

Важный Проектирование ременных передач Формулы PDF



Формулы
Примеры
с единицами

Список 106

Важный Проектирование ременных передач Формулы

1) Рукоятки чугунного шкива Формулы ↻

1.1) Большая ось эллиптического поперечного сечения рычага шкива с учетом момента инерции рычага Формула ↻

Формула

$$b_a = \left(64 \cdot \frac{I}{\pi \cdot a} \right)^{\frac{1}{3}}$$

Пример с Единицы

$$29.5774 \text{ mm} = \left(64 \cdot \frac{17350 \text{ mm}^4}{3.1416 \cdot 13.66 \text{ mm}} \right)^{\frac{1}{3}}$$

Оценить формулу ↻

1.2) Изгибающий момент на плече шкива с ременным приводом при заданном изгибающем напряжении в плече Формула ↻

Формула

$$M_b = I \cdot \frac{\sigma_b}{a}$$

Пример с Единицы

$$44399.9963 \text{ N*mm} = 17350 \text{ mm}^4 \cdot \frac{34.957 \text{ N/mm}^2}{13.66 \text{ mm}}$$

Оценить формулу ↻

1.3) Изгибающий момент на плече шкива с ременным приводом при заданном крутящем моменте, передаваемом шкивом Формула ↻

Формула

$$M_b = 2 \cdot \frac{M_t}{N_{pu}}$$

Пример с Единицы

$$44400 \text{ N*mm} = 2 \cdot \frac{88800 \text{ N*mm}}{4}$$

Оценить формулу ↻

1.4) Изгибающий момент на рычаге шкива с ременным приводом Формула ↻

Формула

$$M_b = P \cdot R$$

Пример с Единицы

$$44400 \text{ N*mm} = 300 \text{ N} \cdot 148 \text{ mm}$$

Оценить формулу ↻

1.5) Количество плеч шкива при изгибающем напряжении в плече Формула ↻

Формула

$$N_{pu} = 16 \cdot \frac{M_t}{\pi \cdot \sigma_b \cdot a^3}$$

Пример с Единицы

$$5.0757 = 16 \cdot \frac{88800 \text{ N*mm}}{3.1416 \cdot 34.957 \text{ N/mm}^2 \cdot 13.66 \text{ mm}^3}$$

Оценить формулу ↻



1.6) Количество плеч шкива с учетом изгибающего момента на плече Формула

Формула


$$N_{pu} = 2 \cdot \frac{M_t}{M_b}$$

Пример с Единицы

$$4 = 2 \cdot \frac{88800 \text{ N*mm}}{44400 \text{ N*mm}}$$

Оценить формулу 

1.7) Количество плеч шкива, передаваемого крутящим моментом, передаваемым шкивом

Формула 

Формула

$$N_{pu} = 2 \cdot \frac{M_t}{P \cdot R}$$

Пример с Единицы

$$4 = 2 \cdot \frac{88800 \text{ N*mm}}{300 \text{ N} \cdot 148 \text{ mm}}$$

Оценить формулу 

1.8) Крутящий момент, передаваемый шкивом Формула

Формула


$$M_t = P \cdot R \cdot \left(\frac{N_{pu}}{2} \right)$$

Пример с Единицы

$$88800 \text{ N*mm} = 300 \text{ N} \cdot 148 \text{ mm} \cdot \left(\frac{4}{2} \right)$$

Оценить формулу 

1.9) Крутящий момент, передаваемый шкивом при изгибающем напряжении в рычаге

Формула 

Формула


$$M_t = \sigma_b \cdot \frac{\pi \cdot N_{pu} \cdot a^3}{16}$$

Пример с Единицы

$$69980.3538 \text{ N*mm} = 34.957 \text{ N/mm}^2 \cdot \frac{3.1416 \cdot 4 \cdot 13.66 \text{ mm}^3}{16}$$

Оценить формулу 

1.10) Крутящий момент, передаваемый шкивом с учетом изгибающего момента на рычаге

Формула 

Формула

$$M_t = M_b \cdot \frac{N_{pu}}{2}$$

Пример с Единицы

$$88800 \text{ N*mm} = 44400 \text{ N*mm} \cdot \frac{4}{2}$$

Оценить формулу 

1.11) Малая ось эллиптического поперечного сечения плеча с учетом момента инерции плеча Формула

Формула

$$a = 64 \cdot \frac{I}{\pi \cdot b_a^3}$$

Пример с Единицы

$$13.6287 \text{ mm} = 64 \cdot \frac{17350 \text{ mm}^4}{3.1416 \cdot 29.6 \text{ mm}^3}$$

Оценить формулу 



1.12) Малая ось эллиптического поперечного сечения плеча шкива при заданном крутящем моменте и изгибающем напряжении Формула ↻

Формула

$$a = \left(16 \cdot \frac{M_t}{\pi \cdot N_{pu} \cdot \sigma_b} \right)^{\frac{1}{3}}$$

Пример с Единицы

$$14.7887 \text{ mm} = \left(16 \cdot \frac{88800 \text{ N*mm}}{3.1416 \cdot 4 \cdot 34.957 \text{ N/mm}^2} \right)^{\frac{1}{3}}$$

Оценить формулу ↻

1.13) Малая ось эллиптического поперечного сечения рычага шкива при изгибающем напряжении в рычаге Формула ↻

Формула

$$a = 1.72 \cdot \left(\frac{M_b}{2 \cdot \sigma_b} \right)^{\frac{1}{3}}$$

Пример с Единицы

$$14.7843 \text{ mm} = 1.72 \cdot \left(\frac{44400 \text{ N*mm}}{2 \cdot 34.957 \text{ N/mm}^2} \right)^{\frac{1}{3}}$$

Оценить формулу ↻

1.14) Малая ось эллиптического поперечного сечения рычага шкива с учетом момента инерции рычага Формула ↻

Формула

$$a = \left(8 \cdot \frac{I}{\pi} \right)^{\frac{1}{4}}$$

Пример с Единицы

$$14.4981 \text{ mm} = \left(8 \cdot \frac{17350 \text{ mm}^4}{3.1416} \right)^{\frac{1}{4}}$$

Оценить формулу ↻

1.15) Момент инерции плеча шкива при заданной малой оси плеча эллиптического сечения Формула ↻

Формула

$$I = \pi \cdot \frac{a^4}{8}$$

Пример с Единицы

$$13672.9644 \text{ mm}^4 = 3.1416 \cdot \frac{13.66 \text{ mm}^4}{8}$$

Оценить формулу ↻

1.16) Момент инерции рычага шкива Формула ↻

Формула

$$I = \frac{\pi \cdot a \cdot b_a^3}{64}$$

Пример с Единицы

$$17389.8458 \text{ mm}^4 = \frac{3.1416 \cdot 13.66 \text{ mm} \cdot 29.6 \text{ mm}^3}{64}$$

Оценить формулу ↻

1.17) Момент инерции рычага шкива при заданном изгибном напряжении в рычаге Формула ↻

Формула


$$I = M_b \cdot \frac{a}{\sigma_b}$$

Пример с Единицы

$$17350.0014 \text{ mm}^4 = 44400 \text{ N*mm} \cdot \frac{13.66 \text{ mm}}{34.957 \text{ N/mm}^2}$$

Оценить формулу ↻



1.18) Напряжение изгиба в плече шкива с ременным приводом при крутящем моменте, передаваемом шкивом Формула 


Формула

$$\sigma_b = 16 \cdot \frac{M_t}{\pi \cdot N_{pu} \cdot a^3}$$

Пример с Единицы

$$44.3579 \text{ N/mm}^2 = 16 \cdot \frac{88800 \text{ N*mm}}{3.1416 \cdot 4 \cdot 13.66 \text{ mm}^3}$$

Оценить формулу 

1.19) Напряжение изгиба в рычаге шкива с ременным приводом Формула 


Формула

$$\sigma_b = M_b \cdot \frac{a}{I}$$

Пример с Единицы

$$34.957 \text{ N/mm}^2 = 44400 \text{ N*mm} \cdot \frac{13.66 \text{ mm}}{17350 \text{ mm}^4}$$

Оценить формулу 

1.20) Радиус обода шкива при заданном изгибающем моменте, действующем на рычаг Формула 


Формула

$$R = \frac{M_b}{P}$$

Пример с Единицы

$$148 \text{ mm} = \frac{44400 \text{ N*mm}}{300 \text{ N}}$$

Оценить формулу 

1.21) Радиус обода шкива при заданном крутящем моменте, передаваемом шкивом Формула 


Формула

$$R = \frac{M_t}{P \cdot \left(\frac{N_{pu}}{2} \right)}$$

Пример с Единицы

$$148 \text{ mm} = \frac{88800 \text{ N*mm}}{300 \text{ N} \cdot \left(\frac{4}{2} \right)}$$

Оценить формулу 

1.22) Тангенциальная сила на конце каждого плеча шкива при заданном изгибающем моменте на плече Формула 


Формула

$$P = \frac{M_b}{R}$$

Пример с Единицы

$$300 \text{ N} = \frac{44400 \text{ N*mm}}{148 \text{ mm}}$$

Оценить формулу 

1.23) Тангенциальная сила на конце каждого рычага шкива при заданном крутящем моменте, передаваемом шкивом Формула 

Формула

$$P = \frac{M_t}{R \cdot \left(\frac{N_{pu}}{2} \right)}$$

Пример с Единицы

$$300 \text{ N} = \frac{88800 \text{ N*mm}}{148 \text{ mm} \cdot \left(\frac{4}{2} \right)}$$

Оценить формулу 



2) Перекрещенные ременные передачи Формулы

2.1) Диаметр большого шкива с учетом угла намотки малого шкива поперечно-ременной передачи Формула

Формула

$$D = 2 \cdot \sin\left(\frac{\alpha_a - 3.14}{2}\right) \cdot C - d$$

Оценить формулу 

Пример с Единицы

$$809.7203 \text{ mm} = 2 \cdot \sin\left(\frac{220^\circ - 3.14}{2}\right) \cdot 1575 \text{ mm} - 270 \text{ mm}$$

2.2) Диаметр малого шкива с учетом угла намотки малого шкива поперечно-ременной передачи Формула

Формула

$$d = 2 \cdot C \cdot \sin\left(\frac{\alpha_a - 3.14}{2}\right) - D$$

Оценить формулу 

Пример с Единицы

$$269.7203 \text{ mm} = 2 \cdot 1575 \text{ mm} \cdot \sin\left(\frac{220^\circ - 3.14}{2}\right) - 810 \text{ mm}$$

2.3) Длина ремня для поперечно-ременной передачи Формула

Формула

$$L = 2 \cdot C + \left(\pi \cdot \frac{d + D}{2}\right) + \left(\frac{(D - d)^2}{4 \cdot C}\right)$$

Оценить формулу 

Пример с Единицы

$$4892.7457 \text{ mm} = 2 \cdot 1575 \text{ mm} + \left(3.1416 \cdot \frac{270 \text{ mm} + 810 \text{ mm}}{2}\right) + \left(\frac{(810 \text{ mm} - 270 \text{ mm})^2}{4 \cdot 1575 \text{ mm}}\right)$$

2.4) Межосевое расстояние, заданный угол охвата для малого шкива поперечно-ременной передачи Формула

Формула

$$C = \frac{D + d}{2 \cdot \sin\left(\frac{\alpha_a - 3.14}{2}\right)}$$

Пример с Единицы

$$1575.4081 \text{ mm} = \frac{810 \text{ mm} + 270 \text{ mm}}{2 \cdot \sin\left(\frac{220^\circ - 3.14}{2}\right)}$$

Оценить формулу 



2.5) Угол намотки малого шкива поперечно-ременной передачи Формула

Формула

$$\alpha_a = 3.14 + 2 \cdot \operatorname{asin}\left(\frac{D + d}{2 \cdot C}\right)$$

Пример с Единицы

$$220.0108^\circ = 3.14 + 2 \cdot \operatorname{asin}\left(\frac{810 \text{ mm} + 270 \text{ mm}}{2 \cdot 1575 \text{ mm}}\right)$$

Оценить формулу 

3) Введение в ременные передачи Формулы

3.1) Диаметр большого шкива с учетом угла намотки большого шкива Формула

Формула

$$D = d + 2 \cdot C \cdot \sin\left(\frac{\alpha_b - 3.14}{2}\right)$$

Пример с Единицы

$$819.4619 \text{ mm} = 270 \text{ mm} + 2 \cdot 1575 \text{ mm} \cdot \sin\left(\frac{200^\circ - 3.14}{2}\right)$$

Оценить формулу 

3.2) Диаметр большого шкива с учетом угла намотки малого шкива Формула

Формула

$$D = d + 2 \cdot C \cdot \sin\left(\frac{3.14 - \alpha_s}{2}\right)$$

Пример с Единицы

$$796.3717 \text{ mm} = 270 \text{ mm} + 2 \cdot 1575 \text{ mm} \cdot \sin\left(\frac{3.14 - 160.67^\circ}{2}\right)$$

Оценить формулу 

3.3) Диаметр малого шкива с учетом угла намотки малого шкива Формула

Формула

$$d = D - 2 \cdot C \cdot \sin\left(\frac{3.14 - \alpha_s}{2}\right)$$

Пример с Единицы

$$283.6283 \text{ mm} = 810 \text{ mm} - 2 \cdot 1575 \text{ mm} \cdot \sin\left(\frac{3.14 - 160.67^\circ}{2}\right)$$

Оценить формулу 



3.4) Диаметр малого шкива с учетом угла охвата большого шкива Формула

Формула

Оценить формулу 

$$d = D - \left(2 \cdot C \cdot \frac{\sin(\alpha_b - 3.14)}{2} \right)$$

Пример с Единицы

$$268.9618 \text{ mm} = 810 \text{ mm} - \left(2 \cdot 1575 \text{ mm} \cdot \frac{\sin(200^\circ - 3.14)}{2} \right)$$

3.5) Длина ремня Формула

Формула

Оценить формулу 

$$L = 2 \cdot C + \left(\pi \cdot \frac{D + d}{2} \right) + \left(\frac{(D - d)^2}{4 \cdot C} \right)$$

Пример с Единицы

$$4892.7457 \text{ mm} = 2 \cdot 1575 \text{ mm} + \left(3.1416 \cdot \frac{810 \text{ mm} + 270 \text{ mm}}{2} \right) + \left(\frac{(810 \text{ mm} - 270 \text{ mm})^2}{4 \cdot 1575 \text{ mm}} \right)$$

3.6) Коэффициент трения между поверхностями при натяжении ремня с натянутой стороны Формула

Формула

Пример с Единицы

Оценить формулу 

$$\mu = \frac{\ln \left(\frac{P_1 - m \cdot v_b^2}{P_2 - m \cdot v_b^2} \right)}{\alpha}$$

$$0.3503 = \frac{\ln \left(\frac{800 \text{ N} - 0.6 \text{ kg/m} \cdot 25.81 \text{ m/s}^2}{550 \text{ N} - 0.6 \text{ kg/m} \cdot 25.81 \text{ m/s}^2} \right)}{160.2^\circ}$$

3.7) Масса на единицу длины ремня Формула

Формула

Пример с Единицы

Оценить формулу 

$$m = \frac{P_1 - e^{\mu \cdot \alpha} \cdot P_2}{v_b^2 \cdot (1 - e^{\mu \cdot \alpha})}$$

$$0.5997 \text{ kg/m} = \frac{800 \text{ N} - e^{0.35 \cdot 160.2^\circ} \cdot 550 \text{ N}}{25.81 \text{ m/s}^2 \cdot (1 - e^{0.35 \cdot 160.2^\circ})}$$



3.8) Натяжение ремня на свободной стороне ремня при натяжении на натянутой стороне Формула

Формула

Оценить формулу 

$$P_2 = \left(\frac{P_1 - m \cdot v_b^2}{e^{\mu \cdot \alpha}} \right) + m \cdot v_b^2$$

Пример с Единицы

$$550.1426 \text{ N} = \left(\frac{800 \text{ N} - 0.6 \text{ kg/m} \cdot 25.81 \text{ m/s}^2}{e^{0.35 \cdot 160.2^\circ}} \right) + 0.6 \text{ kg/m} \cdot 25.81 \text{ m/s}^2$$

3.9) Натяжение ремня на стороне натяжения Формула

Формула

Оценить формулу 

$$P_1 = e^{\mu \cdot \alpha} \cdot \left(P_2 - m \cdot v_b^2 \right) + m \cdot v_b^2$$

Пример с Единицы

$$799.6205 \text{ N} = e^{0.35 \cdot 160.2^\circ} \cdot \left(550 \text{ N} - 0.6 \text{ kg/m} \cdot 25.81 \text{ m/s}^2 \right) + 0.6 \text{ kg/m} \cdot 25.81 \text{ m/s}^2$$

3.10) Скорость ремня с учетом натяжения ремня на натянутой стороне Формула

Формула

Оценить формулу 

$$v_b = \sqrt{\frac{e^{\mu \cdot \alpha} \cdot P_2 - P_1}{m \cdot (e^{\mu \cdot \alpha} - 1)}}$$

Пример с Единицы

$$25.8026 \text{ m/s} = \sqrt{\frac{e^{0.35 \cdot 160.2^\circ} \cdot 550 \text{ N} - 800 \text{ N}}{0.6 \text{ kg/m} \cdot (e^{0.35 \cdot 160.2^\circ} - 1)}}$$

3.11) Угол намотки при натяжении ремня на узкой стороне Формула

Формула

Оценить формулу 

$$\alpha = \frac{\ln\left(\frac{P_1 - m \cdot v_b^2}{P_2 - m \cdot v_b^2}\right)}{\mu}$$

Пример с Единицы

$$160.3553^\circ = \frac{\ln\left(\frac{800 \text{ N} - 0.6 \text{ kg/m} \cdot 25.81 \text{ m/s}^2}{550 \text{ N} - 0.6 \text{ kg/m} \cdot 25.81 \text{ m/s}^2}\right)}{0.35}$$

3.12) Угол обертывания для большого шкива Формула

Формула

Оценить формулу 

$$\alpha_b = 3.14 + 2 \cdot \text{asin}\left(\frac{D - d}{2 \cdot C}\right)$$

Пример с Единицы

$$199.6505^\circ = 3.14 + 2 \cdot \text{asin}\left(\frac{810 \text{ mm} - 270 \text{ mm}}{2 \cdot 1575 \text{ mm}}\right)$$

3.13) Угол охвата для малого шкива Формула

Формула

Оценить формулу 

$$\alpha_s = 3.14 - 2 \cdot \text{asin}\left(\frac{D - d}{2 \cdot C}\right)$$

Пример с Единицы

$$160.167^\circ = 3.14 - 2 \cdot \text{asin}\left(\frac{810 \text{ mm} - 270 \text{ mm}}{2 \cdot 1575 \text{ mm}}\right)$$



3.14) Центральное расстояние от малого шкива до большого шкива при заданном угле охвата малого шкива Формула ↻

Формула

$$C = \frac{D - d}{2 \cdot \sin\left(\frac{3.14 \cdot \alpha_s}{2}\right)}$$

Пример с Единицы

$$1615.7782 \text{ mm} = \frac{810 \text{ mm} - 270 \text{ mm}}{2 \cdot \sin\left(\frac{3.14 \cdot 160.67^\circ}{2}\right)}$$

Оценить формулу ↻

3.15) Центральное расстояние от малого шкива до большого шкива с учетом угла охвата большого шкива Формула ↻

Формула

$$C = \frac{D - d}{2 \cdot \sin\left(\frac{\alpha_b \cdot 3.14}{2}\right)}$$

Пример с Единицы

$$1547.878 \text{ mm} = \frac{810 \text{ mm} - 270 \text{ mm}}{2 \cdot \sin\left(\frac{200^\circ \cdot 3.14}{2}\right)}$$

Оценить формулу ↻

4) Условия максимальной мощности Формулы ↻

4.1) Коэффициент коррекции нагрузки с учетом мощности, передаваемой плоским ремнем для целей проектирования Формула ↻

Формула

$$F_a = \frac{P_d}{P_t}$$

Пример с Единицы

$$1.1488 = \frac{7.41 \text{ kW}}{6.45 \text{ kW}}$$

Оценить формулу ↻

4.2) Максимально допустимое растягивающее напряжение материала ремня Формула ↻

Формула

$$\sigma = \frac{P_{\max}}{b \cdot t}$$

Пример с Единицы

$$1.9048 \text{ N/mm}^2 = \frac{1200 \text{ N}}{126 \text{ mm} \cdot 5 \text{ mm}}$$

Оценить формулу ↻

4.3) Максимальное натяжение ремня Формула ↻

Формула

$$P_{\max} = \sigma \cdot b \cdot t$$

Пример с Единицы

$$793.8 \text{ N} = 1.26 \text{ N/mm}^2 \cdot 126 \text{ mm} \cdot 5 \text{ mm}$$

Оценить формулу ↻

4.4) Максимальное натяжение ремня с учетом натяжения под действием центробежной силы Формула ↻

Формула

$$P_{\max} = 3 \cdot T_b$$

Пример с Единицы

$$1200 \text{ N} = 3 \cdot 400 \text{ N}$$

Оценить формулу ↻



4.5) Масса ремня длиной один метр при заданной скорости для передачи максимальной мощности Формула

Формула

$$m' = \frac{P_i}{3} \cdot v_o'^2$$

Пример с Единицы

$$1.0712 \text{ kg/m} = \frac{675 \text{ N}}{3} \cdot 0.069 \text{ m/s}^2$$

Оценить формулу 

4.6) Масса ремня длиной один метр с учетом максимально допустимого растягивающего напряжения ремня Формула

Формула

$$m' = \frac{P_{\max}}{3 \cdot v_o'^2}$$

Пример с Единицы

$$1.0338 \text{ kg/m} = \frac{1200 \text{ N}}{3 \cdot 19.67 \text{ m/s}^2}$$

Оценить формулу 

4.7) Масса ремня длиной один метр с учетом натяжения ремня под действием центробежной силы Формула

Формула

$$m = \frac{T_b}{v_b^2}$$

Пример с Единицы

$$0.6005 \text{ kg/m} = \frac{400 \text{ N}}{25.81 \text{ m/s}^2}$$

Оценить формулу 

4.8) Мощность, передаваемая плоским ремнем для проектных целей Формула

Формула

$$P_d = P_t \cdot F_a$$

Пример с Единицы

$$7.4175 \text{ kW} = 6.45 \text{ kW} \cdot 1.15$$

Оценить формулу 

4.9) Натяжение ремня из-за центробежной силы Формула

Формула

$$T_b = m \cdot v_b^2$$

Пример с Единицы

$$399.6937 \text{ N} = 0.6 \text{ kg/m} \cdot 25.81 \text{ m/s}^2$$

Оценить формулу 

4.10) Натяжение ремня из-за центробежной силы при допустимом растягивающем напряжении материала ремня Формула

Формула

$$T_b = \frac{P_{\max}}{3}$$

Пример с Единицы

$$400 \text{ N} = \frac{1200 \text{ N}}{3}$$

Оценить формулу 

4.11) Натяжение ремня на натянутой стороне ремня при заданном начальном натяжении ремня Формула

Формула

$$P_1 = 2 \cdot P_1 - P_2$$

Пример с Единицы

$$800 \text{ N} = 2 \cdot 675 \text{ N} - 550 \text{ N}$$

Оценить формулу 



4.12) Натяжение ремня на свободной стороне ремня при заданном начальном натяжении ремня **Формула**

Формула

$$P_2 = 2 \cdot P_1 - P_1$$

Пример с Единицы

$$550 \text{ N} = 2 \cdot 675 \text{ N} - 800 \text{ N}$$

Оценить формулу 

4.13) Натяжение ремня на узкой стороне ремня при натяжении из-за центробежной силы **Формула**

Формула

$$P_1 = 2 \cdot T_b$$

Пример с Единицы

$$800 \text{ N} = 2 \cdot 400 \text{ N}$$

Оценить формулу 

4.14) Начальное натяжение в ременном приводе **Формула**

Формула

$$P_i = \frac{P_1 + P_2}{2}$$

Пример с Единицы

$$675 \text{ N} = \frac{800 \text{ N} + 550 \text{ N}}{2}$$

Оценить формулу 

4.15) Начальное натяжение ремня при заданной скорости ремня для передачи максимальной мощности **Формула**

Формула

$$P_i = 3 \cdot m \cdot v_o^2$$

Пример с Единицы

$$696.436 \text{ N} = 3 \cdot 0.6 \text{ kg/m} \cdot 19.67 \text{ m/s}^2$$

Оценить формулу 

4.16) Оптимальная скорость ремня для максимальной передачи мощности **Формула**

Формула

$$v_o = \sqrt{\frac{P_i}{3 \cdot m}}$$

Пример с Единицы

$$19.3649 \text{ m/s} = \sqrt{\frac{675 \text{ N}}{3 \cdot 0.6 \text{ kg/m}}}$$

Оценить формулу 

4.17) Скорость ремня для максимальной передачи мощности при максимально допустимом растягивающем напряжении **Формула**

Формула

$$v_o = \sqrt{\frac{P_{\max}}{3} \cdot m}$$

Пример с Единицы

$$15.4919 \text{ m/s} = \sqrt{\frac{1200 \text{ N}}{3} \cdot 0.6 \text{ kg/m}}$$

Оценить формулу 

4.18) Скорость ремня при натяжении ремня под действием центробежной силы **Формула**

Формула

$$v_b = \sqrt{\frac{T_b}{m}}$$

Пример с Единицы

$$25.8199 \text{ m/s} = \sqrt{\frac{400 \text{ N}}{0.6 \text{ kg/m}}}$$

Оценить формулу 



4.19) Толщина ремня при максимальном натяжении ремня Формула

Формула

$$t = \frac{P_{\max}}{\sigma \cdot b}$$

Пример с Единицы

$$7.5586 \text{ mm} = \frac{1200 \text{ N}}{1.26 \text{ N/mm}^2 \cdot 126 \text{ mm}}$$

Оценить формулу 

4.20) Фактическая передаваемая мощность с учетом мощности, передаваемой Flat для целей проектирования Формула

Формула

$$P_t = \frac{P_d}{F_a}$$

Пример с Единицы

$$6.4435 \text{ kW} = \frac{7.41 \text{ kW}}{1.15}$$

Оценить формулу 

4.21) Ширина ремня при максимальном натяжении ремня Формула

Формула

$$b = \frac{P_{\max}}{\sigma \cdot t}$$

Пример с Единицы

$$190.4762 \text{ mm} = \frac{1200 \text{ N}}{1.26 \text{ N/mm}^2 \cdot 5 \text{ mm}}$$

Оценить формулу 

5) Синхронные ременные передачи Формулы

5.1) Делительный диаметр большого шкива с учетом передаточного числа синхронно-ременной передачи Формула

Формула

$$d'2 = d'1 \cdot i$$

Пример с Единицы

$$762 \text{ mm} = 254 \text{ mm} \cdot 3$$

Оценить формулу 

5.2) Делительный диаметр меньшего шкива с учетом передаточного числа синхронно-ременной передачи Формула

Формула

$$d'1 = \frac{d'2}{i}$$

Пример с Единицы

$$254 \text{ mm} = \frac{762 \text{ mm}}{3}$$

Оценить формулу 

5.3) Диаметр шага шкива указан Расстояние между линией шага ремня и радиусом окружности конца шкива Формула

Формула

$$d' = (2 \cdot a_p) + d_o$$

Пример с Единицы

$$170 \text{ mm} = (2 \cdot 8 \text{ mm}) + 154 \text{ mm}$$

Оценить формулу 


5.4) Количество зубьев в ремне с учетом исходной длины зубчатого ремня Формула

Формула

$$z = \frac{l}{P_c}$$

Пример с Единицы

$$80 = \frac{1200.0 \text{ mm}}{15 \text{ mm}}$$

Оценить формулу 



5.5) Мощность, передаваемая синхронным ремнем Формула

Формула

$$P_t = \frac{P_s}{C_s}$$

Пример с Единицы

$$6.4462 \text{ kW} = \frac{8.38 \text{ kW}}{1.3}$$

Оценить формулу 

5.6) Наружный диаметр шкива указан с учетом расстояния между линией шага ремня и радиусом окружности конца шкива Формула

Формула

$$d_o = d' - (2 \cdot a_p)$$

Пример с Единицы

$$154 \text{ mm} = 170 \text{ mm} - (2 \cdot 8 \text{ mm})$$

Оценить формулу 

5.7) Передаточное отношение синхронного ременного привода с учетом делительного диаметра меньшего и большего шкива Формула

Формула

$$i = \frac{d'2}{d'1}$$

Пример с Единицы

$$3 = \frac{762 \text{ mm}}{254 \text{ mm}}$$

Оценить формулу 

5.8) Передаточное отношение синхронного ременного привода с учетом количества зубьев на меньшем и большем шкиве Формула

Формула

$$i = \frac{T_2}{T_1}$$

Пример

$$3 = \frac{60}{20}$$

Оценить формулу 


5.9) Передаточное отношение синхронного ременного привода с учетом скорости меньшего и большего шкива Формула

Формула

$$i = \frac{n_1}{n_2}$$

Пример с Единицы

$$0.3333 = \frac{640 \text{ rev/min}}{1920 \text{ rev/min}}$$

Оценить формулу 


5.10) Расстояние от линии шага ремня до радиуса окружности конца шкива Формула

Формула

$$a_p = \left(\frac{d'}{2} \right) - \left(\frac{d_o}{2} \right)$$

Пример с Единицы

$$8 \text{ mm} = \left(\frac{170 \text{ mm}}{2} \right) - \left(\frac{154 \text{ mm}}{2} \right)$$

Оценить формулу 

5.11) Расчетная длина зубчатого ремня Формула

Формула

$$l = P_c \cdot z$$

Пример с Единицы

$$1200 \text{ mm} = 15 \text{ mm} \cdot 80$$

Оценить формулу 



5.12) Сервисный поправочный коэффициент с учетом мощности, передаваемой синхронным ремнем Формула

Формула

$$C_s = \frac{P_s}{P_t}$$

Пример с Единицы

$$1.2992 = \frac{8.38 \text{ kW}}{6.45 \text{ kW}}$$

Оценить формулу 

5.13) Скорость большего шкива с учетом передаточного отношения синхронного ременного привода Формула

Формула

$$n_2 = \frac{n_1}{i}$$

Пример с Единицы

$$213.3333 \text{ rev/min} = \frac{640 \text{ rev/min}}{3}$$

Оценить формулу 

5.14) Скорость меньшего шкива с учетом передаточного отношения синхронного ременного привода Формула

Формула

$$n_1 = n_2 \cdot i$$

Пример с Единицы

$$5760 \text{ rev/min} = 1920 \text{ rev/min} \cdot 3$$

Оценить формулу 

5.15) Стандартная мощность выбранного ремня с учетом мощности, передаваемой синхронным ремнем Формула

Формула

$$P_s = P_t \cdot C_s$$

Пример с Единицы

$$8.385 \text{ kW} = 6.45 \text{ kW} \cdot 1.3$$

Оценить формулу 

5.16) Число зубцов в большем шкиве с учетом передаточного числа синхронного ременного привода Формула

Формула

$$T_2 = T_1 \cdot i$$

Пример

$$60 = 20 \cdot 3$$

Оценить формулу 

5.17) Число зубцов в меньшем шкиве с учетом передаточного числа синхронного ременного привода Формула

Формула

$$T_1 = \frac{T_2}{i}$$

Пример

$$20 = \frac{60}{3}$$

Оценить формулу 

5.18) Шаг заданной базовой длины синхронного ремня Формула

Формула

$$P_c = \frac{l}{z}$$

Пример с Единицы

$$15 \text{ mm} = \frac{1200.0 \text{ mm}}{80}$$

Оценить формулу 

6) Клиноременные передачи Формулы



6.1) Передача энергии Формулы ↻

6.1.1) Мощность передается с помощью клинового ремня Формула ↻

Формула

$$P_t = (P_1 - P_2) \cdot v_b$$

Пример с Единицы

$$6.4525 \text{ kW} = (800 \text{ N} - 550 \text{ N}) \cdot 25.81 \text{ m/s}$$

Оценить формулу ↻

6.1.2) Натяжение ремня на натянутой стороне ремня при мощности, передаваемой с помощью клинового ремня Формула ↻

Формула

$$P_1 = \frac{P_t}{v_b} + P_2$$

Пример с Единицы

$$799.9031 \text{ N} = \frac{6.45 \text{ kW}}{25.81 \text{ m/s}} + 550 \text{ N}$$

Оценить формулу ↻

6.1.3) Натяжение ремня на свободной стороне клинового ремня при передаваемой мощности Формула ↻

Формула

$$P_2 = P_1 - \frac{P_t}{v_b}$$

Пример с Единицы

$$550.0969 \text{ N} = 800 \text{ N} - \frac{6.45 \text{ kW}}{25.81 \text{ m/s}}$$

Оценить формулу ↻

6.1.4) Номинальная мощность одинарного клинового ремня с учетом необходимого количества ремней Формула ↻

Формула

$$P_r = P_t \cdot \frac{F_{a\Gamma}}{F_{c\Gamma} \cdot F_{d\Gamma} \cdot N}$$

Пример с Единицы

$$4.1297 \text{ kW} = 6.45 \text{ kW} \cdot \frac{1.30}{1.08 \cdot 0.94 \cdot 2}$$

Оценить формулу ↻

6.1.5) Передаваемая мощность привода при требуемом количестве ремней Формула ↻

Формула

$$P_t = N \cdot \frac{F_{c\Gamma} \cdot F_{d\Gamma} \cdot P_r}{F_{a\Gamma}}$$

Пример с Единицы

$$6.4473 \text{ kW} = 2 \cdot \frac{1.08 \cdot 0.94 \cdot 4.128 \text{ kW}}{1.30}$$

Оценить формулу ↻

6.1.6) Скорость ремня при заданной мощности, передаваемой с помощью клинового ремня Формула ↻

Формула

$$v_b = \frac{P_t}{P_1 - P_2}$$

Пример с Единицы

$$25.8 \text{ m/s} = \frac{6.45 \text{ kW}}{800 \text{ N} - 550 \text{ N}}$$

Оценить формулу ↻



6.2) Выбор клиновых ремней Формулы

6.2.1) Делительный диаметр большого шкива клиновидного ременного привода Формула



Формула

$$D = d \cdot \left(\frac{n_1}{n_2} \right)$$

Пример с Единицы

$$90 \text{ mm} = 270 \text{ mm} \cdot \left(\frac{640 \text{ rev/min}}{1920 \text{ rev/min}} \right)$$

Оценить формулу 

6.2.2) Делительный диаметр меньшего шкива при заданном делительном диаметре большого шкива Формула

Формула

$$d = D \cdot \left(\frac{n_2}{n_1} \right)$$

Пример с Единицы

$$2430 \text{ mm} = 810 \text{ mm} \cdot \left(\frac{1920 \text{ rev/min}}{640 \text{ rev/min}} \right)$$

Оценить формулу 

6.2.3) Передаваемая мощность при расчетной мощности Формула

Формула

$$P_t = \frac{P_d}{F_{ar}}$$

Пример с Единицы

$$5.7 \text{ kW} = \frac{7.41 \text{ kW}}{1.30}$$

Оценить формулу 

6.2.4) Поправочный коэффициент для промышленных услуг с учетом проектной мощности Формула

Формула

$$F_{ar} = \frac{P_d}{P_t}$$

Пример с Единицы

$$1.1488 = \frac{7.41 \text{ kW}}{6.45 \text{ kW}}$$

Оценить формулу 

6.2.5) Расчетная мощность для клинового ремня Формула

Формула

$$P_d = F_{ar} \cdot P_t$$

Пример с Единицы

$$8.385 \text{ kW} = 1.30 \cdot 6.45 \text{ kW}$$

Оценить формулу 

6.2.6) Скорость большого шкива при заданной скорости меньшего шкива Формула

Формула

$$n_2 = d \cdot \left(\frac{n_1}{D} \right)$$

Пример с Единицы

$$213.3333 \text{ rev/min} = 270 \text{ mm} \cdot \left(\frac{640 \text{ rev/min}}{810 \text{ mm}} \right)$$

Оценить формулу 



6.2.7) Скорость меньшего шкива при заданном делительном диаметре обоих шкивов

Формула

Формула

$$n_1 = D \cdot \frac{n_2}{d}$$

Пример с Единицы

$$5760_{\text{rev/min}} = 810_{\text{mm}} \cdot \frac{1920_{\text{rev/min}}}{270_{\text{mm}}}$$

Оценить формулу 

6.3) Характеристики и параметры клинового ремня Формулы

6.3.1) Количество клиновых ремней, необходимых для данного применения Формула

Формула

$$N = P_t \cdot \frac{F_{aT}}{F_{cT} \cdot F_{dT} \cdot P_T}$$

Пример с Единицы

$$2.0008 = 6.45_{\text{kW}} \cdot \frac{1.30}{1.08 \cdot 0.94 \cdot 4.128_{\text{kW}}}$$

Оценить формулу 

6.3.2) Коэффициент трения в клиновом ремне с учетом натяжения ремня на свободной стороне ремня Формула

Формула

$$\mu = \sin\left(\frac{\theta}{2}\right) \cdot \frac{\ln\left(\frac{P_1 - m_v \cdot v_b^2}{P_2 - m_v \cdot v_b^2}\right)}{\alpha}$$

Пример с Единицы

$$0.3509 = \sin\left(\frac{62^\circ}{2}\right) \cdot \frac{\ln\left(\frac{800_{\text{N}} - 0.76_{\text{kg/m}} \cdot 25.81_{\text{m/s}}^2}{550_{\text{N}} - 0.76_{\text{kg/m}} \cdot 25.81_{\text{m/s}}^2}\right)}{160.2^\circ}$$

Оценить формулу 

6.3.3) Масса клинового ремня на один метр длины при натяжении ремня на свободной стороне Формула

Формула

$$m_v = \frac{P_1 - \left(e^{\mu \cdot \frac{\alpha}{\sin\left(\frac{\theta}{2}\right)}}\right) \cdot P_2}{v_b^2 \cdot \left(1 - \left(e^{\mu \cdot \frac{\alpha}{\sin\left(\frac{\theta}{2}\right)}}\right)\right)}$$

Пример с Единицы

$$0.7596_{\text{kg/m}} = \frac{800_{\text{N}} - \left(e^{0.35 \cdot \frac{160.2^\circ}{\sin\left(\frac{62^\circ}{2}\right)}}\right) \cdot 550_{\text{N}}}{25.81_{\text{m/s}}^2 \cdot \left(1 - \left(e^{0.35 \cdot \frac{160.2^\circ}{\sin\left(\frac{62^\circ}{2}\right)}}\right)\right)}$$

Оценить формулу 

6.3.4) Натяжение ремня на незакрепленной стороне клинового ремня Формула

Формула

$$P_2 = \frac{P_1 - m_v \cdot v_b^2}{e^{\mu \cdot \frac{\alpha}{\sin\left(\frac{\theta}{2}\right)}}} + m_v \cdot v_b^2$$

Пример с Единицы

$$544.4056_{\text{N}} = \frac{800_{\text{N}} - 0.76_{\text{kg/m}} \cdot 25.81_{\text{m/s}}^2}{e^{0.35 \cdot \frac{160.2^\circ}{\sin\left(\frac{62^\circ}{2}\right)}}} + 0.76_{\text{kg/m}} \cdot 25.81_{\text{m/s}}^2$$

Оценить формулу 



6.3.5) Натяжение ремня на узкой стороне клинового ремня Формула

Формула

Оценить формулу 

$$P_1 = \left(e^{\mu \cdot \frac{\alpha}{\sin\left(\frac{\theta}{2}\right)}} \right) \cdot \left(P_2 - m_v \cdot v_b^2 \right) + m_v \cdot v_b^2$$

Пример с Единицы

$$843.0982 \text{ N} = \left(e^{0.35 \cdot \frac{160.2^\circ}{\sin\left(\frac{62^\circ}{2}\right)}} \right) \cdot \left(550 \text{ N} - 0.76 \text{ kg/m} \cdot 25.81 \text{ m/s}^2 \right) + 0.76 \text{ kg/m} \cdot 25.81 \text{ m/s}^2$$

6.3.6) Поправочный коэффициент для длины ремня с учетом необходимого количества ремней Формула

Формула

Пример с Единицы

Оценить формулу 

$$F_{c,r} = P_t \cdot \frac{F_{a,r}}{N \cdot F_{d,r} \cdot P_r}$$

$$1.0805 = 6.45 \text{ kW} \cdot \frac{1.30}{2 \cdot 0.94 \cdot 4.128 \text{ kW}}$$

6.3.7) Поправочный коэффициент для контактной дуги с учетом необходимого количества ремней Формула

Формула

Пример с Единицы

Оценить формулу 

$$F_{d,r} = P_t \cdot \frac{F_{a,r}}{F_{c,r} \cdot N \cdot P_r}$$

$$0.9404 = 6.45 \text{ kW} \cdot \frac{1.30}{1.08 \cdot 2 \cdot 4.128 \text{ kW}}$$

6.3.8) Поправочный коэффициент для промышленных служб с заданным количеством необходимых ремней Формула

Формула

Пример с Единицы

Оценить формулу 

$$F_{a,r} = N \cdot \frac{F_{c,r} \cdot F_{d,r} \cdot P_r}{P_t}$$

$$1.2995 = 2 \cdot \frac{1.08 \cdot 0.94 \cdot 4.128 \text{ kW}}{6.45 \text{ kW}}$$

6.3.9) Скорость ремня с учетом натяжения ремня на незакрепленной стороне Формула

Формула

Пример с Единицы

Оценить формулу 

$$v_b = \sqrt{\frac{P_1 - \left(e^{\mu \cdot \frac{\alpha}{\sin\left(\frac{\theta}{2}\right)}} \right) \cdot P_2}{m_v \cdot \left(1 - \left(e^{\mu \cdot \frac{\alpha}{\sin\left(\frac{\theta}{2}\right)}} \right) \right)}}$$

$$25.8038 \text{ m/s} = \sqrt{\frac{800 \text{ N} - \left(e^{0.35 \cdot \frac{160.2^\circ}{\sin\left(\frac{62^\circ}{2}\right)}} \right) \cdot 550 \text{ N}}{0.76 \text{ kg/m} \cdot \left(1 - \left(e^{0.35 \cdot \frac{160.2^\circ}{\sin\left(\frac{62^\circ}{2}\right)}} \right) \right)}}$$



6.3.10) Угол охвата клинового ремня при натяжении ремня на свободной стороне ремня Формула

Формула

Оценить формулу 

$$\alpha = \sin\left(\frac{\theta}{2}\right) \cdot \frac{\ln\left(\frac{P_1 - m_v \cdot v_b^2}{P_2 - m_v \cdot v_b^2}\right)}{\mu}$$

Пример с Единицы

$$160.5987^\circ = \sin\left(\frac{62^\circ}{2}\right) \cdot \frac{\ln\left(\frac{800 \text{ N} - 0.76 \text{ kg/m} \cdot 25.81 \text{ m/s}^2}{550 \text{ N} - 0.76 \text{ kg/m} \cdot 25.81 \text{ m/s}^2}\right)}{0.35}$$

6.3.11) Эффективное натяжение клинового ремня Формула

Формула

Пример с Единицы

Оценить формулу 

$$P_e = P_1 - P_2$$

$$250 \text{ N} = 800 \text{ N} - 550 \text{ N}$$



Переменные, используемые в списке Проектирование ременных передач Формулы выше

- **a** Малая ось плеча шкива (Миллиметр)
- **a_p** Линия шага ремня и радиус окружности наконечника шкива **Ширина** (Миллиметр)
- **b** Ширина ремня (Миллиметр)
- **b_a** Главная ось плеча шкива (Миллиметр)
- **C** Расстояние между центрами шкивов (Миллиметр)
- **C_s** Коэффициент коррекции обслуживания
- **d** Диаметр малого шкива (Миллиметр)
- **D** Диаметр большого шкива (Миллиметр)
- **d_o** Внешний диаметр шкива (Миллиметр)
- **d[']** Диаметр шага шкива (Миллиметр)
- **d[']1** Диаметр делительной окружности меньшего шкива (Миллиметр)
- **d[']2** Диаметр делительной окружности большего шкива (Миллиметр)
- **F_a** Коэффициент коррекции нагрузки
- **F_ar** Поправочный коэффициент для промышленного обслуживания
- **F_cr** Поправочный коэффициент для длины ремня
- **F_dr** Поправочный коэффициент для дуги контакта
- **i** Передаточное число ременной передачи
- **I** Площадь Моменты Инерции Оружия (Миллиметр ^ 4)
- **l** Расчетная длина ремня (Миллиметр)
- **L** Длина ремня (Миллиметр)
- **m** Масса метра длины ремня (Килограмм на метр)
- **m'** Масса одного метра длины (Килограмм на метр)
- **M_b** Изгибающий момент в плече шкива (Ньютон Миллиметр)

Константы, функции и измерения, используемые в списке Проектирование ременных передач Формулы выше

- **константа(ы): pi**, 3.14159265358979323846264338327950288 постоянная Архимеда
- **константа(ы): e**, 2.71828182845904523536028747135266249 постоянная Нейпера
- **Функции: asin**, asin(Number) Функция арксинуса — это тригонометрическая функция, которая вычисляет отношение двух сторон прямоугольного треугольника и возвращает угол, противоположный стороне с заданным отношением.
- **Функции: ln**, ln(Number) Натуральный логарифм, также известный как логарифм по основанию e, является обратной функцией натуральной показательной функции.
- **Функции: sin**, sin(Angle) Синус — тригонометрическая функция, описывающая отношение длины противоположного катета прямоугольного треугольника к длине гипотенузы.
- **Функции: sqrt**, sqrt(Number) Функция квадратного корня — это функция, которая принимает в качестве входных данных неотрицательное число и возвращает квадратный корень заданного входного числа.
- **Измерение: Длина** in Миллиметр (mm) Длина Преобразование единиц измерения ↻
- **Измерение: Давление** in Ньютон / квадратный миллиметр (N/mm²) Давление Преобразование единиц измерения ↻
- **Измерение: Скорость** in метр в секунду (m/s) Скорость Преобразование единиц измерения ↻
- **Измерение: Сила** in киловатт (kW) Сила Преобразование единиц измерения ↻



- **M_t** Крутящий момент, передаваемый шкивом (Ньютон Миллиметр)
- **m_v** Масса метра длины клинового ремня (Килограмм на метр)
- **N** Количество ремней
- **n_1** Скорость меньшего шкива (оборотов в минуту)
- **n_2** Скорость большего шкива (оборотов в минуту)
- **N_{pu}** Количество плеч в шкиве
- **P** Тангенциальная сила на конце каждого плеча шкива (Ньютон)
- **P_1** Натяжение ремня на стороне натяжения (Ньютон)
- **P_2** Натяжение ремня на свободной стороне (Ньютон)
- **P_c** Круговой шаг для синхронного ремня (Миллиметр)
- **P_d** Расчетная мощность ременного привода (киловатт)
- **P_e** Эффективное натяжение клинового ремня (Ньютон)
- **P_i** Начальное натяжение ремня (Ньютон)
- **P_{max}** Максимальное натяжение ремня (Ньютон)
- **P_r** Номинальная мощность одинарного клинового ремня (киловатт)
- **P_s** Стандартная пропускная способность ленты (киловатт)
- **P_t** Мощность, передаваемая ремнем (киловатт)
- **R** Радиус обода шкива (Миллиметр)
- **t** Толщина ремня (Миллиметр)
- **T_1** Количество зубьев на меньшем шкиве
- **T_2** Количество зубьев на большем шкиве
- **T_b** Натяжение ремня под действием центробежной силы (Ньютон)
- **v_b** Скорость ленты (метр в секунду)








- **Измерение: Сила** in Ньютон (N)
Сила Преобразование единиц измерения ↻
- **Измерение: Угол** in степень (°)
Угол Преобразование единиц измерения ↻
- **Измерение: Угловая скорость** in оборотов в минуту (rev/min)
Угловая скорость Преобразование единиц измерения ↻
- **Измерение: Крутящий момент** in Ньютон Миллиметр (N*mm)
Крутящий момент Преобразование единиц измерения ↻
- **Измерение: Второй момент площади** in Миллиметр ^ 4 (mm^4)
Второй момент площади Преобразование единиц измерения ↻
- **Измерение: Линейная массовая плотность** in Килограмм на метр (kg/m)
Линейная массовая плотность Преобразование единиц измерения ↻
- **Измерение: Стресс** in Ньютон на квадратный миллиметр (N/mm^2)
Стресс Преобразование единиц измерения ↻



- V_o Оптимальная скорость ленты (метр в секунду)
- V'_o Оптимальная скорость ленты (метр в секунду)
- Z Количество зубцов на ремне
- α Угол охвата шкива (степень)
- α_a Угол охвата для поперечного ременного привода (степень)
- α_b Угол охвата на большом шкиве (степень)
- α_s Угол охвата на малом шкиве (степень)
- θ Угол клинового ремня (степень)
- μ Коэффициент трения для ременной передачи
- σ Растягивающее напряжение в ремне (Ньютон / квадратный миллиметр)
- σ_b Изгибное напряжение в плече шкива (Ньютон на квадратный миллиметр)



Загрузите другие PDF-файлы Важный Дизайн машин

- **Важный Силовые винты Формулы** 
- **Важный Теорема Кастильяно об прогибе в сложных конструкциях Формулы** 
- **Важный Проектирование ременных передач Формулы** 
- **Важный Дизайн ключей Формулы** 
- **Важный Конструкция рычага Формулы** 
- **Важный Проектирование сосудов под давлением Формулы** 
- **Важный Конструкция подшипника качения Формулы** 

Попробуйте наши уникальные визуальные калькуляторы

-  **процент уменьшение** 
-  **НОД трех чисел** 
-  **Умножить 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](#)

12/5/2024 | 5:04:07 AM UTC

