

# Важный Проектирование сосудов под давлением Формулы PDF



**Формулы**  
**Примеры**  
**с единицами**

## Список 52

**Важный Проектирование сосудов под давлением Формулы**

### 1) Уравнение Берни и Клаварино. Формулы

#### 1.1) Внутренний диаметр цилиндра под давлением из уравнения Берни Формула

Формула

$$d_i = \frac{2 \cdot t_w}{\left( \left( \frac{\sigma_t + ((1 - \nu) \cdot P_i)}{\sigma_t - ((1 + \nu) \cdot P_i)} \right)^{0.5} \right) - 1}$$

Оценить формулу

Пример с Единицы

$$755.2067 \text{ mm} = \frac{2 \cdot 30 \text{ mm}}{\left( \left( \frac{75 \text{ N/mm}^2 + ((1 - 0.3) \cdot 10.2 \text{ MPa})}{75 \text{ N/mm}^2 - ((1 + 0.3) \cdot 10.2 \text{ MPa})} \right)^{0.5} \right) - 1}$$

#### 1.2) Внутренний диаметр цилиндра под давлением из уравнения Клаварино Формула

Формула

$$d_i = \frac{2 \cdot t_w}{\left( \left( \frac{\sigma_t + ((1 - (2 \cdot \nu) \cdot P_i))}{\sigma_t - ((1 + \nu) \cdot P_i)} \right)^{0.5} \right) - 1}$$

Оценить формулу

Пример с Единицы

$$1066.8264 \text{ mm} = \frac{2 \cdot 30 \text{ mm}}{\left( \left( \frac{75 \text{ N/mm}^2 + ((1 - (2 \cdot 0.3) \cdot 10.2 \text{ MPa}))}{75 \text{ N/mm}^2 - ((1 + 0.3) \cdot 10.2 \text{ MPa})} \right)^{0.5} \right) - 1}$$



### 1.3) Толщина цилиндра под давлением из уравнения Берни Формула

Формула

Оценить формулу 

$$t_w = \left( \frac{d_i}{2} \right) \cdot \left( \left( \left( \frac{\sigma_t + ((1 - \nu) \cdot P_i)}{\sigma_t - ((1 + \nu) \cdot P_i)} \right)^{0.5} \right) - 1 \right)$$

Пример с Единицы

$$18.4718 \text{ mm} = \left( \frac{465 \text{ mm}}{2} \right) \cdot \left( \left( \left( \frac{75 \text{ N/mm}^2 + ((1 - (0.3) \cdot 10.2 \text{ MPa}))}{75 \text{ N/mm}^2 - ((1 + 0.3) \cdot 10.2 \text{ MPa})} \right)^{0.5} \right) - 1 \right)$$

### 1.4) Толщина цилиндра под давлением по уравнению Клаварино Формула

Формула

Оценить формулу 

$$t_w = \left( \frac{d_i}{2} \right) \cdot \left( \left( \left( \frac{\sigma_t + ((1 - (2 \cdot \nu) \cdot P_i))}{\sigma_t - ((1 + \nu) \cdot P_i)} \right)^{0.5} \right) - 1 \right)$$

Пример с Единицы

$$13.0762 \text{ mm} = \left( \frac{465 \text{ mm}}{2} \right) \cdot \left( \left( \left( \frac{75 \text{ N/mm}^2 + ((1 - (2 \cdot 0.3) \cdot 10.2 \text{ MPa}))}{75 \text{ N/mm}^2 - ((1 + 0.3) \cdot 10.2 \text{ MPa})} \right)^{0.5} \right) - 1 \right)$$

## 2) Болт цилиндра под давлением Формулы

### 2.1) Внешняя нагрузка на болт из-за внутреннего давления, заданная kb и kc Формула

Формула

Пример с Единицы

Оценить формулу 

$$P_{\text{ext}} = \Delta P_i \cdot \left( \frac{k_c + k_b}{k_b} \right)$$

$$24308.4746 \text{ N} = 5050 \text{ N} \cdot \left( \frac{4500 \text{ kN/mm} + 1180 \text{ kN/mm}}{1180 \text{ kN/mm}} \right)$$

### 2.2) Внутренний диаметр цилиндра под давлением Формула

Формула

Пример с Единицы

Оценить формулу 

$$d_i = 2 \cdot \frac{t_w}{\left( \left( \frac{\sigma_t + P_i}{\sigma_t - P_i} \right)^{\frac{1}{2}} \right) - 1}$$

$$409.1269 \text{ mm} = 2 \cdot \frac{30 \text{ mm}}{\left( \left( \frac{75 \text{ N/mm}^2 + 10.2 \text{ MPa}}{75 \text{ N/mm}^2 - 10.2 \text{ MPa}} \right)^{\frac{1}{2}} \right) - 1}$$



### 2.3) Изменение внешней нагрузки из-за давления внутри цилиндра при данных $k_b$ и $k_c$ **Формула**

Формула

$$\Delta P_i = P_{\text{ext}} \cdot \left( \frac{k_b}{k_c + k_b} \right)$$

Пример с Единицы

$$5193.662 \text{ N} = 25000 \text{ N} \cdot \left( \frac{1180 \text{ kN/mm}}{4500 \text{ kN/mm} + 1180 \text{ kN/mm}} \right)$$

Оценить формулу 

### 2.4) Изменение внешней нагрузки на болт из-за давления внутри цилиндра **Формула**

Формула

$$\Delta P_i = P_b - P_l$$

Пример с Единицы

$$4500 \text{ N} = 24500 \text{ N} - 20000 \text{ N}$$

Оценить формулу 

### 2.5) Максимальная нагрузка внутри баллона под давлением, когда соединение находится на грани открытия **Формула**

Формула

$$P_{\text{max}} = P_l \cdot \left( \frac{k_c + k_b}{k_b} \right)$$

Пример с Единицы

$$96271.1864 \text{ N} = 20000 \text{ N} \cdot \left( \frac{4500 \text{ kN/mm} + 1180 \text{ kN/mm}}{1180 \text{ kN/mm}} \right)$$

Оценить формулу 

### 2.6) Начальная предварительная нагрузка из-за затяжки болтов **Формула**

Формула

$$P_l = P_b - \Delta P_i$$

Пример с Единицы

$$19450 \text{ N} = 24500 \text{ N} - 5050 \text{ N}$$

Оценить формулу 

### 2.7) Начальная предварительная нагрузка из-за затяжки болтов с учетом $k_b$ и $k_c$ **Формула**

Формула

$$P_l = P_{\text{max}} \cdot \left( \frac{k_b}{k_c + k_b} \right)$$

Пример с Единицы

$$5235.2113 \text{ N} = 25200 \text{ N} \cdot \left( \frac{1180 \text{ kN/mm}}{4500 \text{ kN/mm} + 1180 \text{ kN/mm}} \right)$$

Оценить формулу 

### 2.8) Результирующая нагрузка на болт с учетом предварительной нагрузки **Формула**

Формула

$$P_b = P_l + \Delta P_i$$

Пример с Единицы

$$25050 \text{ N} = 20000 \text{ N} + 5050 \text{ N}$$

Оценить формулу 



## 2.9) Толщина цилиндра под давлением Формула ↻

Формула

$$t_w = \left( \frac{d_i}{2} \right) \cdot \left( \left( \left( \frac{\sigma_t + P_i}{\sigma_t - P_i} \right)^{\frac{1}{2}} \right) - 1 \right)$$

Оценить формулу ↻

Пример с Единицы

$$34.097 \text{ mm} = \left( \frac{465 \text{ mm}}{2} \right) \cdot \left( \left( \left( \frac{75 \text{ N/mm}^2 + 10.2 \text{ МПа}}{75 \text{ N/mm}^2 - 10.2 \text{ МПа}} \right)^{\frac{1}{2}} \right) - 1 \right)$$

## 2.10) Уменьшение наружного диаметра цилиндра с учетом общей деформации в сосуде под давлением Формула ↻

Формула

$$\delta_c = \delta - \delta_j$$

Пример с Единицы

$$0.8 \text{ mm} = 1.20 \text{ mm} - 0.4 \text{ mm}$$

Оценить формулу ↻

## 3) Прокладка соединения Формулы ↻

### 3.1) Жесткость болта прокладочного соединения с учетом номинального диаметра, общей толщины и модуля Юнга Формула ↻

Формула

$$k_b = \left( \pi \cdot \frac{d^2}{4} \right) \cdot \left( \frac{E}{l} \right)$$

Пример с Единицы

$$289.1693 \text{ kN/mm} = \left( 3.1416 \cdot \frac{15 \text{ mm}^2}{4} \right) \cdot \left( \frac{90000 \text{ N/mm}^2}{55 \text{ mm}} \right)$$

Оценить формулу ↻

### 3.2) Жесткость крышки цилиндра прокладочного соединения Формула ↻

Формула

$$k_1 = \frac{1}{\left( \frac{1}{k_c} \right) - \left( \left( \frac{1}{k_2} \right) + \left( \frac{1}{k_g} \right) \right)}$$

Оценить формулу ↻

Пример с Единицы

$$9098.3607 \text{ kN/mm} = \frac{1}{\left( \frac{1}{4500 \text{ kN/mm}} \right) - \left( \left( \frac{1}{11100 \text{ kN/mm}} \right) + \left( \frac{1}{45000 \text{ kN/mm}} \right) \right)}$$



### 3.3) Жесткость прокладки уплотнительного соединения Формула

Формула

$$k_g = \frac{1}{\left(\frac{1}{k_c}\right) - \left(\left(\frac{1}{k_1}\right) + \left(\frac{1}{k_2}\right)\right)}$$

Оценить формулу 

Пример с Единицы

$$30646.978 \text{ kN/mm} = \frac{1}{\left(\frac{1}{4500 \text{ kN/mm}}\right) - \left(\left(\frac{1}{10050 \text{ kN/mm}}\right) + \left(\frac{1}{11100 \text{ kN/mm}}\right)\right)}$$

### 3.4) Жесткость цилиндрического фланца прокладочного соединения Формула

Формула

$$k_2 = \frac{1}{\left(\frac{1}{k_c}\right) - \left(\left(\frac{1}{k_1}\right) + \left(\frac{1}{k_g}\right)\right)}$$

Оценить формулу 

Пример с Единицы

$$9950.495 \text{ kN/mm} = \frac{1}{\left(\frac{1}{4500 \text{ kN/mm}}\right) - \left(\left(\frac{1}{10050 \text{ kN/mm}}\right) + \left(\frac{1}{45000 \text{ kN/mm}}\right)\right)}$$

### 3.5) Комбинированная жесткость крышки цилиндра, фланца цилиндра и прокладки Формула

Формула

$$k_c = \frac{1}{\left(\frac{1}{k_1}\right) + \left(\frac{1}{k_2}\right) + \left(\frac{1}{k_g}\right)}$$

Оценить формулу 

Пример с Единицы

$$4721.1054 \text{ kN/mm} = \frac{1}{\left(\frac{1}{10050 \text{ kN/mm}}\right) + \left(\frac{1}{11100 \text{ kN/mm}}\right) + \left(\frac{1}{45000 \text{ kN/mm}}\right)}$$

### 3.6) Модуль Юнга прокладочного соединения Формула

Формула

$$E = 4 \cdot K \cdot \frac{t}{\pi \cdot (d^2)}$$

Пример с Единицы

$$720087.6981 \text{ N/mm}^2 = 4 \cdot 5090 \text{ kN/mm} \cdot \frac{25 \text{ mm}}{3.1416 \cdot (15 \text{ mm}^2)}$$

Оценить формулу 



### 3.7) Модуль Юнга прокладочного соединения с учетом жесткости, общей толщины и номинального диаметра Формула

Формула

$$E = k_b \cdot \frac{l}{\pi \cdot \frac{d^2}{4}}$$

Пример с Единицы

$$367258.8731 \text{ N/mm}^2 = 1180 \text{ kN/mm} \cdot \frac{55 \text{ mm}}{3.1416 \cdot \frac{15 \text{ mm}^2}{4}}$$

Оценить формулу 

### 3.8) Номинальный диаметр болта с прокладкой с учетом жесткости, общей толщины и модуля Юнга Формула

Формула

$$d = \sqrt{k_b \cdot 4 \cdot \frac{l}{\pi \cdot E}}$$

Пример с Единицы

$$30.3009 \text{ mm} = \sqrt{1180 \text{ kN/mm} \cdot 4 \cdot \frac{55 \text{ mm}}{3.1416 \cdot 90000 \text{ N/mm}^2}}$$

Оценить формулу 

### 3.9) Номинальный диаметр прокладочного соединения Формула

Формула

$$d = \sqrt{K \cdot \frac{t}{2 \cdot \pi \cdot E}}$$

Пример с Единицы

$$15.0009 \text{ mm} = \sqrt{5090 \text{ kN/mm} \cdot \frac{25 \text{ mm}}{2 \cdot 3.1416 \cdot 90000 \text{ N/mm}^2}}$$

Оценить формулу 

### 3.10) Общая толщина прокладочного соединения с учетом жесткости, номинального диаметра и модуля Юнга Формула

Формула

$$l = \left( \pi \cdot \frac{d^2}{4} \right) \cdot \left( \frac{E}{k_b} \right)$$

Пример с Единицы

$$13.4782 \text{ mm} = \left( 3.1416 \cdot \frac{15 \text{ mm}^2}{4} \right) \cdot \left( \frac{90000 \text{ N/mm}^2}{1180 \text{ kN/mm}} \right)$$

Оценить формулу 

### 3.11) Приблизительная жесткость крышки цилиндра, фланца цилиндра и прокладки Формула

Формула

$$K = \left( 2 \cdot \pi \cdot (d^2) \right) \cdot \left( \frac{E}{t} \right)$$

Пример с Единицы

$$5089.3801 \text{ kN/mm} = \left( 2 \cdot 3.1416 \cdot (15 \text{ mm}^2) \right) \cdot \left( \frac{90000 \text{ N/mm}^2}{25 \text{ mm}} \right)$$

Оценить формулу 

### 3.12) Суммарная деформация сосуда под давлением при увеличении внутреннего диаметра кожуха Формула

Формула

$$\delta = \delta_j + \delta_c$$

Пример с Единицы

$$1.2 \text{ mm} = 0.4 \text{ mm} + 0.80 \text{ mm}$$

Оценить формулу 



### 3.13) Толщина сжимаемого элемента для прокладочного соединения Формула

Формула

$$t = \left( \pi \cdot \frac{d^2}{4} \right) \cdot \left( \frac{E}{K} \right)$$

Пример с Единицы

$$3.1246 \text{ mm} = \left( 3.1416 \cdot \frac{15 \text{ mm}^2}{4} \right) \cdot \left( \frac{90000 \text{ N/mm}^2}{5090 \text{ kN/mm}} \right)$$

Оценить формулу 

### 3.14) Увеличение внутреннего диаметра кожуха с учетом общей деформации сосуда под давлением Формула

Формула

$$\delta_j = \delta - \delta_c$$

Пример с Единицы

$$0.4 \text{ mm} = 1.20 \text{ mm} - 0.80 \text{ mm}$$

Оценить формулу 

## 4) Толстый цилиндрический сосуд Формулы

### 4.1) Внешнее давление, действующее на толстый цилиндр с учетом касательного напряжения Формула

Формула

$$P_o = \frac{\sigma_{\text{tang}}}{\left( \frac{d_o^2}{(d_o^2) - (d_i^2)} \right) \cdot \left( \left( \frac{d_i^2}{4 \cdot (r^2)} \right) + 1 \right)}$$

Оценить формулу 

Пример с Единицы

$$7.0622 \text{ MPa} = \frac{48 \text{ N/mm}^2}{\left( \frac{550 \text{ mm}^2}{(550 \text{ mm}^2) - (465 \text{ mm}^2)} \right) \cdot \left( \left( \frac{465 \text{ mm}^2}{4 \cdot (240 \text{ mm}^2)} \right) + 1 \right)}$$

### 4.2) Внешнее давление, действующее на толстый цилиндр с учетом радиального напряжения Формула

Формула

$$P_o = \frac{\sigma_r}{\left( \frac{d_o^2}{(d_o^2) - (d_i^2)} \right) \cdot \left( \left( \frac{d_i^2}{4 \cdot (r^2)} \right) + 1 \right)}$$

Оценить формулу 

Пример с Единицы

$$11.7703 \text{ MPa} = \frac{80 \text{ N/mm}^2}{\left( \frac{550 \text{ mm}^2}{(550 \text{ mm}^2) - (465 \text{ mm}^2)} \right) \cdot \left( \left( \frac{465 \text{ mm}^2}{4 \cdot (240 \text{ mm}^2)} \right) + 1 \right)}$$



#### 4.3) Внутреннее давление в толстом цилиндре при касательном напряжении Формула

Формула

Оценить формулу 

$$P_i = \frac{\sigma_{\text{tang}}}{\left(\frac{d_i^2}{d_o^2} - \frac{d_i^2}{d_i^2}\right) \cdot \left(\left(\frac{d_o^2}{4 \cdot r^2}\right) + 1\right)}$$

Пример с Единицы

$$8.2805 \text{ МПа} = \frac{48 \text{ Н/мм}^2}{\left(\frac{465 \text{ мм}^2}{550 \text{ мм}^2} - \frac{465 \text{ мм}^2}{465 \text{ мм}^2}\right) \cdot \left(\left(\frac{550 \text{ мм}^2}{4 \cdot (240 \text{ мм}^2)}\right) + 1\right)}$$

#### 4.4) Внутреннее давление в толстом цилиндре при продольном напряжении Формула

Формула

Пример с Единицы

Оценить формулу 

$$P_i = \sigma_l \cdot \frac{(d_o^2) - (d_i^2)}{d_i^2}$$

$$27.1324 \text{ МПа} = 68 \text{ Н/мм}^2 \cdot \frac{(550 \text{ мм}^2) - (465 \text{ мм}^2)}{465 \text{ мм}^2}$$

#### 4.5) Внутреннее давление в толстом цилиндре при радиальном напряжении Формула

Формула

Оценить формулу 

$$P_i = \frac{\sigma_r}{\left(\frac{d_i^2}{d_o^2} - \frac{d_i^2}{d_i^2}\right) \cdot \left(\left(\frac{d_o^2}{4 \cdot r^2}\right) + 1\right)}$$

Пример с Единицы

$$13.8008 \text{ МПа} = \frac{80 \text{ Н/мм}^2}{\left(\frac{465 \text{ мм}^2}{550 \text{ мм}^2} - \frac{465 \text{ мм}^2}{465 \text{ мм}^2}\right) \cdot \left(\left(\frac{550 \text{ мм}^2}{4 \cdot (240 \text{ мм}^2)}\right) + 1\right)}$$

#### 4.6) Касательные напряжения в толстом цилиндре под действием внешнего давления Формула

Формула

Оценить формулу 

$$\sigma_{\text{tang}} = \left(P_o \cdot \frac{d_o^2}{(d_o^2) - (d_i^2)}\right) \cdot \left(\left(\frac{d_i^2}{4 \cdot (r^2)}\right) + 1\right)$$


Пример с Единицы

$$54.374 \text{ Н/мм}^2 = \left(8 \text{ МПа} \cdot \frac{550 \text{ мм}^2}{(550 \text{ мм}^2) - (465 \text{ мм}^2)}\right) \cdot \left(\left(\frac{465 \text{ мм}^2}{4 \cdot (240 \text{ мм}^2)}\right) + 1\right)$$





#### 4.7) Касательные напряжения в толстом цилиндре под действием внутреннего давления

Формула 

Оценить формулу 


Формула

$$\sigma_{\text{tang}} = \left( P_i \cdot \frac{d_i^2}{(d_o^2) - (d_i^2)} \right) \cdot \left( \left( \frac{d_o^2}{4 \cdot (r^2)} \right) + 1 \right)$$

Пример с Единицы

$$59.1268 \text{ N/mm}^2 = \left( 10.2 \text{ МПа} \cdot \frac{465 \text{ мм}^2}{(550 \text{ мм}^2) - (465 \text{ мм}^2)} \right) \cdot \left( \left( \frac{550 \text{ мм}^2}{4 \cdot (240 \text{ мм}^2)} \right) + 1 \right)$$

#### 4.8) Продольное напряжение в толстом цилиндре под действием внутреннего давления

Формула 

Оценить формулу 


Формула

$$\sigma_l = \left( P_i \cdot \frac{d_i^2}{(d_o^2) - (d_i^2)} \right)$$

Пример с Единицы

$$25.5635 \text{ N/mm}^2 = \left( 10.2 \text{ МПа} \cdot \frac{465 \text{ мм}^2}{(550 \text{ мм}^2) - (465 \text{ мм}^2)} \right)$$

#### 4.9) Радиальное напряжение в толстом цилиндре под действием внешнего давления

Формула 

Оценить формулу 

Формула


$$\sigma_r = \left( P_o \cdot \frac{d_o^2}{(d_o^2) - (d_i^2)} \right) \cdot \left( 1 - \left( \frac{d_i^2}{4 \cdot (r^2)} \right) \right)$$

Пример с Единицы

$$1.7257 \text{ N/mm}^2 = \left( 8 \text{ МПа} \cdot \frac{550 \text{ мм}^2}{(550 \text{ мм}^2) - (465 \text{ мм}^2)} \right) \cdot \left( 1 - \left( \frac{465 \text{ мм}^2}{4 \cdot (240 \text{ мм}^2)} \right) \right)$$



#### 4.10) Радиальное напряжение в толстом цилиндре под действием внутреннего давления

Формула 

Формула

Оценить формулу 

$$\sigma_r = \left( P_i \cdot \frac{d_i^2}{(d_o^2) - (d_i^2)} \right) \cdot \left( \left( \frac{d_o^2}{4 \cdot (r^2)} \right) - 1 \right)$$

Пример с Единицы

$$7.9997 \text{ N/mm}^2 = \left( 10.2 \text{ MPa} \cdot \frac{465 \text{ mm}^2}{(550 \text{ mm}^2) - (465 \text{ mm}^2)} \right) \cdot \left( \left( \frac{550 \text{ mm}^2}{4 \cdot (240 \text{ mm}^2)} \right) - 1 \right)$$

### 5) Тонкий цилиндрический сосуд Формулы

#### 5.1) Внутреннее давление в тонкой сферической оболочке при заданном допустимом растягивающем напряжении Формула

Формула

$$P_i = 4 \cdot t_w \cdot \frac{\sigma_t}{d_i}$$

Пример с Единицы

$$19.3548 \text{ MPa} = 4 \cdot 30 \text{ mm} \cdot \frac{75 \text{ N/mm}^2}{465 \text{ mm}}$$

Оценить формулу 

#### 5.2) Внутреннее давление в тонком цилиндре при касательном напряжении Формула

Формула

$$P_i = 2 \cdot t_w \cdot \frac{\sigma_{tang}}{d_i}$$

Пример с Единицы

$$6.1935 \text{ MPa} = 2 \cdot 30 \text{ mm} \cdot \frac{48 \text{ N/mm}^2}{465 \text{ mm}}$$

Оценить формулу 

#### 5.3) Внутреннее давление в тонком цилиндре при продольном напряжении Формула

Формула

$$P_i = 4 \cdot t_w \cdot \frac{\sigma_l}{d_i}$$

Пример с Единицы

$$17.5484 \text{ MPa} = 4 \cdot 30 \text{ mm} \cdot \frac{68 \text{ N/mm}^2}{465 \text{ mm}}$$

Оценить формулу 

#### 5.4) Внутренний диаметр тонкого цилиндра при касательном напряжении Формула

Формула

$$d_i = 2 \cdot t_w \cdot \frac{\sigma_{tang}}{P_i}$$

Пример с Единицы

$$282.3529 \text{ mm} = 2 \cdot 30 \text{ mm} \cdot \frac{48 \text{ N/mm}^2}{10.2 \text{ MPa}}$$

Оценить формулу 


#### 5.5) Внутренний диаметр тонкого цилиндра при продольном напряжении Формула

Формула

$$d_i = 4 \cdot t_w \cdot \frac{\sigma_l}{P_i}$$

Пример с Единицы

$$800 \text{ mm} = 4 \cdot 30 \text{ mm} \cdot \frac{68 \text{ N/mm}^2}{10.2 \text{ MPa}}$$

Оценить формулу 



## 5.6) Внутренний диаметр тонкой сферической оболочки при допустимом растягивающем напряжении Формула

Формула

$$d_i = 4 \cdot t_w \cdot \frac{\sigma_t}{P_i}$$

Пример с Единицы

$$882.3529 \text{ mm} = 4 \cdot 30 \text{ mm} \cdot \frac{75 \text{ N/mm}^2}{10.2 \text{ MPa}}$$

Оценить формулу 

## 5.7) Внутренний диаметр тонкой сферической оболочки при заданном объеме Формула



Формула

$$d_i = \left( 6 \cdot \frac{V}{\pi} \right)^{\frac{1}{3}}$$

Пример с Единицы

$$781.5926 \text{ mm} = \left( 6 \cdot \frac{0.25 \text{ m}^3}{3.1416} \right)^{\frac{1}{3}}$$

Оценить формулу 

## 5.8) Допустимое растягивающее напряжение в тонкой сферической оболочке Формула



Формула


$$\sigma_t = P_i \cdot \frac{d_i}{4 \cdot t_w}$$

Пример с Единицы

$$39.525 \text{ N/mm}^2 = 10.2 \text{ MPa} \cdot \frac{465 \text{ mm}}{4 \cdot 30 \text{ mm}}$$

Оценить формулу 

## 5.9) Касательное напряжение в тонком цилиндре при заданном внутреннем давлении Формула

Формула 

Формула

$$\sigma_{\text{tang}} = P_i \cdot \frac{d_i}{2 \cdot t_w}$$

Пример с Единицы

$$79.05 \text{ N/mm}^2 = 10.2 \text{ MPa} \cdot \frac{465 \text{ mm}}{2 \cdot 30 \text{ mm}}$$

Оценить формулу 

## 5.10) Объем тонкой сферической оболочки при заданном внутреннем диаметре Формула



Формула


$$V = \pi \cdot \frac{d_i^3}{6}$$

Пример с Единицы

$$0.0526 \text{ m}^3 = 3.1416 \cdot \frac{465 \text{ mm}^3}{6}$$

Оценить формулу 

## 5.11) Продольное напряжение в тонком цилиндре при заданном внутреннем давлении Формула

Формула 

Формула

$$\sigma_l = P_i \cdot \frac{d_i}{4 \cdot t_w}$$

Пример с Единицы

$$39.525 \text{ N/mm}^2 = 10.2 \text{ MPa} \cdot \frac{465 \text{ mm}}{4 \cdot 30 \text{ mm}}$$

Оценить формулу 



### 5.12) Толщина стенки тонкого цилиндра при касательном напряжении **Формула**

Формула

$$t_w = P_i \cdot \frac{d_i}{2 \cdot \sigma_{\text{tang}}}$$

Пример с Единицы

$$49.4062 \text{ mm} = 10.2 \text{ МПа} \cdot \frac{465 \text{ mm}}{2 \cdot 48 \text{ N/mm}^2}$$

Оценить формулу 

### 5.13) Толщина стенки тонкого цилиндра при продольном напряжении **Формула**

Формула

$$t_w = P_i \cdot \frac{d_i}{4 \cdot \sigma_l}$$

Пример с Единицы

$$17.4375 \text{ mm} = 10.2 \text{ МПа} \cdot \frac{465 \text{ mm}}{4 \cdot 68 \text{ N/mm}^2}$$

Оценить формулу 

### 5.14) Толщина тонкой сферической оболочки при допустимом растягивающем напряжении **Формула**

Формула

$$t_w = P_i \cdot \frac{d_i}{4 \cdot \sigma_t}$$

Пример с Единицы

$$15.81 \text{ mm} = 10.2 \text{ МПа} \cdot \frac{465 \text{ mm}}{4 \cdot 75 \text{ N/mm}^2}$$

Оценить формулу 



## Переменные, используемые в списке Проектирование сосудов под давлением Формулы выше

- **d** Номинальный диаметр болта на цилиндре (Миллиметр)
- **d<sub>i</sub>** Внутренний диаметр напорного цилиндра (Миллиметр)
- **d<sub>o</sub>** Наружный диаметр напорного цилиндра (Миллиметр)
- **E** Модуль упругости для прокладочного соединения (Ньютон на квадратный миллиметр)
- **K** Приблизительная жесткость соединения с прокладкой (Килоньютон на миллиметр)
- **k<sub>1</sub>** Жесткость крышки цилиндра под давлением (Килоньютон на миллиметр)
- **k<sub>2</sub>** Жесткость фланца баллона под давлением (Килоньютон на миллиметр)
- **k<sub>b</sub>** Жесткость болта напорного цилиндра (Килоньютон на миллиметр)
- **k<sub>c</sub>** Комбинированная жесткость для прокладочного соединения (Килоньютон на миллиметр)
- **k<sub>g</sub>** Жесткость прокладки (Килоньютон на миллиметр)
- **l** Общая толщина деталей, скрепленных болтом (Миллиметр)
- **P<sub>b</sub>** Результирующая нагрузка на болт цилиндра под давлением (Ньютон)
- **P<sub>ext</sub>** Внешняя нагрузка на болт цилиндра под давлением (Ньютон)
- **P<sub>i</sub>** Внутреннее давление на цилиндр (Мегапаскаль)
- **P<sub>1</sub>** Первоначальная предварительная нагрузка из-за затяжки болтов (Ньютон)
- **P<sub>max</sub>** Максимальная сила внутри напорного цилиндра (Ньютон)
- **P<sub>o</sub>** Внешнее давление на цилиндр (Мегапаскаль)
- **r** Радиус напорного цилиндра (Миллиметр)

## Константы, функции и измерения, используемые в списке Проектирование сосудов под давлением Формулы выше








- **константа(ы):**  $\pi$ ,  
3.14159265358979323846264338327950288  
постоянная Архимеда
- **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:** **Объем** in Кубический метр (m<sup>3</sup>)  
Объем Преобразование единиц измерения ↻
- **Измерение:** **Давление** in Мегапаскаль (MPa)  
Давление Преобразование единиц измерения ↻
- **Измерение:** **Сила** in Ньютон (N)  
Сила Преобразование единиц измерения ↻
- **Измерение:** **Константа жесткости** in Килоньютон на миллиметр (kN/mm)  
Константа жесткости Преобразование единиц измерения ↻
- **Измерение:** **Стресс** in Ньютон на квадратный миллиметр (N/mm<sup>2</sup>)  
Стресс Преобразование единиц измерения ↻



- $t$  Толщина элемента при сжатии (*Миллиметр*)
- $t_w$  Толщина стенки цилиндра под давлением (*Миллиметр*)
- $V$  Объем тонкой сферической оболочки (*Кубический метр*)
- $\delta$  Полная деформация сосуда под давлением (*Миллиметр*)
- $\delta_c$  Уменьшение наружного диаметра цилиндра (*Миллиметр*)
- $\delta_j$  Увеличение внутреннего диаметра куртки (*Миллиметр*)
- $\Delta P_i$  Увеличение нагрузки на болт цилиндра (*Ньютон*)
- $\sigma_l$  Продольное напряжение в цилиндре под давлением (*Ньютон на квадратный миллиметр*)
- $\sigma_r$  Радиальное напряжение в цилиндре под давлением (*Ньютон на квадратный миллиметр*)
- $\sigma_t$  Допустимое растягивающее напряжение в баллоне под давлением (*Ньютон на квадратный миллиметр*)
- $\sigma_{tang}$  Тангенциальное напряжение в цилиндре под давлением (*Ньютон на квадратный миллиметр*)
- $\nu$  Коэффициент Пуассона для напорного цилиндра



## 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

-  **процентная доля** 
-  **НОД двух чисел** 
-  **Неправильная 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 | 5:06:17 AM UTC

