

ЭСПРИ

Электронный
Справочник
Инженера

Расчетные и справочные программы, входящие в ЭСПРИ, предоставляют возможность выполнять компьютерные расчеты многих частных задач, возникающих в процессе проектной, инженерной и исследовательской работы

ЭСПРИ Позволяет:

- ☐ находить адекватную расчетную модель конструкции;
- ☐ проводить многосторонний анализ разнообразных результатов расчета модели;
- ☐ выполнять экспертную оценку проектов.

ЭСПРИ оказывается полезным при осуществлении технического надзора за возведением сооружения, а также во многих других ситуациях, имеющих место, как при проектировании конструкций, так и при исследовании их работы в стадии эксплуатации.

ЭСПРИ помогает инженеру и исследователю в повседневной работе и обеспечивает поддержку в принятии оптимального решения.



Разделы ЭСПРИ



Математика для инженера



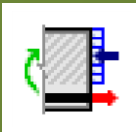
Сечения



СтаДиУс (Статика Динамика Устойчивость)



Стальные конструкции



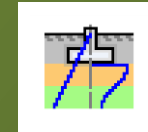
Железобетонные конструкции



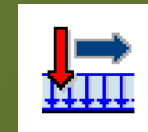
Каменные и армокаменные конструкции



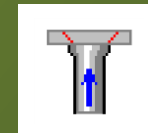
Деревянные конструкции



Основания и фундаменты



Нагрузки и воздействия



Продавливание



Преднапряжение



Отдельные программы



Математика для инженера

Определение площадей и объемов

Программа содержит большой набор наиболее часто встречающихся плоских фигур и объемных тел, для которых с помощью геометрических формул определяются площади, объемы и площади поверхности соответственно

Перемножение эпюр

Программа предназначена для перемножения эпюр внутренних (единичных и грузовых) усилий различного очертания в элементах конструкций при решении статически неопределимых систем методом сил.

Линейная алгебра

Программа предназначена для решения основных задач линейной алгебры.

Корни полинома

Программа предназначена для определения действительных и комплексных корней полинома. Порядок полинома n ограничен 36.

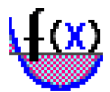
Интерполяция функций

Программа предназначена для интерполяции на неравномерной сетке таблично заданной функции и вычисления значений интерполяционной функции от произвольно заданных аргументов.

Калькулятор ЭСПРИ

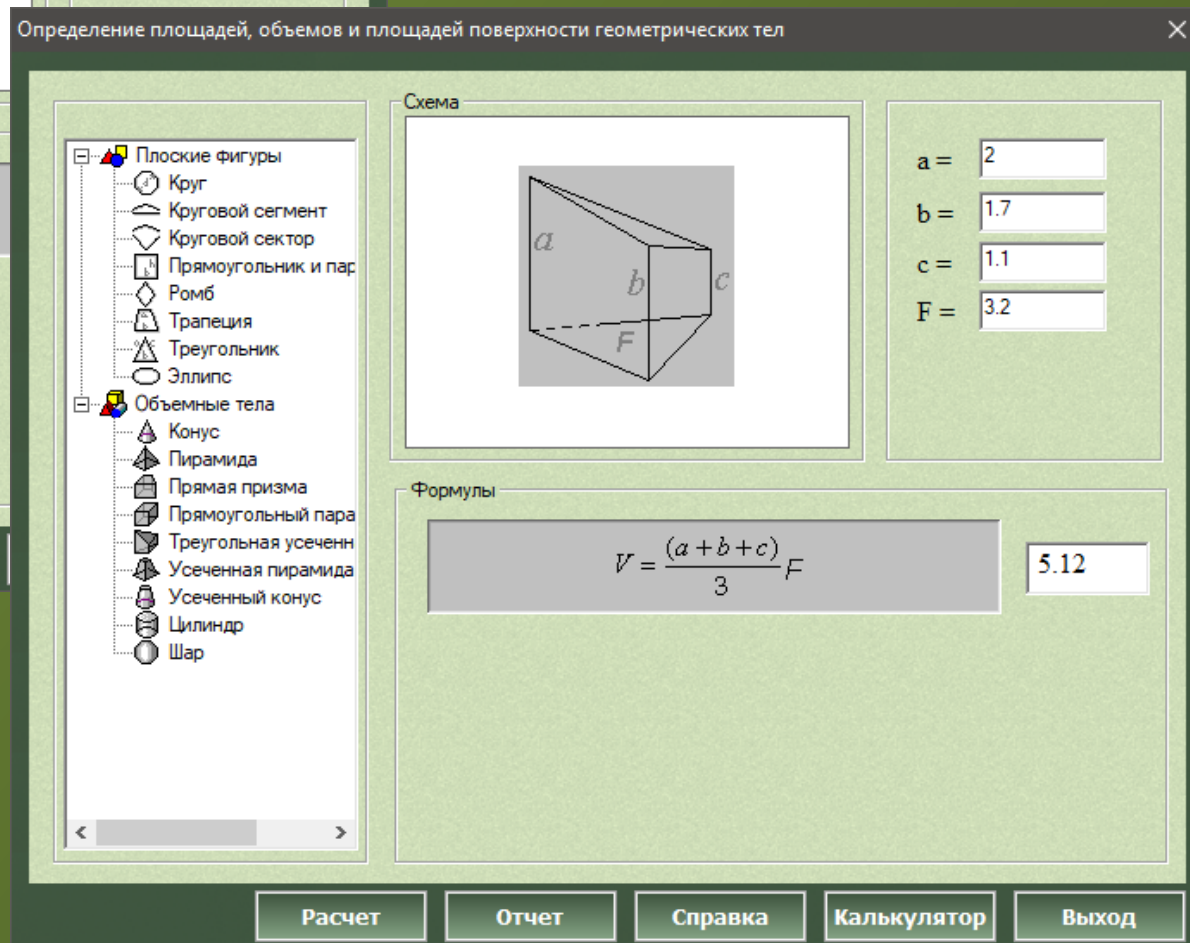
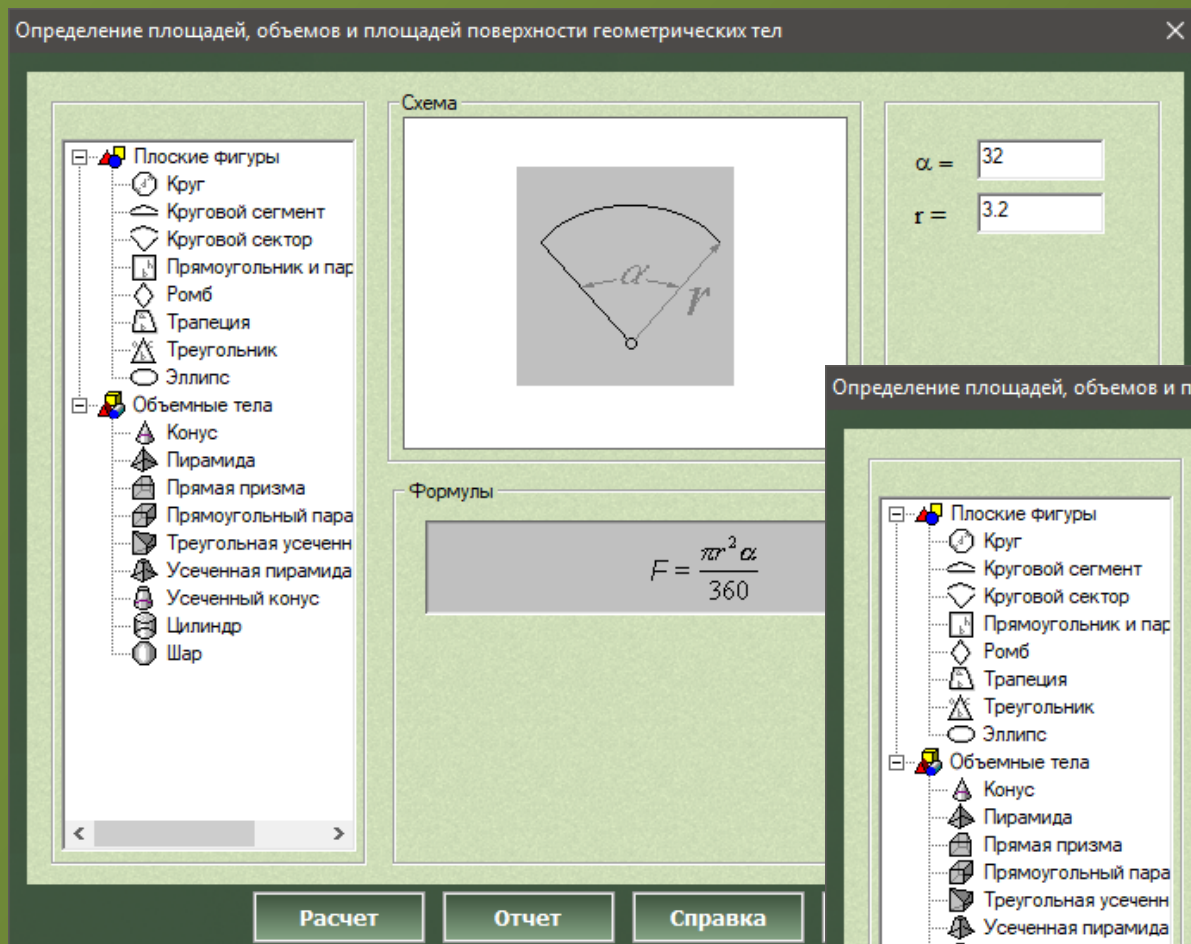
Программа предназначена для различных вычислений, в том числе:

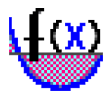
- вычисления значений выражений, заданных пользователем в формульном виде;
- вычисления гиперболических функций;
- перевода величин из одной системы единиц измерений в другую;
- вычисления определенного интеграла для произвольно заданной функции.



Определение площадей и объемов

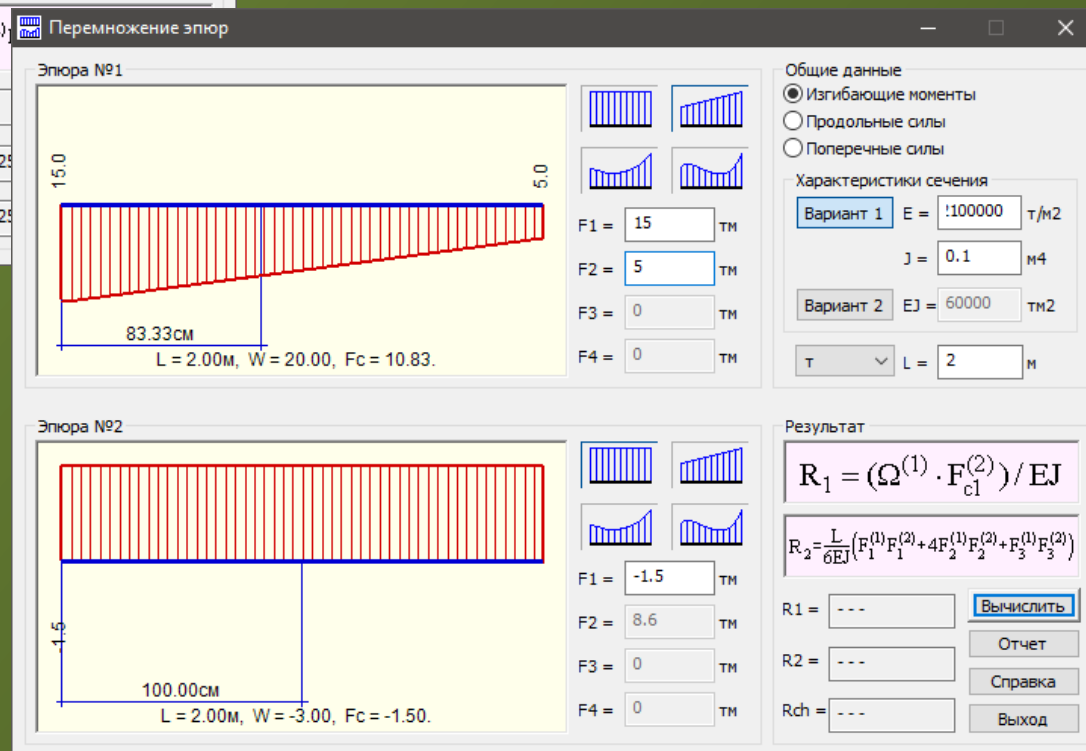
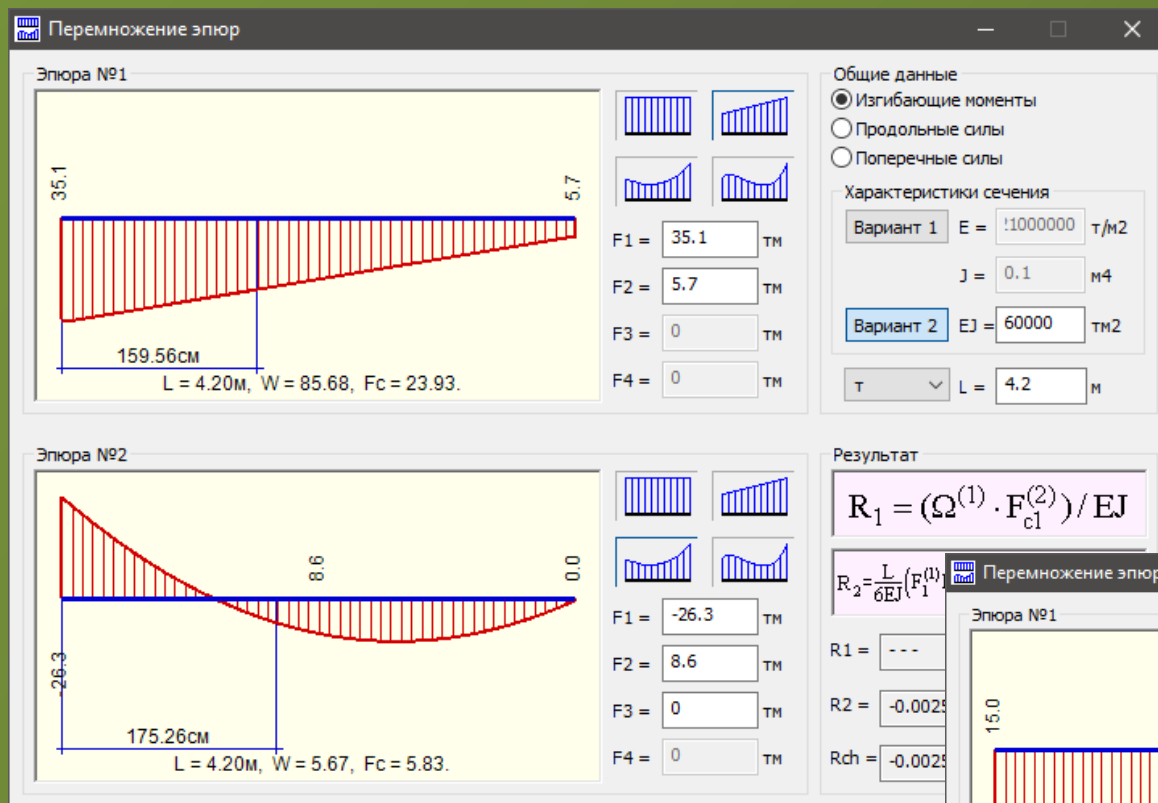
Программа содержит большой набор наиболее часто встречающихся плоских фигур и объемных тел, для которых с помощью геометрических формул определяются площади, объемы и площади поверхности соответственно

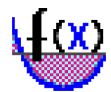




Перемножение эюр

Программа предназначена для перемножения эюр внутренних (единичных и грузовых) усилий различного очертания в элементах конструкций при решении статически неопределимых систем методом сил.





Линейная алгебра

Программа предназначена для решения основных задач линейной алгебры.

Решить систему уравнений

Параметры решаемой задачи

Задать матрицу

1	2.5
2	4.8
3	-0.12
4	0
5	8.1
6	6.32
7	-14.8
8	1.1
9	-5.82
10	4.0

Правая часть

1

15 x 15

☐ Трехдиагональная матрица

Вычислить Выход Отчет

Решить систему уравнений

Параметры решаемой задачи Результаты решения

Решение системы уравнений

1	11.138
2	-6.901
3	-6.5995
4	-0.69791
5	-0.74083
6	-9.1475
7	-1.1375
8	-2.3004
9	0.44083
10	-3.7312
11	-4.5079
12	3.4438
13	1.1482
14	5.2071
15	-0.80571

Вычислить Выход Отчет Справка

Линейная алгебра

Вы имеете возможность:

$[A][B] = [C]$ Умножить матрицу на матрицу (вектор)

$\det[A] = \lambda$ Вычислить определитель матрицы

$[A]^{-1} = [B]$ Найти обратную матрицу

$[A - \lambda E]\{v\} = 0$ Вычислить собственные значения и вектора матрицы

$[A]\{x\} = \{b\}$ Решить систему уравнений

Выход Справка



Корни полинома

Программа предназначена для определения действительных и комплексных корней полинома. Порядок полинома n ограничен 36.

Нахождение корней полинома

Кoeffициенты полинома

$$a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_{n-1}x^{n-1} + a_nx^n = 0$$

Укажите степень полинома (n), корни которого необходимо определить

<input type="text" value="10.2"/>	+	<input type="text" value="4.1"/>	x	+	<input type="text" value="-0.14"/>	x^2	+	<input type="text" value="12.7"/>	x^3	+	
<input type="text" value="0"/>	x^4	+	<input type="text" value="13.2"/>	x^5	+	<input type="text" value="-7"/>	x^6	+	<input type="text" value="5.4"/>	x^7	+
<input type="text" value="0.11"/>	x^8	+	<input type="text" value="8.7"/>	x^9	+	<input type="text" value="-9.03"/>	x^{10}	+	<input type="text" value="6.4"/>	x^{11}	+
<input type="text" value="5.9"/>	x^{12}	+	<input type="text" value="-5.9"/>	x^{13}	+	<input type="text" value="3.3"/>	x^{14}	+	<input type="text" value="5.65"/>	x^{15}	+
<input type="text" value="0.17"/>	x^{16}	+	<input type="text" value="22.4"/>	x^{17}	+	<input type="text" value="0.007"/>	x^{18}	+	<input type="text" value="-11.01"/>	x^{19}	+
<input type="text" value="5.42"/>	x^{20}	+	<input type="text" value="3.6"/>	x^{21}	+	<input type="text" value="-1.35"/>	x^{22}	+	<input type="text" value="-7.89"/>	x^{23}	+
<input type="text" value="-6.2"/>	x^{24}	+	<input type="text" value="0"/>	x^{25}	+	<input type="text" value="4.2"/>	x^{26}	+	<input type="text" value="13.87"/>	x^{27}	+
<input type="text" value="-0.71"/>	x^{28}	+	<input type="text" value="6.1"/>	x^{29}	+	<input type="text" value="15.31"/>	x^{30}	+	<input type="text" value="4"/>	x^{31}	+
<input type="text" value="0"/>	x^{32}	+	<input type="text" value="-8.09"/>	x^{33}	+	<input type="text" value="11.09"/>	x^{34}	+	<input type="text" value="3.8"/>	x^{35}	+
<input type="text" value="1.1"/>	x^{36}	$= 0$									

☒ Все корни ☐ Только с действительной частью* ☐ Только с мнимой частью*

*Критерий отбора Число знаков после запятой

Вычислить >>

Отчет Выход Справка

Нахождение корней полинома

Кoeffициенты полинома Корни полинома

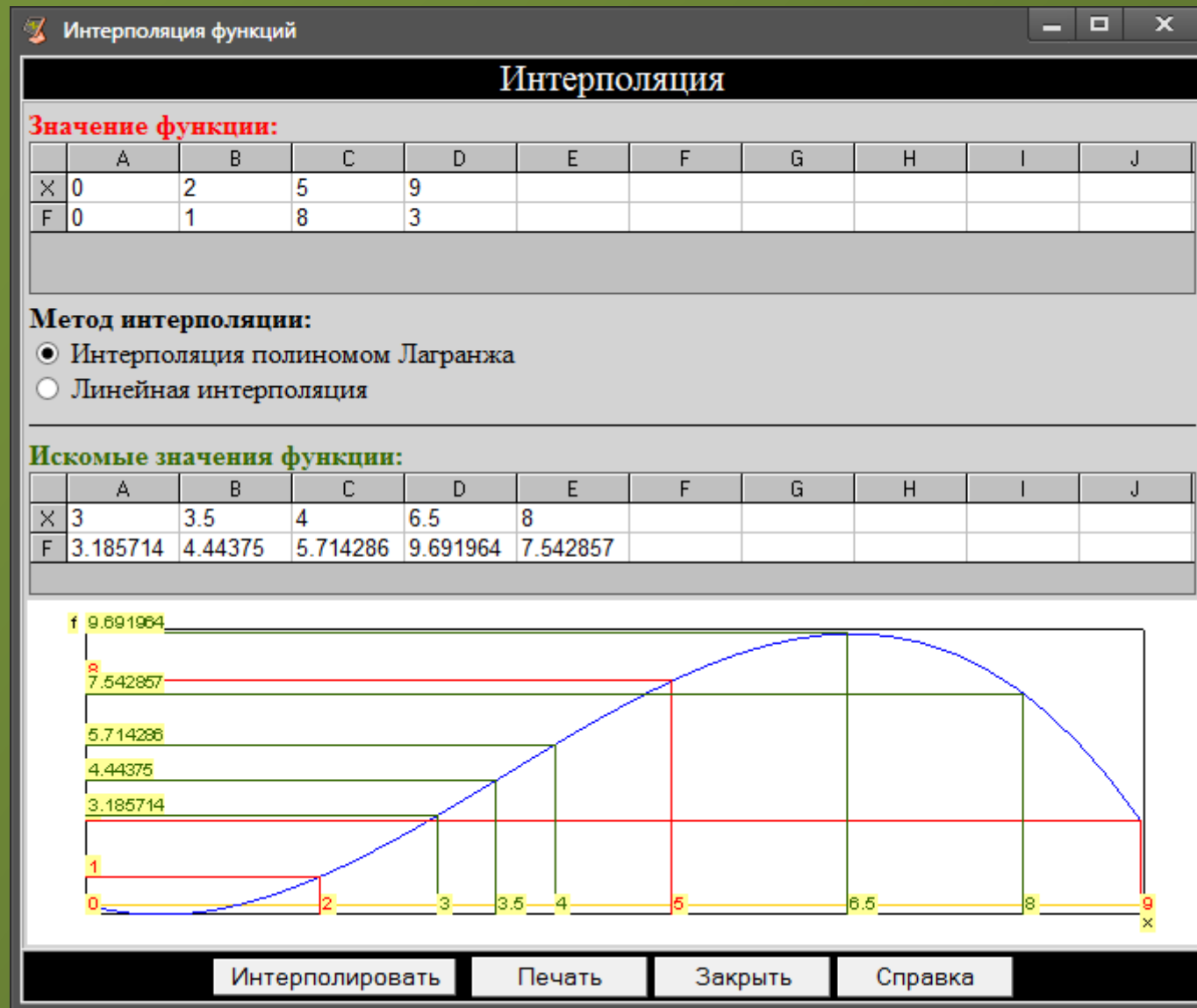
	Re(X _i)	Im(X _i)	CABS[P(X _i)]		Re(X _i)	Im(X _i)	CABS[P(X _i)]
X ₁ =	-0.67814296	0.00000000	1.54e-017	X ₁₉ =	-1.00335300	-0.23957950	8.79e-015
X ₂ =	0.66311769	-0.72939082	1.3e-014	X ₂₀ =	-1.00335300	0.23957950	8.79e-015
X ₃ =	0.66311769	0.72939082	1.3e-014	X ₂₁ =	0.49482387	-0.74794712	1.04e-015
X ₄ =	-0.73588408	-0.77347217	7.44e-014	X ₂₂ =	0.49482387	0.74794712	1.04e-015
X ₅ =	-0.73588408	0.77347217	7.44e-014	X ₂₃ =	-0.33868915	-0.83158672	3.38e-015
X ₆ =	0.24353827	-0.88759874	1.14e-014	X ₂₄ =	-0.33868915	0.83158672	3.38e-015
X ₇ =	0.24353827	0.88759874	1.14e-014	X ₂₅ =	0.77082376	-0.54623850	8.21e-015
X ₈ =	0.93152354	-0.30693052	3.78e-014	X ₂₆ =	0.77082376	0.54623850	8.21e-015
X ₉ =	0.93152354	0.30693052	3.78e-014	X ₂₇ =	-0.01387032	1.00394394	9.11e-014
X ₁₀ =	-0.55219409	-0.98514657	4.07e-013	X ₂₈ =	-0.01387032	-1.00394394	9.11e-014
X ₁₁ =	-0.55219409	0.98514657	4.07e-013	X ₂₉ =	-0.17682926	-0.96410263	2.49e-014
X ₁₂ =	-1.05840421	0.00000000	8.53e-014	X ₃₀ =	-0.17682926	0.96410263	2.49e-014
X ₁₃ =	0.99766438	-0.13670775	4e-014	X ₃₁ =	-0.90899401	-0.43223382	4.25e-014
X ₁₄ =	0.99766438	0.13670775	4e-014	X ₃₂ =	-0.90899401	0.43223382	4.25e-014
X ₁₅ =	-0.71311618	-0.62266358	9.63e-015	X ₃₃ =	0.43806654	-0.94866593	4.15e-014
X ₁₆ =	-0.71311618	0.62266358	9.63e-015	X ₃₄ =	0.43806654	0.94866593	4.15e-014
X ₁₇ =	1.05555308	-0.62628524	2.45e-012	X ₃₅ =	-2.01118019	-2.89460666	1.33e+004
X ₁₈ =	1.05555308	0.62628524	2.45e-012	X ₃₆ =	-2.01118019	2.89460666	1.33e+004

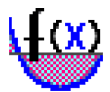
Отчет Выход Справка



Интерполяция функций

Программа предназначена для интерполяции на неравномерной сетке таблично заданной функции и вычисления значений интерполяционной функции от произвольно заданных аргументов.





Калькулятор ЭСПРИ

Программа предназначена для различных вычислений, в том числе:

- вычисления значений выражений, заданных пользователем в формульном виде;
- вычисления гиперболических функций;
- перевода величин из одной системы единиц измерений в другую;
- вычисления определенного интеграла для произвольно заданной функции.

Калькулятор ЭСПРИ

Калькулятор | Преобразование единиц измерения | Определенный интеграл

Введите выражение, которое необходимо вычислить:

$a*b/c+d*e^6*g/(7041.67^i)$

56.5916896243

Вычислить Копировать Очистить историю формул

☒ Deg ☐ Rad arc hyp Константы Переменные

sin(x) sec(x) ln(x) ^ 7 8 9 /

cos(x) csec(x) lg(x) (...) 4 5 6 *

tg(x) floor(x) log_a(x) factorial(x) 1 2 3 -

ctg(x) abs(x) sqrt(x) integral... 0 . + =

Сообщение:

Параметры Выход Справка

Значение

Константы | Переменные

a = 1.200	n = 0.000
b = 1000.000	o = 0.000
c = 1300.000	p = 0.000
d = 0.8400	q = 0.000
e = 10.000	r = 0.000
f = 10.000	s = 0.000
g = 59.3775.1	t = 0.000
h = 7041.670	u = 0.000
i = 127.2375	v = 0.000
j = 0.000	w = 0.000
k = 0.000	x = 0.000
l = 0.000	y = 0.000
m = 0.000	z = 0.000

Справка Отменить

Калькулятор ЭСПРИ

Калькулятор | Преобразование единиц измерения | Определенный интеграл

Выберите требуемые единицы измерения

Меры давления

0.001 кг/кв.мм	9.80665 кПа	204.813 фунт англ./кв.фут
0.1 кг/кв.см	0.00980665 МПа	1843.31 фунт англ./кв.ярд
10 кг/кв.дм	0.00064516 т/кв.дюйм	1 м водяного столба
1000 кг/кв.м	0.092903 т/кв.фут	0.1 техническая атмосфера
1e-006 т/кв.мм	0.836127 т/кв.ярд	
0.0001 т/кв.см	0.00632686 кН/кв.дюйм	
0.01 т/кв.дм	0.911067 кН/кв.фут	
1 т/кв.м	8.1996 кН/кв.ярд	
9806.65 Па	1.42231 фунт англ./кв.дюйм	

Параметры Выход Справка

Калькулятор ЭСПРИ

Калькулятор | Преобразование единиц измерения | Определенный интеграл

Угловые величины измеряются только в радианах

$f(x)$

$b = 1.5$

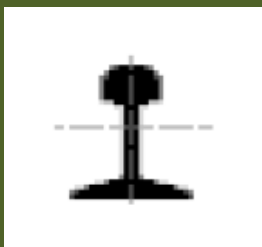
$\int_a^b f(x) dx = \int_0^{1.5} 3*\cos(2*x)-\sqrt{x}$

$a = 0$

$d x = -1.01306$

Сообщение:

Параметры Выход Справка



Сечения

Параметрические сечения

Программа позволяет рассчитать геометрические характеристики сечения для наиболее распространенных типов сечений, которые задаются минимальным количеством параметров

Параметрические тонкостенные сечения

Программа позволяет рассчитать геометрические характеристики для наиболее распространенных типов тонкостенных сечений. Кроме обычных геометрических характеристик определяются параметры, характерные для тонкостенного сечения: центр изгиба, центр кручения, сдвиговые площади, секториальный момент инерции, секториальные координаты.

Составные сечения

Программа предназначена для определения центра жесткости составного сечения. С помощью этой программы можно вычислять центр жесткости плана здания как единого составного сечения. Определяются усилия в элементах сечения от действия внешних сил. Внешние силы могут быть приложены как в центре масс, так и в вычисленном центре жесткости, а также в точке с произвольными координатами. Внешние силы могут быть заданы в исходных или в главных осях. Привязки точки приложения также могут быть заданы в исходных или в главных осях.

Крутящие моменты инерции

Программа предназначена для вычисления моментов инерции при свободном кручении для наиболее распространенных типов сечений.



Параметрические сечения

Программа позволяет рассчитать геометрические характеристики сечения для наиболее распространенных типов сечений, которые задаются минимальным количеством параметров

Определение характеристик параметрических сечений

Выбор сечения

Исходные данные и параметры сечения

$H = 60$ см
 $H1 = 20$ см
 $B = 20$ см
 $B1 = 65$ см
 $B2 = 25$ см

Характеристики сечения

$Y_c = 0.0$ см
 $Z_c = 0.0$ см
 $F_i = 0.0$ °
 $F = 0.0$ см²
 $I_y = 0.0$ см⁴
 $I_z = 0.0$ см⁴
 $I_{yz} = 0.0$ см⁴
 $I_z = 0.0$ см⁴
 $W_y = 0.0$ см³
 $W_z = 0.0$ см³

Единицы измерения

Исходные: см, Результаты: см

РАСЧЕТ, Отчет, Выход, Справка

Определение характеристик параметрических сечений

Выбор сечения

Исходные данные и параметры сечения

$H = 60$ см
 $H1 = 20$ см
 $B = 20$ см
 $B1 = 65$ см
 $B2 = 25$ см

Характеристики сечения

$Y_c = 35.3571$ см
 $Z_c = 21.4286$ см
 $F_i = -34.732$ °
 $F = 2100$ см²
 $I_y = 672963$ см⁴
 $I_z = 434983$ см⁴
 $I_{yz} = 17.9014$ см⁴
 $I_z = 14.3922$ см⁴
 $W_y = 16806.6$ см³
 $W_z = 11894.5$ см³

Единицы измерения

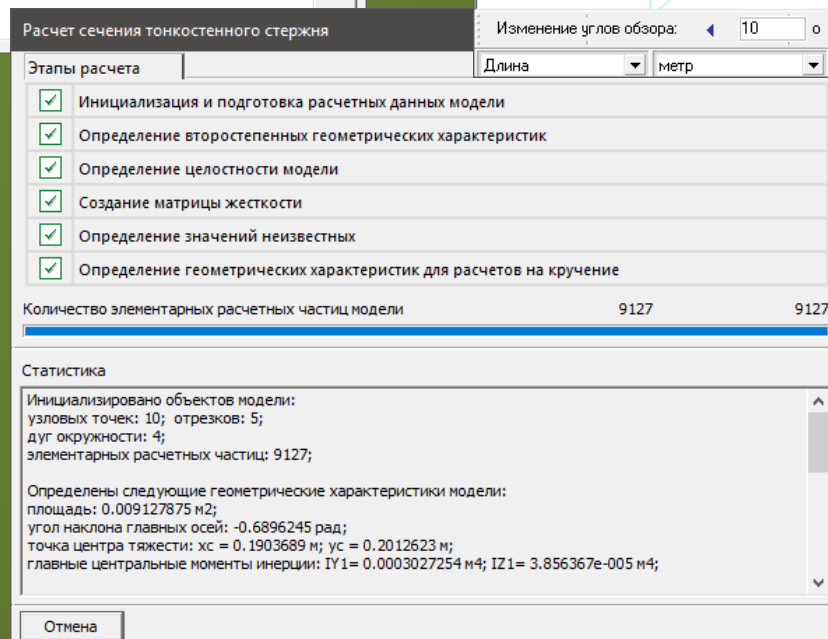
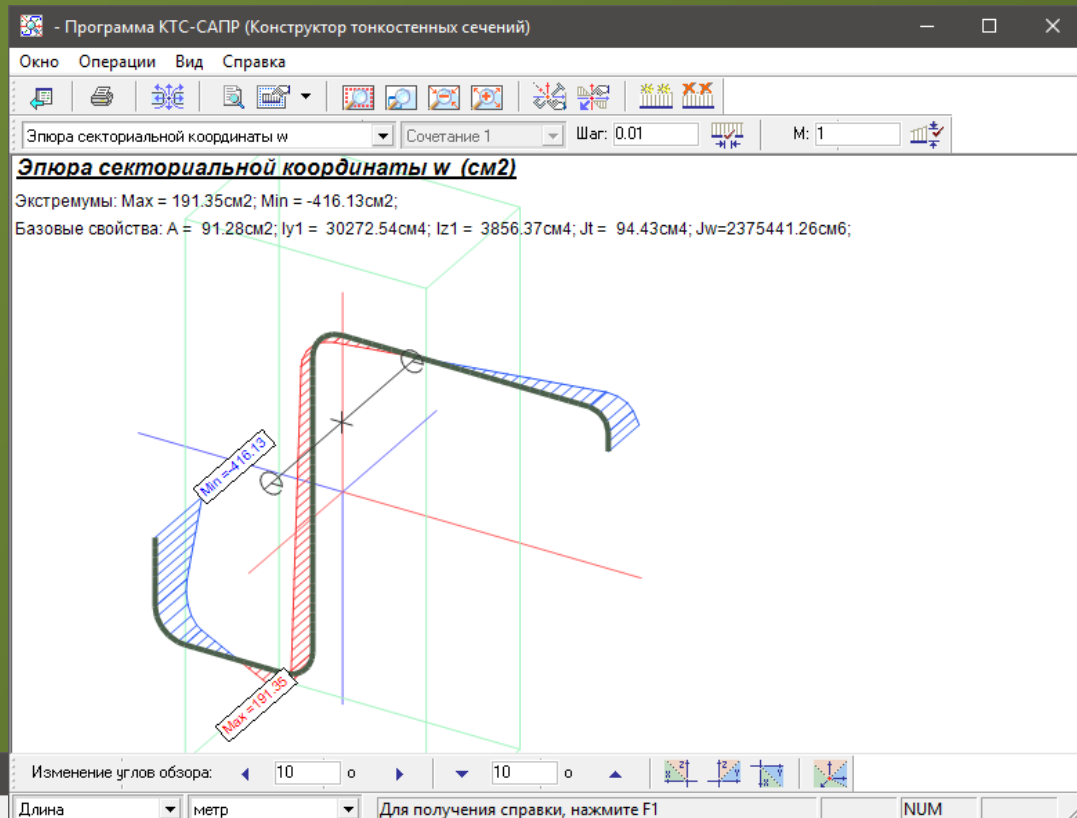
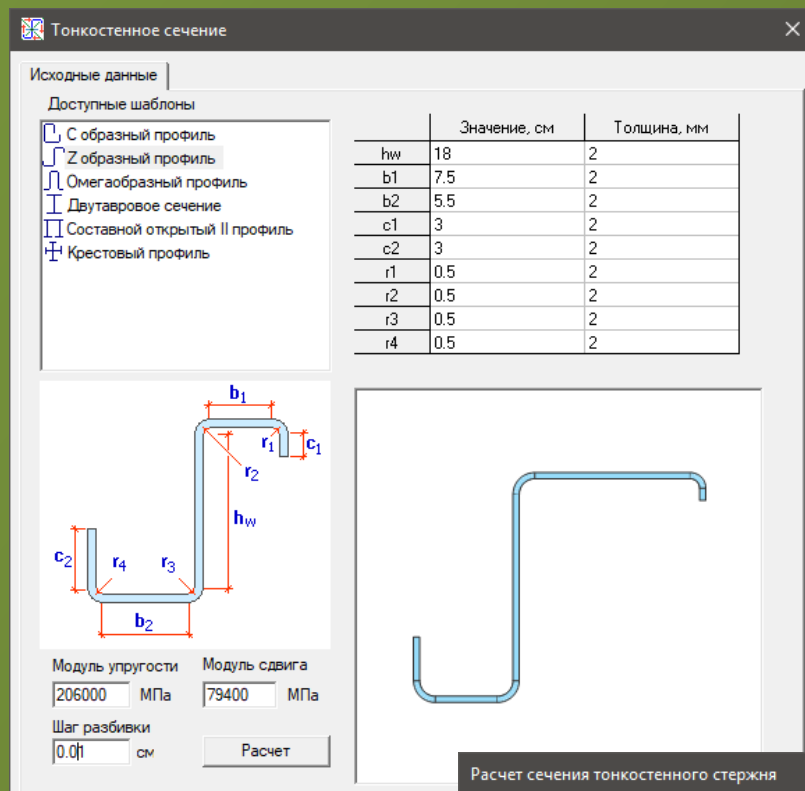
Исходные: см, Результаты: см

РАСЧЕТ, Отчет, Выход, Справка



Параметрические тонкостенные сечения

Программа позволяет рассчитать геометрические характеристики для наиболее распространенных типов тонкостенных сечений. Кроме обычных геометрических характеристик определяются параметры, характерные для тонкостенного сечения: центр изгиба, центр кручения, сдвиговые площади, секториальный момент инерции, секториальные координаты.





Составные сечения

Программа предназначена для определения центра жесткости составного сечения. С помощью этой программы можно вычислять центр жесткости плана здания как единого составного сечения. Определяются усилия в элементах сечения от действия внешних сил. Внешние силы могут быть приложены как в центре масс, так и в вычисленном центре жесткости, а также в точке с произвольными координатами. Внешние силы могут быть заданы в исходных или в главных осях. Привязки точки приложения также могут быть заданы в исходных или в главных осях.

Центр жесткости сечения

Характеристики элементов сечения, м

Номер элемента: 1

Удалить все

☐ ☐ ☐

Y_o
 Y_c
 X_c
 Y_c
 ψ

b
 h
 X_c
 Y_c
 ψ

b_1
 h_1
 X_{c1}
 Y_{c1}
 ψ

E

Перерисовать

Внешние силы, т

P_x P_y

приложены по направлению осей:

☒ X и Y ☐ Xo и Yo

точка приложения, м:

☒ центр масс ☐ центр жесткости
☐ произвольная точка в осях X и Y
☐ произвольная точка в осях Xo и Yo

X_k Y_k м

Результаты расчета, м

X_{om} X_{or}
 Y_{om} Y_{or}
 α

Расчет Отчет
 Справка Выход

☐ Отобразить оси

Открыть Сохранить

$$J_{max} = K1 + K3 = 1.89184e+009 + 6.57051e+008 = 2.54889e+009$$

$$J_{min} = K1 - K3 = 1.89184e+009 - 6.57051e+008 = 1.23479e+009$$

$$\alpha = \arctg(J_{uv} / (J_{min} - J_u)) = \arctg(-4.86209e+008 / (1.23479e+009 - 1.44989e+009)) = 66.1348^\circ$$

№	X_i	Y_i	$\psi_i - \alpha^\circ$	A_i	B_i	D_i	A_{yi}	B_{xi}	D_{xi}	D_{yi}
1	-9.22583	4.80955	-66.1348	348407	1.69684e+006	-741745	1.67568e+006	-1.56548e+007	6.84321e+006	-3.56746e+006
2	-7.80584	6.91398	23.8652	4.01871e+006	808292	1.76598e+006	2.77853e+007	-6.3094e+006	-1.3785e+007	1.221e+007
3	-0.764193	10.0293	23.8652	2.05885e+006	420349	901305	2.06488e+007	-321228	-688771	9.03945e+006
4	0.105667	8.06312	-66.1348	67357.6	334892	-147165	543113	35387.1	-15550.5	-1.18661e+006
5	3.80831	12.0522	23.8652	503996	109504	217001	6.07427e+006	417025	826408	2.61535e+006
6	5.66915	10.6885	-66.1348	1.00036e+006	4.99169e+006	-2.19554e+006	1.06924e+007	2.82987e+007	-1.24469e+007	-2.34671e+007
7	-4.97767	-4.7927	-66.1348	6.33085e+006	3.21231e+007	-1.41878e+007	-3.03419e+007	-1.59899e+008	7.06222e+007	6.79979e+007
8	9.65433	1.68067	-66.1348	1.68823e+006	8.56617e+006	-3.78341e+006	2.83736e+006	8.27006e+007	-3.65263e+007	-6.35867e+006
9	-0.931812	-13.9377	-66.1348	808292	4.01871e+006	-1.76598e+006	-1.12657e+007	-3.74468e+006	1.64556e+006	2.46137e+007
10	2.20115	-1.6167	23.8652	4.30436e+007	8.50088e+006	1.90012e+007	-6.95888e+007	1.87117e+007	4.18246e+007	-3.07194e+007
11	9.50043	-8.22886	-21.1348	72431.8	47568.2	-11300	-596031	451918	-107355	92986.3
12	3.9081	-12.89	-46.1348	59334.7	60665.3	-16786.8	-764822	237086	-65604.6	216381
Σ				6.00004e+007	6.16787e+007	-964207	-4.23004e+007	-5.50762e+007	5.81265e+007	5.14866e+007



Крутящие моменты инерции

Программа предназначена для вычисления моментов инерции при свободном кручении для наиболее распространенных типов сечений.

Крутящие моменты инерции

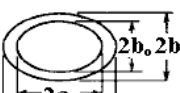
11

 $e/D = \lambda$ $d/D = n$

$$J_t = \frac{\pi(D^4 - d^4)}{32Q}$$

$$Q = 1 + \frac{16n^2}{(1-n^2)(1-n^4)}\lambda^2 + \frac{384n^4}{(1-n^2)^2(1-n^4)}$$

12



$$J_t = \frac{\pi a^3 b^3}{a^2 + b^2} (1 - q^4)$$

$$q = \frac{a_0}{a} = \frac{b_0}{b}$$

r0 2 см

n 1 см

h 0.5 см

C 0.0802844

Jt 2.5691 см⁴

B 3.57624

Wt 2.23699 см³

n/ro 0.5

Расчет

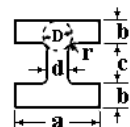
Выход

Справка

Крутящие моменты инерции

21

t = b если b < d;
t = d если d < b;
t1 = b если b > d;
t1 = d если d > b;



$$J_t = 2K1 + K2 + 2\alpha D^4$$

$$K1 = ab^3 \left[\frac{1}{3} - 0.21 \frac{b}{a} \left(1 - \frac{b^4}{12a^4} \right) \right]$$

$$K2 = \frac{1}{3} cd^3$$

$$\alpha = \frac{t}{t1} (0.15 + 0.10 \frac{t}{b})$$

$$D = \frac{(b+r)^2 + rd + d^2/4}{(2r+b)}$$

22



$$J_t = 2C r_0^4 \quad 0.2 \leq r_i/r_0 \leq 0.6$$

$$C = k1 + k2 (r_i/r_0) + k3 (r_i/r_0)^2 + k4 (r_i/r_0)^3$$

$$0.1 \leq h/r_i \leq 1.0$$

$$k1 = 0.4427 + 0.0064 (h/r_i) - 0.0201 (h/r_i)^2$$

$$W_t = r_0^3 / B$$

$$B = k1 + k2 (r_i/r_0)$$

$$0.1 \leq h/r_i \leq 1.0$$

$$k1 = 2.0014 - 0.0014 (h/r_i)$$

a 0 см

Расчет

Выход

Справка

№	Форма сечения	№	Форма сечения	№	Форма сечения
1	Круг	8	Сектор	15	Коробка
2	Эллипс	9	Брус	16	Тонкостенное незамкнутое кольцо
3	Квадрат	10	Кольцо	17	Произвольное незамкнутое сечение
4	Прямоугольник	11	Эксцентричное кольцо	18	Трапеция
5	Равносторонний треугольник	12	Пустотелый эллипс	19	Тавр
6	Равнобедренный треугольник	13	Тонкостенный пустотелый эллипс	20	Углок
7	Сегмент	14	Произвольное выпуклое пустотелое сечение	21	Двутавр
		22	Кольцо с просветом		



СтаДиУс

Статика
Динамика
Устойчивость

Неразрезные балки

Программа предназначена для статического расчета многопролетной неразрезной балки (до пяти пролетов с двумя консолями).

Линии влияния в неразрезных балках

Программа предназначена для построения линий влияния перемещений, углов поворота, изгибающих моментов и перерезывающих сил от подвижных нагрузок в многопролетной неразрезной балке (до пяти пролетов с двумя консолями).

Фермы

Программа предназначена для определения перемещений узлов и усилий в элементах наиболее часто встречающихся в практике плоских ферм различного очертания.

Параметрические плоские рамы

Программа предназначена для статического расчета наиболее часто встречающихся в практике плоских рам различного очертания.

Плоские произвольные рамы

Программа предназначена для статического расчета плоских рам и ферм произвольного очертания.

Прямоугольная плита на упругом основании

Программа предназначена для статического расчета прямоугольных плит на упругом основании. Нагрузки задаются равномерно распределенными как по всей площади плиты, так и по заданному произвольному штампу, а так же в виде линейных и сосредоточенных сил.

Прямоугольная плита

Программа предназначена для статического расчета прямоугольных плит покрытий и перекрытий с произвольно расположенным прямоугольным отверстием. Опорные закрепления задаются на произвольных участках контура.

Балка-стенка

Программа предназначена для статического расчета балок - стенок с произвольно расположенным прямоугольным отверстием. Допускаются опорные закрепления на произвольных участках нижнего края.

Оболочка на прямоугольном / круглом плане

Две программы предназначены для статического расчета выпуклых параболических, цилиндрических, сферических и конических оболочек на прямоугольном и круглом планах. Оболочка может опираться на контурный элемент.

Формы и частоты собственных колебаний консоли

Программа предназначена для определения периодов, частот и форм собственных колебаний консольного стержня.

Коэффициенты запаса и формы потери устойчивости консоли

Программа предназначена для определения коэффициентов запаса и форм потери устойчивости. Задача устойчивости для упругой системы решается в классической постановке.

Формы и частоты собственных колебаний неразрезных балок

Программа предназначена для определения периодов, частот и форм собственных колебаний многопролетной неразрезной балки (до пяти пролетов с двумя консолями).

Нити и струны

Программа предназначена для расчета гибких нитей и реализует следующие возможности: расчет нити по заданной длине заготовки, по заданной стреле провеса посередине пролета или в произвольной точке, а также расчет струны, в том числе и предварительно напряженной.



Нерезные балки

Программа предназначена для статического расчета многопролетной нерезной балки (до пяти пролетов с двумя консолями). Сечения пролетов могут быть разными, имеется возможность учесть податливость опор, нагрузка в трех загрузениях задается произвольная. Результатом расчета являются эпюры перемещений, углов поворота, изгибающих моментов и перерезывающих сил.

Статический расчет неразрезных балок

Задание исходных данных

Конструктивное решение

Количество пролетов: 3

Изгибная жесткость

Погонная масса

☒ Левая консоль 3 м 1426.39 тм² 0.127125 т/м

Первый пролет 6 м 1426.39 тм² 0.127125 т/м

Второй пролет 4 м 1426.39 тм² 0.127125 т/м

Третий пролет 5 м 1426.39 тм² 0 т/м

Четвертый пролет 0 м 0 тм² 0 т/м

Пятый пролет 0 м 0 тм² 0 т/м

☒ Правая консоль 1.8 м 1426.39 тм² 0.127125 т/м

Параметры

Единицы измерения: т

☐ Балка постоянного сечения

Информация об опорах

Вид Текущая опора: 1

Жесткость

Линейная 10000 т/м

Угловая 0.0 тм

Информация о нагрузках

Текущий пролет: 0

Вид нагрузки

☒ Сила ☐ Момент

$P = 0.0$ т

$P1 = 0.0$ т

$a = 0.0$ м

$b = 0.0$ м

Нагрузка

Добавить Изменить

Номер загрузки 1

Имя Постоянное

Удаление нагрузки

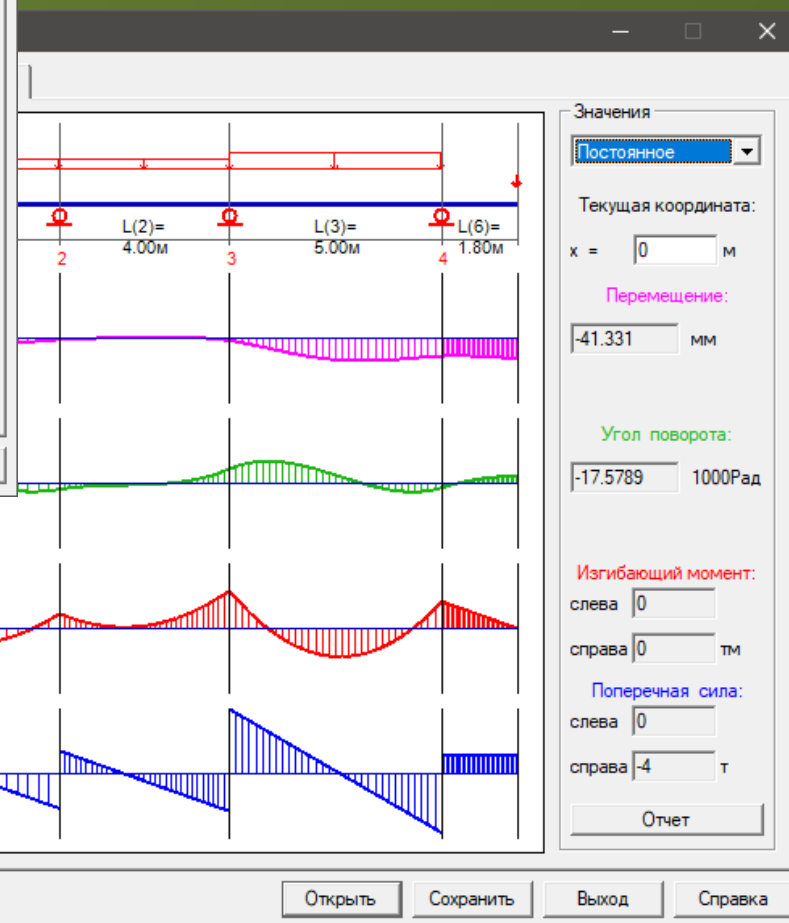
Загрузки С пролета Текущей

☐ Учет в загрузении собственного веса

Таблица заданных нагрузок текущего загрузения

Вид нагрузки	Пролет	P	P1	a	b
распред. си...	2	2.2	0	0	0
сосред. сила	0	4	0	0	0

Открыть Сохранить Выход Справка





Линии влияния в неразрезных балках

Программа предназначена для построения линий влияния перемещений, углов поворота, изгибающих моментов и перерезывающих сил от подвижных нагрузок в многопролетной неразрезной балке (до пяти пролетов с двумя консолями). Сечения пролетов могут быть разными, имеется возможность учета податливости опор. Кроме стандартных нагрузок А8 и А11 может задаваться другая подвижная нагрузка.

Линии влияния в неразрезных балках

Задание исходных данных

Конструктивное решение

Количество пролетов: 3

	Исходная жесткость	Постоянная нагрузка
Левая консоль	0.0 м	0.0 т/м
Первый пролет	12.0 м	315000. тм2
Второй пролет	13.5 м	315000. тм2
Третий пролет	18.0 м	315000. тм2
Четвертый пролет	0.0 м	0.0 т/м
Пятый пролет	0.0 м	0.0 т/м
Правая консоль	3.2 м	315000. тм2

Параметры

Единицы измерения: т

☒ Балка постоянного сечения

Информация об опорах

Вид Текущая опора: 1

Жесткость

Линейная 0.0 т/м

Угловая 0.0 тм

Назначенное сечение: 35 м

Класс нагрузки: А11 - для всех мостов

Класс нагрузки А11

Р = 11 т

v = 1.1 т/м

Класс нагрузки А8

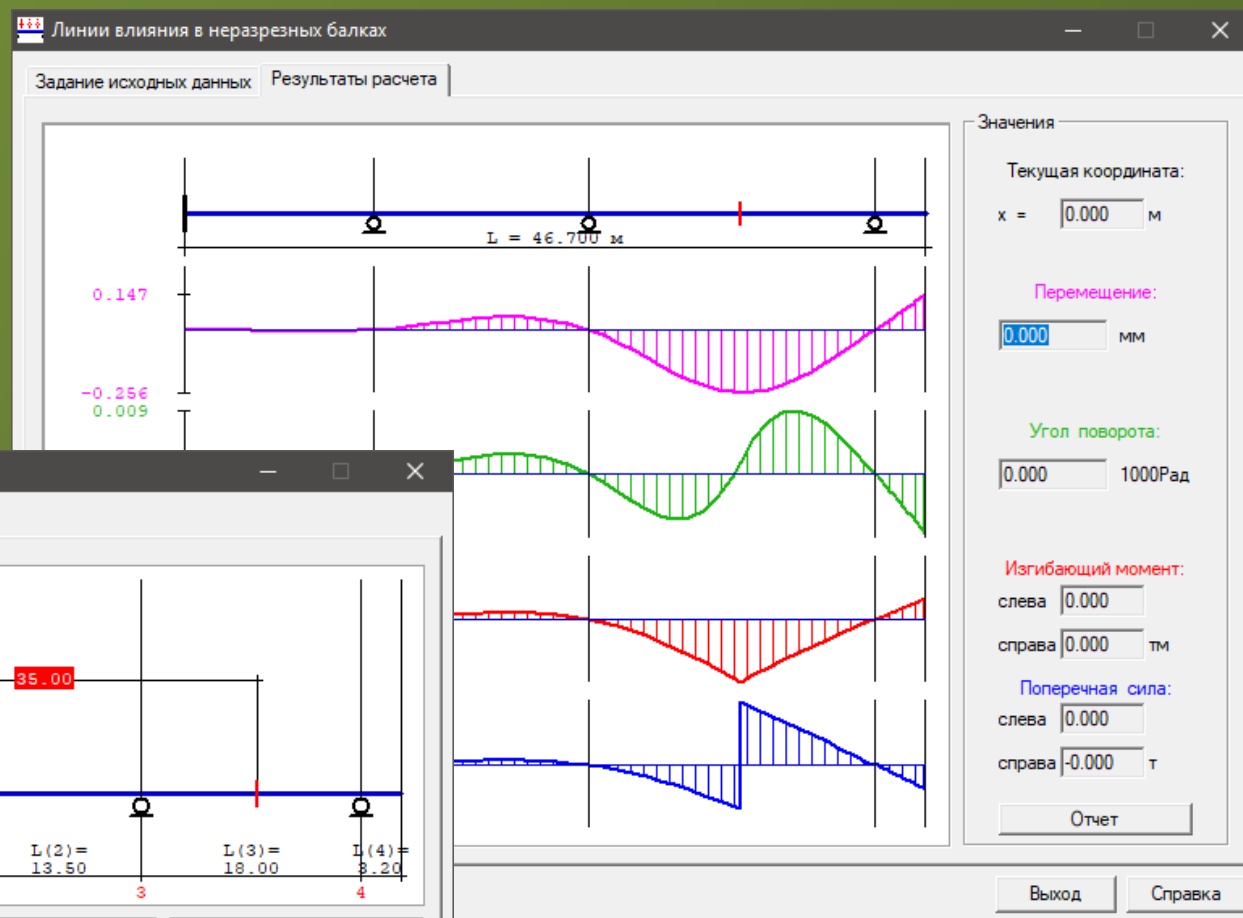
Р = 11 т

v = 12 т/м

РАСЧЕТ

☐ Подробный отчет

Выход Справка






Фермы

Программа предназначена для определения перемещений узлов и усилий в элементах наиболее часто встречающихся в практике плоских ферм различного очертания.

Параметры фермы



L 24 м

H 5 м

α β

β β

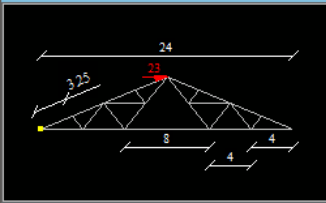
Нарисовать

Подтвердить

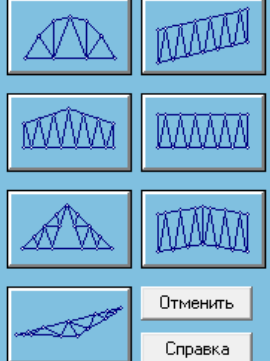
Отменить

Справка

Задаются либо H, либо β , α fix 90



Фермы



Отменить

Справка

Расчет ферм

Результаты расчета

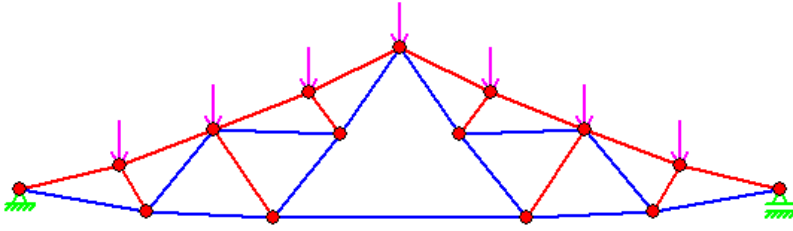


Таблица усилий в стержнях

№ стержня	Продольное усилие, т
27	-0.960469
26	0.960469
25	-1.920937
24	-0.960469
23	-0.960469
22	-1.920937
21	0.960469
20	-0.960469
19	1.920937
18	2.881406
17	2.881406
16	1.920937
15	-9.100000
14	-8.450000

Элементы для выбора

Показывать надписи

Масштаб деформаций

1.738635

Исходные данные

Отчет

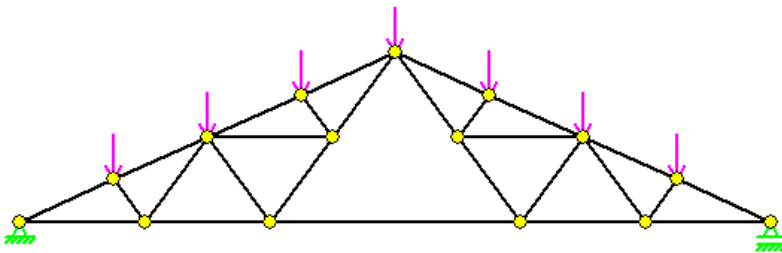
Таблица перемещения узлов

№ узла	dX, мм	dZ, мм
15	0.081600	-0.470465
14	0.036767	-0.517648
13	0.126433	-0.517648
12	0.043108	-0.436517
11	0.038308	-0.516912
10	0.124892	-0.516912
9	0.120092	-0.436517
8	0.062195	-0.319307
7	0.101005	-0.319307
6	0.163200	0.000000
5	0.129600	-0.371262
4	0.100800	-0.474795
3	0.062400	-0.474795
2	0.033600	-0.371262

Выход Справка

Расчет ферм

Задание исходных данных



Выбор фермы

Элементы для выбора

Показывать надписи

Информация об опорах

Вид

Жесткость

RX = т/м

RZ = т/м

Удалить

РАСЧЕТ

Информация о нагрузках

Таблица заданных нагрузок в узлах

№ узла	№ нагрузки	Нагрузка, т	Угол, °
8	7	1.000000	0.000000
12	6	1.000000	0.000000
14	5	1.000000	0.000000
15	4	1.000000	0.000000
13	3	1.000000	0.000000

Нагрузка

P α

P = т a = °

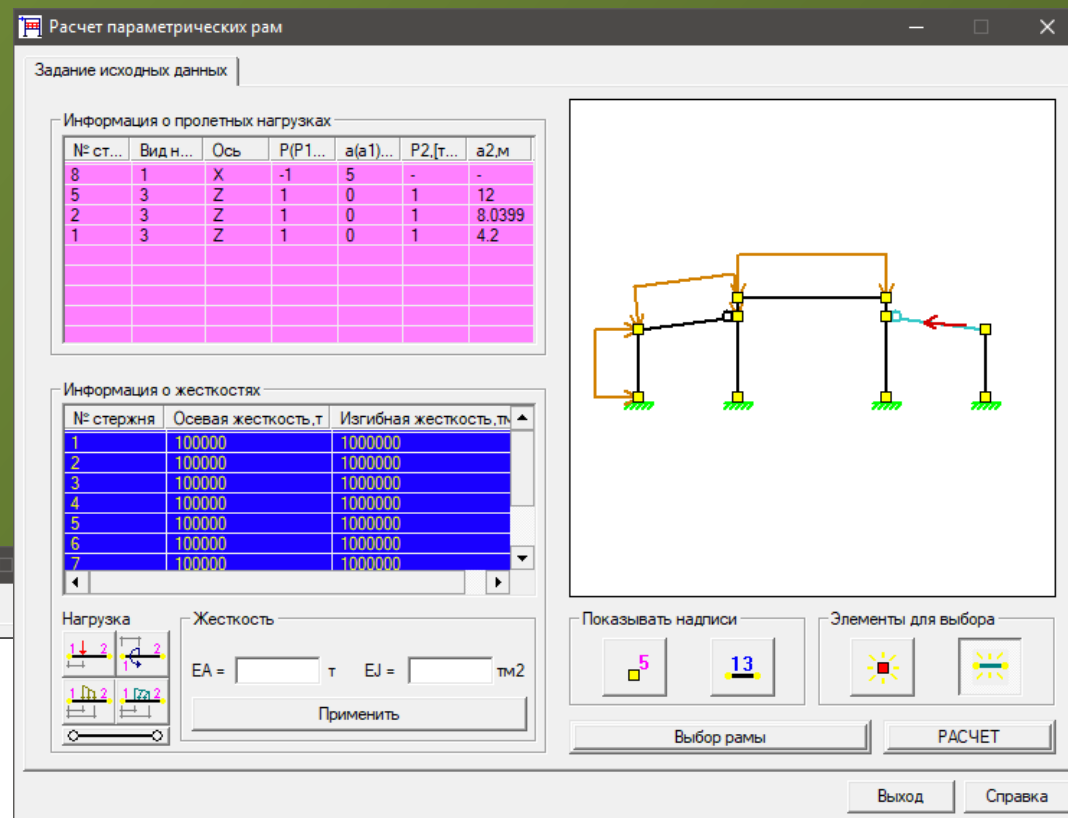
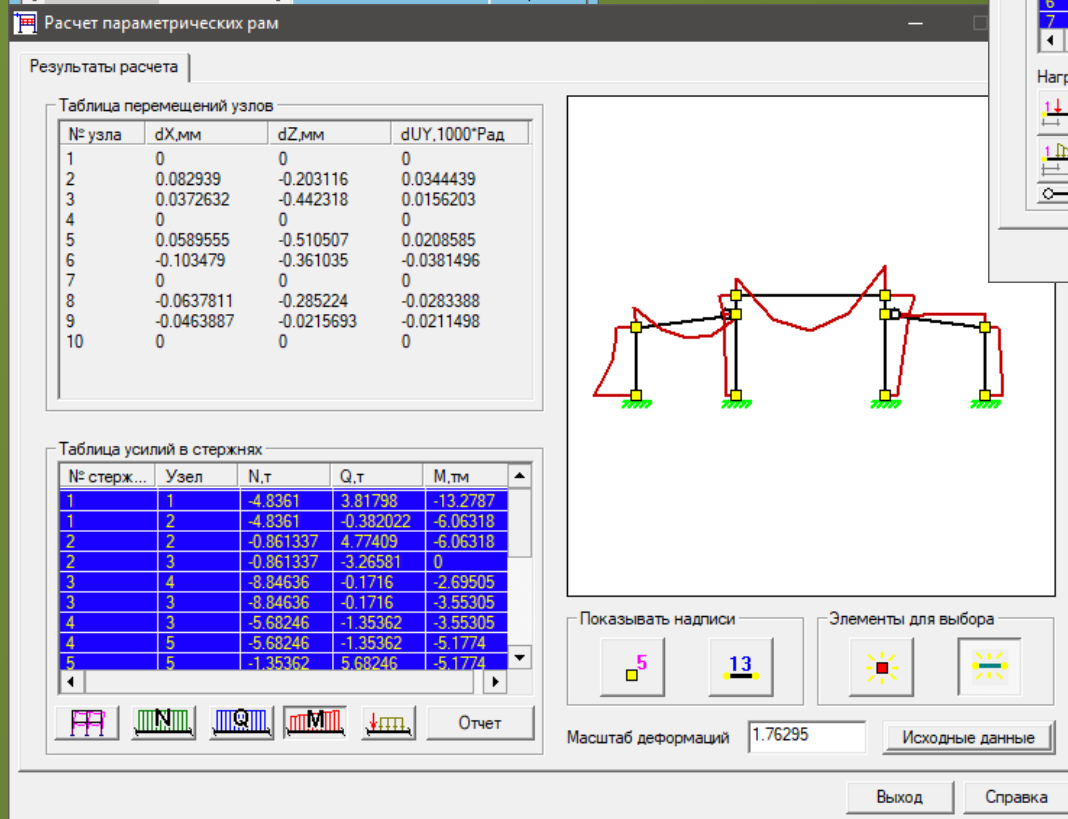
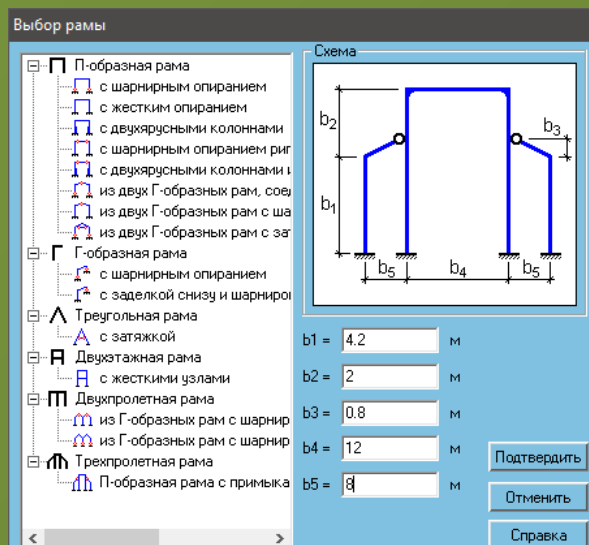
Добавить Изменить Удалить

Выход Справка



Параметрические плоские рамы

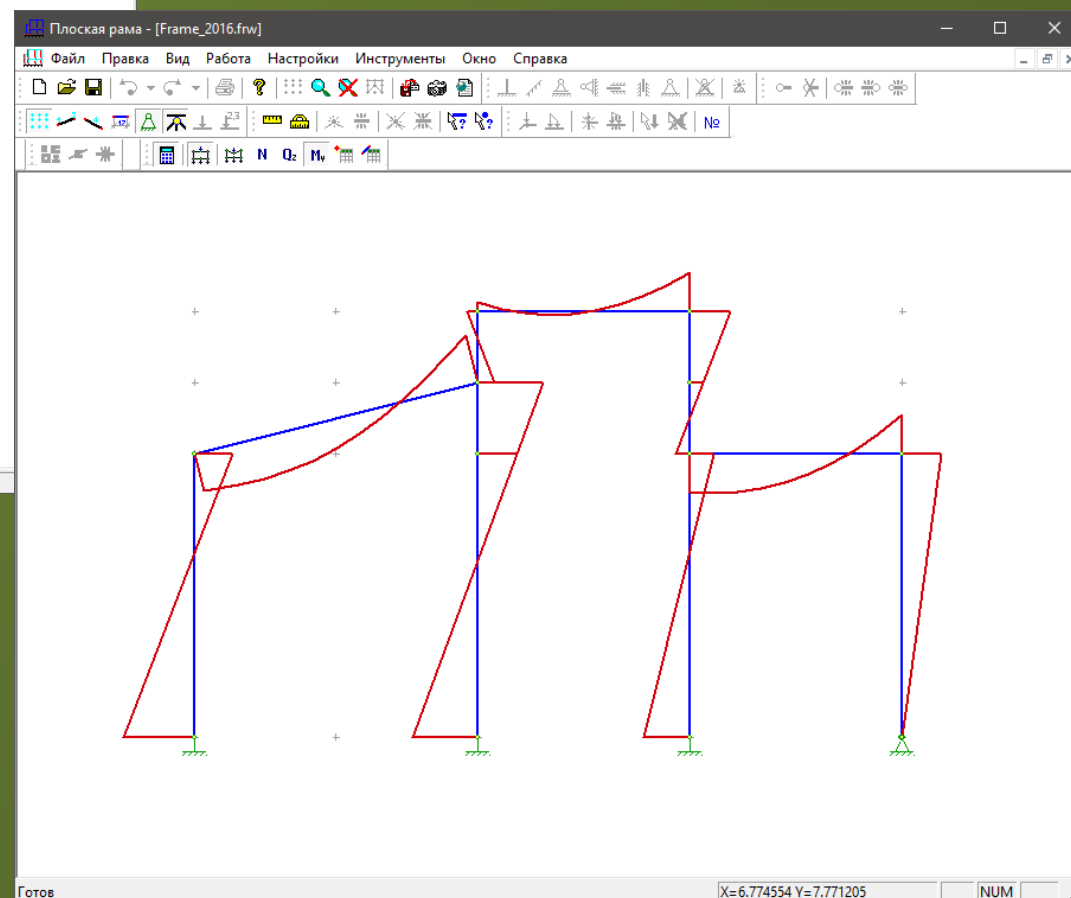
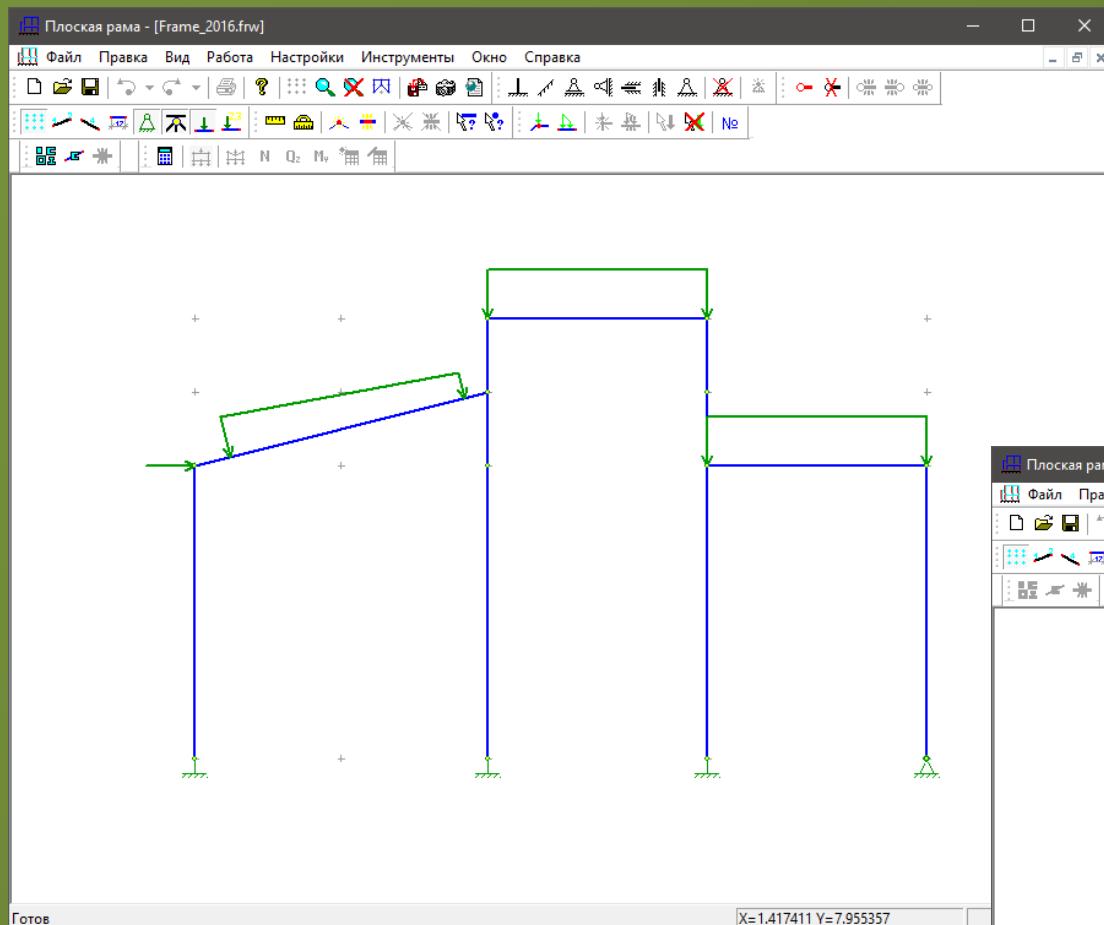
Программа предназначена для статического расчета наиболее часто встречающихся в практике плоских рам различного очертания. Результатом расчета являются эпюры перемещений, изгибающих моментов, нормальных и перерезывающих сил.





Плоские произвольные рамы

Программа предназначена для статического расчета плоских рам и ферм произвольного очертания. Результатом расчета являются эпюры перемещений, изгибающих моментов, нормальных и перерезывающих сил





Прямоугольная плита на упругом основании

Программа предназначена для статического расчета прямоугольных плит на упругом основании. Нагрузки задаются равномерно распределенными как по всей площади плиты, так и по заданному произвольному штампу, а так же в виде линейных и сосредоточенных сил. Результатом расчета являются изополя усилий и перемещений, а так же напряжений в основании с выдачей их численных значений в отчет в указанных пользователем точках.

Статический расчет прямоугольной плиты на упругом основании

Исходные данные

Плита

Длина (L) 10 м

Ширина (H) 8 м

Толщина 150 см

Жесткость

E 3.e6 т/м2

Nu 0.2

Отверстие

Длина (с) 2.5 м

Ширина (d) 3 м

Привязка

ao 5 м

bo 2.2 м

Коэффициенты постели

C1 1000 т/м3

C2 10000 т/м

Нагрузки

Вид нагрузки

Р = 0 т/м2

a = 0 м

a1 = 0 м

b = 0 м

b1 = 0 м

Добавить

Изменить

Удалить нагрузки

Текущую

Все

Таблица заданных нагрузок

Вид нагрузки	P	a	b	a1	b1
сосред. (т)	1.2	1.5	1.6	0.0	0.0
распред. (т/м2)	13.1	0.0	0.0	0.0	0.0
прямоуг. (т/м)	4.8	2	4	2.2	2.2
линейная (т/м)	2	6.5	1.1	3.1	2.8

Таблица закреплений на текущей стороне

Вид связи	От	До
-----------	----	----

Связи

Сторона: ближн

Направление связи

☒ Z ☐ Ux ☐ Uy

От 0 м

До 0 м

Добавить

Изменить

Удалить связи

Текущую

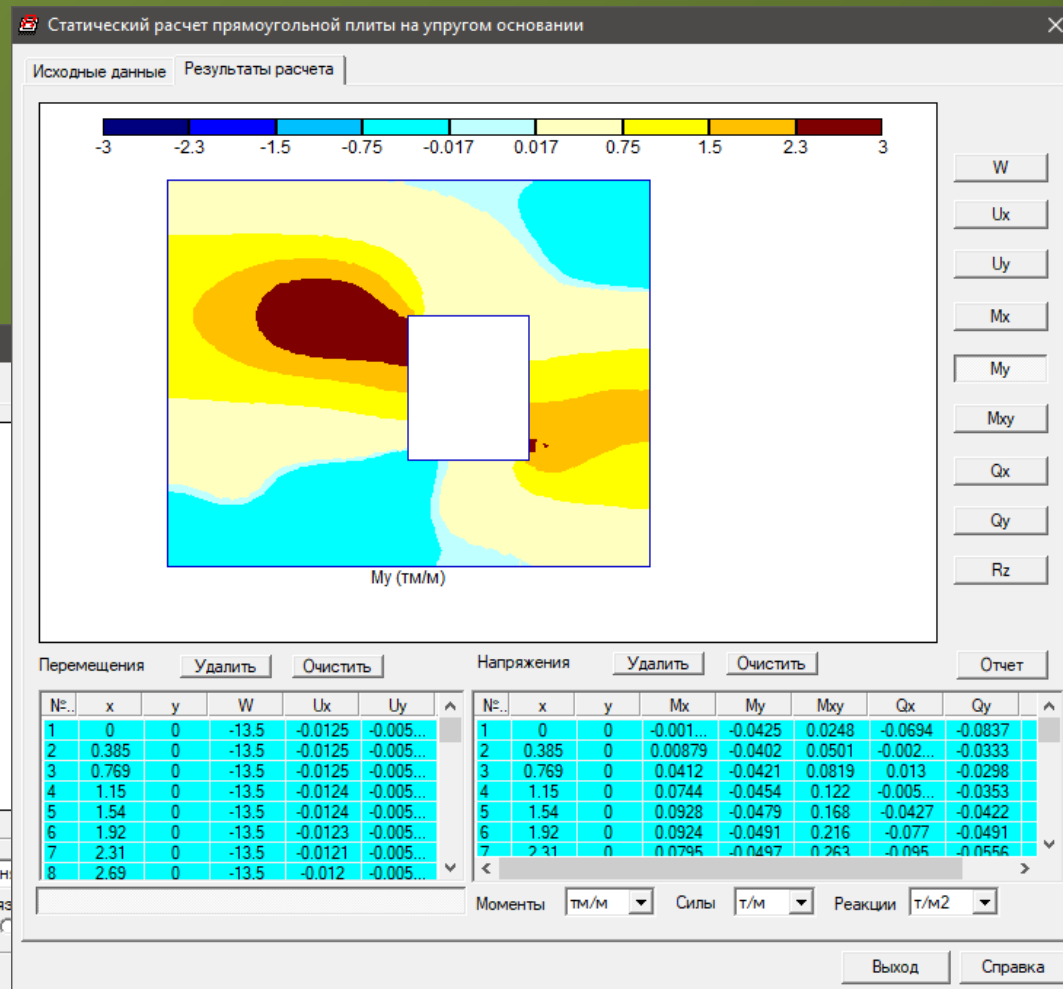
На стороне

Размеры м

РАСЧЕТ

Выход

Справка





Прямоугольная плита

Программа предназначена для статического расчета прямоугольных плит покрытий и перекрытий с произвольно расположенным прямоугольным отверстием. Опорные закрепления задаются на произвольных участках контура. Нагрузки задаются равномерно распределенными как по всей площади плиты, так и по заданному произвольному штампу, а так же в виде линейных и сосредоточенных сил. Результатом расчета являются изополя усилий и перемещений с отчет в указанных пользователем точках.

Статический расчет прямоугольной плиты

Исходные данные | Результаты расчета

Плита

Длина (L) 8 м

Ширина (H) 6 м

Толщина 100 см

Жесткость

E 2.5e6 т/м2

Nu 0.2

Отверстие

Длина (c) 0 м

Ширина (d) 0 м

Привязка

ao 0 м

bo 0 м

Нагрузки

Вид нагрузки

Р = 0 т/м2

a = 0 м

a1 = 0 м

b = 0 м

b1 = 0 м

Добавить

Изменить

Удалить нагрузки

Текущую

Все

Таблица заданных нагрузок

Вид нагрузки	P	a	b	a1	b1
сосред. (т)	10	1.5	1.6	0.0	0.0
распред. (т/м)	2	0.0	0.0	0.0	0.0
прямоуг. (т/м)	1.84	1	1	5	4
линейная (т/м)	2.1	6	0.5	1.5	5.5

Таблица закреплений на текущей стороне

Вид связи	От	До
по Z	0	6
по Uy	0	6

Связи

Сторона: левая

Направление связи

☐ Z ☐ Ux ☒ Uy

От 0 м

До 6 м

Добавить

Изменить

Удалить связи

Текущую

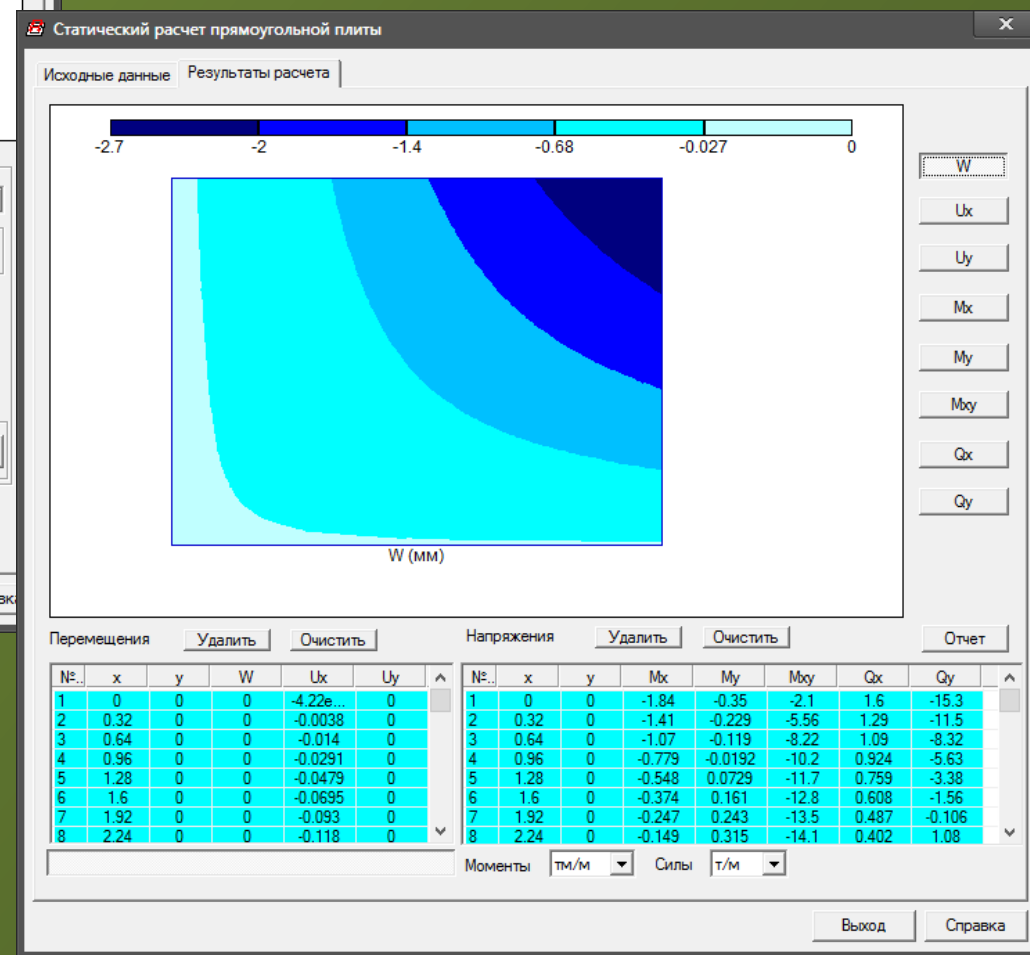
На стороне

Размеры м

РАСЧЕТ

Выход

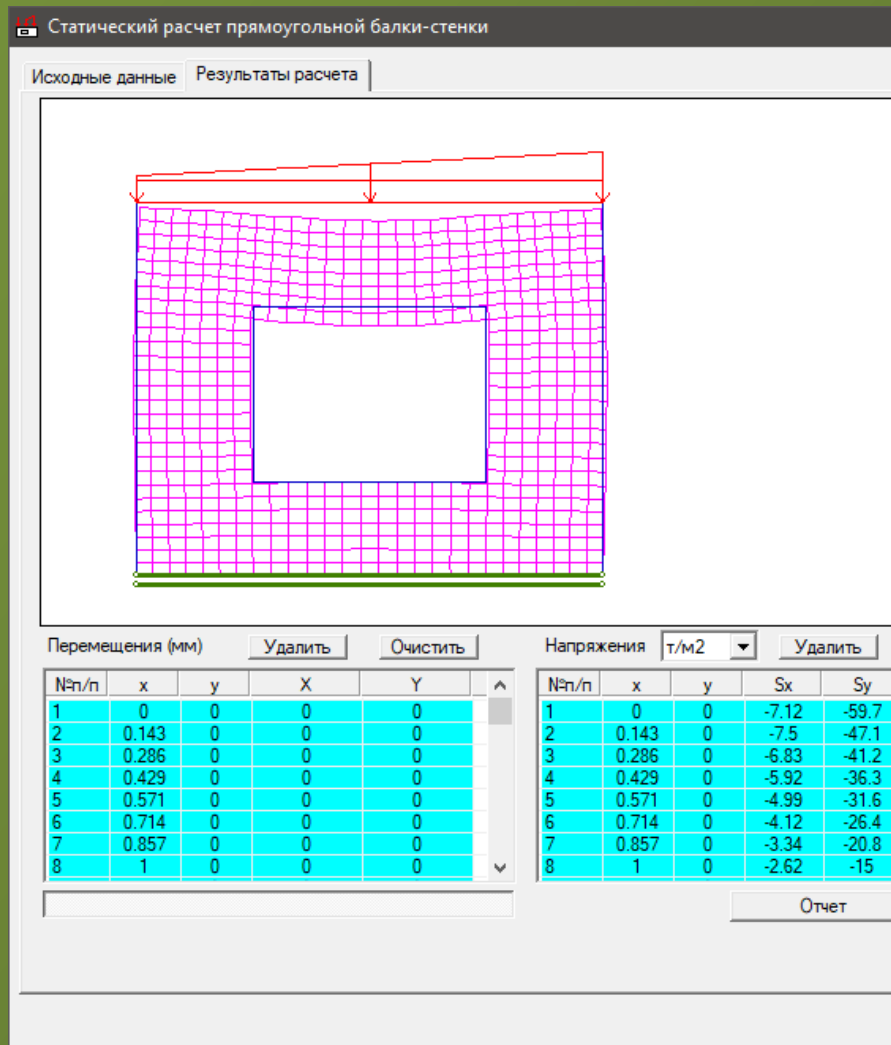
Справка





Балка-стенка

Программа предназначена для статического расчета балок - стенок с произвольно расположенным прямоугольным отверстием. Допускаются опорные закрепления на произвольных участках нижнего края. Нагрузки прилагаются по верхнему краю неравномерно распределенные или сосредоточенные. Результатом расчета являются изополя напряжений и перемещений с выдачей их численных значений в отчет в указанных пользователем точках.



Статический расчет прямоугольной балки-стенки

Исходные данные

Панель

Ширина (L) 4 м

Высота (H) 3.2 м

Толщина 25 см

Жесткость

E 3.e6 т/м2

Nu 0.2

Ro 2.75 т/м3

Отверстие

Ширина (c) 2 м

Высота (d) 1.5 м

Привязка

ao 1 м

bo 0.8 м

Нагрузки

Направление нагрузки

☒ Y ☐ X

P = 0 т

P1 = 0.0

a = 0 м

b = 0 м

Добавить Изменить

Удалить нагрузки

Текущую Все

Таблица заданных нагрузок

Вид нагрузки	P	P1	a	b
Трапец. (т/м)	2	3.8	0	4
Распред. (т/м)	1.2	0.0	0.0	0.0

Таблица закреплений на текущей стороне

Вид связи	От	До
по X	0	4
по Y	0	4

Связи

Сторона: низ

Направление связи

☐ X ☒ Y

От 0 м

До 4 м

Добавить Изменить

Удалить связи

Текущую На стороне

РАСЧЕТ

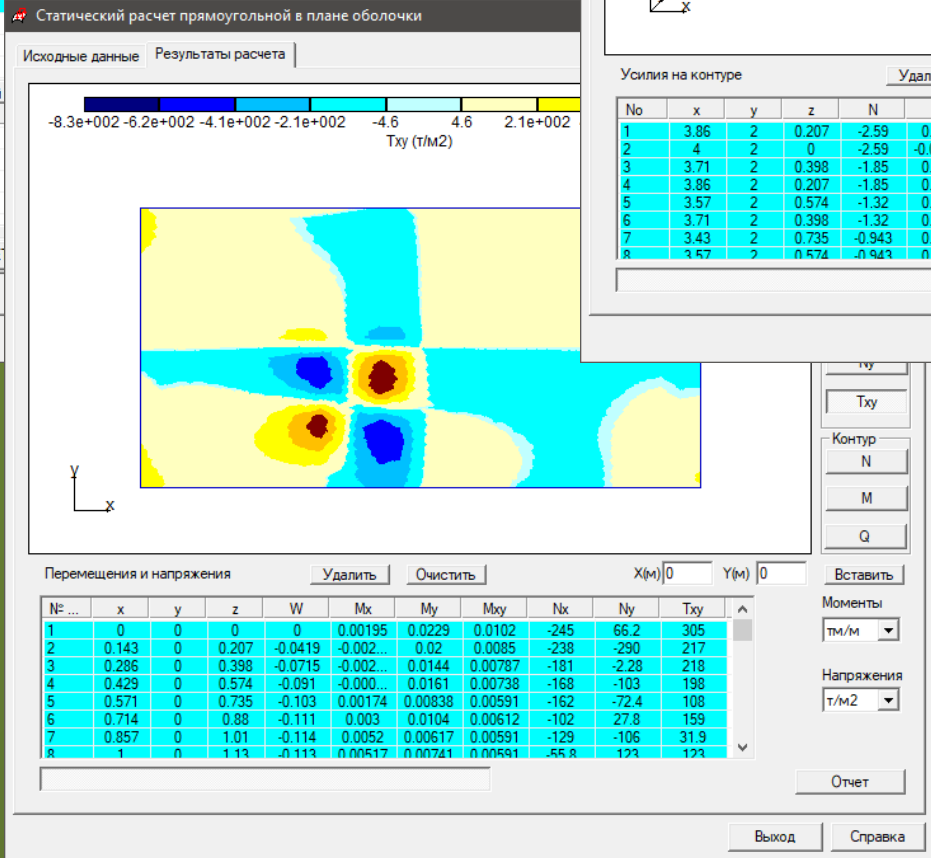
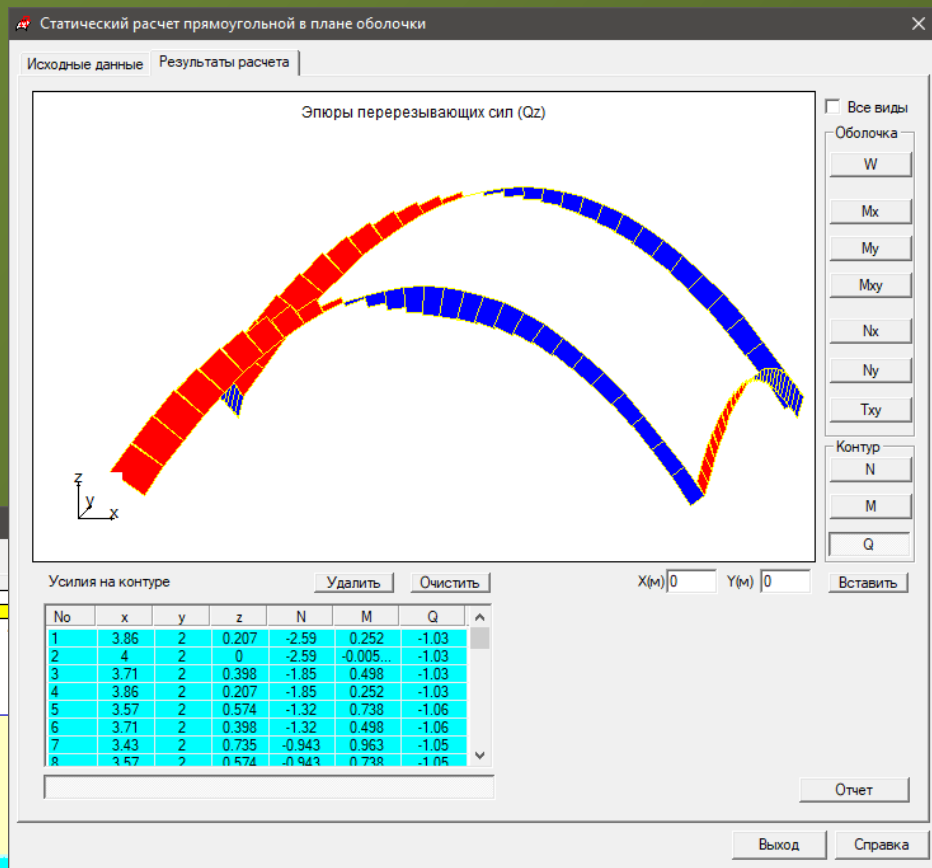
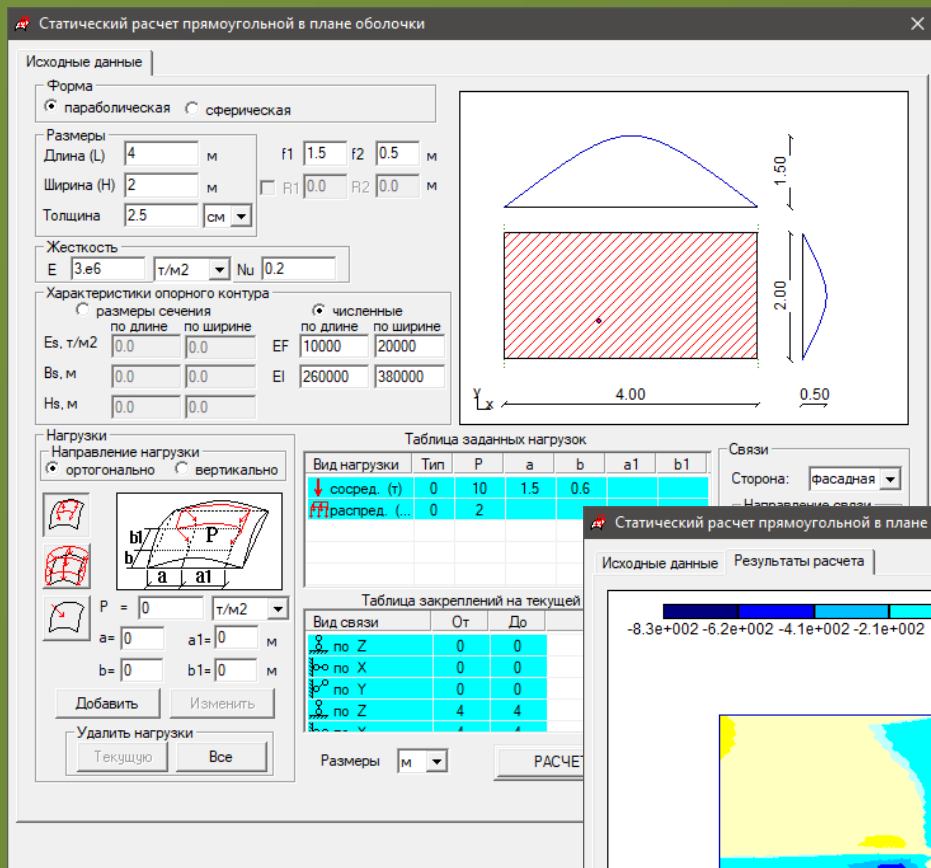
Выход Справка

Размеры м Сила т Плотность нагрузки т/м



Оболочка на прямоугольном/ круглом плане

Две программы предназначены для статического расчета выпуклых параболических, цилиндрических, сферических и конических оболочек на прямоугольном и круглом планах. Оболочка может опираться на контурный элемент. Допускается задание равномерно распределенных нагрузок, как по всей площади оболочки, так и по произвольному штампу, а так же в виде линейных и сосредоточенных сил. Результатом расчета являются изополя (в оболочке) и эпюры (в опорном контуре) усилий и перемещений с выдачей их численных значений в их в указанных пользователем точках.





Две программы предназначены для статического расчета выпуклых параболических, цилиндрических, сферических и конических оболочек на прямоугольном и круглом планах. Оболочка может опираться на контурный элемент. Допускается задание равномерно распределенных нагрузок, как по всей площади оболочки, так и по произвольному штампу, а так же в виде линейных и сосредоточенных сил. Результатом расчета являются изополя (в оболочке) и эпюры (в опорном контуре) усилий и перемещений с выдачей их численных значений в отчет в указанных пользователем точках.





Формы и частоты собственных колебаний консоли

Программа предназначена для определения периодов, частот и форм собственных колебаний консольного стержня. Допускается до 50 неравномерных участков разбивки консоли.

3

2.6м

2.8м

3.2м

1

Определение форм и частот собственных колебаний консоли

Задание исходных данных

Единицы измерения: т

Задание участков

Номер текущего участка: 1

Высота: 3.2 м

Осевая жесткость: 1000 т

Масса: 100 т

Изгибная жесткость: 2000 тм2

Добавить

Изменить

Удалить

Номер участка	Высота	Масса	Осевая жесткость	Изгибная жесткость
1	3.2	100	1000	2000
2	2.8	70	1000	2000
3	2.6	50	1000	2000

Нормирование форм собственных колебаний

☒ по единице

☐ ортонормирование

☐ ортонормирование по матрице

Открыть

Сохранить

Определение форм и частот собственных колебаний консоли

Задание исходных данных

Результаты расчета

№п/п	Частота, Рад/с	Частота, Гц	Период, с	Модальная м...	Суммарная мо...
1	1.10167	0.175337	5.70331	35.64	35.64
2	3.18293	0.50658	1.97402	46.89	82.53
3	6.3027	1.00311	0.996904	12.58	95.12
4	8.29212	1.31973	0.757729	3.03	98.15
5	12.8924	2.0519	0.487354	0.08	98.23
6	16.322	2.59773	0.384952	1.77	100.00

Параметры отчета

Сохранить начиная с: 1 по: 6 форму собств. колебаний

Отчет

Открыть

Сохранить

Выход

Справка



Коэффициенты запаса и формы потери устойчивости консоли

Программа предназначена для определения коэффициентов запаса и форм потери устойчивости. Задача устойчивости для упругой системы решается в классической постановке. Допускается до 50 неравномерных участков разбивки консоли.

Определение коэффициентов запаса и форм потери устойчивости консоли

Задание исходных данных

Единицы измерения: т

Задание участков

Высота: 3.2 м
Сила: 7 т

Номер текущего участка: 1
Осевая жесткость: 1000 т
Изгибная жесткость: 2000 тм2

Добавить Изменить Удалить

Номер участка	Высота	Сила	Осевая жесткость	Изгибная жесткость
1	3.6	300	1e+010	55987.2
2	3	240	1e+010	43124.4
3	3	160	1e+010	32400

Нормирование форм потери устойчивости
☒ по единице ☐ ортонормирование

Открыть Сохранить

3

3 м
3 м
3 м

1

Определение коэффициентов запаса и форм потери устойчивости консоли

Задание исходных данных Результаты расчета

1 форма потери устойчивости

2 форма потери устойчивости

3 форма потери устойчивости

Nя/п	Коэффициент запаса устойчивости
1	4.76383
2	28.1548
3	74.282

Параметры отчета
Сохранить начиная с: 1 по 3
форму потери устойчивости

Отчет

Открыть Сохранить Выход Справка



Формы и частоты собственных колебаний неразрезных балок

Программа предназначена для определения периодов, частот и форм собственных колебаний многопролетной неразрезной балки (до пяти пролетов с двумя консолями).

Определение форм и частот собственных колебаний неразрезных балок

Задание исходных данных

Конструктивное решение

Количество пролетов: 3

Исгибная жесткость

Погонная масса

☒ Левая консоль 3.0 м 1.e3 тм2 0.3 т/м

Первый пролет 6.0 м 1.e3 тм2 0.3 т/м

Второй пролет 4 м 1.e3 тм2 0.3 т/м

Третий пролет 7 м 1.e3 тм2 0.3 т/м

Четвертый пролет 0.0 м 0.0 тм2 0.0 т/м

Пятый пролет 0.0 м 0.0 тм2 0.0 т/м

☒ Правая консоль 3.0 м 1.e3 тм2 0.3 т/м

Параметры

Единицы измерения: т

☐ Балка постоянного сечения

Информация об опорах

Вид Текущая опора: 1

Жесткость

Линейная 0 т/м

Угловая 0.0 тм

Информация о массах

Текущий пролет: 6

☐ P = 23 т/м

☐ P1 = 0.0 т/м

☐ a = 0.0 м

☐ b = 0.0 м

Масса

Добавить Изменить

Имя: Модальный анализ

Удаление нагрузки

Загружения С пролета Текущей

☐ Учет в загрузении собственного веса

Таблица заданных масс текущего нагружения

Вид массы	Пролет	P	P1	a	b
• сосред. ма...	1	10	0	3	0
■ распред. м...	1	23	0	0	0

Открыть Сохранить Выход Справка

собственных колебаний неразрезных балок

Результаты расчета

№...	Частота, ...	Частота, ...	Период, с	Модальн...	Сумм
1	3.59341	0.571909	1.74853	0.01	0
2	4.03741	0.642574	1.55624	0.26	0
3	7.77294	1.2371	0.808341	34.76	35
4	9.29796	1.47982	0.67576	8.27	43
5	17.5573	2.79434	0.357867	16.67	59
6	22.7294	3.6175	0.276434	4.49	64
7	28.7763	4.57989	0.218346	2.81	67
8	38.3986	6.11133	0.16363	0.38	67
9	42.1088	6.70182	0.149213	0.59	68
10	47.8458	7.61489	0.131322	5.25	73
11	56.0916	8.92725	0.112017	7.61	81
12	65.8987	10.4881	0.0953461	0.54	81
13	77.5944	12.3495	0.0809747	0.10	81
14	99.4069	15.8211	0.0632067	0.00	81
15	109.704	17.4599	0.0572741	0.12	81
16	123.952	19.7275	0.0506905	0.43	82
17	129.189	20.5611	0.0486355	0.95	83
18	137.02	21.8075	0.0458558	1.56	84
19	153.704	24.4628	0.0408783	3.66	88
20	166.011	26.4215	0.037848	0.29	88
21	208.086	33.118	0.0301951	0.23	88

Значения

Текущая координата: Линейное:

x = 0 м 267.972

Угловое:

96.5027

Отчет

Открыть Сохранить Выход Справка

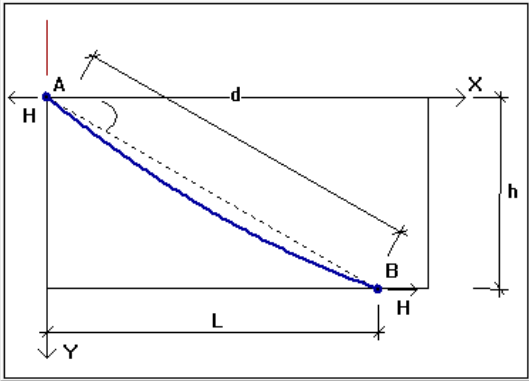


Нити и струны

Программа предназначена для расчета гибких нитей и реализует следующие возможности: расчет нити по заданной длине заготовки, по заданной стреле провеса посередине пролета или в произвольной точке, а также расчет струны, в том числе и предварительно напряженной. Допускаются разнообразные схемы нагрузки - сосредоточенная сила, различные виды распределенных нагрузок, а также их комбинации. В результате определяются форма равновесия, величина провеса, распор, длина нагруженной упругой нити, а также строятся эпюры балочных усилий и продольного усилия. Вернуться в раздел

Расчет гибких нитей

Исходные данные



Пролет L , м: 100
Разность высот опор h , м: 57.735
Продольная жесткость EF , т: 25536

Параметры нагрузки

q 0.7 т/м $c1$ 20 м
 p 0.6 т/м $c2$ 90 м
 F 0 т c 0 м

Длина заготовки S_0 , м: 0

Стрела провеса посередине пролета f_q , м: 10

Стрела провеса в точке K f_K , м: 0

Привязка точки K X_K , м: 0

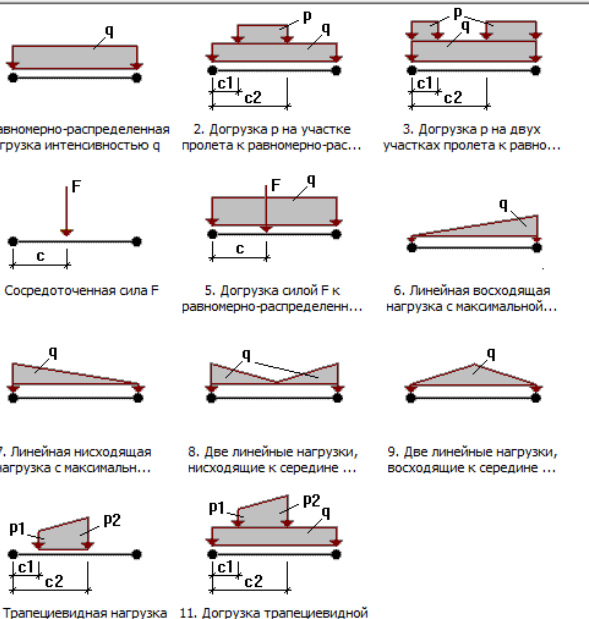
Сила предварительного натяжения N , т: 0

Тип расчета

2. По стреле провеса f_q от собственного веса q посередине пролета

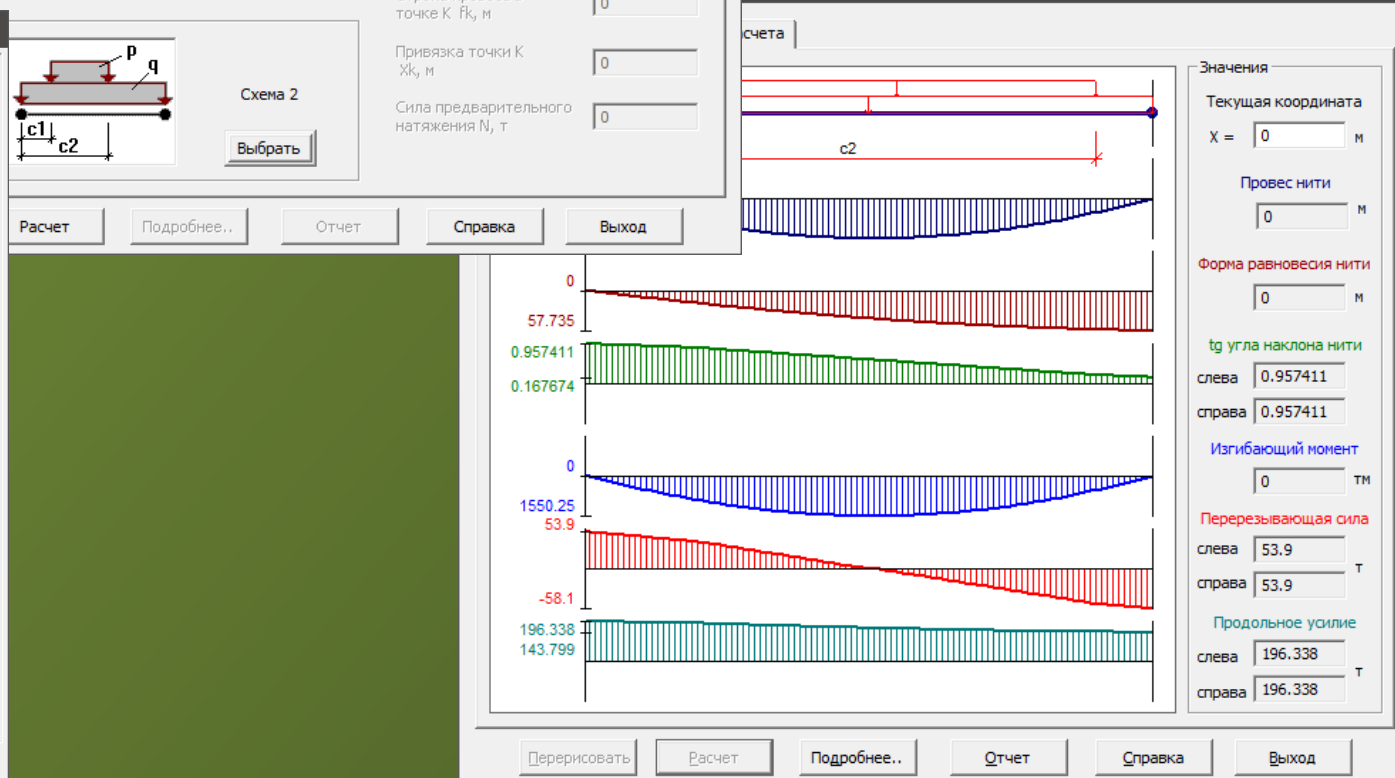
Расчет Подробнее.. Отчет Справка Выход

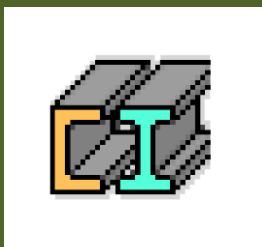
Схема нагрузки



1. Равномерно-распределенная нагрузка интенсивностью q
2. Догрузка p на участке пролета к равномерно-рас...
3. Догрузка p на двух участках пролета к равно...
4. Сосредоточенная сила F
5. Догрузка силой F к равномерно-распределенн...
6. Линейная восходящая нагрузка с накопительн...
7. Линейная нисходящая нагрузка с накопительн...
8. Две линейные нагрузки, нисходящие к середине ...
9. Две линейные нагрузки, восходящие к середине ...
10. Трапециевидная нагрузка интенсивностью $p1 - p2$ на участке пролета
11. Догрузка трапециевидной нагрузкой $p1 - p2$ на участк...

Подтвердить





Стальные конструкции

Сортамент металлопроката

Программа предоставляет широкий набор справочных таблиц и предназначена для просмотра баз данных стальных сортментов. Информация подается в виде справочных таблиц, содержащих данные о геометрических характеристиках профилей, прочностных характеристиках сталей в зависимости от их толщины, а также данные о возможности изготовления профиля из стали определенной марки (класса).

Расчет сечений элементов

Программа предназначена для подбора и проверки сечений (33 типа сечений) стержневых металлических элементов (металлические конструкции) в соответствии со СНиП II-23-81* «Стальные конструкции» или Еврокод 3 «Проектирование стальных конструкций». При расчете используются алгоритмы конструирующей системы ЛИР-СТК.

Главные и эквивалентные напряжения в стальных конструкциях

Программа предназначена для определения величин главных и эквивалентных напряжений по различным теориям прочности для заданного тензора напряжений.

Определение расчетных длин элементов

Программа предназначена для определения в соответствии со СНиП II-23-81* «Стальные конструкции» расчетных длин следующих элементов стальных конструкций:

- отдельно стоящие стойки постоянного сечения;
- элементы постоянного сечения с упругими закреплениями концов;
- элементы постоянного сечения одно- и многоэтажных рам;
- пересекающиеся элементы постоянного сечения;
- неразрезные стержни (верхнего пояса фермы и подкрановой колонны);
- элементы пространственных решетчатых конструкций;
- элементы нижнего участка одноступенчатых (подкрановых) колонн;

Параметрические узлы стальных конструкций

Программа предназначена для проектирования металлических узлов. Модель узла характеризуется полным набором параметров — количество болтов, длина и катет шва и т.п. В процессе расчета эти параметры подбираются или проверяются.

Расчет сварных швов

Программа предназначена для подбора и проверки угловых швов элементов стальных конструкций следующих типов соединений: внахлестку и тавровые торцевые. Реализованы нормативные положения о соответствии классов или марок сталей и сварочных материалов заданным группам конструкций, условиям эксплуатации и др.

Болтовые соединения

Программа предназначена для конструирования и расчета в соответствии со СНиП II.23-81* «Стальные конструкции» нахлесточных болтовых соединений стальных конструкций для следующих основных типов: присоединений одиночных и спаренных уголков к фасонке; соединений листовых деталей на накладках; присоединений стенки балки (прокатной или составной) на накладках.

Холодногнутые профили

Программа предназначена для проверки прочности и устойчивости сечений элементов колонн, балок и ферм из холодногнутох профилей. В программе реализованы положения «Рекомендаций по проектированию, изготовлению и монтажу конструкций каркаса малоэтажных зданий и мансард из холодногнутох стальных оцинкованных профилей производства ООО «Балт-Профиль».

Критическая температура сечения

Реализованы положения Еврокод 3 для для определения критической температуры нагревания стальных профилей при расчете на огнестойкость.



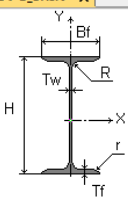
Сортамент металлопроката

Программа предоставляет широкий набор справочных таблиц и предназначена для просмотра баз данных стальных сортовментов. Информация подается в виде справочных таблиц, содержащих данные о геометрических характеристиках профилей, прочностных характеристиках сталей в зависимости от их толщины, а также данные о возможности изготовления профиля из стали определенной марки (класса).

PC-САПР [Редактируемый сортамент металлопроката] - DV-B_SP.srt

Файл Правка Вид Окно ?

DV-B_SP.srt



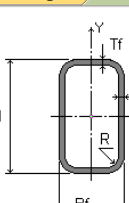
Наименование	H, мм	Bf, мм	Tw, мм	Tf, мм	R, мм	r, мм	A, см²	Wt, кг/м
10Б1	100	55	4.1	5.7	7	0	10.32	8.098
12Б1	117.6	64	3.8	5.1	7	0	11.03	8.655
12Б2	120	64	4.4	6.3	7	0	13.21	10.37
14Б1	137.4	73	3.8	5.6	7	0	13.39	10.51
16Б1	157	82	4	5.9	9	0	16.18	12.7
14Б2	140	73	4.7	6.9	7	0	16.43	12.89
18Б1	177	91	4.3	6.5	9	0	19.58	15.36
16Б2	160	82	5	7.4	9	0	20.09	15.76
18Б2	180	91	5.3	8	9	0	23.95	18.79
20Б1	200	100	5.6	8.5	12	0	28.49	22.36
23Б1	230	110	5.6	9	12	0	32.91	25.82
26Б1	268	120	5.8	8.5	12	0	35.62	27.95
26Б2	261	120	6	10	12	0	39.7	31.15
30Б1	296	140	5.8	8.5	15	0	41.92	32.89
30Б2	299	140	6	10	15	0	46.67	36.62
35Б1	346	155	6.2	8.5	18	0	49.53	38.87
35Б2	349	155	6.5	10	18	0	55.17	43.29
40Б1	392	165	7	9.5	21	0	61.25	48.06
40Б2	396	165	7.5	11.5	21	0	69.72	54.71
45Б1	443	180	7.8	11	21	0	76.23	59.82
45Б2	447	180	8.4	13	21	0	85.96	67.45
50Б1	492	200	8.8	12	21	0	92.98	72.96

Отсортируйте профили перед сохранением

PC-САПР [Редактируемый сортамент металлопроката] - GnPr_2012.profiles.srt

Файл Правка Вид Окно ?

DV-B_SP.srt GnPr_2012.profiles.srt

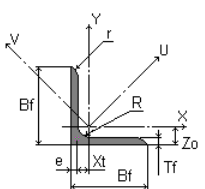


Наименование	H, мм	Bf, мм	Tw, мм	Tf, мм	R, мм	A, см²	Wt, кг/м	Ix, см⁴
100 x 50 x 3	100	50	3	3	3	8.41	6.6	106.4
60 x 30 x 6	60	30	6	6	6	8.43	6.62	29.69
70 x 50 x 4	70	50	4	4	4	8.55	6.71	54.64
80 x 40 x 4	80	40	4	4	4	8.55	6.71	64.77
80 x 60 x 3,5	80	60	3.5	3.5	3.5	8.99	7.06	79.27
90 x 50 x 3,5	90	50	3.5	3.5	3.5	8.99	7.06	92.63
100 x 40 x 3,5	100	40	3.5	3.5	3.5	8.99	7.06	104.4
60 x 40 x 5,5	60	40	5.5	5.5	5.5	9.01	7.07	37
100 x 60 x 3	100	60	3	3	3	9.01	7.07	120.6
120 x 40 x 3	120	40	3	3	3	9.01	7.07	148
70 x 50 x 4,5	70	50	4.5	4.5	4.5	9.47	7.43	59.24
80 x 40 x 4,5	80	40	4.5	4.5	4.5	9.47	7.43	70.19
60 x 40 x 6	60	40	6	6	6	9.63	7.56	38.44
80 x 70 x 3,5	80	70	3.5	3.5	3.5	9.69	7.61	89.51
90 x 60 x 3,5	90	60	3.5	3.5	3.5	9.69	7.61	105.7
100 x 50 x 3,5	100	50	3.5	3.5	3.5	9.69	7.61	120.7
80 x 60 x 4	80	60	4	4	4	10.15	7.97	87.87
90 x 50 x 4	90	50	4	4	4	10.15	7.97	102.7
100 x 40 x 4	100	40	4	4	4	10.15	7.97	115.7
120 x 60 x 3	120	60	3	3	3	10.21	8.01	189.1
70 x 50 x 5	70	50	5	5	5	10.36	8.13	63.4
80 x 40 x 5	80	40	5	5	5	10.36	8.13	75.07
100 x 60 x 3,5	100	60	3.5	3.5	3.5	10.36	8.13	123.7

PC-САПР [Редактируемый сортамент металлопроката] - UG-GOST-8509-93.profiles.srt

Файл Правка Вид Окно ?

DV-B_SP.srt GnPr_2012.profiles.srt UG-GOST-8509-93.profiles.srt



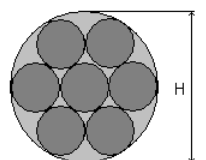
Наименование	Bf, мм	Tf, мм	R, мм	r, мм	A, см²	Wt, кг/м	Zo, см	I, см⁴
20 x 20 x 3	20	3	3.5	1.2	1.13	0.89	0.6013	0.3982
25 x 25 x 3	25	3	3.5	1.2	1.43	1.12	0.7258	0.8134
20 x 20 x 4	20	4	3.5	1.2	1.46	1.15	0.6392	0.4977
28 x 28 x 3	28	3	4	1.3	1.62	1.27	0.7983	1.164
30 x 30 x 3	30	3	4	1.3	1.74	1.36	0.848	1.448
25 x 25 x 4	25	4	3.5	1.2	1.86	1.46	0.7644	1.028
32 x 32 x 3	32	3	4.5	1.5	1.86	1.46	0.8946	1.769
35 x 35 x 3	35	3	4.5	1.5	2.04	1.6	0.9692	2.344
30 x 30 x 4	30	4	4	1.3	2.27	1.78	0.8878	1.844
40 x 40 x 3	40	3	5	1.7	2.35	1.85	1.09	3.551
32 x 32 x 4	32	4	4.5	1.5	2.43	1.91	0.9354	2.26
45 x 45 x 3	45	3	5	1.7	2.65	2.08	1.214	5.126
35 x 35 x 4	35	4	4.5	1.5	2.67	2.1	1.01	3.006
50 x 50 x 3	50	3	5.5	1.8	2.96	2.32	1.335	7.105

Отсортируйте профили перед сохранением. Подбор профилей в программе СТК-САПР идет от первой строки таблицы

PC-САПР [Редактируемый сортамент металлопроката] - Kan7667.srt

Файл Правка Вид Окно ?

DV-B_SP.srt GnPr_2012.profiles.srt UG-GOST-8509-93.profiles.srt Kan7667.srt



Наименование	H, мм	A, см²	Wt, кг/м	E, МПа
7,8	7.8	0.2754	0.253	147000
9,5	9.5	0.4039	0.371	147000
11,5	11.5	0.5517	0.5065	147000
12,5	12.5	0.7129	0.6545	147000
14,0	14	0.8946	0.821	147000
15,5	15.5	1.098	1.005	147000
17,0	17	1.323	1.21	147000
19,0	19	1.599	1.465	147000
20,5	20.5	1.869	1.715	147000
22,0	22	2.168	1.99	147000
23,5	23.5	2.481	2.275	147000
25,0	25	2.815	2.58	147000
27,0	27	3.177	2.91	147000
28,0	28	3.596	3.29	147000

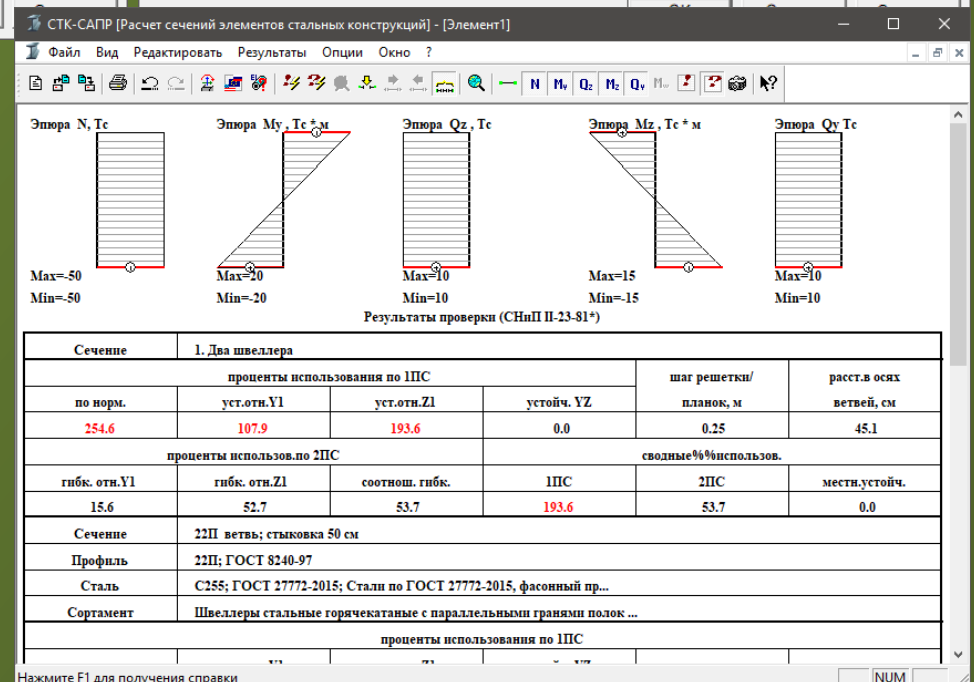
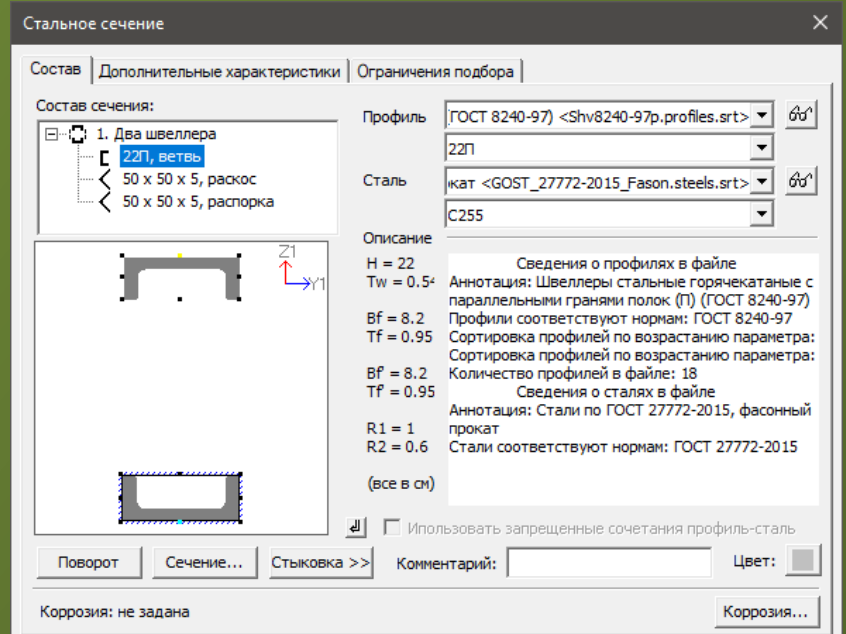
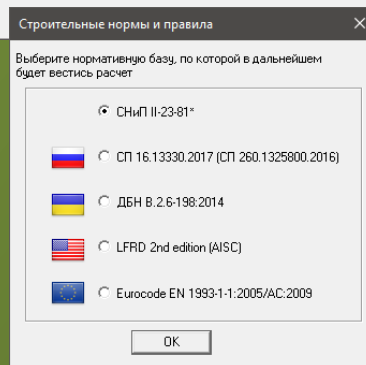
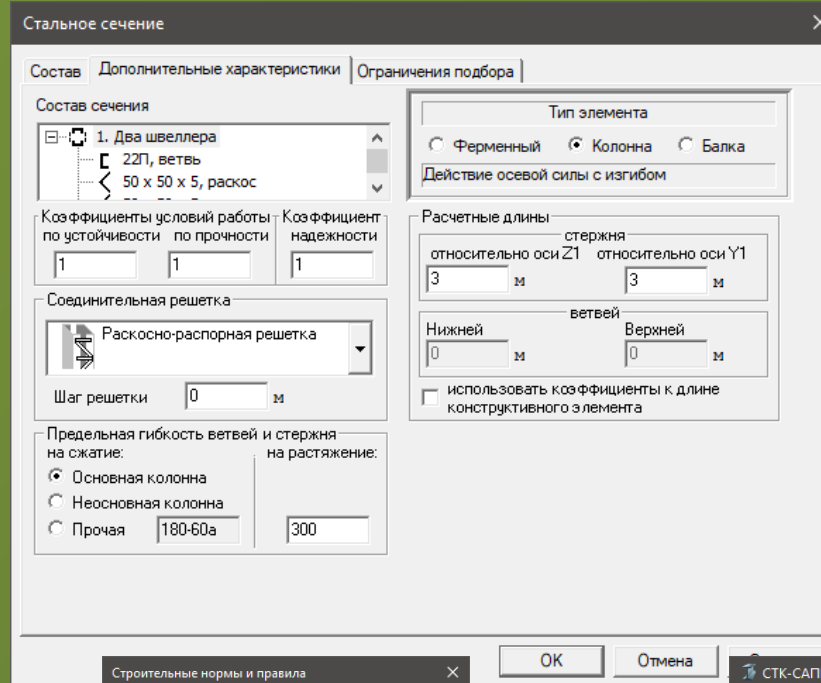
Отсортируйте профили перед сохранением. Подбор профилей в программе СТК-САПР идет от первой строки таблицы



Стальные конструкции

Расчет сечений элементов

Программа предназначена для подбора и проверки сечений (33 типа сечений) стержневых металлических элементов (металлические конструкции) в соответствии со СНиП II-23-81* «Стальные конструкции» или Еврокод 3 «Проектирование стальных конструкций». При расчете используются алгоритмы конструирующей системы ЛИР-СТК. Расчет осуществляется на базе нормативных данных, которые содержат сведения о расчетных характеристиках сталей, размерах и геометрических характеристиках выпускаемого листового и фасонного проката. В программу добавлен расчет сечений по актуализированному СП 16.13330.2011. Результатами расчета являются таблицы, содержащие проценты использования сечений согласно соответствующим проверкам по I и II предельному состоянию и размеры сечений элементов. Для нормативной базы Eurocode 3 алгоритм расчета, а также формулы, используемые при расчете, при необходимости можно посмотреть в детальном отчете.





Главные и эквивалентные напряжения в стальных конструкциях

Программа предназначена для определения величин главных и эквивалентных напряжений по различным теориям прочности для заданного тензора напряжений.

Главное и эквивалентные напряжения

Нормативные, расчетные характ.

240.00 Сжатие - $R_{s,c}$ 3350.00
240.00 Растяж. - $R_{s,t}$ 3350.00
138.56 Сдвиг - R_{tau} , E_0 20000000.0

Предельные деформации: упругости, разрыва
0.002 0.18

Теория Прочности
Энергетическая (Губера-Ген) ☒ Проверка прочности Козф. надежн. 1.2
☒ 3-х осная прочность
Тип материала: Металл Козф. Пуассона χ_i 0.3 Teta 1.000 P2C 1.000
Teta 1.732

σ_x σ_y σ_z τ_{xy} τ_{xz} τ_{yz}
182.4 58.1 174.9 56.5 4.3 125

Главные напряжения
 σ_1 268.982342
 σ_2 177.698755
 σ_3 -31.281110

Углы Sig1 к XYZ (град.)
X 66.910826
Y 57.006943
Z 42.148441
Угол накл. трещины 2-х НДС -75.189217
Матрица COS

Упруго-пластич. деформ.
 ϵ_1 1.783412e-001
 ϵ_3 -1.095879e-001
 σ_0 138.466662
 τ_0 125.681869
 $\mu\sigma$ 0.391977

Предельные напряжения
 $\bar{\sigma}_0$ 124.645772
 $\bar{\tau}_0$ 113.137078
 $\bar{\sigma}_1$ 225.791122
 $\bar{\sigma}_3$ -26.258219
Область Прочности

Козф. запаса 1-е ПС 0.750155
Козф. запаса 2-е ПС 0.900186

Расчет Записка Справка

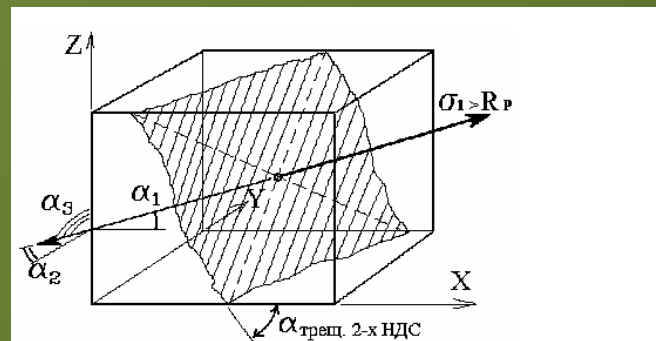


Рис1. Ориентация плоскости трещины в пространстве относительно осей X, Y, Z

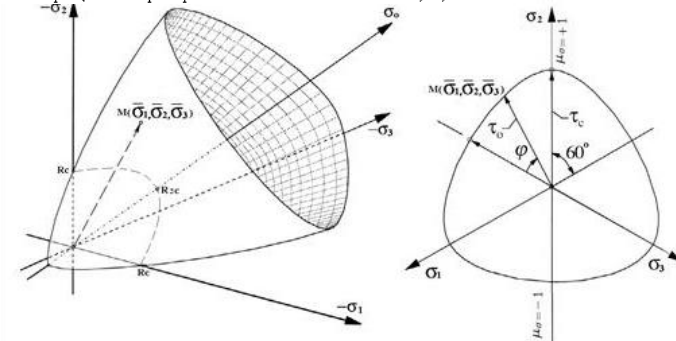


Рис.2 Предельные поверхности 2, 3-х-осной прочности бетона и девиаторное сечение

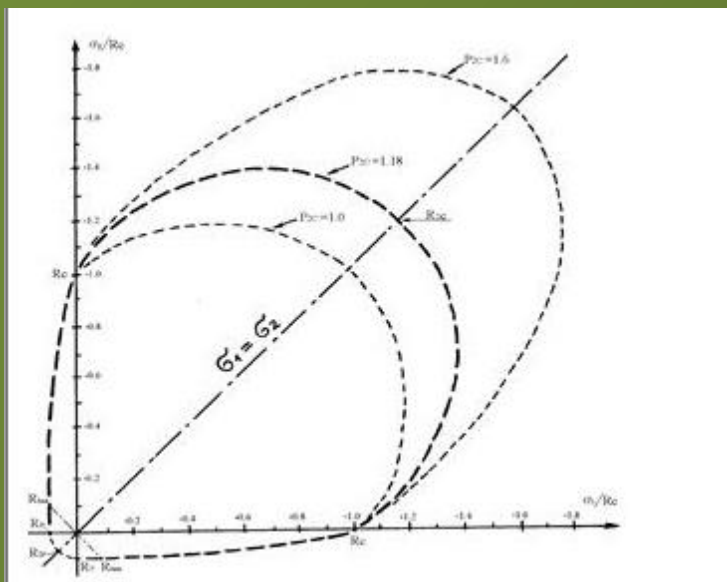


Рис.3 Предельная поверхность прочности металла

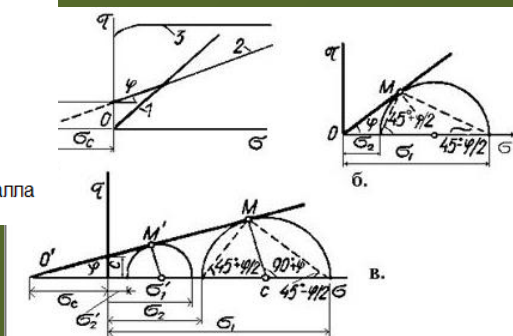


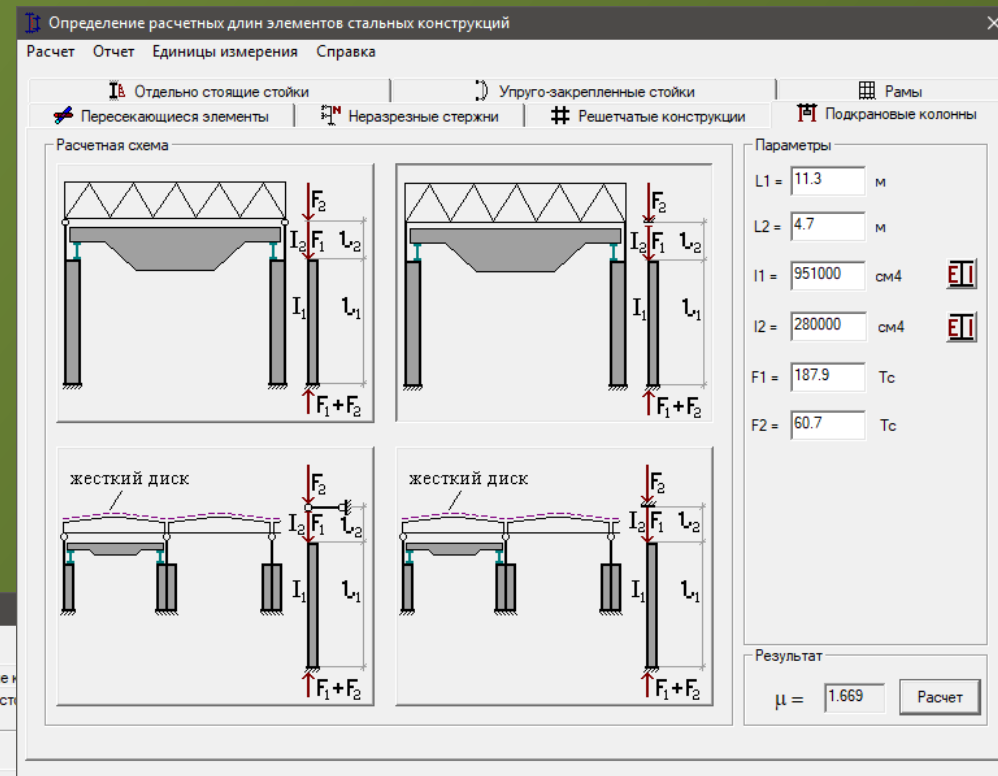
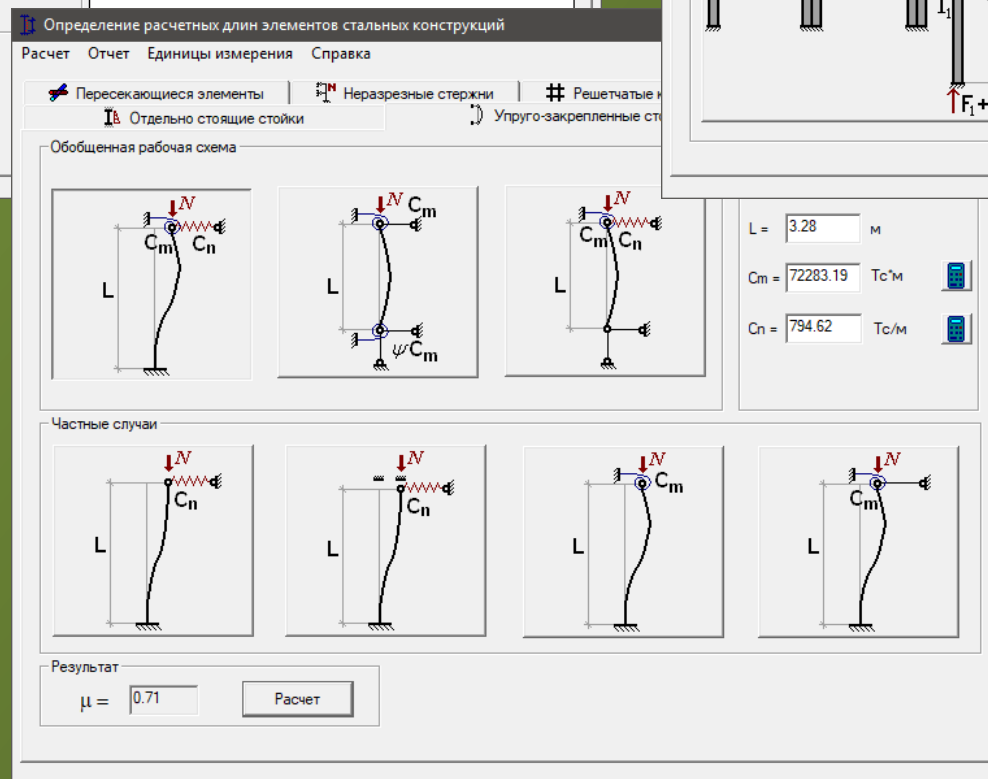
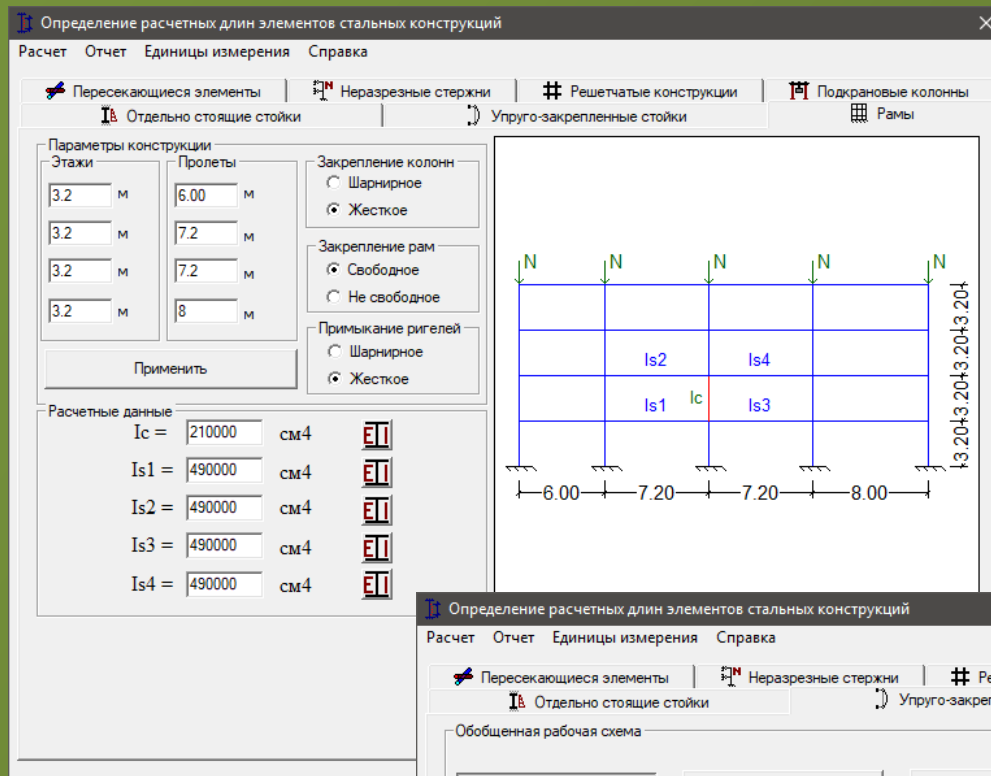
Рис.4 Условия прочности грунтов



Определение расчетных длин элементов

Программа предназначена для определения в соответствии со СНиП II-23-81* «Стальные конструкции» расчетных длин следующих элементов стальных конструкций:

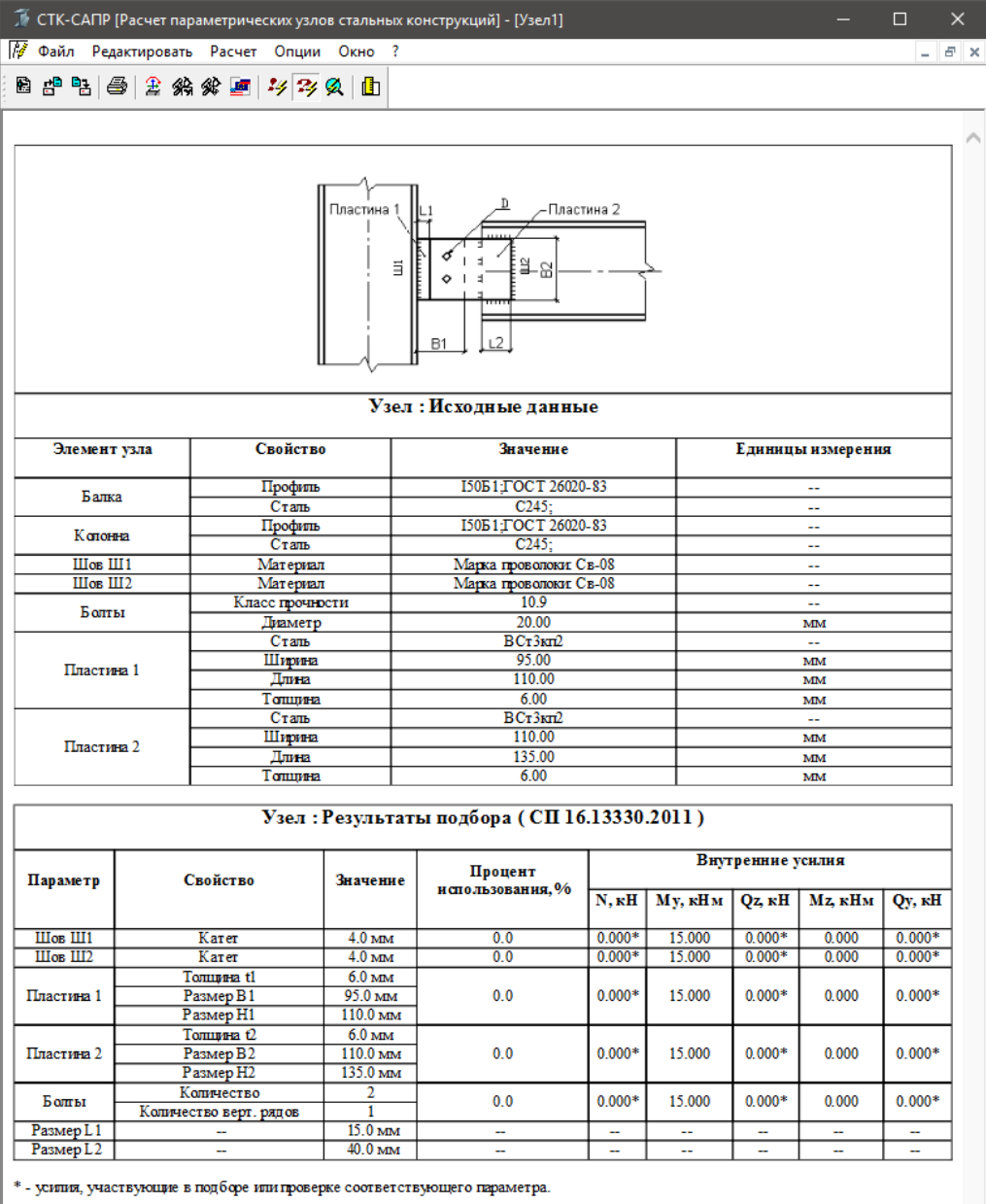
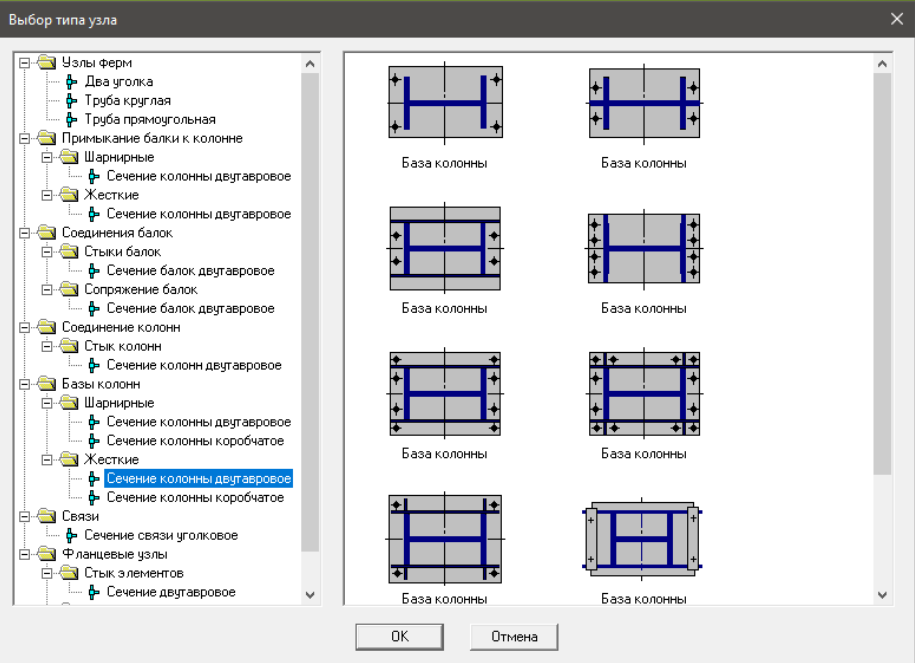
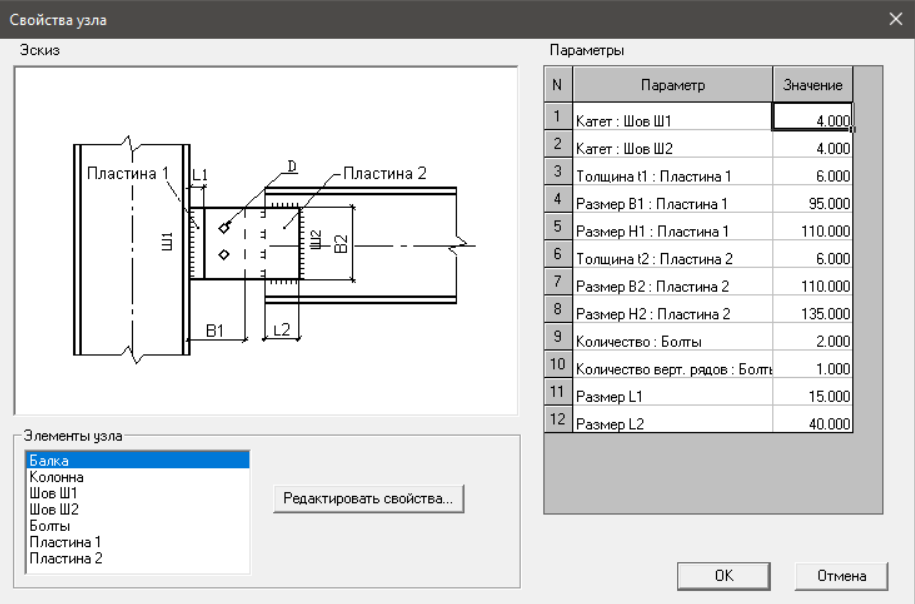
- отдельно стоящие стойки постоянного сечения;
- элементы постоянного сечения с упругими закреплениями концов;
- элементы постоянного сечения одно- и многоэтажных рам;
- пересекающиеся элементы постоянного сечения;
- неразрезные стержни (верхнего пояса фермы и подкрановой колонны);
- элементы пространственных решетчатых конструкций;
- элементы нижнего участка одноступенчатых (подкрановых) колонн;





Параметрические узлы стальных конструкций

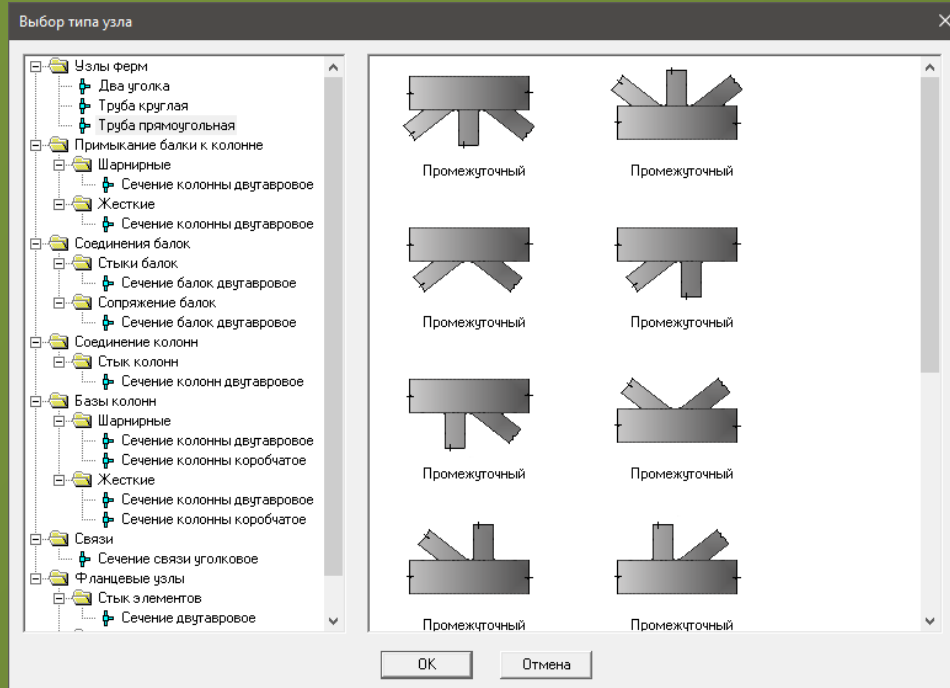
Программа предназначена для проектирования металлических узлов. Модель узла характеризуется полным набором параметров – количество болтов, длина и катет шва и т.п. В процессе расчета эти параметры подбираются или проверяются. В текущей версии в библиотеке узлов насчитывается 24 узла, которые объединены в следующие типы – примыкание ригеля к колонне, опорные узлы колонн, узлы примыкания связей и др. Результатом расчета является таблица с подобранными или проверенными параметрами, а также процент их использования по соответствующей расчетной процедуре. Программа выдает детальный отчет обо всех используемых во время расчета формулах с подстановкой в них реальных значений, что дает возможность полностью контролировать процесс расчета.





Параметрические узлы стальных конструкций

Программа предназначена для проектирования металлических узлов. Модель узла характеризуется полным набором параметров – количество болтов, длина и катет шва и т.п. В процессе расчета эти параметры подбираются или проверяются. В текущей версии в библиотеке узлов насчитывается 24 узла, которые объединены в следующие типы – примыкание ригеля к колонне, опорные узлы колонн, узлы примыкания связей и др. Результатом расчета является таблица с подобранными или проверенными параметрами, а также процент их использования по соответствующей расчетной процедуре. Программа выдает детальный отчет обо всех используемых во время расчета формулах с подстановкой в них реальных значений, что дает возможность полностью контролировать процесс расчета.



Проверка : Пояс

Nx*, кН	My*, кНм	Qz, кН	Mz, кНм	Qy, кН
100	0	0	0	0

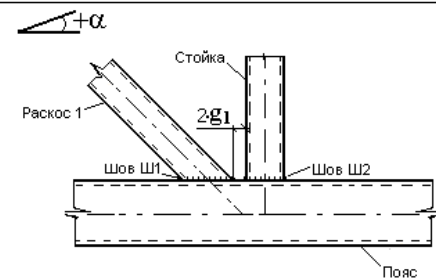
KI.s - процент использования несущей способности стенки пояса:

Поскольку условие ($N_2 \leq 0$ AND $N_4 \geq 0$ OR ($N_2 \geq 0$ AND $N_4 \leq 0$)) - удовлетворяется и условие ($d/D \leq 0.9$ AND $g_1/b \leq 0.25$) - удовлетворяется, то

$$KI.s = (|N_2| + 1.5 \cdot |My| \cdot 10^3 / d_b) \cdot ((0.4 + 1.8 \cdot g_1 / b) \cdot f \cdot (\sin \alpha_2) \cdot 10^3) / ((\gamma_c \cdot \gamma_a \cdot \gamma_d \cdot R_y \cdot t^2 \cdot (b + g_1 + (2 \cdot D \cdot f)^{0.5}))) \cdot 100$$

то есть условие ($-50 \leq 0$ AND $25 \geq 0$ OR ($-50 \geq 0$ AND $25 \leq 0$)) - удовлетворяется и условие ($100/120 \leq 0.9$ AND $10/141.421 \leq 0.25$) - удовлетворяется, то

$$KI.s = (|-50| + 1.5 \cdot |25.5976| \cdot 10^3 / 100) \cdot ((0.4 + 1.8 \cdot 10 / 141.421) \cdot 10 \cdot (\sin 2.35619) \cdot 10^3) / ((0.9 \cdot 1 \cdot 1.335 \cdot 3^2 \cdot (141.421 + 10 + (2 \cdot 120 \cdot 10)^{0.5}))) \cdot 100 = 297.528 \% \text{ [Л.2.1-Л.2.4]}$$



Узел : Исходные данные

	Свойство	Значение	Единицы измерения
	Профиль	Гн. 120 х 3; ГОСТ 30245-2003	--
	Сталь	S345; ГОСТ 27772-88	--
	Профиль	Гн. 100 х 4; ГОСТ 30245-2003	--
	Сталь	S345; ГОСТ 27772-88	--
	Профиль	Гн. 100 х 4; ГОСТ 30245-2003	--
	Сталь	S345;	--
Шов Ш1	Материал	Марка проволоки: Св-08	--
Шов Ш2	Материал	Марка проволоки: Св-08	--

Узел : Результаты проверки (СП 16.13330.2011)

Параметр	Свойство	Значение	Процент использования, %	Внутренние усилия				
				N, кН	My, кНм	Qz, кН	Mz, кНм	Qy, кН
Пояс	Толщина t	3.0 мм	297.5	100.000*	0.000*	0.000	0.000	0.000
	Длина	1000.0 мм						
Раскос 1	Толщина t	4.0 мм	59.2	-50.000*	25.000*	0.000	0.000	0.000
	Длина	1000.0 мм						
Стойка	Толщина t	4.0 мм	11.5	25.000*	0.000*	0.000	0.000	0.000
	Длина	1000.0 мм						
Шов Ш1	Катет	4.0 мм	117.4	-50.000*	25.000*	0.000	0.000	0.000
	Длина	383.0 мм						
Шов Ш2	Катет	3.0 мм	44.4	25.000*	0.000*	0.000	0.000	0.000
	Длина	300.0 мм						
Находить длины швов (для труб)		Да	--	--	--	--	--	--
Размер g1		10.0 мм	--	--	--	--	--	--
Пояс: угол наклона, °		0	--	--	--	--	--	--
Раскос1: угол наклона, °		135	--	--	--	--	--	--

* - усилия, участвующие в подборе или проверке соответствующего параметра.



Расчет сварных швов

Программа предназначена для подбора и проверки угловых швов элементов стальных конструкций следующих типов соединений: внахлестку и тавровые торцевые. Реализованы нормативные положения о соответствии классов или марок сталей и сварочных материалов заданным группам конструкций, условиям эксплуатации и др.

Расчет сварных швов

Тип соединения | Стали | Параметры | Сварочные материалы

Выбор прототипа соединения

Тип соединений

- ☒ Внахлестку
- ☐ Тавровые
- ☐ Торцевые
- ☐ Поясные

Условия эксплуатации

Группа конструкций по таблице 50* СНиП: 1

Климатический район в соответствии со СНиП II-23-81* (Отрицательная расчетная температура)

- ☒ II4 (-30 > t >= -40); II5 и др. (t >= -30)
- ☐ I2, II2 и II3 (-40 > t >= -50)
- ☐ I1 (-50 > t >= -65)

Класс ответственности объекта по ГОСТ 27751-88

- ☐ U - уникального значения (Gn > 1)
- ☒ 1 - особо важного значения (Gn = 1)
- ☐ 2 - важного значения (Gn = 0.95)
- ☐ 3 - ограниченного значения (Gn = 0.9)

Характеристика нагрузок: Статическая

Коэффициент условий работы γ_c : 1

Характеристики сварного соединения

Вид сварки: Автоматическая сварочной проволокой d=3-5 мм

Положение шва: В лодочку

Расчитать | Отчет | Выход | Справка

Расчет сварных швов

Тип соединения | Стали | Параметры | Сварочные материалы

Условия эксплуатации

Группа конструкций по таблице 50* СНиП: 1

Климатический район в соответствии со СНиП II-23-81*: II4 (-30 > t >= -40); II5 и др. (t >= -30) (Отрицательная расчетная температура)

Материал соединяемых элементов

- ☐ Профиль C255
- ☐ Фасонка C255
- ☒ Стали, рекомендуемые в соответствии с ГОСТ 27772-88

Разрешить задание вручную

Прокат	R _{yk} , МПа	R _{yk} , МПа	R _y , МПа	R _u , МПа
Лист 2-3.9 мм	255	380	250	370
Лист 4-10 мм	245	380	240	370
Лист 10-20 мм	245	370	240	360
Лист 20-40 мм	235	370	230	360

Марки стали по другим ГОСТ и ТУ

ВСт3сп5 ГОСТ 380-71**
ВСт3Гпс5 ГОСТ 380-71**
ВСт3сп5-1 ТУ 14-1-3023-80
ВСт3Гпс5-1 ТУ 14-1-3023-80
18сп ГОСТ 23570-79
18Гпс ГОСТ 23570-79

Справка

Расчет сварных швов

Тип соединения | Стали | Параметры | Сварочные материалы

Выбор прототипа соединения

Тип соединений

- ☐ Внахлестку
- ☐ Тавровые
- ☒ Торцевые
- ☐ Поясные

Условия эксплуатации

Группа конструкций по таблице 50* СНиП: 1

Климатический район в соответствии со СНиП II-23-81* (Отрицательная расчетная температура)

- ☒ II4 (-30 > t >= -40); II5 и др. (t >= -30)
- ☐ I2, II2 и II3 (-40 > t >= -50)
- ☐ I1 (-50 > t >= -65)

Класс ответственности объекта по ГОСТ 27751-88

- ☐ U - уникального значения (Gn > 1)
- ☒ 1 - особо важного значения (Gn = 1)
- ☐ 2 - важного значения (Gn = 0.95)
- ☐ 3 - ограниченного значения (Gn = 0.9)

Характеристика нагрузок: Статическая

Коэффициент условий работы γ_c : 1

Характеристики сварного соединения

Вид сварки: Автоматическая сварочной проволокой d=3-5 мм

Положение шва: В лодочку

Расчитать | Отчет | Выход | Справка



Болтовые соединения

Программа предназначена для конструирования и расчета в соответствии со СНиП II-23-81* «Стальные конструкции» нахлесточных болтовых соединений стальных конструкций для следующих основных типов: присоединений одиночных и спаренных уголков к фасонке; соединений листовых деталей на накладках; присоединений стенки балки (прокатной или составной) на накладках.

Болтовые соединения

Тип соединения: Стали элементов | Параметры соединения

Выбор прототипа соединения

Тип соединения

- ☒ нахлесточное
- ☐ монтажный стык балки

Условия эксплуатации

Класс ответственности объекта по ГОСТ 27751-88

- ☐ U - уникального значения ($G_n > 1$)
- ☒ 1 - особо важного значения ($G_n = 1$)
- ☐ 2 - важного значения ($G_n = 0.95$)
- ☐ 3 - ограниченного значения ($G_n = 0.9$)

Характеристика нагрузок: Статическая

Коэффициент условий работы γ_c : 1

Характеристики болтового соединения

Тип сооружения: Все, кроме опор ВЛ, ОРУ и КС

Тип болтов

- ☒ без контролируемого натяжения
- ☐ с контролируемым натяжением

Рассчитать

Болтовые соединения

Тип соединения: Стали элементов | Параметры соединения

Условия эксплуатации

1 Группа конструкций по Таблице 50* СНиП

Климатический район в соответствии со СНиП II-23-81* (отрицательная расчетная температура)

- ☒ II4 (-30 > t >= -40); II5 и др. (t >= -30)
- ☐ I2, II2 и II3 (-40 > t >= -50)
- ☐ I1 (-50 > t >= -65)

Материал соединяемых элементов

- ☐ Накладка C255
- ☒ Фасонка C255
- ☒ Стали, рекомендуемые в соответствии с ГОСТ 27772-88
- ☐ Разрешить задание вручную

Назначить

	Прокат	R _{yk} , МПа	R _{uk} , МПа	R _y , МПа	R _u , МПа
Лист 2-3,9 мм	255	380	250	370	
Лист 4-10 мм	245	380	240	370	
Лист 10-20 мм	245	370	240	360	

Марки стали по другим ГОСТ и ТУ

ВСт3сп5 ГОСТ 380-71**
ВСт3Гпс5 ГОСТ 380-71**
ВСт3сп5-1 ТУ 14-1-3023-80
ВСт3Гпс5-1 ТУ 14-1-3023-80
18сп ГОСТ 23570-79
18Гпс ГОСТ 23570-79
18Гпн ГОСТ 23570-79

Рассчитать | Отчет | Выход | Справка

Болтовые соединения

Тип соединения: Стали элементов | Параметры соединения | Требования к болтам

Элементы соединения

Накладка

Желаемые контуры болтового поля

☐ Высота h ☐ Длина b

Высота h: 70 | Длина b: 70

Толщина t: 5

Фасонка

Толщина t_s: 5

Риски

- ☐ рекомендуемые
- ☒ назначаемые

Класс точности: классы В и С

Чернота: 3

Кромки

- ☒ обрезные
- ☐ прокатные

d_b: 20 | d: 23

c: 35 | a: 35

Рассчитать

Болтовые соединения

Тип соединения: Стали элементов | Параметры соединения | Требования к болтам

Условия эксплуатации

Характеристика нагрузок: Статическая

Климатический район в соответствии со СНиП II-23-81* (отрицательная расчетная температура)

II4 (-30 > t >= -40); II5 и др. (t >= -30)

Требования к болтам

Класс прочности

4.6

R_{bs}, МПа: 150 | R_{bt}, МПа: 170

Класс точности: классы В и С

Накладка: R_{bp}, МПа: 465 | Фасонка: R_{bp}, МПа: 465

Рассчитать | Отчет | Выход | Справка



Холодногнутые профили

Программа предназначена для проверки прочности и устойчивости сечений элементов колонн, балок и ферм из холодногнутых профилей. В программе реализованы положения «Рекомендаций по проектированию, изготовлению и монтажу конструкций каркаса малоэтажных зданий и мансард из холодногнутых стальных оцинкованных профилей производства ООО «Балт-Профиль».

Состав сечения

Сортамент: BaltProfS.srt

Профиль: C-200-1.2

Сталь: Рекомендуемая

Выбор типа профиля: Швеллер ☒ С-образный

Задать Профиль: профиль 1 Тип сечения: Швеллер

Характеристики профиля

Ry	255.000	Ru	330.000
Полная площадь	3.600	Редуцированная площадь	2.080
Ix	215.600	Iy	7.260
Wx	21.560	Wy	2.404

Характеристики сечения в целом

It	0.018702		
Cw	892.787	d	1.000000

Данные для расчета стенки балки, не укрепленной ребрами

Радиус гiba: 2.500

Ширина опоры: 20.000 Усилие на опоре: 0.001

OK Отменить

Расчетные усилия и прогибы элемента

Расчетные усилия

Номер	Элемент	Сечение	N	My	Qz	Mz	Qy	Заг
1	1	1	-5.0000	2.0000	3.0000	1.0000	6.0000	КРАТКО
2	1	2	-5.0000	-2.0000	3.0000	-1.0000	6.0000	СЕЙСМ
2	1	1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	КРАТКО

N KЭ сеч. N,T My,T*м Qz,T Mz,T*м Qy,T Загружение

1	1	1	-5.0000	2.0000	3.0000	1.0000	6.0000	КРАТКОВРЕМЕНН
---	---	---	---------	--------	--------	--------	--------	---------------

Количество сочетаний: OK Применить Добавить Удалить

Прогибы элемента

Направление: Y1 ☒ Y1 ☐ Z1 ☐ Y1+Z1

KЭ сеч. прогиб,мм Загружение N PCY

0	1	10.00	СЕЙСМИЧЕС	1
---	---	-------	-----------	---

Вычислить прогиб по огибающим эпюрам PCY

Закрепления концов: Y1 YU1 Z1 ZU1

OK Cancel

Дополнительные характеристики и ограничения подбора

Состав сечения

Тип элемента: Ферменный ☐ Колонна ☒ Балка ☐

Расчетные длины относительно оси Z1: 1.500 относительно оси Y1: 1.500

для расчета Fb: 1.500 ☒ использовать коэффициенты к длине конструктивного элемента

Коэффициенты условий работы: по устойчивости: 1.000 по прочности: 1.000 Коэффициент надежности: 1.000

Предельная гибкость на сжатие: основная колонна ☒ неосновная колонна ☐ прочая: 200.000 300.000

Определение расчетных длин: Тип закрепления 1, $\mu=1.0$

Ограничения подбора: Габариты по оси Z1: минимальный 1.000 максимальный 1.000 Габариты по оси Y1: минимальный 1.000 максимальный 1.000

Минимальная толщина: 1.000

Выбор стали подбираемого элемента: Подбирать сечение только из заданной стали ☒ Двигаться вниз по списку сталей ☐ Двигаться вверх по списку сталей ☐

Ставить ребра жесткости: ☒

OK Отменить

ЭСПРИ 2018 (R2). Электронный Справочник Инженера. Версия: 6.0.

ЛИРА САПР. Киев, Украина.

liraland.com.ua

support@liraland.com.ua



Тип элемента: Швеллер

Сортамент: BaltProfS.srt

Профиль: C-200-1.2

Сталь: Рекомендуемая

Геометрические характеристики сечения

F	F_red	Ix	Iy	Wx	Wy	It	Cw
3.6	2.08	215.6	7.26	21.56	2.404	0.019	892.787

Сочетания расчетных усилий

Номер сочетания	N	My	Qz	Mz	Qy
1	-5.0	2.0	3.0	1.0	6.0
2	-5.0	-2.0	3.0	-1.0	6.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



Критическая температура сечения

Реализованы положения Еврокод 3 для определения критической температуры нагрева стальных профилей при расчете на огнестойкость.

Критическая температура сечения

Тип элемента: Балка Колонна Ферма

Тип сечения: двутавр прокатный

Сортамент: двутавры с параллельными гранями полок типа Б (балочные)

№ профиля: 4551

ширина полки b_f : 180 мм

толщина полки t_f : 11 мм

высота h_w : 443 мм

толщина стенки t_w : 7.8 мм

радиус закругления r : 21 мм

площадь сечения: 76.23 см²

Геометрические характеристики сечения

Момент сопротивления W_y	1125.96 см ³	Момент сопротивления W_z	119.333 см ³
Критический момент M_{crY}	1589 см ³	Критический момент M_{crZ}	123 см ³
Радиус инерции i_y	18.0878 см	Радиус инерции i_z	3.75352 см

Расчётные длины относительно

оси Y	1000 мм	оси Z	1000 мм
-------	---------	-------	---------

Расчётные усилия

	N, кН	M _y , кН*м	M _z , кН*м	Q _y , кН	Q _z , кН	T, кН
1	-500	6	5	2.6		350
2	240	10	7	3.4		677.58
3	-600	4	3	1.6		350
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Не учитывать критерий деформации и исключить потерю устойчивости

Коэффициент понижения уровня нагрузок: 0.65

Свойства материала

Предел текучести	235 Н/мм ²
Модуль упругости	210000 Н/мм ²

Результат расчета

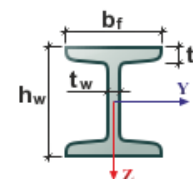
Критическая температура (min по заданным РСУ)	350 град
---	----------

Расчёт Отчёт Отмена Справка

Расчёт металлических конструкций на огнестойкость

Исходные данные

Тип сечения: двутавр прокатный	
ширина полки b_f , мм	180
толщина полки t_f , мм	11
толщина стенки t_w , мм	7.8
высота h_w , мм	443
радиус закругления r , мм	21
площадь сечения, мм ²	7623
класс сечения	4



Геометрические характеристики сечения

момент сопротивления W_y , мм ³	1.12596e+006
момент сопротивления W_z , мм ³	119333
радиус инерции i_y , мм	180.878
радиус инерции i_z , мм	37.5352

Расчетные длины

расчетная длина L_{oy} , мм	1000
расчетная длина L_{oz} , мм	1000

Расчётное сочетание усилий: 1

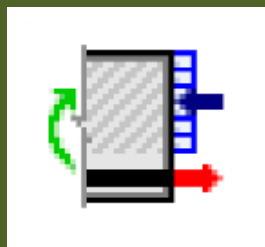
Критическая температура, °C	350
-----------------------------	-----

Расчётное сочетание усилий: 2

Критическая температура, °C	677.579
-----------------------------	---------

Расчётное сочетание усилий: 3

Критическая температура, °C	350
-----------------------------	-----



Железобетонные конструкции

Характеристики бетона

В программе приведены справочные данные по нормативным и расчетным сопротивлениям бетона для предельных состояний первой и второй группы

Сортамент арматуры

Приведены справочные данные о расчетной площади и теоретической массе погонного метра арматуры в зависимости от количества и диаметра стержней. Также наглядно показано существование номенклатуры диаметров в зависимости от класса арматуры.

Анкеровка арматуры по ДСТУ 3760-98

Программа предназначена для определения необходимой длины заведения арматурного стержня, при которой обеспечивается восприятие действующих в рассматриваемом сечении усилий. Анкеровка производится в соответствии с нормативом ДСТУ 3760-98 «Прокат арматурных для железобетонных конструкций».

Сечения железобетонных элементов

Программа предназначена для расчета железобетонных сечений по первому и второму предельному состоянию в соответствии с различными нормативными документами

Расчет железобетонной оболочки

Расчет железобетонной балки-стенки

Расчет железобетонной плиты

Три программы предназначены для подбора арматуры в пластинчатых железобетонных элементах по первому и второму предельным состояниям в соответствии со следующими нормативными документами: СНиП 2.03.01-84* «Бетонные и железобетонные конструкции», СНиП 52-01-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции», Еврокод 2 «Проектирование железобетонных конструкций», Рекомендации по применению арматурного проката по ДСТУ 3760-98, ТСН 102-00 «Железобетонные конструкции с арматурой классов А500С и А400С».

Главные и эквивалентные напряжения

Программа реализует вычисление главных и эквивалентных напряжений по различным теориям прочности, применяемым для расчета бетонных и железобетонных конструкций.

Усиление композитными материалами

Программа предназначена для проверки прочности железобетонных сечений при усилении композитными материалами

Прочность железобетонного стыка на сдвиг

Программа предназначена для расчета на сдвиг стыков сборно-монолитных железобетонных конструкций и конструкций из монолитного железобетона с дополнительным слоем омоноличивания. Расчет производится в соответствии с положениями Еврокод 2 и ДСТУ Б В.2.6-156:2010.

АрмоБетон – Проверка бетонных сечений, армированных композитной арматурой

Программа предназначена для проверки на прочность сечений, армированных неметаллической композитной или комбинированной арматурой

ТрубоБетон – Проверка трубобетонных сечений

Реализована проверка на прочность сечений трубобетонных конструкций по деформационной модели в соответствии с СП 63.13330.2012, СП 16.13330.2011 и проектом СП «Конструкции из бетона с композитной неметаллической арматурой».

СталеБетон – Проверка сталебетонных сечений колонн

Реализована проверка на прочность сечений сталебетонных колонн прямоугольного сечения с различными профилями жесткой арматуры. Расчет выполняется по деформационной модели железобетона с использованием двухлинейной, трехлинейной и нелинейной диаграмм.

Усиление колонны композитными материалами

Усиление сечений железобетонных колонн композитными материалами в соответствии с СП 164.1325800.2014 и Приложением Л СП 63.13330.2012

Проверка сечений сталебетонных перекрытий

Проверка сечений сталежелезобетонных перекрытий на основе деформационной модели в соответствии с СП 63.13330.2012, СП 16.13330.2011, ДБН В.2.6-160:2010 и ДСТУ Б В.6-9:2008



Характеристики бетона

В программе приведены справочные данные по нормативным и расчетным сопротивлениям бетона для предельных состояний первой и второй группы в соответствии со СНиП 2.03.01-84* «Бетонные и железобетонные конструкции».

Характеристики бетона

Предельные состояния первой группы

Предельные состояния второй группы

Модули упругости

Расчетные сопротивления бетона для предельных состояний первой группы Rb и Rbt при классе бетона по прочности на сжатие

Вид сопротивления	Бетон	B1	B1.5	B2	B2.5	B3.5	B5	
Сжатие осевое (призмная прочность) Rb	Тяжелый и мелкозернистый					2.1	2.8	
	Легкий				1.5	2.1	2.8	
	Ячеистый	0.63	0.95	1.3	1.6	2.2	3.1	
Растяжение осевое Rbt	Тяжелый					0.26	0.37	
	Мелкозернистый групп:							
	A					0.26	0.37	
	B					0.17	0.27	
	Легкий при мелкоком заполнителе:							

Значения указаны в

МПа

Примечания:

МПа

1. Значения расчетных $R_{b,ser}$ и $R_{bt,ser}$ приведены для ячеистого бетона.
2. Для керамзитоперлитобетона на вспученном перлитовом пористом песке с умножением на коэффициент 0.85.
3. Для поризованного бетона значения Rb принимают такие коэффициенты 0.7.
4. Для напрягающего бетона значение Rb принимают такие коэффициенты 1.2.

Характеристики бетона

Предельные состояния первой группы

Предельные состояния второй группы

Нормативные сопротивления бетона Rbn, Rb,tn и расчетные сопротивления бетона Rb,ser и Rbt,ser при классе бетона по прочности на сжатие

Вид сопротивления	Бетон	B1	B1.5
Сжатие осевое (призмная прочность) Rbn и Rb,ser	Тяжелый и мелкозернистый		
	Легкий		
Растяжение осевое Rb,tn и Rbt,ser	Ячеистый	0.95	1.4
	Тяжелый		
	Мелкозернистый групп:		

Значения указаны в МПа

Примечания:

1. Значения расчетных $\sigma_{кгс/см2}$ приведены для ячеистого бетона.
2. Для керамзитоперлитобетона на вспученном перлитовом пористом песке с умножением на коэффициент 0.85.
3. Для поризованного бетона значения Rb принимают таким коэффициент 0.7.
4. Для напрягающего бетона значения Rb принимают таким коэффициент 1.2.

Характеристики бетона

Предельные состояния первой группы | Предельные состояния второй группы | Модули упругости

Нормативные сопротивления бетона R_{bn} , R_{bt} и расчетные сопротивления бетона для предельных состояний второй группы $R_{b,ser}$ и $R_{bt,ser}$ при классе бетона по прочности на сжатие

Вид сопротивления	Бетон	B1	B1.5	B2	B2.5	B3.5	B5	
Сжатие осевое (призмная прочность) R_{bn} и $R_{b,ser}$	Тяжелый и мелкозернистый					2.7	3.5	
	Легкий				1.9	2.7	3.5	
	Ячеистый	0.95	1.4	1.9	2.4	3.3	4.6	
Растяжение осевое R_{bt} и $R_{bt,ser}$	Тяжелый							
	Мелкозернистый групп:							
	A							
	B							
	Легкий при мелкоком заполнителе:							

Значения указаны в

Примечания:

1. Значения сопротивлений приведены для ячеистого бетона средней влажностью 10%
2. Для керамзитоперлитобетона на вспученном перлитовом песке значения R_{bt} и $R_{bt,ser}$ пористом песке с умножением на коэффициент 0.85.
3. Для поризованного бетона значения R_{bn} и $R_{b,ser}$ принимают такими же, как для легкого бетона с умножением на коэффициент 0.7.
4. Для напрягающего бетона значения R_{bn} и $R_{b,ser}$ принимают такими же, как для легкого бетона с умножением на коэффициент 1.2.

Характеристики бетона

Предельные состояния первой группы | Предельные состояния второй группы

Начальные модули упругости бетона

Бетон	B1
естественного твердения	
подвергнутый тепловой обработке при атмосферном давлении	
подвергнутый автоклавной обработке	
Мелкозернистый групп:	
A - естественного твердения	
подвергнутый тепловой обработке при атмосферном давлении	

Значения указаны в МПа

Примечания:

1. Значения сопротивлений приведены для ячеистого бетона средней влажностью 10%.
2. Для керамзитоперлитобетона на вспученном перлитовом песке значения Rbt и Rbt,ser пористом песке с умножением на коэффициент 0.85.
3. Для поризованного бетона значения Rbn и Rb,ser принимают такими же, как для легкого бетона с умножением на коэффициент 0.7.
4. Для напрягающего бетона значения Rbn и Rb,ser принимают такими же, как для тяжелого бетона с умножением на коэффициент 1.2.

Сортамент арматуры

В программе приведены справочные данные о расчетной площади и теоретической массе погонного метра арматуры в зависимости от количества и диаметра стержней в соответствии со СНиП 2.03.01-84* «Бетонные и железобетонные конструкции». Программа снабжена различными вспомогательными функциями – определением соответствия количества и диаметров стержней для заданной площади и др.

Сортамент арматуры

Номинальный диаметр, мм	Расчетная площадь поперечного сечения при количестве стержней:										Теоретическая масса, кг	Диаметры при		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	14		A-I	A-III	
												A-II	ГОСТ	
3	.07	.14	.21	.28	.35	.42	.49	.57	.64	1	0.055			
4	.13	.25	.38	.5	.63	.75	.88	1.01	1.13	2	0.099			
5	.2	.39	.59	.79	.98	1.18	1.37	1.57	1.77	3	0.154			
6	.28	.57	.85	1.13	1.41	1.7	1.98	2.26	2.54	4	0.222	+		
7	.38	.77	1.15	1.54	1.92	2.31	2.69	3.08	3.46	5	0.302	+		
8	.5	1.01	1.51	2.01	2.51	3.02	3.52	4.02	4.52	7	0.395	+		
9	.64	1.27	1.91	2.54	3.18	3.82	4.45	5.09	5.73	9	0.499	+		
10	.79	1.57	2.36	3.14	3.93	4.71	5.5	6.28	7.07	11	0.617	+	+	
12	1.13	2.26	3.39	4.52	5.65	6.79	7.92	9.05	10.18	16	0.888	+	+	
14	1.54	3.08	4.62	6.16	7.7	9.24	10.78	12.32	13.85	22	1.208	+	+	
16	2.01	4.02	6.03	8.04	10.05	12.06	14.07	16.08	18.1	28	1.578	+	+	
18	2.54	5.09	7.63	10.18	12.72	15.27	17.81	20.36	22.9	36	1.998	+	+	
20	3.14	6.28	9.42	12.57	15.71	18.85	21.99	25.13	28.27	44	2.466	+	+	
22	3.8	7.6	11.4	15.21	19.01	22.81	26.61	30.41	34.21	53	2.984	+	+	
25	4.91	9.82	14.73	19.63	24.54	29.45	34.36	39.27	44.18	69	3.853	+	+	
28	6.16	12.32	18.47	24.63	30.79	36.95	43.1	49.26	55.42	86	4.834	+	+	

Количество стержней

14

Расчетная площадь

20.5

Подтвердить

Ед. изм.

см2

мм2

см2

Выход

Справка

Анкеровка арматуры по ДСТУ 3760-98

Программа предназначена для определения необходимой длины заведения арматурного стержня, при которой обеспечивается восприятие действующих в рассматриваемом сечении усилий. Расчет производится в соответствии с Рекомендациями по применению арматурного проката по ДСТУ 3760-98. Длина анкеровки вычисляется как для отдельных, так и для сдвоенных стержней. В качестве защитного слоя для углового арматурного стержня выбирается значение меньшее из двух: вертикального и горизонтального. Расчет выполняется методом последовательного приближения на основании шага и диаметра распределительной арматуры.

Анкеровка арматуры (ДСТУ 3760-07)

Класс арматуры

A400C d=10-

Диаметр стержня, мм

18

☐ Сдвоенность

Марка бетона

B15

Расст. в свету между сдвоен. стержнями (с), мм

0

1

Площадь ар-ры, требуемой по расчету (As,reg), мм2

Защитный слой, мм

50

226

Площадь ар-ры, фактически установленной (As,prov), мм2

Расстояние в свету между стержнями (b), мм

200

0

Величина сжимающего напряжения, действующего перпендикулярно анкеруемому стержню, МПа

Вид напряженного состояния:

☒ растянутая арматура в растянутом бетоне

Распределительная арматура

шаг, мм

100

диаметр, мм

10


Тип элемента:


☒ балка

Φ4


1.0


Тип анкеровки







Расположение анкеруемого стержня относительно распределительной армат.

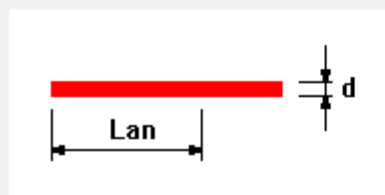






 -- анкеруемый стержень

Результаты расчета



Lan

297.794

мм

d

18

мм

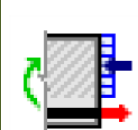
Расчет

Отчет

Подробнее...

Отмена

Справка



Сечения железобетонных элементов

Программа предназначена для подбора арматуры в сечениях железобетонных элементов по первому и второму предельному состоянию в соответствии с различными нормативными документами: СНиП 2.03.01-84* «Бетонные и железобетонные конструкции», СНиП 52-01-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции», Еврокод 2 «Проектирование железобетонных конструкций», Рекомендации по применению арматурного проката по ДСТУ 3760-98, ТСН 102-00* «Железобетонные конструкции с арматурой классов А500С и А400С». Добавлен расчет сечений по Еврокод 2 и ДБН В.2.6-98:2009. Реализован расчет следующих типов сечений – прямоугольное, тавровое, двутавровое, уголковое, крестовое, круглое, кольцевое и коробчатое. Расчет производится для всех видов напряженного состояния: центральное сжатие, изгиб, плоское внецентренное сжатие-растяжение, криволинейное сжатие, а также общий случай для набора усилий N , M_x , M_y , $M_{кр}$, Q_x , Q_y .

СТЕРЖЕНЬ

Размеры сечения

h 60 h1 20 h2 35 см

b 20 b1 50 b2 30 см

Геом. характеристики

F 1800 см²

Iy 390000 см⁴

Iz 246111 см⁴

Wy 12315.8 см³

Wz 9040.82 см³

Yc 22.7778 см

Zc 31.6667 см

Коеф. условий работы

Yb2 0.9 Yb5 1

Yb3 1

Привязка армат., см

a1 4 a2 4

Материалы

Нормы СП63.13330.2

Арматура: продольная A500 поперечная A240 конструктивная

Бетон B25

Расчетные длины, м

L 3.2

Loy 2.24

Loz 2.24

Loy/Iy 15.2178

Loz/Iz 19.1566

РАСЧЕТНЫЕ УСИЛИЯ

	Армирование	N, т	M _у , т*м	M _z , т*м	M _{кр} , т*м
1	несимметричное	-252.15	3.41	4.55	.8
2	несимметричное	-244.08	4.92	-1.35	
3	несимметричное	-256.4	1.58	6.16	
4	несимметричное	-255.83	3.09	4.86	
5	несимметричное	-229.15	1.78	5.58	
6	несимметричное	-152.36	3.88	-1.13	
7	несимметричное	-253.7	3.86	-1.12	
8					
9					

Выполнить расчет по предельным состояниям II-й группы

Ширина раскрытия трещин, мм

Продолжительное раскрытие

Непродолжительное раскрытие

Шаг арматурных стержней

Диаметр, мм

Перерисовать

Правила знаков

OK

Отмена

Тип сечений

СТЕРЖЕНЬ

Тип усилий

M_y; M_z; M_{кр}; Q_y; Q_z; N

Тип сечений

КОЛОННА

Тип усилий

N; M_y; M_z

Тип сечений

БАЛКА

Тип усилий

M_y; M_{кр}; Q_z

Тип сечений

ПИЛОН

Тип усилий

N; M_y; M_z

Тип сечений

OK

Отмена

arm1 - РАСЧЕТ СЕЧЕНИЙ

Файл Вид Данные Отчет Помощь

Нормы: СП63.13330.2012

Геометрические характеристики, см

b = 50 Wy = 12315.8

h = 60 Wz = 9040.82

F = 1800 Yc = 22.7778

Iy = 390000 Iz = 246111

Ширина раскрытия трещин, мм

продолжительное = 0.3 непродолжительное = 0.4

Материалы

Бетон B25

Прод. арм A500

Поперечн. арм A240

Привязка армат., см

a1=4 a2=4

Расчетные длины, м

L = 3.2

Loy = 2.24

Loz = 2.24

Loy/Iy = 15.2

Loz/Iz = 19.2

Кoeffициенты условий работы

Yb2 = 0.9

Yb3 = 1

N п/п	Армирование	Усилия, т и м						% арм.	Продольная арматура, см2				Попереч. арм, см2/п.м		Поперечная арматура, см2 при шаге хомутов, мм					
		N	M _y	M _z	M _{кр}	Q _y	Q _z		AS1	AS2	AS3	AS4	ASV1	ASV2	100	150	200	300	400	
1.II	несим	-252.15	3.41	4.55	0.88	1.34	-1.18	0.482	1.534	1.534	1.046	4.558	7.345	7.345	0.7345	1.102	1.489	2.203	2.938	
1.I	несим	-252.15	3.41	4.55	0.88	1.34	-1.18	0.482	1.534	1.534	1.046	4.558	7.345	7.345	0.7345	1.102	1.489	2.203	2.938	
2.II	несим	-244.08	4.92	-1.35	0.92	-0.37	-1.71	0.499	0.3808	1.155	3.723	3.723	7.678	7.678	0.7678	1.152	1.536	2.304	3.071	
2.I	несим	-244.08	4.92	-1.35	0.92	-0.37	-1.71	0.499	0.3808	1.155	3.723	3.723	7.678	7.678	0.7678	1.152	1.536	2.304	3.071	
3.II	несим	-256.4	1.58	6.16	0.18	1.75	-0.47	0.491	1.522	1.522	0.3045	5.494	1.502	1.502	0.1502	0.2253	0.3005	0.4507	0.6009	
3.I	несим	-256.4	1.58	6.16	0.18	1.75	-0.47	0.491	1.522	1.522	0.3045	5.494	1.502	1.502	0.1502	0.2253	0.3005	0.4507	0.6009	
4.II	несим	-255.83	3.09	4.86	0.85	1.42	-1.07	0.535	1.783	1.783	1.064	5.002	7.094	7.094	0.7094	1.064	1.419	2.128	2.838	
4.I	несим	-255.83	3.09	4.86	0.85	1.42	-1.07	0.535	1.783	1.783	1.064	5.002	7.094	7.094	0.7094	1.064	1.419	2.128	2.838	
5.II	несим	-229.15	1.78	5.58	0.72	1.61	-0.67	0.285	0.7931	0.7931	0.3805	3.165	6.009	6.009	0.6009	0.9014	1.202	1.803	2.404	
5.I	несим	-229.15	1.78	5.58	0.72	1.61	-0.67	0.285	0.7931	0.7931	0.3805	3.165	6.009	6.009	0.6009	0.9014	1.202	1.803	2.404	
6.II	несим	-152.36	3.88	-1.13	0.92	-0.37	-1.71	0.0814	0.2593	0.2593	0.4737	0.4737	7.678	7.678	0.7678	1.152	1.536	2.304	3.071	
6.I	несим	-152.36	3.88	-1.13	0.92	-0.37	-1.71	0.0814	0.2593	0.2593	0.4737	0.4737	7.678	7.678	0.7678	1.152	1.536	2.304	3.071	
7.II	несим	-253.7	3.86	-1.12	0.9	-0.37	-1.69	0.662	1.363	1.363	4.591	4.591	7.512	7.512	0.7512	1.127	1.502	2.253	3.005	
7.I	несим	-253.7	3.86	-1.12	0.9	-0.37	-1.69	0.662	1.363	1.363	4.591	4.591	7.512	7.512	0.7512	1.127	1.502	2.253	3.005	

Для справки нажмите F1

NUM

45



Расчет железобетонной балки-стенки

Программа предназначена для подбора арматуры в пластинчатых железобетонных элементах с напряженным состоянием балки-стенки по первому и второму предельным состояниям в соответствии с нормативными документами: СНиП 2.03.01-84* «Бетонные и железобетонные конструкции», СНиП 52-01-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции», Еврокод 2 «Проектирование железобетонных конструкций», Рекомендации по применению арматурного проката по ДСТУ 3760-98, ТСН 102-00 «Железобетонные конструкции с арматурой классов А500С и А400С».

Балка-стенка. Подбор арматуры

Исходные данные

Результаты расчета

Нормы

СП 63.13330.201

Материалы:

Арматура продольная :
вдоль оси X A400
вдоль оси Y A400
Арматура поперечная A240
Класс бетона B25
Вид бетона тяжель

Привязка центра тяжести арматуры, см

a1 4

Н 20 см

Расчетные сочетания усилий

	Nx,т	Ny,т	Nxy,т
1	-31.46	52.15	-3.05
2	-17.85	19.53	4.24
3	-30.55	44.08	-1.83
4	-26.91	52.79	1.93

Относительная влажность среды, (%) 60

☒ Выполнить расчет по II-му предельному состоянию

Расчет

Отмена

Козф. условий работы

Yb2 0.9
Yb3 0.85 Yb5 1

Ширина раскрытия трещин
продолжительное раскрытие, мм
непродолжительное раскрытие, мм
☒ Шаг арматурных стержней, мм 200
☐ Диаметр, мм

Балка-стенка. Подбор арматуры

Исходные данные

Результаты расчета

Схема расстановки арматуры

Характеристики бетона и арматуры

Бетон	Арматура	Прод. X	Прод. Y	Попере
Класс B25	Класс A400	A400	A400	A240
Rb, т/м2 1478.57	Rs, т/м2 35689.5	35689.5	35689.5	21413
Rbt, т/м2 107.068	Rsw, т/м2 28551.6	28551.6	28551.6	17334
Rbn, т/м2 1886.45	Rsn, т/м2 40788	40788	40788	24472
Rbth, т/м2 158.053	Rsc, т/м2 35689.5	35689.5	35689.5	21413

No	Nx,т	Ny,т	Nxy,т	Ax, см2	Ay, см2	APx, см2	APy, см2	Ткр, мм	Тдл, мм
1.II	-31.46	52.15	-3.05	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.I	-31.46	52.15	-3.05	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.II	-17.85	19.53	4.24	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.I	-17.85	19.53	4.24	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Ax, Ay - продольная арматура, см2
APx, APy - поперечная арматура, см2
Ткр, Тдл - ширина непродолжительного (продолжительного) раскрытия трещин, мм

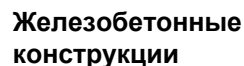
Примечания

Отчет

Отмена

Справка

47



Главные и эквивалентные напряжения

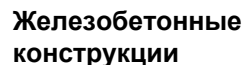
Программа предназначена для вычисления главных и эквивалентных напряжений по заданным значениям тензора напряжений. Для заданного класса бетона определяются предельные и эквивалентные напряжения по одному из заданных критериев прочности бетона, соответствующих теориям Гензиева, Карпенко, Писаренко и Яшина. Кроме того, определяются значения главных деформаций, углы наклона главных напряжений к текущим осям, а также угол наклона плоскости трещины к оси X . По полученным результатам строится область прочности. Применение режима проверки прочности позволяет получить предельные допустимые напряжения по двум главным площадкам, предельные нормальные и сдвиговые напряжения по октаэдрическим площадкам, коэффициент запаса прочности по второму предельному состоянию, а также параметр Лоде-Надаи.

Главное напряжение в бетоне

Нормативные, расчетные характ.		Теория прочности		Нормы	
250000 Сжатие - Rc	166667.0	Гениев Г.А.		СНиП 52-01-02 Росси	<input checked="" type="checkbox"/> Проверка прочности <input type="checkbox"/> 3-х осная прочность
33000.0 Растяж. - Rp	18000.0	Класс Бетона		Xi	Teta
-88376.0 Сдвиг -Rtau, Eo	345000000	C25-30	Коэфф. Пуассона	0.18	0.1320
			P2c	0.0000	1.7320

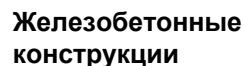
Тензор напряжений: (тс/м ²)						Температурн.ползучесть t°C
σ_x	σ_y	σ_z	τ_{xy}	τ_{xz}	τ_{yz}	20
1.2	1.1	1.05	0.57	0.48	0.63	

Главные напряжения		Информация		Главные деформации		Предельные напряжения	
σ_1	1.916532	Углы Sig1 к XYZ (град.)		ϵ_1	4.807268e-009	$\bar{\sigma}_0$	-304863.33
σ_2	1.008734	X	43.880385	ϵ_3	-2.951133e-010	$\bar{\tau}_0$	264019.359
σ_3	0.424734	Y	57.521576	σ_0	1.116667	$\bar{\sigma}_1$	-457295.00
		Z	64.003991	τ_0	0.613787	$\bar{\sigma}_3$	-457295.00
		Угол накл. трещины 2-х НДС	-53.675510	$\mu\sigma$	-0.217051	Область Прочности	
Эквивалентные напряж.		Матрица COS		Коэфф. запаса	-273011.93		
σ_1	1.658507			Расчет		Записка	
σ_2	-0.101814			Справка			

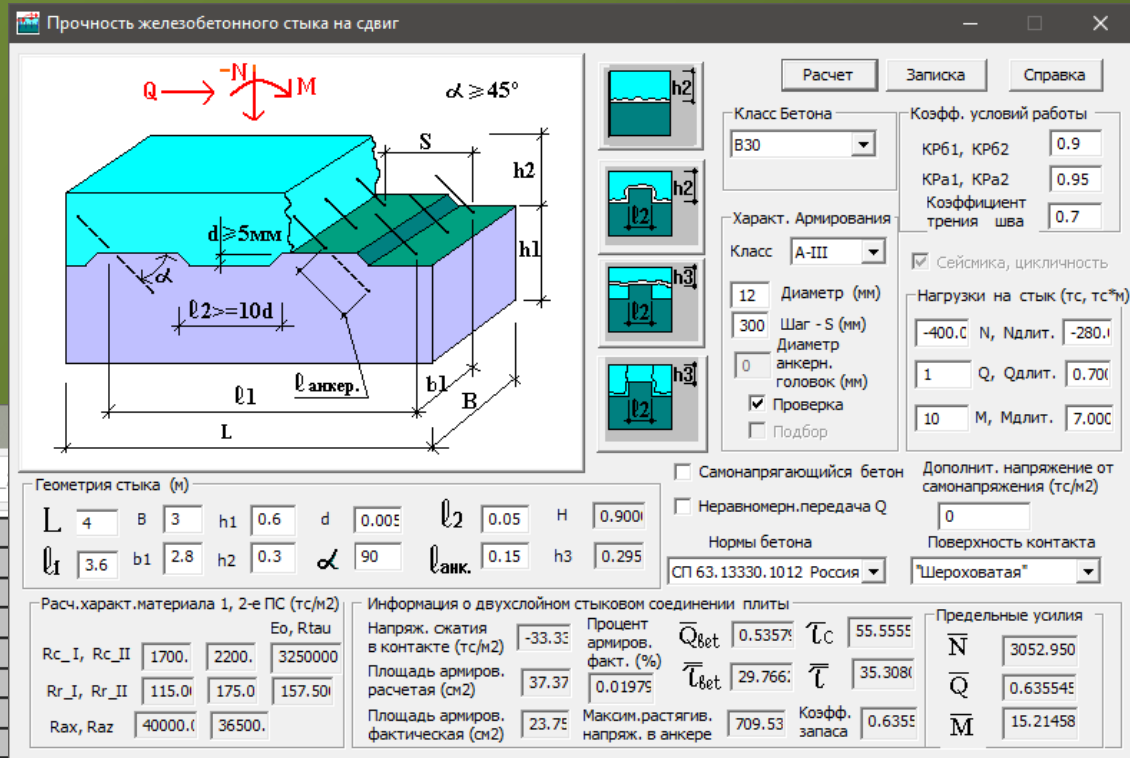


Программа предназначена для проверки прямоугольных, тавровых и двутавровых сечений железобетонных элементов, усиленных фиброармированными пластиками (ФАП). Проверка выполняется по предельным состояниям первой и второй групп. В программе реализованы положения «Руководства по усилению железобетонных конструкций композитными материалами» и СП 52-101-2003. В программе расширена библиотека композитных материалов.

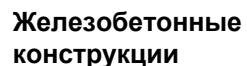
50



Программа предназначена для расчета на сдвиг стыков сборно-монолитных железобетонных конструкций и конструкций из монолитного железобетона с дополнительным слоем омоноличивания. Расчет производится в соответствии с положениями Еврокод 2 и ДСТУ Б В.2.6-156:2010.



Прочность составного	+	✓
←	→	↺
🏠	🔍	file:///C:/Users/Public/Documents/LIRA%20SAPR/Espri%202018/Plate
ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВУХСЛОЙНОЙ ПЛИТЫ		
ТИП СТЫКОВОГО СОЕДИНЕНИЯ ПЛИТ		
ДЛИНА ПЛИТЫ		
ШИРИНА ПЛИТЫ		
ТОЛЩИНА ПЛИТЫ СУММАРНАЯ		
ТОЛЩИНА ПЛИТЫ-1, ПЛИТЫ-2		
ДЛИНА ЗОНЫ УСИЛЕННОЙ АНКЕРАМИ		
ШИРИНА ЗОНЫ УСИЛЕННОЙ АНКЕРАМИ		
ДЛИНА АНКЕРОВКИ АРМАТУРЫ		
ВЫСОТА ШПОНКИ (ШЕРОХОВАТОСТЬ)		
ДЛИНА ЗУБА ШПОНОЧНОГО СОЕДИНЕНИЯ		
РАСЧЕТНАЯ ПЛОЩАДЬ СЕЧЕНИЯ		
ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАТЕРИАЛОВ		
БЕТОН класса		
По нормам		
Начальный модуль упругости, сдвига		
Нормативная прочность при сжатии		
Нормативная прочность при растяжении		
Прочность при чистом сдвиге		
Прочность при 2-х осном сжатии		
Прочность при 2-х осном растяжении		
Расчетная прочность при сжатии		
Расчетная прочность при растяжении		
Коеф. условий работы бетона		
Коеф. учета сцепления стыка		
Коеф. трения стыка соединения		
Тип поверхности контакта плит		
Коеф. трения стыкового соединения		



Проверка бетонных сечений, армированных композитной арматурой

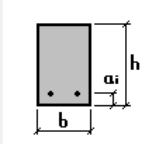
Реализовано армирование как неметаллической композитной арматурой, так и несколькими видами арматуры, в том числе и металлической. Расчет производится по теории предельных состояний и по деформационной модели железобетона в соответствии с проектом СП «Конструкции из бетона с композитной неметаллической арматурой».

АрмоБетон - Проверка бетонных сечений, армированных композитной арматурой

Теория для проверки

Деформационная модель ▼

Сечение
 Прямоугольное ▼



Нагрузка

$N = -200$ т

$M_y = 25$ тм

Длительная ▼

Результат

Проверка успешно пройдена

Высота скатой зоны бетона, мм	676.72991
Относительная высота скатой зоны	0.9667570
Ширина раскрытия трещин, мм	0
Расстояние между трещинами, мм	0

[Подробнее](#)

Бетон

Норматив СП 63.13330.2012 ▼

b	500	мм	b1	0	мм	b2	0	мм
h	700	мм	h1	0	мм	h2	0	мм

Класс бетона B25 ▼
Влажность, % 60

Диаграмма бетона Двухлинейная ▼
Gamma b2 1

Арматура

A1	ACK (A) ▼	d1	20	мм	n1	2	a1	30	мм
A2	ACK (A) ▼	d2	20	мм	n2	0	a2	30	мм
A3	ACK (A) ▼	d3		мм	n3	0	a3	30	мм
A4	ACK (A) ▼	d4		мм	n4	0	a4	30	мм

Сохранить

Открыть

Расчет

Отчет

Справка

Справка

Проверка сечения выполнена по деформационной модели

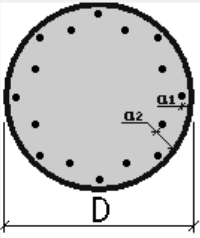
x	<input type="text" value="0.6767299"/>	м	Rs1	<input type="text" value="800"/>	МПа	A1	<input type="text" value="0.0006283"/>	м2
ksi	<input type="text" value="0.9667570"/>		Rs2	<input type="text" value="0"/>	МПа	A2	<input type="text" value="0"/>	м2
A bet	<input type="text" value="0.35"/>	м2	Rs3	<input type="text" value="0"/>	МПа	A3	<input type="text" value="0"/>	м2
% arm	<input type="text" value="0.1795195"/>		Rs4	<input type="text" value="0"/>	МПа	A4	<input type="text" value="0"/>	м2
h_crc	<input type="text" value="0"/>	м	l_crc	<input type="text" value="0"/>	м	a_crc	<input type="text" value="0"/>	м

OK

Проверка трубобетонных сечений

Реализована проверка на прочность сечений трубобетонных конструкций по деформационной модели в соответствии с СП 63.13330.2012, СП 16.13330.2011 и проектом СП «Конструкции из бетона с композитной неметаллической арматурой».

Проверка трубобетонных сечений



Бетон

Норматив

СП 63.13330.2012

Класс

B25

Уб2

1

Диаграмма

Двухлинейная

Влажность, %

60

Нагрузка

N, т

-260

My, тм

23

Mz, тм

9

Сталь

Труба

ВСтЗкп

D, мм

500

Толщина, мм

10

Класс арматуры

Диаметр

Количество стержней

Привязка

Угол привязки

A1

A240

d1, мм

10

n1

6

a1, мм

30

f1

0

A2

A240

d2, мм

10

n2

6

a2, мм

30

f2

0

Сохранить

Открыть

Расчет

Результаты

Отчет

Справка

Результаты

x, мм

480

A, мм2

15393.804

A_bet, мм2

i.7368704

A1, мм2

471.23889

Rb*/Rb

1.5116235

A2, мм2

471.23889

a_сгс, мм

0

% arm

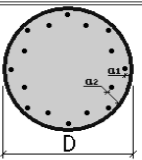
9.0629265

OK

Проверка трубобетонных сечений

СП ____ 2013

Исходные данные



Нормативы

СП 63.13330.2012

СП 16.13330.2011

СП ____ 2013

Бетон

Класс бетона	Eb, ГПа	Rb, МПа	Rbt, МПа	Epsb2	Epsbt2
B25	30	14.5	1.05	0.0048	0.00031

Коэф.условий работы бетона	Влажность окружающей среды, %	Диаграмма деформирования
1	60	Двухлинейная

Труба

Диаметр, мм	Площадь, мм²	Толщина стенки, мм
500	15393.8	10

Класс	Es, ГПа	Ry, МПа	Ru, МПа	Ryn	Run
ВСтЗкп	206	215	350	225	370

Арматура

Номер площадки	Количество стержней	Диаметр, мм	Площадь, мм²	Привязка, мм	Угол привязки
1	6	10	471.239	30	0

Класс арматуры	Es, ГПа	Rs, МПа	Rsc, МПа	Epss	Epsc
A240	200	210	210	0	0

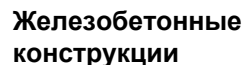
Расчетные усилия

N, т	My, тм	Mz, тм
-260	23	9

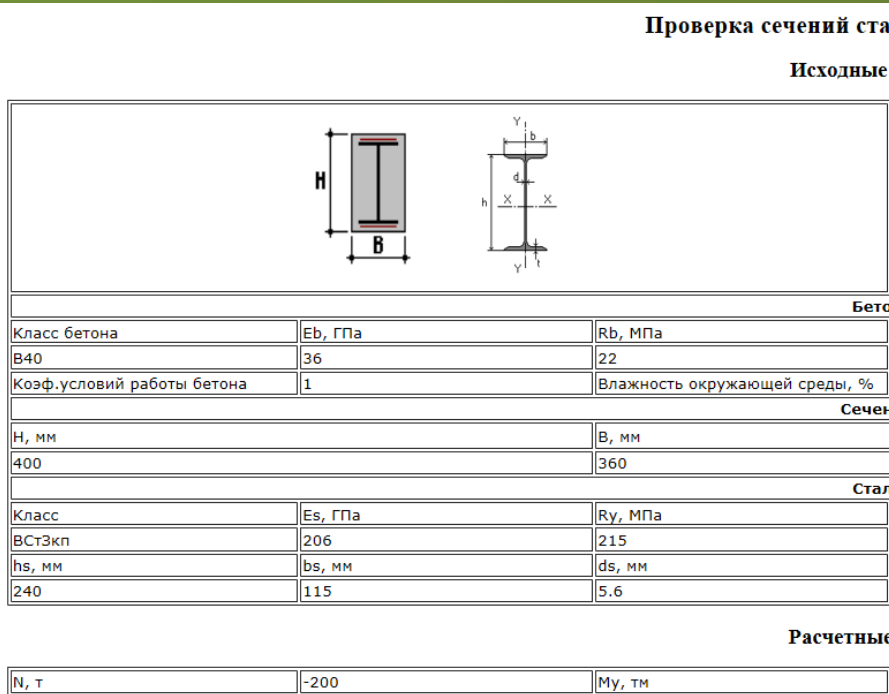
Результаты проверки

Процент армирования сечения, %	9.06293
Относительная высота сжатой зоны бетона	ksi=1
Высота сжатой зоны бетона, мм	x=480
Ширина раскрытия трещин, мм	acrc=0
Максимальная глубина трещин, мм	hcrc=0
Частота трещин, м	lcrc=0
Координаты приведенного центра тяжести	Y=-0.00434753 м Z=-0.0106778 м
Приведенные жесткости сечения	EARED=454602 т EIy=10799.2 т*м2 EIz=11731.6 т*м2
Относительная деформация крайнего сжатого волокна бетона	EpsBMax=0.00105412
Коэффициент упрочнения сжатого бетона	Rb*/Rb=1.51162

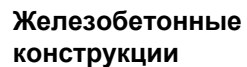
© ООО "Лира САПР"



Реализована проверка на прочность сечений сталебетонных колонн прямоугольного сечения с различными профилями жесткой арматуры. Расчет выполняется по деформационной модели железобетона с использованием двухлинейной, трехлинейной и нелинейной диаграмм.



Процент армирования сечения, %	2.37681
Относительная высота сжатой зоны бетона	ksi=0.659678
Высота сжатой зоны бетона, мм	x=258.945
Ширина раскрытия трещин, мм	acrc=0.0307128
Максимальная глубина трещин, мм	hcrc=0.227152
Частота трещин, м	lcrc=0.057631
Координаты приведенного центра тяжести	Y=0.0315373 м Z=0.0443399 м
Приведенные жесткости сечения	E _{Ared} =404533 т EI _y =4098.73 т*м ² EI _z =3228.73 т*м ²
Максимальная расчетная длина	$\mu L_{max} = n \sqrt{(EI_{min}/N)} = 12.6226 \text{ м}$



Усиление сечений железобетонных колонн композитными материалами в соответствии с СП 164.1325800.2014 и Приложением Л СП 63.13330.2012

Усиление колонны композитными материалами

Усиление композитными материалами в продольном направлении

h 500 мм
b 400 мм

Расчётная длина колоны, мм 3000
Расчётное усилие N, кН -800

Бетон и арматура

Класс бетона	B25
Класс арматуры	A240
Диаметр арматуры, мм	15
Количество стержней	4
Привязка (а), мм	20

Композитный материал

Ширина, мм	150
Количество слоев	2
Производители	Tyfo®
Тип арматуры ФАП	Tyfo® SCH-11UP
Толщина монослоя, мм	0.25
Модуль упругости, МПа	102000
Прочность на растяжение, МПа	1062

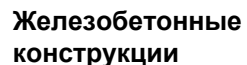
Результаты расчёта

Ared	205887.5 мм	Ired	44781154 мм
Высота скатой зоны, см	144.32562		
Условие прочности выполнено			

Справка Расчёт Отчёт Отмена

Результаты расчета

Ared, мм2	205888
Ired, мм3	4.47812e+009
Высота сжатой зоны, см	144.326



Проверка сечений
сталежелезобетонных перекрытий
на основе деформационной модели
в соответствии с СП 63.13330.2012,
СП 16.13330.2011, ДБН В.2.6-
160:2010 и ДСТУ Б В.6-9:2008

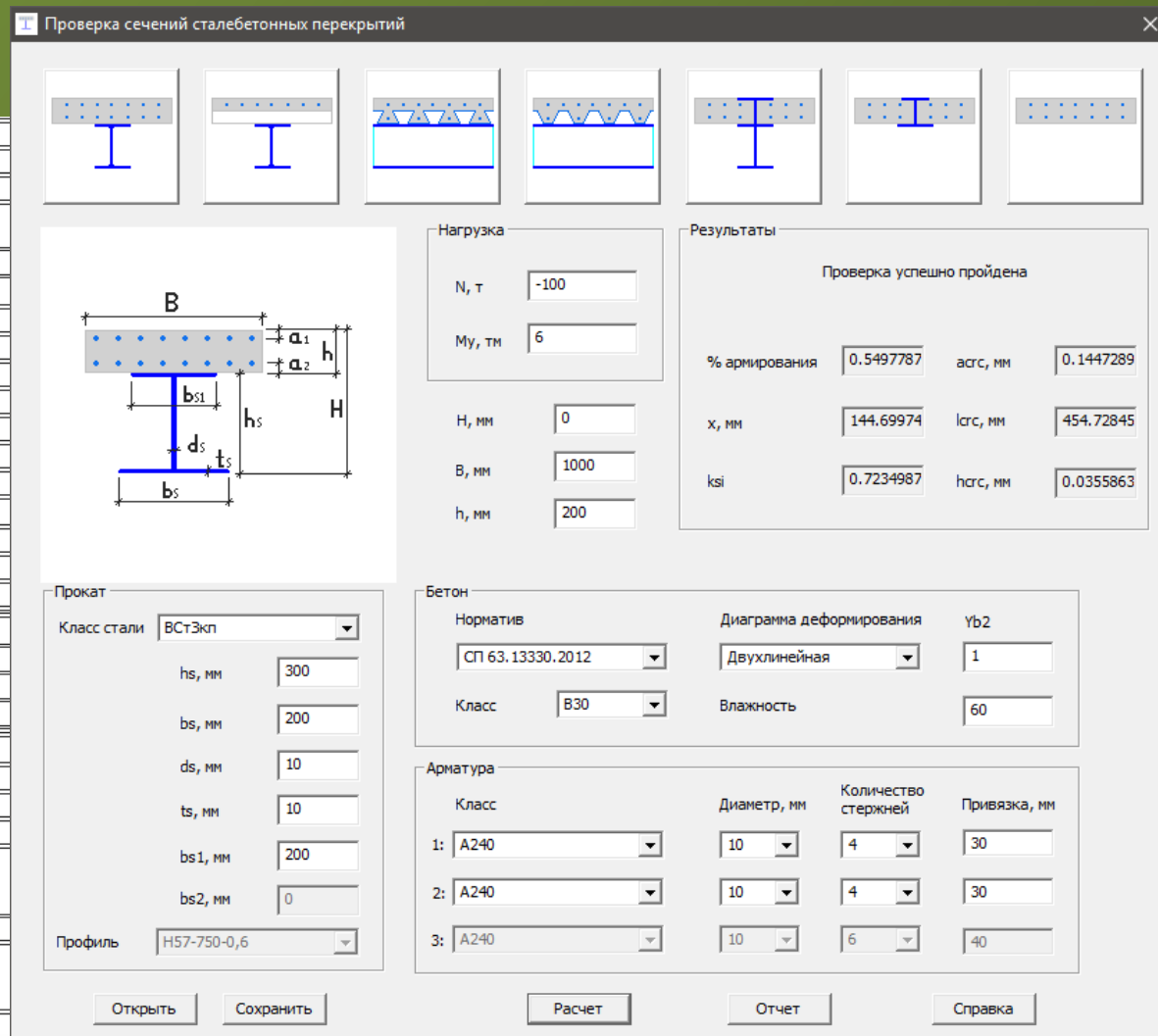
Бетон			
Класс бетона	Еb, ГПа	Rb, МПа	Rbt, МПа
B30	32.5	17	1.15
Коеф.условий работы бетона	1	Влажность окружающей среды, %	60
Сечение			
H, мм		B, мм	
200		1000	
Сталь			
Класс	Es, ГПа	Ry, МПа	Ru, МПа
BСтЗкл	206	215	350
hs, мм	bs, мм	ds, мм	ts, мм
300	200	10	10
Арматура			
Номер площадки	Количество стержней	Диаметр, мм	Площадь, мм ²
1	4	10	942.478
Класс арматуры	Es, ГПа	Rs, МПа	Rsc, МПа
A240	200	210	210
Номер площадки	Количество стержней	Диаметр, мм	Площадь, мм ²
2	4	10	942.478
Класс арматуры	Es, ГПа	Rs, МПа	Rsc, МПа
A240	200	210	210
Номер площадки	Количество стержней	Диаметр, мм	Площадь, мм ²
3	6	10	1413.72
Класс арматуры	Es, ГПа	Rs, МПа	Rsc, МПа
A240	32.5	1.15	17

Расчетные усилия

N, T	-100	My, TM	6
------	------	--------	---

Результаты проверки

Процент армирования сечения, %	0.549779	Открыть	Сохранить
Относительная высота сжатой зоны бетона	ksi=0.723499		
Высота сжатой зоны бетона, мм	x=144.7		
Ширина раскрытия трещин, мм	acrc=0.144729		
Максимальная глубина трещин, мм	hcrc=0.0355863		
Частота трещин, м	lcrc=0.454728		
Координаты приведенного центра тяжести	Y=0 м Z=0.0100386 м		
Приведенные жесткости сечения	EARED=116177 т EIx=317.819 т*м2 EIy=8085.8 т*м2		





Каменные и армокаменные конструкции

Расчетные сопротивления сжатию кладки из кирпича

В программе приведены справочные данные: расчетные сопротивления сжатию кладки из кирпича всех видов и из керамических камней со щелевидными вертикальными пустотами шириной до 12мм при высоте ряда кладки 50-150мм на тяжелых растворах в зависимости от марки кирпича и марки раствора в соответствии с табл.2 СНиП II-22-81 «Каменные и армокаменные конструкции».

Расчет кирпичного простенка

Программа предназначена для расчета каменных и армокаменных конструкций в соответствии со СНиП II-22-81 «Каменные и армокаменные конструкции». Простенок задается прямоугольной или тавровой формы. Реализован случай плоского внецентренного сжатия простенка. Выполняется расчет при действии растягивающих и сдвигающих усилий. В результате расчета при необходимости армирования простенка указывается количество рядов кладки, через которое необходимо устанавливать сетки с заданной ячейкой и диаметром арматуры, и/или площадь продольной арматуры. Реализованы положения СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции

Расчет на смятие

Программа предназначена для определения прочности каменных конструкций на местное смятие в соответствии с СНиП II-22-81 «Каменные и армокаменные конструкции». В программе реализован расчет для 8-ти типов опорных сечений. Реализованы положения СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции

Расчет на растяжение

Программа предназначена для определения прочности каменных конструкций на растяжение в соответствии с СНиП II-22-81 «Каменные и армокаменные конструкции». В программе реализован расчет для 8-ти типов опорных сечений. Реализованы положения СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции

Расчет по ДБН В.2.6-162:2010

Расчет и проверка прочности простенков и их заданного усиления по ДБН В.2.6-162:2010.



Расчетные сопротивления сжатию кладки из кирпича

В программе приведены справочные данные: расчетные сопротивления сжатию кладки из кирпича всех видов и из керамических камней со щелевидными вертикальными пустотами шириной до 12мм при высоте ряда кладки 50-150мм на тяжелых растворах в зависимости от марки кирпича и марки раствора в соответствии с табл.2 СНиП II-22-81 «Каменные и армокаменные конструкции».

Расчетные сопротивления сжатию кладки из кирпича

Высота ряда кладки 50-150 мм

Расчетные сопротивления R сжатию кладки из кирпича всех видов и керамических камней со щелевидными вертикальными пустотами шириной до 12 мм на тяжелых растворах при марке раствора

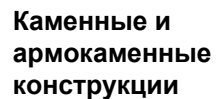
Марка кирпича или камня	200	150	100	75	50	25	10	4
300	3.9	3.6	3.3	3.0	2.8	2.5	2.2	1.8
250	3.6	3.3	3.0	2.8	2.5	2.2	1.9	1.6
200	3.2	3.0	2.7	2.5	2.2	1.8	1.6	1.4
150	2.6	2.4	2.2	2.0	1.8	1.5	1.3	1.2
125	0.0	2.2	2.0	1.9	1.7	1.4	1.2	1.1
100	0.0	2.0	1.8	1.7	1.5	1.3	1.0	0.9
75	0.0	0.0	1.5	1.4	1.3	1.1	0.9	0.7
50	0.0	0.0	0.0	1.1	1.0	0.9	0.7	0.6
35	0.0	0.0	0.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.45

Значения указаны в МПа

Примечания:

1. Расчетные сопротивления кладки на растворах марок от 4 до 50 следует уменьшать, применяя понижающие коэффициенты: 0,85 - для кладки на жестких цементных растворах (без добавок извести или глины), легких и известковых растворах в возрасте до 3 мес.; 0,9 - для кладки на цементных растворах (без извести или глины) с органическими пластификаторами.
2. Уменьшать расчетное сопротивление сжатию не требуется для кладки высшего качества - растворный шов выполняется под рамку с выравниванием и уплотнением раствора рейкой. В проекте указывается марка раствора для обычной кладки и для кладки повышенного качества.

Выход Справка



Программа предназначена для расчета каменных и армокаменных конструкций в соответствии со СНиП II-22-81 «Каменные и армокаменные конструкции». Простенок задается прямоугольной или тавровой формы. Реализован случай плоского внецентренного сжатия простенка. Выполняется расчет при действии растягивающих и сдвигающих усилий. В результате расчета при необходимости армирования простенка указывается количество рядов кладки, через которое необходимо устанавливать сетки с заданной ячейкой и диаметром арматуры, и/или площадь продольной арматуры. Реализованы положения СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции

LIRA ANI

Расчет на смятие

Программа предназначена для определения прочности каменных конструкций на местное смятие в соответствии с СНиП II-22-81 «Каменные и армокаменные конструкции». В программе реализован расчет для 8-ти типов опорных сечений. Реализованы положения СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции

Расчет кирпичной кладки на смятие

Геометрия, см

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

A_c h a b h

A_c – площадь смятия

Материалы

Тип кирпича: глиняный обж

Марка кирпича: 100

Марка раствора: 75

Тип раствора: жесткий бе

Качество: обычное

Пустотность: с пустотностью

Материал балки (рандбалки): Железобет

Упругая характерист.: 1000

Коефф. ползучести: 2

Коефф. к расч.сопрот. кладки сжатие: 1 растяжение: 1.25

Нормы: СП 15.13330.201

Усиление: сетки, распределительная плита

Тип усиления: сетки

Сетки: ВР-I

Длина распредел. плиты - Лпл. (см): 50

Высота ряда кирпичной кладки (мм): 88

Расчетный размер ячейки сетчатого армирования (мм): 30

Расчетный диаметр сеток (мм): 3

Коефф. условий работы бетона и арматуры

КРБ1: 1 КРБ2: 1

КРП1: 1 КРП2, особн:

Коефф. срока службы 2 таб.24 СНиП

Коефф. полноты эпюры давления

☒ Прямоугольная эп.

☐ Треугольная эпюра

☐ Вычислить

☐ Задать ψ 1

Прочность кладки: (тс/м2)

нормативная

Сжатие: 229.44

Растяжение: 36

Срез: 130

Изгиб:

расчетная: (перевязанное и непрерыванное сечение)

Сжатие: 170

Растяжение: 18 8

Срез: 65 16

Изгиб: 25 12

Начальный модуль упругости: 340000

Упругая характеристика армированной кладки: 851.191

Максимальные напряжения смятия в кладке (тс/м2): -98.0392

Средние напряжения смятия в кладке: -33.14

Расчетное сопротивление кладки на смятие: 229.44

Коефф. запаса: 2.34029

Усилия суммарные

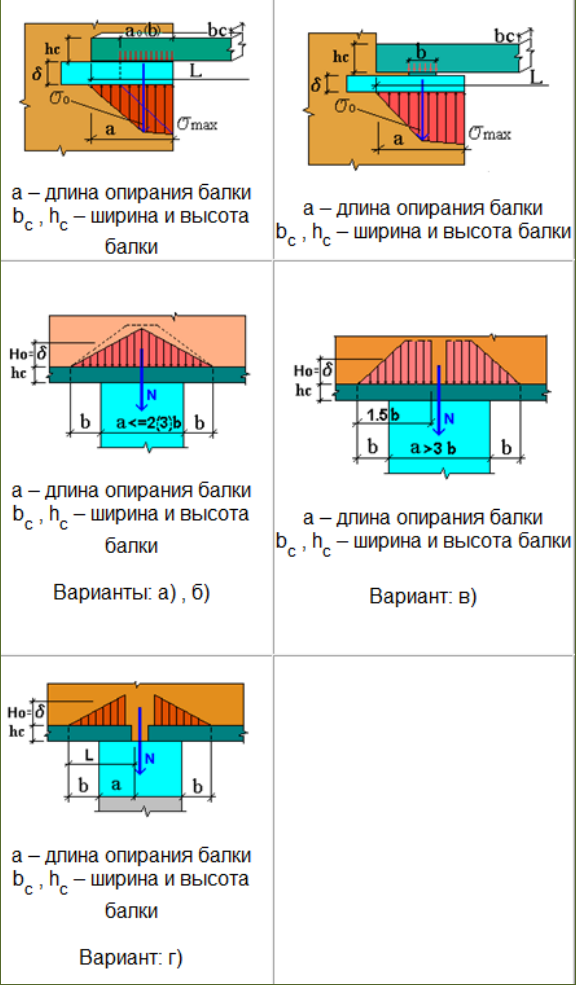
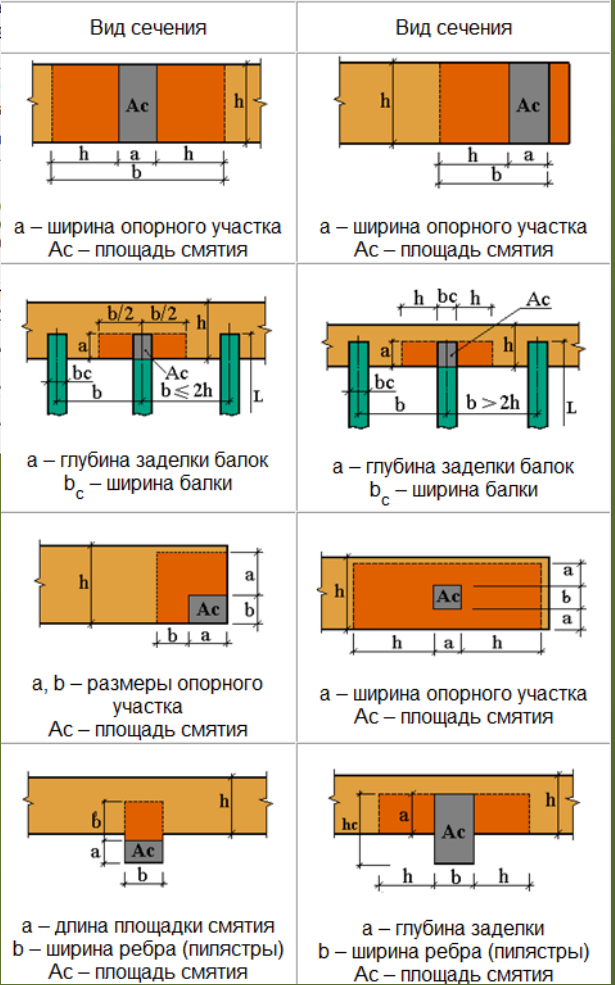
$N, \text{тс}$	$M, \text{тс}\cdot\text{м}$	$Q, \text{тс}$
-24	1.2	98

Усилия (местные)

$N, \text{тс}$	$M, \text{тс}\cdot\text{м}$	$Q, \text{тс}$
-20	0.9	0.87

Кол-во рядов сеток: 2

Площадь: Суммарная: Местная:

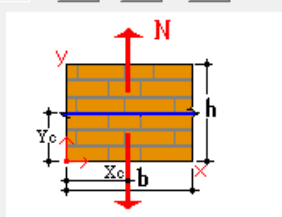


Расчет на растяжение

Программа предназначена для определения прочности каменных конструкций на растяжение в соответствии с СНиП II-22-81 «Каменные и армокаменные конструкции». В программе реализован расчет для 8-ти типов опорных сечений. Реализованы положения СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции

Расчет кирпичного простенка на растяжение

Геометрия, см



Материалы

Тип кладки: глиняный обыкновенный

Марка кирпича: 100

Марка раствора: 75

Тип раствора: жесткий без доз.

Качество: обычное

Тип кирпича: с пустотностью до 13%

Предельная деформация кладки: 0 * 1e-4

Упругая характеристика т. 15 СНиП II-22-81*: 750

Коефф. ползучести: 2

Коефф. к расч. сопротивл. кладки: 1

Коефф. к расч. сопротивл. растяжения: 1.25

Нормы: СП 15.13330.2012

Характеристики армирования

Арматура: шаг хомутов (мм): 150

сетки: ВР-I вертикальная: А-I

Тип армирования: сетки + вертикаль

Высота ряда кладки (мм): 88

Размер ячейки сеток (мм): 30

Расчетный диаметр, (мм):

сеток, (хомутов): 3 вертикального армирования: 8

Коефф. условий работы кладки и арматуры

КР61: 1 Огневые поврежд. трещины и др. КР3: 1

КР62: 1 Коефф. срока службы таб. 24 СНиП

КРА1: 1 КРА2, особые воздей.: 1

Усилия

Усилия			Ветер	Сейсмика	Усилия (длительн. часть)			Кол-во рядов кладки	Вертикал. арматура, см2	Поперечн. хомуты, см2/мм
N, тс	M, тс*м	Q, тс			N, тс	M, тс*м	Q, тс			
-26	1.34	0.87			-21.6666	0.000000	0.000000	0	0	0
								0	0	0
								0	0	0

Расчет по 2-му предельному состоянию

Геом. характерист.

Правила знаков

Прочность кладки: (тс/м2)

	нормативная	расчетная перевязан.,	расчетная перевяз. сеч.
на Сжатие	340	170	170
Растяжение	36	18	8
на Срез	130	65	16
на Изгиб		25	12

Модуль упругости

Начальный: 544000

Средний (секущий): 265575

Упругая характеристика армированной кладки: 750

Коефф. продольного изгиба: 0.952941

Коеэффициент запаса прочности: 2.99704

Относительн. деформации


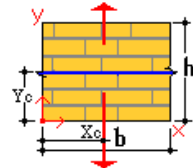

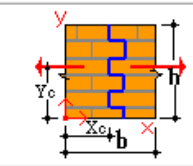

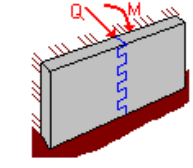

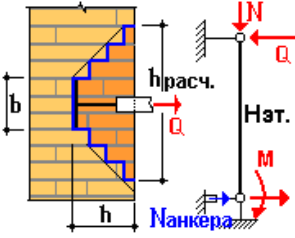
Ползучести: -0.000187428

Средние кратковрем.: -0.000191963

Расчет

Записка

Справка

№ п/п Радиокнопка	Расчетное сечение	Примечание
1 		Проверка на растяжение по перевязанному сечению
2 		Проверка на растяжение по перевязанному сечению
3 		Проверка на растяжение и изгиб по перевязанному сечению
4 		Проверка на местное растяжение (отрыв анкера) по перевязанному сечению

Расчет по ДБН В.2.6-162:2010

Программа предназначена для расчета сечений каменных и армокаменных конструкций в соответствии с ДБН В.2.6-162:2010.

Расчет кирпичного простенка по ДБН В.2.6-162:2010 (EN 1996-1-1:2005 Eurocode 6)

Геометрия, см

Материалы

Тип кирпича: **глиняный обыкновенн**

Тип раствора: **Строит.раствор fm<5**

Класс прочн.кирпича - fb: **10.0**

Класс проч.раствора - fm: **5.0**

Качество: **обычное - Группа-4**

Свойства кирпича: **с пустотностью до**

Предельная деформация кладки: **0** *1e-2

Упругая характеристика таб.Р 14 ДБН В.2.6-162: **1000**

Коефф.ползучести таб.8.9: **1.5**

Коефф. к расчетн.сопрот. кладки : сжатие **0.85** растяжение **0.75**

Характеристики армирования

шаг хомутов (мм): **150** сетки **BP-I**

вертикальная: **A240C**

Тип армирования: **сетки + вертикальн**

Высота ряда кладки (мм): **77**

Расчетный размер ячейки сетчатого армирования(мм): **30**

Расчетный диаметр, (мм) : сеток, (хомутов) **3** вертикального армирования **6**

Коефф.условий работы кладки и арматуры

КР61: **1** Огневые поврежд.: **1**

КР62: **1** Коефф.по классам ответственности: **1.5**

КРa1: **1**

Перерисовать

b: **11** b1: **21** b2: **10.5**

h: **51** h1: **20.4** h2: **0**

Коефф. расчетн. длины: **1** Высота этажа: **300**

☐ ПРОВЕРКА Заданого усиления >>>

Усилия			Ве-тер	Сей-ми-ка	Коефф.перехода к длител.н.усилиям	Масштаб усилий, напряжений	Кило Ньютоны, кН*см
N, кН	M, кН*см	Q, кН					
-12220	1430	980	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.7		
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

Прочность кладки: (кН/см2)

	нормативная, fk	расчетная	
		перевязаное, fd_ef	неперевяз.сеч. fd
на Сжатие	0.6376	0.2585	0.15
Растяжение	fxk2 0.036	fxk1_ef 0.018	fxk1 0.008
на Срез	fvk 0.13	fvd 0.065	fvko 0.016
на Изгиб		fxd_ef 0.025	fxd1 0.012

Модуль упругости (кН/см2)

Начальный: **240**

Средний (секущий): **192**

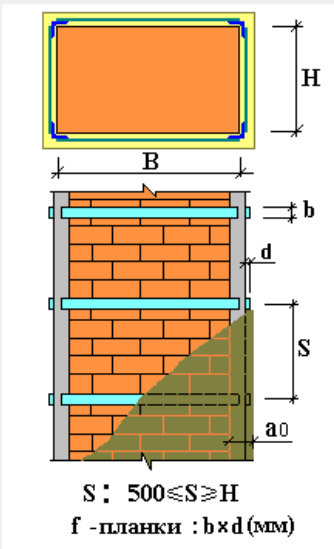
Упругая характеристика армированной кладки: **470.474**

Коефф. продольного изгиба: **0.717257**

Коефф.иц. запаса прочности: **0.0026441**

Относител. Ползучест. Средние кратковре:

Типы усиления кирпичных простенков



- Тип усиления простенка
- ☒ Стальная обойма
 - ☐ Железобетонная обойма
 - ☐ Армированная штукатурка
 - ☐ Усиление арматурой забетониров. в вертикальных пустотах

150 S - шаг планок, хомутов (мм)

20 b - ширина планок (мм)

3 d - толщина планок (мм)

3 Диаметр поперечн. хомутов (мм)

6 Диаметр вертикальной арматуры (мм)

40 a0 - толщина обоймы (мм)

4 Колич. уголков, пластин или вертикальных стержней

0 Через сколько рядов кладки усиление

C245 Класс стали

A240C Класс арматуры

24500 Расчетное сопротивление стали (тс/м2)

23000 Расчетное сопротивление арматуры

Уголок равнополочный Тип профиля

20x20x3 Номер профиля

UG_R.SRT Файл сортамента

Тип опирания обоймы, Коеэффициент

Полное опирание снизу и сверху

0 Площадь одного уголка, стержня и др. (см2)

2.82743e Сумарная площадь ветикальн.усиления (см2)

0 Площадь поперечных хомутов (см2/мм)

ДБН В.2.6-98:200 Нормы

Класс бетона ЖБ обоймы

C12/15

OK

Cancel



Деревянные конструкции

Расчет цельных сечений

Программа предназначена для расчета прямоугольных и круглых брусьев деревянных конструкций в соответствии со СНиП II-25-80 «Деревянные конструкции». Расчет предполагает выдачу сокращенного и развернутого формульного вида отчета с процентами использования сечения по необходимым проверкам.

Расчет клееных сечений

Программа предназначена для расчета клееных сечений деревянных конструкций в соответствии со СНиП II-25-80 «Деревянные конструкции». Расчет предполагает выдачу сокращенного и развернутого формульного вида отчета с процентами использования сечения по необходимым проверкам.

Расчет составных сечений

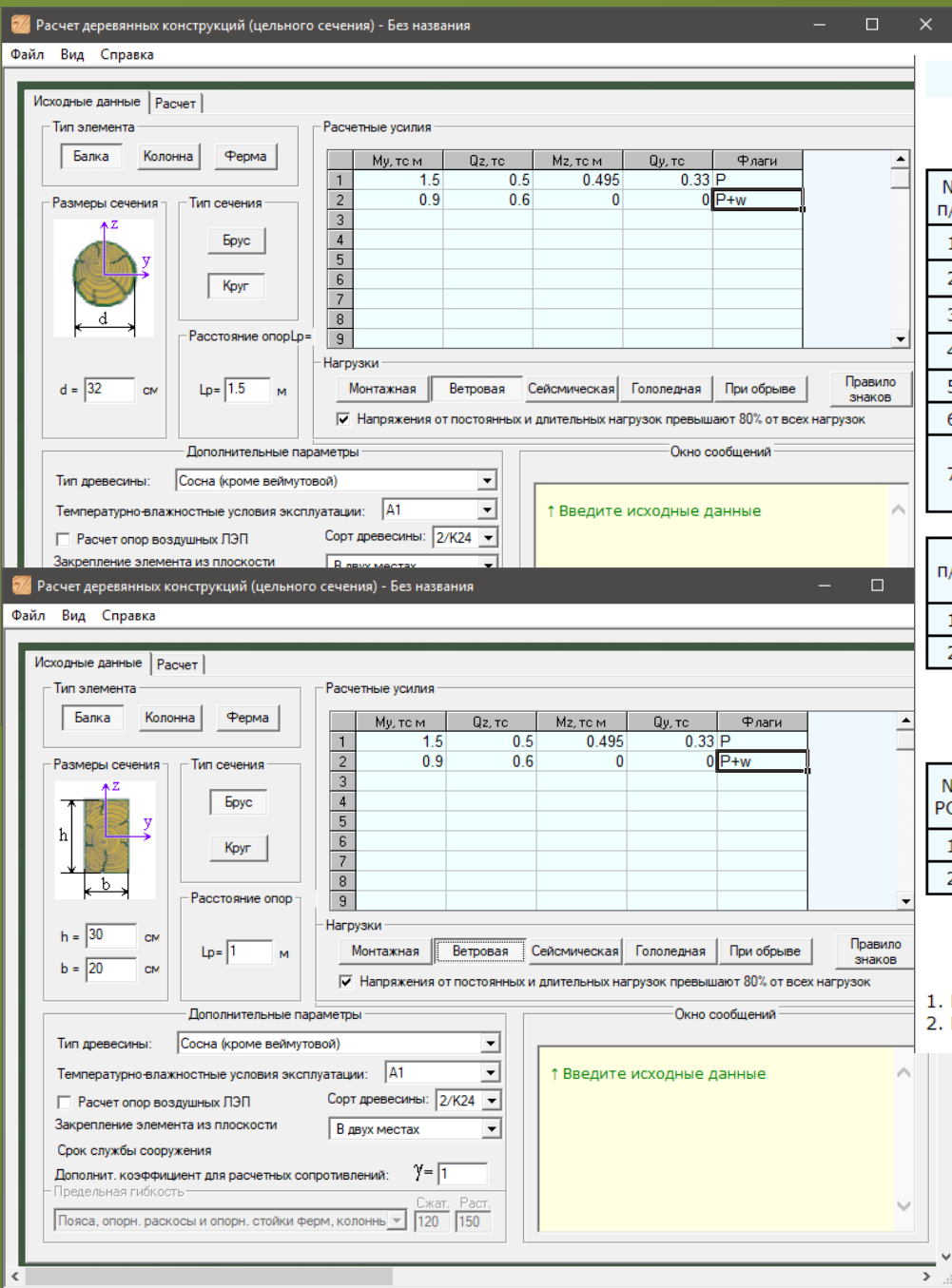
Программа предназначена для расчета составных сечений деревянных конструкций в соответствии со СНиП II-25-80 «Деревянные конструкции». Расчет предполагает выдачу сокращенного и развернутого формульного вида отчета с процентами использования сечения по необходимым проверкам.

Расчет цельных, клеенных и составных сечений деревянных конструкций по Еврокод 5.


Расчет цельных, клееных и составных сечений деревянных конструкций в соответствии с Еврокод 5



Программа предназначена для расчета прямоугольных и круглых брусьев деревянных конструкций в соответствии со СНиП II-25-80 «Деревянные конструкции». Расчет предполагает выдачу сокращенного и развернутого формульного вида отчета с процентами использования сечения по необходимым проверкам.



1. Исходные данные

№ п/п	Параметр	Значение	
1	Тип элемента	Балка	
2	Размеры сечения	$d = 32 \text{ см}$	
3	Расстояние между опорными сечениями	$l_p = 1.5 \text{ м}$	
4	Сорт древесины	2	
5	Тип древесины	Сосна, кроме веймутовой	
6	Закрепление элемента из плоскости рамы	В двух местах	
7	Температурно-влажностные условия эксплуатации	А1: внутри отапливаемых помещений при температуре до 35°C , относительной влажности воздуха до 60%	

п/п	Расчетные усилия, тм				
	My, тс·м	Qz, тс	Mz, тс·м	Qy, тс	Флаги
1	1.5	0.5	0.495	0.33	P
2	0.9	0.6	0	0	P+w

2. Результат

№ РСУ	Проверка, % использования	
	Прочность	Скалывание
1	32.299	7.5469
2	12.143	6.9078

3. Вывод

1. Прочность обеспечена
2. Прочность по скалыванию обеспечена



Расчет клееных сечений

Программа предназначена для расчета клееных сечений деревянных конструкций в соответствии со СНиП II-25-80 «Деревянные конструкции». Расчет предполагает выдачу сокращенного и развернутого формульного вида отчета с процентами использования сечения по необходимым проверкам.

Расчет деревянных конструкций (клееного сечения) - Без названия

Файл Вид Справка

Исходные данные | Расчет

Тип элемента
Балка Колонна Ферма

Параметры досок в пакете
Количество: 5 шт. Ширина: 150 мм. Строгание: 3.5 мм. Толщина: 50 мм. Строгание: 2 мм.
☐ Выполнить расчёт LVL

Расчетная длина
Loy = 1.5 м. Loz = 3 м.

Дополнительные параметры
Тип древесины: Сосна (кроме веймутовой). Температурно-влажностные условия эксплуатации: A1. Срок службы сооружения: 50-75 лет. Сорт древесины: 2/K24. Закрепление элемента из плоскости: В двух местах. Дополнит. коэффициент для расчетных сопротивлений: $\gamma = 1$. Предельная гибкость: Сжат. 120. Раст. 150.

Расчетные усилия

	N, тс	My, тс·м	Qz, тс	Mz, тс·м	Qy, тс	Флаги
1	-10.1	1.2	0.53	0	0	P
2	-12.2	0.81	0.2	0.074	0.021	P+s
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						

Нагрузки
Монтажная Ветровая Сейсмическая
☒ Напряжения от постоянных и длительных нагрузок превышают 80% от всех нагрузок

Правило знаков

Окно сообщений

Отчет по расчету деревянных конструкций

1. Исходные данные

№ п/п	Параметр	Значение
1	Тип элемента	Колонна клееная из 5 досок
2	Размеры сечения	$h = 24$ см $b = 14.65$ см
3	Расчетная длина	$L_{oy} = 1.5$ м $L_{oz} = 3$ м
4	Сорт древесины	2
5	Тип древесины	Сосна, кроме веймутовой
6	Закрепление элемента из плоскости рамы	В двух местах
7	Температурно-влажностные условия эксплуатации	A1: внутри отапливаемых помещений при температуре до 35°C, относительной влажности воздуха до 60%

п/п	Расчетные усилия, тм					
	N, тс	My, тс·м	Qz, тс	Mz, тс·м	Qy, тс	Флаги
1	-10.1	1.2	0.53	0	0	P
2	-12.2	0.81	0.2	0.074	0.021	P+s

2. Результат

№ РСУ	Проверка, % использования			
	Прочность	Скалывание	Устойчивость	Гибкость
1	61.113	11.9	35.113	18.042 59.114
2	39.295	3.2253	26.567	18.042 59.114

3. Вывод

1. Прочность обеспечена
2. Прочность по скалыванию обеспечена
3. Устойчивость обеспечена
4. Предельная гибкость обеспечена



Расчет составных сечений

Программа предназначена для расчета составных сечений деревянных конструкций в соответствии со СНиП II-25-80 «Деревянные конструкции». Расчет предполагает выдачу сокращенного и развернутого формульного вида отчета с процентами использования сечения по необходимым проверкам.

Расчет деревянных конструкций (составного сечения) - Без названия

Файл Вид Справка

Исходные данные | Расчет

Тип элемента: Балка Колонна Ферма

Параметры досок в пакете

Ширина: $b = 100$ мм

Толщина: $h_1 = 50$ мм

Длина, м: пролета: 1 между опорами сечениями: 1

Расчетные усилия

	My, тс·м	Qz, тс	Mz, тс·м	Qy, тс	Флаги
1	-7.04	-1.5	0	0	P
2	-1.99	1.32			
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					

Нагрузки: Монтажная Ветровая Сейсмическая Правило знаков

Дополнительные параметры

Тип древесины: Сосна (кроме веймутовой)

Температурно-влажностные условия эксплуатации: A1 Сорт: 2/K24

Связи: Гвозди Диаметр: 0.5 см

Окно сообщений

Размеры сечения: высота $h = 250$ мм ширина $b = 100$ мм

Расчет деревянных конструкций (составного сечения) - Без названия

Файл Вид Справка

Исходные данные | Расчет

Тип элемента: Балка Колонна Ферма

Параметры досок в пакете

Ширина: $b = 100$ мм

Толщина: $h_1 = 50$ мм

Расчетные длины, м: ветви: $L_1 = 0.5$ $L_{oy} = 2.5$ $L_{oz} = 2.5$

Расчетные усилия

	N, тс	My, тс·м	Qz, тс	Mz, тс·м	Qy, тс	Флаги
1	-2.13	0	0	0	0	P
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						

Нагрузки: Монтажная Ветровая Сейсмическая Правило знаков

Дополнительные параметры

Тип древесины: Дуб

Температурно-влажностные условия эксплуатации: A1 Сорт: 2/K24

Связи: Гвозди Диаметр: 0.5 см

Закрепление элемента из плоскости: В двух местах

Срок службы: 50-75 лет

Дополнит. коэффициент для расчетных сопротивлений: $\gamma = 1$

Предельная гибкость

Пояса, опорн. раскосы и опорн. стойки ферм, колонны

Окно сообщений

Размеры сечения: высота $h = 200$ мм ширина $b = 100$ мм

Отчет по расчету деревянных конструкций

1. Исходные данные

№ п/п	Параметр	Значение
1	Тип элемента	Колонна составная из 5 досок. Построечного изготовления
2	Размеры сечения	$h = 35$ см $b = 10$ см
3	Расчетная длина	$L_{oy} = 2.5$ м $L_{oz} = 2.5$ м
4	Длина ветви	$L_1 = 0.5$ м
5	Закрепление элемента из плоскости рамы	В двух местах
6	Толщина досок	$h_1 = 50$ мм Прокладки: $t = 25$ мм
7	Вид связей	Гвозди, диаметром 0.5 см
8	Тип древесины	Сосна, кроме веймутовой. Сорт 2
9	Температурно-влажностные условия эксплуатации	A1: внутри отапливаемых помещений при температуре до 35°C, относительной влажности воздуха до 60%

п/п	Расчетные усилия, тм					
	N, тс	My, тс·м	Qz, тс	Mz, тс·м	Qy, тс	Флаги
1	-2.13	0	0	0	0	P

2. Результат

№ РСУ	Проверка, % использования		
	Прочность	Устойчивость	Гибкость
1	4.9154	14.299	77.85 72.169

3. Вывод

1. Прочность обеспечена
2. Устойчивость обеспечена
3. Предельная гибкость обеспечена



Расчет цельных, клеенных и составных сечений деревянных конструкций по Еврокод 5.

Расчет цельных, клеенных и составных сечений деревянных конструкций в соответствии с Еврокод 5

Расчет деревянных конструкций (цельного сечения) по Еврокод 5 - Без названия

Файл Вид Справка

Исходные данные | Расчет

Тип элемента: Балка Колонна Ферма

Размеры сечения: h = 200 мм b = 100 мм

Тип сечения: Брус Круг

Расчетная длина: Leff = 2000 мм

Дополнительные параметры: Класс древесины: C24 Класс эксплуатации: 2 ☒ Выполнить расчёт на местное сжатие на опоре Ширина опорного элемента

Расчетные усилия

	Mu, кН м	Qz, кН	Mz, кН м	Qu, кН	Флаги
1	0	0	0	0	P
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					

Расчет деревянных конструкций (клееного сечения) по Еврокод 5 - Без названия

Файл Вид Справка

Исходные данные | Расчет

Тип элемента: Балка Колонна Ферма

Параметры элемента: Расчетная длина: Leff = 10500 мм

Размеры сечения: Ширина, b = 115 мм Высота, h = 560 мм

Дополнительные параметры: Класс древесины: GL 24h Класс эксплуатации: 2 ☒ Выполнить расчёт на местное сжатие на опоре Ширина опорного элемента

Расчетные усилия

	Mu, кН м	Qz, кН	Mz, кН м	Qu, кН	Флаги
1	0	0	0	0	P
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					

Расчет деревянных конструкций (составного сечения) по Еврокод 5 - Без названия

Файл Вид Справка

Исходные данные | Расчет

Тип элемента: Балка Колонна Ферма

Параметры досок в пакете: Количество: 4 шт ☒ Прокладки t = 25 мм Толщина: h 1 = 19 мм

Ширина: b = 100 мм

Толщина: Разная

Расчетная длина, мм: Leff = 1000

Дополнительные параметры: Класс древесины: C24 Класс эксплуатации: 2 Связи: Гвозди Диаметр: 5 мм Эксцентриситет: ey = 10 мм ez = 10 мм

Расчетные усилия

	Mu, кН м	Qz, кН	Mz, кН м	Qu, кН	Флаги
1	0	0	0	0	P
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					

Нагрузки: Длительная Кратковременная Мгновенная Правило знаков

Окно сообщений: ↑ Введите исходные данные



Основания и фундаменты

Параметры упругого основания C1, C2

Программа предназначена для определения осадки и коэффициентов постели C1 и C2 под центром фундамента или фундаментной плиты по заданным грунтовым условиям и нагрузке.

Расчет одиночной сваи

Программа предназначена для определения осадки и жесткости одиночной сваи (с учетом взаимовлияния в группе свай) в соответствии со СНиП 2.02.03-85 «Свайные фундаменты» и МГСН 2.02-01 «Основания, фундаменты и подземные сооружения».

Расчет сваи на совместное действие нагрузок

Программа предназначена для расчета одиночной сваи на совместное воздействие вертикальной, горизонтальной сил и момента в соответствии со СНиП 2.02.03-85 «Свайные фундаменты» с учетом развития первой и второй стадии напряженно-деформированного состояния «свая-грунт».

Осадка условного фундамента

Программа предназначена для определения осадки свайного фундамента из висячих свай в соответствии со СНиП 2.02.03-85 «Свайные фундаменты».

Главные и эквивалентные напряжения в грунте

Программа предназначена для вычисления главных и эквивалентных напряжений по различным теориям прочности, применяемых для грунтов.

Устойчивость склона

Программа предназначена для проверки устойчивости склонов котлованов из однородного грунта по плоской и цилиндрической поверхности скольжения.

Устойчивость многослойного склона

Программа предназначена для определения устойчивости многослойного грунтового склона по цилиндрической поверхности скольжения. Расчет производится методом, разработанным Шведским обществом геомеханики.

Несущая способность свай по результатам полевых испытаний

В соответствии с СП 24.13330.2011, СП 50-102-2003, СНиП 2.02.03-85* и ДСТУ Б В.2.1-27:2010.

Расчет свайно-плитного фундамента

Определение осадки комбинированного свайно-плитного (КСП) фундамента, а также долей нагрузки, воспринимаемых плитой и сваями

Неучет сопротивления грунта при сейсмике

Программа предназначена для определения расчетной глубины, до которой не учитывают сопротивление грунта на боковой поверхности сваи при сейсмическом воздействии. Реализованы положения СП 24.13330.2011 с учетом изменения №1 – пп. 12.4, 12.5 и п. В.4 Приложения В.

Характеристики резинометаллических демпферов

Программа предназначена для вычисления жесткостных характеристик резинометаллических сплошных и полых блоков сейсмической защиты зданий.

Расчет просадки основания фундамента

Программа предназначена для вычисления просадки основания фундамента от внешней нагрузки и собственного веса грунта.



Параметры упругого основания C1, C2

Программа предназначена для определения осадки и коэффициентов постели C1 и C2 под центром фундамента или фундаментной плиты по заданным грунтовым условиям и нагрузке. Вычисление осадки производится по схемам линейного полупространства и линейно деформированного слоя. В расчетах реализованы положения, изложенные в СП 50-101-2004 «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений» и СНиП 2.02.01-83* «Основания зданий и сооружений». Добавлен расчет осадки по актуализированному СП 22.13330.2011. В соответствии с вычисленной осадкой определяются коэффициенты постели C1 и C2 по нескольким методикам для моделей грунта Винклера-Фусса и Пастернака. Реализована возможность определения коэффициентов постели при динамических воздействиях.

Вычисление коэффициентов C1 и C2, версия 2018.2 - [Безымянный]

Конструктивное решение | Геология

Имя записи модели грунта: Расчет C1 и C2

Вертикальная нагрузка (P) 500 т

Эксцентриситет (e) $\begin{matrix} \text{ex} \\ \text{ey} \end{matrix}$ 1.4 м

Глубина заложения (h0) 1 м

Форма фундамента

☒ Прямоугольный ☐ Круглый

Меньшая сторона фундамента (b) 3 м

Соотношение сторон фундамента 2

Расстояние до стенок котлована (b1+b2) 0 м

Удельный вес грунта выше подошвы фундамента (g0) 1.8 т

Соотношение напряжений для ограничения глубины сжимаемой толщи

0.2

Схема расчета

☒ Схема линейно-упругого полупространства

☐ СНиП 2.02.01-83

☐ СП 50-101-2004

☐ ДБН В.2.1-10:2009

☐ СП 22.13330.2011

☐ Схема линейно-деформированного слоя

☐ СНиП 2.02.01-83

☐ СП 22.13330.2011

☐ Быстрое определение осадки (ДБН В.2.1-10:2009, дополнение Д)

☐ Расчет по формуле О.А.Савинова для динамических воздействий

Вычисление коэффициентов C1 и C2, версия 2018.2 - [Безымянный]

Конструктивное решение | Геология

Количество слоев грунта (n) 3

Характеристики слоя

Номер текущего слоя (i) 1

Цветовое отображение слоя

Модуль деформации слоя (Ei) 1500 т/м²

$E_{e,i} = k_i \cdot E_i$. Коэффициент

Коэффициент Пуассона (μ)

Толщина слоя (hi)

Удельный вес грунта (gi)

Признак грунта

☒ песчаный

☐ пылевато-глинистый

☐ Слой является

☐ водонасыщенным

☐ водоупорным

☐ Коэффициент жесткости формулы О.А.Савинова

Вычисление коэффициентов C1 и C2, версия 2018.2 - [Безымянный]

Конструктивное решение | Геология | Результат

S = 0.0473849 м

Hc = 7.8 м

Egr = 1548.16 т/м²

mгр = 0.338462

Egr3 = 3993.73 т/м²

i = 0.0121589

Lam = 0.194014

☒ Результаты по методу 1

C1 = 257.472 т/м³

C2 = 1503.67 т/м

☐ Результаты по методу 2

C1 = 548.23 т/м³

C2 = 3201.74 т/м

☐ Результаты по методу 3

C1 = 664.192 т/м³

C2 = 3878.97 т/м



Расчет одиночной сваи

Программа предназначена для определения осадки и жесткости одиночной сваи (с учетом взаимовлияния в группе свай) в соответствии со СНиП 2.02.03-85 «Свайные фундаменты» и МГСН 2.02-01 «Основания, фундаменты и подземные сооружения».

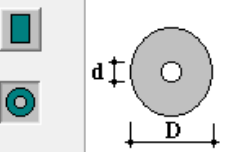
Расчет одиночной сваи

Свай-стойки | Висячие сваи | Винтовые сваи

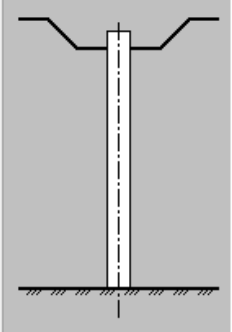
Виды свай

- ☒ Забивные сваи
- ☐ Набивные и буровые сваи
- ☐ Свай-оболочки, заполняемые бетоном и заделанные в неветрелый скальный грунт не менее чем на 0,5 м
- ☐ Свай-оболочки, равномерно опираемые на поверхность неветрелого скального грунта

Поперечное сечение сваи, м



D 0.3 d 0.3



R 2000 тс/м²

γ_c 1

Расчет

Несущая способность сваи, Fd 0 тс

Выход

Данные для расчета осадки

Нормы СП 24.13330.2011

γ_k 1.4

Модуль упругости материала сваи, тс/м² 30000000

☐ Взаимовлияние в группе свай

Расстояние между осями свай, м 0

OK Cancel

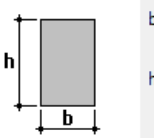
Расчет одиночной сваи

Свай-стойки | Висячие сваи | Винтовые сваи

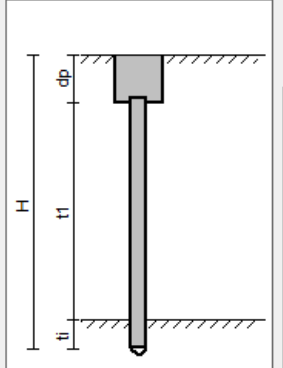
Виды свай

- ☒ Забивные всех видов
- ☐ Свай-оболочки, погружаемые без выемки грунта
- ☐ Набивные сваи
- ☐ Буровые сваи
- ☐ Свай-оболочки, заполняемые бетоном

Поперечное сечение сваи, м



b 0.5 h 0.3



Глубина погружения нижнего конца сваи (H) 6 м

dp 1.5 м ☐ Осадка

Грунты по боковой поверхности сваи

Слой 1	Слой 2	Слой 3
Вид грунта суглинки		
Толщина слоя (ti), м 5		
γ_{cf} 1	IL 0.4	e 0.4
		lp 0.3

Добавить Удалить последний слой

Козфф. условий работы

γ_c 1 $\gamma_{c\&}$ 1

Расчет Несущая способность 0 тс

Отчет

Сохранить... Открыть...

Выход Справка



Расчет сваи на совместное действие нагрузок

Программа предназначена для расчета одиночной сваи на совместное воздействие вертикальной, горизонтальной сил и момента в соответствии со СНиП 2.02.03-85 «Свайные фундаменты» с учетом развития первой и второй стадии напряженно-деформированного состояния «свая-грунт».

Расчет сваи на совместное действие нагрузок

Схема нагрузок на сваю

M

5.9

тс*м

N

123.4

тс

Q

4.2

тс

L

12

м

Lo

2

м

Нормы

СП 24.13330.2011

Модуль упругости материала сваи, тс/м2

2.9e+006

☐ Жесткая заделка сваи в ростверк

☒ Забивная свая или свая-оболочка

☐ Распорное сооружение

☐ Особо ответственное

☐ 1-рядное располож. свай

Тип опирания сваи

☒ на нескальный грунт

☐ на скалу

☐ заделка в скалу

Слоев: 1

Слой: 1

☒ Учет пластических деформаций грунта

Грунты, окружающие сваю

пески мелкие (0.6 <= e <= 0.75)

Грунты, окружающие сваю

пески мелкие (0.6 <= e <= 0.75)

Толщина слоя

8

м

Коэффициент пористости

0.6

Расчетные характеристики грунта

Удельный вес

1.8

тс/м3

Угол внутреннего трения

32

°

Удельное сцепление

0.2

тс/м2

Результаты расчета

1. Расчет сваи по деформациям

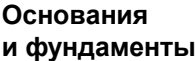
Момент инерции поперечного сечения сваи, м ⁴	0.003200
Ширина сваи, м	1.40
K Коэффициент пропорциональности, (тс/м ⁴)	1800.00
a Прочностный коэффициент пропорциональности, (тс/м ³)	7.10
αс Коэффициент деформации, 1/м	0.770496
l_ Приведенная глубина погружения сваи	9.245955
Qo Расчетное значение поперечной силы в сечении сваи, тс	4.2000
Mo Расчетное значение изгибающего момента в сечении сваи, тс*м	14.3000
Up Расчетное горизонтальное перемещение головы сваи, мм	18.576599
Ψp Расчетный угол поворота головы сваи, рад*1000	6.914409

2. Проверка несущей способности сваи


Доля постоянных нагрузок в общей величине горизонтальной нагрузки, %	50.00
Mu Предельный изгибающий момент, с учетом продольной силы, тс*м	100.000000
e Эксцентриситет приложения внешней нагрузки к свае, м	0.000000
Qo Расчетное значение поперечной силы в сечении сваи, тс	4.2000
Zz Расстояние от поверхности грунта до пластического шарнира, м	3.1135
Fd Несущая способность сваи, тс	27.530134
γк Коэффициент надежности по несущей способности	1.40

Условие $N \leq F_d / \gamma_k$ удовлетворено ($N=Q_0$).

71

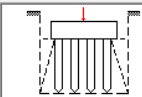


Программа предназначена для определения осадки свайного фундамента из висячих свай в соответствии со СНиП 2.02.03-85 «Свайные фундамнты».


Осадка условного фундамента

Исходные данные:

☐ СНиП 2.02.03-85



Глубина погружения свай в грунт

10 м

☒ СП 24.13330.2011

Форма сечения свай:

☒ Прямоугольник
☐ Круг

Размеры сечения:

0.3 м

0.3 м

☐ Наличие наклонных свай

Угол

0 °

☐ Вес грунта
☐ Опора моста

Е свай

3000000 тс/м2

Шаг

1.2 м

Расстояние до стенок котлована (b1+b2)

0 м

Ростерск

Ширина

1.8 м

Высота

1.05 м

Длина

2.7 м

Плотность

2.5 т/м3

Глубина заложения

1.05 м

Размеры контура куста свай

1.2 м

2.1 м

Вертикальная нагрузка на фундамент

300 т

Количество слоев грунта

3

☐ Под концами свай залегают пылевато-глинистые грунты с показателем текучести IL > 0.6

Характеристики грунта:

Номер текущего слоя

1

Толщина слоя

4 м

Удельный вес грунта

1.8 тс/м3

Коэффициент Пуассона слоя

0.35

Угол внутреннего трения

14 °

Модуль деформации слоя

4000 тс/м2

Коэффициент разгрузки

1

☒ Обычный
☐ Водонасыщенный
☐ Водоупорный

λ

0.5

Результаты расчета:

Осадка

0.021805 м

Sef

0.016229 м

dSp

0.0041413 м

dSc

0.0014352 м

Отчет

Открыть

Сохранить

Расчет

Выход

Справка

LIRA AND GROUP



Главные и эквивалентные напряжения в грунте

Программа предназначена для вычисления главных и эквивалентных напряжений по различным теориям прочности, применяемых для грунтов.

Главные напряжения в грунте

Расчетные характеристики грунта

Теория прочности

Расчет

Записка

Справка

23.503 Сжатие: Rc, R2с 23.503

18.000 Угол внутрен. трения - Fo, (Rr) 7.8345

1.8000 Удельн.сцепл. - Co, (Rtau) 11.0796

Кулона-Мора

Тип Грунта Грунт средн.плотности

☒ Проверка прочности

☒ 3-х осная прочность

Коеф.надежности По нагрузке 1.15

Расчетн.прочн 0.9

Форма штампа Прямоугольная

Площадь штампа (м2) 1

Осадка (м) 0.01

Коеф. Пуассона 0.3

Xi 0.000

Teta 0.707

P2c 1.000

Тензор напряжений: (тс/м2)

σ_x 1

σ_y 2

σ_z 3

τ_{xy} 4

τ_{xz} 5

τ_{yz} 6

Главные напряжения

σ_1 12.175971

σ_2 -2.507288

σ_3 -3.668683

Информация

Углы Sig1 к XYZ (град.)

X 60.22470

Y 54.73561

Z 49.60023

Угол накл. трещины 2-х НДС -49.4109

Матрица COS

Модуль полных - Eг деформ.

σ_0 717.17492

τ_0 2.000000

$\mu\sigma$ -0.853402

Коеф. запаса 0.716242

Предельные напряжения

$\bar{\sigma}_0$ 1.432485

$\bar{\tau}_0$ 5.164898

$\bar{\sigma}_1$ $\bar{\sigma}_3$ 7.051052 -2.57411

Область прочности

Эквивалентные напряж.

$\bar{\sigma}_1$ 14.028763

$\bar{\sigma}_2$ -6.569288

Матрица COS

L1 0.496599784546 m1 0.809585461739 n1 0

L2 0.57735026918 -0.57735026918 0

L3 0.64811674924 -0.10600965430 1

OK

Электронный Справочник Инженера ЭСПРИ 2018 << ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ >>		
© 2011 - 2018, ЛИРА САПР (Киев, Украина) info@liraland.com.ua		
РАСЧЕТ ГЛАВНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В 2,3-Х ОСНОМ НДС, ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ И ОЦЕНКА ПРОЧНОСТИ ГРУНТА >> Вер.:4.07.7		
ТЕНЗОР НАПРЯЖЕНИЙ		
Sig_X = 1.0000	Sig_Y = 2.0000	Sig_Z = 3.0000
Tau_XY= 4.0000	Tau_XZ= 5.0000	Tau_YZ= 6.0000
ГЛАВНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ		
SIG_1= 12.17597	SIG_2= -2.50729	SIG_3= -3.66868
ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ НАПРЯЖ. ПО ТЕОРИИ		
Наибольших главных деформаций		
SIG_1E= 14.0288	SIG_2E= -6.5693	
Нормальные напряжения - Нормальные		
Сдвиговые напряжения - Сдвиговые		
Parametr Лодж-Надаи	Param_Lode = -0.8534	
Угол наклона трещины	Alfa_трещ_2х= -49.411	(Градусы)
Углы наклона Sig_1	К осям X, Y, Z	Основной сист. координат
AL1= 1.051 (Рад.)	AL2= 0.955	AL3= 0.866
AL1= 60.225 (Градус)	AL2= 54.736	AL3= 49.600
ОРИЕНТАЦИИ СИГ_1,2,3 В 3-х ОСНОМ НДС		
L1= 0.49660	m1= 0.80959	n1= 0.00000
L2= 0.57735	m2= -0.57735	n2= 0.00000
L3= 0.64812	m3= -0.10601	n3= 1.00000
ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТА		
Угол внутрен. трения	Fi =18.000	(град.)
Удельное сцепление	Co =1.800	(тс/м2)
Коеффициент Пуассона	Nu_g =0.300	
Коеф.надежности по нагрузке	kNad_P=1.150	
Коеф.надежности по прочности	k_R1C =0.900	
Коеф.перехода к 2-х осной прочности	P2C =1.000	
Нормативная прочность при сжатии	Rc_n=23.504	(тс/м2)
Нормативная прочность при растяжении	Rp_n=7.835	(тс/м2)
Прочность при чистом сдвиге	R_tau=11.080	(тс/м2)
Прочность при 2-х осном сжатии	R_2с=23.504	(тс/м2)
Прочность при 2-х осном растяжении	R_2р=5.540	(тс/м2)
Расчетная прочность при сжатии	Rgr_c =21.153	(тс/м2)
Расчетная прочность при растяжении	Rgr_p =7.051	(тс/м2)
Модуль полных деформаций грунта	Egr =7.17175e+002	(тс/м2)
Обобщенный секущий модуль 3-х осного сжатия грунта	Egr_3D =3.51025e+001	(тс/м2)
Форма подошвы штампа	Прямоугольная	
Площадь штампа	F =1.000	(м2)
Расчетная осадка	S =0.010	(м)
Главные деформации неупругие	Def_1n=0.01697769	Def_3n=-0.00511546
Предельные напряжения		
По главным площадкам		
SG_1L =7.835	SG_2L = -23.504	SG_3L= -0.876
SG_0L =1.432	TAU_L = 5.165	
Признак наличия трещин: TB=1,2,3- трещины		
TB=10 -выпучивание грунта при сдвиге		



Устойчивость склона

Программа предназначена для проверки устойчивости склонов котлованов из однородного грунта по плоской и цилиндрической поверхности скольжения.

Устойчивость склона

Характеристики грунта

Объемный вес (тс/м3)	1.8
Угол внутреннего трения - φ_0 (град)	18
Удельное сцепление - c_0 (тс/м2)	2
Ограничение сжимающего напряжения - R_c (тс/м2)	20
Коефф. надежности по нагрузке	1.15
Колич. точек интегрирования	10
<input checked="" type="checkbox"/> Грунт водонасыщенный	

Тип-1 Плоская поверхность скольжения
Тип-2 Цилиндрическая поверхность скольжения
Тип-3 Цилиндр.поверхн.скольжения с жестким основанием

Геометрия и нагрузки на склон

Высота - Н (м)	3	Отметка жесткого основ. Ну	0
Угол откоса - (град.) β	60	Радиус R, R' (м)	4.767
Погонная нагрузка (тс/м, м)			
q	0	Lq	0
Lo	0	Lqr	1.9726

Предельные расчетные характеристики склона

Критическая высота - Нкрит.	6.28232	Среднее напряж.	L	3.46410	
Критический угол - $\Theta_{кр.}$	39.0000	σ_0	1.2848	Lr	4.76704
Суммарн.сдвигов.сила - Тсум.	3.35184	τ_0	0.36302	Lr2	0.00
Суммарный вес грунта - Рсум. (тс)	5.3261	Предельн. вес грунта - Нуст. (тс)	11.153	Коефф. запаса	2.09410
				Лкрит.	3.70465

Расчет
Записка
Справка
Выход

Плоская поверхность скольжения

$0 \leq \beta \leq 90$

β - угол откоса L_r - длина линии разрушения

Устойчивость склона

Характеристики грунта

Объемный вес (тс/м3)	1.8
Угол внутреннего трения - φ_0 (град)	18
Удельное сцепление - c_0 (тс/м2)	2
Ограничение сжимающего напряжения - R_c (тс/м2)	20
Коефф. надежности по нагрузке	1.15
Колич. точек интегрирования	5.000
<input checked="" type="checkbox"/> Грунт водонасыщенный	

Тип-1 Плоская поверхность скольжения
Тип-2 Цилиндрическая поверхность скольжения
Тип-3 Цилиндр.поверхн.скольжения с жестким основанием

Геометрия и нагрузки на склон

Высота - Н (м)	3	Отметка жесткого основ. Ну	5.000
Угол откоса - (град.) β	60	Радиус R, R' (м)	6.767
Погонная нагрузка (тс/м, м)			
q	0	Lq	0
Lo	0	Lqr	0.00000

Предельные расчетные характеристики склона

Критическая высота - Нкрит.	5.25532	Среднее напряж.	L	3.46410	
Критический угол - $\Theta_{кр.}$	39.0000	σ_0	2.0449	Lr	4.76704
Суммарн.сдвигов.сила - Тсум.	5.58640	τ_0	0.57777	Lr2	7.94507
Суммарный вес грунта - Рсум. (тс)	17.686	Предельн. вес грунта - Нуст. (тс)	18.589	Коефф. запаса	1.75177
				Лкрит.	6.17448

Расчет
Записка
Справка
Выход

ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ ПОВЕРХНОСТЬ СКОЛЬЖЕНИЯ С ЖЕСТКИМ ОСНОВАНИЕМ

$0 \leq \beta \leq 90$

1 - разрушение подошвы 2 - разрушение основания
Ну - отметка жесткого основания - 3

Устойчивость склона

Характеристики грунта

Объемный вес (тс/м3)	1.8
Угол внутреннего трения - φ_0 (град)	18
Удельное сцепление - c_0 (тс/м2)	2
Ограничение сжимающего напряжения - R_c (тс/м2)	20
Коефф. надежности по нагрузке	1.15
Колич. точек интегрирования	10
<input checked="" type="checkbox"/> Грунт водонасыщенный	

Тип-1 Плоская поверхность скольжения
Тип-2 Цилиндрическая поверхность скольжения
Тип-3 Цилиндр.поверхн.скольжения с жестким основанием

Геометрия и нагрузки на склон

Высота - Н (м)	3	Отметка жесткого основ. Ну	0.000
Угол откоса - (град.) β	60	Радиус R, R' (м)	4.767
Погонная нагрузка (тс/м, м)			
q	0	Lq	0
Lo	0	Lqr	1.9726

Предельные расчетные характеристики склона

Критическая высота - Нкрит.	6.88933	Среднее напряж.	L	3.46410	
Критический угол - $\Theta_{кр.}$	39.0000	σ_0	1.2848	Lr	4.76704
Суммарн.сдвигов.сила - Тсум.	3.51004	τ_0	0.36302	Lr2	4.99204
Суммарный вес грунта - Рсум. (тс)	5.5775	Предельн. вес грунта - Нуст. (тс)	11.679	Коефф. запаса	2.29644
				Лкрит.	3.70465

Расчет
Записка
Справка
Выход

ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ ПОВЕРХНОСТЬ СКОЛЬЖЕНИЯ

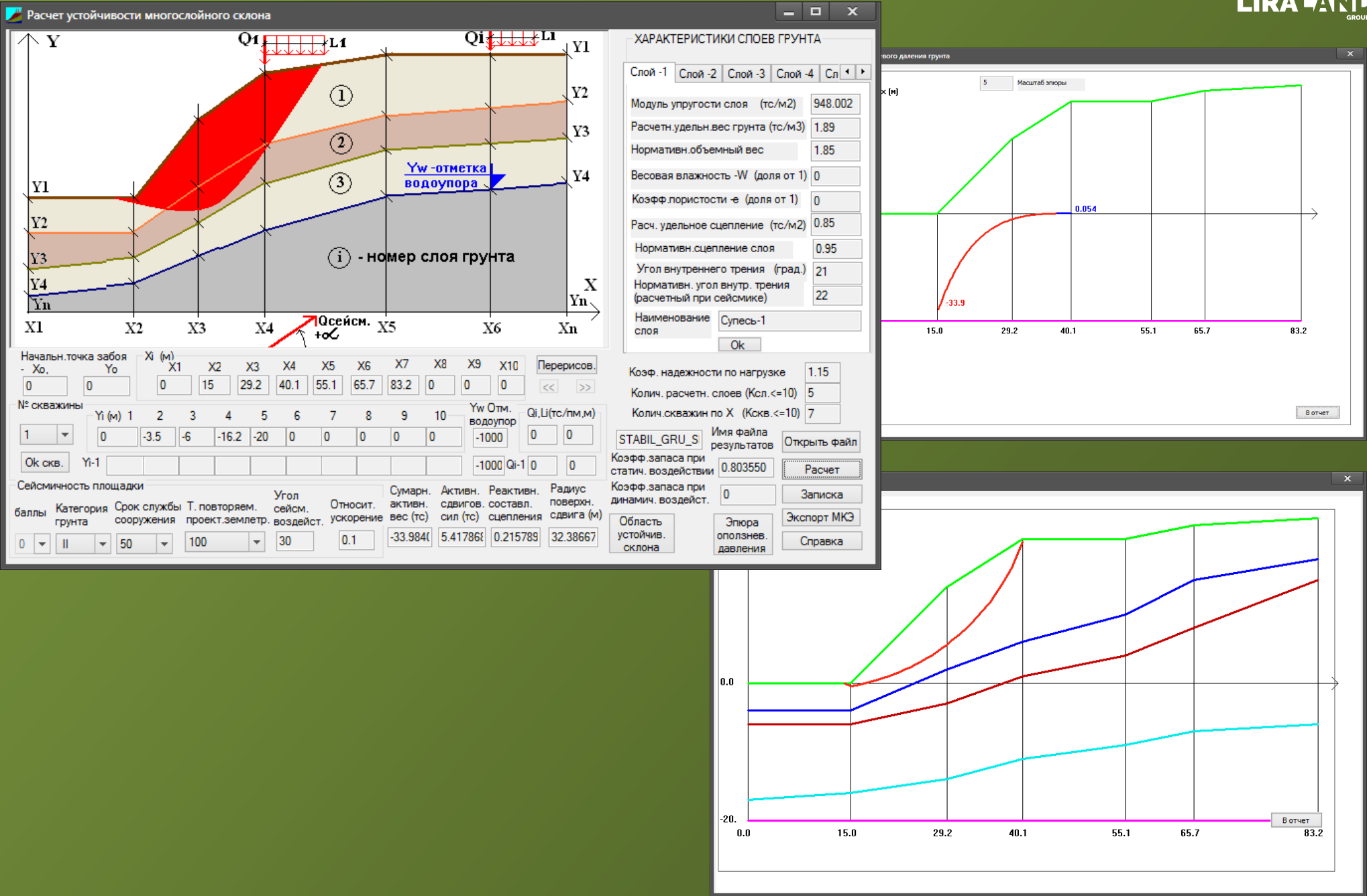
$0 \leq \beta \leq 90$

β - угол откоса R - радиус поверхности скольжения



Устойчивость многослойного склона

Программа предназначена для определения устойчивости многослойного грунтового склона по цилиндрической поверхности скольжения. Расчет производится методом, разработанным Шведским обществом геомеханики. В результате расчета определяются координаты оползневой поверхности, оползневое давление, а также коэффициенты запаса при статической и динамической нагрузках. Кроме того вычисляются суммарная активная нормальная сила, активная составляющая сдвиговых сил, реактивная составляющая от сцепления и радиус поверхности скольжения.





Несущая способность свай по результатам полевых испытаний

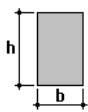
В соответствии с СП 24.13330.2011, СП 50-102-2003, СНиП 2.02.03-85* и ДСТУ Б В.2.1-27:2010.

Реализованы следующие расчеты:

- расчет по результатам испытания забивных свай в точке зондирования;
- расчет по результатам статического зондирования винтовых свай при сжимающей и выдергивающей нагрузке.
- расчет буровых свай в точке статического зондирования;
- расчет забивных свай в месте испытания грунтов эталонной сваей;
- расчет забивных свай в месте испытания сваи-зонда;
- расчет по результатам динамических испытаний.

Забивные сваи в точке зондирования

Исходные данные

 Поперечное сечение сваи: $b=0.4$ м, $h=0.4$ м

Глубина погружения нижнего конца сваи, м	6
Коэффициент условий работы свай в грунте	1.15
Тип зонда	I - зонд с наконечником из конуса
Вид грунта по боковой поверхности всех свай	песчаный

№	qs	Beta1	fs	
1	1100	0.893333	55	1
2	1300	0.88	86	
3	900	0.9	18	
4	5200	0.642	49	
5	3600	0.734	121	

Результаты расчета

№ точки	Rs	Fk	Fu
1	982.667	72.1875	850.227
2	1144	82.13	971.488
3	810	43.2	544.32
4	3338.4	70.903	1214.81
5	2642.4	90.75	1293.98

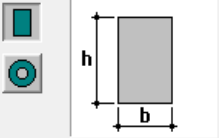
Среднее квадратическое отклонение частных значений от среднего арифметического
Коэффициент вариации
Коэффициент по табл. Ж.2 приложения Ж ГОСТ 20522-96
Показатель точности оценки среднего значения
Коэффициент надежности по грунту
Несущая способность сваи по результатам испытаний, кН

Несущая способность свай по результатам полевых испытаний

Забивные сваи в месте испытания грунтов эталонной сваей | Забивные сваи в месте испытания сваи-зонда | Динамические испытания свай

Забивные сваи в точке зондирования | Винтовые сваи при статическом зондировании | Буровые сваи в точке зондирования

Размеры сечения сваи, м

 b 0.4 h 0.4

Глубина погружения нижнего конца сваи, м 6

Тип зонда I - зонд с наконечником из конуса и кожуха

Коэффициент условий работы свай в грунте 1.15

Вид грунта по боковой поверхности всех свай песчаный

Количество точек зондирования 5

Характеристики точек зондирования

Номер текущей точки зондирования 1

Среднее значение сопротивления грунта под наконечником зонда (qs), кПа 1100

Среднее значение сопротивления грунта на боковой поверхности зонда (fs), кПа 55

Несущая способность свай, кН 79

Открыть... Сохранить...

Результаты расчета

No	Rs	Fk	Fu
1	982.667	72.1875	850.227
2	1144	82.13	971.488
3	810	43.2	544.32
4	3338.4	70.903	1214.81
5	2642.4	90.75	1293.98

Среднее квадратическое отклонение частных значений от среднего арифметического 300.136

Коэффициент вариации 0.307843

Коэффициент по табл. Ж.2 приложения Ж ГОСТ 20522-96 2.13

Показатель точности оценки среднего значения 0.29324

Коэффициент надежности по грунту 1.41491

Несущая способность сваи по результатам испытаний, кН 792.427

Отмена



Несущая способность
свай по результатам
полевых испытаний

В соответствии с СП 24.13330.2011,
СП 50-102-2003, СНиП 2.02.03-85* и
ДСТУ Б В.2.1-27:2010.

Реализованы следующие расчеты:

- расчет по результатам испытания забивных свай в точке зондирования;
- расчет по результатам статического зондирования винтовых свай при сжимающей и выдергивающей нагрузке.
- расчет буровых свай в точке статического зондирования;
- расчет забивных свай в месте испытания грунтов эталонной сваей;
- расчет забивных свай в месте испытания сваи-зонда;
- расчет по результатам динамических испытаний.

Несущая способность свай по результатам полевых испытаний

Забивные сваи в месте испытания грунтов эталонной сваей | Забивные сваи в месте испытания сваи-зонда | Динамические испытания свай

Забивные сваи в точке зондирования | Винтовые сваи при статическом зондировании | Буровые сваи в точке зондирования

Площадь подошвы сваи, м0.2513Тип грунтаглинистый

Периметр сечения ствола, м1.885Кэф. технологии изготовления (Ycf)0.7

Среднее сопротивление конуса зонда (qc) , кПа9580

Характеристики слоев грунта по глубине

	Толщина слоя,м	Среднее знач. сопрот. по боковой поверхн.,кПа	Признак оседающего слоя
1	1.3	38.	Да
2	0.8	55.	Нет
3	0.6	33.	Нет
4	1.5	47.	Нет
5			
6			
7			

Несущая способность свай,455.402РасчетОтчет

Открыть...Сохранить...

ОтменаСправка

Буровые сваи в точке зондирования

Исходные данные

Площадь подошвы сваи, м	0.2513
Периметр сечения ствола, м	1.885
Тип грунта	глинистый
Кэф. технологии изготовления (Ycf)	0.7
Среднее сопротивление конуса зонда (qc) , кПа	9580

№ слоя	Толщина слоя,м	Среднее знач. сопрот. по боковой поверхн.,кПа	Признак оседающего слоя
1	1.3	38	Да
2	0.8	55	Нет
3	0.6	33	Нет
4	1.5	47	Нет

Результаты расчета

Расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа	1366.4
Несущая способность свай по результатам испытаний, кН	455.402



Несущая способность свай по результатам полевых испытаний

В соответствии с СП 24.13330.2011,
СП 50-102-2003, СНиП 2.02.03-85* и
ДСТУ Б В.2.1-27:2010.

Реализованы следующие расчеты:

- расчет по результатам испытания забивных свай в точке зондирования;
- расчет по результатам статического зондирования винтовых свай при сжимающей и выдергивающей нагрузке.
- расчет буровых свай в точке статического зондирования;
- расчет забивных свай в месте испытания грунтов эталонной сваей;
- расчет забивных свай в месте испытания сваи-зонда;
- расчет по результатам динамических испытаний.

Исходные данные

Поперечное сечение сваи: $D=0.6$ м, $d=0.2$ м

Глубина погружения нижнего конца сваи, м

Коэффициент условий работы свай в грунте

Тип зонда

Вид нагрузки

№ точки	N слоя	qs	Beta1	hi	Вид грунта	fs
1	1	2200	0.192	2	песчаный	89
1	2	2200	0.192	3	глинистый	48
1	3	2200	0.192	1	песчаный	74
2	1	3500	0.168	3.5	глинистый	83
2	2	3500	0.168	2.5	песчаный	76
3	1	8000	0.107	1.2	песчаный	68
3	2	8000	0.107	1.8	глинистый	150
3	3	8000	0.107	0.9	песчаный	77
3	4	8000	0.107	2.1	глинистый	102
4	1	4000	0.157	0.8	песчаный	56
4	2	4000	0.157	0.6	песчаный	71
4	3	4000	0.157	1.3	глинистый	88
4	4	4000	0.157	2.6	песчаный	65
4	5	4000	0.157	0.7	глинистый	72
5	1	2800	0.183	2.2	песчаный	69
5	2	2800	0.183	3.8	глинистый	53

Результаты расчета

№ точки	Rs	Fk	Fu
1	422.4	37.0775	525.497
2	588	37.5502	572.462
3	856	40.4869	673.031
4	628	35.5239	559.599
5	512.4	35.2774	527.758

Среднее квадратическое отклонение частных значений от среднего арифметического

Коэффициент вариации

Коэффициент по табл. Ж.2 приложения Ж ГОСТ 20522-96

Показатель точности оценки среднего значения

Коэффициент надежности по грунту

Несущая способность свай по результатам испытаний, кН

0.100257
1.11143
565.791

Несущая способность свай по результатам полевых испытаний

Забивные сваи в месте испытания грунтов эталонной сваей | Забивные сваи в месте испытания сваи-зонда | Динамические испытания свай

Забивные сваи в точке зондирования | Винтовые сваи при статическом зондировании | Буровые сваи в точке зондирования

Размеры сечения сваи, м

b

h

Глубина погружения нижнего конца сваи, м

Тип зонда

Коэффициент условий работы свай в грунте

Вид грунта по боковой поверхности всех свай

Вид нагрузки

Количество точек зондирования

Характеристики точек зондирования

Номер текущей точки зондирования

Среднее значение сопротивления грунта под наконечником зонда (qs), кПа

Характеристики слоя грунта

	Толщина слоя, м	Тип
1	2.	песчаный
2	3.	глинистый
3	1.	песчаный
4		
5		

Несущая способность свай, кН

Результаты расчета

No	Rs	Fk	Fu
1	422.4	37.0775	525.497
2	588	37.5502	572.462
3	856	40.4869	673.031
4	628	35.5239	559.599
5	512.4	35.2774	527.758

Среднее квадратическое отклонение частных значений от среднего арифметического

Коэффициент вариации

Коэффициент по табл. Ж.2 приложения Ж ГОСТ 20522-96

Показатель точности оценки среднего значения

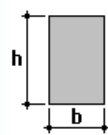
Коэффициент надежности по грунту

Несущая способность свай по результатам испытаний, кН



Динамические испытания свай

Исходные данные



Поперечное сечение сваи: $b=0.3$ м, $h=0.3$ м

Тип расчета	испытание забивкой и различных видов свай
Способ погружения сваи	ударным молотом
Глубина погружения сваи в грунт, м	5
Коэффициент условий работы свай в грунте	1
Коэффициент надежности по грунту	1
Отказомер присутствует	
Упругий отказ сваи, м	0.005
Вид молота	дизельный при контрольных ударах
Масса молота	0
Масса ударной части молота	1.2
Вид сваи	Сваи ж/б с наголовником
Масса подбабка	0
Масса сваи и наголовника	2
Фактическая высота падения ударной части молота, м	1.65
Высота первого отскока ударной части дизель-молота от воздушной подушки, м	0.5
Фактический остаточный отказ, м	0.0015
Возмущающая сила вибропогружателя, кН	0
Коэффициент погружения сваи в грунт	0

Результаты расчета

Несущая способность свай, кН

Несущая способность свай по результатам полевых испытаний

Забивные сваи в точке зондирования

Винтовые сваи при статическом зондировании

Буровые сваи в точке зондирования

Забивные сваи в месте испытания грунтов эталонной сваей

Забивные сваи в месте испытания сваи-зонда

Динамические испытания свай

Размеры сечения сваи, м

b

0.3

h

0.3

Тип расчета

испытание забивкой и д

Способ погружения сваи

ударным молотом

Глубина погружения сваи в грунт, м

5

Коэффициент условий работы свай в грунте (γ_c)

1

Коэффициент надежности по грунту (γ_g)

1

☒ Отказомер присутствует

Упругий отказ сваи (S_{el}), м

0.005

Вид молота

дизельный при контрольной доливке одиноч

Масса молота (m_1), т

0

Масса ударной части молота (m_4), т

1.2

Масса сваи и наголовника (m_2), т

2

Фактическая высота падения ударной части молота, м

1.65

Высота первого отскока ударной части дизель-молота от воздушной подушки, м

0.5

Фактический остаточный отказ (S_a), м

0.0015

Несущая способность свай, кН

539.052

Расчет

Отчет

Открыть...

Сохранить...

Отмена

Справка

Несущая способность свай по результатам полевых испытаний

В соответствии с СП 24.13330.2011, СП 50-102-2003, СНиП 2.02.03-85* и ДСТУ Б В.2.1-27:2010.

Реализованы следующие расчеты:

- расчет по результатам испытания забивных свай в точке зондирования;
- расчет по результатам статического зондирования винтовых свай при сжимающей и выдергивающей нагрузке.
- расчет буровых свай в точке статического зондирования;
- расчет забивных свай в месте испытания грунтов эталонной сваей;
- расчет забивных свай в месте испытания сваи-зонда;
- расчет по результатам динамических испытаний.



Расчет свайно-плитного фундамента

Определение осадки комбинированного свайно-плитного (КСП) фундамента, а также долей нагрузки, воспринимаемых плитой и сваями

Расчет свайно-плитного фундамента [KSP_2016.psf] Справка

Нагрузка т

Плита

Ширина м

Длина м

☐ Ростверк низкий

Сваи

Количество свай шт.

Шаг между сваями м

Диаметр сваи
☒ Круг м
☐ Квадрат

Длина сваи м

Модуль деформации сваи
☐ Свая несжимаемая тс/м2

Модуль деформации грунта под подошвой сваи тс/м2

Характеристики грунта

Количество слоёв грунта Задать

Текущий слой Изменить цвет

Толщина слоя м

Модуль деформации слоя тс/м2

Коэффициент Пуассона Подтвердить

Рассчитать

Результат

Осадка Sf мм Осадка Sf1 мм

Нагрузка на плиту Доля в %

Нагрузка на сваи Доля в %

Сохранить Открыть Отчёт



Неучет сопротивления
грунта при сейсмике

Программа предназначена для определения расчетной глубины, до которой не учитывают сопротивление грунта на боковой поверхности сваи при сейсмическом воздействии. Реализованы положения СП 24.13330.2011 с учетом изменения №1 – пп. 12.4, 12.5 и п. В.4 Приложения В.

Электронный СПравочник Инженера
Основания и фундаменты

Неучет сопротивления грунта при сейсмике

Исходные данные

Расчетные нагрузки на поверхности грунта при особом сочетании, сейсмичность 8 баллов

Изгибающий момент, тс*м	Горизонтальная сила, тс
M	Q
1.60	25.00

Характеристики свай

жесткая заделка сваи в низкий ростверк (a1=1.2; a2=1.2; a3=0.)
коэффициент условий работы 2

Сторона сваи из плоскости действия нагрузки, м	Сторона сваи в плоскости действия нагрузки, м	Модуль упругости материала сваи, тс/м2
b	h	
0.400	0.600	300000

Расчетные характеристики грунта

Слой	Толщина слоя, м	Объемный вес грунта, тс/м ³	Угол внутреннего трения, °	Удельное сцепление, тс/м ²	Коэффициент пропорциональности
№п/п	L _I	γ _I	φ _I (φ _{sl})	C _I	K _I
крупнообломочные грунты с песчаным заполнителем					
1	3.00	1.87	23.00 (19.00)	0.20	10000
2	7.00	2.02	41.00 (37.00)	0.40	800.0
3	12.00	1.75	37.00 (33.00)	0.30	1140.0

Результаты расчета

EJ, тс*м2	bp, м	γ _o , тс/м3	φ _o , °	Co, тс/м2	Ko, тс/м4	α _e , 1/м	h _d , м	3/α _e , м
21600.003	1.329	1.852	32.364	0.318	2240.000	0.586	8.288	5.122

Расчетная глубина неучета сопротивления грунта на боковой поверхности сваи при сейсмике (H_d), м5.12

Неучет сопротивления грунта при сейсмике

Поперечное сечение сваи, м

h

b

b

h

b

0.4

h

0.6

Тип сваи

☐ отдельно стоящая и при высоком ростверке

☒ жесткая заделка в низкий ростверк

Модуль упругости материала сваи, тс/м2

3e+006

Грунты, таблица В.1

крупнообломочные грунты с песчаным

Характеристики грунта

Слоев

3

Толщина

слой

1

3

м

Удельный вес

1.87

тс/м3

Угол внутреннего трения

23

°

Удельное сцепление

0.2

тс/м2

Коэффициент K

☒ Таблица В.1

10000

тс/м4

Кoeffициент условий работы

2

Сейсмичность, баллы

☐ 7

☒ 8

☐ 9

M

1.6

тс*м

Q

25

тс

Результаты расчета

H_d

5.12214

м

Справка

Расчет

Отчет

Открыть

Сохранить

Выход



Характеристики резинометаллических демпферов

Программа предназначена для
вычисления жесткостных
характеристик резинометаллических
сплошных и полых блоков
сейсмической защиты зданий.

Дата: 27 12 2019	ПС << РАСЧЕТ ХАРАКТЕРИСТИК	Вер.: 1.0
ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЕМПФЕРА		
Толщина одного слоя резины	H1	70.0000
Количество слоев резины	K_слоев	2
Расчетная толщина слоев резины	H	140.0000
Внешний диаметр резинового элемента	D	400.0000
Диаметр свинцового сердечника	d	0.00000
Расчетная вертикальная нагрузка на демпфер	Ncalc	400.000
Расчетная горизонтальная нагрузка	Qcalc	20.0000
Коэффициент диссипации энергии	Psi	0.700
Процент относительных деформаций при сжатии	Ksi_Z	30.00 (%)
Процент относительных деформаций при сдвиге	Ksi_X	50.00 (%)
Относительные деформации демпфера при сжатии	EpsO_Z	0.300000
Относительные деформации демпфера при сдвиге	EpsO_X	0.500000
Деформации демпфера при сжатии	Def_Z	42.00000 (мм)
Деформации демпфера при сдвиге	Def_X	70.00000 (мм)
ОГРАНИЧЕНИЕ СЖИМАЮЩЕГО НАПРЯЖЕНИЯ	Rc	10.000 (МПа)
КОЭФФИЦИЕНТ НАДЕЖНОСТИ ПО НАГРУЗКЕ	kНадежн.	1.200
ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЕМПФЕРА		
СПЛОШНОЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ	Сейсмоблок (СБ)	
РАСЧЕТНАЯ НОРМАЛЬНАЯ НАГРУЗКА НА СБ	N	400.000 (кН)
РАСЧЕТНАЯ СДВИГОВАЯ НАГРУЗКА НА СБ	Q	20.000 (кН)
ПРЕДЕЛЬНАЯ НОРМАЛЬНАЯ НАГРУЗКА НА СБ	Nmax.	1741.674 (кН)
ПРЕДЕЛЬНАЯ СДВИГОВАЯ НАГРУЗКА НА СБ	Qmax.	288.000 (кН)
КОЭФФИЦИЕНТ УЖЕСТОЧЕНИЯ НА ТОРЦАХ по Z	Beta_N	2.69388
КОЭФФИЦИЕНТ УЖЕСТОЧЕНИЯ НА ТОРЦАХ по X	Beta_Tau	1.00000
СТАТИЧЕСКИЙ РАВНОВЕСНЫЙ МОДУЛЬ СЖАТИЯ	Eoo = 3.4976 (тс/м2)	0.0343 (МПа)
СТАТИЧЕСКИЙ РАВНОВЕСНЫЙ МОДУЛЬ СДВИГА	Goo = 0.3895 (тс/м2)	0.0038197 (МПа)
КОЭФФИЦИЕНТ ПОСТЕЛИ ДЕМПФЕРА ПО X	Cx	3.429 (МН/м)
КОЭФФИЦИЕНТ ПОСТЕЛИ ДЕМПФЕРА ПО Z	Cz	82.937 (МН/м)
ЖЕСТКОСТЬ УПРУГОЙ СВЯЗИ ПО X,Y (ЛИРА-САПР)	Cx, Cy	349.618 (тс/м)
ЖЕСТКОСТЬ УПРУГОЙ СВЯЗИ ПО Z (ЛИРА-САПР)	Cz	8457.239 (тс/м)

Характеристики резино-металлического демпфера

Характеристики демпфера

Расчетная нагрузка на демпфер - N (кН)

Расчетная горизонтальная нагрузка - Q (кН)

Коэффициент диссипации энергии - Psi

Относительные деформации демпфера (%) при:

сжатии Ksi_Z сдвиге Ksi_Tau

Ограничение сжимающего напряжения Rc (МПа)

Коэффициент надежности по нагрузке

- ☒ Тип-1 Сплошной цилиндрический демпфер
- ☐ Тип-2 Пóлый цилиндрический демпфер со свинцовым сердечником
- ☐ Тип-3 Пóлый цилиндрический демпфер с высокодемпфирующим сердечником

Геометрия демпфера (мм)

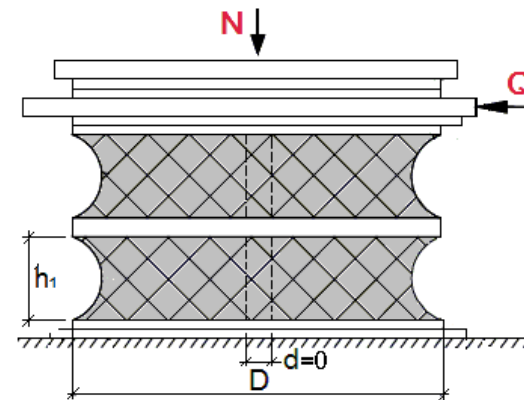
Внешний диаметр резинового элемента D (мм)

Внутренний диаметр - d (мм)

Толщина одного слоя резины H1 (мм)

Количество слоев резины H (мм)

Объемный вес резины, сердечника (кН/м3)



Резинометаллический демпфер без сердечника

Расчетные характеристики сейсмоблока (СБ)

Коеф. β_x Напряжения (МПа) σ_o Коеф. постели (МН/м) Cx

Коеф. β_z τ_o Cz

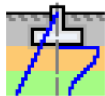
Предельн. нагрузка на демпфер Nуст. (кН) Eoo (МПа) Goo

Расчет

Отчет

Справка

Выход



Расчет просадки основания фундамента

Программа предназначена для
вычисления просадки основания
фундамента от внешней нагрузки и
собственного веса грунта.

Расчет просадки основания фундамента

Конструктивное решение Геология Просадочность Результаты

Параметры фундамента

Тип фундамента

☒ Прямоугольный

☐ Круглый

☐ Ленточный

Меньшая сторона (b) м

Соотношение сторон ($\eta=h/b$)

Глубина заложения (d) м

Удельный вес грунта выше подошвы фундамента (g_0) т/м³

Вертикальная нагрузка (P) т

Нормы

☒ СП 22.13330.2016

Открыть Сохранить

Расчет просадки основания фундамента

Конструктивное решение Геология Просадочность Результаты

☐ Замачивание сверху малой площади

Ширина замачиваемой площади (B_м) м

Испытания грунтов на просадочность

	Глубина отбора образцов, м	Относительная просадочность грунтов ϵ при давлениях P _i , т/м ²					
		5.000	10.000	15.000	20.000	25.000	30.000
1	1.000	0.014	0.015	0.019	0.023	0.022	0.020
2	3.000	0.011	0.015	0.014	0.016	0.017	0.018
3	5.000	0.025	0.031	0.036	0.034	0.035	0.036
4	7.000	0.019	0.024	0.027	0.029	0.030	0.031
5	9.000	0.008	0.010	0.011	0.014	0.013	0.012
6	11.000	0.005	0.007	0.010	0.013	0.012	0.011
7	13.000	0.007	0.008	0.008	0.012	0.014	0.015
8							
9							

Расчет просадки основания фундамента

Конструктивное решение Геология Просадочность Результаты

Количество слоев грунта (n)

Характеристики слоя

Номер текущего слоя (i)

Цветовое отображение слоя

Толщина слоя (h_i) м

Удельный вес грунта в природном состоянии (g_i) т/м³

☐ Просадочный

☒ Водонасыщенный

Коэффициент пористости (e_i)

Природная влажность (w_i)

Открыть Сохранить Вычислить Отчет Справка

Расчет просадки основания фундамента

Конструктивное решение Геология Просадочность Результаты

Тип грунтовых условий

S_{sl} = м

h_{sl,p} = м

h_{sl,g} = м

H_{sl} = м

Условные обозначения:

Начальное просадочное давление

Природное давление

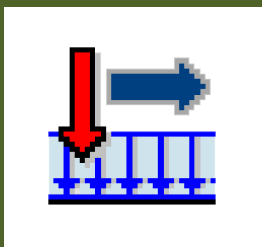
Полное давление

Просадочные зоны:

/// - верхняя

/// - нижняя

Открыть Сохранить Вычислить Отчет Справка



Нагрузки и воздействия

Коэффициенты надежности

В программе приведены таблицы коэффициентов надежности по нагрузке для веса строительных конструкций и грунтов, а также веса оборудования в соответствии с СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия».

Собственный вес многослойного пакета

Программа предназначена для вычисления нормативной и расчетной нагрузок от собственного веса пакета, состоящего из некоторого числа слоев, и для вычисления сопротивления теплопередаче многослойного пакета.

Снеговые нагрузки

Программа предназначена для вычисления в интерактивном режиме снеговых нагрузок на здания и сооружения в соответствии с нормами СНиП 2.01.07-85* (1987, 2003 гг.) и ДБН В.1.2-2:2006 «Нагрузки и воздействия».

Ветровые нагрузки

Программа предназначена для определения ветровых нагрузок на здания и сооружения в соответствии с СНиП 2.01.07-85* и ДБН В.1.2-2:2006 «Нагрузки и воздействия».

Гололедные нагрузки

Программа предназначена для вычисления гололедных нагрузок в соответствии с СНиП 2.01.07-85* и ДБН В.1.2-2:2006 «Нагрузки и воздействия».

Температурные климатически воздействия

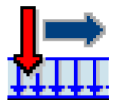
Программа предназначена для определения температурных климатических воздействий на конструкции здания в соответствии с СНиП 2.01.07-85* и ДБН В.1.2-2:2006 «Нагрузки и воздействия».

Энергетически опасные сочетания усилий

Программа предназначена для определения опасных сочетаний усилий в стержнях по критерию экстремумов энергии сечения при плоском внецентренном растяжении-сжатии.

Проверка на резонансное вихревое возбуждение

Программа реализует положения СП 20.13330.2011 и ДБН В.1.2-2:201X. Определяется критическая скорость ветра и интенсивность резонансного вихревого воздействия в соответствии с заданными частотами собственных колебаний.



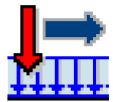
Коэффициенты надежности

Приведены таблицы коэффициентов надежности по нагрузке:

- для веса строительных конструкций и грунтов (табл.1, СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия");
- для веса оборудования (табл.2, СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия").

Коэффициенты надежности по нагрузке (СНиП 2.01.07-85*)	
Для веса строительных конструкций и грунтов	
Для веса оборудования	
Конструкции сооружений и вид грунтов	Коэффициент надежности по нагрузке
Конструкции:	
металлические	1.05
бетонные (со средней плотностью свыше 1600 кг/м ³), железобетонные, каменные, армокаменные, деревянные	1.1
бетонные (со средней плотностью 1600 кг/м ³ и менее), изоляционные, выравнивающие и отделочные слои (плиты, материалы в рулонах, засыпки, стяжки и т.п.), выполняемые:	
в заводских условиях	1.2
на строительной площадке	1.3
Грунты:	
в природном залегании	
насыпные	
Примечания:	
1. При проверке конструкций на устойчивость положения против опрокидывания, а также в конструкций и грунтов может ухудшить условия работы конструкций, следует произвести рас ее части коэффициент надежности по нагрузке равным 0.9.	
2. При определении нагрузок от грунта следует учитывать нагрузки от складываемых матер средств, передаваемые на грунт.	
3. Для металлических конструкций, в которых усилия от собственного веса превышают 50 равным 1.1.	

Коэффициенты надежности по нагрузке (СНиП 2.01.07-85*)	
Для веса строительных конструкций и грунтов	
Для веса оборудования	
Вес	Коэффициент надежности по нагрузке
Стационарного оборудования	1.05
Изоляции стационарного оборудования	1.2
Заполнителей оборудования (в том числе резервуаров и трубопроводов):	
жидкостей	1.0
суспензий, шламов, сыпучих тел	1.1
погрузчиков и электрокаров (с грузом)	1.2
Примечания:	
1. В состав нагрузки от веса оборудования следует включать собственный вес установки или машины (в том числе привода, постоянных приспособлений, опорных устройств, подливок и подбетонок), вес изоляции, заполнителей оборудования, возможных при эксплуатации, наиболее тяжелой обрабатываемой детали, вес транспортируемого груза, соответствующий номинальной грузоподъемности, и т.п.	
2. Число учитываемых одновременно погрузчиков или электрокаров и их размещение на перекрытии при расчете различных элементов следует принимать по строительному заданию на основании технологических решений. Динамическое воздействие вертикальных нагрузок от погрузчиков и электрокаров допускается учитывать путем умножения нормативных значений статических нагрузок на коэффициент динамичности, равный 1.2.	
3. При замене фактических нагрузок на перекрытия эквивалентными равномерно распределенными нагрузками последние следует определять расчетом и назначать дифференцированно для различных конструктивных элементов (плит, второстепенных балок, ригелей, колонн, фундаментов). Принимаемые значения эквивалентных нагрузок должны обеспечивать несущую способность и жесткость элементов конструкций, требуемые по условиям их загрузки фактическими нагрузками. Полные нормативные значения эквивалентных равномерно распределенных нагрузок для производственных и складских помещений следует принимать: для плит и второстепенных балок не менее 3,0 кПа (300 кгс/м ²), для ригелей, колонн и фундаментов - не менее 2,0 кПа (200 кгс/м ²). Учет перспективного увеличения нагрузок от оборудования и складываемых материалов допускается при технико-экономическом обосновании.	
Выход Справка	



Собственный вес многослойного пакета

Программа предназначена для вычисления нормативной и расчетной нагрузок от собственного веса пакета, состоящего из некоторого числа слоев, и для вычисления сопротивления теплопередаче многослойного пакета.

Вычисление собственного веса и сопротивления теплопередаче многослойного пакета

Единицы измерения: кг/м²

Конструктивные элементы: стен

Наименование материала	Плотность материала, [кг/м ³]	Коэффициент надежности по нагрузке	
Кирпичная кладка из керамического пустотного кирпича	1200.0	1.2	
Кирпичная кладка из силикатного кирпича	1500.0	1.2	

Готовые пакеты и пакеты пользователей

N	Наименование пакета	Дата добавления	Кем добавлен
1	Стена1	14/01/2020	неизвестно

Удалить пакет

Исходные данные для теплотехнического расчета

Условия эксплуатации (прил. 1,2 СНиП): A

Внутренняя поверхность: 1.Стен, потолков, гл

Наружная поверхность: 1.Наружных стен, пок

Воздушная прослойка (прил. 4 СНиП): 0.14 м²°C/Вт

☐ Учитывать предельное сопротивление: м²°C/Вт

Пользовательский пакет

Добавление позиции

Удаление позиции

Сохранить пакет

N	Наименование материала	Плотность материала, [кг/м ³]	Толщина, [м]	Коэфф. надежности по нагрузке
1	Листы гипсовые обшивочные (сухая штукатурка)	800.0	0.016	1.2
2	Газо- и пенобетон, газо- и пенополиуретан	400.0	0.3	1.2

Результаты расчета

Нормативная нагрузка: 357.8 кг/м²

Расчетная нагрузка: 429.36 кг/м²

Сопротивление теплопередаче: 2.73977417 м²°C/Вт

Расчет

Отчет

Выход

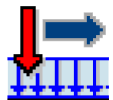
Справка

Наименование материала	Нормативная нагрузка, [кг/м ²]	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, [кг/м ²]
Листы гипсовые обшивочные (сухая штукатурка)	12.800	1.200	15.360
Газо- и пенобетон, газо- и пенополиуретан	120.000	1.200	144.000
Кирпичная кладка из силикатного одинадцатипустотного кирпича на цементно-песчаном растворе	225.000	1.200	270.000
ИТОГО	357.800	-	429.360

Сопротивление теплопередаче многослойного пакета "Стена1"

Условия эксплуатации (прил.1,2 СНиП): A

Наименование материала	Сопротивление теплопередаче слоя, [м ² °C/Вт]
Листы гипсовые обшивочные (сухая штукатурка) 0.016[м]/0.190[Вт/м°C]	0.084
Газо- и пенобетон, газо- и пенополиуретан 0.300[м]/0.140[Вт/м°C]	2.143
Кирпичная кладка из силикатного одинадцатипустотного кирпича на цементно-песчаном растворе 0.150[м]/0.700[Вт/м°C]	0.214
Внутренняя поверхность 8.700[Вт/м°C]	0.115
Наружная поверхность 23.000[Вт/м°C]	0.043
Воздушная прослойка (прил.4 СНиП)	0.140
ИТОГО	2.740



Нагрузки и воздействия

Снеговые нагрузки

Программа предназначена для определения снеговых нагрузок на здания и сооружения.

В соответствии с СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия» вычисляются нормативные и расчетные значения полной снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия по схемам таблицы 3 Приложения 3.

В соответствии с ДБН В.1.2-2:2006 «Нагрузки и воздействия» вычисляются предельные и эксплуатационные расчетные значения снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия по схемам Приложения Ж.

Снеговые нагрузки

Расчет Отчет Единицы измерения

Строительные нормы: СП 20.13330.2016 Район строительства: Снеговой район I Sg 50 Кг/м2 V 2 м/с >>

Тип сооружения: 12. Висячие покрытия цилиндрической формы

Результат

Вариант №1

Вариант №2

Вариант №3

Конструкция: Yf = 1.4 ☒ Снизить нагрузки по п. 10.5-10.8 СП

Дополнительные параметры:

Ширина (b) 60 м Высота (h) 10 м Ct 1

Расчет Отчет Закрыть

Снеговые нагрузки

Расчет Отчет Единицы измерения

Строительные нормы: СП 20.13330.2016 Район строительства: Снеговой район II Sg 100 Кг/м2 V 2 м/с >>

Тип сооружения: 7б. Двух- и многопролетные здания с двускатными п...

Результат

Вариант №1

Вариант №2

Конструкция: Зона А Yf = 1.4 ☒ Снизить нагрузки по п. 10.5-10.8 СП

Дополнительные параметры: фермы или балки

Ширина (b) 60 м Высота (h) 10 м Ct 1

Расчет Отчет Закрыть

Снеговые нагрузки

Расчет Отчет Единицы измерения

Строительные нормы: СП 20.13330.2016 Район строительства: Снеговой район II Sg 100 Кг/м2 V 2 м/с >>

Тип сооружения: 11. Участки покрытий, примыкающие к возвышающ...

ПЛАН

зона повышенной нагрузки

h = 3 м a = 3 м b = 4 м

Результат

Вариант №1

Конструкция: Yf = 1.4 ☒ Снизить нагрузки по п. 10.5-10.8 СП

Дополнительные параметры:

Ширина (b) 60 м Высота (h) 10 м Ct 1

Расчет Отчет Закрыть

Снеговые нагрузки

Расчет Отчет Единицы измерения

Строительные нормы: СП 20.13330.2016 Район строительства: Снеговой район III Sg 150 Кг/м2 V 2 м/с >>

Тип сооружения: 4. Шедовые покрытия

Результат

Вариант №1

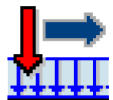
Вариант №2

Конструкция: Yf = 1.4 ☒ Снизить нагрузки по п. 10.5-10.8 СП

Дополнительные параметры:

Ширина (b) 60 м Высота (h) 10 м Ct 1

Расчет Отчет Закрыть



Нагрузки и воздействия

Ветровые нагрузки

Программа предназначена для определения ветровых нагрузок на здания и сооружения.

В соответствии с СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия» вычисляются нормативные и расчетные значения средней составляющей ветровой нагрузки.

Аэродинамический коэффициент определяется по схемам таблицы 4 Приложения 4.

В соответствии с ДБН В.1.2-2:2006 «Нагрузки и воздействия» вычисляются предельные и эксплуатационные расчетные значения ветровой нагрузки.

Аэродинамический коэффициент определяется по схемам Приложения И.

Ветровые нагрузки

Расчет Отчет Единицы измерения Справка

Строительные нормы: СП 20.13330.2016

Район строительства: Тип местности: A Ветровой район: Ia W_0 : 17 Кг/м2

A - открытые побережья морей, озер и водохранилищ, пустыни, степи, лесостепи, тундра

Тип сооружения: 9. Здания постоянно открытые с одной стороны

Направление ветра

h = 15.00 м β = 30.000 °

b = 3.00 м μ = 5.0 %

Результаты

Поверхность: Левая стена(сплошная)

Шаг сканирования: 1 м γ_f = 1.4

Расчитать Отчет Выход

Ветровые нагрузки

Расчет Отчет Единицы измерения Справка

Строительные нормы: СП 20.13330.2016

Район строительства: Тип местности: A Ветровой район: Ia W_0 : 17 Кг/м2

A - открытые побережья морей, озер и водохранилищ, пустыни, степи, лесостепи, тундра

Тип сооружения: 15. Отдельно стоящие плоские решетчатые констр.

Результаты

Нормативная нагрузка: 14.28 Кг/м2

Расчетная нагрузка: 19.99 Кг/м2

Тип элементов: профиль

Шаг сканирования: 1 м γ_f = 1.4

Расчитать Отчет Выход

Ветровые нагрузки

Расчет Отчет Единицы измерения Справка

Строительные нормы: СП 20.13330.2016

Район строительства: Тип местности: A Ветровой район: Ia W_0 : 17 Кг/м2

A - открытые побережья морей, озер и водохранилищ, пустыни, степи, лесостепи, тундра

Тип сооружения: 12-а. Сфера

Направление ветра

d = 10.00 м z_g = 0.00 м

Результаты

Число Рейнольдса: $Re=116.43e5$.

Нагрузка с учетом коэффициента лобового сопротивления

нормативная 7.34 Кг/м2

расчетная 10.28 Кг/м2

Нагрузка с учетом коэффициента подъемной силы сферы

нормативная 9.18 Кг/м2

расчетная 12.85 Кг/м2

Поверхность: Сфера

Шаг сканирования: 1 м γ_f = 1.4

Расчитать Отчет Выход

Ветровые нагрузки

Расчет Отчет Единицы измерения Справка

Строительные нормы: СП 20.13330.2016

Район строительства: Тип местности: A Ветровой район: Ia W_0 : 17 Кг/м2

A - открытые побережья морей, озер и водохранилищ, пустыни, степи, лесостепи, тундра

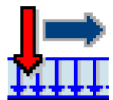
Тип сооружения: 10. Уступы зданий

Результаты

Поверхность: Боковые стены

Шаг сканирования: 1 м γ_f = 1.4

Расчитать Отчет Выход



Гололедные нагрузки

Программа предназначена для вычисления гололедных нагрузок.

- В соответствии с СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия» вычисляются нормативные и расчетные значения линейной и поверхностной гололедной нагрузки.
- В соответствии с ДБН В.1.2-2:2006 «Нагрузки и воздействия» вычисляются характеристические, а также предельные и эксплуатационные расчетные значения линейной и поверхностной гололедной нагрузки.

Гололедные нагрузки

Расчет Отчет Единицы измерения

Строительные нормы
СНиП 2.01.07-85*

Тип элемента
☒ Круговое сечение с $d \leq 70$ мм ☐ Другой элемент
 $d = 28$ мм

Гололедный район
III $b = 10$ мм
(b - толщина стенки гололеда)
 $h = 70$ м
(h - высота над поверхностью земли)

Результаты расчета
 $\gamma_f = 1.3$
Ином. = 1.8 Кг/м
Ирасч. = 2.3 Кг/м

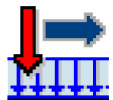
Расчет Отчет Закрыть

Поиск

Гололедные нагрузки
(П 2.01.07-85*)

Исходные данные	
Тип элемента	Круговое сечение с $d \leq 70$ мм
Диаметр провода, троса (d)	28 мм
Гололедный район	III
Толщина стенки гололеда (b)	10 мм
Высота над поверхностью земли (h)	70 м
Коэффициент надежности по нагрузке (γ_f)	1.3

Результаты расчета	
Нормативное значение гололедной нагрузки, i_n	1.8 Кг/м
Расчетное значение гололедной нагрузки, i_p	2.3 Кг/м



Нагрузки и воздействия

Температурные климатические воздействия

Программа предназначена для определения температурных климатических воздействий на конструкции здания.

- В соответствии с СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия» вычисляются нормативные и расчетные значения изменений средних температур, средние суточные температуры наружного воздуха, а также начальная температура замыкания конструкции в законченную систему.
- В соответствии с ДБН В.1.2-2:2006 «Нагрузки и воздействия» вычисляются характеристические, а также предельные и эксплуатационные расчетные значения изменений средних температур, средние суточные температуры наружного воздуха, а также начальная температура замыкания конструкции в законченную систему.

Во всех случаях учитываются данные Приложения 7 СНиП II-3-79** «Строительная теплотехника» и Приложения 5, 6, 7 СНиП 2.01.01-82 «Строительные климатология и геофизика».

Температурные климатические воздействия

Файл Вид Справка

Строительные нормы: СНиП 2.01.07-85*

Выбрать формулы для расчета

Конструкции здания	Здания и сооружения в стадии эксплуатации		
	Неотапливаемые здания (без технологических источников тепла) и открытые сооружения	Отапливаемые здания	Здания с искусственным климатом или постоянными технологическими источниками тепла
Не защищенные от воздействия солнечной радиации (в том числе наружные ограждающие)	$t_w = t_{ew} + \theta_1 + \theta_4$		$t_w = t_{iw} + 0,6(t_{ew} - t_{iw}) + \theta_2 + \theta_4$
	$\xi_w = \theta_5$		$\xi_w = 0,8(t_{ew} - t_{iw}) + \theta_3 + \theta_5$
	$t_c = t_{ec} - 0,5\theta_1$		$t_c = t_{ic} + 0,6(t_{ec} - t_{ic}) - 0,5\theta_2$
	$\xi_c = 0$		$\xi_c = 0,8(t_{ec} - t_{ic}) - 0,5\theta_3$
Защищенные от воздействия солнечной радиации (в том числе внутренние)	$t_w = t_{ew}$		$t_w = t_{iw}$
		$\xi_w = 0$	
	$t_c = t_{ec}$		$t_c = t_{ic}$
		$\xi_c = 0$	

Коэффициент надежности по нагрузке, $\eta_f = 1.1$

Задать исходные данные для вычисления параметров: $t_{ew}, t_{ec}, t_{iw}, t_{ic}$

☒ Карты 5-7 обязательного приложения 5 ($t_f, \Delta_f, t_{VII}, \Delta_{VII}$)

☐ Горные и малоизученные районы СССР ($t_{f,min}, A_f, t_{VII,max}, A_{VII}$)

	Многолетние средние месячные температуры воздуха в январе и июле, °C	Отклонение средних суточных температур от средних месячных, °C
Январь	$t_f = -5$	$\Delta_f = 15$
Июль	$t_{VII} = 20$	$\Delta_{VII} = 6$

Готово

Температурные климатические воздействия (СНиП 2.01.07-85*)

Исходные данные

Конструкции

Неотапливаемые здания (без технологических источников тепла) и открытые сооружения или

Отапливаемые здания

Не защищенные от воздействия солнечной радиации (в том числе наружные ограждающие)

Железобетонные, бетонные, армокаменные и каменные толщиной, см: от 15 до 39 ($K_f = 0.4$)

Сталь листовая, окрашенная темно-красной краской ($\rho = 0.8$)

Вертикальные, ориентированные на: запад ($K = 0.9$)

$Y_f = 1.1$

Расположение и климатические условия зоны строительства

Географическая широта 50°с.ш. ($S_{max} = 894 \text{ [Вт/м}^2\text{)]}$)

Средняя температура в январе $t_f = -5^\circ \text{C}$

Отклонение средних суточных температур в январе $\Delta_f = 15^\circ \text{C}$

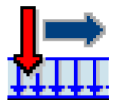
Средняя температура в июле $t_{VII} = 20^\circ \text{C}$

Отклонение средних суточных температур в июле $\Delta_{VII} = 6^\circ \text{C}$

Результаты расчета

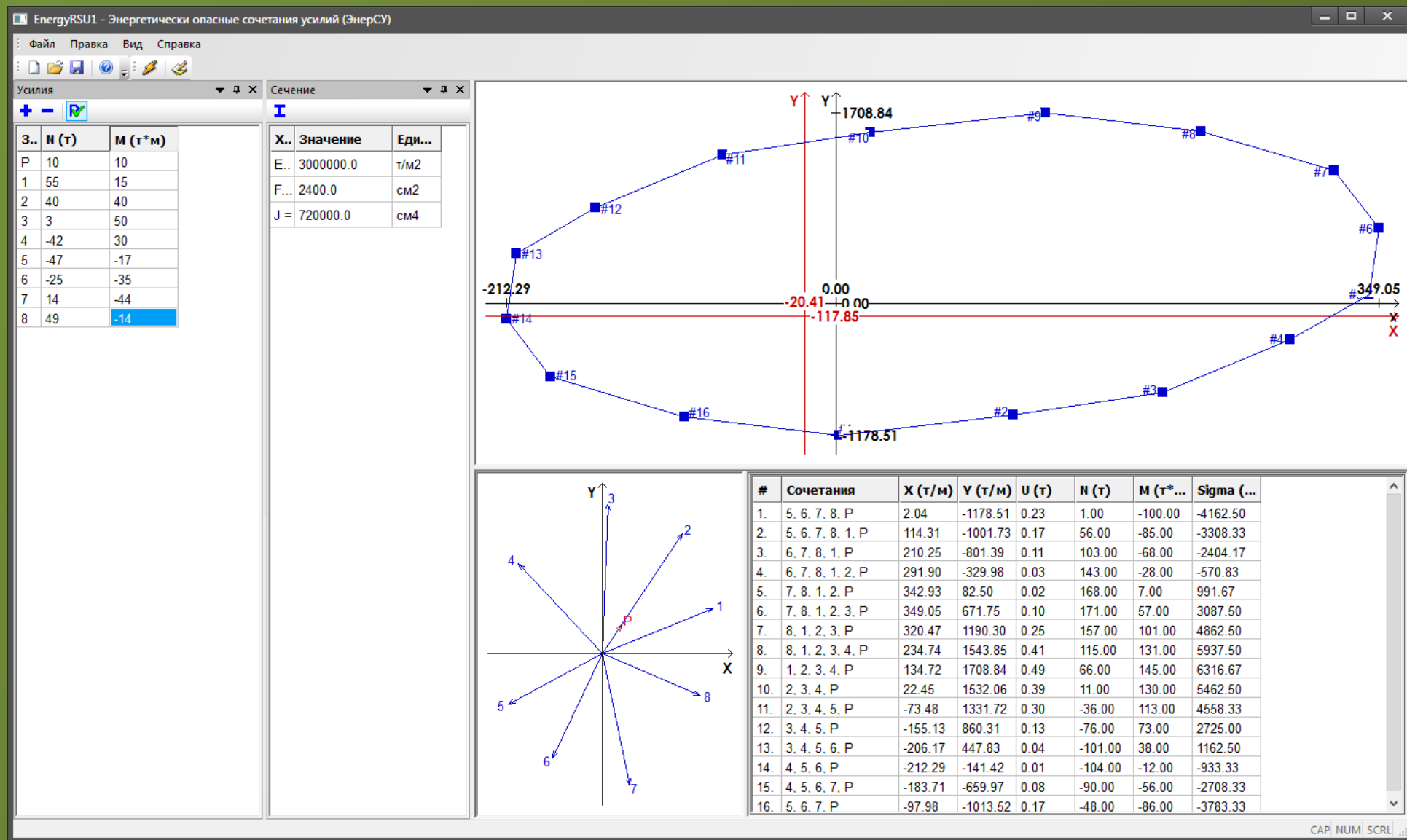
	Нормативная нагрузка	Расчетная нагрузка
Январь	Δt_c -100 °C	-110 °C
	ζ_c -100 °C	-110 °C
	Δt 44.87 °C	49.26 °C

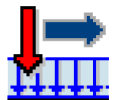
Готово



Энергетически опасные сочетания усилий

Программа предназначена для определения опасных сочетаний усилий в стержнях по критерию экстремумов энергии сечения при плоском внецентренном растяжении-сжатии.





Проверка на резонансное вихревое возбуждение

Программа реализует положения СП 20.13330.2011 и ДБН В.1.2-2:201X. Определяется критическая скорость ветра и интенсивность резонансного вихревого воздействия в соответствии с заданными частотами собственных колебаний.

Проверка на резонансное вихревое возбуждение

Нормы: СП 20.13330.2011

Ветровой район: I-a

Высота сооружения (H), м: 150

Тип местности: A

Характерный поперечный размер сооружения в направлении, перпендикулярном направлению ветра (d), м: 12

Тип сооружения: трубы и мачты без оттяжек

Логарифмический декремент колебаний: 0.05 (металлические сооружения)

параллельном направлению ветра (b), м: 15

Количество форм колебаний: 5

Частоты форм колебаний (задаются по возрастанию), Гц: 0.09 0.11 0.17 0.22 0.25

☐ сооружение круглое

Число Струхала: 0.11

Частоты форм колебаний (задаются по возрастанию), Гц: 0.09 0.11 0.17 0.22 0.25

Результаты расчета

	Частоты, Гц	Критическая скорость ветра, м/с	Коеф. скорости ветра	Интенсивность ветрового возд
1	0.09	9.818182	0.399012	59.95084
2	0.11	12.	0.487681	89.556194
3	0.17	18.545455	0.75369	213.898677
4	0.22	24.	0.975363	195.395335
5	0.25	27.272727	1.108367	0.

Максимальная скорость ветра, м/с: 24.6062

Коеффициент типа местности: 2.10744

Расчет

Отчет

Справка

Отмена

SAPR/Espri 2018/Rezon... Поиск

на резонансное вихревое возбуждение

Исходные данные

	СП 20.13330.2011
	H = 150
перпендикулярном направлению ветра, м	d = 12
параллельном направлению ветра, м	b = 15
	0.11
	I-a
	A
	трубы и мачты без оттяжек
	0.05 (металлические сооружения)
	12.5
	1.25

Результаты расчета

№ п/п	Частоты, Гц	Критическая скорость ветра, м/с	Коеф. скорости ветра	Интенсивность ветрового воздействия, Н/м	Аэродинамич. коеф.
1	0.09	9.81818	0.399012	59950.8	1.1
2	0.11	12	0.487681	89556.2	1.1
3	0.17	18.5455	0.75369	213899	1.1
4	0.22	24	0.975363	195395	0.6
5	0.25	27.2727	1.10837	0	0.3
Максимальная скорость ветра, м/с					24.6062
Коеффициент типа местности					2.10744



Продавливание

Продавливание по произвольному контуру

Программа предназначена для расчета плит перекрытия и фундаментных плит на продавливание от действия сосредоточенной силы и сосредоточенных моментов в двух плоскостях. Форма произвольного контура продавливания определяется автоматически в зависимости от типа сечения колонны.

Продавливание по прямоугольному контуру

Программа предназначена для расчета плит перекрытия и фундаментных плит на продавливание от действия сосредоточенной силы и сосредоточенных моментов в двух плоскостях.

Продавливание по Еврокоду

Программа предназначена для расчета прямоугольных плит на продавливание в соответствии с требованиями EN 1992-1-1 (Еврокод 2), ДБН В.2.6-98:2009 и ДСТУ Б В.2.6-156:2010 (Украина), СН РК EN 1992-1-1:2004/2011 (Казахстан). Учитывается наличие капителей колонн. Рассматривается 8 расчетных ситуаций в 4-х возможных вариантах.

Продавливание по нормам СНБ 5.03.01-02

Программа предназначена для расчета расчета прямоугольных плит на продавливание в соответствии с требованиями норм Республики Беларусь СНБ 5.03.01-02. Учитывается наличие капителей колонн. Рассматривается 8 расчетных ситуаций в 5-и возможных вариантах

Продавливание по круглому контуру (Еврокод)

Программа предназначена для расчета железобетонных плит перекрытия и железобетонных фундаментных плит на продавливание круглой колонной. В расчете учитываются требования EN 1992-1-1 (Еврокод 2), ДБН В.2.6-98:2009 и ДСТУ Б В.2.6-156:2010 (Украина), СН РК EN 1992-1-1:2004/2011 (Казахстан).



программа предназначена для расчета плит перекрытия и фундаментных плит на продавливание от действия сосредоточенной силы и сосредоточенных моментов в двух плоскостях. Форма произвольного контура продавливания определяется автоматически в зависимости от типа сечения колонны. Допускаются следующие сечения колонн: круглое, прямоугольное, тавровое, уголково-крестовое. Размеры контура вычисляются в зависимости от заданного угла наклона граней пирамиды продавливания, который по умолчанию равен 45 градусам. Незамкнутый контур (при наличии проема в плите или при расположении колонны на краю плиты) создается при помощи отсечения от контура соответствующего участка. Участок отсечения моделируется прямой линией, проходящей через точку с заданными координатами и под заданным углом наклона к горизонтальной оси.

Результаты расчета

u

1.59308

м

Fb,ult

52.476

т

Fsw,ult

38.1835

т

Wx

0.388211

м2

Mbx,ult

12.7877

т*м

Msw,x,ult

9.3048

т*м

Wy

0.347024

м2

Mby,ult

11.431

т*м

Msw,y,ult

8.31759

т*м

Rsw

29061.4

т/м2

qsw

29.9605

т/м

Asw

1.03094

см2

Asw_sum

16.4236

см2

v=F/Fb,ult+Mx/Mbx,ult+My/Mby,ult

1

Выход

94



Продавливание

Продавливание по прямоугольному контуру

Программа предназначена для расчета плит перекрытия и фундаментных плит на продавливание от действия сосредоточенной силы и сосредоточенных моментов в двух плоскостях. Для прямоугольного контура продавливания рассматриваются несколько расчетных ситуаций:

- колонна внутри плиты (замкнутый контур);
- колонна у одного из краев плиты;
- колонна у угла прямоугольной плиты (незамкнутый контур);
- колонна внутри плиты вблизи отверстия (незамкнутый контур).

Продавливание по прямоугольному контуру

Геометрия, см

Размеры колонны: $b1 = 60$ $a1 = 78$

Толщина плиты (H) 30

Угол наклона боковых граней пирамиды продавливания к пл. XOY 45 град

Схема расчетных контуров поперечного сечения при продавливании:

- ☒ колонна внутри плиты (замкнутый контур);
- ☐ колонна у края плиты, параллельного оси Y (незамкнутый контур);
- ☐ колонна у края плиты, параллельного оси X (незамкнутый контур);
- ☐ колонна у угла прямоугольной плиты (незамкнутый контур);
- ☐ колонна внутри плиты вблизи отверстия (незамкнутый контур);
- ☐ торец стены внутри плиты (незамкнутый контур из трех участков);
- ☐ торец стены у края плиты (незамкнутый контур из двух участков);
- ☐ плита у угла стены (незамкнутый контур из трех участков).

Сх, см 0 Сy, см 0 a0, см 0 b0, см 0

Нормы СП 63.13330.2 Усилия $F, \text{т} \quad 100$ Результаты $\text{Площадь арматуры с заданным шагом, см}^2 \quad 0.354206$

Класс арматуры $A400$ $Mx, \text{т*м} \quad 10$ $\text{Суммарная площадь арматуры, см}^2 \quad 13.6015$

Класс бетона $B30$ $My, \text{т*м} \quad 15$ [Подробнее...](#)

$Rbt, \text{т/м}^2 \quad 122$

Привязка арматуры, см 3

Шаг арматуры, см 10

☒ Расчет строго по нормам ☐ Расчет по qsw

[Расчет](#) [Выход](#) [Отчет](#) [Справка](#)

Public/Documents/LIRA X +

file:///C:/Users/Public/Documents/LIRA SAPR/Espri 2018/Plate_...

Поиск

Продавливание по прямоугольному контуру

Исходные данные

Геометрические характеристики	
	Размеры сечения, см $a1=78, b1=60$
Толщина плиты	$H = 30 \text{ см}$
Угол наклона грани пирамиды продавливания	45°

Материалы

Нормы	СП 63.13330.2012
Класс бетона	B30
Класс арматуры	A400
Предел текучести арматуры, т/м ²	29061.4
Толщина слоя, см	3
Шаг арматуры, см	10

Результаты расчета

$q, \text{т/м}^2$	$Mx, \text{т*м}$	$My, \text{т*м}$	$qsw, \text{т/м}^2$	$Asw, \text{см}^2$	$Asw_sum, \text{см}^2$
100	10	15	10.2938	0.354206	13.6015

$b, \text{м}$	$u, \text{м}$	$Wx, \text{м}^2$	$Wy, \text{м}^2$	$Fb, \text{т}$	$Fsw, \text{т}$	$Mbx, \text{т*м}$	$Mby, \text{т*м}$	$Mswx, \text{т*м}$	$Mswy, \text{т*м}$
0.87	3.84	1.1658	1.281	126.49	31.6224	38.4015	42.1961	9.60036	10.549

Результаты расчета

$a = 1.05 \text{ м}$ $Fb, \text{т} \quad 126.49$ $Mx1 = 10 \text{ т*м}$ $My1 = 15 \text{ т*м}$

$b = 0.87 \text{ м}$ $Fsw, \text{т} \quad 31.6224$ $Xo = 0 \text{ м}$ $Yo = 0 \text{ м}$

$u = 3.84 \text{ м}$ $Mbx, \text{т*м} \quad 38.4015$ $X = 0 \text{ м}$ $Y = 0 \text{ м}$

$Wx = 1.1658 \text{ м}^2$ $Mby, \text{т*м} \quad 42.1961$ $ex = 0 \text{ м}$ $ey = 0 \text{ м}$

$Wy = 1.281 \text{ м}^2$ $Msw, x, \text{т*м} \quad 9.60036$ $v = 0.948695$ $qsw = 10.2938 \text{ т/м}^2$

$Rsw = 29061.4 \text{ т/м}^2$ $Msw, y, \text{т*м} \quad 10.549$ $Asw = 0.354206 \text{ см}^2$

$Asw_sum = 13.6015 \text{ см}^2$

[Выход](#)



Продавливание

Продавливание по Еврокоду

Программа предназначена для расчета прямоугольных плит на продавливание в соответствии с требованиями EN 1992-1-1 (Еврокод 2), ДБН В.2.6-98:2009 и ДСТУ Б В.2.6-156:2010 (Украина), СН РК EN 1992-1-1:2004/2011 (Казахстан). Учитывается наличие капителей колонн. Рассматривается 8 расчетных ситуаций в 4-х возможных вариантах.

Продавливание по Еврокоду

Исходные данные

Результаты

Расчетные ситуации

Колонна внутри плиты

Без капители

LHX

Y

LHY

CX

CY

X

Y

cx

500

cy

600

H

90

LHX

200

LHY

230

Толщина плиты

180

Козф. эксцентриситета

1.15

Приложенная сила (Ved), кН

1800

Материалы

Цилиндрическая прочность бетона (fcd), МПа

30

Предел текучести арматуры (fyk), МПа

500

Козф. влияния длительных процессов на прочность (acc)

1

Частный коэф. безопасности для арматуры (ys)

1.15

Частный коэф. безопасности для бетона (yc)

1.5

Козф. армирования растянутой стали (pl)

0.005

Шаг радиального армирования (sr), мм

200

Среднее нормальное напряжение в бетоне в критическом сечении (Gcp), МПа

0

Шаг тангенциального армирования (st), мм

300

Угол между поперечной арматурой и плоскостью плиты (a), град

90

Открыть...

Сохранить...

Расчет

Отчет

Отмена

Справка

Продавливание по Еврокоду

Исходные данные

Результаты

Расчетная прочность бетона на сжатие (fcd), МПа

20

Кэффициент снижения прочности (pu)

0.528

Расчетное максимальное сопротивление в основном контрольном периметре (vRd,max), МПа

5.28

	капитель	плита
Asw, мм2	2249.59	3957.39
vEd,c, МПа	3.48485	2.93367
u1, мм	5592.92	6181.95
R, мм	518	568
uk, мм	518	568

Примеч

Продавливание по Еврокоду

file:///C:/Users/Public/Documents/LIRA SAPR/Espri 2018/ProdE...

Поиск

Продавливание по Еврокоду

Исходные данные

Колонна внутри плиты		
Капитель длинная		
Геометрия, мм		
cx	Размер колонны по оси X	500
cy	Размер колонны по оси Y	600
d	Эффективная толщина плиты	180
LHX	Вынос капители от грани колонны по оси X	200
LHY	Вынос капители от грани колонны по оси Y	230
H	Высота капители	90
Материалы		
fck	Цилиндрическая прочность бетона, МПа	30
acc	Коэф. влияния длительных процессов на прочность	1
yc	Частный коэф. безопасности для бетона	1.5
Gcp	Среднее нормальное напряжение в бетоне в критическом сечении, МПа	0
fyk	Предел текучести арматуры, МПа	500
ys	Частный коэф. безопасности для арматуры	1.15
pl	Коэф. армирования растянутой стали	0.005
sr	Шаг радиального армирования, мм	200
st	Шаг тангенциального армирования, мм	300
a	Угол между поперечной арматурой и плоскостью плиты, град	90
Нагрузка		
β	Коэф. эксцентриситета	1.15
VEd	Приложенная сила, кН	1800

Результаты расчета

fcd	Расчетная прочность бетона на сжатие, МПа	20	
nu	Коэффициент снижения прочности	0.528	
vRd,max	Расчетное максимальное сопротивление в основном контрольном периметре, МПа	5.28	
		капитель	плита
u1	Основной контрольный периметр, мм	5592.92	6181.95
vEd,c	Напряжение по грани колонны, МПа	3.48485	2.93367
vRd,c	Расчетное сопротивление продавливанию без арматуры, МПа	0.550655	0.591891
vm	Минимально допустимое сопротивление бетона, МПа	0.486553	0.542218
vEd	Напряжение в основном контуре, МПа	1.37078	1.86026
uo	Предельный периметр контура зоны армирования, мм	13922.8	19429.3
Rp	Радиус закруглений предельного периметра, мм	1460.74	2198.37
fywd,ef	Эффективное расчетное сопротивление поперечной арматуры, МПа	317.5	295
Asw	Расчетная площадь арматуры, мм2	2249.59	3957.39
Asw/u1	Погонная площадь арматуры на основной периметр, мм2	0.402221	0.640152



Продавливание по нормам СНБ 5.03.01-02

Программа предназначена для расчета расчета прямоугольных плит на продавливание в соответствии с требованиями норм Республики Беларусь СНБ 5.03.01-02. Учитывается наличие капителей колонн. Рассматривается 8 расчетных ситуаций в 5-и возможных вариантах

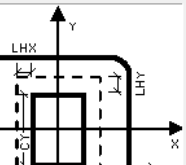
Продавливание (Беларусь)

Исходные данные | Результаты

Расчетные ситуации

Колонна у угла плиты

☐ Без капители



Геометрия, мм

cx	450
cy	500
H	160
LNX	520
LNY	560
Толщина плиты (d)	180
ax	400
ay	300

Коэф. эксцентриситета 1.15

Сила продавливания (V_{sd}), кН 740

Материалы

Класс бетона C30/37

Класс арматуры S240

Вид арматурного каркаса Вязанный каркас

Частный коэф. безопасности для бетона (γ_c) 1.5

Частный коэф. безопасности для арматуры (γ_s) 1.15


Коэф. армирования растянутой стали (ρ_l) 0.02

Среднее нормальное напряжение в бетоне в критическом сечении (σ_{cp}), МПа 0

Радиальный шаг арматуры (s_w), мм 100

Открыть... Сохранить... Расчет Отчет

Отмена Справка



Предупреждение

Раздавливание бетона сжатой зоны по периметру колонны.

OK

The screenshot shows a software window titled "Продавливание (Беларусь)". It has two tabs: "Исходные данные" (selected) and "Результаты". Below the tabs is a table with three columns. The first column lists parameters, and the second and third columns show numerical values.

A _{sw} , мм²	1051.07	0
v _{Sd} , Н/мм	449.36	0
v _{Rd_c} , Н/мм	352.789	0
U, мм	1893.81	2396.46
R, мм	155.211	475.211
		Раздавливание бетона сжатой ...

At the bottom of the window, there is a horizontal scrollbar.

Продавливание (Беларусь)

file:///C:/Users/Public/Documents/LIRA SAPR/Espri 2018/ProdBl...Поиск

Продавливание (Беларусь)

Исходные данные

Колонна у угла плиты			
Капитель длинная			
Геометрия, мм			
cx	Размер колонны по оси X		450
cy	Размер колонны по оси Y		500
d	Рабочая толщина плиты		180
LHX	Вынос капители от грани колонны по оси X		520
LHY	Вынос капители от грани колонны по оси Y		560
H	Высота капители		160
ax	Расстояние между краем плиты и левой гранью колонны по оси X		400
ay	Расстояние между краем плиты и нижней гранью колонны по оси Y		300
Материалы			
Класс бетона			C30/37
Класс арматуры			S240
Вид арматурного каркаса			Вязаный каркас
fck	Нормативная прочность бетона на сжатие, МПа		30
fctk	Нормативная прочность бетона на растяжение, МПа		2
fcmt	Прочность бетона на растяжение, установленная для проектирования, МПа		2.9
fywd	Расчетное сопротивление поперечной арматуры, Н/мм2		174
yc	Частный коэф. безопасности для бетона		1.5
Gcp	Среднее нормальное напряжение в бетоне в критическом сечении, МПа		0
ys	Частный коэф. безопасности для арматуры		1.15
pl	Коэф. армирования растянутой стали		0.02
sw	Радиальный шаг армирования, мм		100
Нагрузка			
β	Коэф. эксцентриситета		1.15
VSd	Сила продавливания, кН		740

Результаты расчета

vSd,k	Усилие по контуру колонны, Н/мм		1370.37
fcd	Расчетная прочность бетона на сжатие, МПа		20
nu	Коэффициент снижения прочности		0.528
vmax	Расчетное максимальное усилие в основном контрольном периметре, Н/мм		1795.2
U	Основной контрольный периметр контура, мм	1893.81	2396.46
Asw	Расчетная площадь арматуры, мм2	1051.07	0
Asw/U	Погонная площадь арматуры на основной периметр, мм2/п.мм	0.555004	0
			Раздавливание бетона сжатой зоны по периметру колонны.



Продавливание по круглому контуру (Еврокод)

Программа предназначена для расчета железобетонных плит перекрытия и железобетонных фундаментных плит на продавливание круглой колонной. В расчете учитываются требования EN 1992-1-1 (Еврокод 2), ДБН В.2.6-98:2009 и ДСТУ Б В.2.6-156:2010 (Украина), СН РК EN 1992-1-1:2004/2011 (Казахстан). Рассматриваются следующие расчетные ситуации:

1. Колонна внутри плиты.
2. Колонна внутри плиты вблизи отверстия справа от колонны.
3. Колонна у края плиты.
4. Колонна у края плиты вблизи отверстия справа от колонны.
5. Колонна у угла плиты.

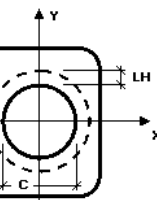
Продавливание по Еврокоду. Круглая колонна

Исходные данные | Результаты

Расчетные ситуации

Колонна внутри плиты

☐ Без капители



Геометрия, мм

C	400
H	160
LH	200
d	180

Коэф. эксцентриситета (β_e) 1.15

Приложенная сила (V_{Ed}), кН 1000

Материалы

Цилиндрическая прочность бетона на сжатие (f_{ck}), МПа	30	Предел текучести арматуры (f_{yk}), МПа	500
Коэф. влияния длительных процессов на прочность (α_{sc})	1	Частный коэф. безопасности для арматуры (γ_s)	1.15
Частный коэф. безопасности для бетона (γ_c)	1.5	Коэф. армирования растянутой стали (ρ_l)	0.005
Среднее нормальное напряжение в бетоне в критическом сечении (σ_{cpr}), МПа	0	Шаг радиального армирования (s_r), мм	200
		Шаг тангенциального армирования (s_t), мм	300
		Угол между поперечной арматурой и плоскостью плиты (α), град	90

Открыть... Сохранить... Расчет Ответ

Отмена Справка

Продавливание по Еврокоду. Круглая колонна
✕

Исходные данные
Результаты

Расчетная прочность бетона на сжатие (f_{cd}), МПа 20

Коэффициент снижения прочности (η) 0.528

Расчетное максимальное сопротивление в основном контрольном периметре ($vR_{d,max}$), МПа 5.28

Asw, мм ²		1929.53	
vEd,c, МПа		5.08412	
u1, мм		4775.22	
Rc, МПа			
uk, мм			

Продавливание (Беларусь) ✕

Продавливание по Еврокоду. Круг. ✕

+

←
→
↺
🏠
🔍 file:///C:/Users/Public/Documents/LIRA SAPR/Espri 2018/ProdE: ...
...
🔖
🌟

Поиск

Продавливание по Еврокоду. Круглая колонна

Исходные данные

Колонна внутри плиты	
Капитель короткая	
Геометрия, мм	
c	Диаметр колонны
d	Эффективная толщина плиты
LH	Вынос капители от грани колонны
H	Высота капители
Материалы	
fck	Цилиндрическая прочность бетона, МПа
acc	Коэф. влияния длительных процессов на прочность
ys	Частный коэф. безопасности для бетона
Gcp	Среднее нормальное напряжение в бетоне в критическом сечении, МПа
fyk	Предел текучести арматуры, МПа
ys	Частный коэф. безопасности для арматуры
pl	Коэф. армирования растянутой стали
sr	Шаг радиального армирования, мм
st	Шаг тангенциального армирования, мм
α	Угол между поперечной арматурой и плоскостью плиты, град
Нагрузка	
β	Коэф. эксцентриситета
VEd	Приложенная сила, кН

fc	Расчетная прочность бетона на сжатие, МПа	20
pu	Коэффициент снижения прочности	0.528
vRd,max	Расчетное максимальное сопротивление в основном контрольном периметре, МПа	5.28
u1	Основной контрольный периметр, мм	4775.22
vEd,c	Напряжение по грани колонны, МПа	5.08412
vRd,c	Расчетное сопротивление продавливанию без арматуры, МПа	0.591891
vm	Минимально допустимое сопротивление бетона, МПа	0.542218
vEd	Напряжение в основном контуре, МПа	1.33793
uo	Предельный периметр контура зоны армирования, мм	10794
Rp	Радиус закруглений предельного периметра, мм	1447.92
fywd	Расчетное сопротивление поперечной арматуры, МПа	434.783
fywd,ef	Эффективное расчетное сопротивление поперечной арматуры, МПа	295
Asw,min	Минимальная площадь арматуры, мм2	35.0542
Asw	Расчетная площадь арматуры, мм2	1929.53
Asw/u1	Погонная площадь арматуры на основной периметр, мм2	0.404071



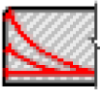
Преднапряжение

Преднапряжение

Программа предназначена для подбора и проверки несущей способности железобетонных сечений стержней с предварительно напряженной арматурой. В режиме проверки определяется коэффициент обеспеченности сечения на прочность. В режиме подбора определяется площадь нижней или верхней арматуры и соответствующее предельное напряжение натяжения.

Проверка сечений железобетонных опор (стоек)

Программа предназначена для проверки на прочность сечений железобетонных стоек (опор) кольцевого сечения с предварительно напряженной арматурой. Реализованы положения ДБН В.2.6-98:2009 и ДСТУ Б В.2.6-156:2010. Проверка производится на основании деформационной модели.



Преднапряжение

Проверка сечений железобетонных опор (стоек)

Программа предназначена для проверки на прочность сечений железобетонных стоек (опор) кольцевого сечения с предварительно напряженной арматурой. Реализованы положения ДБН В.2.6-98:2009 и ДСТУ Б В.2.6-156:2010. Проверка производится на основании деформационной модели.

Стойка

Нагрузка

N, кН

-1000

M_y, кНм

126

M_z, кНм

112

Результат

x, мм

496.64019

Sigp, МПа

257.88995

A_s, мм²

2714.3360

Потери1

47.5

A_p, мм²

1357.1680

Потери2

40.798764

a_{сгс}, мм

0.1062255

l_{сгс}, мм

140.20881

Бетон

Класс

C32/40

R_{bp}, МПа

15000

Диаграмма деформирования

Двухлинейная

D, мм

600

d, мм

200

L, мм

8000

Тепл. обработка

Арматура

Ненапряженная

Диаметр, мм

12

Количество стержней

12

Привязка, мм

30

Угловая привязка

0

A240

Напряженная

Диаметр, мм

12

Количество стержней

12

Привязка, мм

30

Угловая привязка

0

A600, A600C, A600K

N_p, кН

350

Сохранить

Открыть

Расчет

Отчет

Справка

SAPR/Espri 2018/Stojka/

Поиск

Сечение

Внутренний диаметр, мм

200

Длина опоры(стойки), мм

8000

Арматура

Диаметр, мм	Площадь, мм ²	Привязка, мм	Угол привязки
12	1357.17	30	0
R _s , МПа	R _{sc} , МПа	E _{pss}	E _{psc}
228.571	228.571	0.025	0.025

Диаметр, мм	Площадь, мм ²	Привязка, мм	Угол привязки
12	1357.17	30	0
R _s , МПа	R _{sc} , МПа	E _{pss}	E _{psc}
228.571	228.571	0.025	0.025

Диаметр, мм	Площадь, мм ²	Привязка, мм	Угол привязки
12	1357.17	30	0
R _s , МПа	R _{sc} , МПа	E _{pss}	E _{psc}
530	575	0.02	0.02

Расчетные усилия

M _y , кНм	126	M _z , кНм	112
----------------------	-----	----------------------	-----

Результаты проверки

Сила натяжения преднапрягаемой арматуры, кН	Np=350
Напряжение в напрягаемой арматуре без учета потерь, МПа	257.89
Первые потери, МПа	47.5
Вторые потери, МПа	40.7988
Напряжение в напрягаемой арматуре с учетом всех потерь, МПа	Sigp=169.591
Процент армирования сечения, %	1.71871
Относительная высота сжатой зоны бетона	ksi=0.82807
Высота сжатой зоны бетона, мм	x=496.64
Ширина раскрытия трещин, мм	acrc=0.106226
Максимальная глубина трещин, мм	hcrc=0
Частота трещин, м	lcrc=0.140209
Относительная деформация крайнего сжатого волокна бетона	EpsBMax=0.000399451
Напряжение в крайней растянутой арматуре, МПа	Sigma_kr=179.936

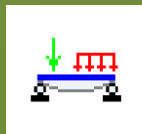
© ООО "Лира САПР"

101

LIRA GROUP



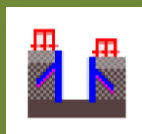
Отдельные программы ЭСПРИ



Прогибы



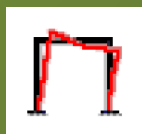
Эллипсоид



Шпунт



Диафрагма



Тостер



Грунт



Расчет неупругих прогибов

Программа предназначена для определения неупругих прогибов многопролетной неразрезной балки (до пяти пролетов с двумя консолями) под произвольные длительно действующие и кратковременные нагрузки. Реализованы: СНиП 2.03.01-84*, СНиП 52-01-2003, Eurocode 2, ДСТУ 3760-98, ТСН-100.

Расчет неупругих прогибов

Задание исходных данных | Результаты расчета

Конструктивное решение

Количество пролетов: 2

	Исходная жесткость	Погонная масса
Левая консоль	3.0 м	1426.39 т/м
Первый пролет	6.0 м	1426.39 т/м
Второй пролет	4.0 м	1426.39 т/м
Третий пролет	0.0 м	0.0 т/м
Четвертый пролет	0.0 м	0.0 т/м
Пятый пролет	0.0 м	0.0 т/м
Правая консоль	2 м	1426.39 т/м

Опции

Единицы измерения: т

Балка постоянного сечения

Информация об опорах

Вид текущей опоры:

Жесткость

Линейная 10000 т/м

Угловая 0.0 тм

Информация о нагрузках

Текущий пролет: 2

Вид нагрузки: Сила

Р = 5 т/м

P1 = 0.0 т/м

a = 0.0 м

b = 0.0 м

Учет в загрузке собственного веса

Таблица заданных нагрузок текущего нагружения

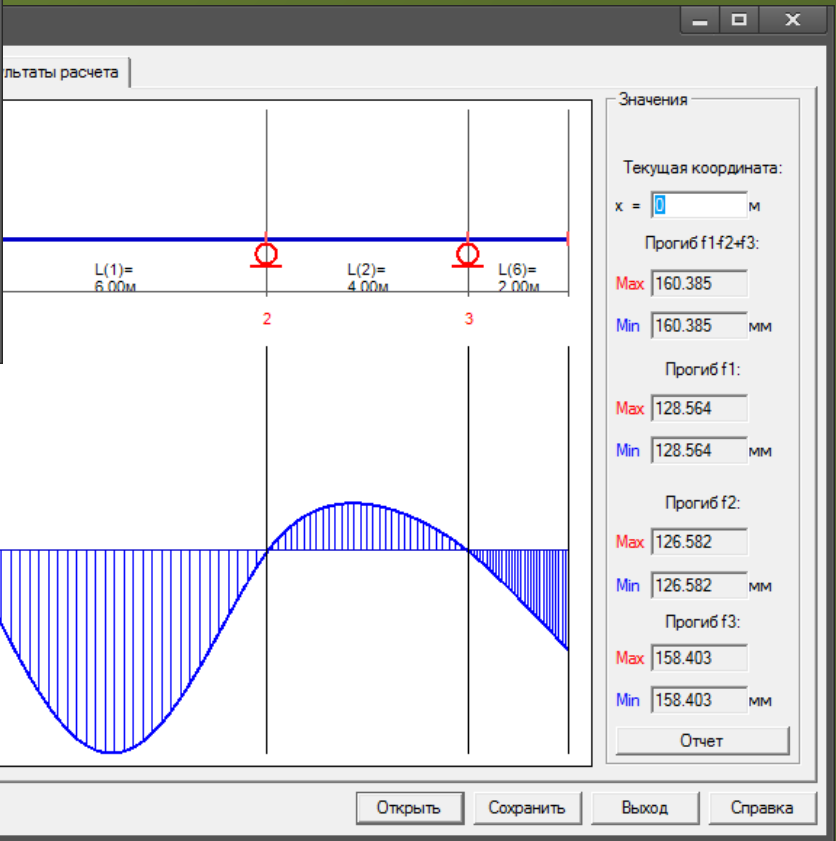
Вид нагрузки	Пролет	P	P1	a	b
распред. си...	0	2.5	0	0	0
распред. си...	1	2.5	0	0	0

Нагрузка

Добавить Изменить

РАСЧЕТ

Открыть Сохранить Выход Справка





Несущая способность ж/б элементов

Программа предназначена для оценки прочности железобетонных сечений при действии продольной силы и изгибающих моментов в соответствии со СНиП 2.03.01-84* «Бетонные и железобетонные конструкции».

Несущая способность железобетонных сечений - [ellips]

Исходные данные

Результаты

Продольная арматура

к-во 1 диаметр 20

a1 30 a3 30

Применить Удалить все

Материалы

Нормы СНиП 2.03.01-84*

Вид бетона тяжелый

Класс бетона В25

Класс арматуры АIII

Условия твердения естеств. тверде

Марка по плотности D800

Сечение колонны, мм

b 600 h 500

b1 200 h1 160

b0 160 h0 200

Подтвердить

☐ Учет кратковременных нагрузок

☐ Учет сейсмических нагрузок

☐ Учет расчетных эксцентриситетов

☒ Учет Ncr

Случайные эксцентриситеты, см

по высоте сечения 0

по ширине сечения 0

Коефф. условий работы

Yb2a 0.9 Yb6*Yb7 1 Ysi 1

Yb2b 1.1 Yb3*Yb5 1

Расчетные длины, м

LY 1 LZ 1

Длина элемента, м 1

Мд/М 1

Расчет

Сохранить...

Открыть...

Заккрыть Отчет Справка

способность железобетонных сечений - [ellips]

Исходные данные

Результаты

Действующие нагрузки

MyN MzN

Общий вид

Все вышл.

Поворот Шаг 15

☒ Заносить таблицу в отчет

В отчет

Проверка несущей способности (Kз - коэффициент запаса)

Расчет Kз

	N, т	My, т*м	Mz, т*м	Kз
1	-200	2.4	5.4	1.00
2	-186	4.5	-7.7	1.20
3	-133	12.6	4.5	1.20
4	12	6	9	0.80
5	12	2.67	8.2	1.05
6	46.2	1.454	2.1	0.70
7	-157	12	-17	0.90
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

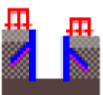
N -129 т My 12 т Mz 0 т

My = 12, Mz = 0.688, N = -141 | Щелкните для отрисовки при этих значениях

Очистить Вставить Рисовать

Заккрыть Отчет Справка

104



Стена в грунте

Программа предназначена для расчета подземной части сооружений, возводимых методом «стена в грунте». Расчетная модель является плоской и состоит из грунтового массива, элементов стенового ограждения, распорок и анкерных креплений стен. Задаются размеры грунтового массива и характеристики грунтов в нем, размеры котлована и уровни его отрывки, нагрузки на поверхность грунта, размеры и параметры материала и сечения стеновых элементов и анкеров, а также силы натяжения в анкерных креплениях.

Стена в грунте

Общая схема | Разработка котлована | Результаты расчета

Размеры

Ширина котлована: 20 м

Низ котл.: -8 м

Слева от котлована: 20 м

Справа от котлована: 20 м

Отметка низа: -20 м

Нагрузки

☒ Триангуляция

Характеристики слоя грунта:

Верхние отметки (м): 0, 0, 0

Слой: 1, Слоев: 3

Модуль деформации: 800 т/м2

Кoeffициент Пуассона: 0.3

Удельный вес: 1.6 т/м3

Удельное сцепление: 0.1 т/м2

Угол внутреннего трения: 30 °

Предел по растяжению: 0.01 т/м2

Кoeffициент разгрузки: 3

Шпунты

Левый: Z, м -14; EF, т 1.2e+006; EI, т/м2 12000

Правый: Z, м -14; EF, т 1.2e+006; EI, т/м2 12000

Количество разбиений: 10, 10

Открыть

Сохранить

Отчет

Настройки

Расчет

Выход

Справка

Расчет-Wall

матрица жесткости основной схемы: 0.283 М

матрицы жесткости суперэлементов: 0.000 М

динамика (f04): 0.000 М

перемещения (f07): 0.044 М

усилия (f08): 0.097 М

реакции (f09): 0.000 М

расчетные сочетания (f10): 0.000 М

2. Ориентировочное время расчета 0.00 мин.

Гаусс: 0.00 мин.

динамика: 0.00 мин.

расчетные сочетания: 0.00 мин.

устойчивость: 0.00 мин.

14:37 110_ МОНТАЖ стадия 1.

14:37 28_ Итерационный процесс выполняется в основной памяти.

14:37 927_ Количество выполняемых итераций 500.

14:37 38_ Контроль итерационного процесса основной схемы.

14:37 360_ Стадия 1, шаг 1.

14:37 111_ ДЕМОНТАЖ стадия 2.

14:37 927_ Количество выполняемых итераций 500.

Отчет

Настройки

Расчет

Выход

Справка

Стена в грунте

Общая схема | Разработка котлована | Результаты расчета

Грунт

Две схемы

X

Z

Nx

Nz

Txx

Состояние

Шпунты

N

My

Gz

Стадия

5

Найти узел

Открыть

Сохранить

Стена в грунте

Общая схема | Разработка котлована | Результаты расчета

Грунт

Две схемы

X

Z

Nx

Nz

Txx

Состояние

Шпунты

N

My

Gz

Стадия

5

Найти узел

В отчет

Открыть

Сохранить

Отчет

Настройки

Расчет

Выход

Справка

Стена в грунте

Общая схема | Разработка котлована | Результаты расчета

Грунт

Две схемы

X

Z

Nx

Nz

Txx

Состояние

Шпунты

N

My

Gz

Стадия

5

Найти узел

В отчет

Открыть

Сохранить

Отчет

Настройки

Расчет

Выход

Справка



Прочность железобетонной диафрагмы при сейсмических воздействиях

Программа предназначена для оценки предельной сдвиговой прочности железобетонных диафрагм при сейсмических и циклических воздействиях. Реализован метод предельного равновесия в сочетании с эмпирическими методиками определения предельной прочности железобетонных диафрагм с трещинами:

- методика UBC (Единый строительный код США) ;
- зависимости Barda F., Hanson J., Corley G. (Американский институт бетона, Детройт);
- зависимости Hernandez O.B., Zermeno M.E. (WCCE, Стамбул);
- зависимости Tassios T., Lefas J., Lulurgas S. (Греция – СССР, совместные исследования);
- зависимости Hiroswawa M (Токийский университет);
- зависимости ATC-3 (Временные рекомендации по проектированию сейсмостойких зданий)
- зависимости из Пособия по проектированию жилых зданий (к СНиП 2.08.01-85). В расчете учитываются положения СНиП 2.03.01-84* «Бетонные и железобетонные конструкции» и рекомендации ЕКБ-ФИП.

Учет цикличности действия сейсмических воздействий принят по идеализированной модели гистерезиса железобетонных стен. По результатам работы программы строится область прочности диафрагмы по зависимостям N~Q и N~M.

Прочность диафрагм при сейсмических и циклических воздействиях

Характеристики армирования

Класс по X: A-3, Класс по Z: A-3

Процент армирования (%): 0.2 Fx, Fz 0.5

Окаймляющее, косвенное: 0 Fок, Fкос. 0

Диаметр, шаг арматуры (мм): 8 150 X, Z 12 100

Коеф. Пуассона: 0.18 Сейсмичн. (баллы): 7

Сейсмическое воздействие: ☒ Учет цикличности

Класс Бетона: B40

Нормы: СП 63.13330.2012 Рок

Коеф. условий работ: КР61, 62 0.9, КРa1, a2 0.95, Кус - шва бетониров. (0.9, 0.7)

Усилия из спектральн. метода: ☒ Усилия из акселерограмм: ☐

Нагрузки и воздействия на стену: N, Q, M (тс, тс*м)

№ этажа	Колич. циклов	Суммарные усилия			Длительная часть		
		N	Q	M	N _{дл.}	Q _{дл.}	M _{дл.}
1	10	-320.00	12.00	2.3400	-265.01	10.30	1.9800

Неупругие реакции после 1-х потерь -> -320.0 12.00 2.3400

Геометрия диафрагмы (м): L 6, H 3.3, Dt 0.2, bотв. 0, hотв. 0, b1 0, h1 0, b2 0, h2 0

Коеф. Нрасч. 1, Коеф. проем. 1

Весовые коеф. теорий: 1 1 1 1 1 1 1 1 0

Расч. характ. материала 2-е ПС: Rc, Rr (-, +) 2900.00, 209.999, Rax, Raz 40000.0, 40000.0, Неупругие перемещ. Ux(мм) 0.0200252

Информация о диафрагме: α_s 0.550000, σ_0 -266.666, τ_l 10.0000, τ_c 317.4953, α_{tr} -2.197614, Q_{cr} 114.529, ΔT 151.114, $\bar{\tau}$ 316.2632, Угол перегиба 1/ 219257.2, Область прочности, Коеф. запаса 11.3655

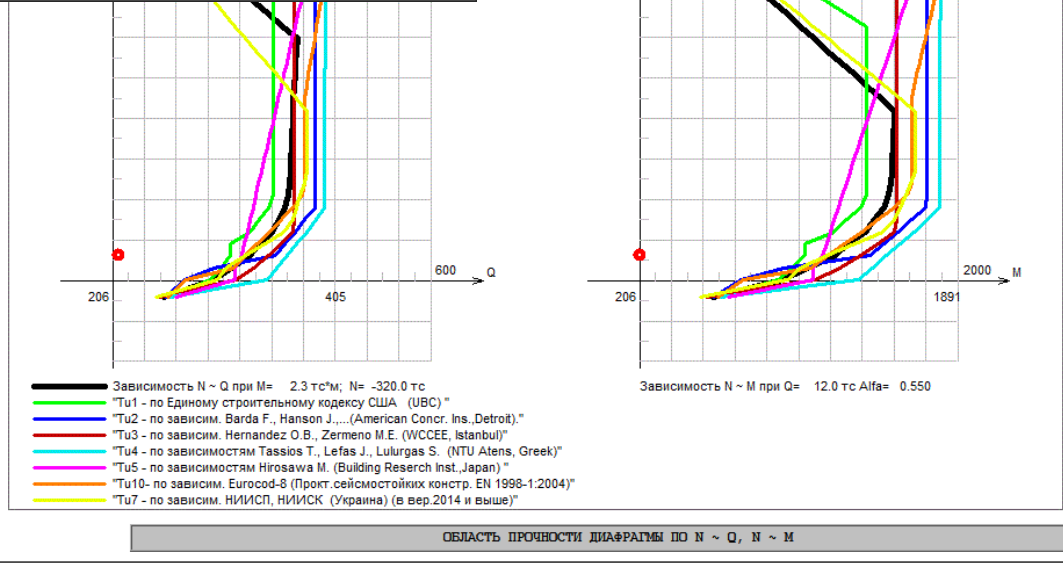
Предельные усилия: \bar{N} -3636.98, \bar{Q} 260.6505, \bar{M} 914.5120

Расчет, Отчет, Справка

APR/Espri 2018/Stena3

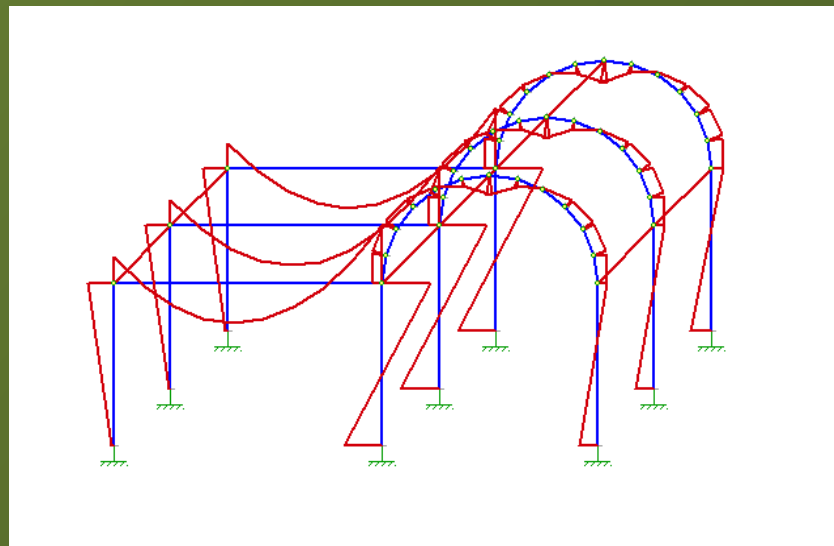
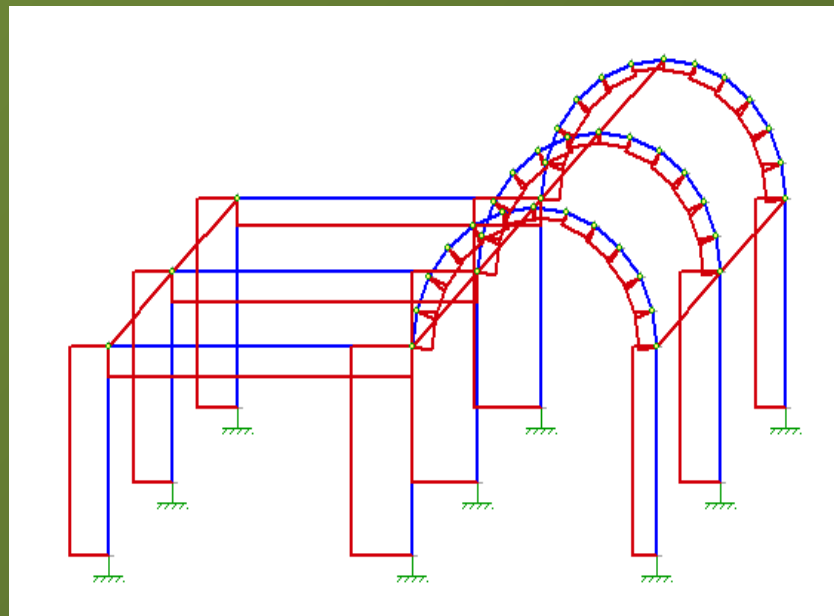
Поиск

Адрес	Град.
Qcr = 114.53	
Acg = 0.0000	(м4)
SO = -266.667	(тс/м2)
SGпол_упруг=-434.219	SGне_упруг=-2902.267
Pai_c= 0.615	
SG_max= -233.7	SG_min= -299.7
E_cat=2192432.00	
Tu7_calc= 441.84	(тс/м2)
Q7_calc= 251.15	Tau_lim7= 559.8
Q8_calc= 19.82	
Q8_4= 261.2	TU8= 179.5
Tu10_calc= 442.63	(тс/м2)
Q10_calc= 290.98	Tu10_max= 442.63
M10_calc= 830.3	Q10_max= 290.98
Кзеп. = 11.366	





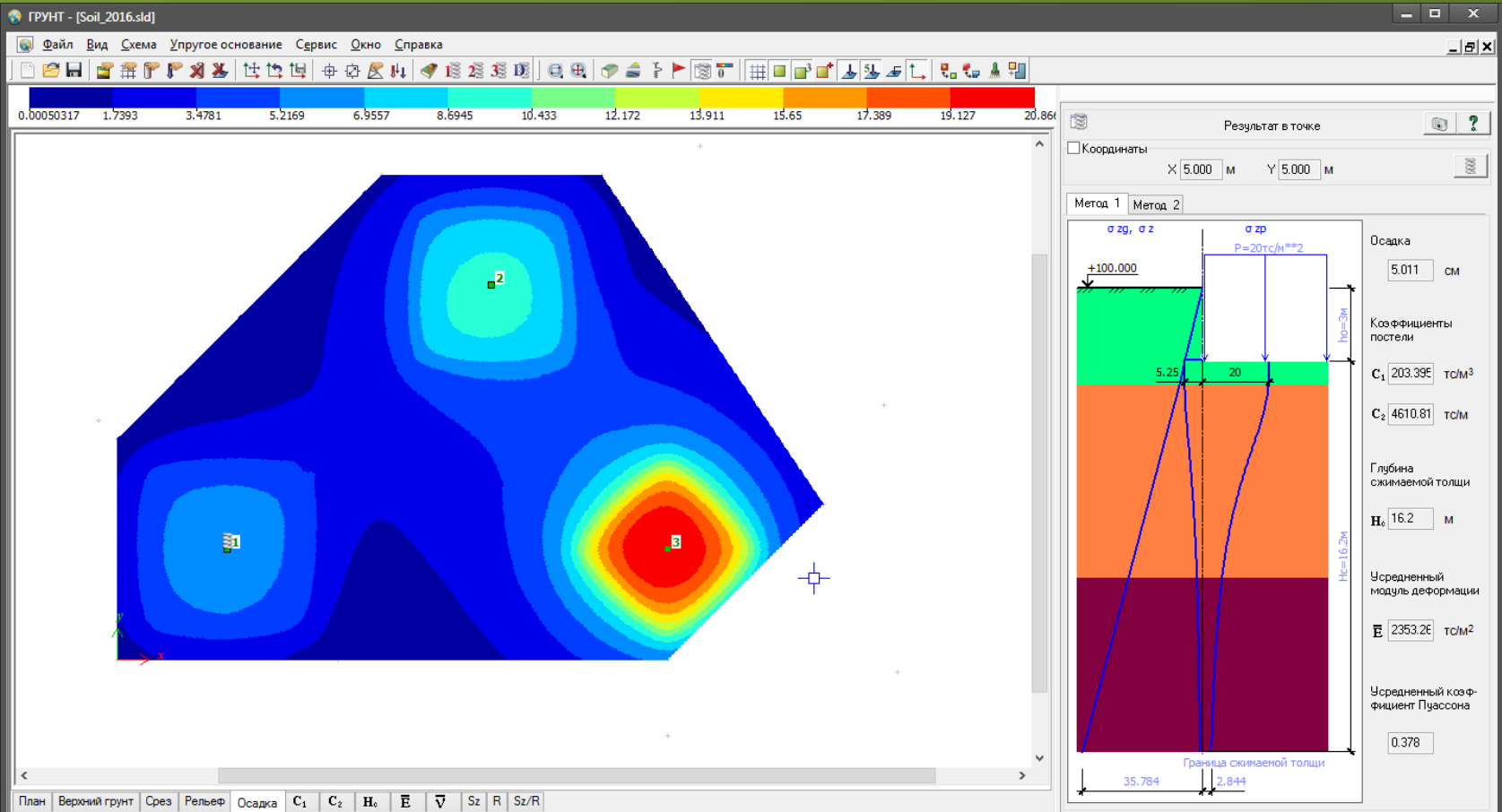
Программа предназначена для статического расчета пространственных систем из тонкостенных стержней в условиях стесненного кручения. Каждый узел рамы имеет 7 степеней свободы – три линейных перемещения, три поворота и депланацию. Допускается расчет плоских стержневых систем. Жесткостные геометрические и секториальные характеристики вычисляются автоматически при помощи программы «Параметрические тонкостенные сечения».





Определение C1 и C2 на основе модели грунтового основания

Программа предназначена для определения коэффициентов постели C1 и C2 исходя из трехмерной модели грунта. Грунтовой массив моделируется по заданному набору скважин, их геологии и расположению. Выполняется построение изополей осадок, коэффициентов постели и других вспомогательных характеристик. Определение C1 и C2 может производиться по нескольким методикам для моделей грунта Винклера-Фусса и Пастернака. Выполняется учет влияния проектируемых зданий на существующие сооружения. Определяются перекосы фундаментов существующих зданий. Расчеты выполняются по СП 22.13330.2011 и СП 24.13330.2011, а также ДБН В.2.1-10:2009.



Скважины

Скважина 2 (м) ?

Координаты: X 17.00, Y 17.00

Абс.отм. устья: 105.00

Глубина: 30.00

Таблица

N	Наименование	Абс.отм. подошвы	Мощность слоя	Глубина залегания
2	Песок...	103.00	2.00	2.00
3	Супесь...	92.00	11.00	13.00
4	Суглинок...	75.00	17.00	30.00

Характеристики грунтов

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	N	P
№	Усл. обозн.	Наименование грунта	Цвет	Модуль деформации, тс/м**2	Коеф-фици-ент Пуас-сона	Удель-ный вес грунта, тс/м**3	Коеффици-ент пере-хода ко 2 модулю де-формации	Природ-ная влаж-ность, доли	Показа-тель теку-чести IL	Вода Лёсс	Коеффи-циент порис-тости e	Угол внутрен-него трения φ , °	Коеффи-циент Савинова Co , тс/м**3
1													
2													
3													
4													
5													
6	1	Насыпной		1000	0.3	1.8	5	0.05	0.2		0.7	16	0
7	2	Песок пылеватый		1800	0.3	1.75	5	0.25			0.54	31	0
8	3	Супесь		2000	0.3	1.82	5	0.26	1.1		0.72	22	0
9	4	Суглинок тугоп.		1800	0.35	1.87	5	0.17	0.26		0.68	18	0
10	5	Глина полутвёрд.		2200	0.42	1.92	5	0.02	0.15		0.8	16	0
11													

Примечание: показатель текучести IL в программе GRUNT не используется



Определение C1 и C2 на основе модели грунтового основания

Программа предназначена для определения коэффициентов постели C1 и C2 исходя из трехмерной модели грунта. Грунтовый массив моделируется по заданному набору скважин, их геологии и расположению. Выполняется построение изополей осадок, коэффициентов постели и других вспомогательных характеристик. Определение C1 и C2 может производиться по нескольким методикам для моделей грунта Винклера-Фусса и Пастернака. Выполняется учет влияния проектируемых зданий на существующие сооружения. Определяются перекосы фундаментов существующих зданий. Расчеты выполняются по СП 22.13330.2011 и СП 24.13330.2011, а также ДБН В.2.1-10:2009.

