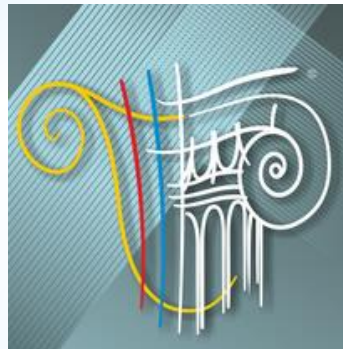




ЕСПРІ

Електронний

Довідник Інженера

КИЇВ 2022

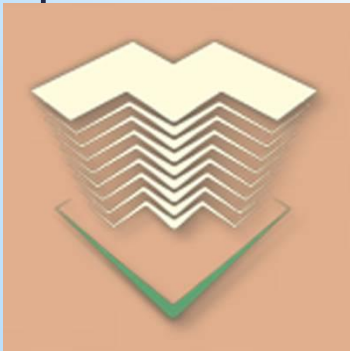
Розрахункові та довідкові програми, що входять до ЕСПРІ, надають можливість виконувати комп'ютерні розрахунки багатьох приватних завдань, що виникають у процесі проектної, інженерної та дослідницької роботи

ЕСПРІ Дозволяє:

знаходити адекватну розрахункову модель конструкції;
проводити багатосторонній аналіз різноманітних результатів розрахунку моделі;
виконувати експертну оцінку проектів.

ЕСПРІ виявляється корисним при здійсненні технічного нагляду за зведенням споруди, а також у багатьох інших ситуаціях, що мають місце як при проектуванні конструкцій, так і при дослідженні їх роботи в стадії експлуатації.

ЕСПРІ допомагає інженеру та досліднику у повсякденній роботі та забезпечує підтримку у прийнятті оптимального рішення.



Розділи ЕСПРІ



Математика для
інженера



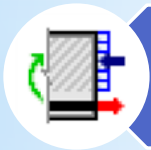
Переріз



СтаДіус (Статика,
Динаміка, Стійкість)



Стальні конструкції



Залізобетонні
конструкції



Кам'яні та армокам'яні
конструкції



Дерев'яні
конструкції



Основи та
фундаменти



Навантаження та
впливи



Продавлювання



Напруження

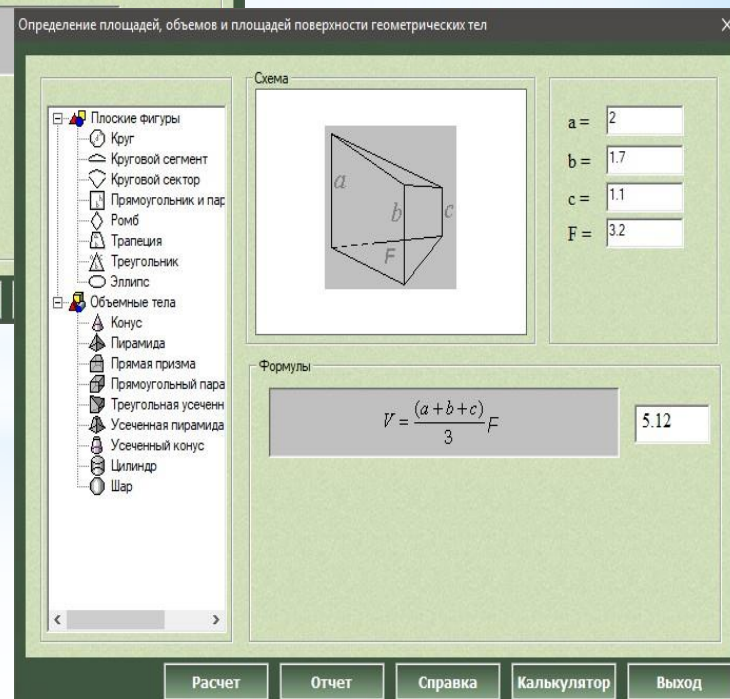
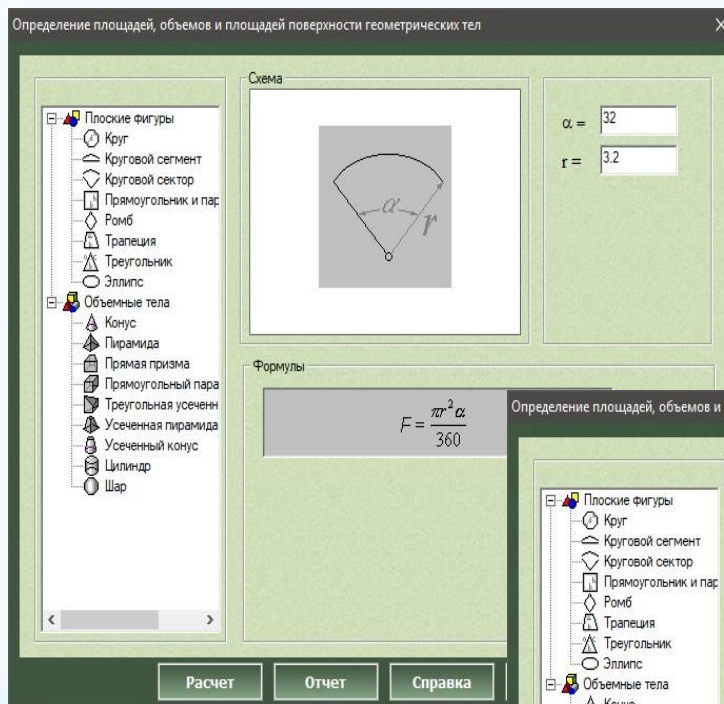


Окремі програми

1. Математика для інженера

Визначення площ та обсягів

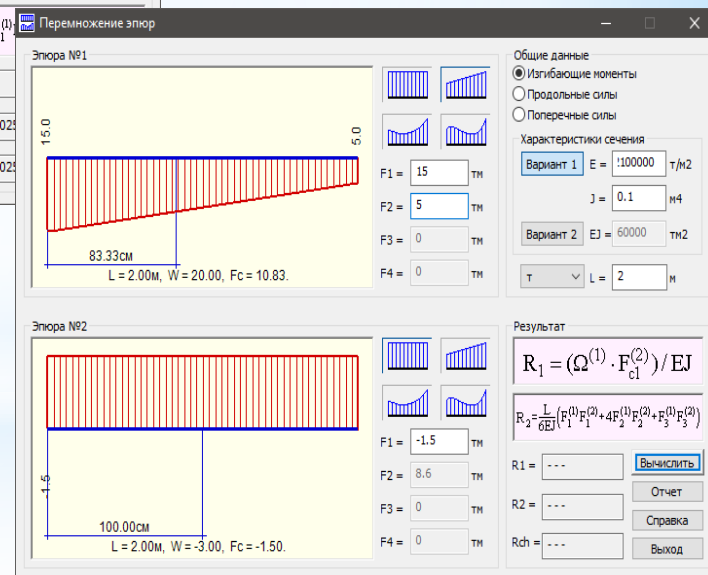
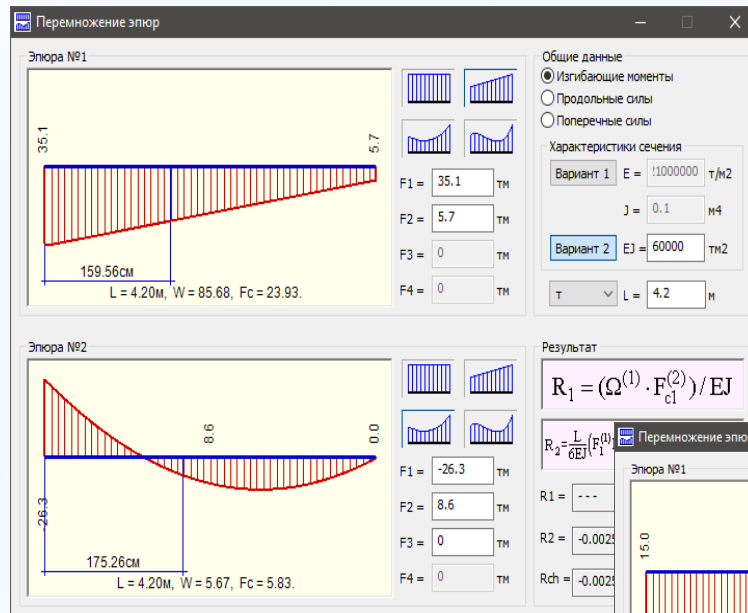
Програма містить великий набір плоских фігур і об'ємних тіл, що найчастіше зустрічаються, для яких за допомогою геометричних формул визначаються площі, об'єми і площі поверхні відповідно



1. Математика для інженера

Перемноження епюр

Програма призначена для перемноження епюр внутрішніх (одиничних та вантажних) зусиль різного контуру в елементах конструкцій під час розрахунку статично-невизначених систем методом сил.



1. Математика для інженера

НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ



Решить систему уравнений

Параметры решаемой задачи

Задать матрицу

Правая часть

	1
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

15 x 15

☐ Трехдиагональная матрица

Вычислить Выход Отчет

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

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

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

Выход Справка

Решить систему уравнений

Параметры решаемой задачи Результаты решения

Решение системы уравнений

	1
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

Лінійна алгебра

Програма призначена для вирішення основних завдань лінійної алгебри.

1. Математика для інженера

НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ



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: 36

10.2	+	4.1	x	+	-0.14	x ²	+	12.7	x ³	+
0			x ⁴	+	13.2	x ⁵	+	-7	x ⁶	+
0.11			x ⁸	+	8.7	x ⁹	+	-9.03	x ¹⁰	+
5.9			x ¹²	+	-5.9	x ¹³	+	3.3	x ¹⁴	+
0.17			x ¹⁶	+	22.4	x ¹⁷	+	0.007	x ¹⁸	+
5.42			x ²⁰	+	3.6	x ²¹	+	-1.35	x ²²	+
-6.2			x ²⁴	+	0	x ²⁵	+	4.2	x ²⁶	+
-0.71			x ²⁸	+	6.1	x ²⁹	+	15.31	x ³⁰	+
0			x ³²	+	-8.09	x ³³	+	11.09	x ³⁴	+
1.1			x ³⁶					3.8	x ³⁵	

= 0

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

Критерий отбора: 1e-008
Число знаков после запятой: 8

Вычислить >>

Отчет Выход Справка

Корені полінома

Програма призначена для визначення дійсних та комплексних коренів полінома. Порядок полінома n обмежений 36.

Нахождение корней полинома

Кoeffициенты полинома Корни полинома

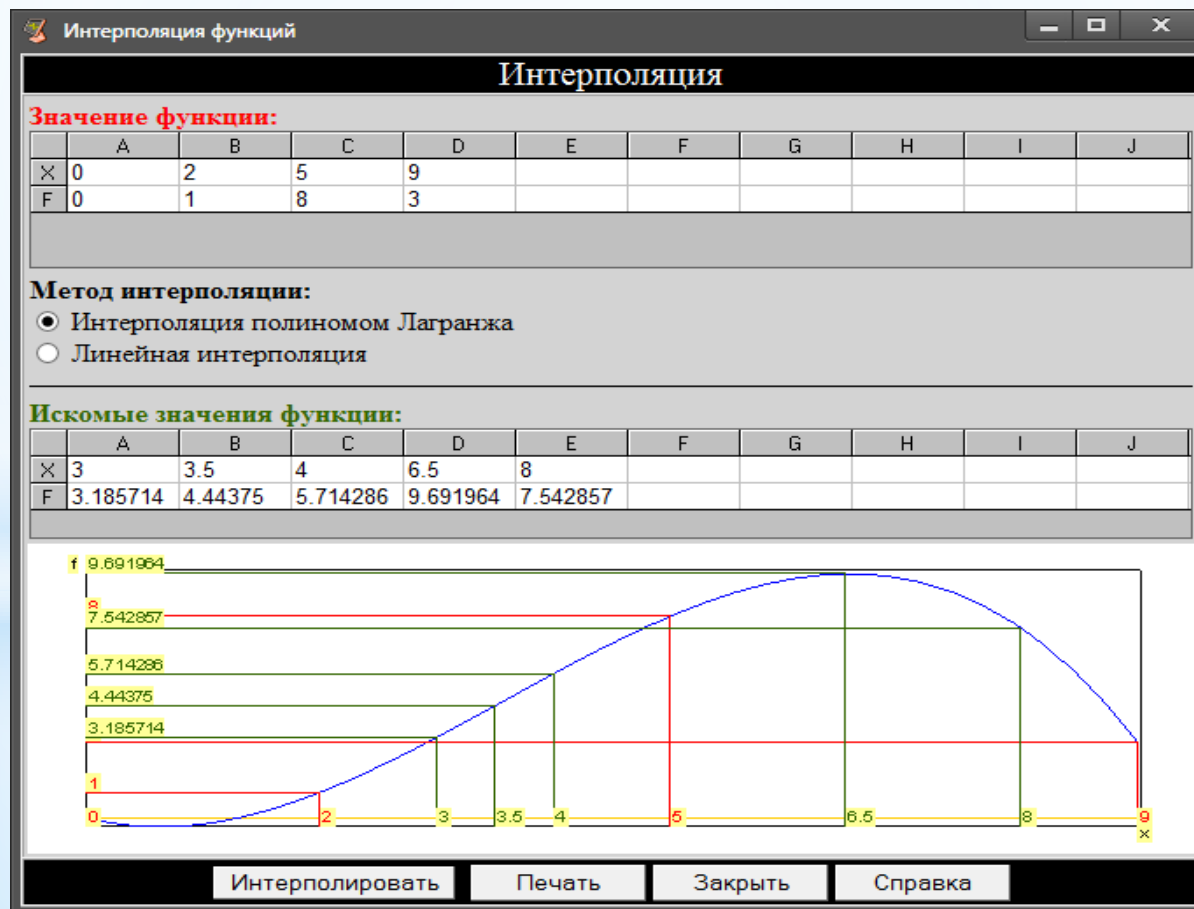
	Re(X _i)	Im(X _i)	CABS[P(X _i)]		Re(X _i)	Im(X _i)	CABS[P(X _i)]
X ₁	-0.67814296	0.00000000	1.54e-017	X ₁₉	-1.00335300	-0.23957950	8.79e-015
X ₂	0.66311769	-0.72939082	1.3e-014	X ₂₀	-1.00335300	0.23957950	8.79e-015
X ₃	0.66311769	0.72939082	1.3e-014	X ₂₁	0.49482387	-0.74794712	1.04e-015
X ₄	-0.73588408	-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

1. Математика для інженера

Інтерполяція функцій

Програма призначена для інтерполяції на нерівномірній сітці таблично заданої функції та обчислення значень інтерполяційної функції від довільно заданих аргументів.

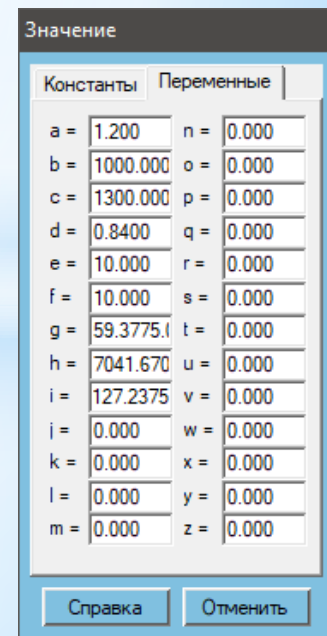
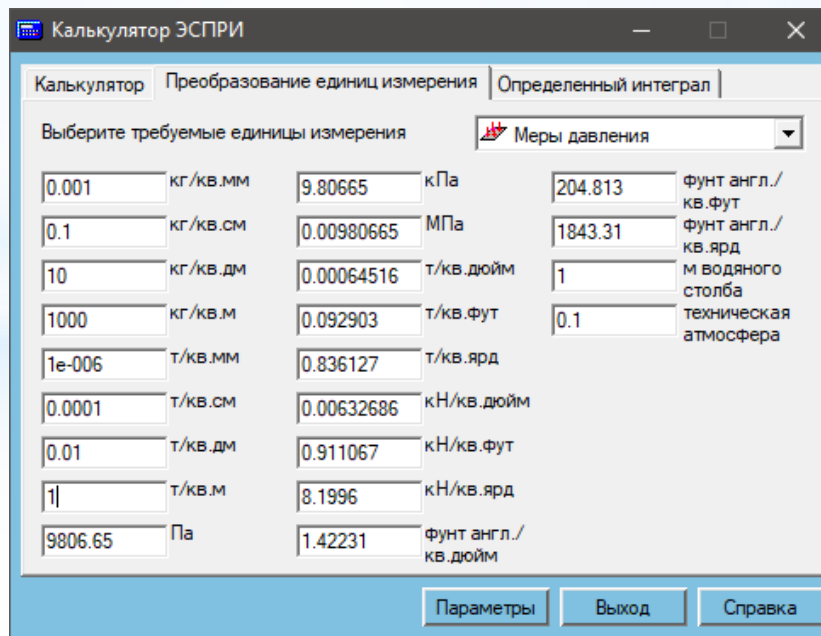
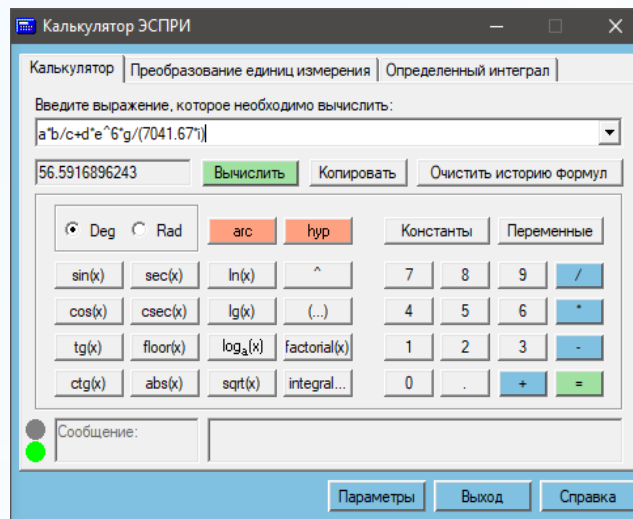


1. Математика для інженера

Калькулятор ЕСПРІ

Програма призначена для різних обчислень, у тому числі:

- обчислення значень виразів, заданих користувачем у формулі;
- обчислення гіперболічних функцій;
- переведення величин з однієї системи одиниць вимірів в іншу;
- обчислення визначеного інтеграла для довільно заданої функції.



2. Переріз

Параметричні перерізи

Програма дозволяє розрахувати геометричні характеристики перерізу для найпоширеніших типів перерізів, які задаються мінімальною кількістю параметрів

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
 $I_{yz} = 0.0$ см⁴
 $W_y = 0.0$ см³

Единицы измерения

Исходные: см, Результаты: см

РАСЧЕТ Отчет

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
 $I_{yz} = 14.3922$ см⁴
 $W_y = 16806.6$ см³
 $W_z = 11894.5$ см³

Единицы измерения

Исходные: см, Результаты: см

РАСЧЕТ Отчет

Выход Справка

НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

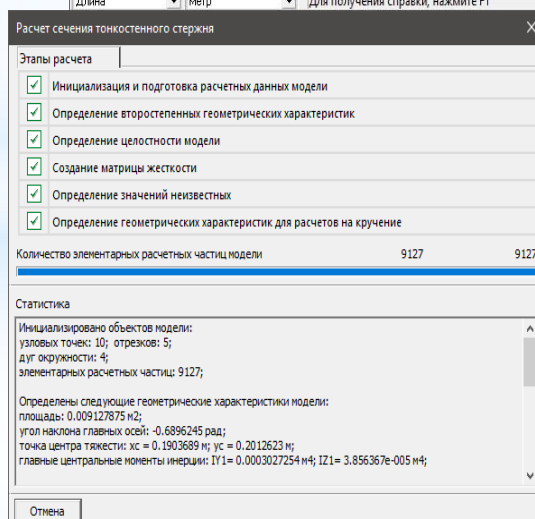
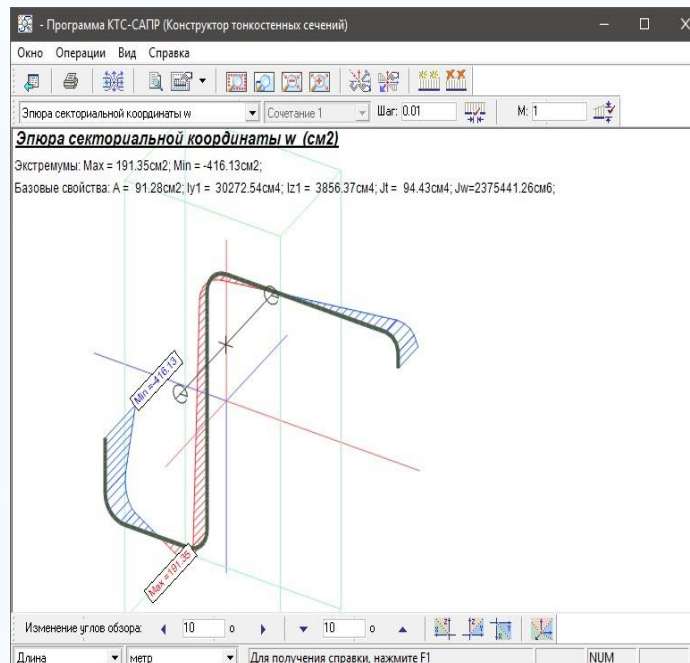
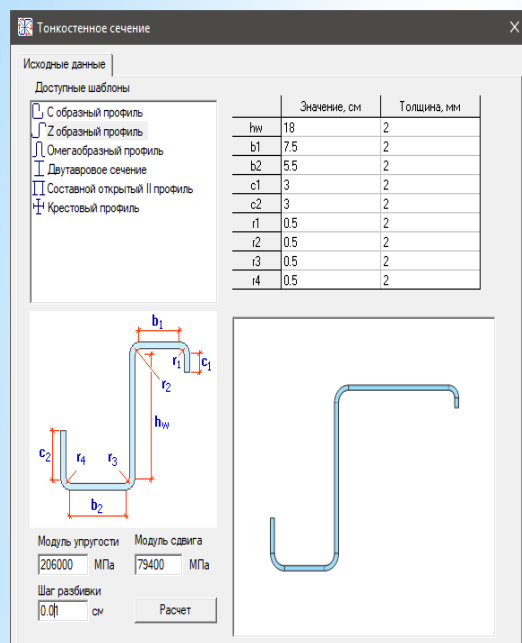


2. Переріз

Параметричні тонкостінні перерізи

Програма дозволяє розрахувати геометричні характеристики найбільш поширених типів тонкостінних перерізів. Крім звичайних геометричних характеристик визначаються параметри, характерні для тонкостінного перерізу:

- центр вигину,
- центр кручення,
- зсувні площі,
- секторіальний момент інерції,
- секторіальні координати



2. Переріз

Складові перерізу

Програма призначена визначення центру жорсткості складеного перерізу. За допомогою цієї програми можна обчислювати центр жорсткості плану будівлі як єдиного складеного перерізу. Визначаються зусилля у елементах перерізу від дії зовнішніх сил.

Вычисление главных моментов инерции и положения главных осей:
 $K1 = (Ju + Jv) / 2 = (1.44989e+009 + 2.33378e+009) / 2 = 1.89184e+009$
 $K2 = (Ju - Jv) / 2 = (1.44989e+009 - 2.33378e+009) / 2 = -4.41946e+008$
 $K3 = \sqrt{(K2^2 + Juv^2)} = \sqrt{(-4.41946e+008)^2 + (-4.86209e+008)^2} = 6.57051e+008$
 $Jmax = K1 + K3 = 1.89184e+009 + 6.57051e+008 = 2.54889e+009$
 $Jmin = K1 - K3 = 1.89184e+009 - 6.57051e+008 = 1.23479e+009$
 $\alpha = \arctg(Juv / (Jmin - Ju)) = \arctg(-4.86209e+008 / (1.23479e+009 - 1.44989e+009)) = 66.1348^\circ$

№	Xi	Yi	ψi°-α°	Ai	Bi	Di	Ayi	Bxi	Dxi	Dyi
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

НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ





2. Переріз

Крутні моменти інерції

Програма призначена для обчислення моментів інерції при вільному крученні для найпоширеніших типів перерізів.

Крутящие моменты инерции

11

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

$$W_t = \frac{\pi(D^4 - d^4)}{16DF}$$

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

$$F = 1 + \frac{4n^2}{1-n^2}\lambda + \frac{32}{(1-n^2)^2}\lambda^3 + \frac{64n^2(2+12n^2+1)}{(1-n^2)(1-n^4)^2}\lambda^5$$

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

12

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

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

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

r_0 2 см C 0.0802844 J_t 2.5691 см⁴
 r_1 1 см B 3.57624 W_t 2.23699 см³
 h 0.5 см n/r_0 0.5

Расчет Выход Справка

Крутящие моменты инерции

21

$$J_t = 2K_1 + K_2 + 2\alpha D^4$$

$$K_1 = ab^3 \left[\frac{1}{3} - 0.21 \frac{b}{a} \left(1 - \frac{b^4}{12a^4} \right) \right]$$

$$K_2 = \frac{1}{3} cd^3$$

$$\alpha = \frac{t}{11} (0.15 + 0.10 \frac{r}{b})$$

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

22

$$J_t = 2Cr_0^4 \quad 0.2 \leq r_0/r_1 \leq 0.6$$

$$C = k_1 + k_2(r_0/r_1) + k_3(r_0/r_1)^2 + k_4(r_0/r_1)^3$$

$$0.1 \leq h/r_1 \leq 1.0$$

$$k_1 = 0.4427 + 0.0064(h/r_1) - 0.0201(h/r_1)^2$$

$$W_t = r_0^3/B \quad 0.2 \leq r_0/r_1$$

$$B = k_1 + k_2(r_0/r_1) + k_3(r_0/r_1)^2$$

$$0.1 \leq h/r_1 \leq 1.0$$

$$k_1 = 2.0014 - 0.1400(h/r_1)$$

a 0 см

Расчет Выход Справка

№	Форма сечения	№	Форма сечения	№	Форма сечения
1	Круг	8	Сектор	15	Короб
2	Эллипс	9	Брус	16	Тонкостенное замкнутое равноугловое сечение
3	Квадрат	10	Кольцо	17	Прямоеугольное замкнутое сечение постоянной толщины
4	Прямоугольник	11	Эксцентричное кольцо	18	Трапеция
5	Равносторонний треугольник	12	Пустотелый эллипс	19	Газер
6	Равнобедренный треугольник	13	Тонкостенный пустотелый эллипс	20	Угловик
7	Сектор	14	Прямоеугольное замкнутое сечение постоянной толщины	21	Двутавр
				22	Кольцо с просветом

3. СтаДіУс

Статика, Динаміка, Стійкість

НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ



Статический расчет неразрезных балок

Задание исходных данных | Конструктивное решение

Количество пролетов: 3

	Исходная жесткость	Погонная масса
Левая консоль	3 м	1426.39 т/м
Первый пролет	6 м	0.127125 т/м
Второй пролет	4 м	0.127125 т/м
Третий пролет	5 м	0 т/м
Четвертый пролет	0 м	0 т/м
Пятый пролет	0 м	0 т/м
Правая консоль	1.8 м	0.127125 т/м

Параметры

Единицы измерения: т

Информация об опорах

Вид: 1

Жесткость: 10000 т/м

Угловая: 0.0 тм

Информация о нагрузках

Текущий пролет: 0

Вид нагрузки: Сила

Р = 0.0 т

Р1 = 0.0 т

а = 0.0 м

б = 0.0 м

Номер загрузки: 1

Имя: Постоянное

Удаление нагрузки: Загружения

Учет в загрузке собственного веса: ☐

Таблица заданных нагрузок текущего нагружения

Вид нагрузки	Пролет	Р	Р1	а	б
Г.Распред. си...	2	2.2	0	0	0
↓ сосред. сила	0	4	0	0	0

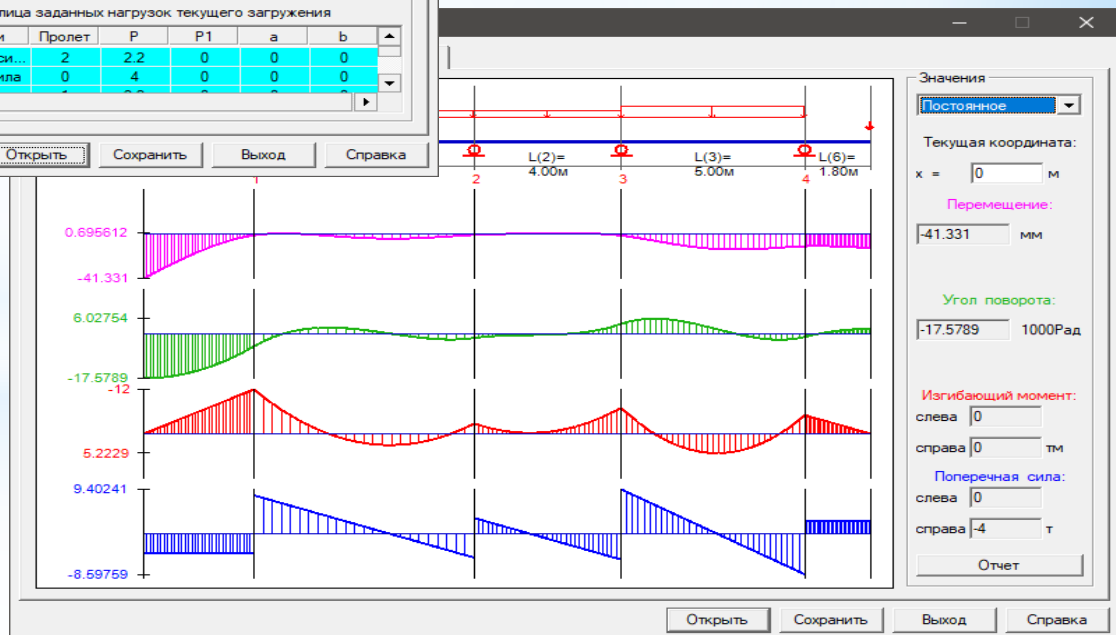
Добавить Изменить

РАСЧЕТ

Открыть Сохранить Выход Справка

Нерозрізні балки

Програма призначена для статичного розрахунку багатопрогонувої нерозрізної балки (до п'яти прольотів із двома консолями).

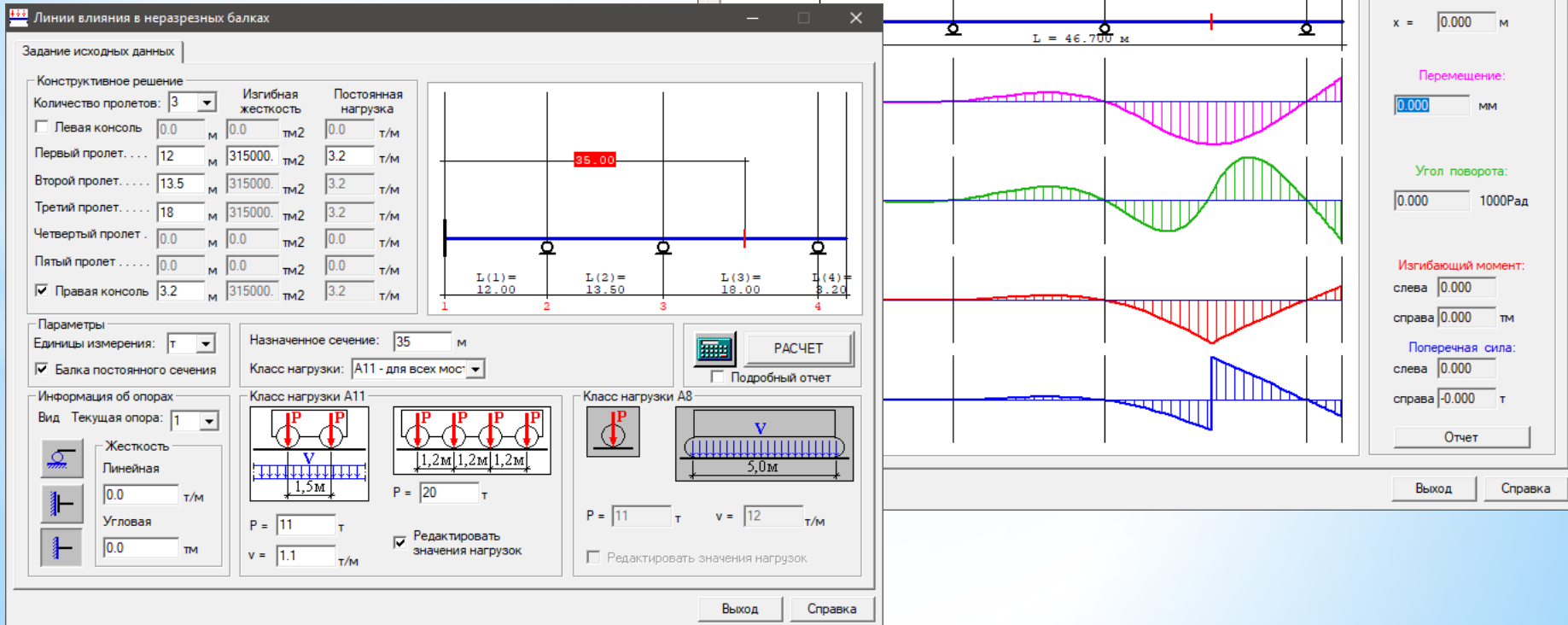


3. СтаДіУс



Лінії впливу в нерозрізних балках

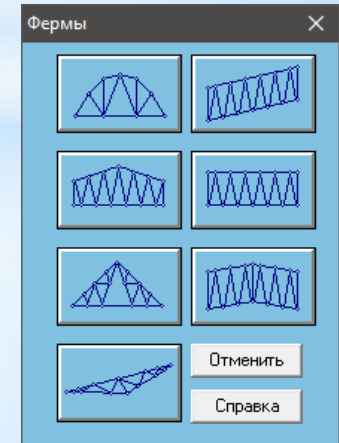
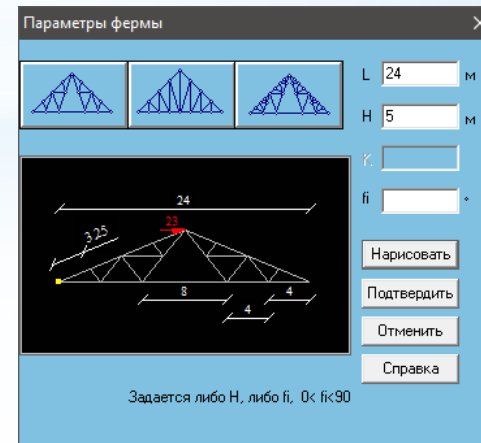
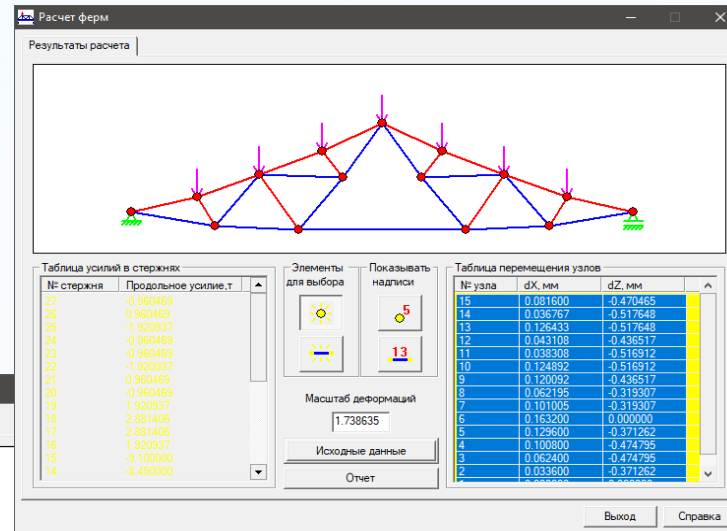
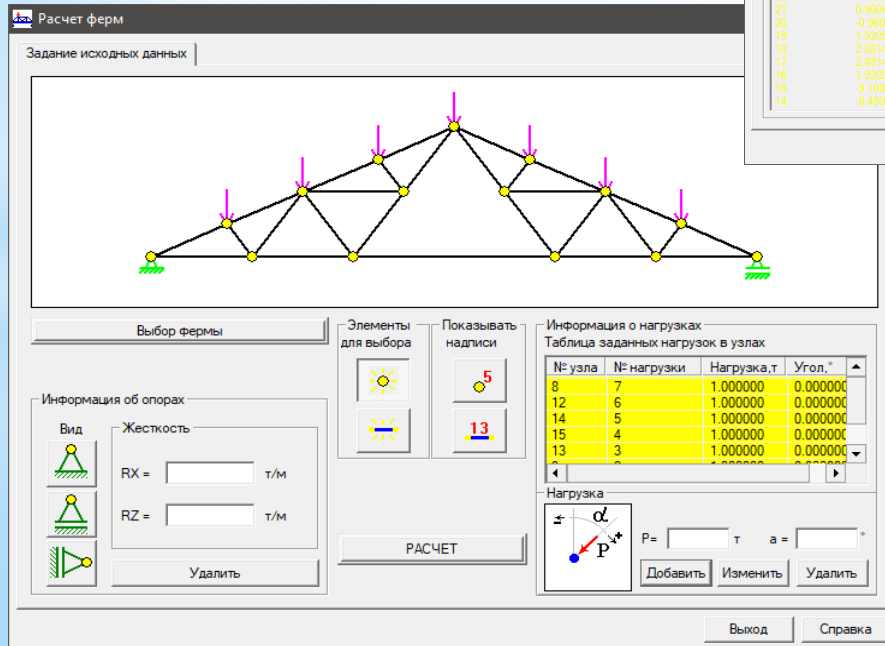
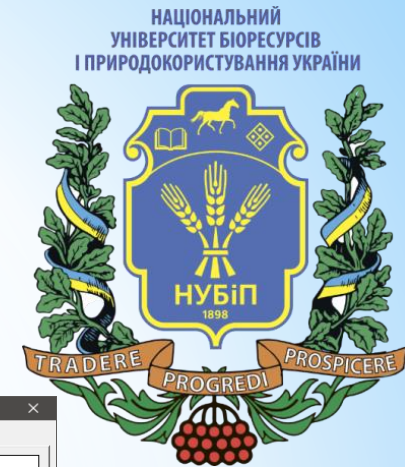
Програма призначена для побудови ліній впливу переміщень, кутів повороту, згинальних моментів і поперечних сил від рухливих навантажень у багатопрогоновій нерозрізній балці (до п'яти прольотів з двома консолями).



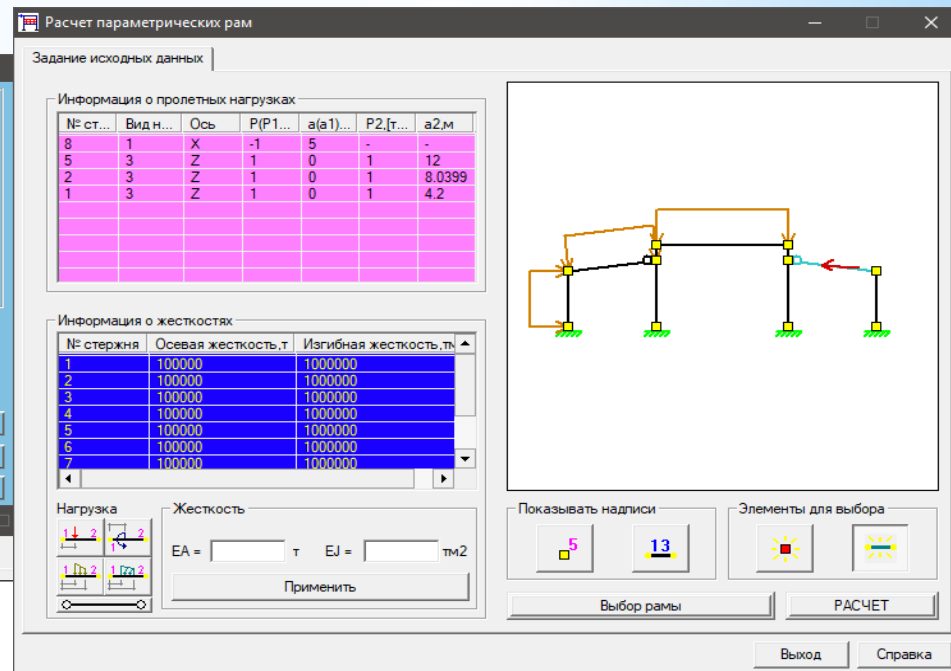
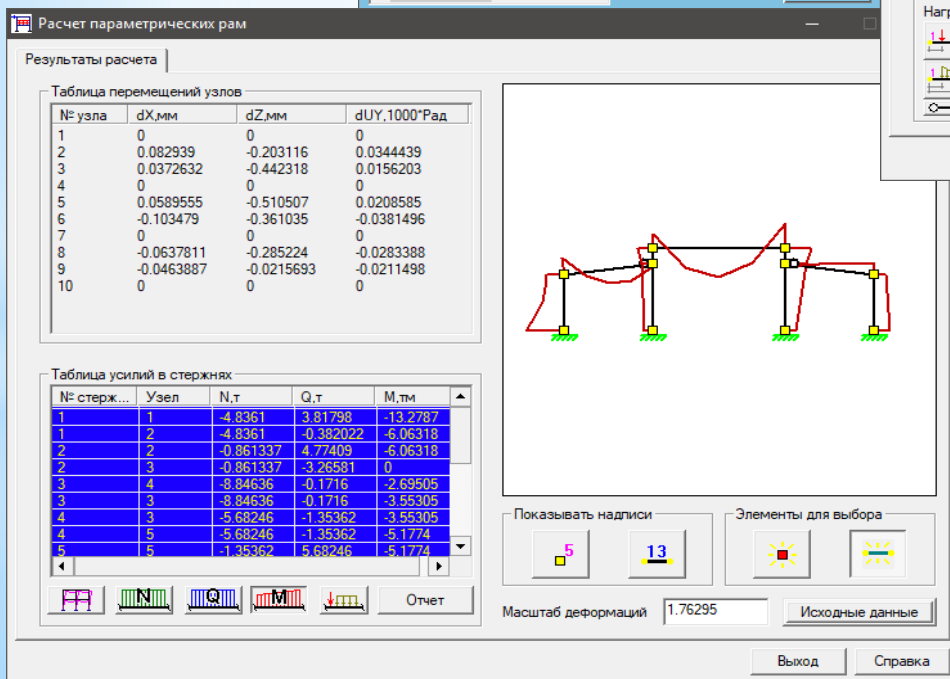
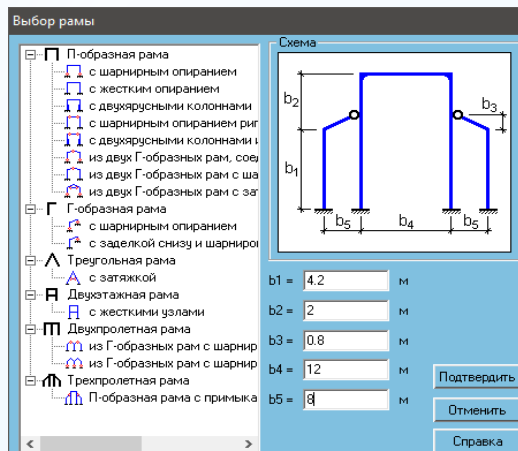
3. СтаДіУс

Ферми

Програма призначена для визначення переміщень вузлів і зусиль в елементах плоских ферм, що найчастіше зустрічаються в практиці, різного контуру.



3. СтаДіУс

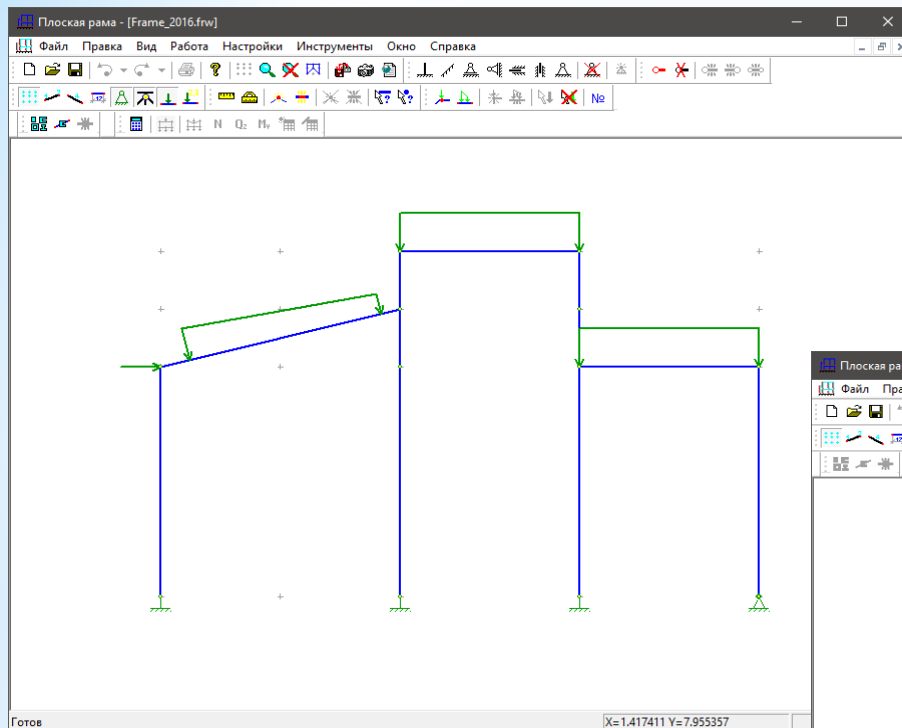


Параметричні плоскі рами

Програма призначена для статичного розрахунку найбільш розповсюджених у практиці плоских рам різного контуру.

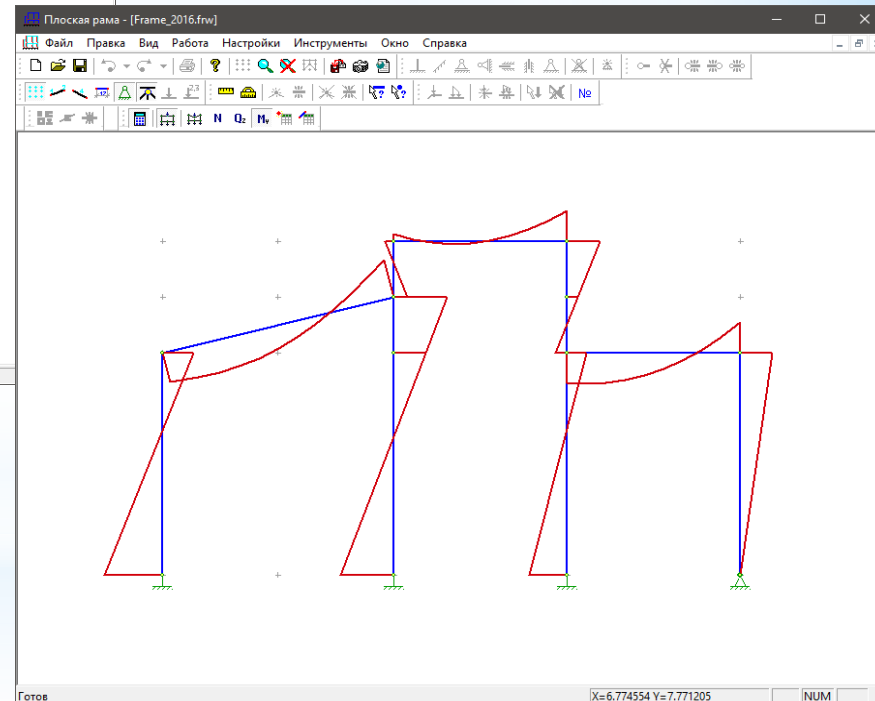
3. СтаДіУс

НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ



Плоскі довільні рами

Програма призначена для статичного розрахунку плоских рам та ферм довільного контуру.





3. СтаДіУс

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 (c) 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

а = 0 м

а1 = 0 м

б = 0 м

б1 = 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/м)	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: ближняя

Направление связи

З Ux Uy

От 0 м

До 0 м

Добавить

Изменить

Удалить связи

Текущую

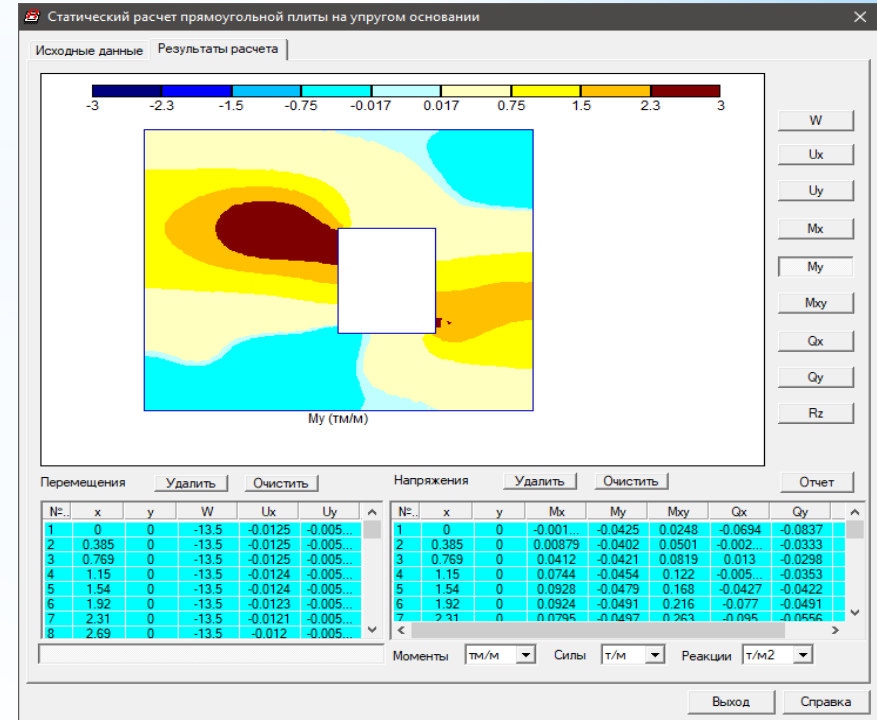
На стороне

Размеры м

РАСЧЕТ

Выход

Справка



Прямокутна плита на пружній основі

Програма призначена для статичного розрахунку прямокутних плит на пружній основі. Навантаження задаються рівномірно розподіленими як по всій площі плити, так і по заданому довільному штампу, а також у вигляді лінійних та зосереджених сил.

3. СтаДіУс



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 (с) 0 м
Ширина (d) 0 м

Привязка
ao 0 м
bo 0 м

Нагрузки

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

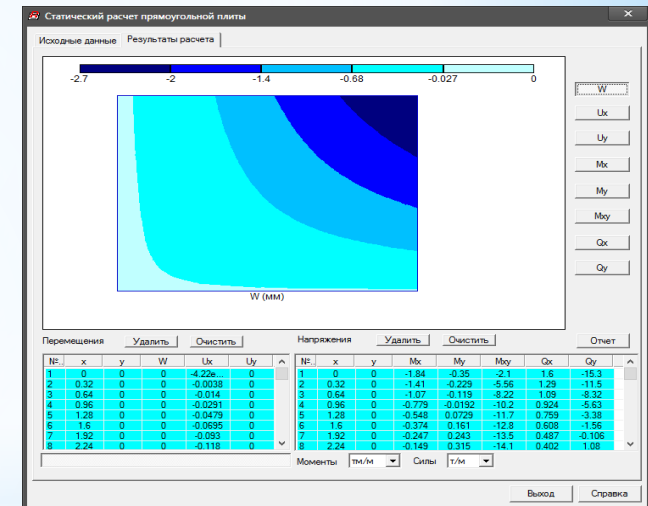
Таблица закреплений на текущей стороне

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



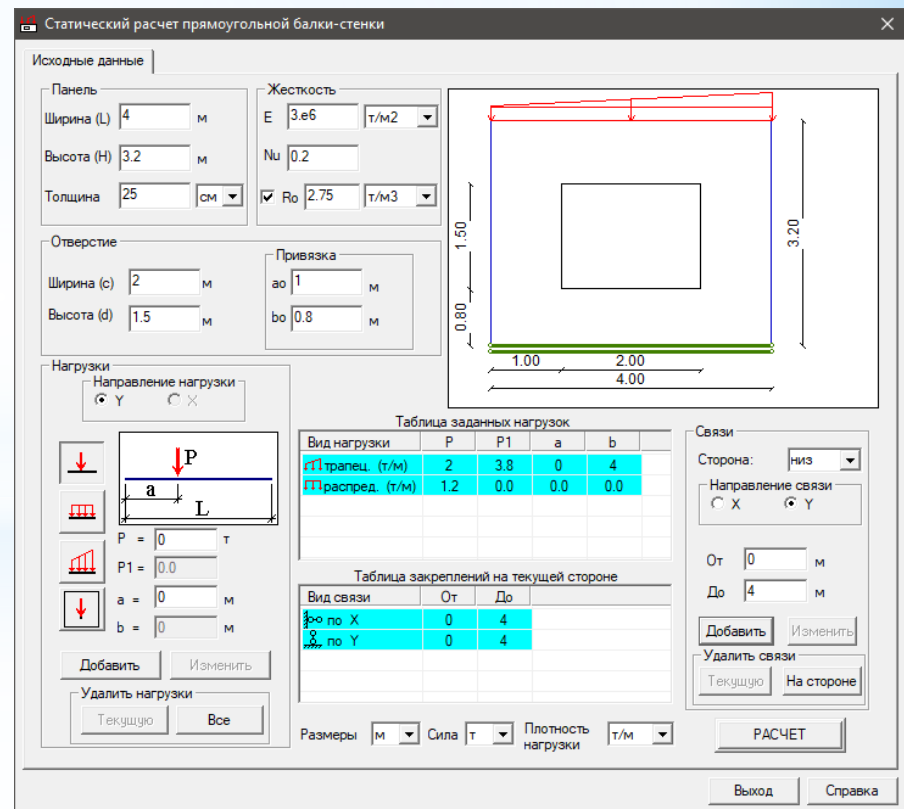
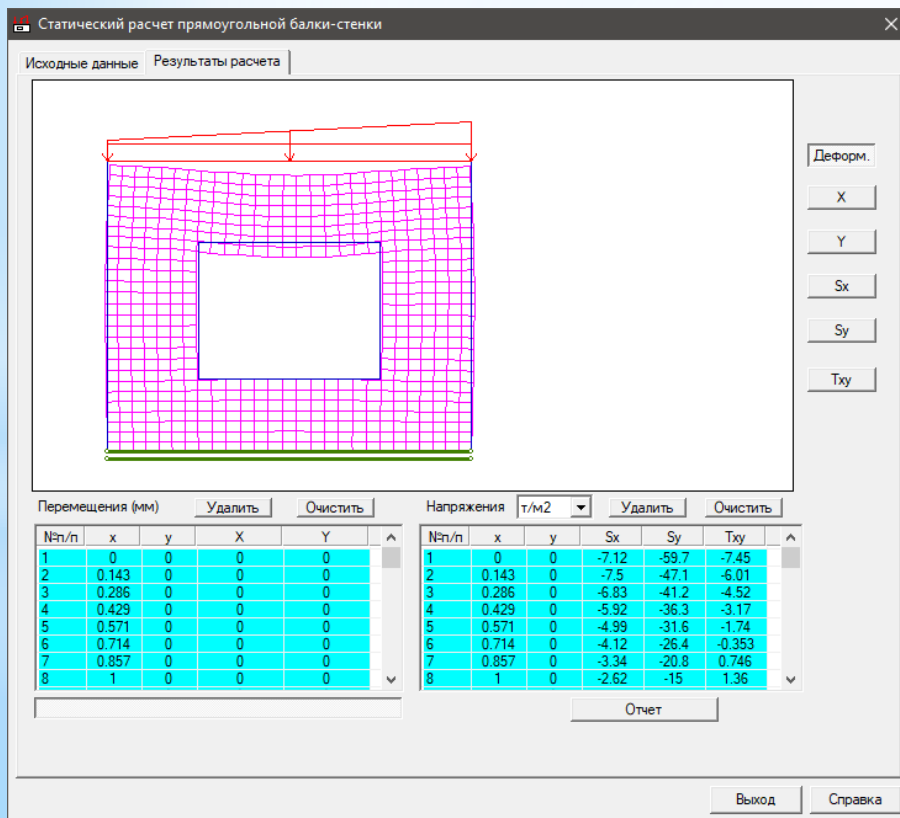
Прямокутна плита

Програма призначена для статичного розрахунку прямокутних плит покриттів та перекриттів із довільно розташованим прямокутним отвором. Опорні закріплення задаються на довільних ділянках контуру.

3. СтаДіУс

Балка-стінка

Програма призначена для статичного розрахунку балок - стінок із довільно розташованим прямокутним отвором. Допускаються опорні закріплення на довільних ділянках нижнього краю.





3. СтаДіУс

Оболонка на прямокутному/круглому плані

Дві програми призначені для статичного розрахунку опуклих параболічних, циліндричних, сферичних та конічних оболонок на прямокутному та круглому планах. Оболонка може спиратися на контурний елемент.

Статический расчет прямоугольной в плане оболочки

Исходные данные

Форма
☒ параболическая ☐ сферическая

Размеры
 Длина (L) 4 м f1 1.5 f2 0.5 м
 Ширина (H) 2 м R1 0.0 R2 0.0 м
 Толщина 2.5 см

Жесткость
 E 3e6 т/м2 Nu 0.2

Характеристики опорного контура
☐ размеры сечения ☒ численные
 Ед. т/м2 по длине по ширине EF 10000 20000
 Вд. м по длине по ширине EI 260000 380000
 Нд. м по длине по ширине

Нагрузки
☒ ортогонально ☐ вертикально

Вид нагрузки Тип P
 сосред. (т) 0 10
 распредел. (т) 0 2

Таблица закреплений

Вид связи От Д
 по Z 0 0
 по X 0 0
 по Y 0 0
 по Z 4 4

Размеры м

Статический расчет прямоугольной в плане оболочки

Исходные данные Результаты расчета

Таблица заданных нагрузок

Таблица закреплений

Перемещения и напряжения

№	x	y	z	W	Mx	My	Mxy	Nx	Ny	Txy
1	0	0	0	0	0.00195	0.0229	0.0102	-245	66.2	305
2	0.143	0	0.207	-0.0419	-0.002	0.02	0.0085	-238	-290	217
3	0.286	0	0.398	-0.0715	-0.002	0.0144	0.00787	-181	-2.28	218
4	0.429	0	0.574	-0.091	-0.000	0.0161	0.00738	-168	-103	198
5	0.571	0	0.735	-0.103	0.00174	0.00838	0.00591	-162	-72.4	108
6	0.714	0	0.88	-0.111	0.003	0.0104	0.00612	-102	27.8	159
7	0.857	0	1.01	-0.114	0.0052	0.00617	0.00591	-129	-106	31.9
8	1	0	1.13	-0.113	0.00617	0.00721	0.00591	-56.8	159	159

Статический расчет прямоугольной в плане оболочки

Исходные данные Результаты расчета

Эпюры перерезывающих сил (Qz)

Все виды
 Оболочка
 W
 Mx
 My
 Mxy
 Nx
 Ny
 Txy
 Контур
 N
 M
 Q

Усилия на контуре

№	x	y	z	N	M	Q
1	3.86	2	0.207	-2.59	0.252	-1.03
2	4	2	0	-2.59	-0.005...	-1.03
3	3.71	2	0.398	-1.85	0.498	-1.03
4	3.86	2	0.207	-1.85	0.252	-1.03
5	3.57	2	0.574	-1.32	0.738	-1.06
6	3.71	2	0.398	-1.32	0.498	-1.06
7	3.43	2	0.735	-0.943	0.963	-1.05
8	3.57	2	0.574	-0.943	0.738	-1.05

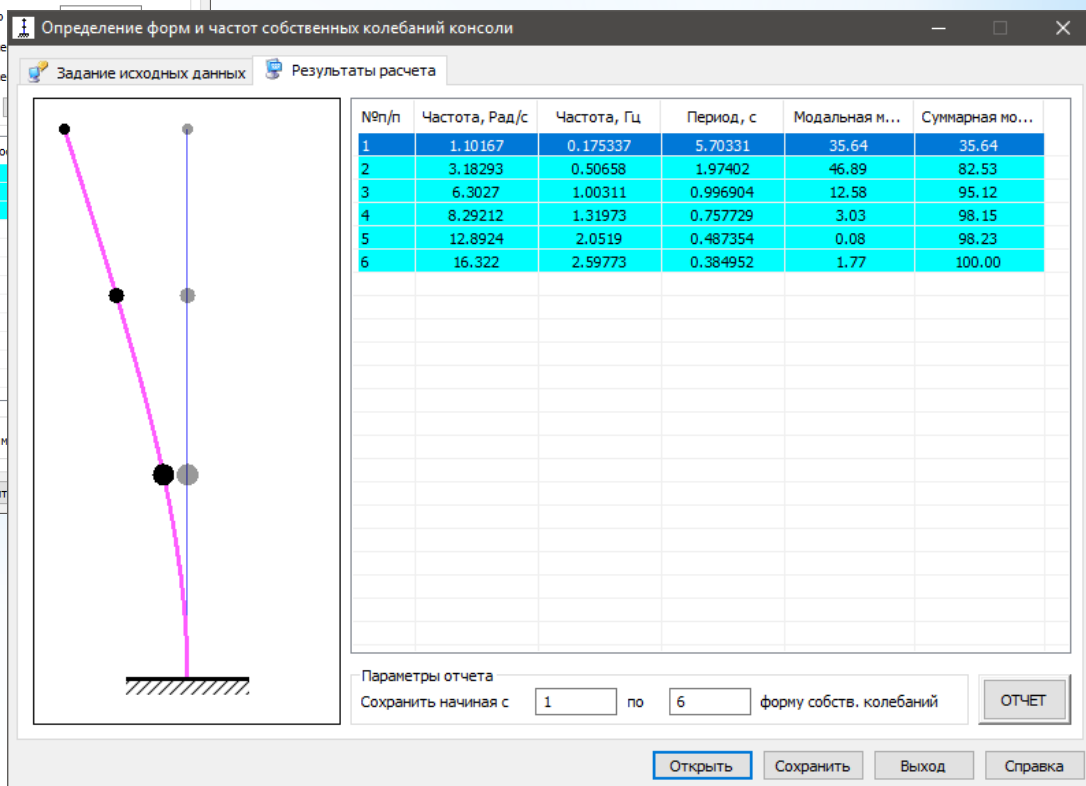
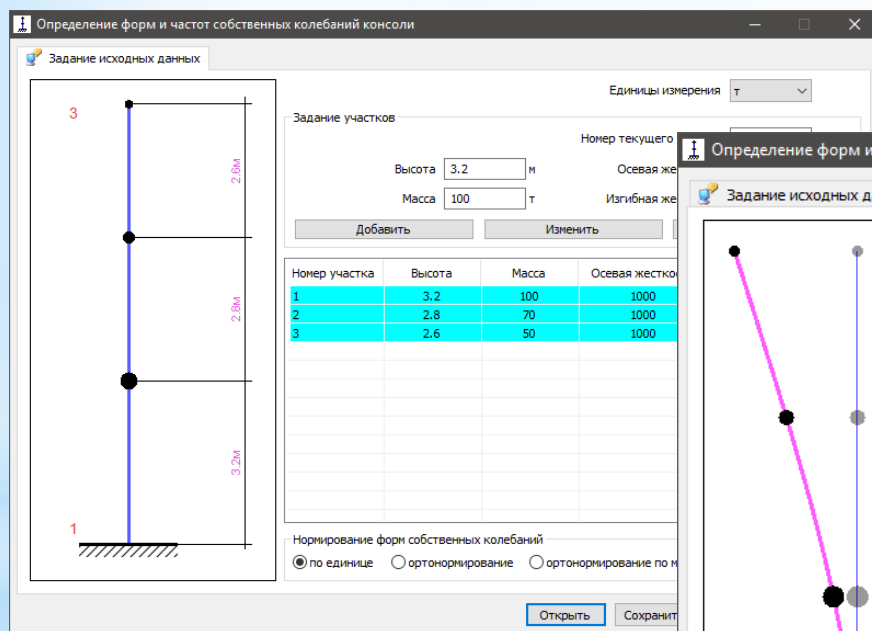
Вывод Справка



3. СтаДіУс

Форми та частоти власних коливань консолі

Програма призначена для визначення періодів, частот і форм власних коливань консольного стержня.



3. СтаДіУс

Коефіцієнти запасу та форми втрати стійкості консолі

Програма призначена для визначення коефіцієнтів запасу та форм втрати стійкості. Завдання стійкості для пружної системи вирішується у класичній постановці.

Определение коэффициентов запаса и форм потери устойчивости консоли

Задание исходных данных

Единицы измерения: т

Задание участков

Номер текущего участка: 1

Высота: 3.2 м

Осевая жесткость: 1000 т

Сила: 7 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 формы потери устойчивости

☒ по единице ☐ ортонормирование

Открыть Сохранить Выход

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

N9n/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

НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ



3. СтаДіУс

НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ



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 т/м2, 0.3 т/м

Первый пролет: 6.0 м, 1.e3 т/м2, 0.3 т/м

Второй пролет: 4 м, 1.e3 т/м2, 0.3 т/м

Третий пролет: 7 м, 1.e3 т/м2, 0.3 т/м

Четвертый пролет: 0.0 м, 0.0 т/м2, 0.0 т/м

Пятый пролет: 0.0 м, 0.0 т/м2, 0.0 т/м

Правая консоль: 3.0 м, 1.e3 т/м2, 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

Р = 23 т/м

P1 = 0.0 т/м

a = 0.0 м

b = 0.0 м

Масса: Добавить Изменить

Имя: Модальный анализ

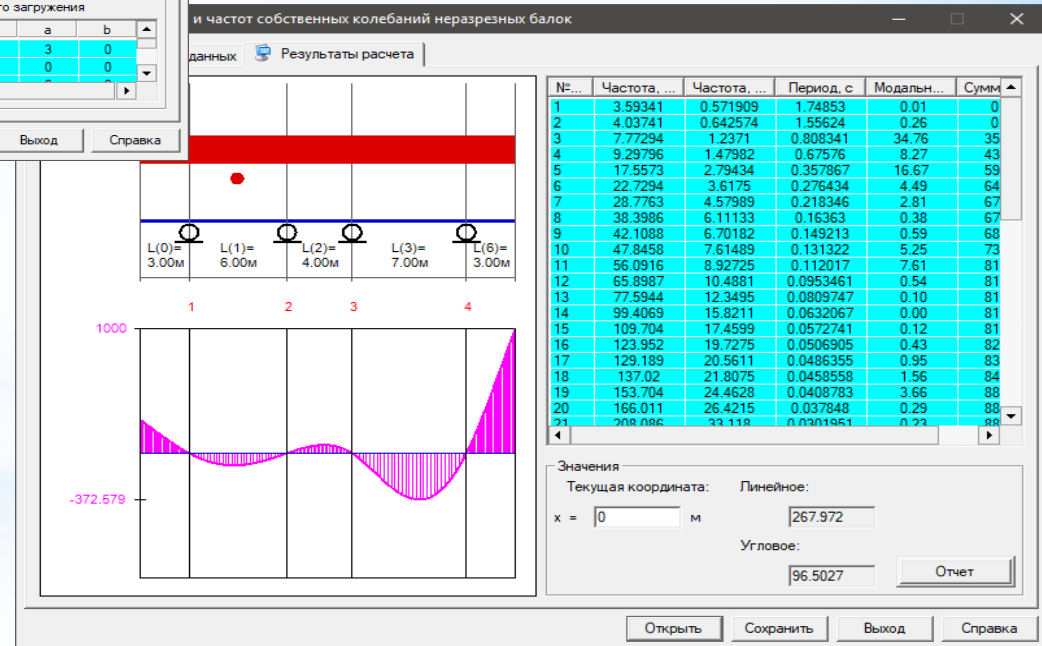
Удаление нагрузки: Загружения С пролета Текущей

Учет в загрузке 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



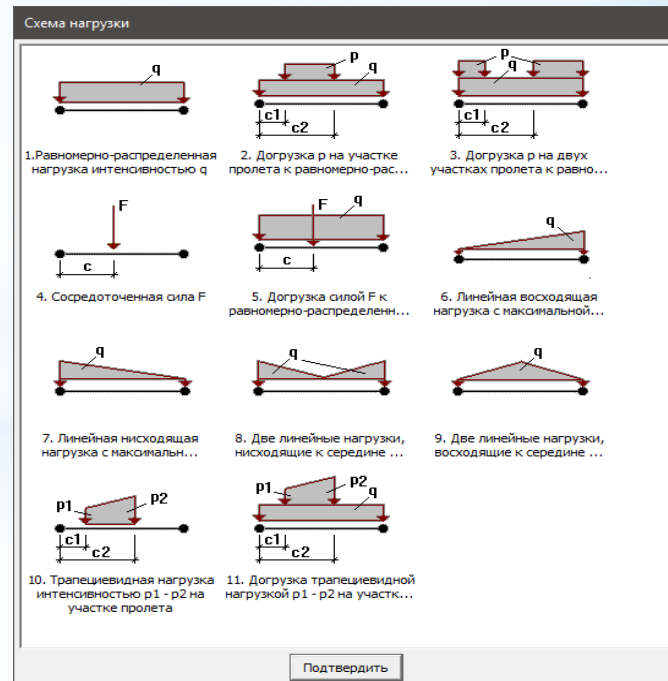
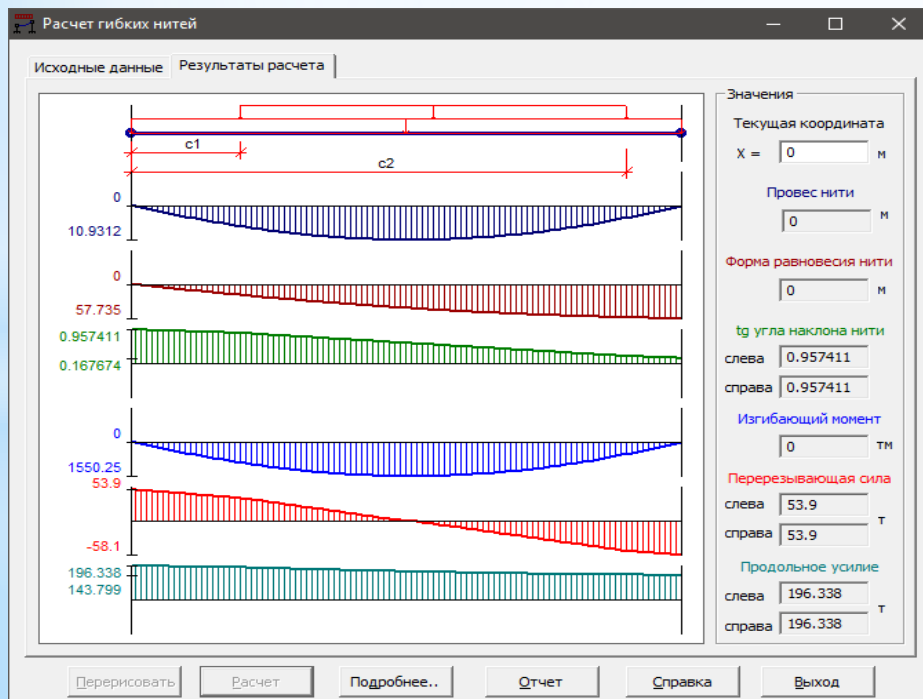
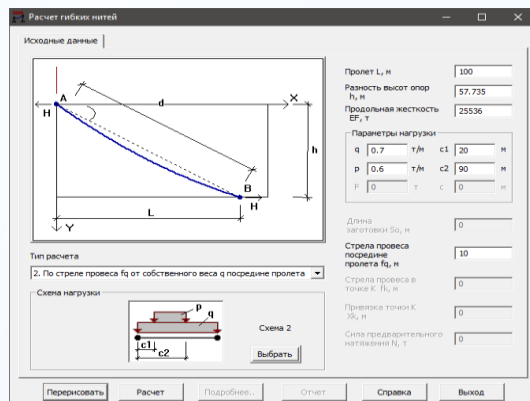
Форми та частоти власних коливань нерозрізних балок

Програма призначена для визначення періодів, частот та форм власних коливань багатопрогенової нерозрізної балки (до п'яти прольотів із двома консолями).

3. СтаДіУс

Нитки та струни

Програма призначена для розрахунку гнучких ниток та реалізує наступні можливості: розрахунок нитки за заданою довжиною, за заданою стрілою провисання посередині прольоту чи у довільній точці, і навіть розрахунок струни, зокрема і попередньо напруженої.



Сталеві конструкції

Сортамент металлопрокату

Програма надає широкий набір довідкових таблиць та призначена для перегляду баз даних сталевих сортamentів. Інформація подається у вигляді довідкових таблиць, що містять дані про геометричні характеристики профілів, характеристики міцності сталей залежно від їх товщини, а також дані про можливість виготовлення профілю зі сталі певної марки (класу).

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

Файл Правка Вид Окно ?

DV-B_SP.srt GnPr_2012.profiles.srt x

Technical drawing of a rectangular profile with dimensions: H (height), Bf (bottom flange width), Tw (web thickness), Tf (top flange thickness), R (corner radius), and X (axis).

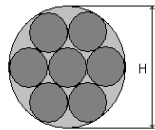
Наименование	H, мм	Bf, мм	Tw, мм	Tf, мм	R, мм	A, см²	Wt, кг/м	Ix, см⁴
100 x 50 x 3	100	50	3	3	8.41	6.6	106.4	
60 x 30 x 6	60	30	6	6	8.43	6.62	29.69	
70 x 50 x 4	70	50	4	4	8.55	6.71	54.64	
80 x 40 x 4	80	40	4	4	8.55	6.71	64.77	
80 x 60 x 3,5	80	60	3.5	3.5	8.99	7.06	79.27	
90 x 50 x 3,5	90	50	3.5	3.5	8.99	7.06	92.63	
100 x 40 x 3,5	100	40	3.5	3.5	8.99	7.06	104.4	
60 x 40 x 5,5	60	40	5.5	5.5	9.01	7.07	37	
100 x 60 x 3	100	60	3	3	9.01	7.07	120.6	
120 x 40 x 3	120	40	3	3	9.01	7.07	148	
70 x 50 x 4,5	70	50	4.5	4.5	9.47	7.43	59.24	
80 x 40 x 4,5	80	40	4.5	4.5	9.47	7.43	70.19	
60 x 40 x 6	60	40	6	6	9.63	7.56	38.44	
80 x 70 x 3,5	80	70	3.5	3.5	9.69	7.61	89.51	
90 x 60 x 3,5	90	60	3.5	3.5	9.69	7.61	105.7	
100 x 50 x 3,5	100	50	3.5	3.5	9.69	7.61	120.7	
80 x 60 x 4	80	60	4	4	10.15	7.97	87.87	
90 x 50 x 4	90	50	4	4	10.15	7.97	102.7	
100 x 40 x 4	100	40	4	4	10.15	7.97	115.7	
120 x 60 x 3	120	60	3	3	10.21	8.01	189.1	
70 x 50 x 5	70	50	5	5	10.36	8.13	63.4	
80 x 40 x 5	80	40	5	5	10.36	8.13	75.07	
100 x 60 x 3,5	100	60	3.5	3.5	10.39	8.16	137	

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

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 пе

металлопроката] - DV-B_SP.srt

Наименование	H, мм	Bf, мм	Tw, мм	Tf, мм	R, мм	г, мм	A, см²	Wt, кг/м
1061	100	55	4.1	5.7	7	0	10.32	8.098
1261	117.6	64	3.8	5.1	7	0	11.03	8.655
1262	120	64	4.4	6.3	7	0	13.21	10.37
1461	137.4	73	3.8	5.6	7	0	13.39	10.51
1661	157	82	4	5.9	9	0	16.18	12.7
1462	140	73	4.7	6.9	7	0	16.43	12.89
1861	177	91	4.3	6.5	9	0	19.58	15.36
1662	160	82	5	7.4	9	0	20.09	15.76
1862	180	91	5.3	8	9	0	23.95	18.79
2061	200	100	5.6	8.5	12	0	28.49	22.36
2361	230	110	5.6	9	12	0	32.91	25.82
2661	268	120	5.8	8.5	12	0	35.62	27.95
2662	261	120	6	10	12	0	39.7	31.15
3061	296	140	5.8	8.5	15	0	41.92	32.89
3062	299	140	6	10	15	0	46.67	36.62
3561	346	155	6.2	8.5	18	0	49.53	38.87
3562	349	155	6.5	10	18	0	55.17	43.29
4061	392	165	7	9.5	21	0	61.25	48.06
4062	396	165	7.5	11.5	21	0	69.72	54.71
4561	443	180	7.8	11	21	0	76.23	59.82
4562	447	180	8.4	13	21	0	85.96	67.45
5061	492	200	8.8	12	21	0	92.98	72.96
5062	496	200	9.2	14	21	0	102.8	80.67

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

НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ



Сталеві конструкції

Розрахунок перерізів елементів

Програма призначена для підбору та перевірки перерізів (33 типи перерізів) стержневих металевих елементів (металеві конструкції) відповідно до СНиП II-23-81* «Сталеві конструкції» або Єврокод 3 «Проектування сталевих конструкцій». При розрахунку використовуються алгоритми конструюючої системи ЛІР-СТК.



Стальное сечение

Состав | Дополнительные характеристики | Ограничения подбора

Состав сечения

1. Два швеллера

22П, ветвь

50 x 50 x 5, раскос

Коэффициенты условий работы по устойчивости по прочности Коэффициент надежности

1 1 1

Соединительная решетка

Раскосно-распорная решетка

Шаг решетки 0 м

Предельная гибкость ветвей и стержня на сжатие: Основная колонна Неосновная колонна Прочая 180-60a 300

Тип элемента

Ферменный Колонна Балка

Действие осевой силы с изгибом

Расчетные длины стержня относительно оси Z1 относительно оси Y1

3 м 3 м

ветвей Нижней Верхней

0 м 0 м

использовать коэффициенты к длине конструктивного элемента

OK Отмена

Стальное сечение

Состав | Дополнительные характеристики | Ограничения подбора

Состав сечения:

1. Два швеллера

22П, ветвь

50 x 50 x 5, раскос

50 x 50 x 5, распорка

Профиль ГОСТ 8240-97) <Shv8240-97p.profiles.srt> 6a

Сталь кат <GOST_27772-2015_Fason.steels.srt> 6a

С255

Описание

H = 22 Tw = 0.54

Bf = 8.2 Tf = 0.95

Bf = 8.2 Tf = 0.95

R1 = 1 R2 = 0.6

Сведения о профилях в файле

Аннотация: Швеллеры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок (П) (ГОСТ 8240-97)

Профили соответствуют нормам: ГОСТ 8240-97

Сортировка профилей по возрастанию параметра:

Количество профилей в файле: 18

Сведения о сталях в файле

Аннотация: Стали по ГОСТ 27772-2015, фасонный прокат

Стали соответствуют нормам: ГОСТ 27772-2015

(все в см)

Использовать запрещенные сочетания профиль-сталь

Сечение... Стыковка >> Комментарий: Цвет: Коррозия...

OK Отмена Справка

Строительные нормы и правила

Выберите нормативную базу, по которой в дальнейшем будет вестись расчет

СНиП II-23-81*

СП 16.13330.2017 (СП 260.1325800.2016)

ДБН В.2.6-198:2014

LFRD 2nd edition (AISC)

Eurocode EN 1993-1-1:2005/AC:2009

OK

Сталеві конструкції

Головні та еквівалентні напруження в сталевих конструкціях

Програма призначена для визначення значень головних та еквівалентних напружень за різними теоріями міцності для заданого тензора напружень.



Главные и эквивалентные напряжения

Нормативные, расчетные характ.

240.00 Сжатие - Rs_c 3350.00

240.00 Растяж. - Rs_r 3350.00

138.56 Сдвиг - Rtau, Eo 20000000.0

Предельные деформации:

упругости, разрыва

0.002 0.18

Теория Прочности

Энергетическая (Губера-Ген)

Проверка прочности

3-х осная прочность

Тип материала: Металл

Коефф. Пуассона Xi 0.3

Teta 1.732

P2C 1.000

Коефф. надежн. 1.2

Главные напряжения

Сигма_1 182.4

Сигма_2 58.1

Сигма_3 174.9

Тета_xy 56.5

Тета_xz 4.3

Тета_yz 125

Углы Сигма_1 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.

Е_1 1.783412e-001

Е_3 -1.095879e-001

Сигма_0 138.466662

Тета_0 125.681869

Мю 0.391977

Предельные напряжения

Сигма_0 124.645772

Тета_0 113.137078

Сигма_1 225.791122

Сигма_3 -26.258219

Область Прочности

Коефф. запаса 1-е ПС

Коефф. запаса 2-е ПС

Расчет

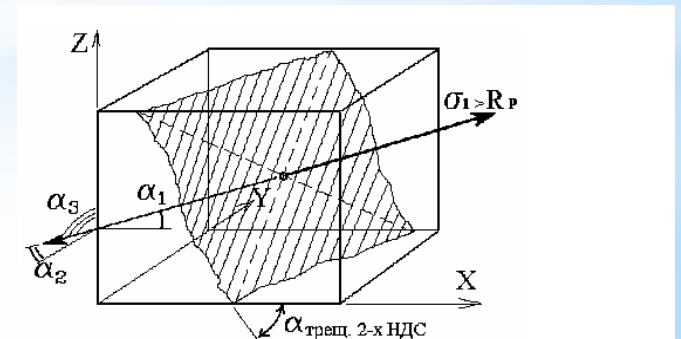
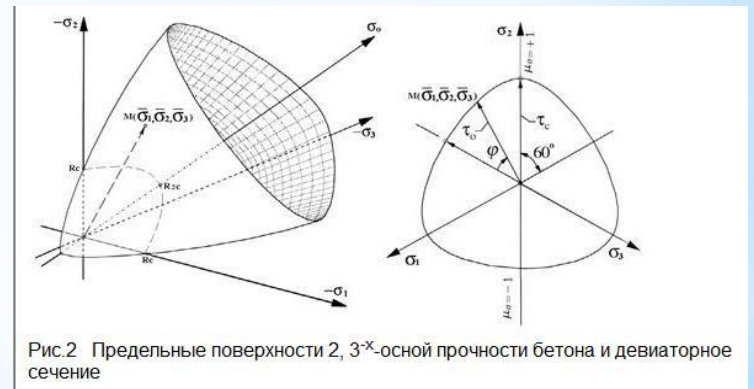
Записка

Справка

Эквивалентные напряж.

Сигма_1 266.61154

Сигма_2 -266.61154



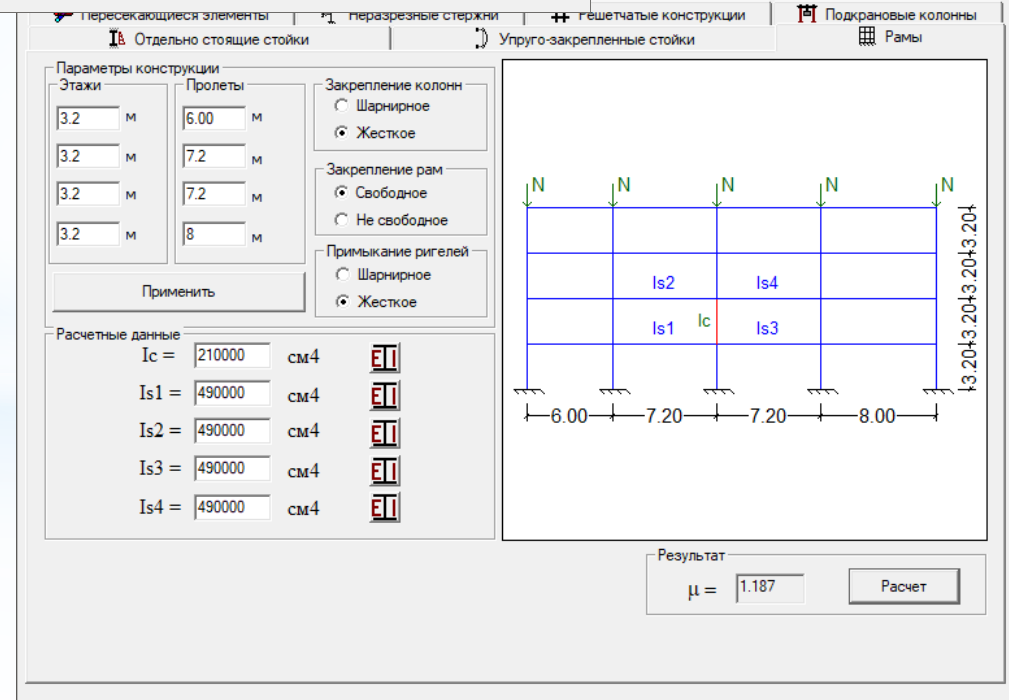
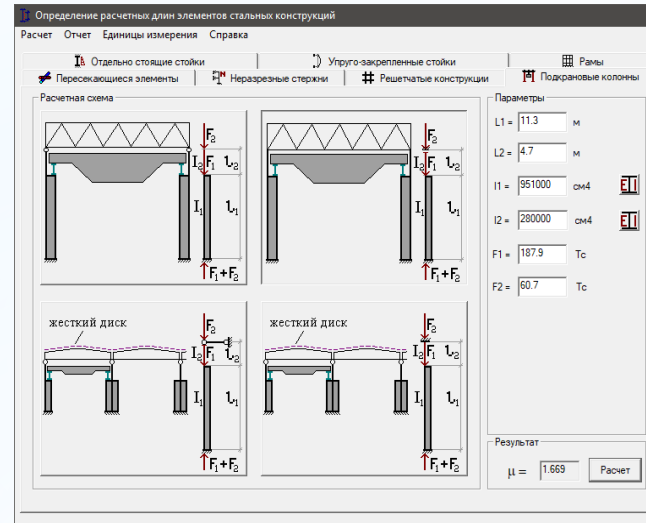
Сталеві конструкції

Визначення розрахункових довжин елементів

Програма призначена для визначення відповідно до СНиП II-23-81*

«Сталеві конструкції»
розрахункових довжин наступних елементів сталевих конструкцій:

- стійки постійного перерізу, що окремо стоять;
- елементи постійного перерізу із пружними закріпленнями кінців;
- елементи постійного перерізу одно- та багатопверхових рам;
- елементи, що перетинаються, постійного перерізу;
- нерозрізні стержні (верхнього пояса ферми та підкранової колони);
- елементи просторових гратчастих конструкцій;
- елементи нижньої ділянки одноступінчастих (підкранових) колон;



НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ



Сталеві конструкції

НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ



Параметричні вузли сталевих конструкцій

Програма призначена для проектування металевих вузлів. Модель вузла характеризується повним набором параметрів - кількість болтів, довжина та катет шва тощо. У процесі розрахунку ці параметри підбираються чи перевіряються.

СТК-САПР [Расчет параметрических узлов стальных конструкций] - [Узел1]

Файл Редактировать Расчет Опции Окно ?

Узел : Исходные данные

Элемент узла	Свойство	Значение	Единицы измерения
Балка	Профиль	I50Б1:ГОСТ 26020-83	--
	Сталь	C245;	--
Колонна	Профиль	I50Б1:ГОСТ 26020-83	--
	Сталь	C245;	--
Шов Ш1	Материал	Марка проволоки Св-08	--
Шов Ш2	Материал	Марка проволоки Св-08	--
Болты	Класс прочности	10.9	--
	Диаметр	20.00	мм
Пластина 1	Сталь	ВСт3кп2	--
	Ширина	95.00	мм
	Длина	110.00	мм
	Толщина	6.00	мм
Пластина 2	Сталь	ВСт3кп2	--
	Ширина	110.00	мм
	Длина	135.00	мм
	Толщина	6.00	мм

Узел : Результаты подбора (СП 16.13330.2011)

Параметр	Свойство	Значение	Процент использования, %	Внутренние усилия				
				N, кН	My, кНм	Qz, кН	Mz, кНм	Qu, кН
Шов Ш1	Катет	4.0 мм	0.0	0.000*	15.000	0.000*	0.000	0.000*
Шов Ш2	Катет	4.0 мм	0.0	0.000*	15.000	0.000*	0.000	0.000*
Пластина 1	Толщина t1	6.0 мм	0.0	0.000*	15.000	0.000*	0.000	0.000*
	Размер B1	95.0 мм						
	Размер H1	110.0 мм						
Пластина 2	Толщина t2	6.0 мм	0.0	0.000*	15.000	0.000*	0.000	0.000*
	Размер B2	110.0 мм						
	Размер H2	135.0 мм						
Болты	Количество	2	0.0	0.000*	15.000	0.000*	0.000	0.000*
	Количество верт. рядов	1						
Размер L1	--	15.0 мм	--	--	--	--	--	--
Размер L2	--	40.0 мм	--	--	--	--	--	--

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

Сталеві конструкції

НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ



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* (Отрицательная расчетная температура): II4 (-30 > t >= -40); II5 и др. (t >= -30)

Материал соединяемых элементов:
Профиль: C255
Фасонка: C255
Стали, рекомендуемые в соответствии с ГОСТ 27772-88: C390, C390K, C345, C440, C375. Разрешить задание вручную.

Прокат	R _{тп} , МПа	R _{тп} , МПа	R _у , МПа	R _у , МПа	R _у , 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, 18гпс ГОСТ 23570-79, 18гпс ГОСТ 23570-79, 18гпс ГОСТ 23570-79.

Расчитать | Отчет | Выход | 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); II2, II2 и II3 (-40 > t >= -50); II1 (-50 > t >= -65)
Класс ответственности объекта по ГОСТ 27751-88:
☐ У - 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
Кoeffициент условий работы γ_с: 1
Характеристики сварного соединения:
Вид сварки: Автоматическая сварочной проволокой d=3-5 мм
Положение шва: В лодочку

Расчитать | Отчет | Выход | Справка

Розрахунок зварних швів

Програма призначена для підбору та перевірки кутових швів елементів сталевих конструкцій наступних типів з'єднань: внахлестку та таврові торцеві. Реалізовано нормативні положення про відповідність класів або марок сталей та зварювальних матеріалів заданим групам конструкцій, умовам експлуатації та ін.

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); II2, II2 и II3 (-40 > t >= -50); II1 (-50 > t >= -65)
Класс ответственности объекта по ГОСТ 27751-88:
☐ У - 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
Кoeffициент условий работы γ_с: 1
Характеристики сварного соединения:
Вид сварки: Автоматическая сварочной проволокой d=3-5 мм
Положение шва: В лодочку

Расчитать | Отчет | Выход | Справка

Сталеві конструкції

Болтові з'єднання

Програма призначена для конструювання та розрахунку відповідно до СНиП II.23-81* «Сталеві конструкції» нахлісткових болтових з'єднань сталевих конструкцій для наступних основних типів:

- З'єднань одиночних та спарених кутиків до фасонки;
- з'єднань листових деталей на накладках;
- з'єднань стінки балки (прокатної чи складеної) 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

Нормы

- ☒ СНиП II-23-81*
- ☐ СП 53-102-2004
- ☐ ДБН В.2.6-...-2002

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

- ☐ рекомендованные
- ☒ назначаемые

Класс точности: классы В и С

Чернота

Кромки

- ☒ обрезаемые
- ☐ прокатные

db: 20 | d: 23

c: 35 | a: 35

s: 46 | n: 0

u: 46 | k: 0

Установить риски

Все размеры - в мм

Риски

☐ ширина фасонки и накладки равны

Рассчитать | Отчет | Выход | Справка

Сталеві конструкції

Холодногнуті профілі

Програма призначена для перевірки міцності та стійкості перерізів елементів колон, балок та ферм із холодногнутих профілів. У програмі реалізовані положення «Рекомендацій з проектування, виготовлення та монтажу конструкцій каркасу малоповерхових будівель та мансард із холодногнутих сталевих оцинкованих профілів виробництва ТОВ «Балт-Профіль».

НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ



Расчетные усилия и прогибы элемента

Расчетные усилия

Номер	Элемент	Сечение	N	M _y	Q _z	M _z	Q _y	Зар
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	КЭ	сеч.	N, т	M _y , т*м	Q _z , т	M _z , т*м	Q _y , т	Загрузка
1	1	1	-5.0000	2.0000	3.0000	1.0000	6.0000	КРАТКОВРЕМЕНС

Количество сочетаний: OK Применить Добавить Удалить

Прогибы элемента

Направление: ☐ Y1 ☐ Z1 ☒ Y1+Z1

КЭ: 0 сеч.: 1 прогиб, мм: 10.00 Загрузка: СЕЙСМИЧЕС N PCY: 1

☐ Вычислить прогиб по огибающим эпюрам PCY

Закрепления концов: ☐ Y1 ☐ UY1 ☐ Z1 ☐ UZ1

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 F_b: 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

на растяжение: 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

☒ Ставить ребра жесткости

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

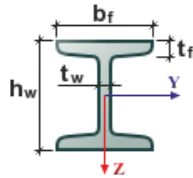
OK Отменить

Сталеві конструкції

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
-----------------------------	-----

Критична температура перерізу

Реалізовано положення Єврокод 3 для визначення критичної температури нагрівання сталевих профілів при розрахунку на вогнестійкість

НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ



Критическая температура сечения

Тип элемента: Балка Колонна Ферма

Тип сечения: двутавр прокатный

Сортмент: двутавры с параллельными гранями полок типа В (балочные)

№ профиля: 45Б1

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:

	$N, кН$	$M_y, кН\cdot м$	$M_z, кН\cdot м$	$Q_y, кН$	$Q_z, кН$	$T, кН$
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/мм²

Модуль упругости: 210000 Н/мм²

Результат расчета:

Критическая температура (пп по заданным РСУ): 350 град

Расчёт Отчет Отмена Справка

Залізобетонні конструкції

НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ



Характеристики бетону

У програмі
наведено довідкові
дані щодо
нормативних та
розрахункових
опорів бетону для
граничних станів
першої та другої
групи.

Характеристики бетона

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

Расчетные сопротивления бетона для предельных состояний первой группы R_b и R_{bt} при классе бетона по прочности на сжатие

Вид сопротивления	Бетон	B1	B1.5	B2	B2.5	B3.5	B5
Сжатие осевое (призмная прочность) R_b	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
	Тяжелый					0.26	0.37
Растяжение осевое R_{bt}	Мелкозернистый групп:						
	A					0.26	0.37
	B					0.17	0.27
	В						
	Легкий при мелком заполнителе:						

Значения указаны в МПа

Примечания:

- Значения расчетных R_b и R_{bt} приведены для ячеистого бетона средней влажностью 10%.
- Для керамзитоперлитобетона на вспученном перлитовом песке значения R_{bt} принимают как для легкого бетона на пористом песке с умножением на коэффициент 0.85.
- Для поризованного бетона значения R_b принимают такими же, как для легкого бетона, а значения R_{bt} умножают на коэффициент 0.7.
- Для напрягающего бетона значения R_b принимают такими же, как для тяжелого бетона, а значения R_{bt} умножают на коэффициент 1.2.

Выход Справка

Характеристики бетона

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

Нормативные сопротивления бетона R_{bn} , R_{b1n} 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
	Тяжелый					0.39	0.55
Растяжение осевое R_{bt} и $R_{bt,ser}$	Мелкозернистый групп:						
	A					0.39	0.55
	B					0.26	0.4
	В						
	Легкий при мелком заполнителе:						

Значения указаны в МПа

Примечания:

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

Выход Справка

Характеристики бетона

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

Начальные модули упругости бетона при сжатии и растяжении $E_b \cdot 10^{-001}$ при классе бетона по прочности на сжатие

Бетон	B1	B1.5	B2	B2.5	B3.5	B5	B7.5	B10
естественного твердения					9.5	13.0	16.0	18.0
поверхнутый тепловой обработке при атмосферном давлении					8.5	11.5	14.5	16.0
поверхнутый автоклавной обработке					7.0	9.8	12.0	13.5
Мелкозернистый групп:								
A - естественного твердения					7.0	10.0	13.5	15.5
поверхнутый тепловой обработке при атмосферном давлении					6.5	9.0	12.5	14.0

Значения указаны в МПа

Примечания:

- Для легкого, ячеистого и поризованного бетонов при промежуточных значениях плотности бетона начальные модули упругости принимают по линейной интерполяции.
- Для ячеистого бетона неавтоклавного твердения значения E_b принимают как для бетона автоклавного твердения с умножением на коэффициент 0.8.
- Для напрягающего бетона значения E_b принимают как для тяжелого бетона с умножением на коэффициент $\cdot 0.56 \cdot 0.006B$.

Выход Справка

Залізобетонні конструкції

Сортамент арматури

Наведено довідкові дані про розрахункову площу та теоретичну масу погонного метра арматури залежно від кількості та діаметра стержнів. Також наочно відображено номенклатуру діаметрів в залежності від класу арматури.



Сортамент арматуры

Номи- нальный диаметр, мм	Расчетная площадь поперечного сечения при количестве стержней:										Теорети- ческая 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

Подтвердить

Ед. изм.

см2

мм2

см2

Выход

Справка

Расчетная площадь

20.5

Залізобетонні конструкції

НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ



Анкерування арматури ДСТУ 3760-98

Програма призначена для визначення необхідної довжини закладення арматурного стержня, при якій забезпечується сприйняття діючих у перерізі зусиль. Анкерування проводиться відповідно до нормативу ДСТУ 3760-98 «Прокат арматурних для залізобетонних конструкцій».

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 ($A_{s,reg}$), мм² Защитный слой, мм: 50

226 Площадь ар-ры, фактически установленной ($A_{s,prov}$), 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

Расположение анкеруемого стержня относительно распределительной армат.    -- анкеруемый стержень

Тип анкеровки  

Результаты расчета

 Lan: 297.794 мм d: 18 мм

Расчет Отчет

Подробнее...

Отмена Справка

Залізобетонні конструкції

Переріз залізобетонних елементів

Програма призначена для розрахунку залізобетонних перерізів за першими та другими граничними станами відповідно до різних нормативних документів.



СТЕРЖЕНЬ

Размеры сечения

h 60 h1 20 h2 35 см
b 20 b1 50 b2 30 см

Геом. характеристики

F 1800 см²
I_y 390000 см⁴
I_z 246111 см⁴
W_y 12315.8 см³
W_z 9040.82 см³
Y_c 22.7778 см
Z_c 31.6667 см

Привязка армат., см
a1 4 a2 4

Материалы
Нормы СП63.13330.2
Арматура: продольная A500 поперечная A240 конструктивная ☐
Бетон B25

Козф. условий работы
Y_{b2} 0.9 Y_{b5} 1
Y_{b3} 1

Расчетные длины, м
L 3.2
L_{oy} 2.24
L_{oz} 2.24
L_{oy/iy} 15.2178
L_{oz/iz} 19.1566

РАСЧЕТНЫЕ УСИЛИЯ

	Армирование	N, т	M _y , 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	.9
3	несимметричное	-256.4	1.58	6.16	.1
4	несимметричное	-255.83	3.09	4.86	.8
5	несимметричное	-229.15	1.78	5.58	.7
6	несимметричное	-152.36	3.88	-1.13	.9
7	несимметричное	-253.7	3.86	-1.12	.
8					
9					

Выполнить расчет по предельным состояниям II-й группы ☒

Ширина раскрытия трещин
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

Залізобетонні конструкції

Розрахунок
залізобетонної оболонки,
Розрахунок та
залізобетонні балки-
стінки, Розрахунок
залізобетонної плит

Три програми призначені для підбору арматури в пластинчастих залізобетонних елементах за першим та другим граничним станом відповідно до наступних нормативних документів: СНіП 2.03.01-84* «Бетонні та залізобетонні конструкції», СНіП 52-01-2003 «Бетонні та залізобетонні конструкції Єврокод 2 «Проектування залізобетонних конструкцій», Рекомендації щодо застосування арматурного прокату ДСТУ 3760-98, ТСН 102-00 «Залізобетонні конструкції з арматурою класів А500С та А400С».

НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ



Оболочка. Подбор арматуры

Исходные данные Результаты расчета

Схема расстановки арматуры

Характеристики бетона и арматуры

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

No	Nx, т	Ny, т	Nxy, т	Mx, т*м	My, т*м	Mxy,	Qx, т	Qy, т	Axn,	Axv,	Ayn,
1	-30.21	-24.13	0.43	0.86	0	0	0	0	1.00	1.00	1.00
2	-26.31	-15.41	1.12	0.89	0	0	0	0	1.00	1.00	1.00
3	-24.28	-14.35	2.49	0.88	0	0	0	0	1.00	1.00	1.00
4	-30.08	-24.32	0.3	0.85	0	0	0	0	1.00	1.00	1.00
5	24.5	14.12	2.52	0.88	0	0	0	0	2.51	1.00	1.00

Axn, Axv, Ayn, Auv - продольная арматура по прочности APx, APy - поперечная арматура
Axn2, Axv2, Ayn2, Auv2 - продольная арматура полная (с учетом образования трещин)

Примечания

Отчет

Отмена Справка

Залізобетонні конструкції



Главное напряжения в бетоне

Нормативные, расчетные характ.

250000 Сжатие - Rс 166667.0
33000.1 Растяж. - Rр 18000.00
-88376. Сдвиг - Rtau, Eо 345000000

Теория прочности Гениев Г.А.
Нормы СНиП 52-01-02 Росси
Класс Бетона C25-30
Коеф. Пуассона 0.18
Xi 0.13201
Teta 0.0000
P2c 1.7320
Проверка прочности 3-х осная прочность

Тензор напряжений: (тс/м2)
Ох 1.2 Оу 1.1 Оз 1.05 Тху 0.57 Тхз 0.48 Тyz 0.063
Температурн. ползучесть t°C 20

Главные напряжения
О1 1.916532
О2 1.008734
О3 0.424734

Эквивалентные напряж.
О1 1.658507 О2 -0.101814

Информация
Углы Sig1 к XYZ (град.)
X 43.880385
Y 57.521576
Z 64.003991
Угол накл. трещины 2-х НДС -53.675510
Матрица COS

Главные деформации
Е1 4.807268e-009
Е3 -2.951133e-010
Оо 1.116667
То 0.613787
μσ -0.217051
Коеф. запаса -273011.93

Предельные напряжения
Оо -304863.33
То 264019.359
О1 -457295.01 О3 -457295.00
Область Прочности

Расчет Записка Справка

Головні та еквівалентні напруження

Програма реалізує обчислення головних та еквівалентних напружень за різними теоріями міцності, що застосовуються для розрахунку бетонних та залізобетонних конструкцій. Для заданого класу бетону визначаються граничні та еквівалентні напруження за одним із заданих критеріїв міцності бетону, що відповідають теоріям Генієва, Карпенка, Писаренка та Яшина. Крім того, визначаються значення головних деформацій, кути нахилу головних напружень до поточних осей, а також кут нахилу площини тріщини до осі X. За отриманими результатами будується область міцності. Застосування режиму перевірки міцності дозволяє отримати граничні допустимі напруження по двох головних майданчиках, граничні нормальні та зсувні напруження по октаедричних майданчиках, коефіцієнт запасу міцності за другим граничним станом, а також параметр Лоде-Надаї.

Залізобетонні конструкції



Усиление композитными материалами

h 400 b 600 мм

h1 0 b1 0 мм

h2 0 b2 0 мм

Арматура	Класс	Диаметр, мм	Количество	Привязка [a], мм
Верхняя	A240	22	4	30
Нижняя	A240	22	4	30

Норматив ДБН В.2.6-98:2009

Класс бетона C25/30

Коеф. условия работы бетона 1

Деформационная модель

Сохранить... Открыть... Расчет Результаты... Отчет Справка Выход

Композитный материал

Ширина, мм 40

Количество слоев 2

Производители Tyfo®

Тип арматуры ФАП Tyfo® SCH-11UP

Толщина монослая, мм 0.25

Модуль упругости, МПа 102000

Прочность на растяжение, МПа 1062

Деформация при разрыве, % 0.0105

Коеф. условий работы для ФАП 1

Расчетные усилия

	N, кН	M, кН*м	MO, кН*м	Q, кН
1	-200	15	10	20

Коеф. надежности по нагрузке 1

Посилення композитними матеріалами

Програма призначена для перевірки міцності залізобетонних перерізів під час посилення композитних матеріалів. А також для перевірки прямокутних, таврових та двотаврових перерізів залізобетонних елементів, посилених фіброармованими пластиками (ФАП). Перевірка виконується за граничними станами першої та другої груп. У програмі реалізовані положення «Посібники щодо посилення залізобетонних конструкцій композитними матеріалами» та СНіП 52-101-2003. У програмі розширено бібліотеку композитних матеріалів.

Залізобетонні конструкції

Міцність залізобетонного стику на зсув

Програма призначена для розрахунку на зсув стиків збірно-монолітних залізобетонних конструкцій та конструкцій з монолітного залізобетону, додатковим шаром омоноличування. Розрахунок провадиться відповідно до положень Єврокод 2 та ДСТУ Б В.2.6-156:2010.



Прочність железобетонного стыка на сдвиг

Расчет Записка Справка

Класс Бетона: В30

Козфф. условий работы: КР61, КР62: 0.9; КРа1, КРа2: 0.95; Козфициент трения шва: 0.7

Характ. Армирования: Класс: А-III

12 Диаметр (мм); 300 Шаг - S (мм); Диаметр анкерн. головок (мм); ☒ Проверка; ☐ Подбор

☒ Сейсмика, цикличность

Нагрузки на стык (тс, тс*м): -400.0 N, Ндлит.; -280.1 Q, Qдлит.; 10 M, Мдлит.; 7.000

☐ Самонапрягающийся бетон; ☐ Неравномерн.передача Q

Дополнит. напряжение от самонапряжения (тс/м2): 0

Нормы бетона: СП 63.13330.1012 Россия

Поверхность контакта: "Шероховатая"

Геометрия стыка (м): L: 4; B: 3; h1: 0.6; d: 0.005; l2: 0.05; H: 0.900; l1: 3.6; b1: 2.8; h2: 0.3; α: 90; lанк.: 0.15; h3: 0.295

Расч.характ.материала 1, 2-е ПС (тс/м2): Rc_I, Rc_II: 1700, 2200, 3250000; Eo, Rtau: 2200, 3250000; Rr_I, Rr_II: 115.0, 175.0, 157.50; Rax, Raz: 40000.0, 36500.

Информация о двухслойном стыковом соединении плиты: Напряж. сжатия в контакте (тс/м2): -33.32; Процент армиров. факт. (%): 0.01975; Qбет: 0.5357; Tбет: 29.766; Tc: 55.555; T: 35.308; Площадь армиров. расчетная (см2): 37.37; Площадь армиров. фактическая (см2): 23.75; Максим.растягив. напряж. в анкере: 709.53; Козфф. запаса: 0.6355

Предельные усилия: N: 3052.950; Q: 0.635545; M: 15.21458

Залізобетонні конструкції



АрмоБетон - Перевірка бетонних перерізів, армованих КОМПОЗИТНОЮ

Програма призначена для перевірки прямокутних, таврових та двотаврових перерізів залізобетонних елементів, посилені фіброармованими пластиками (ФАП). Перевірка виконується за граничними станами першої та другої груп. У програмі реалізовані положення «Посібники щодо посилення залізобетонних конструкцій композитними матеріалами» та СП 52-101-2003. У програмі розширено бібліотеку композитних матеріалів.

АрмоБетон - Проверка бетонных сечений, армированных композитной арматурой

Теория для проверки
Деформационная модель

Сечение
Прямоугольное

Нагрузка
N -200 т
Mu 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

Результаты (подробнее)

Проверка сечения выполнена по деформационной модели

x	0.6767299 м	Rs1	800 МПа	A1	0.0006283 м2
ksi	0.9667570	Rs2	0 МПа	A2	0 м2
A bet	0.35 м2	Rs3	0 МПа	A3	0 м2
% arm	0.1795195	Rs4	0 МПа	A4	0 м2
h_crc	0 м	l_crc	0 м	a_crc	0 м

OK

СП 63.13330.2012

мм b1 0 мм b2 0 мм
мм h1 0 мм h2 0 мм
B25 Влажность, % 60
Двухлинейная Gamma b2 1

Арматура

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

Сохранить Открыть Расчет Отчет Справка

Залізобетонні конструкції

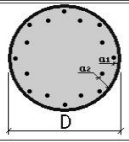
НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ



ТрубоБетон - Перевірка трубобетонних перерізів

Реалізовано перевірку на міцність перерізів трубобетонних конструкцій за деформаційною моделлю відповідно до СП 63.13330.2012, СП 16.13330.2011 та проекту СП «Конструкції з бетону з композитною неметалевою арматурою».

Проверка трубобетонных сечений
СП __ 2013
Исходные данные



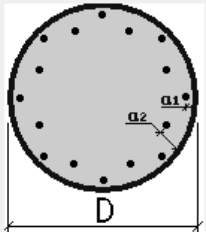
Нормативы
СП 63.13330.2012
СП 16.13330.2011
СП __ 2013

Бетон					
Класс бетона	Eb, ГПа	Rb, МПа	Rbt, МПа	Epsb2	Epsbt2
B25	30	14.5	1.05	0.0048	0.00031
Козф.условий роботи бетону	1	Влажность окружающей среды, %	60	Диаграмма деформирования	Двухлинейная

Труба					
Диаметр, мм	Площадь, мм ²		Толщина стенки, мм		
500	15393.8		10		
Класс	Eb, ГПа	Ry, МПа	Ru, МПа	Ryn	Run
ВСтЗкп	206	215	350	225	370

Арматура					
Номер площадки	Количество стержней	Диаметр, мм	Площадь, мм ²	Привязка, мм	Угол привязки
1	6				
Класс арматуры	Ea				
A240	20				
Номер площадки	Ко				
2	6				
Класс арматуры	Ea				
A240	20				

Проверка трубобетонных сечений



Бетон

Норматив

Класс γ_{b2}

Диаграмма

Влажность, %

Нагрузка

N , т

M_y , тм

M_z , тм

Сталь

Труба D , мм Толщина, мм

Класс арматуры	Диаметр	Количество стержней	Привязка	Угол привязки
A1 A240	d_1 , мм 10	n_1 6	a_1 , мм 30	ϕ_1 0
A2 A240	d_2 , мм 10	n_2 6	a_2 , мм 30	ϕ_2 0

Залізобетонні конструкції

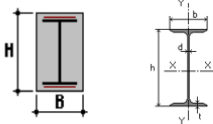
СталеБетон - Перевірка сталебетонних перерізів колон

Реалізовано перевірку на міцність перерізів сталебетонних колон прямокутного перерізу з різними профілями жорсткої арматури. Розрахунок виконується за деформаційною моделлю залізобетону з використанням дволінійної, трилінійної та нелінійної діаграм.



Проверка сечений сталебетонных колонн

Исходные данные

		Нормативы СП 63.13330.2012 СП 16.13330.2011			
Бетон					
Класс бетона	E _b , ГПа	R _b , МПа	R _{bt} , МПа	E _{psb2}	E _{psbt2}
B40	36	22	1.4	0.0048	0.00031
Коэф.условий работы бетона	1	Влажность окружающей среды, %	60	Диаграмма деформирования	Двухлинейная
Сечение					
H, мм	B, мм	Площадь, мм ²			
400	360	144000			
Сталь					
Класс	E _s , ГПа	R _y , МПа	R _u , МПа	R _{yn}	R _{un}
BСтЗкп	206	215	350	225	370
h _s , мм	b _s , мм	d _s , мм	t _s , мм	---	---
240	115	5.6	9.5	---	---

Расчетные усилия

N, т	-200	M _y , тм	13	M _z , тм	9
------	------	---------------------	----	---------------------	---

Результаты проверки

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 E _{Iy} =4098.73 т*м ² E _{Iz} =3228.73 т*м ²
Максимальная расчетная длина	$\mu L_{max} = n \sqrt{(E_{Imin} / N)} = 12.6226 \text{ м}$

Залізобетонні конструкції

НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ



Усиление колонны композитными материалами

Исходные данные

Усиление композитными материалами: в продольном направлении	
Высота сечения, мм	500
Ширина сечения, мм	400
Расчётное усилие N, кН	-800
Расчётная длина колонны, мм	3000

Бетон и арматура

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

Композитный материал

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

Результаты расчета

A _{red} , мм ²	205888
I _{red} , мм ³	4.47812e+009
Высота сжатой зоны, см	144.326

Посилення колони композитними матеріалами

Посилення перерізів залізобетонних колон композитними матеріалами відповідно до СП 164.1325800.2014 та Додатку Л СП 63.13330.2012

Залізобетонні конструкції



Усиление колонны композитными материалами

Исходные данные

Усиление композитными материалами: в продольном направлении	
Высота сечения, мм	500
Ширина сечения, мм	400
Расчётное усилие N, кН	-800
Расчётная длина колонны, мм	3000

Бетон и арматура

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

Композитный материал

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

Результаты расчета

A _{red} , мм ²	205888
I _{red} , мм ³	4.47812e+009
Высота сжатой зоны, см	144.326

Перевірка перерізів сталобетонних перекриттів

Перевірка перерізів сталезалізобетонних перекриттів на основі деформаційної моделі відповідно до СП 63.13330.2012, СП 16.13330.2011, ДБН В.2.6-160:2010 та ДСТУ Б В.6-9:2008

Кам'яні та армо-кам'яні конструкції

Розрахункові опори стиску кладки з цегли

У програмі наведено довідкові дані: розрахункові опори стиску кладки з цегли всіх видів та з керамічного каміння, щілининими вертикальними порожнечами шириною до 12мм при висоті ряду кладки 50-150мм на важких розчинах залежно від марки цегли та марки розчину відповідно до табл.2 СНіП II-22-81 «Кам'яні та армокам'яні конструкції».



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:

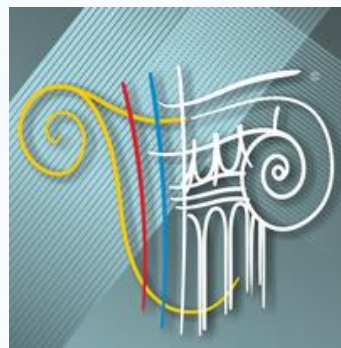
- Расчетные сопротивления кладки на растворах марок от 4 до 50 следует уменьшать, применяя понижающие коэффициенты: 0,85 - для кладки на жестких цементных растворах (без добавок извести или глины), легких и известковых растворах в возрасте до 3 мес.; 0,9 - для кладки на цементных растворах (без извести или глины) с органическими пластификаторами.
- 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

Кам'яні та армо-кам'яні конструкції

Розрахунок цегляного простінка

Програма призначена для розрахунку кам'яних та армокам'яних конструкцій відповідно до СНиП II-22-81 «Кам'яні та армокам'яні конструкції». Простінок задається прямокутною або тавровою форми. Реалізовано випадок плоского позацентрового стиску простінка. Виконується розрахунок при дії зусиль розтягу і зсуву. В результаті розрахунку при необхідності армування простінка вказується кількість рядів кладки, через яке необхідно встановлювати сітки із заданим осередком та діаметром арматури, та/або площа поздовжньої арматури. Реалізовані положення СП 15.13330.2012 Кам'яні та армокам'яні конструкції



НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ



Расчет кирпичного простенка

Геометрия, см

Перерисовать

Материалы

Тип кирпича: глинный обыкновенный

Марка кирпича: 125

Марка раствора: 75

Тип раствора: жесткий без доп.

Качество: обычное

Пустотность: с пустотностью д

Предельн. деформ. кладки: 0 *1e-4

Упругая характеристика т. 15 СНиП II-22-81: 1200

Коефф. ползучести: 2

Коефф. к расч. сопрот. кладки: скатие 1, растяжение 1

Нормы: СП 15.13330.2012

Характеристики армирования

Арматура: шаг хомутов (мм): 150

сетки: ВР-I, вертикальная, А-I

Тип армирования: сетки + вертикальные

Высота ряда кирпичной кладки (мм): 88

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. срока службы таб. 24 СНиП: 1.2

КРА1: 1, КРА2, особые возд.: 1

Расчет по 2-му предельному состоянию

Геом.характерист.

Правила знаков

Усилия			Ветер	Сейсмика	Усилия (длительн. часть)			Кол-во рядов кладки	Вертикал. арматура, см2	Поперечн. хомути см2/мм	Расчет по 2-му предельному состоянию
N, тс	M, тс*м	Q, тс			N, тс	M, тс*м	Q, тс				
-10	2	7					1	3.67566	0		Геом.характерист.
							0	0	0		Правила знаков
							0	0	0		

Прочность кладки: (тс/м2)

нормативная			расчетная		
			перевязан., неперевяз. сеч.		
на Сжатие	742.71	439.161	190		
Растяжение	38	19	8		
на Срез	144	72	16		
на Изгиб		27	12		

Модуль упругости

Начальный: 0

Средний (секущий): 0

Упругая характеристика армированной кладки: 613.968

Коефф. продольного изгиба: 0.733702

Коеффициент запаса прочности: 0.0965961

Относительн. деформации

Ползучести: -0.000653646

Средние кратковрен.: -0.000360839

Расчет

Записка

Справка

Кам'яні та армо-кам'яні конструкції

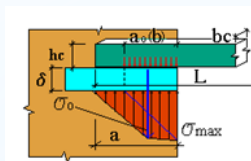
НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ



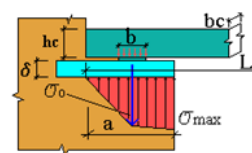
Розрахунок на зминання

Програма призначена для визначення міцності кам'яних конструкцій на місцеве зминання відповідно до СНиП II-22-81 «Кам'яні та армокам'яні конструкції». У програмі реалізований розрахунок для 8 типів опорних перерізів. Реалізовано положення СП 15.13330.2012 Кам'яні та армокам'яні конструкції

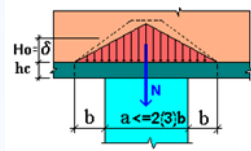
Вид сечення a – ширина опорного участка Ac – площа смятия	Вид сечення a – ширина опорного участка Ac – площа смятия
a – глибина заделки балок b_c – ширина балки	a – глибина заделки балок b_c – ширина балки
a, b – размеры опорного участка Ac – площа смятия	a – ширина опорного участка Ac – площа смятия
a – длина площадки смятия b – ширина ребра (пильстры) Ac – площадь смятия	a – глубина заделки b – ширина ребра (пильстры) Ac – площадь смятия



a – длина опирания балки
b_c, h_c – ширина и высота балки

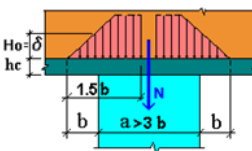


a – длина опирания балки
b_c, h_c – ширина и высота балки



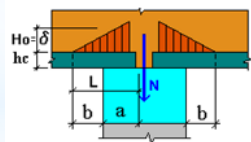
a – длина опирания балки
b_c, h_c – ширина и высота балки

Варианты: а), б)



a – длина опирания балки
b_c, h_c – ширина и высота балки

Вариант: в)



a – длина опирания балки
b_c, h_c – ширина и высота балки

Вариант: г)

Кам'яні та армо-кам'яні конструкції

НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ



Розрахунок на розтяг

Програма призначена для визначення міцності кам'яних конструкцій на розтяг у відповідності до СНиП II-22-81 «Кам'яні та армокам'яні конструкції». У програмі реалізований розрахунок для 8 типів опорних перерізів. Реалізовано положення СП 15.13330.2012 Кам'яні та армокам'яні конструкції Розрахунок за ДБН В.2.6-162:2010

Расчет кирпичного простенка на растяжение

Геометрия, см

Материалы

Тип кладки: глиняный обыкновенный

Марка кирпича: 100

Марка раствора: 75

Тип раствора: жесткий без доп.

Качество: обычное

Тип кирпича: с пустототностью до 13%

Предельная деформация кладки: 0 * 1e-4

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

Коефф. ползучести: 2

Коефф. к расч. сопрот. кладки сжатие: 1

растяжение: 1.25

Нормы: СП 15.13330.2012

Характеристики армирования

Арматура: шаг хомутов (мм) 150

сетки: ВР-I вертикальная А-I

Тип армирования: сетки + вертикальн.

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 1.2

КРА1 1 КРА2, особые воздей. 1

Проверка: Площадь 1.131

Задан. усилен. анкера см2

Усилия			Ветер	Сейсмика	Усилия (длительн. часть)			Кол-во рядов кладки	Вертикал. арматура, см2	Поперечн. хомуты, см2/пм	Расчет по 2-му предельному состоянию
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	Геом.характерист.
								0	0	0	Правила знаков
								0	0	0	

Прочность кладки: (тс/м2)

	нормативная	расчетная перевязан.,	расчетная неперевяз.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

Коеффициент запаса прочности 2.99704

Относительн. деформации

Ползучести -0.000187428

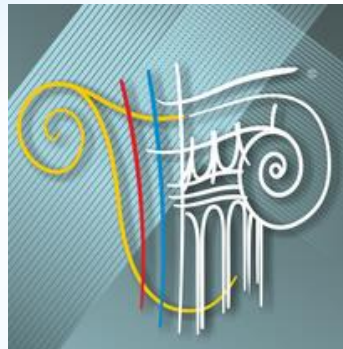
Средние кратковрем. -0.000191963

Расчет

Записка

Справка

НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ



Дякую за увагу!