
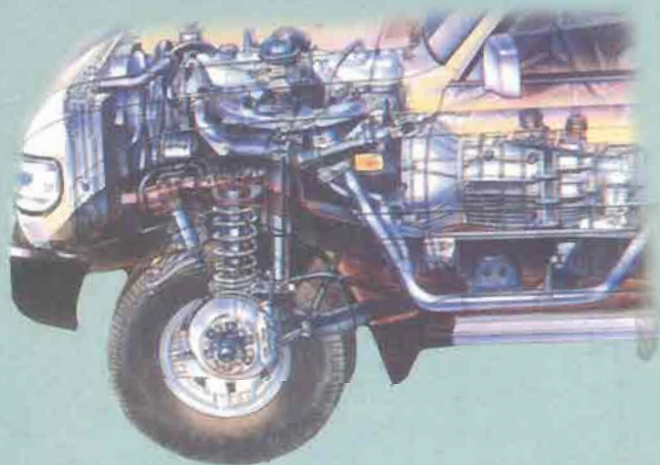


VỤ TRUNG HỌC CHUYÊN NGHIỆP - DẠY NGHỀ



GIÁO TRÌNH
**KỸ THUẬT SỬA CHỮA
ÔTÔ, MÁY NỔ**

SÁCH DÙNG CHO CÁC TRƯỜNG ĐÀO TẠO HỆ TRUNG HỌC CHUYÊN NGHIỆP



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

GS. TS. NGUYỄN TẤT TIẾN - GVC. ĐỖ XUÂN KÍNH

GIÁO TRÌNH KỸ THUẬT SỬA CHỮA ÔTÔ, MÁY NỔ

*(Sách dùng cho các trường đào tạo
hệ Trung học chuyên nghiệp)*

(Tái bản lần thứ hai)

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

Lời giới thiệu

Việc tổ chức biên soạn và xuất bản một số giáo trình phục vụ cho đào tạo các chuyên ngành Điện - Điện tử, Cơ khí - Động lực ở các trường THCN - DN là một sự cố gắng lớn của Vụ Trung học chuyên nghiệp - Dạy nghề và Nhà xuất bản Giáo dục nhằm từng bước thống nhất nội dung dạy và học ở các trường THCN trên toàn quốc.

Nội dung của giáo trình đã được xây dựng trên cơ sở kế thừa những nội dung được giảng dạy ở các trường, kết hợp với những nội dung mới nhằm đáp ứng yêu cầu nâng cao chất lượng đào tạo phục vụ sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa. Đề cương của các giáo trình đã được Vụ Trung học chuyên nghiệp - Dạy nghề tham khảo ý kiến của số trường như : Trường Cao đẳng Công nghiệp Hà Nội, Trường TH Việt - Hung, Trường TH Công nghiệp II, Trường TH Công nghiệp III v.v... và đã nhận được nhiều ý kiến thiết thực, giúp cho tác giả biên soạn phù hợp hơn.

Giáo trình do các nhà giáo có nhiều kinh nghiệm giảng dạy ở các trường Đại học, Cao đẳng, THCN biên soạn. Giáo trình được biên soạn ngắn gọn, dễ hiểu, bổ sung nhiều kiến thức mới và biên soạn theo quan điểm mở, nghĩa là, để cập những nội dung cơ bản, cốt yếu để tùy theo tính chất của các ngành nghề đào tạo mà nhà trường tự điều chỉnh cho thích hợp và không trái với quy định của chương trình khung đào tạo THCN.

Tuy các tác giả đã có nhiều cố gắng khi biên soạn, nhưng giáo trình chắc không tránh khỏi những khiếm khuyết. Vụ Trung học chuyên nghiệp - Dạy nghề đề nghị các trường sử dụng những giáo trình xuất bản lần này để bổ sung cho nguồn giáo trình đang rất thiếu hiện nay, nhằm phục vụ cho việc dạy và học của các trường đạt chất lượng cao hơn. Giáo trình này cũng rất bổ ích đối với đội ngũ kỹ thuật viên, công nhân kỹ thuật để nâng cao kiến thức và tay nghề cho mình.

Hy vọng nhận được sự góp ý của các trường và bạn đọc để những giáo trình được biên soạn tiếp hoặc lần tái bản sau có chất lượng tốt hơn. Mọi góp ý xin gửi về NXB Giáo dục - 81 Trần Hưng Đạo - Hà Nội.

MỞ ĐẦU

Giáo trình kỹ thuật sửa chữa ô tô, máy nổ được biên soạn theo đề cương do Vụ THCN - DN, Bộ Giáo dục & Đào tạo xây dựng và thông qua. Nội dung được biên soạn theo tinh thần ngắn gọn, dễ hiểu. Các kiến thức trong toàn bộ giáo trình có mối quan hệ logic chặt chẽ. Tuy vậy, giáo trình cũng chỉ là một phần trong nội dung của chuyên ngành đào tạo cho nên người dạy, người học cần tham khảo thêm các giáo trình có liên quan đối với ngành học để việc sử dụng giáo trình có hiệu quả hơn.

Khi biên soạn giáo trình, chúng tôi đã cố gắng cập nhật những kiến thức mới có liên quan đến môn học và phù hợp với đối tượng sử dụng cũng như cố gắng gắn những nội dung lý thuyết với những vấn đề thực tế thường gặp trong sản xuất, đời sống để giáo trình có tính thực tiễn.

Nội dung của giáo trình được biên soạn với dung lượng 160 tiết, gồm các chương: Chương 1: Khái quát về ô tô; Chương 2: Nguyên lý làm việc của động cơ đốt trong; Chương 3: Các hệ thống cung cấp nhiên liệu của động cơ đốt trong; Chương 4: Các cơ cấu chính và các hệ thống bôi trơn, làm mát động cơ; Chương 5: hệ thống truyền động (truyền lực) của ô tô; Chương 6: Các hệ thống lái, phanh và bộ phận di động; Chương 7: Hệ thống điện ô tô; Chương 8: Các phương pháp đánh giá hư hỏng động cơ không tháo máy; Chương 9: Các phương pháp kiểm tra chi tiết khi tháo máy; Chương 10: Gia công sửa chữa các chi tiết; Chương 11: Sửa chữa các hệ thống động cơ; Chương 12: Lắp máy - chạy rà - thử công suất; Chương 13: Kiểm tra, sửa chữa các hệ thống truyền động, lái và phanh; Chương 14: Sửa chữa thiết bị điện; Chương 15: Máy nổ.

Trong quá trình sử dụng, tùy theo yêu cầu cụ thể có thể điều chỉnh số tiết trong mỗi chương. Trong giáo trình, chúng tôi không đề ra nội dung thực tập của từng chương, vì trang thiết bị phục vụ cho thực tập của các trường không đồng nhất. Căn cứ vào trang thiết bị đã có của từng trường và khả năng tổ chức cho học sinh thực tập ở các xí nghiệp bên ngoài mà trường xây dựng thời lượng và nội dung thực tập cụ thể - Thời lượng thực tập tối thiểu nói chung cũng không ít hơn thời lượng học lý thuyết của mỗi phần.

Giáo trình được biên soạn cho đối tượng là học sinh THCN, công nhân lành nghề bậc 3/7 và nó cũng là tài liệu tham khảo bổ ích cho sinh viên Cao đẳng kỹ thuật cũng như Kỹ thuật viên đang làm việc ở các cơ sở kinh tế của nhiều lĩnh vực khác nhau.

Mặc dù đã cố gắng nhưng chắc chắn không tránh khỏi hết khiếm khuyết. Rất mong nhận được ý kiến đóng góp của người sử dụng để lần tái bản sau được hoàn chỉnh hơn. Mọi góp ý xin được gửi về Nhà xuất bản Giáo dục - 81 Trần Hưng Đạo, Hà Nội.

Tác giả

Chương 1

KHÁI QUÁT VỀ ÔTÔ

1.1. PHÂN LOẠI ÔTÔ

Ôtô là loại xe tự hành (tự nó làm lăn bánh xe không cần lực kéo bên ngoài) dùng để vận chuyển người, hàng hoá hoặc để thực hiện một nhiệm vụ chuyên dùng riêng.

+ Theo công dụng, ô tô được chia thành xe vận tải và xe chuyên dụng.

Xe vận tải được chia thành:

- Xe du lịch dùng để chở từ 1 đến 6 người.

- Xe buýt và xe ca dùng để chở từ 6 người trở lên (xe buýt chở hành khách qua các hành trình ngắn giữa các trạm đỗ xe trong thành phố, còn xe ca chở hành khách đi đường dài).

- Xe vận tải hàng (xe tải) dùng để vận chuyển hàng hoá.

- Theo khối lượng có thể chở, người ta chia xe tải thành 5 loại:

Xe tải rất nhỏ (chở dưới 0,5 tấn), xe tải nhỏ (từ 1 đến 2 tấn), xe tải cỡ trung (từ 2 đến 5 tấn), xe tải lớn (từ 5 đến 15 tấn), xe tải rất lớn (từ 15 tấn trở lên).

Các xe tải chở hàng rời và hàng nhớt nhầy, có thùng lật để tự động dỡ hàng được gọi là xe Ben.

Xe chuyên dụng dùng để thực hiện một nhiệm vụ riêng gồm có: xe chữa cháy, xe cứu thương, xe phun nước, xe cẩu, xe chở dầu, xe đua, v.v....

+ Theo loại sátxi người ta chia ô tô thành xe có khung gầm và xe không có khung gầm. Trên xe có khung gầm các bộ phận và các cơ cấu của xe đều được lắp trên khung gầm, trên xe không có khung gầm chúng được lắp vào vỏ xe do đó vỏ xe trở thành vỏ chịu tải.

+ Theo loại động cơ người ta chia ô tô thành ba loại:

- Xe xăng dùng động cơ xăng và chạy bằng xăng.

- Xe diesel dùng động cơ diesel và chạy bằng nhiên liệu diesel.

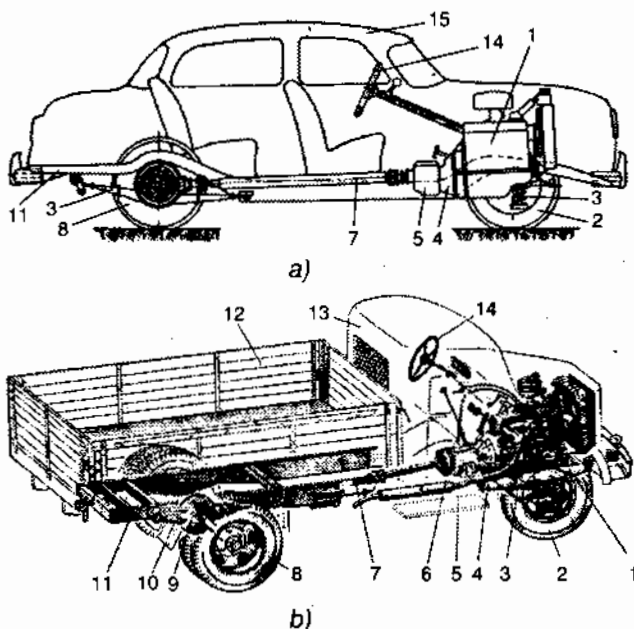
- Ô tô điện dùng động cơ điện và chạy bằng ắc quy.

Tuyệt đại bộ phận ô tô hiện nay đều là xe xăng và xe diesel.

1.2. CẤU TẠO CHUNG CỦA ÔTÔ

Ôtô có ba phần chính sắtxi, khung xe và động cơ (hình 1.1,a,b).

1. **Sắtxi.** Gồm có phần di động, hệ thống truyền động, cơ cấu lái và hệ thống phanh.



Hình 1.1. Sơ đồ cấu tạo ô-tô.

a) Xe du lịch; b) Xe tải

1- động cơ; 2- bánh trước; 3- lò xo (nhíp); 4- li hợp; 5- hộp số; 6- trục truyền động trung tâm; 7- truyền động các đắng; 8- bánh xe chủ động sau; 9- cầu sau; 10- bộ vi sai; 11- khung gầm xe; 12- thùng xe; 13- buồng lái; 14- tay lái; 15- vỏ xe.

a) **Phần di động gồm.** Khung gầm xe 11, cầu trước, cầu sau 10 (hình 1.2,c), nhíp, giảm xóc, bánh xe và lốp 8 (hình 1.1,a,b).

b) **Hệ thống truyền động gồm.** Ly hợp 1, hộp số 2, truyền động các đắng 3, truyền lực chính 9, bộ vi sai 10 và các nửa trục. Các xe có hai cầu chủ động trở lên còn có hộp phân phối 5 (hình 1.2).

c) **Cơ cấu lái.** Cơ cấu lái 14 dùng để điều khiển chuyển động của xe.

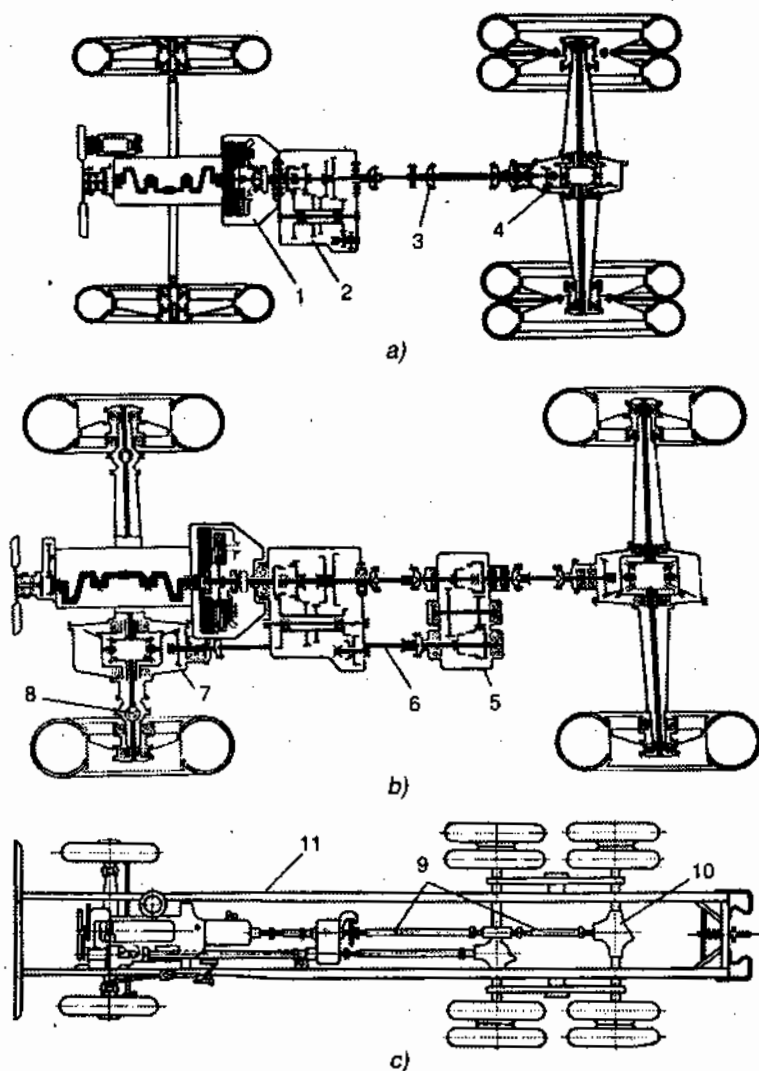
d) **Hệ thống phanh.** Hệ thống phanh dùng để giảm tốc độ chuyển động hoặc để hãm xe dừng hẳn.

2. **Khung xe.** Có các dạng cấu tạo khác nhau. Khung xe tải (hình 1.1.b) gồm có: thùng xe 12, buồng lái 13. Khung vỏ 15 của xe du lịch, xe buýt và xe ca được xếp đặt sao cho ghé ngồi và bậc lên xuống được thuận tiện cho hành khách. Chấn bùn và nắp đậy máy cũng thuộc về khung vỏ xe.

3. **Động cơ.** Động cơ 1 (hình 1.1) là nguồn động lực chính làm cho xe chuyển động. Hiện nay dùng nhiều nhất là động cơ đốt trong mà chủ yếu là động cơ xăng và động cơ diesel.

1.3. CÁC LỰC KÉO VÀ LỰC CẢN KHI XE LĂN BÁNH

Khi lăn bánh trên đường thẳng xe chịu những lực tác dụng sau: trọng



Hình 1.2. Hệ thống truyền động của ô tô

a) Một cầu chủ động; b) Hai cầu chủ động; c) Ba cầu chủ động

1- li hợp; 2- hộp số; 3; 6- truyền động các đăng; 4- cầu chủ động sau; 5- hộp phân phối (hộp số phụ); 7- cầu chủ động trước; 8- khớp chuyển hướng; 9- trục truyền; 10- cầu chủ động sau; 11- khung gầm xe.

lực G (hình 1.3), lực cản leo dốc C_1 , lực cản lăn C_2 , lực cản không khí C_3 , lực kéo, lực quán tính C_4 , lực bám của lốp xe với mặt đường Q .

1. Trọng lực G (hình 1.3). Chính là trọng khối của xe, hàng hoá và người trên xe. Lực G có hướng thẳng đứng từ trên xuống. Điểm đặt của lực G là trọng tâm của xe. Lực G luôn luôn tồn tại bất luận xe dừng hoặc lăn bánh.

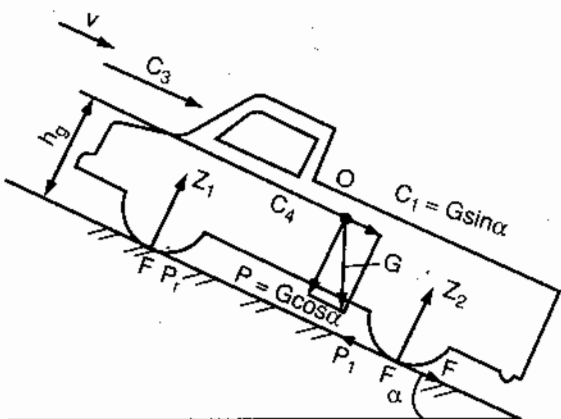
Khi xe leo dốc lực G được phân chia thành hai thành phần P và C_1 (P vuông góc với mặt đường và ép lốp xe vào mặt đường, còn C_1 song song với mặt đường có tác dụng kéo xe lăn xuống dốc).

Nếu α là góc độ dốc của mặt đường ta có:

$$P = G \cos \alpha \quad (1-1)$$

$$C_1 = G \sin \alpha \quad (1-2)$$

Khi xe đi trên đường nghiêng, lực G cũng được chia ra thành hai thành phần là P và S (P vuông góc và ép bánh xe vào mặt đường, còn S thì song song với mặt đường nghiêng và là lực kéo làm xe trượt ngang theo hướng từ phía cao xuống phía thấp của mặt đường).



Hình 1.3. Các lực tác dụng trên xe.

Nếu β là góc nghiêng của mặt đường ta có:

$$P = G \cos \beta \quad (1-3)$$

$$S = G \sin \beta \quad (1-4)$$

Các lực C_1 và S còn tạo ra mômen lật xe theo hướng dọc và chiều ngang.

Khi xe lăn bánh hoặc dừng trên đường phẳng thì $\alpha = \beta = 0$, do đó: $P = G$. Còn $S = C_1 = 0$.

Lực P được phân bố về hai cầu xe, cầu nào của xe gần trọng tâm O hơn thì cầu đó được chịu nhiều trọng lực (trọng tải) hơn. Xe tải chất đầy hàng thì cầu sau được khoảng 70%, còn cầu trước khoảng 30% trọng tải. Xe du lịch, trọng tải được phân bố xấp xỉ bằng nhau trên các cầu xe.

2. Lực kéo F . Do động cơ tạo ra. F chính là lực thay thế cho mômen quay trên bánh xe chủ động, được đặt ở tâm bánh xe, song song với mặt đường theo chiều chuyển động của xe. Có thể tính lực F như sau: Nếu gọi: M_R là mômen làm quay bánh xe chủ động, R là bán kính bánh xe ta có:

$$F = \frac{M_R}{R} \quad (1-5)$$

Tại bánh đà động cơ phát ra công suất có ích N_e (W), với mômen có ích M_e (Nm) và số vòng quay n (vòng/phút). Khi truyền tới bánh xe chủ động ta được công suất, mômen và số vòng quay của bánh xe là: N_R (W), M_R (Nm), n_R (vòng/phút). Do ma sát trong hệ thống truyền động đã làm mất mát một phần công suất, nên $N_R < N_e$. Ta có:

$$N_R = N_e \cdot \eta_{td} \quad (1-6)$$

trong đó: η_{td} là hiệu suất truyền động ($\eta_{td} < 1$).

Công suất N_R làm quay bánh xe chủ động cũng bằng công suất do lực kéo F kéo xe lăn bánh. Nếu v (m/s) là vận tốc của xe ta có:

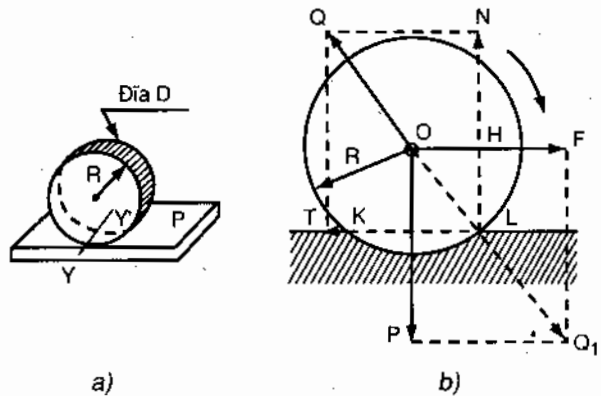
$$N_R = F.v \quad (1-7)$$

Từ (1-6) và (1-7) ta được:

$$F = \frac{N_R}{v} = \frac{Ne.\eta_{td}}{v} \quad (1-8)$$

3. Lực cản leo dốc C_1 . Do trọng lực G tạo ra khi xe leo dốc hoặc xuống dốc. Khi xe leo dốc C_1 tác dụng ngược chiều chuyển động của xe nên C_1 là lực cản. Lúc xuống dốc, C_1 hướng cùng chiều chuyển động của xe nên C_1 trở thành lực kéo.

4. Lực cản lăn bánh xe C_2 . Hãy quan sát một đĩa D có bán kính R lăn trên mặt phẳng ngang P . Về mặt lý thuyết thì đĩa D và mặt phẳng P tiếp xúc với nhau theo đường thẳng YY' của đĩa (hình 1.4a). Trên thực tế cả đĩa và mặt phẳng đều không phải là mặt cứng tuyệt đối nên ít nhiều đều có biến dạng tại nơi tiếp xúc, tùy theo tính chất đàn hồi của vật liệu tạo ra chúng. Vì vậy chúng sẽ tiếp xúc với nhau trên một phần diện tích giới hạn bởi các đường đi qua K, L (hình 1.4b). Nếu quan sát lớp xe ti trên mặt đường ta cũng thấy sự chính xác của nhận xét trên.



Hình 1.4. Lực cản lăn của xe.

Khi đĩa lăn trên mặt phẳng, ta có thể giả thiết rằng: sự biến dạng của mặt ti tiếp xúc sẽ lan truyền theo hướng chuyển động. Tại mỗi thời điểm, muốn làm cho đĩa quay quanh đường ti LL' (đường thẳng đi qua L và vuông góc với mặt phẳng hình vẽ) cần phải tác dụng một lực đẩy F song song với mặt phẳng lăn đặt tại tâm O và theo hướng chuyển động của đĩa.

Lực F tạo ra mômen làm quay đĩa:

$$F.LH = F.x \quad (1-9)$$

trong đó: $LH = x$

Nếu P là trọng khối của đĩa; δ là khoảng cách từ điểm L tới trọng lực P ($\delta = OH$), F là lực kéo ngang đi qua O ; Q là phản lực của nền lên đĩa D , (phản lực Q tác dụng tại L đi qua tâm O) thì các lực Q, P, F cân bằng với nhau, do đó phản lực Q phải bằng và ngược chiều với hợp lực Q_1 của lực P và F . Các thành phần thẳng đứng N và nằm ngang T của Q sẽ lần lượt bằng và ngược chiều so với P và F . Lực T chính là lực cản lăn của lớp xe trên nền đường, $T = C_2$.

Các lực F và T tạo thành một ngẫu lực làm lăn bánh xe và mômen của nó bằng T.x.

Các lực N và P cũng tạo thành một ngẫu lực có chiều ngược với chiều của ngẫu lực do F và T tạo ra. Mômen của chúng bằng P.δ.

Nếu lăn bánh với một tốc độ đều đặn thì:

$$T.x = P.\delta$$

Từ đó:

$$T = P \frac{\delta}{x} = P.f_1 \quad (1-10)$$

trong đó: $f_1 = \frac{\delta}{x}$ được gọi là hệ số cản lăn, f_1 phụ thuộc vào độ cứng của lốp xe và của nền đường: $f_1 \approx 0,015 + 0,30$. Trường hợp các cầu của xe đều là cầu chủ động thì P được tính theo (1-1).

Thay P của (1-1) vào (1-10) sẽ được:

$$C_2 = T = G.\cos\alpha.f_1 \quad (1-11)$$

5. Lực cản không khí C_3 . Một vật rắn chuyển động trong môi trường không khí với vận tốc v (m/s), không khí sẽ tác dụng lên nó một lực cản C_3 , lực này luôn luôn ngược chiều so với tốc độ tương đối của vật đó đi trong không khí, C_3 được gọi là lực cản không khí đối với sự chuyển động của vật.

Nếu tốc độ của xe $v < 300$ km/h ($v < 84$ m/s) thì C_3 được tính như sau:

$$C_3 = C_x \cdot \frac{\rho_0}{2} \cdot S.v^2 \quad (1-12)$$

trong đó: C_x - hệ số cản của vật trong không khí, C_x phụ thuộc chủ yếu vào hình dạng của xe và được xác định bằng thực nghiệm;

ρ_0 (kg/m³) - khối lượng riêng của không khí;

S (m²) - diện tích ngang chắn gió của xe;

v (m/s) - tốc độ chuyển động của xe.

Nếu đặt $C_x \cdot \frac{\rho_0}{2} = k$, sẽ có:

$$C_3 = k.S.v^2 \quad (1-13)$$

6. Lực quán tính C_4 . Xuất hiện khi thay đổi tốc độ xe, C_4 tỉ lệ thuận với khối lượng toàn bộ của xe G/g, tỉ lệ thuận và ngược chiều với gia tốc a, C_4 được tính theo biểu thức sau:

$$C_4 = \frac{G}{g} a \quad (1-14)$$

trong đó: g (m/s²) - gia tốc trọng trường.