



[calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com)



[unitsconverters.com](http://unitsconverters.com)

## Физика тяги Формулы

Калькуляторы!

Примеры!

Преобразования!

Закладка [calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com), [unitsconverters.com](http://unitsconverters.com)

Самый широкий охват калькуляторов и рост - **30 000+ калькуляторов!**  
Расчет с разными единицами измерения для каждой переменной - **Встроенное преобразование единиц измерения!**

Самая широкая коллекция измерений и единиц измерения - **250+ измерений!**


Не стесняйтесь **ПОДЕЛИТЬСЯ** этим документом с друзьями!

[Пожалуйста, оставьте свой отзыв здесь...](#)



## Список 15 Физика тяги Формулы

### Физика тяги

1) Выходная мощность двигателя с использованием эффективности зубчатой передачи 

$$fx \quad P = \frac{F_t \cdot V}{3600 \cdot \eta_{\text{gear}}}$$

Открыть калькулятор 


$$ex \quad 7.692525W = \frac{545N \cdot 150km/h}{3600 \cdot 0.82}$$

2) Общее тяговое усилие, необходимое для движения поезда 

$$fx \quad F_{\text{train}} = F_{\text{or}} + F_{\text{og}} + F$$

Открыть калькулятор 


$$ex \quad 8175.5N = 8050N + 123N + 2.5N$$

3) Скольжение привода Шербиуса при заданном среднеквадратичном линейном напряжении 

$$fx \quad s = \left( \frac{E_b}{E_r} \right) \cdot \text{modulus}(\cos(\theta))$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 0.835418 = \left( \frac{145V}{156V} \right) \cdot \text{modulus}(\cos(26^\circ))$$

4) Требуемое тяговое усилие во время свободного хода 

$$fx \quad F_{\text{free}} = (98.1 \cdot W \cdot G) + (W \cdot R_{\text{sp}})$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 52685.51N = (98.1 \cdot 30000AT \text{ (US)} \cdot 0.52) + (30000AT \text{ (US)} \cdot 9.2)$$




5) Требуемое тяговое усилие при спуске по уклону 

$$f_x F_{\text{down}} = (W \cdot R_{\text{sp}}) - (98.1 \cdot W \cdot G)$$

Открыть калькулятор 

$$ex -36585.504182N = (30000AT(US) \cdot 9.2) - (98.1 \cdot 30000AT(US) \cdot 0.52)$$

6) Тяговое усилие на ведущем колесе 

$$f_x F_w = \frac{i \cdot i_o \cdot \left(\frac{n_{dl}}{100}\right) \cdot T_{pp}}{r_d}$$

Открыть калькулятор 

$$ex 33.28024N = \frac{2.55 \cdot 2 \cdot \left(\frac{5.2}{100}\right) \cdot 56.471N^*m}{0.45m}$$

7) Тяговое усилие на колесе 

$$f_x F_w = \frac{F_{\text{pin}} \cdot d_2}{d}$$

Открыть калькулятор 

$$ex 33.03226N = \frac{64N \cdot 0.80m}{1.55m}$$

8) Тяговое усилие на краю шестерни 

$$f_x F_{\text{pin}} = \frac{2 \cdot \tau_e}{d_1}$$

Открыть калькулятор 

$$ex 64N = \frac{2 \cdot 4N^*m}{0.125m}$$

9) Тяговое усилие при ускорении 

$$f_x F_a = (277.8 \cdot W_e \cdot \alpha) + (W \cdot R_{\text{sp}})$$

Открыть калькулятор 

$$ex 1.1E^6N = (277.8 \cdot 33000AT(US) \cdot 14.40km/h*s) + (30000AT(US) \cdot 9.2)$$




10) Тяговое усилие, необходимое для линейного и углового ускорения 

$$fx \quad F_{\omega\alpha} = 27.88 \cdot W \cdot \alpha$$

[Открыть калькулятор !\[\]\(e78f798d4ea5c530c9db49e7d26e6b95\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 97580.01N = 27.88 \cdot 30000AT (US) \cdot 14.40km/h*s$$

11) Тяговое усилие, необходимое для преодоления сопротивления поезда 

$$fx \quad F_{or} = R_{sp} \cdot W$$

[Открыть калькулятор !\[\]\(05be7c7a8995decd503647c99211f7c2\_img.jpg\)](#)


$$ex \quad 8050.001N = 9.2 \cdot 30000AT (US)$$

12) Тяговое усилие, необходимое для преодоления эффекта гравитации 

$$fx \quad F_g = 1000 \cdot W \cdot [g] \cdot \sin(\angle D)$$

[Открыть калькулятор !\[\]\(fe3aebe81acea8d45108cd2768939da7\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 44928.86N = 1000 \cdot 30000AT (US) \cdot [g] \cdot \sin(0.3^\circ)$$

13) Тяговое усилие, необходимое для преодоления эффекта гравитации при заданном градиенте во время восходящего градиента 

$$fx \quad F_{up} = 98.1 \cdot W \cdot G$$

[Открыть калькулятор !\[\]\(899d8b7697d64725bf017d3296cfcf1b\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 44635.51N = 98.1 \cdot 30000AT (US) \cdot 0.52$$

14) Энергия, доступная во время регенерации 

$$fx \quad E_R = 0.01072 \cdot \left( \frac{W_e}{W} \right) \cdot (v^2 - u^2)$$

[Открыть калькулятор !\[\]\(40770d9ed6ed4f1222ebf89a1396e8b2\_img.jpg\)](#)

$$ex$$

$$0.002093W*h = 0.01072 \cdot \left( \frac{33000AT (US)}{30000AT (US)} \right) \cdot \left( (144km/h)^2 - (111.6km/h)^2 \right)$$



## 15) Энергозатраты на преодоление градиента и отслеживание сопротивления



$$fx \quad E_G = F_t \cdot V \cdot T_{\text{train}}$$

[Открыть калькулятор](#)

$$ex \quad 3406.25 \text{W} \cdot \text{h} = 545 \text{N} \cdot 150 \text{km/h} \cdot 9 \text{min}$$



## Используемые переменные










- $\angle D$  Угол D (степень)
- $d$  Диаметр колеса (метр)
- $d_1$  Диаметр шестерни 1 (метр)
- $d_2$  Диаметр шестерни 2 (метр)
- $E_b$  Обратная ЭДС (вольт)
- $E_G$  Энергозатраты на преодоление градиента (Ватт-час)
- $E_r$  Действующее значение линейного напряжения на стороне ротора (вольт)
- $E_R$  Потребление энергии при регенерации (Ватт-час)
- $F$  Сила (Ньютон)
- $F_{down}$  Тяговое усилие с уклоном вниз (Ньютон)
- $F_{free}$  Тяговое усилие свободного бега (Ньютон)
- $F_g$  Гравитационное тяговое усилие (Ньютон)
- $F_{og}$  Гравитация преодолевает тяговое усилие (Ньютон)
- $F_{or}$  Сопротивление преодолевает тяговое усилие (Ньютон)
- $F_{pin}$  Тяговое усилие зубчатого колеса (Ньютон)
- $F_t$  Тяговое усилие (Ньютон)
- $F_{train}$  Тренируйте тяговое усилие (Ньютон)
- $F_{up}$  Тяговое усилие восходящего градиента (Ньютон)
- $F_w$  Тяговое усилие колеса (Ньютон)
- $F_\alpha$  Ускорение Тяговое усилие (Ньютон)
- $F_{\omega\alpha}$  Угловое ускорение Тяговое усилие (Ньютон)
- $G$  Градиент
- $i$  Передаточное число трансмиссии



- $i_o$  Передаточное число главной передачи
- $P$  Выходная мощность поезда (Ватт)
- $r_d$  Эффективный радиус колеса (метр)
- $R_{sp}$  Удельная тренировка сопротивления
- $s$  Соскальзывать
- $T_{pp}$  Выходной крутящий момент силовой установки (Ньютон-метр)
- $T_{train}$  Время, затраченное на поезд (минут)
- $u$  Начальная скорость (Километры / час)
- $v$  Конечная скорость (Километры / час)
- $V$  Скорость (Километры / час)
- $W$  Вес поезда (Тон (анализ) (США))
- $W_e$  Ускоряющийся вес поезда (Тон (анализ) (США))
- $\alpha$  Ускорение поезда (Километр / час секунда)
- $\eta_{dl}$  Эффективность трансмиссии
- $\eta_{gear}$  Эффективность передач
- $\theta$  Угол стрельбы (степень)
- $T_e$  Крутящий момент двигателя (Ньютон-метр)





## Константы, функции, используемые измерения

- **постоянная:** [g], 9.80665  
*Гравитационное ускорение на Земле*
- **Функция:** cos, cos(Angle)  
*Косинус угла – это отношение стороны, прилежащей к углу, к гипотенузе треугольника.*
- **Функция:** modulus, modulus  
*Модуль числа — это остаток от деления этого числа на другое число.*
- **Функция:** sin, sin(Angle)  
*Синус — тригонометрическая функция, описывающая отношение длины противоположной стороны прямоугольного треугольника к длине гипотенузы.*
- **Измерение:** **Длина** in метр (m)  
*Длина Преобразование единиц измерения* 
- **Измерение:** **Масса** in Тон (анализ) (США) (AT (US))  
*Масса Преобразование единиц измерения* 
- **Измерение:** **Время** in минут (min)  
*Время Преобразование единиц измерения* 
- **Измерение:** **Скорость** in Километры / час (km/h)  
*Скорость Преобразование единиц измерения* 
- **Измерение:** **Ускорение** in Километр / час секунда (km/h\*s)  
*Ускорение Преобразование единиц измерения* 
- **Измерение:** **Энергия** in Ватт-час (W\*h)  
*Энергия Преобразование единиц измерения* 
- **Измерение:** **Сила** in Ватт (W)  
*Сила Преобразование единиц измерения* 
- **Измерение:** **Сила** in Ньютон (N)  
*Сила Преобразование единиц измерения* 
- **Измерение:** **Угол** in степень (°)  
*Угол Преобразование единиц измерения* 











- **Измерение: Электрический потенциал** in вольт (V)  
*Электрический потенциал Преобразование единиц измерения* 
- **Измерение: Крутящий момент** in Ньютон-метр (N\*m)  
*Крутящий момент Преобразование единиц измерения* 



## Проверьте другие списки формул

- [Электрические тяговые приводы](#) [Формулы](#) 
- [Физика электропоездов](#) [Формулы](#) 
- [Механика движения поездов](#) [Формулы](#) 
- [Сила](#) [Формулы](#) 
- [Физика тяги](#) [Формулы](#) 
- [Тяговое усилие](#) [Формулы](#) 

Не стесняйтесь **ПОДЕЛИТЬСЯ** этим документом с друзьями!

### PDF Доступен в

[English](#) [Spanish](#) [French](#) [German](#) [Russian](#) [Italian](#) [Portuguese](#) [Polish](#) [Dutch](#)

5/14/2024 | 8:49:25 AM UTC

[Пожалуйста, оставьте свой отзыв здесь...](#)

