



Формулы Примеры с единицами

Список 29 Важный Крутильные колебания Формулы

1) Влияние инерции связи на крутильные колебания Формулы

1.1) Кинетическая энергия, которой обладает элемент Формула

Формула

$$KE = \frac{I_c \cdot (\omega_f \cdot x)^2 \cdot \delta x}{2 \cdot l^3}$$

Пример с Единицы

$$900.4226 \text{ J} = \frac{10.65 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot (22.5 \text{ rad/s} \cdot 3.66 \text{ mm})^2 \cdot 9.82 \text{ mm}}{2 \cdot 7.33 \text{ mm}^3}$$

Оценить формулу

1.2) Крутильная жесткость вала из-за влияния ограничений на крутильные колебания Формула

Формула

$$q = (2 \cdot \pi \cdot f)^2 \cdot \left(I_{\text{disc}} + \frac{I_c}{3} \right)$$

Оценить формулу

Пример с Единицы

$$5.5428 \text{ N/m} = (2 \cdot 3.1416 \cdot 0.120 \text{ Hz})^2 \cdot \left(6.2 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 + \frac{10.65 \text{ kg} \cdot \text{m}^2}{3} \right)$$

1.3) Массовый момент инерции элемента Формула

Формула

$$I = \frac{\delta x \cdot I_c}{l}$$

Пример с Единицы

$$14.2678 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 = \frac{9.82 \text{ mm} \cdot 10.65 \text{ kg} \cdot \text{m}^2}{7.33 \text{ mm}}$$

Оценить формулу

1.4) Общий массовый момент инерции связи при заданной кинетической энергии связи Формула

Формула

$$I_c = \frac{6 \cdot KE}{\omega_f^2}$$

Пример с Единицы

$$10.6667 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 = \frac{6 \cdot 900 \text{ J}}{22.5 \text{ rad/s}^2}$$

Оценить формулу



1.5) Полная кинетическая энергия ограничения Формула ↻

Формула

$$KE = \frac{I_c \cdot \omega_f^2}{6}$$

Пример с Единицы

$$898.5938 \text{ J} = \frac{10.65 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot 22.5 \text{ rad/s}^2}{6}$$

Оценить формулу ↻

1.6) Собственная частота крутильных колебаний, обусловленная действием инерции связи Формула ↻

Формула

$$f = \frac{\sqrt{\frac{q}{I_{\text{disc}} + \frac{I_c}{3}}}}{2 \cdot \pi}$$

Пример с Единицы

$$0.1184 \text{ Hz} = \frac{\sqrt{\frac{5.4 \text{ N/m}}{6.2 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 + \frac{10.65 \text{ kg} \cdot \text{m}^2}{3}}}}{2 \cdot 3.1416}$$

Оценить формулу ↻

1.7) Угловая скорость свободного конца с использованием кинетической энергии ограничения Формула ↻

Формула

$$\omega_f = \sqrt{\frac{6 \cdot KE}{I_c}}$$

Пример с Единицы

$$22.5176 \text{ rad/s} = \sqrt{\frac{6 \cdot 900 \text{ J}}{10.65 \text{ kg} \cdot \text{m}^2}}$$

Оценить формулу ↻

1.8) Угловая скорость элемента Формула ↻

Формула

$$\omega = \frac{\omega_f \cdot x}{l}$$

Пример с Единицы

$$11.2347 \text{ rad/s} = \frac{22.5 \text{ rad/s} \cdot 3.66 \text{ mm}}{7.33 \text{ mm}}$$

Оценить формулу ↻

2) Свободные крутильные колебания роторных систем Формулы ↻

2.1) Свободные крутильные колебания однороторной системы Формулы ↻

2.1.1) Модуль жесткости вала при свободных крутильных колебаниях однороторной системы Формула ↻

Формула

$$G = \frac{(2 \cdot \pi \cdot f)^2 \cdot L \cdot I_{\text{shaft}}}{J_{\text{shaft}}}$$

Оценить формулу ↻

Пример с Единицы

$$39.7942 \text{ N/m}^2 = \frac{(2 \cdot 3.1416 \cdot 0.120 \text{ Hz})^2 \cdot 7000 \text{ mm} \cdot 100 \text{ kg} \cdot \text{m}^2}{10 \text{ m}^4}$$



2.1.2) Собственная частота свободных крутильных колебаний однороторной системы

Формула 

Формула

$$f = \frac{\sqrt{\frac{G \cdot J_{\text{shaft}}}{L \cdot I_{\text{shaft}}}}}{2 \cdot \pi}$$

Пример с Единицы

$$0.1203 \text{ Hz} = \frac{\sqrt{\frac{40 \text{ N/m}^2 \cdot 10 \text{ m}^4}{7000 \text{ mm} \cdot 100 \text{ kg} \cdot \text{m}^4}}}{2 \cdot 3.1416}$$

Оценить формулу 

2.2) Свободные крутильные колебания двухроторной системы. Формулы

2.2.1) Момент инерции массы ротора В для крутильных колебаний двухроторной системы Формула

Формула

$$I_{B \text{ rotor}} = \frac{I_A \cdot l_A}{l_B}$$

Пример с Единицы

$$81 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 = \frac{18 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot 14.4 \text{ mm}}{3.2 \text{ mm}}$$

Оценить формулу 

2.2.2) Момент инерции массы ротора А для крутильных колебаний двухроторной системы Формула

Формула

$$I_{A \text{ rotor}} = \frac{I_B \cdot l_B}{l_A}$$

Пример с Единицы

$$8 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 = \frac{36 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot 3.2 \text{ mm}}{14.4 \text{ mm}}$$

Оценить формулу 

2.2.3) Расстояние узла от ротора В для крутильных колебаний двухроторной системы Формула

Формула

$$l_B = \frac{I_A \cdot l_A}{I_{B \text{ rotor}}}$$

Пример с Единицы

$$3.2977 \text{ mm} = \frac{18 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot 14.4 \text{ mm}}{78.6 \text{ kg} \cdot \text{m}^2}$$

Оценить формулу 

2.2.4) Расстояние узла от ротора А для крутильных колебаний двухроторной системы Формула

Формула

$$l_A = \frac{I_B \cdot l_B}{I_{A \text{ rotor}}}$$

Пример с Единицы

$$14.4 \text{ mm} = \frac{36 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot 3.2 \text{ mm}}{8 \text{ kg} \cdot \text{m}^2}$$

Оценить формулу 

2.2.5) Собственная частота свободных крутильных колебаний ротора В двухроторной системы Формула

Формула

$$f = \frac{\sqrt{\frac{G \cdot J}{I_B \cdot I_{B \text{ rotor}}}}}{2 \cdot \pi}$$

Пример с Единицы

$$0.2007 \text{ Hz} = \frac{\sqrt{\frac{40 \text{ N/m}^2 \cdot 0.01 \text{ m}^4}{3.2 \text{ mm} \cdot 78.6 \text{ kg} \cdot \text{m}^4}}}{2 \cdot 3.1416}$$

Оценить формулу 



2.2.6) Собственная частота свободных крутильных колебаний ротора А двухроторной системы Формула

Формула

$$f = \frac{\sqrt{\frac{G \cdot J}{I_A \cdot I_{A \text{ rotor}}}}}{2 \cdot \pi}$$

Пример с Единицы

$$0.2966 \text{ Hz} = \frac{\sqrt{\frac{40 \text{ N/m}^2 \cdot 0.01 \text{ m}^4}{14.4 \text{ mm} \cdot 8 \text{ kg}\cdot\text{m}^2}}}{2 \cdot 3.1416}$$

Оценить формулу 

3) Собственная частота свободных крутильных колебаний Формулы

3.1) Восстановление силы свободных крутильных колебаний Формула

Формула

$$F_{\text{restoring}} = q \cdot \theta$$

Пример с Единицы

$$64.8 \text{ N} = 5.4 \text{ N/m} \cdot 12 \text{ rad}$$

Оценить формулу 

3.2) Жесткость вала при кручении при заданной угловой скорости Формула

Формула

$$q_{\text{shaft}} = \omega^2 \cdot I_{\text{disc}}$$

Пример с Единицы

$$777.728 \text{ N/m} = 11.2 \text{ rad/s}^2 \cdot 6.2 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$$

Оценить формулу 

3.3) Жесткость вала при кручении с учетом периода вибрации Формула

Формула

$$q = \frac{(2 \cdot \pi)^2 \cdot I_{\text{disc}}}{(t_p)^2}$$

Пример с Единицы

$$27.1962 \text{ N/m} = \frac{(2 \cdot 3.1416)^2 \cdot 6.2 \text{ kg}\cdot\text{m}^2}{(3 \text{ s})^2}$$

Оценить формулу 

3.4) Жесткость вала при кручении с учетом собственной частоты вибрации Формула

Формула

$$q = (2 \cdot \pi \cdot f)^2 \cdot I_{\text{disc}}$$

Пример с Единицы

$$3.5246 \text{ N/m} = (2 \cdot 3.1416 \cdot 0.120 \text{ Hz})^2 \cdot 6.2 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$$

Оценить формулу 

3.5) Момент инерции диска при заданной угловой скорости Формула

Формула

$$I_{\text{disc}} = \frac{q_{\text{shaft}}}{\omega^2}$$

Пример с Единицы

$$6.1942 \text{ kg}\cdot\text{m}^2 = \frac{777 \text{ N/m}}{11.2 \text{ rad/s}^2}$$

Оценить формулу 

3.6) Момент инерции диска при заданном периоде вибрации Формула

Формула

$$I_{\text{disc}} = \frac{t_p^2 \cdot q}{(2 \cdot \pi)^2}$$

Пример с Единицы

$$1.2311 \text{ kg}\cdot\text{m}^2 = \frac{3 \text{ s}^2 \cdot 5.4 \text{ N/m}}{(2 \cdot 3.1416)^2}$$

Оценить формулу 



3.7) Момент инерции диска с использованием собственной частоты вибрации Формула



Формула

$$I_{\text{disc}} = \frac{q}{(2 \cdot \pi \cdot f)^2}$$

Пример с Единицы

$$9.4989 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 = \frac{5.4 \text{ N/m}}{(2 \cdot 3.1416 \cdot 0.120 \text{ Hz})^2}$$

Оценить формулу

3.8) Период времени для вибраций Формула



Формула

$$t_p = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{I_{\text{disc}}}{q}}$$

Пример с Единицы

$$6.7325 \text{ s} = 2 \cdot 3.1416 \cdot \sqrt{\frac{6.2 \text{ kg} \cdot \text{m}^2}{5.4 \text{ N/m}}}$$

Оценить формулу

3.9) Собственная частота вибрации Формула



Формула

$$f = \frac{\sqrt{\frac{q}{I_{\text{disc}}}}}{2 \cdot \pi}$$

Пример с Единицы

$$0.1485 \text{ Hz} = \frac{\sqrt{\frac{5.4 \text{ N/m}}{6.2 \text{ kg} \cdot \text{m}^2}}}{2 \cdot 3.1416}$$

Оценить формулу

3.10) Тorsiонная жесткость вала Формула



Формула

$$q = \frac{F_{\text{restoring}}}{\theta}$$

Пример с Единицы

$$5.4167 \text{ N/m} = \frac{65 \text{ N}}{12 \text{ rad}}$$

Оценить формулу

3.11) Угловая скорость вала Формула



Формула

$$\omega = \sqrt{\frac{q_{\text{shaft}}}{I_{\text{disc}}}}$$

Пример с Единицы

$$11.1948 \text{ rad/s} = \sqrt{\frac{777 \text{ N/m}}{6.2 \text{ kg} \cdot \text{m}^2}}$$

Оценить формулу

3.12) Угловое смещение вала от среднего положения Формула



Формула

$$\theta = \frac{F_{\text{restoring}}}{q}$$

Пример с Единицы

$$12.037 \text{ rad} = \frac{65 \text{ N}}{5.4 \text{ N/m}}$$

Оценить формулу

3.13) Ускоряющая сила Формула



Формула

$$F = I_{\text{disc}} \cdot a$$

Пример с Единицы

$$9.92 \text{ N} = 6.2 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot 1.6 \text{ rad/s}^2$$

Оценить формулу



Переменные, используемые в списке Крутильные колебания

Формулы выше

- **f** Частота (Герц)
- **F** Сила (Ньютон)
- **F_{restoring}** Восстановление силы (Ньютон)
- **G** Модуль жесткости (Ньютон / квадратный метр)
- **I** Момент инерции (Килограмм квадратный метр)
- **I_{A rotor}** Массовый момент инерции ротора A (Килограмм квадратный метр)
- **I_A** Момент инерции массы, прикрепленной к валу A (Килограмм квадратный метр)
- **I_{B rotor}** Массовый момент инерции ротора B (Килограмм квадратный метр)
- **I_B** Момент инерции массы, прикрепленной к валу B (Килограмм квадратный метр)
- **I_c** Общий момент инерции массы (Килограмм квадратный метр)
- **I_{disc}** Массовый момент инерции диска (Килограмм квадратный метр)
- **I_{shaft}** Момент инерции вала (Килограмм квадратный метр)
- **J** Полярный момент инерции (Метр ^ 4)
- **J_{shaft}** Полярный момент инерции вала (Метр ^ 4)
- **KE** Кинетическая энергия (Джоуль)
- **l** Длина ограничения (Миллиметр)
- **L** Длина вала (Миллиметр)
- **l_A** Расстояние узла от ротора A (Миллиметр)
- **l_B** Расстояние узла от ротора B (Миллиметр)
- **q** Тorsiонная жесткость (Ньютон на метр)
- **q_{shaft}** Тorsiонная жесткость вала (Ньютон на метр)
- **t_p** Временной период (Второй)
- **x** Расстояние между малым элементом и фиксированным концом (Миллиметр)

Константы, функции и измерения, используемые в списке Крутильные колебания

Формулы выше

- **константа(ы):** pi, 3.14159265358979323846264338327950288 постоянная Архимеда
- **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 Миллиметр (mm)
Длина Преобразование единиц измерения ↻
- **Измерение: Время** in Второй (s)
Время Преобразование единиц измерения ↻
- **Измерение: Давление** in Ньютон / квадратный метр (N/m²)
Давление Преобразование единиц измерения ↻
- **Измерение: Энергия** in Джоуль (J)
Энергия Преобразование единиц измерения ↻
- **Измерение: Сила** in Ньютон (N)
Сила Преобразование единиц измерения ↻
- **Измерение: Угол** in Радиан (rad)
Угол Преобразование единиц измерения ↻
- **Измерение: Частота** in Герц (Hz)
Частота Преобразование единиц измерения ↻
- **Измерение: Угловая скорость** in Радиан в секунду (rad/s)
Угловая скорость Преобразование единиц измерения ↻
- **Измерение: Момент инерции** in Килограмм квадратный метр (kg·m²)
Момент инерции Преобразование единиц измерения ↻
- **Измерение: Угловое ускорение** in Радиан на секунду в квадрате (rad/s²)
Угловое ускорение Преобразование единиц измерения ↻



- α Угловое ускорение (Радян на секунду в квадрате)
- δx Длина малого элемента (Миллиметр)
- θ Угловое смещение вала (Радян)
- ω Угловая скорость (Радян в секунду)
- ω_f Угловая скорость свободного конца (Радян в секунду)

- Измерение: Второй момент площади in Метр m^4
Второй момент площади Преобразование единиц измерения 
- Измерение: Константа жесткости in Ньютон на метр (N/m)
Константа жесткости Преобразование единиц измерения 



Загрузите другие PDF-файлы Важный Вибрации

- **Важный Крутильные колебания**
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](#)

7/8/2024 | 7:26:46 AM UTC

