



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

## Список 22

Важный Расчет максимальной прочности бетонных колонн Формулы

### 1) 28-дневная прочность бетона на сжатие с учетом предельной прочности колонны Формула

Формула	Пример с Единицы
$f'_c = \frac{P_0 - f_y \cdot A_{st}}{0.85 \cdot (A_g - A_{st})}$	$55 \text{ МПа} = \frac{2965.5 \text{ МПа} \cdot 250.0 \text{ мм}^2 \cdot 7 \text{ мм}^2}{0.85 \cdot (33 \text{ мм}^2 - 7 \text{ мм}^2)}$

Оценить формулу

### 2) Допустимая осевая нагрузка коротких прямоугольных элементов Формула

Формула
$P_u = \Phi \cdot \left( (.85 \cdot f'_c \cdot b \cdot a) + (A'_s \cdot f_y) - (A_s \cdot f_s) \right)$

Оценить формулу

Пример с Единицы
$680.0021 \text{ N} = 0.850 \cdot \left( (.85 \cdot 55.0 \text{ МПа} \cdot 5 \text{ мм} \cdot 10.5 \text{ мм}) + (20.0 \text{ мм}^2 \cdot 250.0 \text{ МПа}) - (15 \text{ мм}^2 \cdot 280 \text{ МПа}) \right)$

### 3) Зона усиления растяжения для допустимости осевой нагрузки коротких прямоугольных элементов Формула

Формула	Пример с Единицы
$A_s = \frac{(.85 \cdot f'_c \cdot b \cdot a) + (A'_s \cdot f_y) - \left( \frac{P_u}{\Phi} \right)}{f_s}$	$23.7656 \text{ мм}^2 = \frac{(.85 \cdot 55.0 \text{ МПа} \cdot 5 \text{ мм} \cdot 10.5 \text{ мм}) + (20.0 \text{ мм}^2 \cdot 250.0 \text{ МПа}) - \left( \frac{680 \text{ N}}{0.850} \right)}{280 \text{ МПа}}$

Оценить формулу

### 4) Максимальная прочность для симметричного армирования Формула

Формула
$P_u = 0.85 \cdot f'_c \cdot b \cdot d \cdot \Phi \cdot \left( (. \text{Rho}) + 1 \cdot \left( \frac{e'}{d} \right) + \sqrt{\left( \left( 1 - \left( \frac{e'}{d} \right) \right)^2 \right) + 2 \cdot \text{Rho} \cdot \left( (m - 1) \cdot \left( 1 - \left( \frac{d'}{d} \right) \right) + \left( \frac{e'}{d} \right) \right)} \right)$

Оценить формулу

Пример с Единицы
$670.0779 \text{ N} = 0.85 \cdot 55.0 \text{ МПа} \cdot 5 \text{ мм} \cdot 20 \text{ мм} \cdot 0.85 \cdot \left( (. \text{Rho}) + 1 \cdot \left( \frac{35 \text{ мм}}{20 \text{ мм}} \right) + \sqrt{\left( \left( 1 - \left( \frac{35 \text{ мм}}{20 \text{ мм}} \right) \right)^2 \right) + 2 \cdot 0.5 \cdot \left( (0.4 - 1) \cdot \left( 1 - \left( \frac{10 \text{ мм}}{20 \text{ мм}} \right) \right) + \left( \frac{35 \text{ мм}}{20 \text{ мм}} \right) \right)} \right)$

### 5) Максимальная прочность колонны при нулевом эксцентриситете нагрузки Формула

Формула	Пример с Единицы
$P_0 = 0.85 \cdot f'_c \cdot (A_g - A_{st}) + f_y \cdot A_{st}$	$2965.5 \text{ МПа} = 0.85 \cdot 55.0 \text{ МПа} \cdot (33 \text{ мм}^2 - 7 \text{ мм}^2) + 250.0 \text{ МПа} \cdot 7 \text{ мм}^2$

Оценить формулу

### 6) Площадь сжимающей арматуры с учетом осевой нагрузки коротких прямоугольных стержней Формула

Формула	Пример с Единицы
$A'_s = \frac{\left( \frac{P_u}{\Phi} \right) - (.85 \cdot f'_c \cdot b \cdot a) + (A_s \cdot f_s)}{f_y}$	$16.8 \text{ мм}^2 = \frac{\left( \frac{680 \text{ N}}{0.850} \right) - (.85 \cdot 55.0 \text{ МПа} \cdot 5 \text{ мм} \cdot 10.5 \text{ мм}) + (15 \text{ мм}^2 \cdot 280 \text{ МПа})}{250.0 \text{ МПа}}$

Оценить формулу

### 7) Предел текучести арматурной стали с использованием предела прочности колонны Формула

Формула	Пример с Единицы
$f_y = \frac{P_0 - 0.85 \cdot f'_c \cdot (A_g - A_{st})}{A_{st}}$	$250 \text{ МПа} = \frac{2965.5 \text{ МПа} - 0.85 \cdot 55.0 \text{ МПа} \cdot (33 \text{ мм}^2 - 7 \text{ мм}^2)}{7 \text{ мм}^2}$

Оценить формулу



## 8) Растягивающее напряжение в стали при осевой нагрузке коротких прямоугольных элементов Формула

Формула

$$f_s = \frac{(.85 \cdot f'_c \cdot b \cdot a) + (A'_s \cdot f_y) \cdot \left(\frac{P_u}{\Phi}\right)}{A_s}$$

Пример с Единицы

$$443.625 \text{ МПа} = \frac{(.85 \cdot 55.0 \text{ МПа} \cdot 5 \text{ мм} \cdot 10.5 \text{ мм}) + (20.0 \text{ мм}^2 \cdot 250.0 \text{ МПа}) \cdot \left(\frac{680 \text{ Н}}{0.850}\right)}{15 \text{ мм}^2}$$

Оценить формулу

## 9) Уравновешенный момент с учетом нагрузки и эксцентриситета Формула

Формула

$$M_b = e \cdot P_b$$

Пример с Единицы

$$3.5 \text{ Н} \cdot \text{м} = 35 \text{ мм} \cdot 100 \text{ Н}$$

Оценить формулу

## 10) Круглые столбы Формулы

### 10.1) Максимальная прочность коротких круговых элементов при контроле натяжения Формула

Формула

$$P_u = 0.85 \cdot f'_c \cdot (D^2) \cdot \Phi \cdot \left( \sqrt{\left( \left( \left( 0.85 \cdot \frac{e}{D} \right) - 0.38 \right)^2 \right) + \left( \text{Rho} \cdot m \cdot \frac{D_b}{2.5 \cdot D} \right) - \left( \left( 0.85 \cdot \frac{e}{D} \right) - 0.38 \right)} \right)$$

Оценить формулу

Пример с Единицы

$$1.3\text{E}+6 \text{ Н} = 0.85 \cdot 55.0 \text{ МПа} \cdot (250 \text{ мм}^2) \cdot 0.850 \cdot \left( \sqrt{\left( \left( \left( 0.85 \cdot \frac{35 \text{ мм}}{250 \text{ мм}} \right) - 0.38 \right)^2 \right) + \left( 0.9 \cdot 0.4 \cdot \frac{12 \text{ мм}}{2.5 \cdot 250 \text{ мм}} \right) - \left( \left( 0.85 \cdot \frac{35 \text{ мм}}{250 \text{ мм}} \right) - 0.38 \right)} \right)$$

### 10.2) Максимальная прочность коротких круговых элементов при сжатии Формула

Формула

$$P_u = \Phi \cdot \left( \left( A_{st} \cdot \frac{f_y}{\left( 3 \cdot \frac{e}{D_b} \right) + 1} \right) + \left( A_g \cdot \frac{f'_c}{9.6 \cdot \frac{D_e}{\left( 0.8 \cdot D + 0.67 \cdot D_b \right)^2} + 1.18} \right) \right)$$

Оценить формулу

Пример с Единицы

$$0.0002 \text{ Н} = 0.850 \cdot \left( \left( 7 \text{ мм}^2 \cdot \frac{250.0 \text{ МПа}}{\left( 3 \cdot \frac{35 \text{ мм}}{12 \text{ мм}} \right) + 1} \right) + \left( 33 \text{ мм}^2 \cdot \frac{55.0 \text{ МПа}}{9.6 \cdot \frac{0.25 \text{ м}}{\left( 0.8 \cdot 250 \text{ мм} + 0.67 \cdot 12 \text{ мм} \right)^2} + 1.18} \right) \right)$$

### 10.3) Эксцентриситет для уравновешенного состояния коротких круглых стержней Формула

Формула

$$e_b = (0.24 - 0.39 \cdot \text{Rho} \cdot m) \cdot D$$

Пример с Единицы

$$24.9 \text{ мм} = (0.24 - 0.39 \cdot 0.9 \cdot 0.4) \cdot 250 \text{ мм}$$

Оценить формулу

## 11) Прочность колонны при преимущественном сжатии Формулы

### 11.1) Максимальная прочность для армирования без сжатия Формула

Формула

$$P_u = 0.85 \cdot f'_c \cdot b \cdot d \cdot \Phi \cdot \left( (-\text{Rho} \cdot m) + 1 - \left( \frac{e'}{d} \right) + \sqrt{\left( \left( 1 - \left( \frac{e'}{d} \right) \right)^2 \right) + 2 \cdot \left( \text{Rho} \cdot e' \cdot \frac{m}{d} \right)} \right)$$

Оценить формулу

Пример с Единицы

$$689.8837 \text{ Н} = 0.85 \cdot 55.0 \text{ МПа} \cdot 5 \text{ мм} \cdot 20 \text{ мм} \cdot 0.85 \cdot \left( (-0.5 \cdot 0.4) + 1 - \left( \frac{35 \text{ мм}}{20 \text{ мм}} \right) + \sqrt{\left( \left( 1 - \left( \frac{35 \text{ мм}}{20 \text{ мм}} \right) \right)^2 \right) + 2 \cdot \left( 0.5 \cdot 35 \text{ мм} \cdot \frac{0.4}{20 \text{ мм}} \right)} \right)$$



## 11.2) Максимальная прочность для симметричного армирования в отдельных слоях Формула

Формула

$$P_u = \Phi \cdot \left( \left( A_s \cdot \frac{f_y}{\left(\frac{e}{d}\right) \cdot d + 0.5} \right) + \left( b \cdot L \cdot \frac{f'_c}{\left(3 \cdot L \cdot \frac{e}{d^2}\right) + 1.18} \right) \right)$$

[Оценить формулу !\[\]\(4729e517bc6a7cd81c8025b9646574fb\_img.jpg\)](#)

Пример с Единицы

$$889.1433 \text{ N} = 0.85 \cdot \left( \left( 20.0 \text{ mm}^2 \cdot \frac{250.0 \text{ MPa}}{\left(\frac{35 \text{ mm}}{20 \text{ mm}}\right) \cdot 10 \text{ mm} + 0.5} \right) + \left( 5 \text{ mm} \cdot 3000 \text{ mm} \cdot \frac{55.0 \text{ MPa}}{\left(3 \cdot 3000 \text{ mm} \cdot \frac{35 \text{ mm}}{20 \text{ mm}^2}\right) + 1.18} \right) \right)$$

## 12) Короткие колонки Формулы

### 12.1) Максимальная прочность коротких квадратных элементов при контроле натяжения Формула

Формула

$$P_u = 0.85 \cdot b \cdot L \cdot f'_c \cdot \Phi \cdot \left( \left( \sqrt{\left(\left(\frac{e}{L}\right) - 0.5\right)^2} + \left(0.67 \cdot \left(\frac{D_b}{L}\right) \cdot \text{Rho}' \cdot m\right) \right) \cdot \left(\frac{e}{L}\right) - 0.5 \right)$$

[Оценить формулу !\[\]\(870f5d5e9c0d57485634be3ecf52f3ca\_img.jpg\)](#)

Пример с Единицы

$$582742.6009 \text{ N} = 0.85 \cdot 5 \text{ mm} \cdot 3000 \text{ mm} \cdot 55.0 \text{ MPa} \cdot 0.850 \cdot \left( \left( \sqrt{\left(\left(\frac{35 \text{ mm}}{3000 \text{ mm}}\right) - 0.5\right)^2} + \left(0.67 \cdot \left(\frac{12 \text{ mm}}{3000 \text{ mm}}\right) \cdot 0.9 \cdot 0.4\right) \right) \cdot \left(\frac{35 \text{ mm}}{3000 \text{ mm}}\right) - 0.5 \right)$$

### 12.2) Максимальная прочность коротких квадратных элементов при сжатии Формула

Формула

$$P_u = \Phi \cdot \left( \left( A_{st} \cdot \frac{f_y}{\left(3 \cdot \frac{e}{D_b}\right) + 1} \right) + \left( A_g \cdot \frac{f'_c}{\left(12 \cdot L \cdot \frac{e}{\left(L + 0.67 \cdot D_b\right)^2}\right) + 1.18} \right) \right)$$

[Оценить формулу !\[\]\(b64b40baaee5acddc1eab8538ba84754\_img.jpg\)](#)

Пример с Единицы

$$1321.9762 \text{ N} = 0.850 \cdot \left( \left( 7 \text{ mm}^2 \cdot \frac{250.0 \text{ MPa}}{\left(3 \cdot \frac{35 \text{ mm}}{12 \text{ mm}}\right) + 1} \right) + \left( 33 \text{ mm}^2 \cdot \frac{55.0 \text{ MPa}}{\left(12 \cdot 3000 \text{ mm} \cdot \frac{35 \text{ mm}}{\left(3000 \text{ mm} + 0.67 \cdot 12 \text{ mm}\right)^2}\right) + 1.18} \right) \right)$$

## 13) Стройные колонны Формулы

### 13.1) Осевая грузоподъемность тонких колонн Формула

Формула

$$P_u = \frac{M_c}{e}$$

Пример с Единицы

$$680 \text{ N} = \frac{23.8 \text{ N} \cdot \text{m}}{35 \text{ mm}}$$

[Оценить формулу !\[\]\(06b7456efb47d301bca6298603e7f4fc\_img.jpg\)](#)

### 13.2) Увеличенный момент с учетом эксцентриситета тонких колонн Формула

Формула

$$M_c = e \cdot P_u$$

Пример с Единицы

$$23.8 \text{ N} \cdot \text{m} = 35 \text{ mm} \cdot 680 \text{ N}$$

[Оценить формулу !\[\]\(e0cc407cc366fdce3374cd52936f2fe1\_img.jpg\)](#)

### 13.3) Эксцентриситет тонких колонн Формула

Формула

$$e = \frac{M_c}{P_u}$$

Пример с Единицы

$$35 \text{ mm} = \frac{23.8 \text{ N} \cdot \text{m}}{680 \text{ N}}$$

[Оценить формулу !\[\]\(5a18afe524e3f27c8e87b83f91993700\_img.jpg\)](#)



## 14) Давление ветра Формулы

### 14.1) Высота с учетом давления ветра Формула

Формула

$$L = \frac{p}{W_{\text{Column}}}$$

Пример с Единицы

$$3000 \text{ mm} = \frac{72 \text{ Pa}}{24 \text{ kN/m}^2}$$

Оценить формулу 

### 14.2) Напорные стены и колонны, подверженные ветровому давлению Формула

Формула

$$p = (W_{\text{Column}} \cdot L)$$

Пример с Единицы

$$72 \text{ Pa} = (24 \text{ kN/m}^2 \cdot 3000 \text{ mm})$$

Оценить формулу 

### 14.3) Удельный вес материала с учетом давления ветра Формула

Формула

$$W_{\text{Column}} = \frac{p}{L}$$

Пример с Единицы

$$24 \text{ kN/m}^3 = \frac{72 \text{ Pa}}{3000 \text{ mm}}$$







Оценить формулу 



## Переменные, используемые в списке Расчет максимальной прочности бетонных колонн Формулы выше








- **a** Глубина прямоугольного напряжения сжатия (Миллиметр)
- **A<sub>g</sub>** Общая площадь колонны (Площадь Миллиметр)
- **A<sub>s</sub>** Область усиления напряжения (Площадь Миллиметр)
- **A'<sub>s</sub>** Область сжимающей арматуры (Площадь Миллиметр)
- **A<sub>st</sub>** Область стальной арматуры (Площадь Миллиметр)
- **b** Ширина компрессионной поверхности (Миллиметр)
- **d** Расстояние от сжатия до растяжения армирования (Миллиметр)
- **d'** Расстояние от сжатия до усиления центраоида (Миллиметр)
- **D** Общий диаметр секции (Миллиметр)
- **D<sub>b</sub>** Диаметр стержня (Миллиметр)
- **D<sub>e</sub>** Диаметр при эксцентриситете (метр)
- **e** Эксцентриситет колонны (Миллиметр)
- **e'** Эксцентриситет методом анализа рамок (Миллиметр)
- **e<sub>b</sub>** Эксцентриситет по отношению к пластической нагрузке (Миллиметр)
- **f'<sub>c</sub>** 28-дневная прочность бетона на сжатие (Мегапаскаль)
- **f<sub>s</sub>** Растягивающее напряжение стали (Мегапаскаль)
- **f<sub>y</sub>** Предел текучести арматурной стали (Мегапаскаль)
- **L** Эффективная длина колонны (Миллиметр)
- **m** Соотношение сил сил подкреплений
- **M<sub>b</sub>** Сбалансированный момент (Ньютон-метр)
- **M<sub>c</sub>** Увеличенный момент (Ньютон-метр)
- **p** Колонны Давление (паскаль)
- **P<sub>0</sub>** Колонка Предельная прочность (Мегапаскаль)
- **P<sub>b</sub>** Состояние сбалансированной нагрузки (Ньютон)
- **P<sub>u</sub>** Осевая нагрузка (Ньютон)
- **Phi** Коэффициент снижения мощности
- **Rho** Коэффициент площади растянутой арматуры
- **Rho'** Отношение общей площади к площади стали
- **W<sub>Column</sub>** Удельный вес колонны RCC (Килоньютон на кубический метр)
- **Φ** Фактор сопротивления

## Константы, функции и измерения, используемые в списке Расчет максимальной прочности бетонных колонн Формулы выше

- **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), метр (m)  
Длина Преобразование единиц измерения 
- **Измерение:** **Область** in Площадь Миллиметр (mm<sup>2</sup>)  
Область Преобразование единиц измерения 
- **Измерение:** **Давление** in паскаль (Pa)  
Давление Преобразование единиц измерения 
- **Измерение:** **Сила** in Ньютон (N)  
Сила Преобразование единиц измерения 
- **Измерение:** **Момент силы** in Ньютон-метр (N\*m)  
Момент силы Преобразование единиц измерения 
- **Измерение:** **Конкретный вес** in Килоньютон на кубический метр (kN/m<sup>3</sup>)  
Конкретный вес Преобразование единиц измерения 
- **Измерение:** **Стресс** in Мегапаскаль (MPa)  
Стресс Преобразование единиц измерения 



## Загрузите другие PDF-файлы Важный Столбцы

- Важный Допустимый дизайн для колонны Формулы 
- Важный Упругая деформация колонн при изгибе Формулы 
- Важный Колонка опорной плиты Формулы 
- Важный Короткие колонны с осевой нагрузкой со спиральными связями Формулы 
- Важный Колонны из специальных материалов Формулы 
- Важный Расчет максимальной прочности бетонных колонн Формулы 
- Важный Эксцентриковые нагрузки на колонны Формулы 

## Попробуйте наши уникальные визуальные калькуляторы

-  Обратный процент 
-  калькулятор НОД 
-  простая 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 | 7:20:43 AM UTC

