



calculatoratoz.com



unitsconverters.com

Ширина трещины и прогиб предварительно напряженных бетонных элементов Формулы

Калькуляторы!

Примеры!

Преобразования!

Закладка calculatoratoz.com, 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 40 Ширина трещины и прогиб предварительно напряженных бетонных элементов Формулы

Ширина трещины и прогиб предварительно напряженных бетонных элементов ↗

Расчет ширины трещины ↗

1) Глубина нейтральной оси при заданной ширине трещины ↗

$$fx \quad x = h - \left(2 \cdot \frac{acr - C_{min}}{3 \cdot acr \cdot \varepsilon} - 1 \right)$$

[Открыть калькулятор ↗](#)

$$ex \quad 3052.077mm = 20.1cm - \left(2 \cdot \frac{2.51cm - 9.48cm}{3 \cdot 2.51cm \cdot 1.0001} - 1 \right)$$

2) Диаметр продольного стержня на кратчайшем расстоянии ↗

$$fx \quad D = \left(\sqrt{\left(\frac{z}{2} \right)^2 + d^2} - acr \right) \cdot 2$$

[Открыть калькулятор ↗](#)

$$ex \quad 0.04982m = \left(\sqrt{\left(\frac{40A}{2} \right)^2 + (50.01mm)^2} - 2.51cm \right) \cdot 2$$


3) Минимальное чистое покрытие при заданной ширине трещины ↗

$$fx \quad C_{min} = acr - \frac{\left(\left(\frac{3 \cdot acr \cdot \varepsilon_m}{W_{cr}} \right) - 1 \right) \cdot (h - x)}{2}$$

[Открыть калькулятор ↗](#)

$$ex \quad 9.479883cm = 2.51cm - \frac{\left(\left(\frac{3 \cdot 2.51cm \cdot 0.0005}{0.49mm} \right) - 1 \right) \cdot (20.1cm - 50mm)}{2}$$




4) Расстояние между центрами при заданном кратчайшем расстоянии 

$$fx \quad s = 2 \cdot \sqrt{\left(a_{cr} + \left(\frac{D}{2} \right) \right)^2 - (d')^2}$$

Открыть калькулятор 


$$ex \quad 54.10324\text{cm} = 2 \cdot \sqrt{\left(2.51\text{cm} + \left(\frac{0.5\text{m}}{2} \right) \right)^2 - ((50.01\text{mm})^2)}$$

5) Средняя деформация на выбранном уровне при заданной ширине трещины 

$$fx \quad \varepsilon_m = \frac{W_{cr} \cdot \left(1 + \left(2 \cdot \frac{a_{cr} - C_{min}}{h-x} \right) \right)}{3 \cdot a_{cr}}$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 0.0005 = \frac{0.49\text{mm} \cdot \left(1 + \left(2 \cdot \frac{2.51\text{cm} - 9.48\text{cm}}{20.1\text{cm} - 50\text{mm}} \right) \right)}{3 \cdot 2.51\text{cm}}$$

6) Ширина трещины на поверхности сечения 

$$fx \quad W_{cr} = \frac{3 \cdot a_{cr} \cdot \varepsilon_m}{1 + \left(2 \cdot \frac{a_{cr} - C_{min}}{h-x} \right)}$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 0.490099\text{mm} = \frac{3 \cdot 2.51\text{cm} \cdot 0.0005}{1 + \left(2 \cdot \frac{2.51\text{cm} - 9.48\text{cm}}{20.1\text{cm} - 50\text{mm}} \right)}$$

7) Эффективное прикрытие на кратчайшем расстоянии 

$$fx \quad d' = \sqrt{\left(a_{cr} + \left(\frac{D}{2} \right) \right)^2 - \left(\frac{z}{2} \right)^2}$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 275.1\text{mm} = \sqrt{\left(2.51\text{cm} + \left(\frac{0.5\text{m}}{2} \right) \right)^2 - \left(\frac{40\text{A}}{2} \right)^2}$$



Оценка средней деформации и глубины нейтральной оси 8) Высота ширины трещины на перекрытии с учетом средней деформации 

$$fx \quad h = \left(\frac{(\varepsilon_1 - \varepsilon_m) \cdot (3 \cdot E_s \cdot A_s \cdot (d - x))}{W_{cr} \cdot (D_{CC} - x)} \right) + x$$

Открыть калькулятор 

ex

$$67415.78\text{m} = \left(\frac{(0.000514 - 0.0005) \cdot (3 \cdot 200000\text{MPa} \cdot 500\text{mm}^2 \cdot (85\text{mm} - 50\text{mm}))}{0.49\text{mm} \cdot (4.5\text{m} - 50\text{mm})} \right) + 50\text{mm}$$

9) Глубина нейтральной оси с учетом пары сил поперечного сечения 

$$fx \quad x = \frac{C}{0.5 \cdot E_c \cdot \varepsilon_c \cdot W_{cr}}$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 430.7305\text{mm} = \frac{0.028\text{kN}}{0.5 \cdot 0.157\text{MPa} \cdot 1.69 \cdot 0.49\text{mm}}$$

10) Деформация заданной пары сил поперечного сечения 

$$fx \quad \varepsilon_c = \frac{C}{0.5 \cdot E_c \cdot x \cdot W_{cr}}$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 14.55869 = \frac{0.028\text{kN}}{0.5 \cdot 0.157\text{MPa} \cdot 50\text{mm} \cdot 0.49\text{mm}}$$

11) Деформация на выбранном уровне с учетом средней деформации при растяжении 

$$fx \quad \varepsilon_1 = \varepsilon_m + \frac{W_{cr} \cdot (h - x) \cdot (D_{CC} - x)}{3 \cdot E_s \cdot A_s \cdot (L_{eff} - x)}$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 0.0005 = 0.0005 + \frac{0.49\text{mm} \cdot (12.01\text{m} - 50\text{mm}) \cdot (4.5\text{m} - 50\text{mm})}{3 \cdot 200000\text{MPa} \cdot 500\text{mm}^2 \cdot (50.25\text{m} - 50\text{mm})}$$




12) Деформация предварительно напряженной стали под действием силы растяжения 

$$fx \quad \varepsilon = \frac{N_u}{A_s \cdot E_p}$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 1.302762 = \frac{1000N}{20.2mm^2 \cdot 38kg/cm^3}$$

13) Деформация продольной арматуры при наличии силы растяжения 

$$fx \quad \varepsilon_s = \frac{N_u}{A_s \cdot E_s}$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 10 = \frac{1000N}{500mm^2 \cdot 200000}$$

14) Модуль упругости бетона при условии пары сил поперечного сечения 

$$fx \quad E_c = \frac{C}{0.5 \cdot \varepsilon_c \cdot x \cdot W_{cr}}$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 1.352494MPa = \frac{0.028kN}{0.5 \cdot 1.69 \cdot 50mm \cdot 0.49mm}$$

15) Модуль упругости предварительно напряженной стали с учетом силы сжатия 

$$fx \quad E_p = \frac{C_c}{A_s \cdot \varepsilon}$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 37.125kg/cm^3 = \frac{750N}{20.2mm^2 \cdot 1.0001}$$

16) Парная сила поперечного сечения 

$$fx \quad C = 0.5 \cdot E_c \cdot \varepsilon_c \cdot x \cdot W_{cr}$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 0.00325kN = 0.5 \cdot 0.157MPa \cdot 1.69 \cdot 50mm \cdot 0.49mm$$



17) Площадь предварительно напряженной стали с учетом силы растяжения 

$$f_x \quad A_s = \frac{N_u}{E_p \cdot \varepsilon}$$

Открыть калькулятор 


$$ex \quad 26.31316\text{mm}^2 = \frac{1000\text{N}}{38\text{kg/cm}^3 \cdot 1.0001}$$

18) Сила сжатия предварительно напряженного сечения 

$$f_x \quad C_c = A_s \cdot E_p \cdot \varepsilon$$

Открыть калькулятор 


$$ex \quad 767.6768\text{N} = 20.2\text{mm}^2 \cdot 38\text{kg/cm}^3 \cdot 1.0001$$

19) Средняя деформация при растяжении 

$$f_x \quad \varepsilon_m = \varepsilon_1 - \frac{W_{cr} \cdot (h - x) \cdot (D_{CC} - x)}{3 \cdot E_s \cdot A_s \cdot (L_{eff} - x)}$$

Открыть калькулятор 


$$ex \quad 0.000514 = 0.000514 - \frac{0.49\text{mm} \cdot (12.01\text{m} - 50\text{mm}) \cdot (4.5\text{m} - 50\text{mm})}{3 \cdot 200000\text{MPa} \cdot 500\text{mm}^2 \cdot (50.25\text{m} - 50\text{mm})}$$

20) Ширина сечения с учетом пары сил поперечного сечения 

$$f_x \quad W_{cr} = \frac{C}{0.5 \cdot E_c \cdot \varepsilon \cdot x}$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 7.133045\text{mm} = \frac{0.028\text{kN}}{0.5 \cdot 0.157\text{MPa} \cdot 1.0001 \cdot 50\text{mm}}$$

Прогиб 21) Кратковременный прогиб при переходе 

$$f_x \quad \Delta_{st} = -\Delta_{po} + \Delta_{sw}$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 2.6\text{cm} = -2.5\text{cm} + 5.1\text{cm}$$



22) Отклонение под действием собственного веса при кратковременном отклонении при переносе ↗

$$f_x \Delta_{sw} = \Delta_{po} + \Delta_{st}$$

Открыть калькулятор ↗

$$ex \ 5\text{cm} = 2.5\text{cm} + 2.50\text{cm}$$

Прогиб из-за силы предварительного напряжения ↗

23) Длина пролета с учетом отклонения из-за предварительного напряжения для сухожилия с одинарной аркой ↗

$$f_x L = \left(\frac{\delta \cdot 48 \cdot E \cdot I_p}{Ft} \right)^{\frac{1}{3}}$$

Открыть калькулятор ↗

$$ex \ 5.000471\text{m} = \left(\frac{48.1\text{m} \cdot 48 \cdot 15\text{Pa} \cdot 1.125\text{kg}\cdot\text{m}^2}{311.6\text{N}} \right)^{\frac{1}{3}}$$

24) Длина пролета с учетом прогиба из-за предварительного напряжения для сухожилия с двойной аркой ↗

$$f_x L = \left(\frac{\delta \cdot 48 \cdot E \cdot I_p}{a \cdot (4 - 3 \cdot a^2) \cdot Ft} \right)^{\frac{1}{3}}$$

Открыть калькулятор ↗

$$ex \ 4.219812\text{m} = \left(\frac{48.1\text{m} \cdot 48 \cdot 15\text{Pa} \cdot 1.125\text{kg}\cdot\text{m}^2}{0.8 \cdot (4 - 3 \cdot (0.8)^2) \cdot 311.6\text{N}} \right)^{\frac{1}{3}}$$

25) Жесткость при изгибе с учетом прогиба из-за предварительного напряжения параболического сухожилия ↗

$$f_x EI = \left(\frac{5}{384} \right) \cdot \left(\frac{W_{up} \cdot L^4}{\delta} \right)$$

Открыть калькулятор ↗

$$ex \ 0.014246\text{N}\cdot\text{m}^2 = \left(\frac{5}{384} \right) \cdot \left(\frac{0.842\text{kN}/\text{m} \cdot (5\text{m})^4}{48.1\text{m}} \right)$$



26) Жесткость при изгибе с учетом прогиба из-за предварительного напряжения сухожилия с двойной аркой 

$$f_x \quad EI = \frac{a \cdot (a^2) \cdot Ft \cdot L^3}{24 \cdot \delta}$$

Открыть калькулятор 


$$ex \quad 17.27512N \cdot m^2 = \frac{0.8 \cdot ((0.8)^2) \cdot 311.6N \cdot (5m)^3}{24 \cdot 48.1m}$$

27) Жесткость при изгибе с учетом прогиба из-за предварительного напряжения сухожилия с одинарной аркой 

$$f_x \quad EI = \frac{Ft \cdot L^3}{48 \cdot \delta}$$

Открыть калькулятор 


$$ex \quad 16.87024N \cdot m^2 = \frac{311.6N \cdot (5m)^3}{48 \cdot 48.1m}$$

28) Модуль Юнга с учетом отклонения из-за предварительного напряжения параболического сухожилия 

$$f_x \quad E = \left(\frac{5}{384} \right) \cdot \left(\frac{W_{up} \cdot L^4}{\delta \cdot I_A} \right)$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 14.99554Pa = \left(\frac{5}{384} \right) \cdot \left(\frac{0.842kN/m \cdot (5m)^4}{48.1m \cdot 9.5m^4} \right)$$

29) Модуль Юнга с учетом отклонения из-за предварительного напряжения сухожилия с двойной аркой 

$$f_x \quad E = \frac{a \cdot (3 - 4 \cdot a^2) \cdot Ft \cdot L^3}{48 \cdot \delta \cdot I_p}$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 5.278509Pa = \frac{0.8 \cdot (3 - 4 \cdot (0.8)^2) \cdot 311.6N \cdot (5m)^3}{48 \cdot 48.1m \cdot 1.125kg \cdot m^2}$$



30) Модуль Юнга с учетом отклонения из-за предварительного напряжения сухожилия с одиночной арфой

$$fx \quad E = \frac{Ft \cdot L^3}{48 \cdot \delta \cdot I_p}$$

[Открыть калькулятор !\[\]\(c3d993ca47bfe2a953c700506ce31fa0_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 14.99576Pa = \frac{311.6N \cdot (5m)^3}{48 \cdot 48.1m \cdot 1.125kg \cdot m^2}$$

31) Момент инерции прогиба из-за предварительного напряжения в сухожилии с двойной арфой

$$fx \quad I_p = \frac{a \cdot (a^2) \cdot Ft \cdot L^3}{48 \cdot e \cdot \delta}$$

[Открыть калькулятор !\[\]\(17413706fd4997a1a4bdf85c6864eee1_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 0.172751kg \cdot m^2 = \frac{0.8 \cdot ((0.8)^2) \cdot 311.6N \cdot (5m)^3}{48 \cdot 50Pa \cdot 48.1m}$$

32) Момент инерции прогиба из-за предварительного напряжения одинарно загнутого сухожилия

$$fx \quad I_p = \frac{Ft \cdot L^3}{48 \cdot e \cdot \delta}$$

[Открыть калькулятор !\[\]\(4b7a79268f6ba26c1471d4232fffa85a_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 0.337405kg \cdot m^2 = \frac{311.6N \cdot (5m)^3}{48 \cdot 50Pa \cdot 48.1m}$$

33) Момент инерции прогиба из-за предварительного напряжения параболического сухожилия

$$fx \quad I_p = \left(\frac{5}{384} \right) \cdot \left(\frac{W_{up} \cdot L^4}{e} \right)$$

[Открыть калькулятор !\[\]\(3342c215b2a8b663596a81468d5dc314_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 137.0443kg \cdot m^2 = \left(\frac{5}{384} \right) \cdot \left(\frac{0.842kN/m \cdot (5m)^4}{50Pa} \right)$$



34) Подъемная тяга при прогибе из-за предварительного напряжения параболического сухожилия

$$fx \quad W_{up} = \frac{\delta \cdot 384 \cdot E \cdot I_A}{5 \cdot L^4}$$

[Открыть калькулятор !\[\]\(0f848bbd71cef6b345273b16f905912a_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 0.84225 \text{ kN/m} = \frac{48.1 \text{ m} \cdot 384 \cdot 15 \text{ Pa} \cdot 9.5 \text{ m}^4}{5 \cdot (5 \text{ m})^4}$$

35) Подъемная тяга с учетом отклонения из-за предварительного напряжения сухожилия с двойной арфой

$$fx \quad Ft = \frac{\delta \cdot 24 \cdot E \cdot I_p}{a \cdot (3 - 4 \cdot a^2) \cdot L^3}$$

[Открыть калькулятор !\[\]\(3211b5d1d968fc1665909b34f9f16010_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 442.7386 \text{ N} = \frac{48.1 \text{ m} \cdot 24 \cdot 15 \text{ Pa} \cdot 1.125 \text{ kg} \cdot \text{m}^2}{0.8 \cdot (3 - 4 \cdot (0.8)^2) \cdot (5 \text{ m})^3}$$

36) Подъемная тяга с учетом отклонения из-за предварительного напряжения сухожилия с одинарной арфой

$$fx \quad Ft = \frac{\delta \cdot 48 \cdot E \cdot I_p}{L^3}$$

[Открыть калькулятор !\[\]\(9c2e8d1b5bd77cb5c9f83b7a9cff79fd_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 311.688 \text{ N} = \frac{48.1 \text{ m} \cdot 48 \cdot 15 \text{ Pa} \cdot 1.125 \text{ kg} \cdot \text{m}^2}{(5 \text{ m})^3}$$

37) Прогиб из-за предварительного напряжения параболического сухожилия

$$fx \quad \delta = \left(\frac{5}{384} \right) \cdot \left(\frac{W_{up} \cdot L^4}{E \cdot I_A} \right)$$

[Открыть калькулятор !\[\]\(235bfe13ebf007ce2eea9e689707fac7_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 48.08571 \text{ m} = \left(\frac{5}{384} \right) \cdot \left(\frac{0.842 \text{ kN/m} \cdot (5 \text{ m})^4}{15 \text{ Pa} \cdot 9.5 \text{ m}^4} \right)$$




38) Прогиб из-за предварительного напряжения с учетом сухожилия с двойной гарпедой 

$$fx \quad \delta = \frac{a \cdot (a^2) \cdot Ft \cdot L^3}{24 \cdot E \cdot I_p}$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 49.24049m = \frac{0.8 \cdot ((0.8)^2) \cdot 311.6N \cdot (5m)^3}{24 \cdot 15Pa \cdot 1.125kg \cdot m^2}$$

39) Прогиб из-за предварительного напряжения сухожилия с одинарной аркой 

$$fx \quad \delta = \frac{Ft \cdot L^3}{48 \cdot E \cdot I_p}$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 48.08642m = \frac{311.6N \cdot (5m)^3}{48 \cdot 15Pa \cdot 1.125kg \cdot m^2}$$

40) Прогиб из-за силы предварительного напряжения до потерь при кратковременном прогибе при перемещении 

$$fx \quad \Delta p_o = \Delta s_w - \Delta s_t$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 2.6cm = 5.1cm - 2.50cm$$



Используемые переменные

- **a** Часть длины пролета
- **A_s** Область усиления (Площадь Миллиметр)
- **acr** Кратчайшее расстояние (сантиметр)
- **As** Область предварительно напряженной стали (Площадь Миллиметр)
- **C** Пара Сил (Килоньютон)
- **C_c** Полное сжатие бетона (Ньютон)
- **C_{min}** Минимальная прозрачная крышка (сантиметр)
- **d** Эффективная глубина армирования (Миллиметр)
- **d'** Эффективное покрытие (Миллиметр)
- **D** Диаметр продольного стержня (метр)
- **D_{CC}** Расстояние от сжатия до ширины трещины (метр)
- **e** Модуль упругости (паскаль)
- **E** Модуль для младших (паскаль)
- **E_c** Модуль упругости бетона (Мегапаскаль)
- **E_p** Предварительно напряженный модуль Юнга (Килограмм на кубический сантиметр)
- **E_s** Модуль упругости стальной арматуры (Мегапаскаль)
- **EI** Гибкая жесткость (Ньютон квадратный метр)
- **E_s** Модуль упругости стали
- **F_t** Упорная сила (Ньютон)
- **h** Общая глубина (сантиметр)
- **h** Высота трещины (метр)
- **I_A** Второй момент площади (Метр ^ 4)
- **I_p** Момент инерции в предварительном напряжении (Килограмм квадратный метр)
- **L** Длина пролета (метр)
- **L_{eff}** Эффективная длина (метр)
- **N_u** Сила натяжения (Ньютон)
- **s** Расстояние между центрами (сантиметр)
- **W_{cr}** Ширина трещины (Миллиметр)
- **W_{up}** Восходящий толчок (Килоньютон на метр)
- **x** Глубина нейтральной оси (Миллиметр)
- **z** Межцентровое расстояние (Ангстрем)



- δ Отклонение из-за моментов на Арочной плотине (метр)
- Δp_0 Прогиб из-за силы предварительного напряжения (сантиметр)
- Δs_t Кратковременное отклонение (сантиметр)
- Δs_w Отклонение из-за собственного веса (сантиметр)
- ϵ Напряжение
- ϵ_1 Деформация на выбранном уровне
- ϵ_c Деформация в бетоне
- ϵ_m Средняя деформация
- ϵ_s Деформация продольной арматуры







Константы, функции, используемые измерения

- **Функция: sqrt**, sqrt(Number)
Square root function
- **Измерение: Длина** in Миллиметр (mm), сантиметр (cm), метр (m), Ангстрем (Å)
Длина Преобразование единиц измерения ↗
- **Измерение: Область** in Площадь Миллиметр (mm²)
Область Преобразование единиц измерения ↗
- **Измерение: Давление** in Мегапаскаль (MPa), паскаль (Pa)
Давление Преобразование единиц измерения ↗
- **Измерение: Сила** in Килоньютон (kN), Ньютон (N)
Сила Преобразование единиц измерения ↗
- **Измерение: Поверхностное натяжение** in Килоньютон на метр (kN/m)
Поверхностное натяжение Преобразование единиц измерения ↗
- **Измерение: Плотность** in Килограмм на кубический сантиметр (kg/cm³)
Плотность Преобразование единиц измерения ↗
- **Измерение: Момент инерции** in Килограмм квадратный метр (kg·m²)
Момент инерции Преобразование единиц измерения ↗
- **Измерение: Второй момент площади** in Метр ^ 4 (m⁴)
Второй момент площади Преобразование единиц измерения ↗
- **Измерение: Изгибная жесткость** in Ньютон квадратный метр (N·m²)
Изгибная жесткость Преобразование единиц измерения ↗



Проверьте другие списки формул

- Анализ предварительных напряжений и изгибающих напряжений Формулы 
- Общие принципы предварительно напряженного бетона Формулы 
- Ширина трещины и прогиб предварительно напряженных бетонных элементов Формулы 
- Передача предварительного напряжения Формулы 

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

PDF Доступен в

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

11/21/2023 | 1:41:50 PM UTC

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

