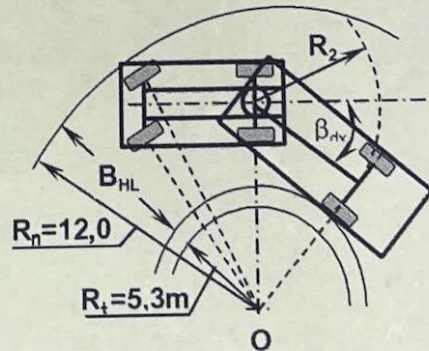
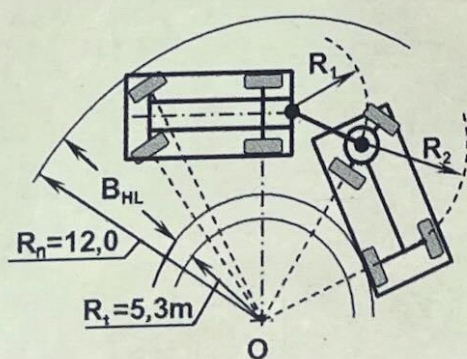


**CƠ SỞ
THIẾT KẾ
Ô TÔ**



NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI

PGS. TS. NGUYỄN KHẮC TRAI



CƠ SỞ THIẾT KẾ Ô TÔ

CÁC YÊU CẦU THIẾT KẾ VÀ BỐ TRÍ CHUNG:

- * Ô TÔ CON
- * Ô TÔ CHỖ NGƯỜI
- * Ô TÔ TẢI
- * Ô TÔ CÓ KHẢ NĂNG CƠ ĐỘNG CAO
- * ĐOÀN XE RƠMOOC
- * ĐOÀN XE BÁN RƠMOOC
- * Ô TÔ CHỖ NGƯỜI HAI THÂN
- * Ô TÔ CHỖ NGƯỜI HAI TẦNG



NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI

LỜI NÓI ĐẦU

— Nêu ra các giải pháp kỹ thuật chấp hành ô tô hiện nay nhằm thỏa mãn các yêu cầu và thể hiện sự phát triển không ngừng của công nghệ ô tô.

— Cuốn sách cũng cung cấp một số kiến thức cơ bản về kết cấu và định hướng tính toán, giúp người đọc có cái nhìn tổng quát về ô tô.

Ô tô là một phương tiện giao thông đường bộ quan trọng trong mạng lưới giao thông của các quốc gia, đặc biệt trong các quốc gia phát triển. Nhu cầu giao thông vận tải không ngừng gia tăng cùng với khả năng vận chuyển hàng hóa, con người một cách linh hoạt đa dạng, kể cả ở thành phố và nông thôn là những thể hiện sự cấp thiết của phương tiện này và đòi hỏi mọi quốc gia phải quan tâm thích đáng.

Sự phát triển kỹ thuật của ô tô đã trải qua nhiều giai đoạn, cho tới nay nhiều tiến bộ kỹ thuật của nhiều lĩnh vực công nghệ đã nhanh chóng được áp dụng trên ô tô, song những yêu cầu của cộng đồng cũng đã đặt ra các quy định chặt chẽ hơn, cụ thể hơn, nhằm đáp ứng ở mức cao hơn nhu cầu vận tải và đảm bảo an toàn giao thông. Các quy định đưa ra, cùng các tiến bộ kỹ thuật được áp dụng đã hoàn thiện không ngừng chất lượng của ô tô. Do vậy trong thiết kế hay đánh giá chất lượng sử dụng, các kiến thức về ô tô luôn luôn đòi hỏi cần thiết phải bổ sung, nâng cao và hoàn chỉnh.

Mặt khác, khu vực công nghiệp ô tô là một trong các khu vực trọng điểm thể hiện sự phát triển quốc gia đông dân. Khi khu vực công nghiệp này mở rộng, nó có thể giúp giải quyết một khối lượng nhân lực khá lớn, thậm chí nó còn có vai trò thúc đẩy cả một nền công nghiệp hiện đại phát triển. Chính vì vậy cần coi công nghiệp chế tạo ô tô là một ngành công nghiệp mũi nhọn, và sản phẩm chế tạo của nó cũng phải đáp ứng các yêu cầu hết sức chặt chẽ của cộng đồng quốc tế.

Trong điều kiện hiện nay, khi sản phẩm chế tạo ô tô đã mang tính chất toàn cầu, cấu trúc ô tô đã thực hiện theo hướng tiêu chuẩn hóa, nhưng lại rất đa dạng, quá trình thiết kế chế tạo trở nên nhanh chóng và hiệu quả, việc chế tạo và lắp ráp ô tô có thể không nhất thiết đi theo hướng chế tạo từ chi tiết mà có thể lắp ráp các cụm và tổng thành theo tiêu chuẩn. Do đó trong thiết kế, khai thác ô tô đòi hỏi chúng ta phải có khả năng hiểu biết hệ thống và cụ thể về cấu trúc.

Chính vì các lý do nêu trên cuốn sách "**CƠ SỞ THIẾT KẾ Ô TÔ**" ra đời, mong muốn cung cấp cho bạn đọc các kiến thức cơ bản về:

- Cơ sở đánh giá chất lượng ô tô theo những yêu cầu toàn diện và hiện hành của quốc tế, những cơ sở này là những yêu cầu thiết kế hết sức cơ bản.

- Nêu ra các giải pháp kỹ thuật chính của ô tô hiện nay nhằm thỏa mãn các yêu cầu và thể hiện sự phát triển không ngừng của công nghệ ô tô.
- Cuốn sách cũng cung cấp một số kiến thức cơ bản về kết cấu và định hướng tính toán, giúp cho việc thỏa mãn yêu cầu khi đánh giá thiết kế.

Với phương châm hiện đại và hiệu quả, cuốn sách chỉ đề cập tới các vấn đề tổng quát, các kiến thức để đánh giá ô tô hiện nay của thế giới, qua đó có thể lựa chọn phương pháp tiếp cận với công nghiệp ô tô trong các điều kiện cụ thể, các phân sâu hơn đòi hỏi phải tiếp cận với các tư liệu chuyên môn khác.

Cuốn sách được viết với mục đích giúp cho các bạn đọc là: cán bộ kỹ thuật trong ngành ô tô, kỹ thuật viên thiết kế, đặc biệt là kỹ sư, học viên sau đại học và sinh viên chuyên ngành năm cuối cùng của chương trình Cao đẳng, Đại học có thể nhanh chóng đáp ứng với nhu cầu thực tiễn của công tác thiết kế, khai thác ô tô hiện nay và trong tương lai.

Cuốn sách có thể giúp các cơ sở đào tạo hình thành các tài liệu giảng dạy, học tập theo mục tiêu huấn luyện, giúp bạn đọc có khả năng tự đào tạo, nâng cao trình độ, cập nhật kiến thức mới.

Các tư liệu của cuốn sách được tổng hợp từ các tài liệu nước ngoài mới xuất bản gần đây với các chủng loại ô tô tiên tiến, đặc biệt là tổng hợp từ các giáo trình kỹ thuật của các trường Cao đẳng và Đại học.

Phương pháp trình bày trong cuốn sách cố gắng đi theo hướng hệ thống, hiện đại và thực tế, tạo điều kiện cho bạn đọc có thể hiểu được được cấu trúc tổng quát và nhận rõ xu hướng phát triển của ô tô trong tương lai, cũng như hình thành tư duy trong lĩnh vực thiết kế và khai thác ô tô phù hợp với quốc tế.

Quá trình ứng dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật của thế giới xảy ra ở rất nhiều cấu trúc trong ô tô, nhưng do trình độ có hạn, lại tiếp cận với một lĩnh vực kỹ thuật đa ngành có tốc độ phát triển nhanh, chắc chắn cuốn sách còn có những khiếm khuyết, chưa thỏa mãn được hết các nhu cầu của bạn đọc. Tác giả thành thật mong bạn đọc thông cảm.

Các ý kiến góp ý xin gửi về theo địa chỉ:

Bộ môn Ô tô - Khoa Cơ khí - Trường Đại học Bách khoa Hà Nội,

E-mail: ktrai2001@yahoo.com

Tác giả

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU 3

MỤC LỤC 5

MỘT SỐ ĐƠN VỊ ĐO LƯỜNG HIỆN HÀNH 8

Chương 1: CÁC VẤN ĐỀ CƠ BẢN TRONG THIẾT KẾ Ô TÔ

1.1. PHƯƠNG PHÁP THIẾT KẾ Ô TÔ 9

1.2. CÁC GIAI ĐOẠN TRONG THIẾT KẾ 13

1.2.1. Dự báo nhu cầu thị trường 13

1.2.2. Thiết lập yêu cầu kỹ thuật 15

1.2.3. Thiết kế sơ bộ ban đầu 18

1.2.4. Thiết kế kỹ thuật và các tài liệu kỹ thuật 19

1.2.5. Thử nghiệm và xác định các đặc tính kỹ thuật 20

1.3. CÁC YÊU CẦU CƠ BẢN ĐỐI VỚI KẾT CẤU Ô TÔ 30

1.4. CÁC DẠNG PHÂN LOẠI Ô TÔ 33

1.4.1. Phân loại ô tô theo tên gọi trên cơ sở ISO 6549 34

1.4.2. Phân loại theo khối lượng toàn bộ (ECE-R13) 36

1.4.3. Phân loại ô tô theo đặc điểm kỹ thuật 38

1.4.4. Phân loại ô tô theo kết cấu 38

1.4.5. Phân loại ô tô theo công thức bánh xe 40

Chương 2: CÁC YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

2.1. YÊU CẦU VỀ SỨC KÉO VÀ LƯỢNG TIÊU THỤ NHIÊN LIỆU 42

2.1.1. Sức kéo của ô tô con 44

2.1.2. Sức kéo của ô tô tải 51

2.1.3. Sức kéo của ô tô đầu kéo và đoàn xe 54

2.1.4. Sức kéo của ô tô có khả năng cơ động cao 57

2.1.5. Các biện pháp giảm lượng tiêu thụ nhiên liệu 60

2.1.6. Ô tô với nguồn động lực là động cơ đốt trong 65

2.1.7. Tốc độ lớn nhất của ô tô v_{max} 70

2.1.8. Khả năng vượt dốc lớn nhất 71

2.2. CÁC YÊU CẦU VỀ AN TOÀN CỦA Ô TÔ 72

2.2.1. Tính an toàn 72

2.2.2. An toàn chủ động 74

2.2.3. An toàn thụ động	86
2.2.4. An toàn đối với môi trường	98
2.3. CÁC YÊU CẦU VỀ TÍNH LINH HOẠT VÀ CƠ ĐỘNG	106
2.3.1. Tính cơ động của ô tô	106
2.3.2. Cơ động hình dáng	107
2.3.3. Tính ổn định tĩnh	112
2.3.4. Khả năng vượt chướng ngại mềm	114
2.3.5. Tính linh hoạt trong chuyển động	125
2.3.6. Khả năng vượt chướng ngại nước	128
2.4. TÍNH ÊM DỊU VÀ KHẢ NĂNG BẮM ĐƯỜNG	131
2.4.1. Tính êm dịu trong chuyển động	131
2.4.2. Khả năng bám đường	134
2.5. CÁC YÊU CẦU VỀ TÍNH ĐIỀU KHIỂN CỦA Ô TÔ	136
2.5.1. Tính điều khiển và ổn định trong chuyển động	136
2.5.2. Các yêu cầu thiết kế hệ thống lái	142
2.5.3. Tính điều khiển của ô tô con	143
2.5.4. Tính điều khiển và ổn định của ô tô tải	150
2.6. CÁC YÊU CẦU VỀ PHANH Ô TÔ	154
2.6.1. Các yêu cầu cơ bản	154
2.6.2. Quá trình phanh và công thức tính toán theo tiêu chuẩn	155
2.6.3. Sự phân chia tỷ lệ lực phanh	161
2.6.4. Chỉ tiêu về hiệu quả phanh và tính ổn định ô tô khi phanh	165

Chương 3: CÁC YÊU CẦU VỀ ĐỘ TIN CẬY VÀ TÍNH KINH TẾ KỸ THUẬT

3.1. TÍNH KINH TẾ TRONG SẢN XUẤT CHẾ TẠO	169
3.1.1. Nguyên liệu	170
3.1.2. Tính công nghệ	173
3.1.3. Tính liên tục của công nghệ	176
3.1.4. Công nghiệp phụ trợ	177
3.1.5. Đồng hoá các cụm và hệ thống trong thiết kế	183
3.1.6. Chi phí lao động sản xuất	186
3.2. TÍNH KINH TẾ TRONG KHAI THÁC	187
3.2.1. Độ tin cậy	187
3.2.2. Tuổi thọ	201
3.2.3. Phân tích tính kinh tế kỹ thuật trong khai thác	208
3.3. HOÀN THIÊN CHỈ TIÊU KINH TẾ KỸ THUẬT	213

Chương 4: BỐ TRÍ CHUNG CỦA Ô TÔ

4.1. CÁC KHÁI NIỆM VỀ BỐ TRÍ CHUNG Ô TÔ	215
4.2. BỐ TRÍ CHUNG Ô TÔ CON	216
4.2.1. Các dạng bố trí khung vỏ	216
4.2.2. Các sơ đồ HTTL ô tô con	222
4.2.3. Không gian ứng dụng trong ô tô con	236
4.3. BỐ TRÍ CHUNG Ô TÔ TẢI	238
4.3.1. Các mẫu cơ bản ô tô tải	239
4.3.2. Khối lượng	241
4.3.3. Kích thước	247
4.3.4. Buồng lái	251
4.3.5. Bố trí chung ô tô có khả năng cơ động cao	253
4.3.6. Các sơ đồ HTTL ô tô tải	254
4.3.7. Ô tô chuyên dụng	257
4.3.8. Các loại hệ thống treo cho ô tô tải	259
4.3.9. Bố trí các đăng và các cụm truyền lực liên quan	261
4.4. ĐOÀN XE	262
4.4.1. Khái niệm về đoàn xe	262
4.4.2. Ô tô đầu kéo	264
4.4.3. Bán rơmooc	170
4.4.4. Rơmooc	273
4.4.5. Chọn công suất động cơ	282
4.5. BỐ TRÍ CHUNG Ô TÔ CHỖ NGƯỜI	283
4.5.1. Phân loại ô tô chở người	284
4.5.2. Bố trí chung xe chở người loại tiêu chuẩn (Standard)	285
4.5.3. Bố trí truyền lực cho ô tô chở người hai thân	302
4.5.4. Ô tô chở người hai tầng	312
4.5.5. Đồng hoá các mẫu ô tô chở người	313
4.5.6. Bố trí chung xe chở người loại nhỏ	314
TÀI LIỆU THAM KHẢO	321

MỘT SỐ ĐƠN VỊ ĐO LƯỜNG HIỆN HÀNH

- Các đơn vị cơ bản: (ISO 31 1992) và (TCVN 6398)

Tên đại lượng	SI	Tên đại lượng	SI
Độ dài	m	Cường độ dòng điện	A
Khối lượng (kilogram)	kg	Điện thế	V
Thời gian-giây	s	Điện trở	Ω
Lực	N	Tần số	Hz
Áp suất, Ứng suất	Pa	Góc phẳng	rad (-)
Công, Năng lượng	J	Nhiệt độ Kenvin	K
Công suất	W	Nhiệt độ Celsius	$^{\circ}\text{C}$

Một số đơn vị đo lường được dùng cùng với SI

Tên đại lượng	Được dùng	Quy đổi	Tên đại lượng	Được dùng	Quy đổi
Thời gian-phút	min		Hải lý	mile	1852 m
Thời gian-giờ	h		Diện tích (are)	a	100 m ²
Thời gian-ngày	d		Khối lượng (tấn)	t	10 ³ kg
Thể tích	l, L	1 dm ³	Áp suất	bar	10 ⁵ Pa

- Bội số và ước số

Tên gọi	Giá trị	Ký hiệu	Tên gọi	Giá trị	Ký hiệu
Tera	10 ¹²	T	Deci	10 ⁻¹	d
Giga	10 ⁹	G	Centi	10 ⁻²	c
Mega	10 ⁶	M	Mili	10 ⁻³	m
Kilo	10 ³	k	Micro	10 ⁻⁶	μ
Hecto	10 ²	h	Nano	10 ⁻⁹	n
Deca	10	da	Pico	10 ⁻¹²	p

- Bảng đổi đơn vị (US sang SI)

Đơn vị đo	US	SI	Đơn vị đo	US	SI
Chiều dài	ft	0,3048 m	Gia tốc	ft/s ²	0,3048 m/s ²
-	in	25,4 mm	Khối lượng	lb (pound)	453,59237 g
- (dặm)	mile	1,609344 km	Khối lượng	ton	907,185 kg
Diện tích	ft ²	0,0929 m ²	Lực	lbf	4,4482 N
Thể tích	ft ³	0,02832 m ³	Momen lực	lbf.ft	1,355818 Nm
-	in ³	16,387 cm ²	Công	ft.lbf	1,355818 J
-	gal	3,7854 dm ³	Công suất	hp	745,7 W
Tốc độ	ft/s	0,3048 m/s	Áp suất	lbf/ft ²	47,88 Pa
-	mile/h	1,609 km/h	-	lbf/in ² (psi)	6894,76 Pa