



[calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com)



[unitsconverters.com](http://unitsconverters.com)

## Проектирование сосудов под давлением Формулы

Калькуляторы!

Примеры!

Преобразования!

Закладка [calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com), [unitsconverters.com](http://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 52 Проектирование сосудов под давлением Формулы

### Проектирование сосудов под давлением ↗

#### Уравнение Берни и Клаварино. ↗

##### 1) Внутренний диаметр цилиндра под давлением из уравнения Берни ↗

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

[Открыть калькулятор ↗](#)

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

##### 2) Внутренний диаметр цилиндра под давлением из уравнения Клаварино ↗

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

[Открыть калькулятор ↗](#)

$$ex \quad 1066.826\text{mm} = \frac{2 \cdot 30\text{mm}}{\left( \left( \frac{75\text{N/mm}^2 + ((1 - 2 \cdot 0.3) \cdot 10.2\text{MPa})}{75\text{N/mm}^2 - ((1 + 0.3) \cdot 10.2\text{MPa})} \right)^{0.5} \right) - 1}$$

##### 3) Толщина цилиндра под давлением из уравнения Берни ↗

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

[Открыть калькулятор ↗](#)

$$ex \quad 18.47176\text{mm} = \left( \frac{465\text{mm}}{2} \right) \cdot \left( \left( \left( \frac{75\text{N/mm}^2 + ((1 - 0.3) \cdot 10.2\text{MPa})}{75\text{N/mm}^2 - ((1 + 0.3) \cdot 10.2\text{MPa})} \right)^{0.5} \right) - 1 \right)$$



4) Толщина цилиндра под давлением по уравнению Клаварино 

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

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 13.07617\text{mm} = \left( \frac{465\text{mm}}{2} \right) \cdot \left( \left( \frac{75\text{N/mm}^2 + ((1 - (2 \cdot 0.3) \cdot 10.2\text{MPa}))}{75\text{N/mm}^2 - ((1 + 0.3) \cdot 10.2\text{MPa})} \right)^{0.5} \right) - 1$$

Болт цилиндра под давлением 5) Внешняя нагрузка на болт из-за внутреннего давления, заданная kb и kc 

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

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 24308.47\text{N} = 5050\text{N} \cdot \left( \frac{4500\text{kN/mm} + 1180\text{kN/mm}}{1180\text{kN/mm}} \right)$$

6) Внутренний диаметр цилиндра под давлением 

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

Открыть калькулятор 

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

7) Изменение внешней нагрузки из-за давления внутри цилиндра при данных kb и kc 

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

Открыть калькулятор 

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




8) Изменение внешней нагрузки на болт из-за давления внутри цилиндра 

$$f_x \Delta P_i = P_b - P_1$$

Открыть калькулятор 

$$ex \ 4500N = 24500N - 20000N$$

9) Максимальная нагрузка внутри баллона под давлением, когда соединение находится на грани открытия 

$$f_x P_{\max} = P_1 \cdot \left( \frac{k_c + k_b}{k_b} \right)$$

Открыть калькулятор 

$$ex \ 96271.19N = 20000N \cdot \left( \frac{4500kN/mm + 1180kN/mm}{1180kN/mm} \right)$$

10) Начальная предварительная нагрузка из-за затяжки болтов 

$$f_x P_1 = P_b - \Delta P_i$$

Открыть калькулятор 

$$ex \ 19450N = 24500N - 5050N$$

11) Начальная предварительная нагрузка из-за затяжки болтов с учетом  $k_b$  и  $k_c$  

$$f_x P_1 = P_{\max} \cdot \left( \frac{k_b}{k_c + k_b} \right)$$

Открыть калькулятор 

$$ex \ 5235.211N = 25200N \cdot \left( \frac{1180kN/mm}{4500kN/mm + 1180kN/mm} \right)$$

12) Результирующая нагрузка на болт с учетом предварительной нагрузки 

$$f_x P_b = P_1 + \Delta P_i$$

Открыть калькулятор 

$$ex \ 25050N = 20000N + 5050N$$

13) Толщина цилиндра под давлением 

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

Открыть калькулятор 

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



#### 14) Уменьшение наружного диаметра цилиндра с учетом общей деформации в сосуде под давлением

$$\text{fx } \delta_c = \delta - \delta_j$$

[Открыть калькулятор !\[\]\(e2376d476d06eb31946dc01a69a4403a\_img.jpg\)](#)

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

#### Прокладка соединения

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

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

[Открыть калькулятор !\[\]\(8bba887393ca45b761e5cb49e755e762\_img.jpg\)](#)

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

#### 16) Жесткость крышки цилиндра прокладочного соединения

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

[Открыть калькулятор !\[\]\(0fb13ad0bfa3d86868cdd3883e5665b3\_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 9098.361\text{kN/mm} = \frac{1}{\left( \frac{1}{4500\text{kN/mm}} \right) - \left( \left( \frac{1}{11100\text{kN/mm}} \right) + \left( \frac{1}{45000\text{kN/mm}} \right) \right)}$$


#### 17) Жесткость прокладки уплотнительного соединения

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

[Открыть калькулятор !\[\]\(e50091943b385fe16d3277389202856f\_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 30646.98\text{kN/mm} = \frac{1}{\left( \frac{1}{4500\text{kN/mm}} \right) - \left( \left( \frac{1}{10050\text{kN/mm}} \right) + \left( \frac{1}{11100\text{kN/mm}} \right) \right)}$$



18) Жесткость цилиндрического фланца прокладочного соединения 

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

Открыть калькулятор 

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

19) Комбинированная жесткость крышки цилиндра, фланца цилиндра и прокладки 

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

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 4721.105 \text{ kN/mm} = \frac{1}{\left(\frac{1}{10050 \text{ kN/mm}}\right) + \left(\frac{1}{11100 \text{ kN/mm}}\right) + \left(\frac{1}{45000 \text{ kN/mm}}\right)}$$

20) Модуль Юнга прокладочного соединения 

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

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 720087.7 \text{ N/mm}^2 = 4 \cdot 5090 \text{ kN/mm} \cdot \frac{25 \text{ mm}}{\pi \cdot ((15 \text{ mm})^2)}$$

21) Модуль Юнга прокладочного соединения с учетом жесткости, общей толщины и номинального диаметра 

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

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 367258.9 \text{ N/mm}^2 = 1180 \text{ kN/mm} \cdot \frac{55 \text{ mm}}{\pi \cdot \frac{(15 \text{ mm})^2}{4}}$$



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

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

[Открыть калькулятор !\[\]\(9dfdaff1d86ba3c1f8353b4d1b61b8c5\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 30.30094mm = \sqrt{1180kN/mm \cdot 4 \cdot \frac{55mm}{\pi \cdot 90000N/mm^2}}$$

### 23) Номинальный диаметр прокладочного соединения

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

[Открыть калькулятор !\[\]\(2b376d1a92330ab09dad2665d2f89bf5\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 15.00091mm = \sqrt{5090kN/mm \cdot \frac{25mm}{2 \cdot \pi \cdot 90000N/mm^2}}$$

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

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

[Открыть калькулятор !\[\]\(c444627dab9fee9a1550c053ffaaaae2\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 13.47823mm = \left( \pi \cdot \frac{(15mm)^2}{4} \right) \cdot \left( \frac{90000N/mm^2}{1180kN/mm} \right)$$

### 25) Приблизительная жесткость крышки цилиндра, фланца цилиндра и прокладки

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

[Открыть калькулятор !\[\]\(06a315363e7801bba8c7489a6694af19\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 5089.38kN/mm = (2 \cdot \pi \cdot ((15mm)^2)) \cdot \left( \frac{90000N/mm^2}{25mm} \right)$$


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

$$fx \quad \delta = \delta_j + \delta_c$$

[Открыть калькулятор !\[\]\(465772ce2fc0e39b7001e2580b915cc2\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 1.2mm = 0.4mm + 0.80mm$$




27) Толщина сжимаемого элемента для прокладочного соединения 

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

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 3.124619mm = \left( \pi \cdot \frac{(15mm)^2}{4} \right) \cdot \left( \frac{90000N/mm^2}{5090kN/mm} \right)$$

28) Увеличение внутреннего диаметра кожуха с учетом общей деформации сосуда под давлением 

$$fx \quad \delta_j = \delta - \delta_c$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 0.4mm = 1.20mm - 0.80mm$$

Толстый цилиндрический сосуд 29) Внешнее давление, действующее на толстый цилиндр с учетом касательного напряжения 

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

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 7.062204MPa = \frac{48N/mm^2}{\left( \frac{(550mm)^2}{(550mm)^2 - (465mm)^2} \right) \cdot \left( \left( \frac{(465mm)^2}{4 \cdot (240mm)^2} \right) + 1 \right)}$$

30) Внешнее давление, действующее на толстый цилиндр с учетом радиального напряжения 

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

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 11.77034MPa = \frac{80N/mm^2}{\left( \frac{(550mm)^2}{(550mm)^2 - (465mm)^2} \right) \cdot \left( \left( \frac{(465mm)^2}{4 \cdot (240mm)^2} \right) + 1 \right)}$$





31) Внутреннее давление в толстом цилиндре при касательном напряжении 

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

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 8.280509MPa = \frac{48N/mm^2}{\left(\frac{(465mm)^2}{((550mm)^2) - ((465mm)^2)}\right) \cdot \left(\left(\frac{(550mm)^2}{4 \cdot ((240mm)^2)}\right) + 1\right)}$$

32) Внутреннее давление в толстом цилиндре при продольном напряжении 

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

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 27.13239MPa = 68N/mm^2 \cdot \frac{((550mm)^2) - ((465mm)^2)}{(465mm)^2}$$

33) Внутреннее давление в толстом цилиндре при радиальном напряжении 

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

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 13.80085MPa = \frac{80N/mm^2}{\left(\frac{(465mm)^2}{((550mm)^2) - ((465mm)^2)}\right) \cdot \left(\left(\frac{(550mm)^2}{4 \cdot ((240mm)^2)}\right) + 1\right)}$$


34) Касательные напряжения в толстом цилиндре под действием внешнего давления 

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

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 54.37396N/mm^2 = \left(8MPa \cdot \frac{(550mm)^2}{((550mm)^2) - ((465mm)^2)}\right) \cdot \left(\left(\frac{(465mm)^2}{4 \cdot ((240mm)^2)}\right) + 1\right)$$



35) Касательные напряжения в толстом цилиндре под действием внутреннего давления 

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

Открыть калькулятор 

ex

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

36) Продольное напряжение в толстом цилиндре под действием внутреннего давления 

$$fx \quad \sigma_1 = \left( P_i \cdot \frac{d_i^2}{(d_o^2) - (d_i^2)} \right)$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 25.56355 \text{ N/mm}^2 = \left( 10.2 \text{ MPa} \cdot \frac{(465 \text{ mm})^2}{((550 \text{ mm})^2) - ((465 \text{ mm})^2)} \right)$$

37) Радиальное напряжение в толстом цилиндре под действием внешнего давления 

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

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 1.725723 \text{ N/mm}^2 = \left( 8 \text{ MPa} \cdot \frac{(550 \text{ mm})^2}{((550 \text{ mm})^2) - ((465 \text{ mm})^2)} \right) \cdot \left( 1 - \left( \frac{(465 \text{ mm})^2}{4 \cdot ((240 \text{ mm})^2)} \right) \right)$$

38) Радиальное напряжение в толстом цилиндре под действием внутреннего давления 

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


Открыть калькулятор 

ex

$$7.999704 \text{ N/mm}^2 = \left( 10.2 \text{ MPa} \cdot \frac{(465 \text{ mm})^2}{((550 \text{ mm})^2) - ((465 \text{ mm})^2)} \right) \cdot \left( \left( \frac{(550 \text{ mm})^2}{4 \cdot ((240 \text{ mm})^2)} \right) - 1 \right)$$



## Тонкий цилиндрический сосуд

39) Внутреннее давление в тонкой сферической оболочке при заданном допустимом растягивающем напряжении 

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

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 19.35484 \text{MPa} = 4 \cdot 30 \text{mm} \cdot \frac{75 \text{N/mm}^2}{465 \text{mm}}$$

40) Внутреннее давление в тонком цилиндре при касательном напряжении 

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

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 6.193548 \text{MPa} = 2 \cdot 30 \text{mm} \cdot \frac{48 \text{N/mm}^2}{465 \text{mm}}$$

41) Внутреннее давление в тонком цилиндре при продольном напряжении 

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

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 17.54839 \text{MPa} = 4 \cdot 30 \text{mm} \cdot \frac{68 \text{N/mm}^2}{465 \text{mm}}$$

42) Внутренний диаметр тонкого цилиндра при касательном напряжении 

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

Открыть калькулятор 

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

43) Внутренний диаметр тонкого цилиндра при продольном напряжении 

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

Открыть калькулятор 

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



#### 44) Внутренний диаметр тонкой сферической оболочки при допустимом растягивающем напряжении

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

[Открыть калькулятор !\[\]\(e78f798d4ea5c530c9db49e7d26e6b95\_img.jpg\)](#)

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

#### 45) Внутренний диаметр тонкой сферической оболочки при заданном объеме

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

[Открыть калькулятор !\[\]\(05be7c7a8995decd503647c99211f7c2\_img.jpg\)](#)

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

#### 46) Допустимое растягивающее напряжение в тонкой сферической оболочке

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

[Открыть калькулятор !\[\]\(fe3aebe81acea8d45108cd2768939da7\_img.jpg\)](#)

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

#### 47) Касательное напряжение в тонком цилиндре при заданном внутреннем давлении

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

[Открыть калькулятор !\[\]\(899d8b7697d64725bf017d3296cfcf1b\_img.jpg\)](#)

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

#### 48) Объем тонкой сферической оболочки при заданном внутреннем диаметре

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

[Открыть калькулятор !\[\]\(40770d9ed6ed4f1222ebf89a1396e8b2\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 0.052645\text{m}^3 = \pi \cdot \frac{(465\text{mm})^3}{6}$$



49) Продольное напряжение в тонком цилиндре при заданном внутреннем давлении 

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

Открыть калькулятор 

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

50) Толщина стенки тонкого цилиндра при касательном напряжении 

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

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 49.40625 \text{ mm} = 10.2 \text{ MPa} \cdot \frac{465 \text{ mm}}{2 \cdot 48 \text{ N/mm}^2}$$

51) Толщина стенки тонкого цилиндра при продольном напряжении 

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

Открыть калькулятор 

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

52) Толщина тонкой сферической оболочки при допустимом растягивающем напряжении 

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

Открыть калькулятор 

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



## Используемые переменные







- **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>** Начальная 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)
- **t** Толщина элемента при сжатии (Миллиметр)
- **t<sub>w</sub>** Толщина стенки цилиндра под давлением (Миллиметр)
- **V** Объем тонкой сферической оболочки (Кубический метр)
- **δ** Полная деформация сосуда под давлением (Миллиметр)
- **δ<sub>c</sub>** Уменьшение наружного диаметра цилиндра (Миллиметр)
- **δ<sub>j</sub>** Увеличение внутреннего диаметра куртки (Миллиметр)
- **ΔP<sub>i</sub>** Увеличение нагрузки на болт цилиндра (Ньютон)
- **σ<sub>l</sub>** Продольное напряжение в цилиндре под давлением (Ньютон на квадратный миллиметр)
- **σ<sub>r</sub>** Радиальное напряжение в цилиндре под давлением (Ньютон на квадратный миллиметр)
- **σ<sub>t</sub>** Допустимое растягивающее напряжение в баллоне под давлением (Ньютон на квадратный миллиметр)



- $\sigma_{\text{tang}}$  Тангенциальное напряжение в цилиндре под давлением (Ньютон на квадратный миллиметр)
- $\nu$  Коэффициент Пуассона для напорного цилиндра



## Константы, функции, используемые измерения

- **постоянная:**  $\pi$ , 3.14159265358979323846264338327950288  
*постоянная Архимеда*
- **Функция:** **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 (m³)  
*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/mm²)  
*Стресс Преобразование единиц измерения* 





## Проверьте другие списки формул

- [Силовые винты Формулы](#) 
- [Проектирование ременных передач Формулы](#) 
- [Проектирование сосудов под давлением Формулы](#) 

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

## PDF Доступен в

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

11/19/2024 | 4:25:42 PM UTC

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

