

BỘ CÔNG THƯƠNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP QUẢNG NINH
BỘ MÔN CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT Ô TÔ - KHOA CƠ KHÍ ĐỘNG LỰC



BÀI GIẢNG

LÝ THUYẾT Ô TÔ

(Dành cho sinh viên bậc Đại học)

(LƯU HÀNH NỘI BỘ)

Quảng Ninh, 2020

LỜI NÓI ĐẦU

“Lý thuyết ô tô” là môn học cơ sở quan trọng trong chương trình đào tạo kỹ sư và cử nhân ngành Công nghệ kỹ thuật ô tô. Đây là môn học bắt buộc trong các trường đào tạo chuyên ngành Công nghệ kỹ thuật ô tô. Môn học này cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về động lực học của ô tô khi chuyển động thẳng, chuyển động quay vòng, khi chuyển động trên dốc, khi tăng tốc hoặc phanh; tính kinh tế nhiên liệu; tính ổn định của ô tô; tính năng cơ động của ô tô; dao động của ô tô, ... Đây là những kiến thức cơ sở làm nền tảng giúp sinh viên nghiên cứu, học tập những môn học khác như: Kết cấu và tính toán ô tô, Cấu tạo ô tô, ...

Tùy theo chương trình đào tạo của từng trường, môn học “Lý thuyết ô tô” được thực hiện với các thời lượng khác nhau. Trường Đại học Công nghệ Quảng Ninh là đơn vị đào tạo cử nhân, kỹ sư Công nghệ kỹ thuật ô tô có truyền thống và uy tín từ hơn bốn mươi năm nay. Thực hiện chủ trương cải cách và đổi mới đào tạo của Đảng và Nhà nước, Nhà trường đã tổ chức chỉnh sửa chương trình đào tạo cho phù hợp với yêu cầu và mục tiêu đào tạo. Hiện nay môn học “Lý thuyết ô tô” được thực hiện với thời lượng 02 tín chỉ.

Tập bài giảng “Lý thuyết ô tô” được nhóm biên soạn dựa trên chương trình chi tiết môn học “Lý thuyết ô tô” đã được Nhà trường phê duyệt, ban hành. Với thời lượng 02 tín chỉ, nhóm biên soạn đã lựa chọn những nội dung kiến thức cơ bản cần thiết nhất làm cơ sở giúp sinh viên học tập và nghiên cứu các môn học chuyên ngành Công nghệ kỹ thuật ô tô.

Nhóm tác giả biên soạn dựa trên các tài liệu có độ tin cậy cao của các trường đào tạo ngành Công nghệ kỹ thuật ô tô trong nước như Đại học Bách Khoa Hà Nội, Đại học SPKT TP Hồ Chí Minh, Đại học Bách Khoa Đà Nẵng,

Ban biên soạn chúng tôi xin chân thành cảm ơn các thầy trong bộ môn Ô tô và Xe chuyên dụng-Viện Cơ khí Động lực-Đại học Bách Khoa Hà Nội, các thầy trong bộ môn Cơ khí Động lực-Khoa Cơ khí-Trường Đại học Công nghệ Quảng Ninh đã đóng góp nhiều ý kiến quý báu giúp chúng tôi hoàn thành tài liệu này.

Tuy nhiên, đây là tài liệu biên soạn lần đầu, quá trình biên soạn không thể tránh được các thiếu sót nhất định, chúng tôi chân thành đón nhận những ý kiến đóng góp của đồng nghiệp, quý bạn đọc để chỉnh sửa tài liệu ngày một hoàn thiện hơn.

Nhóm tác giả biên soạn

MỤC LỤC

Chương 1	1
CÁC NGUỒN NĂNG LƯỢNG DÙNG TRÊN Ô TÔ	1
1.1. Phân loại ô tô	1
1.2. Các yêu cầu đối với ô tô	1
1.2.1. Các yêu cầu về thiết kế, chế tạo:	1
1.2.2. Các yêu cầu về sử dụng:	2
1.2.3. Các yêu cầu về bảo dưỡng, sửa chữa:	2
1.3. Bố trí chung ô tô	3
1.3.1. Bố trí động cơ trên ô tô:	3
1.3.2. Bố trí hệ thống truyền lực trên ô tô:	5
1.4. Đường đặc tính tốc độ của động cơ ôtô trong	9
1.4.1. Khái niệm về đường đặc tính tốc độ của động cơ	9
1.4.2. Hệ số thích ứng của động cơ:	11
1.4.3. Công thức S.R.Lây-đéc- man:	11
CÂU HỎI ÔN TẬP	12
Chương 2	13
ĐỘNG LỰC HỌC TỔNG QUÁT CỦA Ô TÔ	13
2.1. Khái niệm về các loại bán kính bánh xe và ký hiệu của lốp	13
2.1.1. Các loại bán kính bánh xe	13
2.1.2. Ký hiệu của lốp.....	14
2.2. Các khái niệm chung	15
2.2.1. Vận tốc chuyển động lý thuyết v_0 :	15
2.2.2. Vận tốc chuyển động thực tế v :	15
2.2.3. Vận tốc trượt.....	15
2.3. Động lực học của bánh xe bị động	15
2.3.1. Đặt vấn đề.....	15
2.3.2. Động lực học của bánh xe đàn hồi lăn trên đường cứng.....	16
2.3.3. Động lực học của bánh xe đàn hồi lăn trên đường biến dạng	18
2.4. Động lực học của bánh xe chủ động	18
2.4.1. Sự biến dạng của lốp	18
2.4.2. Xác định lực cản lăn và hệ số cản lăn	19
2.4.3. Các yếu tố ảnh hưởng đến hệ số cản lăn	19
2.5. Sự trượt của bánh xe chủ động	20
2.5.1. Khái niệm về sự trượt.....	20
2.5.2. Hệ số trượt và độ trượt:	21
2.5.3. Phương pháp xác định hệ số trượt.....	21
2.6. Các lực tác dụng lên ô tô trong trường hợp tổng quát.....	26
2.6.1. Lực kéo tiếp tuyến của ô tô	27
2.6.2. Hệ số bám và lực bám của bánh xe chủ động	29
2.6.3. Các lực cản chuyển động của ôtô	31

2.7. Xác định các phản lực thẳng góc của đường tác dụng lên bánh xe ô tô trong mặt phẳng dọc	35
2.7.1. Trường hợp tổng quát.....	35
2.7.2. Trường hợp ô tô chuyển động ổn định trên đường nằm ngang, không kéo móc.....	37
2.7.3. Trường hợp xe đứng yên trên đường nằm ngang.....	37
2.7.4. Hệ số phân bố tải trọng lên các bánh xe ô tô	37
2.8. Xác định phản lực thẳng góc của đường tác dụng lên các bánh xe ô tô trong mặt phẳng ngang:	39
2.8.1. Trường hợp chuyển động tổng quát:	39
2.8.2. Trường hợp xe đứng yên trên dốc nghiêng ngang, không kéo móc:	41
CÂU HỎI ÔN TẬP	41
Chương 3	43
TÍNH TOÁN SỨC KÉO CỦA Ô TÔ	43
3.1. Sự cân bằng công suất và cân bằng lực kéo của ô tô	43
3.1.1. Sự cân bằng công suất của ô tô	43
3.1.2. Sự cân bằng lực kéo của ô tô.....	44
3.2. Nhân tố động lực học của ô tô.....	45
3.2.1. Khái niệm nhân tố động lực học	45
3.2.2. Đồ thị nhân tố động lực học	46
3.2.3. Sử dụng đồ thị nhân tố động lực học	47
3.3. Ảnh hưởng của các thông số cấu tạo đến đặc tính động lực học của ô tô	53
3.3.1. Ảnh hưởng của tỷ số truyền của truyền lực chính	53
3.3.2. Ảnh hưởng của số lượng số truyền trong hộp số	54
3.3.3. Ảnh hưởng của tỷ số truyền của hộp số	55
3.4. Tính toán sức kéo của ô tô	59
3.4.1. Các dạng thông số sử dụng trong tính toán sức kéo	59
3.4.2. Trình tự tính toán.....	60
3.5. Ảnh hưởng của truyền động thủy lực tới chất lượng kéo của ô tô.....	61
3.5.1. Ảnh hưởng của ly hợp thủy lực tới chất lượng kéo của ô tô.....	62
3.5.2. Ảnh hưởng của biến mô thủy lực tới chất lượng kéo của ô tô	62
CÂU HỎI ÔN TẬP	65
Chương 4	66
TÍNH KINH TẾ NHIÊN LIỆU CỦA Ô TÔ	66
4.1. Mức tiêu hao nhiên liệu và định mức tiêu hao nhiên liệu	66
4.1.1. Các chỉ tiêu đánh giá tính kinh tế nhiên liệu của ô tô	66
4.1.2. Phương trình tiêu hao nhiên liệu	66
4.1.3. Khái niệm về định mức tiêu hao nhiên liệu	67
4.2. Đặc tính kinh tế nhiên liệu của ô tô.....	68
4.2.1. Đường đặc tính kinh tế nhiên liệu của ô tô khi chuyển động không ổn định	68
4.2.2. Tính kinh tế nhiên liệu của ô tô khi chuyển động không ổn định.....	69

4.3. Tính kinh tế nhiên liệu của ô tô khi có truyền động thuỷ lực.....	70
CÂU HỎI ÔN TẬP	71
Chương 5	72
TÍNH ỔN ĐỊNH CỦA Ô TÔ	72
5.1. Khái chung về tính ổn định	72
5.2. Tính ổn định dọc của ô tô	72
5.2.1. Tính ổn định dọc tĩnh	72
5.2.2. Tính ổn định dọc động.....	74
5.3. Tính ổn định ngang của ô tô	77
5.3.1. Tính ổn định ngang của ô tô khi chuyển động trên đường nghiêng ngang.....	77
5.3.2. Tính ổn định ngang của ô tô khi chuyển động quay vòng trên đường nghiêng ngang	78
CÂU HỎI ÔN TẬP	81
Chương 6	82
TÍNH NĂNG DẪN HƯỚNG CỦA Ô TÔ	82
6.1. Động học và động lực học quay vòng của ô tô	82
6.1.1 Bán kính quay vòng.....	83
6.1.2 Vận tốc góc quay vòng của xe.....	83
6.1.3. Gia tốc tại trọng tâm của xe khi vào đường vòng	84
6.1.4. Lực quán tính khi xe vào đường vòng.....	84
6.2. Ảnh hưởng độ đàn hồi của lốp tới tính năng quay vòng của ô tô	85
6.3. Động học và động lực học quay vòng của ô tô khi lốp bị biến dạng bên	86
6.4. Tính ổn định của các bánh xe dẫn hướng.	87
6.5. Khái niệm về sự dao động của bánh xe dẫn hướng.....	91
6.5.1. Những nguyên nhân gây nên dao động:	91
6.5.2. Một số trường hợp có thể gây nên dao động góc của bánh xe dẫn hướng: ..	91
CÂU HỎI ÔN TẬP	93
Chương 7	94
SỰ PHANH Ô TÔ	94
7.1. Lực phanh sinh ra ở bánh xe	94
7.2. Điều kiện đảm bảo sự phanh tối ưu.....	95
7.3. Các chỉ tiêu đánh giá chất lượng tổng hợp của quá trình phanh	97
7.3.1. Chỉ tiêu về hiệu quả phanh	97
7.3.2. Chỉ tiêu về tính ổn định hướng ô tô khi phanh.....	100
7.4. Cơ sở lý thuyết về điều hoà lực phanh và vấn đề chống hãm cứng bánh xe khi phanh.....	103
7.4.1. Cơ sở lý thuyết về điều hoà lực phanh	103
7.4.2. Vấn đề chống hãm cứng bánh xe khi phanh	105
7.5. Giảm độ phanh và chỉ tiêu phanh thực tế	108
CÂU HỎI ÔN TẬP	111
Chương 8	112
DAO ĐỘNG ÔTÔ.....	112

8.1. Khái niệm về tính êm dịu chuyển động	112
8.1.1. Tần số dao động thích hợp	112
8.1.2. Gia tốc thích hợp	112
8.1.3. Chỉ tiêu tính êm dịu chuyển động dựa vào gia tốc dao động và thời gian tác động của chúng.....	113
8.2. Sơ đồ dao động tương đối của ô tô.....	114
8.2.1. Dao động của ô tô trong hệ tọa độ không gian	114
8.2.2. Khái niệm về khối lượng được treo và khối lượng không được treo.....	114
8.2.3. Sơ đồ dao động của hệ thống treo	115
8.2.5. Sơ đồ dao động tương đương.	116
8.3. Phương trình dao động của ô tô.	117
CÂU HỎI ÔN TẬP	121
Chương 9	122
TÍNH NĂNG CƠ ĐỘNG CỦA Ô TÔ	122
9.1. Khái niệm về tính năng cơ động của ô tô.....	122
9.2. Các nhân tố ảnh hưởng tới tính năng cơ động của ô tô.....	122
9.2.1. Ảnh hưởng của các thông số hình học	122
9.2.2. Ảnh hưởng của các thông số kết cấu.....	123
9.3. Các biện pháp nhằm nâng cao tính năng cơ động của ô tô	127
9.3.1. Nâng cao chất lượng động lực học của ô tô.....	127
9.3.2. Giảm áp suất riêng phần lên mặt đường:	128
9.3.3. Nâng cao chất lượng bám của ô tô	128
9.3.4. Tạo ra các thông số hình học thích hợp	128
CÂU HỎI ÔN TẬP	128
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	129

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ

Hình 1. 1.	Sơ đồ phân loại ô tô	1
Hình 1. 2.	Bố trí động cơ trên ô tô	3
Hình 1. 3.	Động cơ đặt trước, cầu sau chủ động (4 x 2)	6
Hình 1. 4.	Động cơ đặt sau, cầu sau chủ động (4 x 2)	6
Hình 1. 5.	Hệ thống truyền lực xe VW 1200	6
Hình 1. 6.	Động cơ ở trước, cầu trước chủ động	7
Hình 1. 7.	Hệ thống truyền lực của xe du lịch TALBOT SOLARA	7
Hình 1. 8.	Hệ thống truyền lực của xe VAZ 2121	8
Hình 1. 9.	Hệ thống truyền lực của xe KAMAZ – 5320	8
Hình 1. 10.	Hệ thống truyền lực của xe URAL 375	9
Hình 1. 11.	Đường đặc tính ngoài động cơ xăng	10
Hình 1. 12.	Đường đặc tính ngoài động cơ Diesel.....	11
Hình 2. 1.	Sơ đồ kích thước hình học của lớp.....	14
Hình 2. 2.	Sơ đồ lực tác dụng lên bánh xe đàn hồi lăn trên đường cứng.....	16
Hình 2. 3.	Đồ thị đặc tính biến dạng của bánh xe đàn hồi.....	17
Hình 2. 4.	Động lực học của bánh xe bị động khi bánh xe đàn hồi lăn trên đường biến dạng.....	18
Hình 2. 5.	Sơ đồ lực tác dụng lên bánh xe chủ động	19
Hình 2. 6.	Sơ đồ sự trượt của bánh xe chủ động.....	20
Hình 2. 7.	Lăn không trượt.	22
Hình 2. 8.	Lăn có trượt quay.....	23
Hình 2. 9.	Lăn có trượt lết.....	23
Hình 2. 10.	Các dòng năng lượng đối với các trạng thái chuyển động của bánh xe.....	24
Hình 2. 11.	Lực và mômen tác dụng lên ô tô trong trường hợp chuyển động tổng quát.....	26
Hình 2. 12.	Lực kéo tiếp tuyến của bánh xe chủ động.....	28
Hình 2. 13.	Các yếu tố ảnh hưởng đến hệ số bám	29
Hình 2. 14.	Sơ đồ các lực và mô men tác dụng lên ô tô khi chuyển động lên dốc, có gia tốc, kéo moóc	36
Hình 2. 15.	Sơ đồ lực và mômen tác dụng lên ô tô khi quay vòng trên đường nghiêng ngang	39
Hình 3. 1.	Đồ thị cân bằng công suất của	44
Hình 3. 2.	Đồ thị cân bằng lực kéo	45
Hình 3. 3.	Đồ thị nhân tố động học của ô tô	47
Hình 3. 4.	Xác định tốc độ lớn nhất của ô tô	48
Hình 3. 5.	Khu vực làm việc của nhân tố động lực học.....	48
Hình 3. 6.	Xác định khả năng tăng tốc của ô tô bằng đồ thị nhân tố động lực học	49
Hình 3. 7.	Đồ thị gia tốc của ô tô	50
Hình 3. 8.	Đồ thị gia tốc của một số ô tô vận tải	50
Hình 3. 9.	Xác định biến thiên của tốc độ theo thời gian khi tăng tốc.....	50
Hình 3. 10.	Xác định biến thiên của quãng đường theo thời gian và tốc độ theo quãng đường	51
Hình 3. 11.	Đồ thị quãng đường tăng tốc của ô tô $S = f(v)$	51
Hình 3. 12.	Đồ thị nhân tố động lực học của ô tô, có 4 số truyền khi chuyển động với tải trọng đầy G và khi có $G_x = 0,5G$	52
Hình 3. 13.	Đồ thị tia theo nhân tố động lực học khi tải trọng thay đổi	53
Hình 3. 14.	Đồ thị cân bằng công suất ô tô với các tỷ số truyền khác nhau của truyền lực chính.....	54
Hình 3. 15.	Đồ thị sang số của ô tô có hộp số ba cấp bố trí theo cấp số nhân.....	56
Hình 3. 16.	Đồ thị sang số của ô tô khi tỉ số truyền bố trí theo cấp số điều hòa.....	57
Hình 3. 17.	Đồ thị đặc tính kéo của ô tô	62

Hình 3. 18. Đồ thị đặc tính không thứ nguyên của biến mô thủy lực	64
Hình 3. 19. Đồ thị đặc tính động lực học của ô tô có biến mô thủy lực kết hợp với hộp số cơ khí 3 cấp	64
Hình 4. 1. Đường đặc tính ngoài của động cơ.....	67
Hình 4. 2. Đồ thị đặc tính tải trọng của động cơ ($n_e > n_{e'} > n_{e''}$)	68
Hình 4. 3. Đồ thị cân bằng công suất của ô tô với các hệ số cản khác nhau của mặt đường ..	68
Hình 4. 4. Đồ thị đặc tính tiêu hao nhiên liệu của ô tô khi chuyển động ổn định	68
Hình 5. 1. Sơ đồ lực và mô men tác dụng lên ô tô khi đứng trên dốc	72
Hình 5. 2. Sơ đồ lực và mô men tác dụng lên ô tô khi chuyển động lên dốc	74
Hình 5. 3. Sơ đồ lực tác dụng lên ô tô khi chuyển động với vận tốc cao	76
Hình 5. 4. Hình dáng ô tô chuyển động với tốc độ cao	77
Hình 5. 5. Sơ đồ lực tác dụng lên ô tô khi chuyển động trên đường nghiêng ngang	77
Hình 5. 6. Sơ đồ lực và mô men tác dụng lên ô tô khi chuyển động quay vòng trên đường nghiêng ngang	79
Hình 5. 7. Sơ đồ lực tác dụng lên bánh xe chủ động khi có lực ngang tác dụng	81
Hình 6. 1. Sơ đồ động học quay vòng của ô tô khi bỏ qua biến dạng ngang	82
Hình 6. 2. Đồ thị lý thuyết và thực tế về mối quan hệ động học giữa các góc quay vòng của hai bánh xe dẫn hướng	83
Hình 6. 3. Sơ đồ quay vòng của ô tô có bốn bánh dẫn hướng.....	84
Hình 6. 4. Sơ đồ lực tác dụng lên ô tô khi quay vòng trái.....	84
Hình 6. 5. Sơ đồ bánh xe lăn khi lốp bị biến dạng bên	85
Hình 6. 6. Đồ thị quan hệ giữa phản lực bên Y_b và góc lăn lệch δ của bánh xe.....	85
Hình 6. 7. Sơ đồ chuyển động của ô tô trên đường vòng khi lốp bị biến dạng bên	86
Hình 6. 8. Sơ đồ chuyển động của ô tô có tính năng quay vòng thiếu	87
Hình 6. 9. Sơ đồ chuyển động của ô tô có tính năng quay vòng thừa.....	87
Hình 6. 10. Góc nghiêng của trụ quay đứng trong mặt phẳng ngang của xe	88
Hình 6. 11. Sơ đồ phân tích phản lực của đường tạo nên mô men ổn định	88
Hình 6. 12. Góc nghiêng của trụ quay đứng trong mặt phẳng dọc của xe	89
Hình 6. 13. Biểu đồ phân bố các phản lực bên ở vết tiếp xúc của lốp với mặt đường khi bánh xe lăn và chịu tác dụng của lực ngang	89
Hình 6. 14. Góc đoãng của bánh xe dẫn hướng phía trước	90
Hình 6. 15. Góc chụm (độ chụm) của bánh xe dẫn hướng.....	91
Hình 6. 16. Sơ đồ các lực cản lăn có trị số khác nhau tác dụng lên hai bánh xe dẫn hướng...	91
Hình 6. 17. Sơ đồ lực ly tâm tác dụng lên một bánh xe dẫn hướng	92
Hình 6. 18. Sơ đồ các thành phần nằm ngang của lực ly tâm tác động vào hai bánh xe dẫn hướng	92
Hình 6. 19. Sơ đồ về sự phối hợp động học giữa hệ thống treo nhíp và dẫn động lái	92
Hình 7. 1. Sơ đồ lực và mô men tác dụng lên bánh xe ô tô khi phanh.....	94
Hình 7. 2. Sơ đồ tác dụng lên ô tô khi phanh	95
Hình 7. 3. Đồ thị chỉ sự thay đổi quãng đường phanh nhỏ nhất theo tốc độ lúc bắt đầu phanh và hệ số bám φ	99
Hình 7. 4. Sơ đồ lực tác dụng lên ô tô khi phanh mà xe bị quay	101
Hình 7. 5. Đồ thị chỉ quan hệ giữa mô men phanh với hệ số bám φ	104
Hình 7. 6. Đồ thị đặc tính phanh lý tưởng của ô tô	104
Hình 7. 7. Đường đặc tính của bộ điều hoà lực phanh	105
Hình 7. 8. Chùm đường đặc tính của bộ điều hoà lực phanh	105

Hình 7. 9. Sự thay đổi hệ số bám dọc φ_x và hệ số bám ngang φ_y theo độ trượt tương đối λ của bánh xe khi phanh	106
Hình 7. 10. Sự thay đổi mô men phanh M_p khi có bộ chống hãm cứng bánh xe	107
Hình 7. 11. Sự thay đổi tốc độ góc ω_b của bánh xe, tốc độ của ô tô v và độ trượt λ theo thời gian t khi phanh có bộ chống hãm cứng bánh xe	108
Hình 7. 12. Giảm đồ phanh	108
Hình 7. 13. Giảm đồ phanh khi cơ cấu phanh bó cứng.....	110
Hình 8. 1. Đồ thị đặc trưng mức êm dịu chuyển động của ô tô	113
Hình 8. 2. Hệ dao động không gian của ô tô 2 cầu	114
Hình 8. 3. Mô hình hoá khối lượng được treo	115
Hình 8. 4. Mô hình hoá khối lượng không được treo	115
Hình 8. 5. Sơ đồ dao động tương đương của hệ thống treo	115
Hình 8. 6. Sơ đồ dao động tương đương của ô tô	116
Hình 8. 7. Sơ đồ dao động tương đương của cụm hai cầu sau dùng hệ thống treo cân bằng	116
Hình 8. 8. Sơ đồ dao động đơn giản của ô tô.....	117
Hình 8. 9. Sơ đồ dao động độc lập của ô tô tại cầu trước	120
Hình 9. 1. Các thông số hình học về tính năng cơ động của ô tô	122
Hình 9. 2. Sơ đồ các lực tác dụng lên bánh xe khi khắc phục các lực cản thẳng đứng	124

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 1. 1. Hệ số kinh nghiệm của S.R.Lây-đéc- man.....	12
Bảng 2. 1. Hệ số cản lăn của một số loại đường	20
Bảng 2. 2. Hiệu suất truyền lực của một số loại ô tô.....	28
Bảng 2. 3. Hệ số bám của một số loại đường và tình trạng mặt đường.....	30
Bảng 2. 4. Giá trị trung bình của hệ số cản không khí, diện tích cản chính diện và nhân tố cản đối với các loại ô tô khác nhau.....	33
Bảng 7. 1: Tiêu chuẩn về hiệu quả phanh (Bộ GTVTVN, 1995).....	109

Tailieu.vn

KÝ HIỆU VÀ ĐƠN VỊ ĐO CƠ BẢN

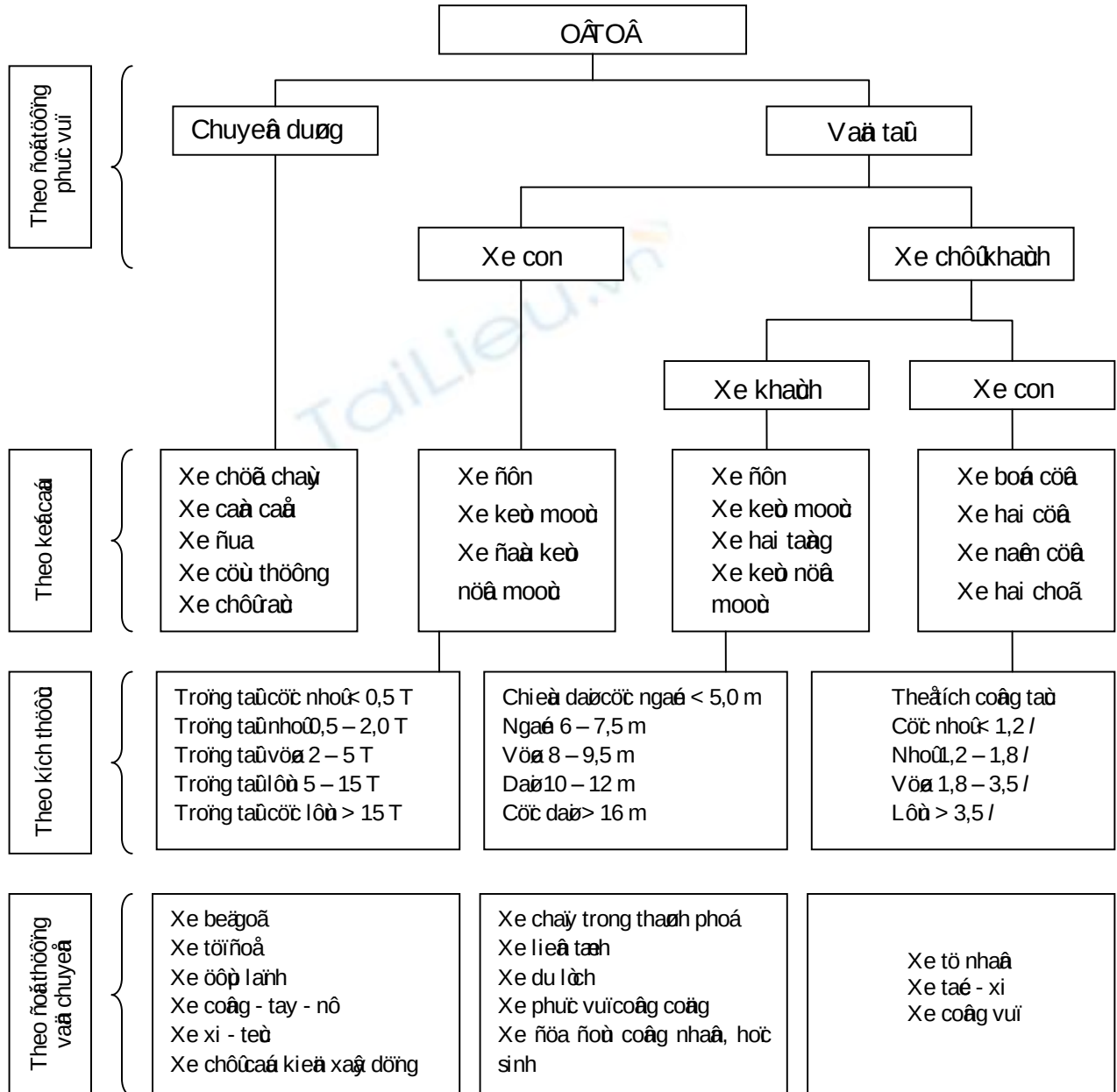
Đại lượng	Ký hiệu	Đơn vị	Hệ số chuyển đổi giữa đơn vị cơ bản và đơn vị cũ
Chiều dài	l	m	1 inch = 2,54 cm = 0,0254 m
Vận tốc dài	v	m/s	1m/s = 3,6 km/h
Vận tốc góc	ω	rad/s	
Số vòng quay	n	vg/ph	
Gia tốc	j	m/s ²	
Gia tốc góc	ε	rad/s ²	
Lực	F	N	1N $\approx$ 0,1kG
Trọng lượng	G	N	10 ³ N $\approx$ 10 ² kG $\approx$ 0,1 tấn
Khối lượng	m	kg	
Áp suất	q	N/m ²	1N/ m ² = 1Pa = 10 ⁻⁵ kG /cm ²
Ứng suất	σ	N/m ²	1MN/ m ² $\approx$ 10 kG /cm ²
Mômen quay	M	Nm	1Nm $\approx$ 10 kGcm $\approx$ 0,1 kGm
Công	L	J	1J = 1Nm $\approx$ 0,1 kGm
Công suất	P	W	1W = 1J/s $\approx$ 0,1 kGm/s 1W $\approx$ 1/736 m.l (mã lực)
Nhiệt độ T	T	⁰ K	T = t + 2730 (T: độ Kenvin, t: độ Xenxiut)
Nhiệt lượng	Q	J	1J $\approx$ 2,4.10 ⁻³ kcal
Nhiệt dung riêng	C		1J/kgđộ $\approx$ 2,4.10 ⁻³ kcal/kgđộ
Thời gian	t	s	

Chương 1

CÁC NGUỒN NĂNG LƯỢNG DÙNG TRÊN Ô TÔ

1.1. Phân loại ô tô

Nhu cầu về vận chuyển hàng hóa và khách hàng bằng các phương tiện vận tải ô tô rất lớn. Để đáp ứng đầy đủ các yêu cầu vận chuyển đó, ô tô có rất nhiều chủng loại khác nhau, được tập hợp theo sơ đồ phân loại (Hình 1.1).



Hình 1. 1. Sơ đồ phân loại ô tô.

1.2. Các yêu cầu đối với ô tô

1.2.1. Các yêu cầu về thiết kế, chế tạo:

- Xe ô tô phải mang tính hiện đại, các tổng thành trên xe có kết cấu hiện đại, kích thước nhỏ gọn, bố trí hợp lý phù hợp với các điều kiện đường xá và khí hậu.
- Vỏ xe phải đẹp, phù hợp với yêu cầu về thẩm mỹ công nghiệp.

- Vật liệu chế tạo các chi tiết có độ bền cao, độ chống mịn, chống gỉ cao, nhằm nâng cao tính tin cậy và tuổi thọ của xe. Nên tăng loại vật liệu nhẹ để giảm tự trọng của xe.

- Kết cấu của các chi tiết phải có tính công nghệ cao, dễ gia công, số lượng các nguyên công trong qui trình công nghệ ít.

1.2.2. Các yêu cầu về sử dụng:

- Xe phải có tính năng động lực cao như: tốc độ trung bình cao nhằm quay vòng xe nhanh, nâng cao năng suất vận chuyển, thời gian gia tốc và quãng đường gia tốc ngắn, xe khởi động dễ dàng,

- Xe phải có tính an toàn cao, đặc biệt đối với hệ thống phanh và hệ thống lái,

- Xe phải đảm bảo tính tiện nghi cho lái xe và hành khách, thao tác nhẹ và dễ dàng, đảm bảo tầm nhìn tốt,

- Mức tiêu hao nhiên liệu dầu mỡ bôi trơn, sắm lốp và các vật liệu chạy xe ít,

- Kích thước thùng xe phải phù hợp với trọng tải để nâng cao hệ số sử dụng trọng tải,

- Kích thước và hình dáng xe phải đảm bảo cho công tác xếp dỡ hàng hoá được thuận tiện và nhanh chóng,

- Xe chạy phải êm, không ồn, giảm lượng độc hại trong khí thải.

1.2.3. Các yêu cầu về bảo dưỡng, sửa chữa:

- Gia công bảo dưỡng và sửa chữa xe so với chế tạo rất lớn, so với cả đời xe thường gấp $30 \div 50$ lần giờ công chế tạo,

- Nếu mọi chi phí cho đời xe từ khi chế tạo đến khi thanh lý là 100% thì các phần được phân bổ như sau (số liệu của nhà máy GAZ – CHLB Nga).

Thiết kế chế tạo ô tô	1,4%
Bảo dưỡng ô tô	45,4%
Sửa chữa thường xuyên	46,0%
Sửa chữa lớn	7,2%

Qua đó, chúng ta thấy giờ công bảo dưỡng, sửa chữa rất lớn. Để giảm khối lượng công việc, kéo dài chu kỳ bảo dưỡng, ô tô phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Số lượng các điểm bôi trơn phải ít để giảm giờ công bơm dầu mỡ, thay thế các điểm bôi trơn có vú mỡ bằng vật liệu bôi trơn vĩnh cửu. Các vú mỡ phải bố trí thẳng hàng, cùng phía thuận lợi cho công tác bảo dưỡng.

- Giảm giờ công kiểm tra xiết chặt bằng cách sử dụng các bulông, vít cây, đai ốc... có tính tự hãm cao, đúng tiêu chuẩn và ít chủng loại để đỡ phải thay đổi dụng cụ tháo lắp.

- Giảm giờ công điều chỉnh bằng cách thay các khâu điều chỉnh bằng tay bằng điều chỉnh tự động, hoặc dễ điều chỉnh,

- Kết cấu của xe phải đảm bảo cho công tác tháo lắp được dễ dàng, thuận tiện cho công tác sửa chữa thay thế phụ tùng.

Kết cấu cũng như vật liệu chế tạo của các chi tiết có độ hao mòn lớn phải đủ bền sau khi phục hồi, sửa chữa. Các mặt chuẩn (công nghệ, định vị...) của chi tiết phải được bảo toàn, tạo điều kiện cho gia công cơ khí sửa chữa đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật.

1.3. Bố trí chung ô tô

1.3.1. Bố trí động cơ trên ô tô:

Các phương án sau đây thường được sử dụng khi bố trí động cơ trên ô tô:

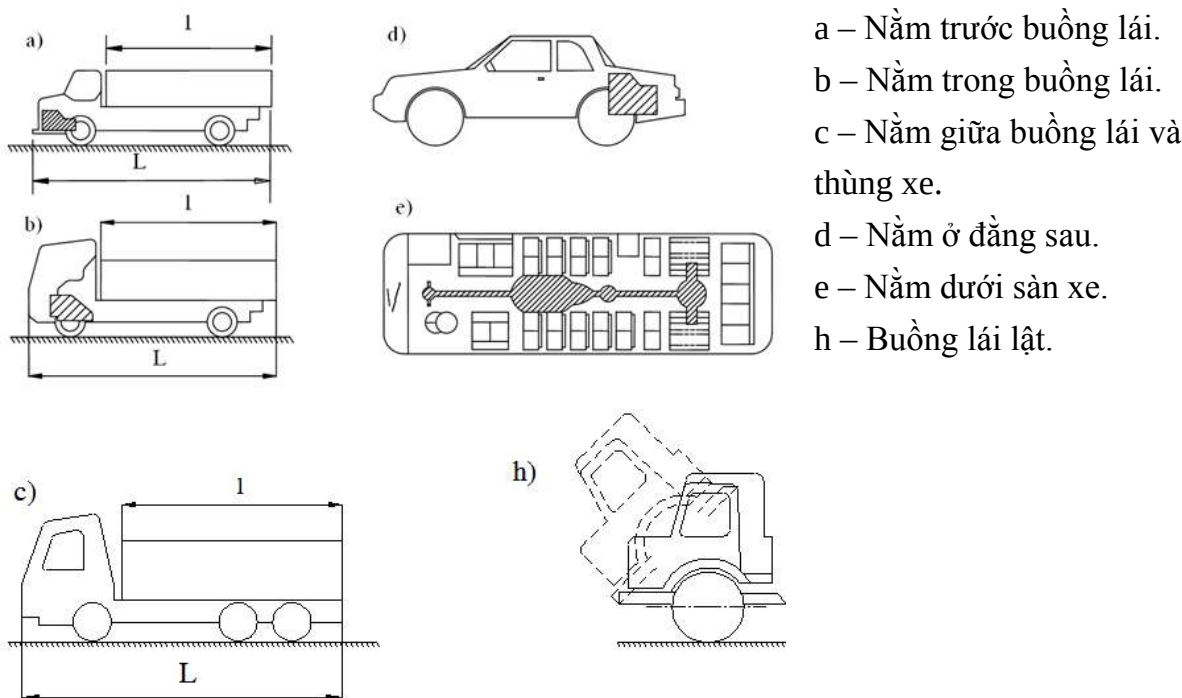
1.3.1.1. Động cơ đặt ở đằng trước:

Phương án này sử dụng được cho tất cả các loại xe. Khi bố trí động cơ đằng trước chúng ta lại có hai phương pháp như sau:

1.3.1.2. Động cơ đặt ở đằng trước và nằm ngoài buồng lái:

Khi động cơ đặt ở đằng trước và nằm ngoài buồng lái (hình 1.2a) sẽ tạo điều kiện cho công việc sửa chữa, bảo dưỡng được thuận tiện hơn. Khi động cơ làm việc, nhiệt năng do động cơ tỏa ra và sự rung của động cơ ít ảnh hưởng đến tài xế và hành khách.

Nhưng trong trường hợp này hệ số sử dụng chiều dài của xe sẽ giảm xuống. Nghĩa là thể tích chứa hàng hóa hoặc lượng hành khách sẽ giảm. Mặt khác, trong trường hợp này tầm nhìn của người lái bị hạn chế, ảnh hưởng xấu đến độ an toàn chung.



Hình 1. 2. Bố trí động cơ trên ô tô

1.3.1.3 Động cơ đặt ở đằng trước và nằm trong buồng lái:

Phương án này đã hạn chế và khắc phục được những nhược điểm của phương án

vừa nêu trên. Trong trường hợp này hệ số sử dụng chiều dài λ của xe tăng rất đáng kể, tầm nhìn người lái được thoáng hơn (hình 1.2b).

Nhưng do động cơ nằm bên trong buồng lái, nên thể tích buồng lái sẽ giảm và đòi hỏi phải có biện pháp cách nhiệt và cách âm tốt, nhằm hạn chế các ảnh hưởng của động cơ đối với tài xế và hành khách như nóng và tiếng ồn do động cơ phát ra.

Khi động cơ nằm trong buồng lái sẽ khó khăn cho việc sửa chữa và bảo dưỡng động cơ. Bởi vậy trong trường hợp này người ta thường dùng loại buồng lái lật (Hình 1.4h) để dễ dàng chăm sóc động cơ.

Ngoài ra một nhược điểm cần lưu ý nữa là ở phương án này trọng tâm của xe bị nâng cao, làm cho độ ổn định của xe bị giảm.

1.3.1.4. Động cơ đặt ở đằng sau:

Phương án này thường sử dụng ở xe du lịch và xe khách.

Khi động cơ đặt ở đằng sau (hình 1.2d) thì hệ số sử dụng chiều dài λ tăng, bởi vậy thể tích phần chứa khách của xe sẽ lớn hơn so với trường hợp động cơ đặt ở đằng trước nếu cùng một chiều dài L của cả hai xe như nhau, nhờ vậy lượng hành khách sẽ nhiều hơn.

Nếu chúng ta chọn phương án động cơ đặt ở đằng sau, đồng thời cầu sau là cầu chủ động, cầu trước bị động, thì hệ thống truyền lực sẽ đơn giản hơn vì không cần sử dụng đến truyền động các đăng.

Ngoài ra, nếu động cơ nằm ở sau xe, thì người lái nhìn rất thoáng, hành khách và người lái hoàn toàn không bị ảnh hưởng bởi tiếng ồn và sức nóng của động cơ.

Nhược điểm chủ yếu của phương án này là vấn đề điều khiển động cơ, ly hợp, hộp số v.v... sẽ phức tạp hơn vì các bộ phận nói trên nằm cách xa người lái.

1.3.1.5. Động cơ đặt giữa buồng lái và thùng xe:

Phương án động cơ nằm giữa buồng lái và thùng xe (hình 1.2c) có ưu điểm là thể tích buồng lái tăng lên, người lái nhìn sẽ thoáng và thường chỉ sử dụng ở xe tải và một số xe chuyên dùng trong ngành xây dựng.

Trường hợp bố trí này có nhược điểm sau:

Nó làm giảm hệ số sử dụng chiều dài λ và làm cho chiều cao trọng tâm xe tăng lên, do đó tính ổn định của xe giảm. Để trọng tâm xe nằm ở vị trí thấp, bắt buộc phải thay đổi sự bố trí thùng xe và một số chi tiết khác.

1.3.1.6. Động cơ đặt ở dưới sàn xe:

Phương án này được sử dụng ở xe khách (hình 1.2e) và nó có được những ưu điểm như trường hợp động cơ đặt ở đằng sau.

Nhược điểm chính của phương án này là khoảng sáng gầm máy bị giảm, hạn chế phạm vi hoạt động của xe và khó sửa chữa, chăm sóc động cơ.

1.3.2. Bố trí hệ thống truyền lực trên ô tô:

Hệ thống truyền lực của ô tô bao gồm các bộ phận và cơ cấu nhằm thực hiện nhiệm vụ truyền mômen xoắn từ động cơ đến các bánh xe chủ động. Hệ thống truyền lực thường bao gồm các bộ phận sau :

- Ly hợp: (viết tắt LH).
- Hộp số: (viết tắt HS).
- Hộp phân phối: (viết tắt P).
- Truyền động các đăng : (viết tắt C).
- Truyền lực chính: (viết tắt TC).
- Vi sai : (viết tắt VS).
- Bán trục (nửa trục): (viết tắt N).
- Truyền lực cuối cùng (viết tắt TCC).

Ở trên xe một cầu chủ động sẽ không có hộp phân phối. Ngoài ra ở xe tải với tải trọng lớn thì trong hệ thống truyền lực sẽ có thêm truyền lực cuối cùng.

Mức độ phức tạp của hệ thống truyền lực một xe cụ thể được thể hiện qua công thức bánh xe. Công thức bánh xe được ký hiệu tổng quát như sau: $a \times b$

Trong đó :

a: là số lượng bánh xe.

b: là số lượng bánh xe chủ động.

Để đơn giản và không bị nhầm lẫn, với ký hiệu trên chúng ta quy ước đối với bánh kép cũng chỉ coi là một bánh.

Thí dụ cho các trường hợp sau:

4x2: xe có một cầu chủ động (có 4 bánh xe, trong đó có 2 bánh xe là chủ động).

4x4: xe có hai cầu chủ động (có 4 bánh xe và cả 4 bánh đều chủ động).

6x4: xe có hai cầu chủ động, một cầu bị động (có 6 bánh xe, trong đó 4 bánh xe là chủ động).

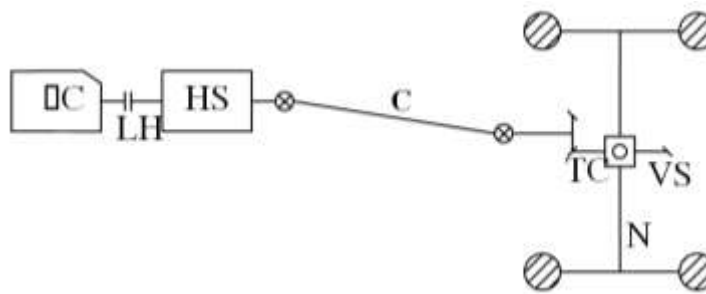
6x6: xe có 3 cầu chủ động (có 6 bánh xe và cả 6 bánh đều chủ động).

8x8: xe có 4 cầu chủ động (có 8 bánh xe và cả 8 bánh đều chủ động).

1.3.2.1. Bố trí hệ thống truyền lực theo công thức 4×2 :

- Động cơ đặt trước, cầu sau chủ động:

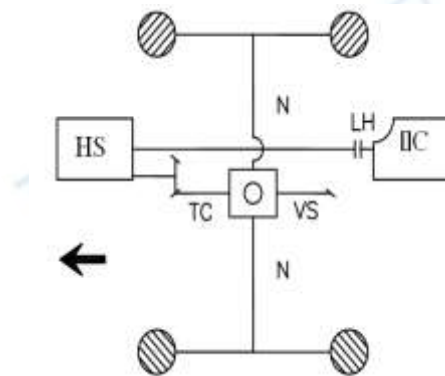
Phương án này được thể hiện ở hình 1.3, thường được sử dụng ở xe du lịch và xe tải hạng nhẹ. Phương án bố trí này rất cơ bản và đã xuất hiện từ lâu.



Hình 1. 3. Động cơ đặt trước, cầu sau chủ động (4 x 2)

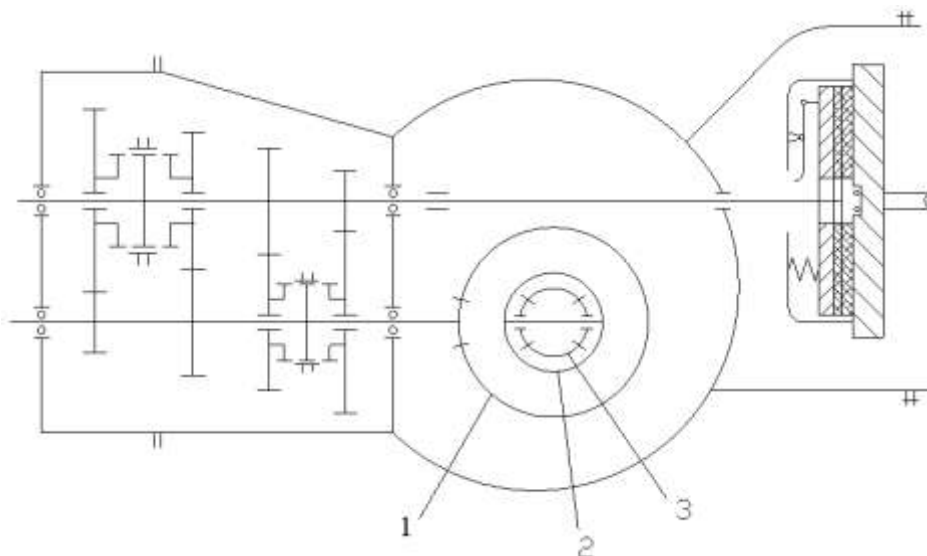
- Động cơ đặt sau, cầu sau chủ động:

Phương án này được thể hiện ở hình 1.4 thường được sử dụng ở một số xe du lịch và xe khách. Trong trường hợp này hệ thống truyền lực sẽ gọn và đơn giản vì không cần đến truyền động các đăng. Ở phương án này có thể bố trí động cơ, ly hợp, hộp số, truyền lực chính gọn thành một khối.



Hình 1. 4. Động cơ đặt sau, cầu sau chủ động (4 x 2)

Một ví dụ điển hình cho phương án này là hệ thống truyền lực cho xe du lịch VW 1200 (của CHDC Đức) ở hình 1.5.



Hình 1. 5. Hệ thống truyền lực xe VW 1200

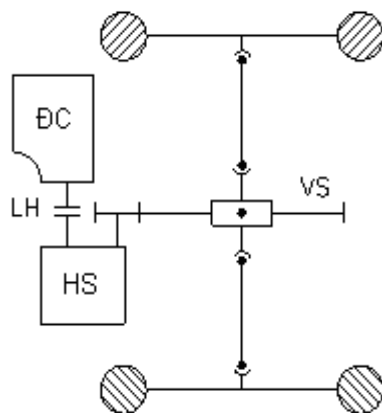
1 – Bánh răng vành chậu

2 – Vỏ bộ vi sai

3 – Bánh răng bán trục

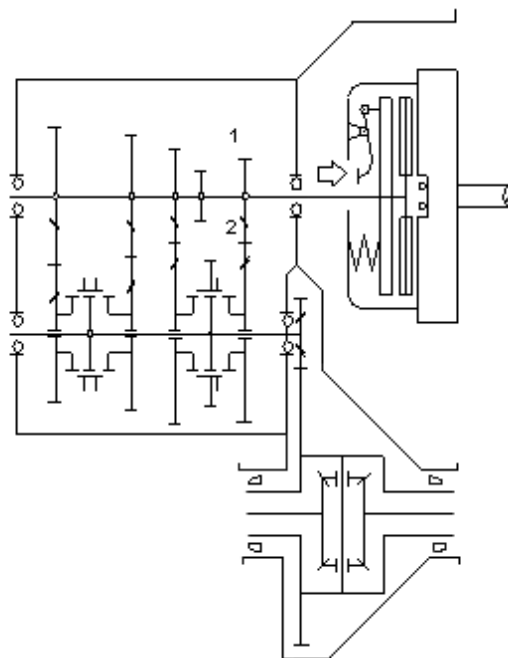
- Động cơ đặt trước, cầu trước chủ động:

Phương án này được thể hiện ở hình 1.6, thường được sử dụng ở một số xe du lịch sản xuất trong thời gian gần đây. Cách bố trí này rất gọn và hệ thống truyền lực đơn giản vì động cơ nằm ngang, nên các bánh răng của truyền lực chính là các bánh răng trụ, chế tạo đơn giản hơn bánh răng nón ở các bộ truyền lực chính trên các xe khác.



Hình 1. 6. Động cơ ở trước, cầu trước chủ động

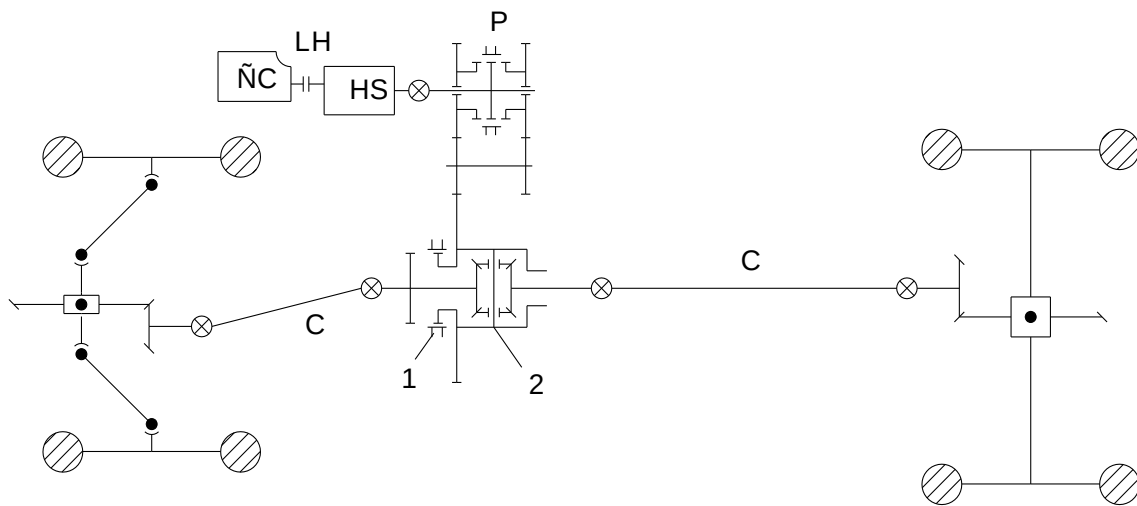
Một ví dụ điển hình cho phương án này là cách bố trí hệ thống truyền lực của xe du lịch TALBOT SOLARA (CH Pháp):



Hình 1. 7. Hệ thống truyền lực của xe du lịch TALBOT SOLARA

1.3.2.2. Bố trí hệ thống truyền lực theo công thức 4 x 4:

Phương án này được sử dụng nhiều ở xe tải và một số xe du lịch. Trên hình 1.8 trình bày hệ thống truyền lực của xe du lịch VAZ - 2121 (sản xuất tại CHLB Nga). Ở bên trong hộp phân phối có bộ vi sai giữa hai cầu và cơ cấu khóa bộ vi sai đó khi cần thiết.

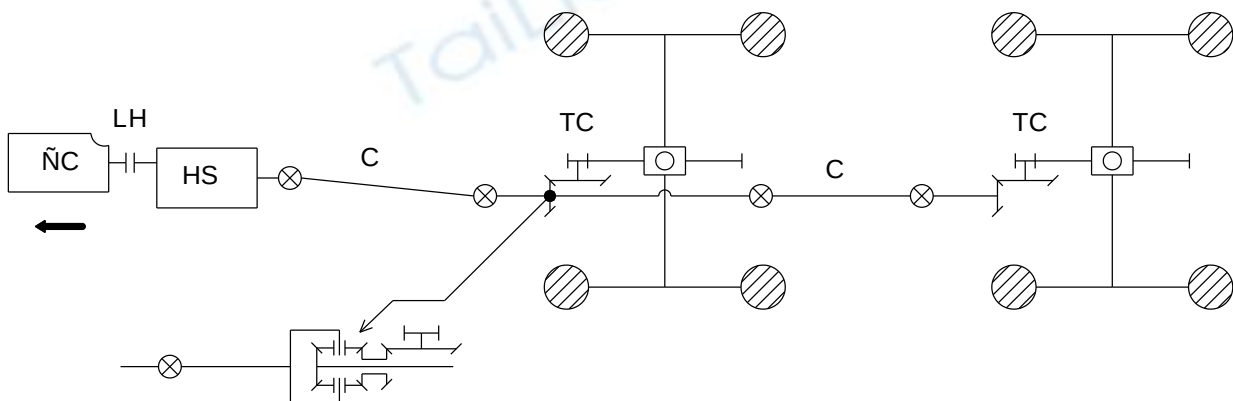


Hình 1. 8. Hệ thống truyền lực của xe VAZ 2121

1 – Cơ cấu khóa vi sai giữa hai cầu.

2 – Vi sai giữa hai cầu.

1.3.2.3. Bố trí hệ thống truyền lực theo công thức 6 x 4:



Hình 1. 9. Hệ thống truyền lực của xe KAMAZ – 5320

Phương án này được sử dụng nhiều ở các xe tải có tải trọng lớn. Ở trên hình 1.11 là hệ thống truyền lực 6 x 4 của xe tải KAMAZ – 5320 (sản xuất tại CHLB Nga). Đặc điểm cơ bản của cách bố trí này là không sử dụng hộp phân phối cho hai cầu sau chủ động, mà chỉ dùng một bộ vi sai giữa hai cầu nên kết cấu rất gọn.

1.3.2.4. Bố trí hệ thống truyền lực theo công thức 6 x 6:

Phương án này được sử dụng hầu hết ở các xe tải có tải trọng lớn và rất lớn. Một ví dụ cho trường hợp này là hệ thống truyền lực của xe tải URAL 375 (sản xuất tại CHLB Nga) ở trên hình 1.10.

Đặc điểm chính của hệ thống truyền lực này là trong hộp phân phối có bộ vi sai hình trụ để chia công suất đến các cầu trước, cầu giữa và cầu sau. Công suất dẫn ra cầu giữa và cầu sau được phân phối thông qua bộ vi sai hình nón (Như ở hình 1.10) .

Ngoài ra có một số hệ thống truyền lực ở một số xe lại không sử dụng bộ vi sai giữa các cầu như xe ZIL 131 ,ZIL 175 K,...