài trục và các khớp nối của truyền động các đăng.

5.1.2. Kiểm tra khi xe vận hành

- Kiểm tra: khi vận hành ô tô chú ý lắng nghe tiếng kêu ở cụm truyền động các đăng nếu có tiếng kêu khác thường cần phải kiểm tra và sửa chữa kịp thời.

5.1.3. Kiểm tra truyền động các đăng khác tốc.



Hình 5.1. Kiểm tra khớp các đăng khác tốc.

a. Kiểm tra hư hỏng hoặc độ đảo trục các đăng và trục trung gian

Nếu độ đảo trục các đăng lớn hơn giá trị lớn nhất thì thay thế trục các đăng.

Độ đảo lớn nhất: Khoảng 0,8mm (0,031 in).

b. Kiểm tra các vòng bi trục chữ thập

- Xoay trục chữ thập và khẳng định rằng nó không bị kẹt bất cứ vị trí nào khi quay.
- Kiểm tra độ rơ trục của vòng bi trục chữ thập bằng cách quay nạng khi giữ chặt lấy trục.

- Độ rơ hướng trục vòng bi: ít hơn khoảng 0,05mm. Nếu cần, thì thay thế vòng bi trục chữ thập.

c. Kiểm tra độ mòn và hư hỏng vòng bi đỡ trục các đăng

- Kiểm tra vòng bi quay tự do. Nếu vòng bi hư hỏng, mòn hoặc không quay tự do được, thì thay thế nó.

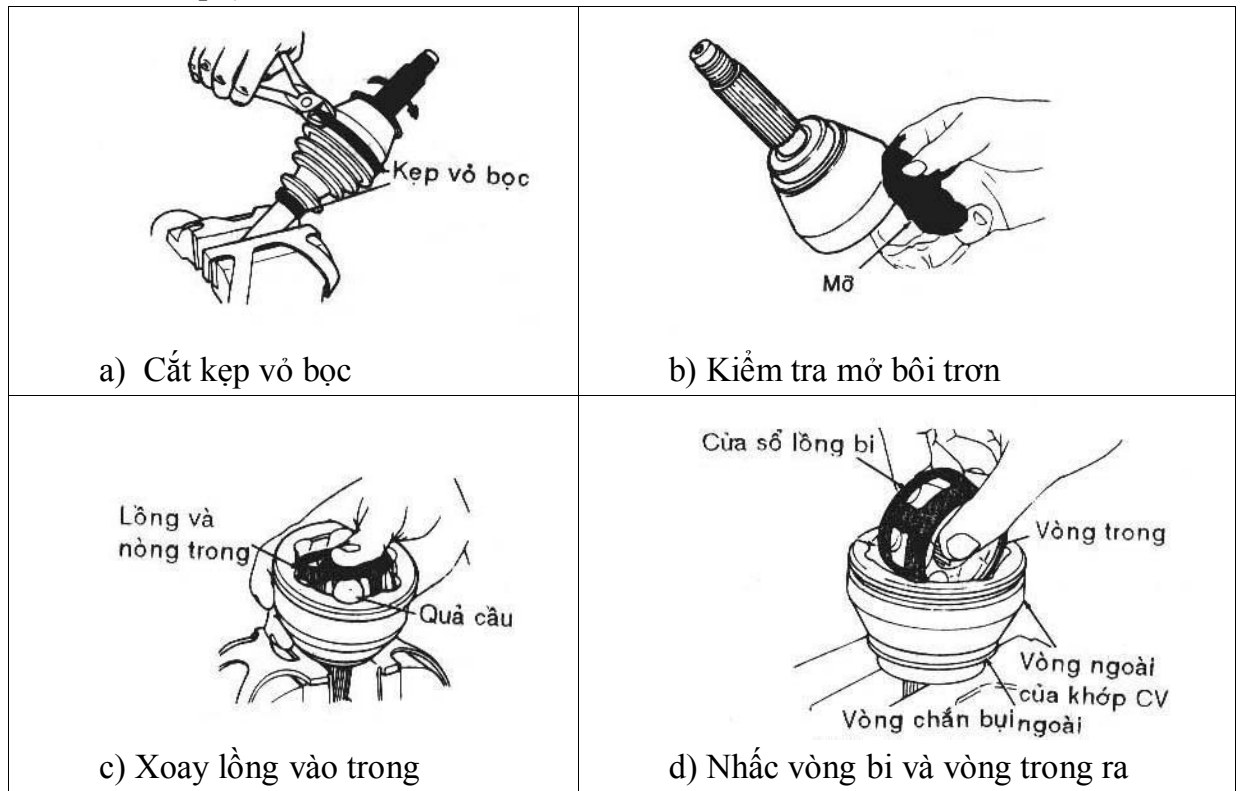
d. Kiểm tra vòng bi trục chữ thập

- Kiểm tra xem vòng bi trục chữ thập chuyển động có êm không?

- Kiểm tra độ rơ dọc trục của bi trục chữ thập. Độ rơ dọc trục vòng bi: nhỏ hơn 0,05mm (0,0021 in).

5.1.4. Kiểm tra khớp các đăng đồng tốc.

Để xem sét khớp đồng tốc ngoài, tháo kẹp của vỏ bọc (*hình a*) rồi tháo vỏ bọc. Lấy một ít mỡ bôi trơn từ khớp đặt lên ngón tay của bạn và miết hai ngón tay vào nhau (*hình b*). Nếu cảm thấy có chất lợn cợn như có cát thì khớp đồng tốc đã bị hư hỏng. Lau chùi mỡ và tháo khớp đồng tốc ra khỏi nửa trục. Tháo các viên bi và vòng ổ bi ra khỏi khớp (*hình c,d*).



Hình 5.2. Tháo, kiểm tra khớp các đăng đồng tốc

Kiểm tra xem các vòng ổ bi có bị nứt, mòn hay không. Nếu có, viên bi chuyển dịch thái quá tạo ra tiếng kêu lách cách khi quay.

Thay thế khớp đồng tốc dù chỉ một chi tiết bị nứt, gãy hoặc mòn.

5.2. Sửa chữa.

5.2.1. Các trục và nạng của truyền động các đăng

- Trục và nạng bị nứt, mòn phần then hoa quá giới hạn cho phép cần được thay mới.
- Trục bị cong có thể nắn trên thiết bị, nếu bị vênh phải thay thế.
- Các lỗ lắp bi (hoặc rãnh bi) bị mòn quá giới hạn cho phép có thể phục hồi bằng mạ thép hoặc hàn đắp sau đó gia công lại kích thước danh định, lỗ ren chờn hỏng tiến hành hàn đắp sau đó ta ren.

5.2.2. Các chốt chữ thập và ổ bi kim (hoặc các viên bi)

- Trục chữ thập bị nứt, mòn phần lắp ổ bi quá giới hạn cho phép có thể phục hồi bằng mạ thép hoặc hàn đắp sau đó gia công lại kích thước danh định.
- Các ổ bi kim (hoặc các viên bi) mòn, gãy phải thay thế.

- Các phanh hãm và đệm, phốt chấn mỡ hồng đều được thay mới.

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Trình bày phương pháp kiểm tra và sửa chữa các đăng?

BÀI 6: SỬA CHỮA CÀU CHỦ ĐỘNG

I. MỤC TIÊU BÀI HỌC:

- Phát biểu đúng các hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng của cầu chủ động
- Giải thích được các phương pháp kiểm tra bảo dưỡng, sửa chữa cầu chủ động
- Tháo lắp, kiểm tra và sửa chữa được cầu chủ động đúng yêu cầu kỹ thuật
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

II. NỘI DUNG BÀI HỌC:

6.1. Hiện tượng và nguyên nhân hư hỏng của cầu chủ động.

6.1.1. Hiện tượng và nguyên nhân hư hỏng của truyền lực chính

a. Truyền lực chính hoạt động có tiếng ồn lớn (hú): Khi ô tô hoạt động nghe tiếng ồn ở cụm truyền lực chính, tốc độ càng lớn tiếng ồn càng tăng.

*** Nguyên nhân**

- Bánh răng chủ động, bị động và các ổ bi: mòn, rỗ nhiều, thiếu dầu bôi trơn.
- Điều chỉnh sai (quá lớn) khe hở ăn khớp và vết tiếp xúc của hai bánh răng.

b. Vỏ truyền lực chính chảy rỉ dầu: Bên ngoài vỏ cầu luôn có vết bẩn, chảy rỉ dầu bôi trơn.

*** Nguyên nhân**

- Vỏ bị nứt
- Vênh bề mặt lắp ghép (loại vỏ rời).
- Nứt giá đỡ ổ bi.

6.1.2. Hiện tượng và nguyên nhân hư hỏng của bộ vi sai.

a. Bộ vi sai hoạt động có tiếng ồn khác thường khi vào đường vòng: Khi ô tô hoạt động đi vào đường vòng nghe tiếng ồn ở cụm truyền lực chính, đường vòng càng nhỏ tiếng ồn càng tăng.

*** Nguyên nhân**

- Bánh răng vi sai và bán trục: mòn, rỗ, gãy vỡ, thiếu dầu bôi trơn.
- Điều chỉnh sai khe hở của bánh răng vi sai.

b. Cơ cấu gài vi sai không có tác dụng: Khi gài vi sai nhưng các bánh xe chủ động không có tác dụng.

*** Nguyên nhân**

- Khớp gài vi sai: mòn, gãy, hỏng.
- Cơ cấu điều khiển gãy, hỏng.

6.1.3. Hiện tượng và nguyên nhân hư hỏng của bán trục.

a. Bán trục hoạt động có tiếng ồn: Khi ô tô hoạt động nghe tiếng ồn ở cụm bán trục về hai bên truyền lực chính, tốc độ càng lớn tiếng ồn càng tăng.

*** Nguyên nhân**

- Trục bị cong hoặc phần then hoa của bán trục và bánh răng: mòn, nứt, rỗ nhiều.

b. Bán trục hoạt động rung giật, có tiếng ồn lớn: Khi ô tô hoạt động nghe tiếng ồn lớn ở cụm bán trục, tốc độ càng lớn tiếng ồn càng tăng

** Nguyên nhân*

- Bán trục và các ổ bi: cong và vỡ ổ bi.
- Thiếu dầu bôi trơn.

6.1.4. Hiện tượng và nguyên nhân hư hỏng của moayơ

a. Moayơ hoạt động rung giật, có tiếng ồn lớn: Khi ô tô hoạt động nghe tiếng ồn lớn ở cụm moayơ, tốc độ càng lớn tiếng ồn càng tăng

** Nguyên nhân*

- Điều chỉnh sai độ rơ tự do (quá lớn).
- Moayơ, trục bánh xe và các ổ bi: nứt, mòn nhiều, gãy lỏng các bu lông và vỡ ổ bi.
- Thiếu mỡ bôi trơn.

b. Moayơ hoạt động quá nóng: Moayơ quá nóng.

** Nguyên nhân*

- Điều chỉnh sai độ rơ tự do (không có).
- Phanh bó cứng.

c. Moayơ chảy rỉ mỡ: Bên ngoài moayơ luôn có vết bẩn, chảy rỉ mỡ bôi trơn.

** Nguyên nhân*

- Moayơ bị nứt, hỏng phốt chắn mỡ.
- Thiếu mỡ bôi trơn.

6.1.5. Hiện tượng và nguyên nhân hư hỏng của bánh xe

a. Bánh xe hoạt động rung giật, có tiếng ồn: Khi ô tô hoạt động nghe tiếng ồn lớn ở cụm bánh xe, tốc độ càng lớn tiếng ồn càng tăng.

** Nguyên nhân*

- Vành xe: vênh, nứt.
- Lốp xe: nứt, áp suất hơi thấp hơn quy định.

b. Bánh xe hoạt động có tiếng nổ lớn đột ngột: Xe đang hoạt động có tiếng nổ lớn, rung giật và tay lái không ổn định.

** Nguyên nhân*

- Săm lốp bị nứt, thùng đột ngột.
- Săm lốp bơm hơi quá áp suất quy định.

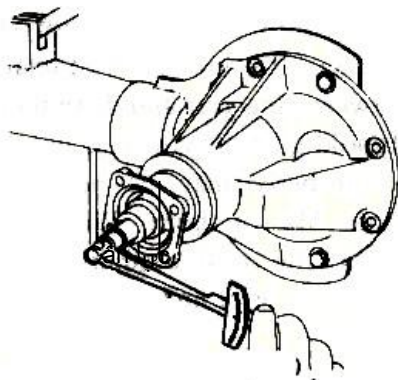
6.2. Phương pháp kiểm tra và sửa chữa cầu chủ động.

6.2.1. Phương pháp kiểm tra, sửa chữa truyền lực chính.

a. Kiểm tra và điều chỉnh bánh răng chủ động (hình 6.1)

- Kiểm tra: sau khi lắp đầy đủ bánh răng chủ động, các ổ bi côn, ống phân cách, các vòng đệm, mặt bích then hoa vào vỏ truyền lực chính (chưa lắp bánh răng bị động) và vặn chặt đai ốc hãm mặt bích đủ lực quy định. Dùng lực kế móc kéo mặt bích quay với một lực đúng quy định, nếu không đúng tiêu chuẩn cần điều chỉnh các vòng đệm.

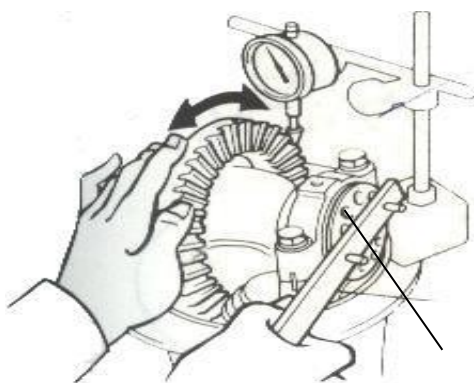
- Điều chỉnh: Nếu lực quay mặt bích nhỏ hơn tiêu chuẩn cần thêm đệm điều chỉnh, lực quay lớn hơn cần tháo bớt đệm điều chỉnh.



Hình 6.1. Kiểm tra và điều chỉnh bánh răng chủ động

b. Kiểm tra và điều khe hở bên của bánh răng bị động (hình 6.2)

- Kiểm tra: Sau khi lắp đầy đủ bánh răng chủ động và bánh răng bị động vào vỏ truyền lực chính, vặn vừa chặt một bu lông hãm nắp của đai ốc điều chỉnh hai bên bánh răng bị động ở vị trí chéo nhau, để dễ xoay đai ốc điều chỉnh. Gắn cố định đồng hồ so và tựa đầu kim lên bề mặt cạnh của vành răng, xoay hai đai ốc điều chỉnh ở vị trí trung gian sau đó xoay lắc bánh răng bị động ở các vị trí và quan sát các trị số đo trên đồng hồ so để biết khe hở bên và Đai ốc điều chỉnh so với tiêu chuẩn cho phép (0,13 - 0,18 mm) và tiến hành điều chỉnh.



Hình 6.2. Kiểm tra và

hở bên bánh răng bị động

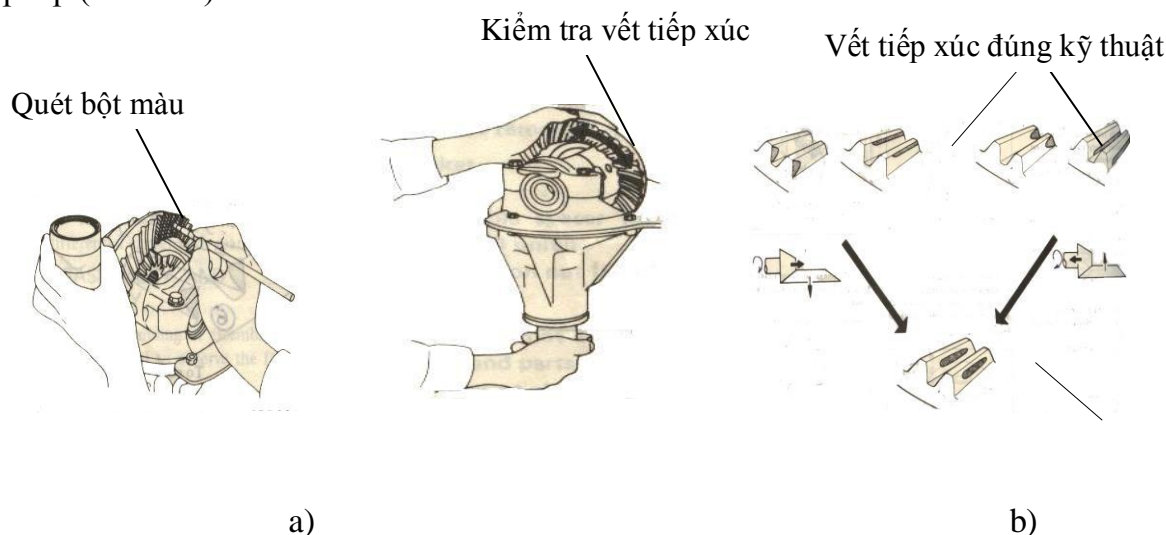
điều chỉnh khe

- Điều chỉnh: khi khe hở bên không đúng tiêu chuẩn cho phép, tiến hành điều chỉnh xoay các đai ốc điều chỉnh (một bên vặn vào thì bên kia phải vặn ra) sao cho khe hở đạt yêu cầu. Loại truyền lực chính chỉ có các đệm điều chỉnh mà không có đai ốc điều chỉnh thì tiến hành thay đổi số đệm từ bên này bánh răng qua bên kia bánh răng (tổng số đệm không đổi) cho đến khi đạt khe hở yêu cầu. Sau đó vặn chặt các bu lông hãm đai ốc và ổ bi côn.

c. Kiểm tra và điều chỉnh khe hở và vết tiếp xúc của bánh răng chủ động và bánh răng bị động (hình 6.3)

- Kiểm tra: (tương tự như khi kiểm tra khe hở bên của bánh răng bị động)

Sau khi lắp đầy đủ bánh răng chủ động và bánh răng bị động vào vỏ truyền lực chính. Dùng dây chì có đường kính 2 mm kẹp vào giữa hai bánh răng và quay hai bánh răng, sau đó lấy dây chì ra kiểm tra độ dày so với tiêu chuẩn khe hở cho phép. Nếu khe hở đúng tiêu chuẩn tiếp tục kiểm tra vết tiếp xúc giữa hai bánh răng, bằng cách quét một lớp bột nhôm màu đỏ có pha dầu nhờn đặc lên bề mặt răng của bánh răng bị động và quay bánh răng ăn khớp với bánh răng chủ động vài vòng sau đó quan sát vết tiếp xúc trên bề mặt răng của bánh răng bị động và so với tiêu chuẩn cho phép (hình 6.3) và tiến hành điều chỉnh.



Hình 6.3. Kiểm tra vết tiếp xúc bánh răng

a) Kiểm tra b) Điều chỉnh

- Điều chỉnh (hình 6.3.b): Khi khe hở ăn khớp và vết tiếp xúc của bánh răng chủ động và bị động không đúng tiêu chuẩn cho phép, tiến hành điều chỉnh thêm hoặc bớt số đệm điều chỉnh của bánh răng chủ động và thay đổi số đệm của bánh răng bị động (từ bên này bánh răng qua bên kia bánh răng) cho đến khi đạt khe hở và vết tiếp xúc đạt yêu cầu.

6.2.2. Phương pháp kiểm tra, điều chỉnh bộ vi sai

a. Kiểm tra bộ vi sai khi vận hành

- Khi vận hành ô tô vào đường vòng chú ý nghe tiếng hú, ồn khác thường ở cụm truyền lực chính, nếu có tiếng hú khác thường và ồn cần kiểm tra và sửa chữa kịp thời.
- Khi gài khoá vi sai và vận hành, kiểm tra cơ cấu khoá vi sai có tác dụng hoạt động

b. Kiểm tra và điều chỉnh khe hở bên của các bánh răng

- Kiểm tra: Sau khi lắp đầy đủ bộ vi sai và vặn chặt đai ốc hãm vỏ đủ lực quy định. Dùng căn lá đúng khe hở tiêu chuẩn ($= 0,05 - 0,2 \text{ mm}$) để kiểm tra.
- Điều chỉnh: Nếu khe hở không đúng tiêu chuẩn cần thay đổi các vòng đệm để đạt khe hở yêu cầu.

6.2.3. Phương pháp kiểm tra và sửa chữa bán trục.

a. Kiểm tra khi vận hành

- Khi vận hành ô tô chú ý nghe tiếng ồn khác thường ở cụm bán trục, nếu có tiếng ồn cần phải kiểm tra và sửa chữa kịp thời.

b. Kiểm tra bên ngoài bán trục

- Dùng kính phóng đại để quan sát các vết nứt bên ngoài mặt bích.

6.2.4. Phương pháp kiểm tra và sửa chữa moayơ

a. Kiểm tra khi vận hành

- Khi vận hành ô tô chú ý nghe tiếng ồn khác thường ở cụm moayơ nếu có tiếng ồn khác thường cần phải kiểm tra, điều chỉnh và sửa chữa kịp thời.
- Sau khi xe hoạt động vừa dừng hẳn, sờ tay vào moayơ cảm thấy nóng.

b. Kiểm tra bên ngoài moayơ

- Dùng kính phóng đại để quan sát các vết nứt, vết chày rì bên ngoài moayơ.

6.2.5. Phương pháp kiểm tra và sửa chữa bánh xe

a. Kiểm tra bên ngoài bánh xe và áp suất hơi của lốp xe.

- Dùng kính phóng đại để quan sát các vết nứt bên ngoài lốp xe và vành bánh xe.
- Dùng đồng hồ áp suất hơi để kiểm tra áp suất hơi của lốp xe.

b. Kiểm tra khi vận hành

- Khi vận hành ô tô chú ý nghe tiếng ồn khác thường ở cụm bánh xe, nếu có tiếng ồn khác thường cần phải kiểm tra và sửa chữa kịp thời.

6.3. Sửa chữa cầu chủ động.

6.3.1. Sửa chữa truyền lực chính

a. Trục và bánh răng chủ động (bánh răng quả dứa)

- Hư hỏng: nứt, mòn bề mặt lắp ổ bi côn và các răng côn xoắn, mòn phần then hoa của trục và mặt bích.

- Kiểm tra: dùng dây chì, pan me, để đo độ mòn của bánh răng và phần then hoa của trục (độ mòn của trục không lớn hơn 0,02 mm và khe hở giữa hai bánh răng chủ động, bị động không lớn hơn 0,4 mm) và dùng kính phóng đại để kiểm tra các vết nứt. - Sửa chữa

+ Trục và bánh răng chủ động: bị nứt, mòn bề mặt răng và phần then hoa quá giới hạn cho phép cần được thay mới.

+ Các ổ trục lắp bi, bề mặt răng bị rỗ nhẹ có thể phục hồi bằng mạ thép hoặc hàn đắp sau đó gia công lại kích thước danh định.

b. Bánh răng bị động (bánh răng vành chấu)

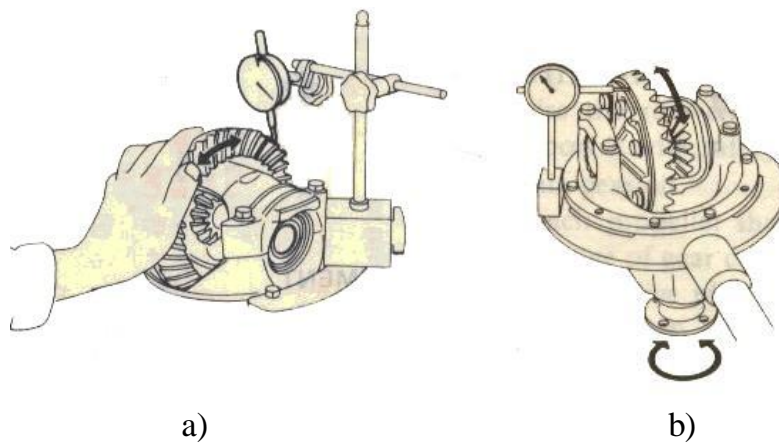
- Hư hỏng bánh răng bị động: nứt, gãy răng, mòn rỗ bề mặt răng, vênh vành răng.

- Kiểm tra: dùng dây chì, đồng hồ so để đo độ mòn và vênh của vành bánh răng và dùng kính phóng đại để kiểm tra các vết nứt.

- Bánh răng bị nứt, mòn suốt chiều dài răng, mặt đầu bị sứt mẻ phải được thay mới.

- Bánh răng bị nứt, mòn rỗ nhẹ về phía chân răng có thể phục hồi bằng hàn đắp sau đó sửa nguội bằng đá mài đạt hình dạng ban đầu.

- Vành răng bị vênh bề mặt bên có thể gia công mài hết vênh.



Hình 6.4. Kiểm tra bánh răng bị động
a) Kiểm tra khe hở bên b) Kiểm tra độ vênh

c. Vỏ cầu chủ động (vỏ truyền lực chính)

- Hư hỏng chính của vỏ truyền lực chính: nứt, mòn các lỗ và phần trực lắp ổ bi, chèn hỏng các ren và đai ốc hãm ổ bi côn.
- Kiểm tra: Dùng thước cặp và pan me để đo độ mòn của các lỗ, trực so với tiêu chuẩn kỹ thuật (không lớn hơn 0,02 mm). Dùng kính phóng đại để quan sát các vết nứt bên ngoài vỏ truyền lực chính.

Sửa chữa

+ Các lỗ lắp bi mòn quá giới hạn cho phép tiến hành mạ thép hoặc lắp ống lót sau đó doa lại lỗ theo kích thước danh định, các vết nứt nhỏ và các lỗ ren bị chèn hỏng có thể hàn đắp, sửa nguội và gia công lại ren. Các vết nứt có tổng chiều dài vượt quá 100 mm thì phải thay vỏ mới.

+ Mòn phần lắp ổ bi và chèn hỏng ren có thể hàn đắp gia công lại đường kính và ren.

+ Bề mặt của vỏ (loại rời) bị mòn, vênh tiến hành mài hoặc dũa hết vênh.

d. Các ổ bi côn

- Hư hỏng: ổ bi côn bị mòn, rỗng các viên bi, vòng trong và vòng ngoài.
- Kiểm tra: Dùng kính phóng đại hoặc bằng sơn pha loăng, để kiểm tra các vết rỗ, độ mòn. Sau đó so với tiêu chuẩn kỹ thuật để thay thế.
- Sửa chữa: ổ bi côn bị mòn, rỗng các viên bi, vòng trong và vòng ngoài đều được thay thế.

6.3.2. Sửa chữa bộ vi sai

a. Vỏ bộ vi sai

- Hư hỏng chính của vỏ bộ vi sai: nứt, mòn các lỗ lắp ổ bi, các lỗ ren và đai ốc hãm ổ bi côn.
- Kiểm tra: Dùng thước cặp và pan me để đo độ mòn của các lỗ so với tiêu chuẩn kỹ thuật (không lớn hơn 0,02mm). Dùng kính phóng đại để quan sát các vết nứt bên ngoài vỏ bộ vi sai.

- Sửa chữa

+ Các lỗ lắp chốt chữ thập mòn quá giới hạn cho phép tiến hành mạ thép sau đó doa lại lỗ theo kích thước danh định.

+ Các vết nứt nhỏ và các lỗ ren bị chờn hỏng có thể hàn đắp, sửa nguội và ta rô lại ren. Các vết nứt có tổng chiều dài vượt quá 100 mm thì phải thay vỏ mới.

b. Chốt chữ thập

- Hư hỏng chốt chữ thập: nứt, mòn bề mặt lắp các bánh răng.

- Kiểm tra: Dùng pan me, để đo độ mòn của của trục (độ mòn của trục không lớn hơn 0,02 mm) và dùng kính phóng đại để kiểm tra các vết nứt.

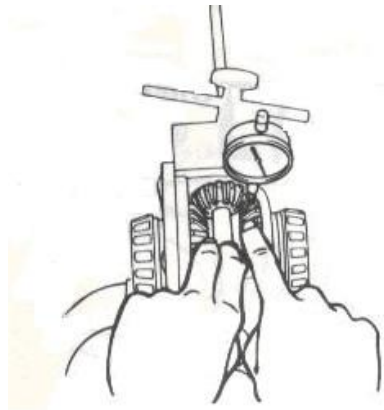
- Sửa chữa: Chốt chữ thập mòn bề mặt lắp bánh răng có thể phục hồi bằng mạ thép hoặc hàn đắp sau đó gia công lại kích thước danh định.

c. Các bánh răng và cơ cấu khoá vi sai

- Hư hỏng các bánh răng và cơ cấu hãm vi sai: nứt, gãy răng, mòn rỗ bề mặt răng và các chi tiết cơ cấu khoá vi sai.

- Kiểm tra: dùng dây chỉ, đồng hồ so để đo độ mòn bánh răng (0,06 - 0,20 mm) và các chi tiết cơ cấu khoá và dùng kính phóng đại để kiểm tra các vết nứt.

- Sửa chữa



Hình 6.5. Kiểm tra độ mòn các bánh răng vi sai

+ Các chi tiết có vết nứt nhỏ và các lỗ ren bị chờn hỏng có thể hàn đắp, sửa nguội và ta rô lại ren. Các vết nứt có tổng chiều dài vượt quá 100 mm thì phải thay thế.

+ Các bánh răng: bị nứt, mòn bề mặt răng và phần then hoa quá giới hạn cho phép cần được thay mới.

6.3.3. Sửa chữa bán trục

a. Mặt bích

- Hư hỏng chính của mặt bích: nứt, mòn các lỗ côn.

- Kiểm tra: Dùng đồng hồ so để kiểm tra độ vênh của mặt bích (độ vênh không lớn hơn 0,2 mm) dùng cử đo độ mòn của các lỗ so với tiêu chuẩn kỹ thuật. Dùng kính phóng đại để quan sát các vết nứt bên ngoài.

- Sửa chữa
 - + Các lỗ côn mòn quá giới hạn hoặc nứt cho phép tiến hành hàn đắp sau đó doa lại lỗ theo kích thước ban đầu.

- + Bề mặt bị vênh quá giới hạn cho phép tiến hành gia công hết vênh.

b. Thân trục và phần then hoa

- Hư hỏng thân trục và phần then hoa: cong, nứt, mòn bề mặt lắp ổ bi côn và mòn phần then hoa.
- Kiểm tra: Dùng đồng hồ so để kiểm tra độ cong (độ cong không lớn hơn 1 mm), dùng dây chì để đo độ mòn của phần then hoa và bánh răng bán trục và dùng kính phóng đại để kiểm tra các vết nứt.

- Sửa chữa

- + Thân bán trục: bị cong quá giới hạn cho phép cần được nắn hết cong, thân bị nứt phải thay mới.

- + Phần then hoa ; Mòn bề mặt răng, bị rỗ nhẹ có thể phục hồi bằng hàn đắp sau đó gia công lại kích thước danh định hoặc thay phần then hoa mới.

6.3.4. Sửa chữa moayơ

a. Cụm moayơ

- Hư hỏng chính của cụm moayơ: nứt, mòn các lỗ lắp ca bi, cháy các phần ren và đai ốc hãm ổ bi côn.
- Kiểm tra: Dùng thước cặp và pan me để đo độ mòn của các lỗ so với tiêu chuẩn kỹ thuật (không lớn hơn 0,02.mm). Dùng kính phóng đại để quan sát các vết nứt bên ngoài.

- Sửa chữa

- + Các lỗ lắp ca bi mòn quá giới hạn cho phép tiến hành hàn đắp hoặc lắp ống lót sau đó doa lại lỗ theo kích thước danh định.

- + Các vết nứt nhỏ và các lỗ ren bị chèn hỏng có thể hàn đắp, sửa nguội và ta rô lại ren. Các vết nứt dài thì phải thay moayơ mới.

b. Trục bánh xe và các ổ bi côn

- Hư hỏng: trục bánh xe bị nứt, mòn phần lắp ổ bi và các ổ bi côn bị mòn, rỗ các viên bi và vòng trong, vòng ngoài.
- Kiểm tra: Dùng kính phóng đại để kiểm tra các vết nứt, rỗ, dùng pan me đo độ mòn. Sau đó so với tiêu chuẩn kỹ thuật để thay thế hoặc sửa chữa. - Sửa chữa

- + Trục bánh xe bị mòn phần lắp ổ bi, cháy ren các lỗ mặt bích có thể hàn đắp và gia công, bị nứt phải được thay mới.

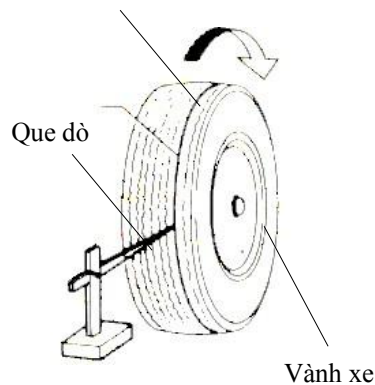
- + Các vòng trong và vòng ngoài, ổ bi côn mòn rỗ, vỡ phải được thay thế.

6.3.5. Sửa chữa bánh xe

a. Lớp xe

- Hư hỏng chính của bánh xe: nứt, mòn các hoa lớp.

- Kiểm tra: Dùng thước cặp để đo độ mòn của các hoa lốp so với tiêu chuẩn kỹ thuật. (chiều cao của hoa lốp không nhỏ hơn 1 mm) và dùng kính phóng đại để quan sát các vết nứt bên ngoài vỏ lốp xe.
- Sửa chữa
 - + Lốp xe bị nứt, mòn quá giới hạn cho phép tiến hành thay lốp đúng loại.
- Kiểm tra: Dùng đồng hồ so hoặc que dò để đo độ vênh (hình 6- 6), độ vênh không lớn hơn 1,2 mm) và dùng kính phóng đại để kiểm tra các vết nứt.
- Sửa chữa: Vành bánh xe bị nứt nhẹ, vênh bề mặt quá giới hạn cho phép cần được hàn đắp và nắn hết vênh.



Hình 6.6. Kiểm tra độ vênh vành bánh

c. Săm và đệm sãm

- Hư hỏng sãm và đệm: thủng, hỏng van và đệm rách.
- Kiểm tra: dùng nước để kiểm tra lỗ thủng của sãm và van, quan sát để kiểm tra các vết rách hỏng của đệm sãm để sửa chữa và thay thế.
- Sửa chữa:
 - + Sãm xe bị thủng nhỏ có thể vá, nếu rách thủng nhiều và hỏng van phải được thay sãm mới.
 - + Đệm sãm rách hỏng, thay thế.

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Trình bày phương pháp kiểm tra và sửa chữa truyền lực chính?
2. Trình bày phương pháp kiểm tra và sửa chữa bộ vi sai?

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Giáo trình công nghệ ô tô*_ phần truyền lực, Trường cao đẳng nghề cơ khí nông nghiệp, Nhà xuất bản lao động, năm 2010.
2. TS. Nguyễn Hoàng Việt - *Giáo trình kết cấu, tính toán và thiết kế ô tô* – Trường Đại học bách khoa Đà Nẵng.
3. Tài liệu đào tạo Toyota
 - *Ly hợp và hộp số thường Giai đoạn 2*
 - *Trục các đăng, vi sai, bán trục và cầu xe Giai đoạn 2*
 - *Hộp số tự động Giai đoạn 2*