



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Эксплуатация транспортных систем и логистика»

Методические указания
по выполнению практических работ
по дисциплине

**«Техника транспорта, об-
служивание и ремонт»**

Авторы
Марченко Ю. В.,
Попов С. И.,
Марченко Э. В.

Ростов-на-Дону, 2018

Аннотация

Методические указания содержат перечень типовых задач для решения на практических занятиях по дисциплине «Техника транспорта, обслуживание и ремонт». Изложено решение отдельных задач с пояснениями и ссылками на использованные источники.

Методические указания предназначены для студентов 3 курса очной и 4 курса заочной форм обучения направления 23.03.01

Авторы

к.т.н., доцент кафедры «Эксплуатация транспортных систем и логистика»

Марченко Ю. В.,

к.т.н., доцент кафедры «Эксплуатация транспортных систем и логистика»

Попов С. И.,

ассистент кафедры «Эксплуатация транспортных систем и логистика»

Марченко Э. В.



Оглавление

Практическая работа №1	4
Тема: «Силы, действующие на автомобиль. расчет тяговой силы и сил сопротивления движению автомобиля».	4
Практическая работа №2	7
Тема: «Тяговые качества автомобиля. Определение динамических параметров и тяговый расчет автомобиля».....	7
Практическая работа №3	8
Тема: «Тормозные качества автомобиля. Расчет пути и времени торможения автомобиля».	8
Практическая работа №4	10
Тема: «Проходимость автомобиля».	10
Практическая работа №5	12
Тема: «Управляемость автомобиля».....	12
Практическая работа №6	15
Тема: «Устойчивость автомобиля».	16
Практическая работа №7	19
Тема: «Плавность хода автомобиля».....	19
Практическая работа №8	20
Тема: «Топливная экономичность автомобиля».	20
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	21

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

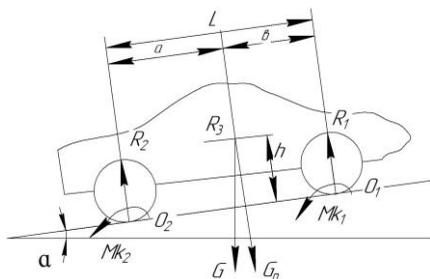
Тема: «Силы, действующие на автомобиль. расчет тяговой силы и сил сопротивления движению автомобиля».

Задача 1.1 [2,5]

Используя схему сил, действующих на автомобиль, найти величины нормальных реакций R_1 и R_2 на колеса со стороны дороги, а также коэффициенты изменения реакций γ_1 и γ_2 . Скорость установившаяся, сопротивление воздуха не учитывать. Технические данные автомобиля: масса $m = 5000 \text{ кг}$; расстояние от центра тяжести до оси задних колес $b = 1,6 \text{ м}$; расстояние от центра тяжести до оси передних колес $a = 2,4 \text{ м}$; высота центра тяжести $h = 0,8 \text{ м}$; радиус колес $r_k = 0,4 \text{ м}$; угол подъема $\alpha = 10^\circ$, коэффициент качения $f = 0,018$.

Пример решения:

Автомобиль можно рассматривать как банку на двух опорах – катках, свободно установленных на опоре. Реакции на колеса определяются путем составления и решения уравнений равновесия известными методами статики.



$$\gamma = \frac{R_1}{G}$$

$$\sum M(F_o)_1 = -R_2 L + P_n h + G_n a + 2M_{k1} + 2M_{k2} = 0$$

$$R_2 = \frac{P_n h + G_n a + 2M_{k1} + 2M_{k2}}{L}$$

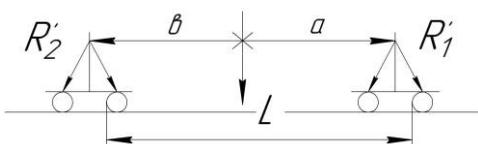
$$M_k = P_k r_k = f G r_k$$

$$2M_{k1} + 2M_{k2} = G f \cos \alpha r_k$$

$$R_2 = \frac{G(\sin \alpha h + \cos \alpha a + f \cos \alpha r_k)}{L} = \frac{50000(0,8 \cdot 0,7 + 2,4 \cdot 0,985 + 0,018 \cdot 0,17 + 0,018 \cdot 0,14 \cdot 0,985)}{4} = 31287H$$

$$R_1 = G_n - R_2 = G \cos \alpha - R_2 = 5000 \cdot 0,985 - 3128,7 = 17963H$$

$$R_1^1 = \frac{G_b}{L} = \frac{5000 \cdot 1,6}{4} = 20000H \quad R_2^1 = 30000H$$



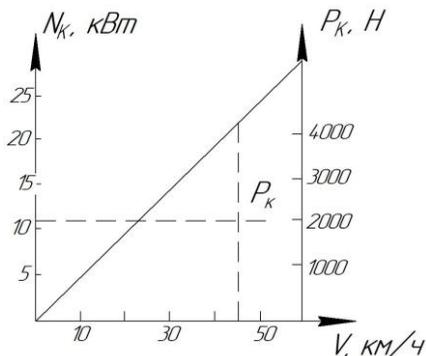
$$\gamma_1 = \frac{17936}{20000} = 0,898$$

$$\gamma_2 = \frac{31287}{30000} = 1,043$$

Задача 1.2 [2,3]

Зависимость мощности $N_{ко}$, расходуемой на преодоление сопротивления качению грузового автомобиля с собственным весом $45000H$ и зависимость силы сопротивления качению того же груженого автомобиля, приведены на графике. Пользуясь графиком, найти полезную нагрузку автомобиля.

Пример решения:



$$N_{ко} = f(V)$$

$$G_o = 45 \cdot 10^3 H$$

$$P_k = f_1(V) \quad G_{ep} - ?$$

$$P_k = f(G_o + G_{ep})$$

$$N_{ко} = P_{ко} V \Rightarrow P_{ко} = \frac{N_{ко}}{V} = \frac{20 \cdot 10^3 \cdot 3,6}{48} = 1500H$$

$$P_{ко} = fG_o, \quad f = \frac{1500}{4500} = 0,033$$

$$G_{zp} = G - G_o = 24696H$$

$$G_o = +G_{zp} = \frac{P_{к}}{f} = \frac{2300}{0,33} = 696964$$

Задача 1.3 [3,5]

Автомобили, легковой и грузовой, движутся по горизонтальной асфальтированной дороге с максимальными для них скоростями; движение происходит в безветренную погоду с постоянной скоростью. Требуется определить сопротивление воздуха P_c и сопротивление качению P_k для каждой из указанных машин и сравнить эти силы между собой. Сила веса G машины, коэффициент сопротивления качению f , максимальная скорость движения V_{max} , площадь лобовой поверхности F и коэффициент сопротивления воздуха K даны в таблице.

Тип автомобиля	Значения исходных данных				
	G_H	f	V_{max} км/ч	F, m^2	$K,$ нс ² /м ⁴
Грузовой	50000	0,025	75	3,5	0,6
Легковой	18000	0,02	120	2,3	0,2

Задача 1.4 [2,3]

найти максимальную скорость движения автомобиля, который передвигается с полной открытой дроссельной заслонкой по горизонтальному участку дороги с коэффициентом сопротивления качению $f = 0,025$. При этом величина тяговой силы, которая может быть использована для поступательного ускорения, равна

нулю. Масса автомобиля $m = 4800 \text{ кг}$; фактор сопротивления воздуха к $F = 2,6 \text{ нс}^2 / \text{м}^2$

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

Тема: «Тяговые качества автомобиля. Определение динамических параметров и тяговый расчет автомобиля».

Методические указания к решению задач.

Перечень задач по данной теме сводится к последовательному определению расчетным путем динамических характеристик автомобиля [5,6].

1. Построение тягового баланса автомобиля.
2. Построение динамической характеристики автомобиля.
3. Построение зависимости ускорения от скорости движения автомобиля.
4. Построение зависимости времени разборки от скорости движения автомобиля.
5. Построение пути разгона от скорости движения автомобиля.

Основными исходными данными для тягового расчета автомобиля служат следующие характеристики:

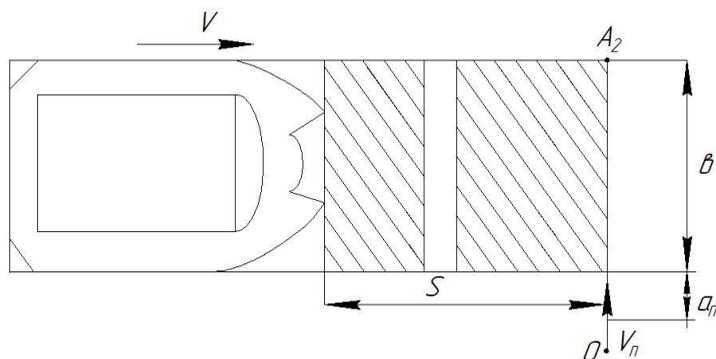
- прототип (модель) автомобиля;
- максимальная скорость движения автомобиля, V_{max} (км/ч);
- максимальное сопротивление дороги, φ_{max} ;
- коэффициент качения, f ;
- полная масса автомобиля;
- масса, приходящаяся на ведущую ось;
- лобовая площадь сопротивления, F (м²);
- продольная база автомобиля, L (см);
- коэффициент сцепления,
- число оборотов коленчатого вала двигателя при максимальной мощности, Π_H (мин⁻¹).

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3

Тема: «Тормозные качества автомобиля. Расчет пути и времени торможения автомобиля».

Задача 3.1 [3,5]

Водитель легкового автомобиля, движущегося на горизонтальном участке асфальтированной дороги со скоростью $V_1 = 25 \text{ м/с}$, увидел в точке O перехода, движущегося наперерез в направлении $A_1 - A_2$ перпендикулярно движению автомобиля. Требуется определить, можно ли затормозить автомобиль, предотвратить наезд на пешехода. Исходные данные: ширина автомобиля $B=2 \text{ м}$, расстояние от автомобиля до линии $A_1 - A_2$ движения пешехода в момент, когда водитель увидел пешехода, $S=60 \text{ м}$; расстояние от точки O до полосы движения автомобиля $a_n=3,6 \text{ м}$; скорость движения пешехода $V_g = 2 \text{ м/с}$.



Пример решения.

Методические указания к решению задачи

Столкновения можно избежать, если автомобиль подойдет к линии следования пешехода после того, как тот перейдет полосу движения. Время движения пешехода

$$t_n = \frac{a_n + B}{V_n} = \frac{3,6 + 2}{2} = 2,8c$$

За это время автомобиль при торможении с замедлением j_T (m/c^2), пройдет путь S , со снижением скорости до V_2 (m/c). Этому действию соответствуют два уравнения:

$$t_1 + t_2 + \frac{V_1 - V_2}{j_T} = 2,8c \quad (1)$$

$$(t_1 + t_2)V_1 + S_T = Sm \quad (2)$$

$$\text{Тогда} \quad (t_1 + t_2)V_1 + \frac{V_1^2 - V_2^2}{2j_T} \quad (3)$$

Подставляя значение $V_1 - V_2$ из уравнения (1) в (3), получим:

$$(t_1 + t_2)V_1 + \frac{[2,8 - (t_1 + t_2)](V_1 + V_2)}{2} = S \quad (4)$$

Время реакции водителя $(t_1 + t_2) = 0,8c$

Из уравнения (4) находим

$$V_2 = \frac{S - 1,8V_1}{1} = 60 - 1,8 \cdot 25 = 15m/c$$

Чтобы уменьшить скорость движения с 25 m/c до 15 m/c за время $t_n - (t_1 + t_2) = 2,8 - 0,8 = 2c$, нужно тормозить с замедлением

$$j_T = \frac{V_1 - V_2}{2} = \frac{25 - 15}{2} = 5m/c$$

При хорошем состоянии тормозов на сухой дороге такое замедление возможно.

Задача 3.2 [3]

Требуется определить теоретическое значение минимального тормозного пути S_{min} автопоезда в составе автомобиля-тягача и полуприцепа, движущегося по горизонтальной дороге со скоростью $V_1 = 60 \text{ км/ч}$ из делителя, при котором удастся избежать тенденцию наезда полуприцепа на тягач при торможении.

Исходные данные: продольная база полуприцепа $L_{пр}=4,35\text{м}$; координаты его центра тяжести – продольная $a_{пр}=1,95\text{м}$; вертикальная $h_{пр.}=0,4\text{м}$; $h=1,2\text{м}$; коэффициент сцепления колес $\varphi = 0,7$.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4

Тема: «Проезжимость автомобиля».

Задача 4.1 [5,6]

Определить теоретическую высоту h прямоугольного препятствия, которая может преодолеть легковой автомобиль с задним ведущим мостом и в полноприводном варианте. Технические данные автомобиля: масса $m=1300\text{кг}$, продольная база $L=2\text{м}$, координата центра тяжести $a=1,2\text{м}$ (заднеприводный автомобиль); $a=1\text{м}$ (полноприводный автомобиль). Радиус колеса $r_k=0,36\text{м}$. Коэффициент качения $f=0,03$, максимальный крутящий момент движения $M=170\text{Нм}$. Передаточные числа трансмиссии $i_{тп}=4,72$; $i_k=3,53$

Пример решения:

Методические указания.

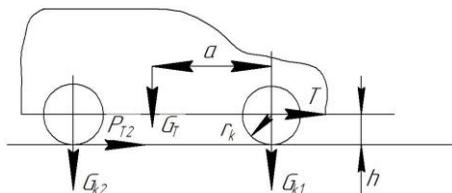
Преодоление препятствия высотой h (h_1 ; h_2) возможно при наезде передних колес автомобиля на него. Рассматривают условие равновесия методами статики переднего колеса относительно выступа препятствия в точке A .

На основе решения управления равновесия получают расчетные формулы для определения высоты h_1 и h_2 .

Решение задачи - автомобиль заднеприводный.

1) заднеприводный

$$h_1 = r_k \left(1 - \frac{G_{к1}}{\sqrt{G_{к1}^2 + T^2}} \right)$$



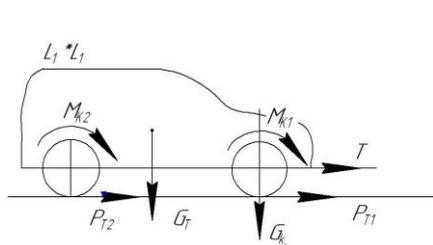
$$G_{к2} = \frac{Ga}{L} = \frac{13000 \cdot 1,2}{2} = 7800H$$

$$G_{к1} = 13000 - 7800 = 5200H$$

$$T = P_{T2} - fG_{к2} = \frac{M_{\max} i_T i_{ГП} \eta}{r_k} - fG = \frac{170 \cdot 3,53 \cdot 4,72 \cdot 0,8}{0,36} - 0,03 \cdot 13000 = 6600H$$

$$h_1 = 0,36 \left(1 - \frac{5200}{\sqrt{5200^2 + 6600^2}} \right) = 0,14m$$

Решение задачи - автомобиль полноприводный.



$$h_2 = r_k \left(1 - \frac{G_{к1}}{\sqrt{G_{к1}^2 + T^2}} + \frac{P_{T1}^{=0,5}}{T} \right)$$

$$= 0,36 \left(1 - \frac{6500}{\sqrt{6500^2 + 6600^2}} + \frac{3540}{6600} \right) =$$

$$= 0,295m$$

Задача 4.2 [1,5]

Легковой автомобиль с базой $L=2,8m$, колеей задних колес $B=1,42m$ и наименьшим радиусом поворота наружного переднего колеса $R_n=5,5m$ совершает поворот. Определить необходимую минимальную ширину проезжей части дороги.

Задача 4.3 [1,5]

Грузовой автомобиль, у которого масса $m=9530kg$ и масса на ведущую ось $m_b=6950kg$, движется равномерно по дороге с коэффициентом сцепления $\varphi=0,5$. База автомобиля $L=3,8m$, радиус колес $r_k=0,49m$, высота центра масс $h=1,3m$. Опреде-

лить максимальный срок подъема, который может преодолеть автомобиль.

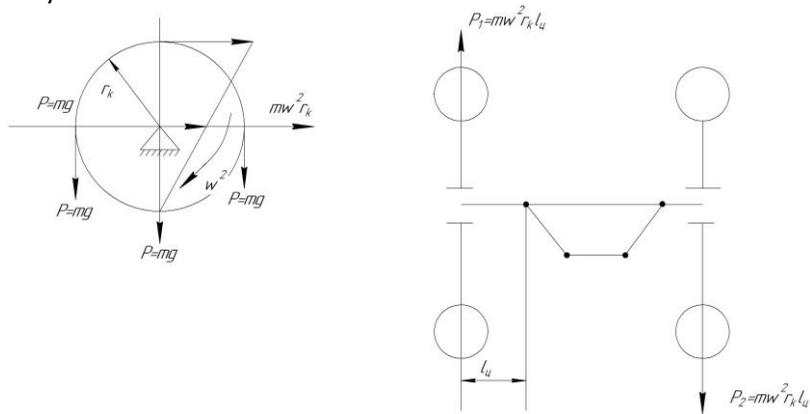
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5

Тема: «Управляемость автомобиля».

Разделы: Колебания управляемых колес. Стабилизация управляемых колес. Траектория, устойчивость.

Задача 5.1 [1,5]

Автомобиль движется со скоростью $V=25\text{ м/с}$. Определить амплитудное значение момента, стремящегося повернуть колеса относительно поворотных стоек (шкворней) $M_{пов}$. Момент дисбаланса $M_{дб}=10\text{ Н}\cdot\text{см}$. Радиус качения колес $r_k=0,3\text{ м}$, длина поворотной цапфы $l_u=0,1\text{ м}$. Неуравновешенные массы смещены по фазе на угол на $\alpha=180^\circ$.



Пример решения:

Методические указания.

Момент дисбаланса $M_{дб}$ вызван наличием неуравновешенной массы на диске колеса и устраняемая методом статической балансировки колеса. При величине момента $M_{дб}$ рассчитывают массу и затем центробежные силы инерции, создающие поворачивающие моменты и вибрацию управляемых колес.

$$M_{дб} = P \cdot r_k = mg \cdot r_k; \quad M_{пов} = 2mCO^2 r_k \cdot l_u$$

$$CO = \frac{V}{r_k} = \frac{25}{0,3} = 83,3c^{-1}$$

$$M_{об} = mq \cdot r_k; \quad m = \frac{M_{об}}{q \cdot r_k} = \frac{0,1}{9,8 \cdot 0,3} = 0,034кз$$

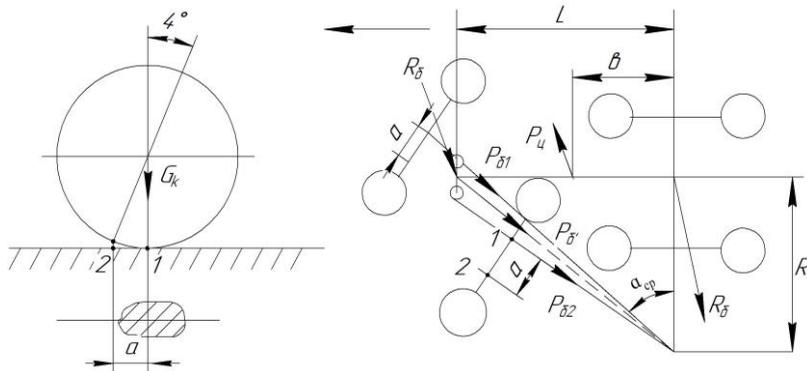
$$M_{ног} = 2 \cdot 0,034 \cdot 83,3^2 \cdot 0,3 \cdot 0,1 = 14,15м$$

- амплитудное значения поворачивающего момента

Задача 5.2 [1,5]

Автомобиль имеющий массу 1400кг, движется со скоростью $V=20м/с$ по дуге окружности с радиусом $R=110м$, продольная база автомобиля $L=2,4м$, расстояние от задней оси до центра тяжести $b=1,1м$. найти максимальный стабилизирующий момент. $M_{ст}$, возникающий в результате продольного наклона шкворней на угол $\gamma = 4^\circ$, радиус колеса $r_k=0,28м$.

Пример решения



$$a = r_k \cdot \sin \gamma; \quad R_o^1 = P_{\delta 1} + P_{\delta 2}; \quad R_o + R_o = P_y;$$

$$R_o^1 = R_o \cos \alpha_{cp}$$

$$\sum m(F)_o = R_o L - P_{yb} = 0 \Rightarrow R_o = \frac{P_{yb}}{L}$$

$$P_y = \frac{mv^2}{R} = \frac{1400 \cdot 20^2}{110} = 5090H; \quad R_o = \frac{5090 \cdot 1,1}{2,4} = 2330H$$

$$\alpha_{cp} = \operatorname{arctg} \frac{L}{R}$$

$$M_{CT} = 2R_o^1 \cdot a^1 = 2R_o \cos(\operatorname{arctg} \frac{L}{R}) \cdot r_{\kappa} \cdot \sin \gamma = 2 \cdot 2330 \cdot 0,99 \cdot 0,28 \cdot 0,7 = 90,5H \cdot m$$

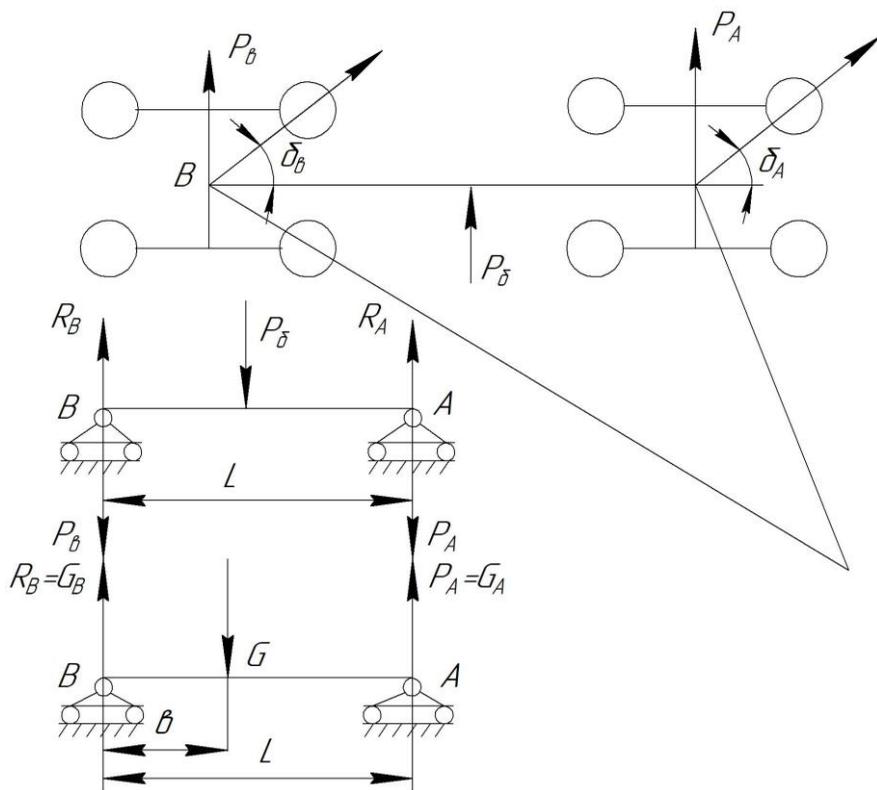
Задача 5.3 [1,5]

Автобус массой 15500 кг, движется со скоростью $V=20\text{ м/с}$ по окружности радиусом $R=150\text{ м}$. База автобуса $L=5,15\text{ м}$, расстояние от центра тяжести до задней оси $b=1,9\text{ м}$. Коэффициент увода задней оси $K_B=15700\text{ Н/град}$, передних колес $K_A=9600\text{ Н/град}$. Определить, на какой угол повернуты колеса α .

Задача 5.4 [1,5]

На автомобиль, имеющий массу $m=7400\text{ кг}$ и движущийся со скоростью $V=16\text{ м/с}$ в зоне центра масс, действует поперечная боковая сила $P_b=10000\text{ Н}$. База автомобиля: $L=3,7\text{ м}$, $b=0,9\text{ м}$. $K_A=1800\text{ Н/град}$, $K_B=4800\text{ Н/град}$. Определить критическую скорость автомобиля $V_{кр}$ и радиус R дуги окружности описываемой автомобилем, если его управляемые колеса находятся в нейтральном положении.

Пример решения



$$\sigma_B = \frac{7567}{4800} = 1,58^\circ = (1,58 \cdot \Pi) / 180 = 0,027 \text{ рад};$$

$$\sigma_A = \frac{2483}{1800} = 1,35^\circ = (1,35 \cdot \Pi) / 180 = 0,023 \text{ рад};$$

$$R = \frac{3,7}{0,027 \cdot 0,023} = 925 \text{ м}$$

Задача 5.5 [1,5]

Испытаниями установлено, что при скорости $V=10 \text{ м/с}$ автомобиль с управляемыми колесами, повернутыми на $\alpha = 2^\circ$, движется по дуге $R=60 \text{ м}$, а при неизменном угле поворота управляемых колес радиус уменьшается до $R=40 \text{ м}$. Определить критическую скорость $V_{кр}$ по траекторной устойчивости.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6

Тема: «Устойчивость автомобиля».

Задача 6.1 [1,5]

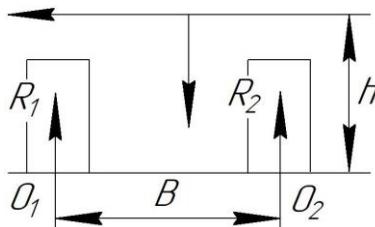
Как изменится в процентах критическая скорость автомобиля ($V_{2кр}/V_{1кр}$)·100% по опрокидыванию по сравнению с расчетным $V_{1кр}$, если при перевозке груза с малым удельным весом, высота центра тяжести автомобиля увеличится по сравнению с расчетным в 1,5 раза h_2/h_1 .

Задачу решить, пренебрегая снижением центра тяжести от крена поддрессорной массы.

Пример решения:

Методические указания.

Используют принцип Даламбера - в расчетах учитывают центробежную силу инерции по методу кинетостатики.



$$\sum m(F)_{O_1} = R_2 B - G \frac{B}{2} + P_{yh} = 0 \quad R_2 = 0$$

$$P_y = \frac{G \cdot B / 2}{h} \quad \frac{G}{q} \cdot \frac{V_{кр}}{R} = \frac{G \cdot B / 2}{h} \Rightarrow V = \sqrt{\frac{9RB}{2h}}$$

$$V_1 = \sqrt{\frac{9RB}{2h_1}} \quad V_2 = \sqrt{\frac{9RB}{2h_2}} = \sqrt{\frac{9RB}{3h_1}}$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \sqrt{\frac{2}{3}} = \sqrt{0,666} = 0,8 \cdot 100\% = 80\%$$

$$V_2 = 80\% V_1$$

Задача 6.2 [1,5]

автомобиль движется по виражу с поперечным уклоном 8% и радиусом 65м. Определить критическую скорость по скольжению, если коэффициент сцепления колес с дорогой $\varphi = 0,45$.

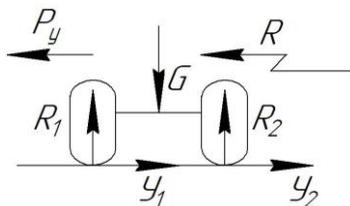
Задача 6.3 [1,5]

На участке дороги без поперечного уклона радиус закругления равен 600м. Расчетная максимальная скорость движения 120км/ч. Каков запас скорости по боковому скольжению на дороге с коэффициентом скольжения $\varphi = 0,4$.

Пример решения

$$(y_1 + y_2) \max = P_{\text{ц}};$$

$$(y_2 + y_2) \max = \varphi G;$$



$$\frac{G}{q} \cdot \frac{V^2}{R} = \varphi G;$$

$$V_{\max} = \sqrt{R\varphi q} = \sqrt{600 \cdot 0,4 \cdot 9,8} = 48,5 \text{ м/с}$$

$$V_{\max} = 174,6 \text{ км/ч}$$

$$\Delta V = 174,6 - 120 = 54,6 \text{ км/ч};$$

$$\Delta V \% = \frac{54,6}{120} \cdot 100\% = 45,5\%$$

Задача 6.4 [1,5]

На трудных участках дороги пересеченной местности наименьший радиус поворота $R=250\text{м}$. Определить какой запас скорости $\Delta V\%$ по опрокидыванию имеет автомобиль ЗиЛ, если его максимальная скорость $V_{\max} = 90\text{км/ч}$, колея $B=1,8\text{м}$, $h=1,34\text{м}$.

Задача 6.5 [1,5]

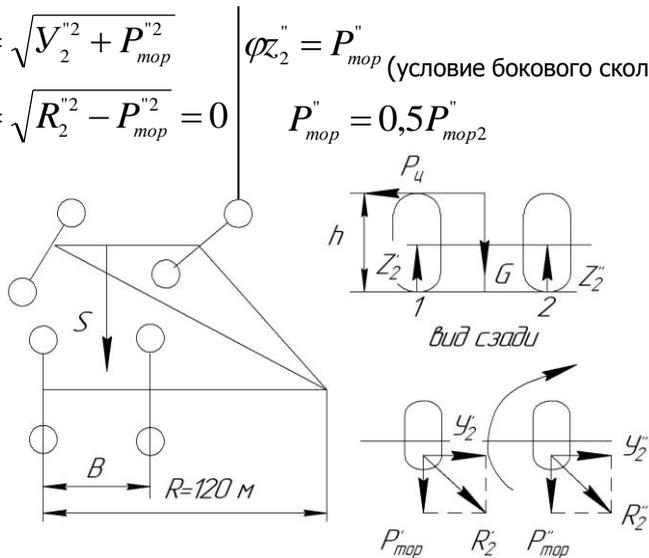
При движении автомобиля по дуге окружности с радиусом $R=120\text{м}$, производится его притормаживание с замедлением $j = -3\text{м/с}^2$. Определить критические скорости по боковому скольжению

$V_{кр.п.}$ и $V_{кр.э.}$ Коэффициент сцепления $\varphi = 0,8$. Коэффициент распределения тормозных сил $\beta_{т.с.} = 0,7$. Высота расположения центра масс $h = 0,6 м$. Поперечная база $B = 1,4 м$, центр тяжести посередине базы B .

Пример решения

$$R_2'' = \sqrt{Y_2''^2 + P_{тор}''^2} \quad \varphi Z_2'' = P_{тор}'' \text{ (условие бокового скольжения)}$$

$$Y_2'' = \sqrt{R_2''^2 - P_{тор}''^2} = 0 \quad P_{тор}'' = 0,5 P_{тор2}''$$



$$R_2'' = \varphi Z_2''$$

$$\sum m(F)_1 = Z_2'' B + P_y \cdot h - G_2 \cdot \frac{B}{2} = 0$$

$$Z_2'' = G_2 / 2 - P_{y2} \cdot h / B$$

$$P_y = \frac{G}{q} \cdot \frac{V^2}{R} \quad P_{y2} = P_y \cdot a / L$$

$$V_{кр} = \sqrt{\frac{(\varphi G_2 - P_{тор}) q \cdot R \cdot B \cdot L}{2 \varphi G \cdot h \cdot a}} \quad V_{кр.п.} = V_{кр.э.} = V_{кр}$$

$$V_{крп} = \sqrt{\frac{(0,5 \cdot \varphi \cdot G - G / 9 \cdot S \cdot 0,3) 9 R B L}{2 \varphi \cdot G \cdot h \cdot 2}}$$

$$V_{кр.н} = 32 м/с = 115,2 км/ч$$

$$V_{кр.з} = \sqrt{\frac{(0,5 \cdot \varphi \cdot G - G/9 \cdot S \cdot 0,7) 9 RBL}{2 \varphi \cdot G \cdot h \cdot 2}}$$

$$V_{кр.з} = 26,2 м/с = 94,32 км/ч$$

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7

Тема: «Плавность хода автомобиля».

Задача 7.1 [3]

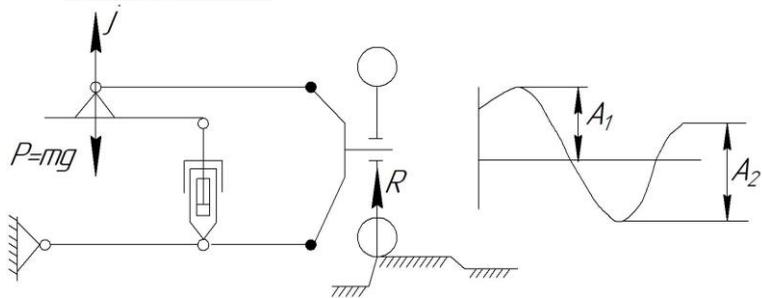
На легковом автомобиле установлены для гашения колебаний кузова гидравлические амортизаторы двухстороннего действия. Требуется оценить эффективность гашения ими собственных вертикальных колебаний задней подвески кузова.

Исходные данные: приведенные к колесу коэффициента

жесткости амортизатора $\lambda_a^{сжс} = Bn \cdot c / см^2$,

$\lambda_a^{омб} = 24н \cdot c / см^2$, $C_{mk} = 4000Н$, $h_2 = 80 кол/мин$

Пример решения



1) Коэффициент затухания вертикальных колебаний амортизатора:

$$V = \frac{\lambda a}{2m_k} = \frac{\lambda a \cdot q}{2 \cdot G_k}$$

$$\lambda a = \frac{\lambda_a^{сжс} + \lambda_a^{омб}}{2} = \frac{8 + 24}{2} = 16н \cdot c / см^2 ; \quad V = \frac{16 \cdot 9,8}{2 \cdot 4000} = 1,96с^{-1}$$

2) Относительный коэффициент затухания:

$$\varphi = \frac{V}{w} = \frac{30D}{m_2}, \quad W = \frac{n\pi}{30}; \quad \varphi = \frac{1,96 \cdot 30}{3,14 \cdot 80} = 0,23$$

3) Декремент затухания:

$$D_k = \frac{A_1}{A_2}; \quad \ln D_k = 2\pi\varphi = 2\pi \cdot 0,23 = 1,44; \quad D_k = 4,3$$

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №8

Тема: «Топливная экономичность автомобиля».

Задача 8.1 [1,5]

Легковой автомобиль с массой $m = 1820 \text{ кг}$, фактор обтекаемости $kF = 0,79 \text{ н} \cdot \text{с}^2 / \text{см}^2$, двигаясь со скоростью $V = 14 \text{ м/с}$ по дороге с сопротивлением $\varphi = 0,02$, расходует топливо в количестве $Q_n = 10 \text{ л/100 км}$. Определить расход топлива Q_n^1 , если $\varphi^1 = 1,5\varphi$, считая, что удельный расход топлива остался неизменным.

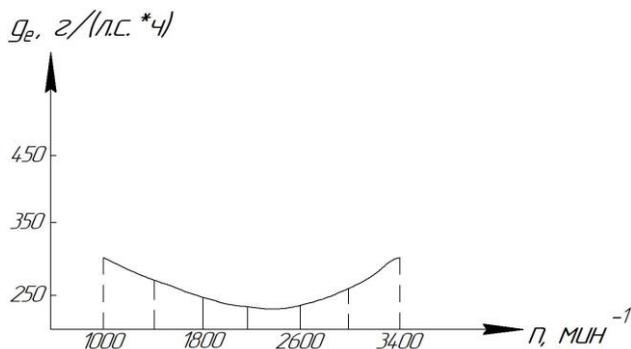
Задача 8.2 [1,5]

Легковой автомобиль с массой $m = 1200 \text{ кг}$ при движении по дороге с $\varphi = 0,06$ на IV передаче со скоростью 20 м/с расходует $Q_n = 8,5 \text{ л/100 км}$. Определить Q_{nIII} на III передаче, если известно что $N_{max} = 32 \text{ кВт}$ при $W_N = 540 \text{ с}^{-1}$ (частота вращения колена), $i_{IV} = 1$, $i_{III} = 1,43$, $i_{II} = 4,3$, $r_k = 0,3 \text{ м}$, фактор обтекаемости $kF = 0,38 \text{ н} \cdot \text{с}^2 / \text{см}^2$, $\eta = 0,92$. Удельный расход топлива q_e неизменен.

Задача 8.3 [1,5]

По графику удельного расхода топлива двигателя найти сколько метров топлива израсходует автомобиль на участке 24 км при движении на прямой передаче со скоростью 55 км/ч , плотность топлива $\rho = 0,75 \text{ г/см}^3$, $i_{II} = 6,67$; $V_k = 0,44 \text{ м}$, $N = 70 \text{ л.с}$ на первой передаче.

Пример решения



$$Q_n = q_e N / 10V ; \quad W = \frac{\pi n}{30} ; \quad W = W_K + i_K \cdot i_{ГП}.$$

$$W_K = \frac{V}{r_K} = \frac{55}{3,6 \cdot 0,44} = 34,7 \text{c}^{-1}$$

$$W = 34,7 \cdot 1 \cdot 6,67 = 231 \text{c}^{-1}$$

$$\eta_{\text{дв}} = \frac{30w}{\pi} = \frac{30 \cdot 231}{3,14} = 2310 \text{мин}^{-1}$$

$$q_e (V = 55) = 270 \frac{\text{г}}{\text{л.с.ч}}$$

$$Q_n = \frac{270 \cdot 70 \cdot 0,24}{10 \cdot 55 \cdot 0,75} = 11 \frac{\text{л}}{24 \text{км}}$$

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Технические средства диагностирования транспортных машин. Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2016.- 199 с. Попов С.И., Рункевич Ю.П., Марченко Ю.В., Валявин В.Ю., Донцов Н.С., Иванов В.В

2. Технические измерения на транспорте. Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2017.- 81 с. Марченко Э.В., Попов С.И., Марченко Ю.В., Донцов Н.С., Иванов В.В., Скудина А.А.

3. Использование баз данных на транспорте. Технология создания Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2018-111 с.

Гальченко Г.А., Марченко Ю.В., Попов С.И.

4. Электрооборудование автомобилей. Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2018. – 235 с. Попов С.И., Донцов Н.С., Марченко Ю.В., Иванов В.В., Гальченко Г.А., Марченко Э.В.

5. Техническая эксплуатация силовых агрегатов и трансмиссий. Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2018. – 149 с. С.И. Попов, Ю.В. Марченко, Н.С. Донцов,, В.В. Иванов, Э.В. Марченко, А.А. Скудина

6. Сокол Н.А., Мозговой Ю.И., Попов С.И. Расчет механизмов, систем и эксплуатационных показателей автомобиля: Учеб. пособие. – Ростов н/Д.:Изд. центр ДГТУ, 2008