

Важные формулы швартовочных сил Формулы PDF



**Формулы
Примеры
с единицами**

Список 29 Важные формулы швартовочных сил Формулы

1) Виртуальная масса сосуда Формула ↻

Формула

$$m_v = m + m_a$$

Пример с Единицы

$$100 \text{ kN} = 80 \text{ kN} + 20 \text{ kN}$$

Оценить формулу ↻

2) Длина ватерлинии судна для площади смачиваемой поверхности судна Формула ↻

Формула

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

Пример с Единицы

$$7.0588 \text{ m} = \frac{600 \text{ m}^2 - \left(35 \cdot \frac{27 \text{ m}^3}{1.595 \text{ m}}\right)}{1.7} \cdot 1.595 \text{ m}$$

Оценить формулу ↻

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

Формула

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

Пример с Единицы

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

Оценить формулу ↻

4) Длина по ватерлинии судна с учетом числа Рейнольдса Формула ↻

Формула

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

Пример с Единицы

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

Оценить формулу ↻

5) Индивидуальная жесткость якорной линии Формула ↻

Формула


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

Пример с Единицы

$$32064.1283 = \frac{160 \text{ kN}}{4.99 \text{ m}}$$

Оценить формулу ↻



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


Формула

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

Пример с Единицы

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

Оценить формулу 

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


Формула

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

Пример с Единицы

$$1.9861 = \frac{249 \text{ N}}{0.5 \cdot 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 15 \text{ m}^2 \cdot 728.2461 \text{ m/h}^2 \cdot \cos(1.150)}$$

Оценить формулу 

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


Формула

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

Пример с Единицы

$$5.3414 = \frac{0.15 \text{ kN}}{0.5 \cdot 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 2 \text{ m} \cdot 1.68 \text{ m} \cdot 728.2461 \text{ m/h}^2 \cdot \cos(1.150)}$$

Оценить формулу 

9) Коэффициент трения кожи с учетом трения кожи сосуда Формула 


Формула

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

Пример с Единицы

$$0.7605 = \frac{42}{0.5 \cdot 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 4 \text{ m}^2 \cdot 0.26 \text{ m/s}^2 \cdot \cos(1.150)}$$

Оценить формулу 

10) Масса судна при заданной виртуальной массе судна Формула 

Формула

$$m = m_v - m_a$$

Пример с Единицы

$$80 \text{ kN} = 100 \text{ kN} - 20 \text{ kN}$$

Оценить формулу 



11) Недемпфированный естественный период судна Формула

Формула

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

Пример с Единицы

$$0.1745 \text{ h} = 2 \cdot 3.1416 \cdot \left(\sqrt{\frac{100 \text{ kN}}{10.0 \text{ N/m}}} \right)$$

Оценить формулу 

12) Осадка судна с учетом сопротивления формы судна Формула

Формула

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

Пример с Единицы

$$1.7947 \text{ m} = \frac{0.15 \text{ kN}}{0.5 \cdot 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 5 \cdot 2 \text{ m} \cdot 728.2461 \text{ m/h}^2 \cdot \cos(1.150)}$$

Оценить формулу 

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

Формула

$$T_n = \Delta l_n \cdot k_n$$

Пример с Единицы

$$160 \text{ kN} = 1600 \text{ m} \cdot 100.0$$

Оценить формулу 

14) Площадь смачиваемой поверхности сосуда Формула

Формула

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

Пример с Единицы

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

Оценить формулу 

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

Формула

$$A = \frac{F_D}{0.5 \cdot \rho_{air} \cdot C_D \cdot V_{10}^2}$$

Пример с Единицы

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

Оценить формулу 

16) Расширенная или развитая площадь лопастей винта Формула

Формула

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

Пример с Единицы

$$20.2654 \text{ m}^2 = \frac{7.32 \text{ m} \cdot 2 \text{ m}}{0.838} \cdot 1.16$$

Оценить формулу 



17) Сила сопротивления из-за ветра Формула ↻

Формула

$$F_D = 0.5 \cdot \rho_{\text{air}} \cdot C_D \cdot A \cdot V_{10}^2$$

Пример с Единицы

$$38.5385 \text{ N} = 0.5 \cdot 1.225 \text{ kg/m}^3 \cdot 0.0025 \cdot 52 \text{ m}^2 \cdot 22 \text{ m/s}^2$$

Оценить формулу ↻

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

Формула

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

Пример с Единицы

$$20.3662 \text{ m/s} = \frac{26.5 \text{ m/s}}{\left(\frac{109.50 \text{ m}}{10}\right)^{0.11}}$$

Оценить формулу ↻

19) Скорость на желаемой высоте Формула ↻

Формула

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

Пример с Единицы

$$28.6258 \text{ m/s} = 22 \text{ m/s} \cdot \left(\frac{109.50 \text{ m}}{10}\right)^{0.11}$$

Оценить формулу ↻

20) Смещение сосуда для площади смачиваемой поверхности сосуда Формула ↻

Формула

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

Оценить формулу ↻

Пример с Единицы

$$27.7965 \text{ m}^3 = \frac{1.68 \text{ m} \cdot \left(600 \text{ m}^2 - (1.7 \cdot 1.68 \text{ m} \cdot 7.32 \text{ m}) \right)}{35}$$

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

Формула

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

Пример с Единицы

$$1.1647 = 7.32 \text{ m} \cdot \frac{2 \text{ m}}{15 \text{ m}^2 \cdot 0.838}$$

Оценить формулу ↻

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

Формула

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

Оценить формулу ↻

Пример с Единицы

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



23) Средняя скорость течения для лобового сопротивления судна Формула

Формула

Оценить формулу 

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

Пример с Единицы

$$1434.8438 \text{ m/s} = \sqrt{\frac{0.15 \text{ kN}}{0.5} \cdot 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 5 \cdot 2 \text{ m} \cdot 1.68 \text{ m} \cdot \cos(1.150)}$$

24) Средняя текущая скорость с учетом числа Рейнольдса Формула

Формула

Пример с Единицы

Оценить формулу 

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

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

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

Формула

Оценить формулу 

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

Пример с Единицы

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

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

Формула

Пример с Единицы

Оценить формулу 

$$\theta_c = \arccos\left(\frac{Re_m \cdot v'}{V_c \cdot l_{wl}}\right)$$

$$1.4727 = \arccos\left(\frac{200 \cdot 7.25 \text{ st}}{728.2461 \text{ m/h} \cdot 7.32 \text{ m}}\right)$$

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

Формула

Пример с Единицы

Оценить формулу 

$$\Delta l_n = \frac{T_n'}{k_n}$$

$$1600 \text{ m} = \frac{160 \text{ kN}}{100.0}$$



28) Удлинение швартовой линии с учетом процентного удлинения швартовой линии Формула

Формула

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

Пример с Единицы

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

Оценить формулу 

29) Число Рейнольдса с учетом коэффициента трения кожи Формула

Формула

$$Re_s = \frac{V_c \cdot l_{wl} \cdot \cos(\theta_c)}{\nu}$$

Пример с Единицы

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

Оценить формулу 



Переменные, используемые в списке Важные формулы швартовочных сил выше

- **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_{c, form}** Коэффициент сопротивления формы
- **C_{c, prop}** Коэффициент лобового сопротивления винта
- **C_D** Коэффициент сопротивления
- **C_f** Коэффициент трения кожи
- **D** Водоизмещение судна (Кубический метр)
- **F_{c, form}** Формовое сопротивление судна (Килоньютон)
- **F_{c, prop}** Пропеллер судна (Ньютон)
- **F_{c, 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

Константы, функции и измерения, используемые в списке Важные формулы швартовочных сил выше



- **константа(ы):** π , 3.14159265358979323846264338327950288 постоянная Архимеда
- **Функции:** **acos**, **acos(Number)**
Функция обратного косинуса является обратной функцией функции косинуса. Это функция, которая принимает на вход соотношение и возвращает угол, косинус которого равен этому отношению.
- **Функции:** **cos**, **cos(Angle)**
Косинус угла – это отношение стороны, прилежащей к углу, к гипотенузе треугольника.
- **Функции:** **sqrt**, **sqrt(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 (m³)
Объем Преобразование единиц измерения ↻
- **Измерение:** **Область** in Квадратный метр (m²)
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 ↻




- **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 швартовный канат (Килоньютон)
- **T'** Осадка в судне (метр)
- **V** Скорость прибрежного течения (метр в секунду)
- **V₁₀** 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 швартовной линии (метр)
- **Δl_n'** Удлинение швартовной линии (метр)
- **ε_m** Процентное удлинение швартовной линии
- **θ_c** Угол течения
- **v'** Кинематическая вязкость по Стоксу (Стокс)
- **ρ_{air}** Плотность воздуха (Килограмм на кубический метр)
- **ρ_{water}** Плотность воды (Килограмм на кубический метр)
- **Измерение: Кинематическая вязкость** in Стокс (St)
Кинематическая вязкость Преобразование единиц измерения 
- **Измерение: Плотность** in Килограмм на кубический метр (kg/m³)
Плотность Преобразование единиц измерения 



Загрузите другие PDF-файлы Важный Гидродинамика гавани

- **Важные формулы колебаний Гавани** • **Важный Коэффициент прохождения волны и амплитуда водной поверхности** Формулы 
- **Формулы** 

Попробуйте наши уникальные визуальные калькуляторы

-  **Процентного роста** 
-  **калькулятор НОК** 
-  **Разделить дробь** 

Пожалуйста, **ПОДЕЛИТЕСЬ** этим PDF-файлом с теми, кому он нужен!

Этот PDF-файл можно скачать на этих языках

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

7/9/2024 | 7:02:53 AM UTC

