



calculatoratoz.com



unitsconverters.com

Важные формулы швартовочных сил

Формулы

Калькуляторы!

Примеры!

Преобразования!

Закладка calculatoratoz.com, 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 29 Важные формулы швартовочных сил Формулы

Важные формулы швартовочных сил

1) Виртуальная масса сосуда

$$fx \quad m_v = m + m_a$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 100kN = 80kN + 20kN$$

2) Длина ватерлинии судна для площади смачиваемой поверхности судна

$$fx \quad l_{wl} = \frac{S' - \left(35 \cdot \frac{D}{T'}\right)}{1.7} \cdot T'$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 7.058824m = \frac{600m^2 - \left(35 \cdot \frac{27m^3}{1.595m}\right)}{1.7} \cdot 1.595m$$

3) Длина по ватерлинии судна с учетом расширенной или развернутой площади лопасти

$$fx \quad l_{wl} = \frac{A_p \cdot 0.838 \cdot A_r}{B}$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 7.2906m = \frac{15m^2 \cdot 0.838 \cdot 1.16}{2m}$$



4) Длина по ватерлинии судна с учетом числа Рейнольдса 

$$fx \quad l_{wl} = \frac{Re \cdot v'}{V_c} \cdot \cos(\theta_c)$$

Открыть калькулятор 


$$ex \quad 7.32m = \frac{5000 \cdot 7.25St}{728.2461m/h} \cdot \cos(1.150)$$

5) Индивидуальная жесткость якорной линии 

$$fx \quad k_{n'} = \frac{T_{n'}}{\Delta l_{\eta'}}$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 32064.13 = \frac{160kN}{4.99m}$$

6) Коэффициент аэродинамического сопротивления ветра, измеренный на высоте 10 м с учетом силы сопротивления ветра. 

$$fx \quad C_{D'} = \frac{F_D}{0.5 \cdot \rho_{air} \cdot A \cdot V_{10}^2}$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 0.0024 = \frac{37.0N}{0.5 \cdot 1.225kg/m^3 \cdot 52m^2 \cdot (22m/s)^2}$$



7) Коэффициент лобового сопротивления гребного винта с учетом лобового сопротивления гребного винта

$$f_x \quad C_{c, \text{prop}} = \frac{F_{c, \text{prop}}}{0.5 \cdot \rho_{\text{water}} \cdot A_p \cdot V_c^2 \cdot \cos(\theta_c)}$$

[Открыть калькулятор !\[\]\(e2376d476d06eb31946dc01a69a4403a_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 1.986132 = \frac{249N}{0.5 \cdot 1000\text{kg/m}^3 \cdot 15\text{m}^2 \cdot (728.2461\text{m/h})^2 \cdot \cos(1.150)}$$

8) Коэффициент лобового сопротивления формы, заданный лобовым сопротивлением формы судна

$$f_x \quad C_{c, \text{form}} = \frac{F_{c, \text{form}}}{0.5 \cdot \rho_{\text{water}} \cdot B \cdot T \cdot V_c^2 \cdot \cos(\theta_c)}$$

[Открыть калькулятор !\[\]\(0b5e7e25e8775f7e7e80906ada4f0021_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 5.341361 = \frac{0.15\text{kN}}{0.5 \cdot 1000\text{kg/m}^3 \cdot 2\text{m} \cdot 1.68\text{m} \cdot (728.2461\text{m/h})^2 \cdot \cos(1.150)}$$

9) Коэффициент трения кожи с учетом трения кожи сосуда

$$f_x \quad C_f = \frac{F_{c, \text{fric}}}{0.5 \cdot \rho_{\text{water}} \cdot S \cdot V_{cs}^2 \cdot \cos(\theta_c)}$$

[Открыть калькулятор !\[\]\(bd3b31712ad9bab5a241210fa6925cdd_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 0.760491 = \frac{42}{0.5 \cdot 1000\text{kg/m}^3 \cdot 4\text{m}^2 \cdot (0.26\text{m/s})^2 \cdot \cos(1.150)}$$



10) Масса судна при заданной виртуальной массе судна 

$$fx \quad m = m_v - m_a$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 80kN = 100kN - 20kN$$

11) Недемпфированный естественный период судна 

$$fx \quad T_n = 2 \cdot \pi \cdot \left(\sqrt{\frac{m_v}{k_{tot}}} \right)$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 0.174533h = 2 \cdot \pi \cdot \left(\sqrt{\frac{100kN}{10.0N/m}} \right)$$


12) Осадка судна с учетом сопротивления формы судна 

fx

Открыть калькулятор 

$$T = \frac{F_{c, form}}{0.5 \cdot \rho_{water} \cdot C_{c, form} \cdot B \cdot V_c^2 \cdot \cos(\theta_c)}$$

$$ex \quad 1.794697m = \frac{0.15kN}{0.5 \cdot 1000kg/m^3 \cdot 5 \cdot 2m \cdot (728.2461m/h)^2 \cdot \cos(1.150)}$$

13) Осевое растяжение или нагрузка с учетом индивидуальной жесткости якорной линии 

$$fx \quad T_n' = \Delta l_n \cdot k_n$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 160kN = 1600m \cdot 100.0$$




14) Площадь смачиваемой поверхности сосуда 

$$fx \quad S' = (1.7 \cdot T \cdot l_{wl}) + \left(\frac{35 \cdot D}{T} \right)$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 583.4059m^2 = (1.7 \cdot 1.68m \cdot 7.32m) + \left(\frac{35 \cdot 27m^3}{1.68m} \right)$$

15) Расчетная площадь судна над ватерлинией с учетом силы сопротивления ветра 

$$fx \quad A = \frac{F_D}{0.5 \cdot \rho_{air} \cdot C_{D'} \cdot V_{10}^2}$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 49.9241m^2 = \frac{37.0N}{0.5 \cdot 1.225kg/m^3 \cdot 0.0025 \cdot (22m/s)^2}$$

16) Расширенная или развитая площадь лопастей винта 

$$fx \quad A_p = \frac{l_{wl} \cdot B}{0.838} \cdot A_r$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 20.26539m^2 = \frac{7.32m \cdot 2m}{0.838} \cdot 1.16$$

17) Сила сопротивления из-за ветра 

$$fx \quad F_D = 0.5 \cdot \rho_{air} \cdot C_{D'} \cdot A \cdot V_{10}^2$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 38.5385N = 0.5 \cdot 1.225kg/m^3 \cdot 0.0025 \cdot 52m^2 \cdot (22m/s)^2$$



18) Скорость ветра на стандартной высоте 10 м при заданной скорости на желаемой высоте

$$fx \quad V_{10} = \frac{V_z}{\left(\frac{z}{10}\right)^{0.11}}$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 20.36621\text{m/s} = \frac{26.5\text{m/s}}{\left(\frac{109.50\text{m}}{10}\right)^{0.11}}$$

19) Скорость на желаемой высоте

$$fx \quad V_z = V_{10} \cdot \left(\frac{z}{10}\right)^{0.11}$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 28.62584\text{m/s} = 22\text{m/s} \cdot \left(\frac{109.50\text{m}}{10}\right)^{0.11}$$

20) Смещение сосуда для площади смачиваемой поверхности сосуда

$$fx \quad D = \frac{T \cdot (S' - (1.7 \cdot T \cdot l_{wl}))}{35}$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 27.79652\text{m}^3 = \frac{1.68\text{m} \cdot (600\text{m}^2 - (1.7 \cdot 1.68\text{m} \cdot 7.32\text{m}))}{35}$$



21) Соотношение площадей с учетом расширенной или развернутой площади лопастей гребного винта

$$fx \quad A_r = l_{wl} \cdot \frac{B}{A_p \cdot 0.838}$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 1.164678 = 7.32m \cdot \frac{2m}{15m^2 \cdot 0.838}$$

22) Сопротивление гребного винта из-за сопротивления формы гребного винта с заблокированным валом

$$fx \quad F_{c, \text{prop}} = 0.5 \cdot \rho_{\text{water}} \cdot C_{c, \text{prop}} \cdot A_p \cdot V_c^2 \cdot \cos(\theta_c)$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 249.485N = 0.5 \cdot 1000kg/m^3 \cdot 1.99 \cdot 15m^2 \cdot (728.2461m/h)^2 \cdot \cos(1.150)$$

23) Средняя скорость течения для лобового сопротивления судна

$$fx \quad V = \sqrt{\frac{F_{c, \text{form}}}{0.5} \cdot \rho_{\text{water}} \cdot C_{c, \text{form}} \cdot B \cdot T \cdot \cos(\theta_c)}$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 1434.844m/s = \sqrt{\frac{0.15kN}{0.5} \cdot 1000kg/m^3 \cdot 5 \cdot 2m \cdot 1.68m \cdot \cos(1.150)}$$




24) Средняя текущая скорость с учетом числа Рейнольдса 

$$fx \quad V_c = \frac{Re \cdot v'}{l_{wl}} \cdot \cos(\theta_c)$$

Открыть калькулятор 


$$ex \quad 728.2461\text{m/h} = \frac{5000 \cdot 7.25\text{St}}{7.32\text{m}} \cdot \cos(1.150)$$

25) Трение кожи сосуда из-за потока воды по смоченной поверхности сосуда 

$$fx \quad F_{c,fric} = 0.5 \cdot \rho_{\text{water}} \cdot c_f \cdot S \cdot V_{cs}^2 \cdot \cos(\theta_c)$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 39.7638 = 0.5 \cdot 1000\text{kg/m}^3 \cdot 0.72 \cdot 4\text{m}^2 \cdot (0.26\text{m/s})^2 \cdot \cos(1.150)$$

26) Угол течения относительно продольной оси судна с заданным числом Рейнольдса 

$$fx \quad \theta_c = a \cos \left(\frac{Re_m \cdot v'}{V_c \cdot l_{wl}} \right)$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 1.472717 = a \cos \left(\frac{200 \cdot 7.25\text{St}}{728.2461\text{m/h} \cdot 7.32\text{m}} \right)$$



27) Удлинение в якорном канате с учетом индивидуальной жесткости якорного каната

$$fx \quad \Delta l_n = \frac{T_n}{k_n}$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 1600m = \frac{160kN}{100.0}$$

28) Удлинение швартовой линии с учетом процентного удлинения швартовой линии

$$fx \quad \Delta l_{\eta} = l_n \cdot \left(\frac{\varepsilon_m}{100} \right)$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 4.999m = 10m \cdot \left(\frac{49.99}{100} \right)$$

29) Число Рейнольдса с учетом коэффициента трения кожи

$$fx \quad Re_s = \frac{V_c \cdot l_{wl} \cdot \cos(\theta_c)}{v}$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 834.31 = \frac{728.2461m/h \cdot 7.32m \cdot \cos(1.150)}{7.25St}$$



Используемые переменные







- **A** Проектируемая площадь судна (*Квадратный метр*)
- **A_p** Расширенная или развитая площадь лопастей воздушного винта (*Квадратный метр*)
- **A_r** Соотношение площади
- **B** Судно-балка (*метр*)
- **C_{s, form}** Коэффициент сопротивления формы
- **C_{s, prop}** Коэффициент лобового сопротивления винта
- **C_D** Коэффициент сопротивления
- **C_f** Коэффициент трения кожи
- **D** Водоизмещение судна (*Кубический метр*)
- **F_{s, form}** Формовое сопротивление судна (*Килоньютон*)
- **F_{s, prop}** Пропеллер судна (*Ньютон*)
- **F_{s, fric}** Трение кожи сосуда
- **F_D** Сила сопротивления (*Ньютон*)
- **k_n** Индивидуальная жесткость швартовного троса
- **k_n** Жесткость индивидуальной швартовной линии
- **k_{tot}** Эффективная пружинная константа (*Ньютон на метр*)
- **l_{wl}** Длина ватерлинии судна (*метр*)
- **l_n** Длина швартовной линии (*метр*)
- **m** Масса судна (*Килоньютон*)
- **m_a** Масса судна из-за инерционных эффектов (*Килоньютон*)






- m_v Виртуальная масса корабля (Килоньютон)
- Re Число Рейнольдса
- Re_m Число Рейнольдса для швартовых сил
- Re_s Число Рейнольдса для кожного трения
- S Площадь смачиваемой поверхности (Квадратный метр)
- S' Площадь смачиваемой поверхности сосуда (Квадратный метр)
- T Осадка судна (метр)
- T_n Незатухающий естественный период судна (Час)
- T_n' Осевое натяжение или нагрузка на швартовый канат (Килоньютон)
- T' Осадка в судне (метр)
- V Скорость прибрежного течения (метр в секунду)
- V_{10} Скорость ветра на высоте 10 м (метр в секунду)
- V_c Средняя текущая скорость (Метр в час)
- V_{cs} Средняя скорость тока для кожного трения (метр в секунду)
- V_z Скорость на желаемой высоте z (метр в секунду)
- z Желаемая высота (метр)
- Δl_n Удлинение швартовой линии (метр)
- $\Delta l_{\eta}'$ Удлинение швартовой линии (метр)
- ϵ_m Процентное удлинение швартовой линии
- θ_c Угол течения
- ν' Кинематическая вязкость по Стоксу (Стокс)
- ρ_{air} Плотность воздуха (Килограмм на кубический метр)
- ρ_{water} Плотность воды (Килограмм на кубический метр)



Константы, функции, используемые измерения

- **постоянная:** π , 3.14159265358979323846264338327950288
постоянная Архимеда
- **Функция:** **acos**, $\text{acos}(\text{Number})$
Функция обратного косинуса является обратной функцией функции косинуса. Это функция, которая принимает на вход соотношение и возвращает угол, косинус которого равен этому отношению.
- **Функция:** **cos**, $\text{cos}(\text{Angle})$
Косинус угла – это отношение стороны, прилежащей к углу, к гипотенузе треугольника.
- **Функция:** **sqrt**, $\text{sqrt}(\text{Number})$
Функция извлечения квадратного корня — это функция, которая принимает на вход неотрицательное число и возвращает квадратный корень из заданного входного числа.
- **Измерение:** **Длина** in метр (m)
Длина Преобразование единиц измерения 
- **Измерение:** **Время** in Час (h)
Время Преобразование единиц измерения 
- **Измерение:** **Объем** in Кубический метр (m^3)
Объем Преобразование единиц измерения 
- **Измерение:** **Область** in Квадратный метр (m^2)
Область Преобразование единиц измерения 
- **Измерение:** **Скорость** in Метр в час (m/h), метр в секунду (m/s)
Скорость Преобразование единиц измерения 
- **Измерение:** **Сила** in Килоньютон (kN), Ньютон (N)
Сила Преобразование единиц измерения 



- **Измерение: Поверхностное натяжение** in Ньютон на метр (N/m)
Поверхностное натяжение Преобразование единиц измерения 
- **Измерение: Кинематическая вязкость** in Стокс (St)
Кинематическая вязкость Преобразование единиц измерения 
- **Измерение: Плотность** in Килограмм на кубический метр (kg/m³)
Плотность Преобразование единиц измерения 



Проверьте другие списки формул

- **Важные формулы портовой гидродинамики. Формулы** 
- **Коэффициент прохождения волны и амплитуда водной поверхности Формулы** 

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

PDF Доступен в

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

6/26/2024 | 8:53:15 AM UTC

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

