

# Силовой баланс автомобиля

$$P_T = P_\alpha + P_f + P_j + P_\omega = P_\psi + P_j + P_\omega.$$

$$P_\alpha = G_a \sin \alpha$$

$$P_j = m_a j$$

$$P_f = G_a \cdot f$$

$$P_\psi = P_\alpha + P_f$$

$$P_w = \frac{C_X \cdot F \cdot \rho \cdot V^2}{2}$$

# Крутящий момент

$$M_k = \frac{N_k}{n_k} = \frac{N_e \eta_M U_{ki} U_0}{n_e} = M_e \eta_M U_{ki} U_0$$

$$P_T = \frac{M_k}{r_k}$$

$$N_k = N_e \eta_M$$

# Мощностной баланс автомобиля

$$N_T = N_\psi + N_w + N_j$$

$$N_f = \frac{V \cdot G_a \cdot f}{1000} \qquad N_\alpha = \frac{V G_a \sin \alpha}{1000}$$

$$N_\psi = N_f + N_\alpha$$

$$N_w = \frac{C_X \cdot F \cdot \rho \cdot V^3}{2 \cdot 1000} \qquad N_j = \frac{V \cdot m \cdot j}{1000}$$

1. Мощность, затрачиваемая на преодоление сопротивления качению автомобиля весом \_\_\_\_\_ кН при движении по горизонтальной дороге со скоростью \_\_\_\_\_ м/с, равна \_\_\_\_\_ кВт. Определить уклон дороги, на котором мощность, затрачиваемая на преодоление сопротивления дороги равна нулю.

$$N_f = \quad \text{кВт}$$

$$V = \quad \text{м/с}$$

$$G_a = \quad \text{Н}$$

$$N_\psi = N_f + N_\alpha$$

$$N_f = \frac{V \cdot G_a \cdot f}{1000}$$

$$N_\alpha = \frac{V \cdot G_a \cdot \sin \alpha}{1000}$$

Если  $N_\psi = 0$ , то  $N_f = -N_\alpha$

Т.е.

$$\sin \alpha = -f = -\frac{1000 N_f}{V \cdot G_a} =$$

$$\alpha =$$

2. Подсчитать, чему равна сила тяги, необходимая для равномерного движения автомобиля весом  $G_a$  кН со скоростью  $V$  м/с по дороге, имеющей подъем  $\alpha$  и коэффициент сопротивления качению  $f$ . Коэффициент лобового сопротивления воздуха  $C_X =$  , лобовая площадь равна  $F$  м<sup>2</sup>, плотность среды равна  $\rho$  Нс<sup>2</sup>/м<sup>4</sup>.

|            |                                 |  |   |
|------------|---------------------------------|--|---|
| $G_a =$ Н  |                                 | $P_T = P_f + P_\alpha + P_j + P_w$                   |   |
| $V =$      | м/с                             | $P_j = 0$  |   |
| $\alpha =$ |                                 | $P_f = G_a \cdot f =$                                | Н |
| $f =$      |                                 | $P_\alpha = G_a \sin \alpha =$                       | Н |
| $C_X =$    |                                 | $P_w = \frac{C_X \cdot F \cdot \rho \cdot V^2}{2} =$ | Н |
| $F =$      | м <sup>2</sup>                  |  |   |
| $\rho =$   | Нс <sup>2</sup> /м <sup>4</sup> | $P_T =$  | Н |

3. Определить касательную силу тяги и мощность, подводимую к ведущим колесам автомобиля, движущегося по горизонтальной дороге на прямой передаче. Крутящий момент на коленчатом валу двигателя равен  $M_e$  Нм при частоте вращения  $n_e$  с<sup>-1</sup>. Передаточное число главной передачи  $U_0$ ; КПД трансмиссии  $\eta_M$ ; радиус колеса  $r_k$  м.

|                         |  |
|-------------------------|--|
| $M_e =$ Нм              | $M_k = \frac{N_k}{n_k} = M_e \eta_M U_{ki} U_0$  |
| $n_e =$ с <sup>-1</sup> | $M_k = M_e \eta_M U_{ki} U_0 =$ Нм               |
| $U_0 =$                 | $P_T = \frac{M_k}{r_k} =$ Н                      |
| $U_{ki} =$              | $n_k = \frac{n_e}{U_{ki} U_0} =$ с <sup>-1</sup> |
| $r_k =$ м               | $N_k = M_k \cdot n_k =$ кВт                      |
| $\eta_M =$              |  |

4. Определить силу и мощность сопротивления качению легкового автомобиля весом            кН при его движении со скоростью            м/с, если коэффициент сопротивления качению при движении равен            .

|         |     |  |     |
|---------|-----|--|-----|
| $G_a =$ | Н   | $N_f = \frac{V \cdot G_a \cdot f}{1000} =$ | кВт |
| $V =$   | м/с |  |     |
| $f =$   |     |  |     |

5. Определить силу сопротивления дороги при движении легкового автомобиля со скоростью м/с по дороге с асфальтированным покрытием с коэффициентом сопротивления качению . Угол подъема дороги .

Вес автомобиля кН.

|            |                                  |
|------------|----------------------------------|
| $G_a =$ Н  | $P_\psi = P_f + P_\alpha$        |
| $V =$ м/с  | $P_f = G_a \cdot f =$ Н          |
| $\alpha =$ | $P_\alpha = G_a \sin \alpha =$ Н |
| $f =$      | $P_\psi =$ Н                     |



6. Автомобиль движется со скоростью м/с, при этом двигатель развивает мощность кВт. КПД трансмиссии равен . Определить тяговую силу на ведущих колесах.

|             |                                |
|-------------|--------------------------------|
| $N_e =$ кВт | $N_k = N_e \eta_M =$ кВт       |
| $V =$ м/с   | $P_T = \frac{N_k 1000}{V} =$ Н |
| $\eta_M =$  |                                |

7. Определить мощность, расходуемую на преодоление сопротивления дороги автомобилем с полным весом  $G_a$  кН и постоянной скоростью  $V$  км/ч по горизонтальному участку дороги с коэффициентом сопротивления качению  $f$ .

|            |            |   |     |
|------------|------------|---|-----|
| $G_a =$    | Н          | $N_{\psi} = N_f + N_{\alpha}$                         |     |
| $V =$      | км/ч = м/с | $N_{\alpha} = 0$                                      |     |
| $f =$      |            | $N_{\psi} = N_f = \frac{V \cdot G_a \cdot f}{1000} =$ | кВт |
| $\alpha =$ |            |   |     |

8. С каким ускорением может двигаться автомобиль весом  $G_a$  кН при скорости  $V$  м/с по горизонтальному участку дороги, если коэффициент сопротивления дороги  $f$ ; мощность двигателя  $N_e$  кВт; КПД трансмиссии  $\eta_M$ ; фактор обтекаемости  $W$  Нс<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>. Коэффициентом учета вращающихся масс пренебречь.

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| $G_a =$ Н                             | $N_k = N_f + N_\alpha + N_w + N_j$                          |
| $V =$ м/с                             | $N_\alpha = 0$  |
| $f =$                                 | $N_f = \frac{V \cdot G_a \cdot f}{1000} =$ кВт              |
| $\alpha =$                            | $N_k = N_e \eta_M =$ кВт                                    |
| $N_e =$ кВт                           | $N_w = \frac{W \cdot V^3}{1000} =$ кВт                      |
| $\eta_M =$                            | $N_j = N_k - (N_f + N_w) =$ кВт                             |
| $W =$ Нс <sup>2</sup> /м <sup>2</sup> | $N_j = \frac{V \cdot m_a \cdot j}{1000}$                    |
|                                       | $m_a = G_a / g =$ кг  |
|                                       | $j = \frac{N_j \cdot 1000}{V \cdot m_a} =$ м/с <sup>2</sup> |

9. Найти мощность двигателя автомобиля, зная, что его максимальная скорость равна  $V$  м/с, вес автомобиля  $G_a$  кН, коэффициент лобового сопротивления воздуха  $C_X$ , площадь мидель сечения  $F$  м<sup>2</sup>, плотность среды  $\rho$  Нс<sup>2</sup>/м<sup>4</sup>, коэффициент сопротивления качению  $f$ , КПД трансмиссии  $\eta_M$ .

|            |                                 |   |     |
|------------|---------------------------------|---|-----|
| $G_a =$    | Н                               | $N_k = N_f + N_\alpha + N_w + N_j$                              |     |
| $V =$      | м/с                             | $N_\alpha = 0$  |     |
| $f =$      |                                 | $N_j = 0$   |     |
| $C_X =$    |                                 |   |     |
| $F =$      | м <sup>2</sup>                  | $N_f = \frac{V \cdot G_a \cdot f}{1000} =$                      | кВт |
| $\rho =$   | Нс <sup>2</sup> /м <sup>4</sup> | $N_w = \frac{C_X \cdot F \cdot \rho \cdot V^3}{2 \cdot 1000} =$ | кВт |
| $\eta_M =$ |                                 | $N_k = N_f + N_w =$   | кВт |
|            |                                 | $N_e = \frac{N_k}{\eta_M} =$                                    | кВт |

10. Найти максимальный уклон дороги который может преодолевать автомобиль двигаясь со скоростью м/с. Вес автомобиля кН, коэффициент лобового сопротивления воздуха , площадь мидель сечения м<sup>2</sup>, плотность среды Нс<sup>2</sup>/м<sup>4</sup>, коэффициент сопротивления качению , мощность двигателя кВт, КПД трансмиссии .

|            |                                 |   |     |
|------------|---------------------------------|---|-----|
| $G_a =$    | Н                               | $N_k = N_f + N_\alpha + N_w + N_j$                              |     |
| $V =$      | м/с                             | $N_j = 0$   |     |
| $f =$      |                                 | $N_k = N_e \eta_M =$  | кВт |
| $\alpha =$ |                                 |   |     |
| $C_X =$    |                                 | $N_f = \frac{V \cdot G_a \cdot f}{1000} =$                      | кВт |
| $F =$      | м <sup>2</sup>                  |   |     |
| $\rho =$   | Нс <sup>2</sup> /м <sup>4</sup> | $N_w = \frac{C_X \cdot F \cdot \rho \cdot V^3}{2 \cdot 1000} =$ | кВт |
| $\eta_M =$ |                                 | $N_\alpha = N_k - (N_f + N_w) =$                                | кВт |
| $N_e =$    | кВт                             | $N_e = \frac{N_k}{\eta_M} =$                                    | кВт |
|            |                                 | $N_\alpha = \frac{V \cdot G_a \cdot \sin \alpha}{1000}$         |     |
|            |                                 | $\sin \alpha = \frac{N_\alpha \cdot 1000}{V \cdot G_a} =$       |     |
|            |                                 | $\alpha =$  |     |

# Задания на разработку технологического процесса

1. Разработать технологический процесс регулировки тепловых зазоров клапанов ДВС автомобиля ВАЗ-2109. Регулировка осуществляется регулировочными шайбами.
2. Разработать технологический процесс регулировки тепловых зазоров клапанов ДВС автомобиля ЗАЗ-1102. Регулировка осуществляется регулировочными винтами.
3. Разработать технологический процесс замены тормозных колодок передних тормозных механизмов автомобиля ВАЗ-2109.
4. Разработать технологический процесс замены тормозных колодок задних тормозных механизмов автомобиля ВАЗ-2109.
5. Разработать технологический процесс ремонта бескамерной шины при проколе. После извлечения инородного предмета края отверстия сходятся и прокол практически незаметен.
6. Разработать технологический процесс замены масла в двигателе на легковом автомобиле. При замене необходимо производить промывку двигателя, фильтр считать неразборным.
7. Разработать технологический процесс регулировки контактной системы зажигания автомобиля ВАЗ-2107.
8. Разработать технологический процесс регулировки углов установки управляемых колес автомобиля ВАЗ-2109.
9. Разработать технологический процесс прокачки гидропривода тормозов автомобиля ВАЗ-2109.
10. Разработать технологический процесс замены ремня привода газораспределительного механизма автомобиля ВАЗ-2109.