

1. Принципиальные расчетные положения

Цель расчета: определить перемещения узлов конструкции, напряжения и усилия в элементах конструкции, требуемые сечения металлических элементов, их несущую способность, оценить устойчивость сооружения.

1.1. Описание расчетной схемы.

Пространственные статические расчеты выполнены методом конечных элементов (КЭ), с помощью сертифицированного программного комплекса «Ли́ра САПР 2022 R1.1».

1.2. Расчетная схема сооружения из металла.

В расчетных схемах сооружение моделировалось конечным элементом «стержень».

1.3. Расчетная схема сооружения из железобетона.

В расчетных схемах сооружение моделировалось конечным элементом «стержень» и «пластина».

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	01-2024-01-ТС-РР	Лист
Индв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					

2. Нагрузки и воздействия

Классификация нагрузок принята в соответствии с СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия". Коэффициенты надежности по нагрузке для веса строительных конструкций приняты по таблице 7.1

Согласно карте приложения в СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия" здание расположено в I районе по давлению ветра. Нормативное значение ветрового давления 23 кгс/м² (по СП 20.13330.2016).

Расчетные нагрузки приняты по заданию на проектирование от заказчика, предоставленных им из выгрузки результатов в программе СТАРТ для двух ветвей трубопровода Ду 219мм.

Расчетные нагрузки:

От собственного веса принимаем коэффициент в ПК Лира 2022 R1.1 для стальных конструкций 1,05 и для железобетонных конструкций 1,1.

Из заданных нагрузок заказчиком, выбираем максимальные силы по таблице нагрузок программы СТАРТ:

Номер узла	Вид изделия	Силы вдоль глобальных осей, (кгс)			Моменты вокруг глобальных осей, (кгс·см)		
		X	Y	Z	X	Y	Z
7	Опора скользящая	0.10	122.40	407	0	0	0
8	Опора скользящая	13.30	127.60	429.30	0	0	0
9	Опора скользящая	0.30	142.60	473.80	0	0	0
10	Опора скользящая	1.90	140.60	465.40	0	0	0
11	Опора скользящая	7.80	51.80	446	0	0	0
12	Опора скользящая	1.10	23.30	78.10	0	0	0
13	Опора скользящая	17.20	203.10	680.90	0	0	0

Сила по X = 0,017 тонны.

Сила по Y = 0.203 тонны.

Сила по Z = 0,681 тонна.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					01-2024-01-ТС-PP	Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док		

3. Правила чтения результатов расчета.

В приведенном в отчете результатах расчетов (приложение №2) приняты следующие правила.

Линейные перемещения считаются положительными, если они направлены вдоль осей координат. Положительные угловые перемещения соответствуют вращению против часовой стрелки, если смотреть с конца соответствующей оси.

Перемещения имеют следующую индексацию:

X - линейное по оси X;

Y - линейное по оси Y;

Z - линейное по оси Z.

Универсальный пространственный стержневой КЭ элемент воспринимает следующие виды усилий:

N - осевое усилие; положительный знак соответствует растяжению.

M изгибающий момент относительно оси Y1; Y положительный знак соответствует действию момента против часовой стрелки, если смотреть с конца оси Y1, на сечение, принадлежащее концу стержня.

M изгибающий момент относительно оси Z1; Z положительный знак соответствует действию момента против часовой стрелки, если смотреть с конца оси Z1, на сечение, принадлежащее концу стержня.

Прямоугольный пространственный КЭ оболочки воспринимает следующие виды усилий, напряжений и реакций:

N нормальное напряжение вдоль оси X1; X положительный знак соответствует растяжению.

N нормальное напряжение вдоль оси Y1; Y положительный знак соответствует растяжению.

M момент, действующий на сечение, ортогональное оси X1; X положительный знак соответствует растяжению нижнего волокна (относительно оси Z1).

M момент, действующий на сечение, ортогональное оси Y1; Y положительный знак соответствует растяжению нижнего волокна (относительно оси Z1).

R реактивный отпор грунта (при расчете оболочек на упругом Z основании); положительное усилие действует по направлению оси Z1 (грунт растянут).

4. Выводы

1. Величины усилий по элементам каркаса здания не превышают предельных значений.

2. Сечения элементов металлических конструкций достаточно для восприятия расчетных нагрузок.

3. В принятых конструктивных решениях пространственная жесткость и устойчивость конструкции опор обеспечены.

5. Список литературы

1. СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия"
2. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции.
3. СП 63.13330.2018. Железобетонные конструкции.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024-01-ТС-PP

Лист

PP

Приложение №1.

Результаты статического расчета конструкции опор

3D модель опоры по оси 3 (+1200мм)

опора.n13d

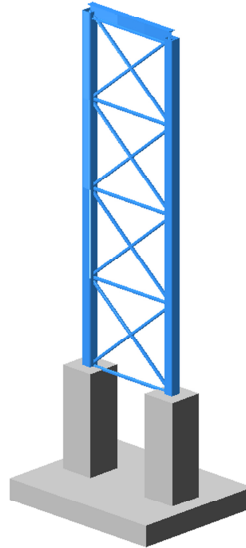
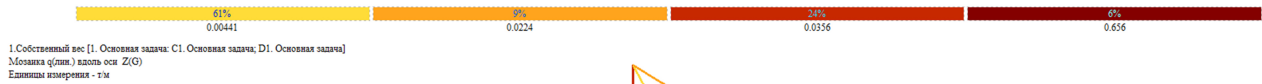
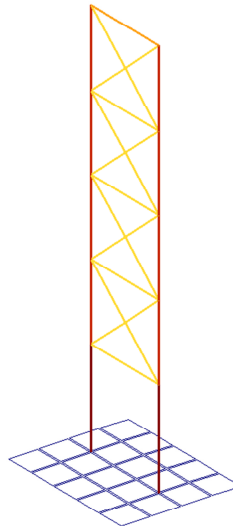


Схема приложенной нагрузки от собственного веса на стержни



1. Собственный вес [1. Основная задача: C1. Основная задача; D1. Основная задача]
Мозаика (элементы) вдоль оси Z(G)
Единица измерения: - тн



Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

01-2024-01-ТС-PP

Лист

PP

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

7

Схема приложенной нагрузки от собственного веса на пластины

1. Собственный вес [1. Основная задача; C1. Основная задача; D1. Основная задача]
 Мозаика (плоск.) вдоль оси Z(G)
 Единицы измерения - т/м²

Схема приложенной нагрузки от силы N по оси Z

2. Технологическая нагрузка по Z [1. Основная задача; C1. Основная задача; D1. Основная задача]
 Мозаика P вдоль оси Z(G)
 Единицы измерения - т

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						
			Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

01-2024-01-ТС-PP

Лист

PP

Схема приложенной нагрузки от силы по оси X

3. Технологическая нагрузка по X [1. Основная задача; С1. Основная задача; D1. Основная задача]
Мозаика Р вдоль оси X(G)
Единицы измерения - т

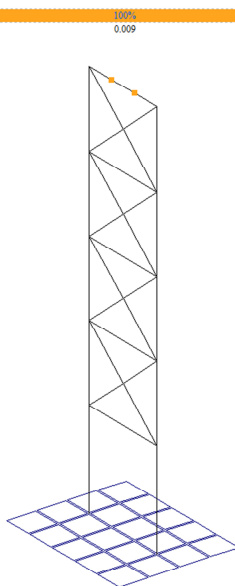
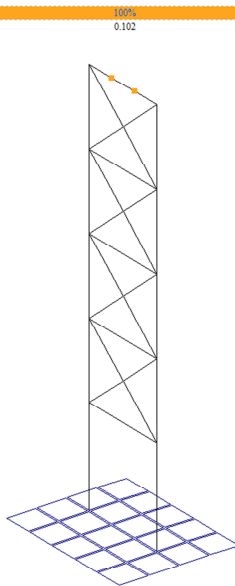


Схема приложенной нагрузки от силы по оси Y

4. Технологическая нагрузка по Y [1. Основная задача; С1. Основная задача; D1. Основная задача]
Мозаика Р вдоль оси Y(G)
Единицы измерения - т

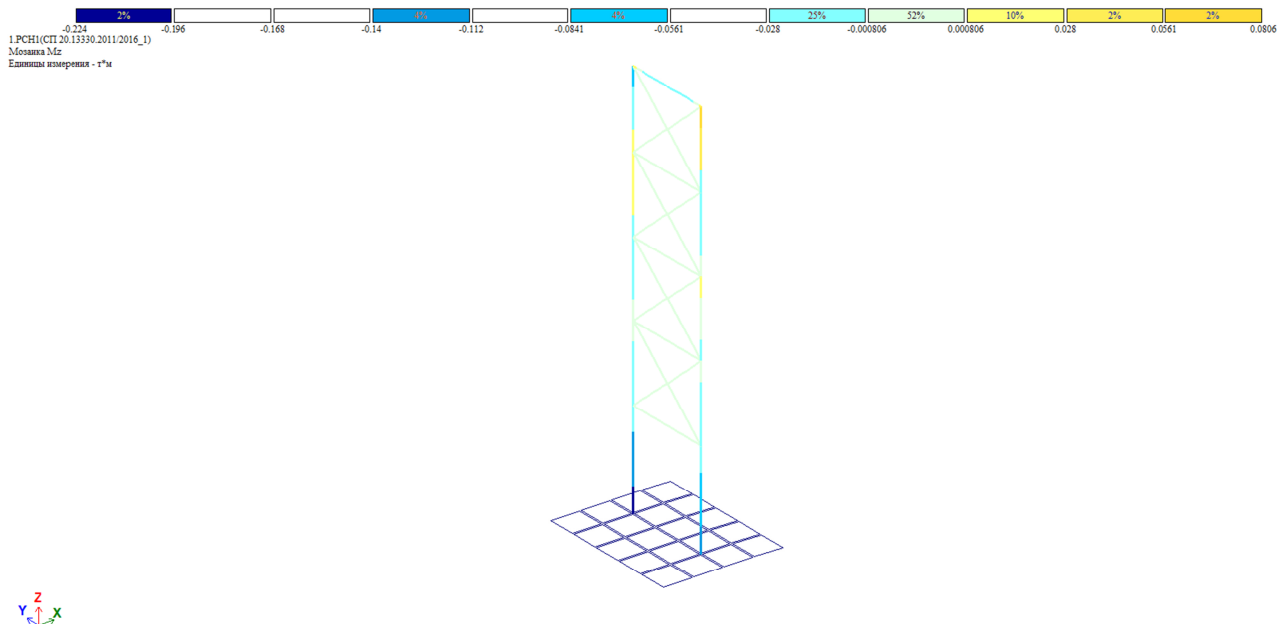


Инва. № подл.	Взам. инв. №

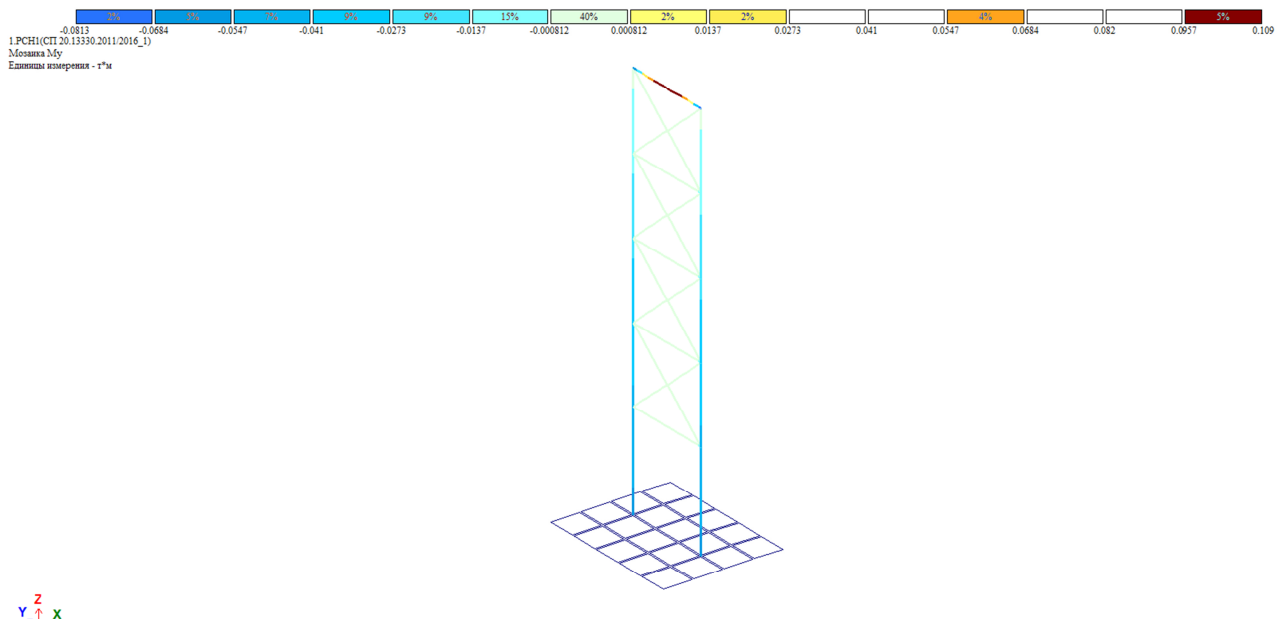
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

01-2024-01-ТС-PP

Мозаика изгибающих моментов по оси X



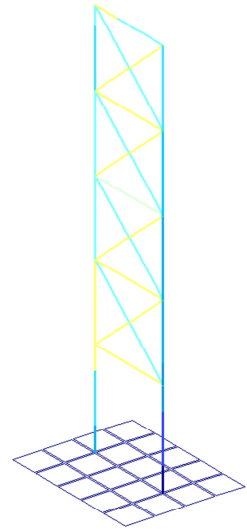
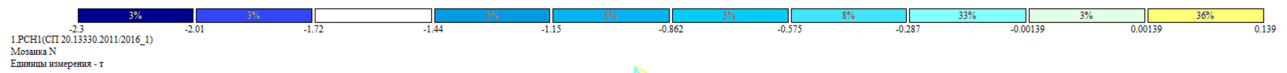
Мозаика изгибающих моментов по оси Y



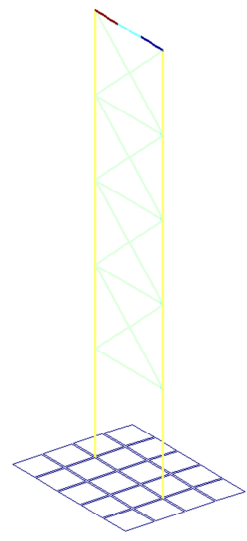
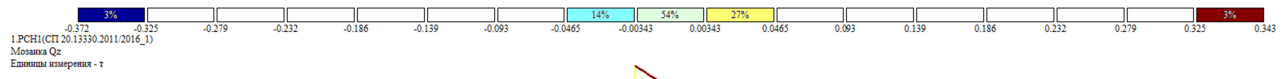
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						
			Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

01-2024-01-ТС-PP

Мозаика нормальной силы N по оси Z



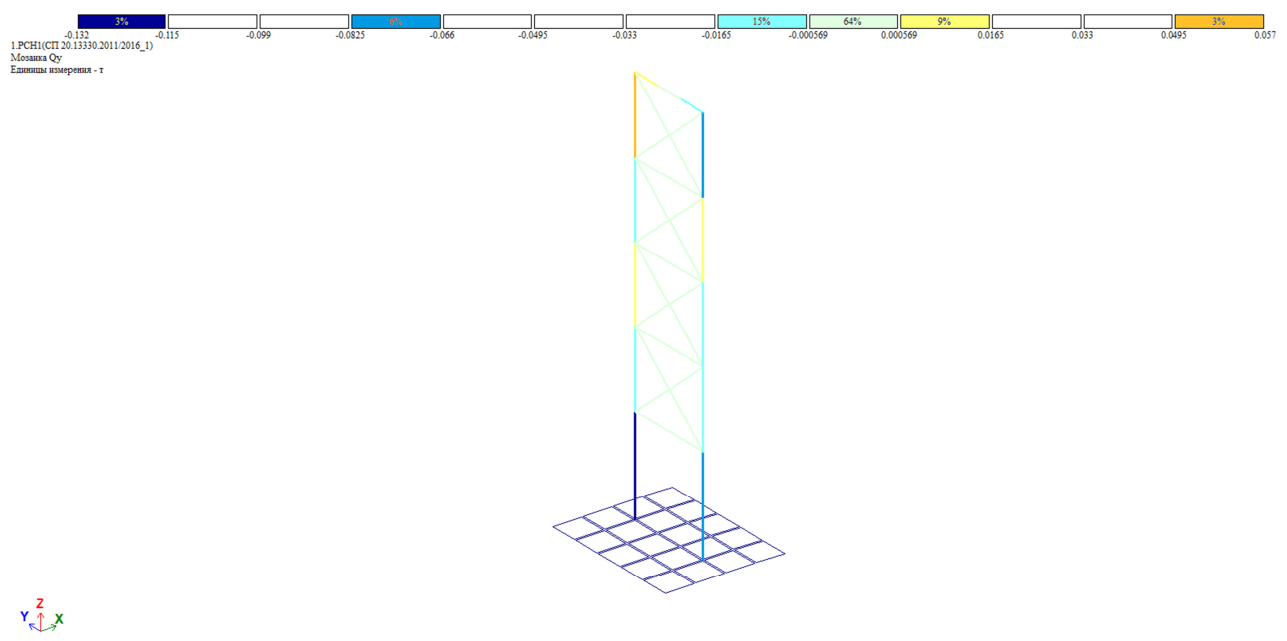
Мозаика усилия Qx



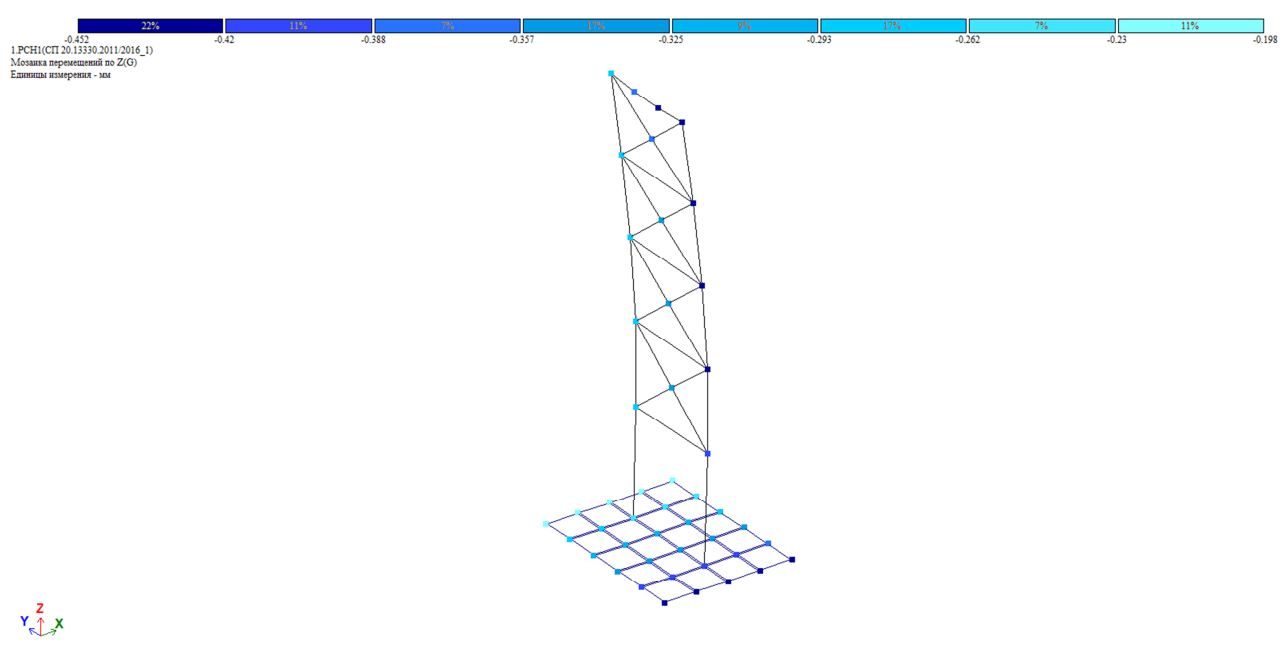
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024-01-ТС-PP

Мозаика усилия Qy



Мозаика перемещений по оси Z

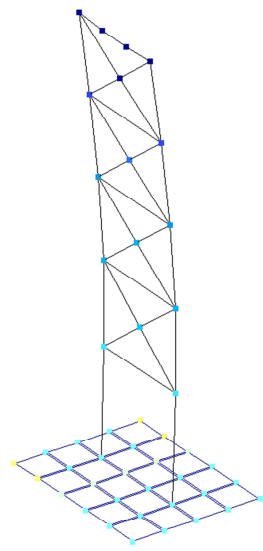


Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

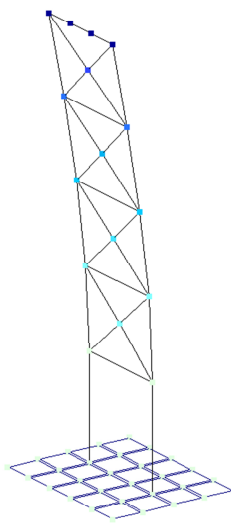
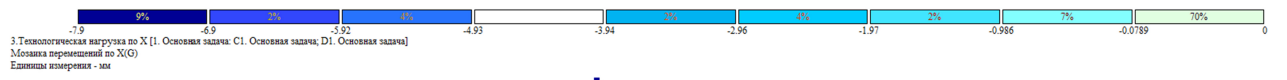
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

01-2024-01-ТС-PP

Мозаика перемещений по оси Y



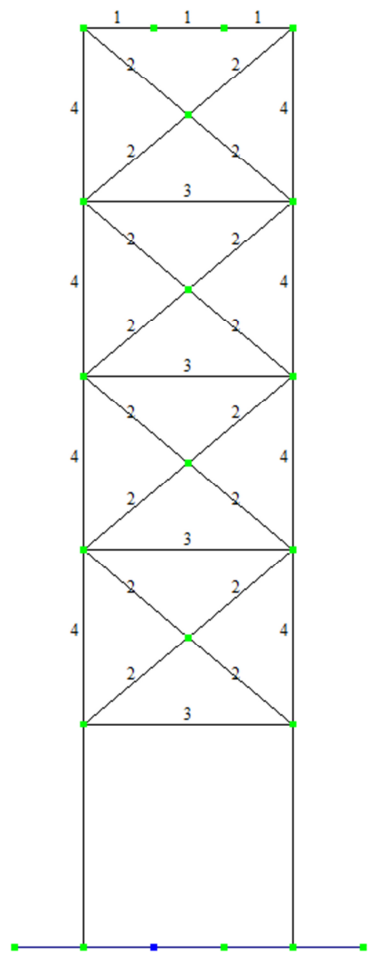
Мозаика перемещений по оси X



Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024-01-ТС-PP

Подобранные сечения в расчетной модели согласно результатам расчетных усилий



Подобранные сечения (Металл)

Схема: Основная схема

Текущие сечения:

- 1. Прямоугольная труба 100
- 2. Двутавр 20Б1 (Б1)
- 3. Прямоугольная труба 40 х
- 4. Прямоугольная труба 40 х

Подобранные сечения:

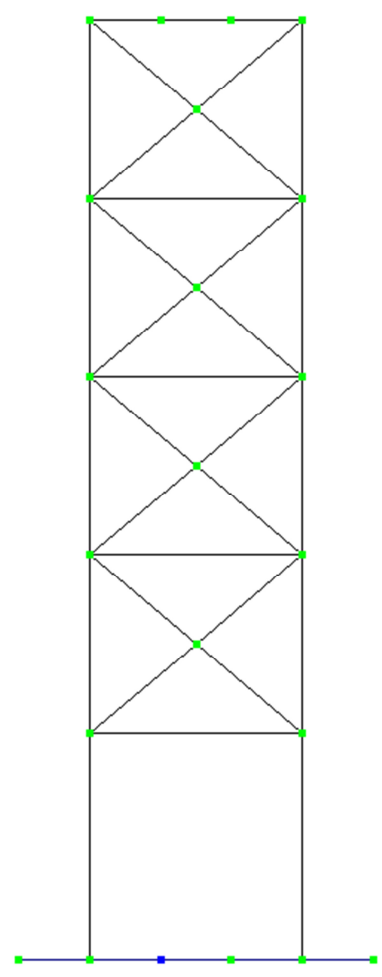
#	Профиль	Металл	*
1	I20Б2	C245	
2	Гн. 140 х 2	C245	
3	Гн. 140 х 2	C245	
4	Гн. 180 х 3	C245	

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

01-2024-01-ТС-PP

Рекомендуемые сечения для принятия в РД



Жесткости и материалы

Применять свойства: только текущей закладки

Жесткость:

Материалы: Вариант

Материал	Дополнительны...	Ограничения п...
1. Ст1	2. Б1	1. Ст1

Заданное армирование:

Жесткости | Ж/Б | **Металл** | Кладка | ТЗА

Список типов жесткостей

- 1. Прямоугольная труба 100 x 4 (Ст1)
- 2. Двутавр 25Б1 (Б1)
- 3. Прямоугольная труба 40 x 4 (Р1)
- 4. Прямоугольная труба 40 x 4 (Р1 (BC1))
- 5. Брус 50 X 50 (Ф1 (Подколонник))
- 6. Пластина Н 30 (Ф1 (Опорная плита))

Добавить>>
Изменить...
Просмотр...
Копировать
Удалить

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

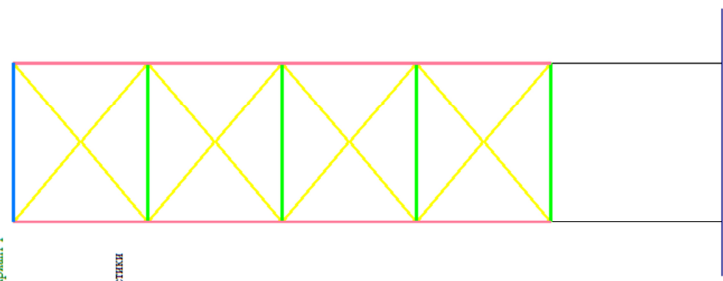
Изм.	Кол.уч	Лист	Чедок	Подп.	Дата

01-2024-01-ТС-PP

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



4.Технологическая нагрузка по Y (H. Основная задача. D1. Основная задача, D1. Основная задача)
 Мозаика назначенных материалов МЕТАЛЛ
 Вариант конструирования:Вариант 1



СП 16.13330.2017
 Материалы
 1: Ст1;
 2: Б1;
 3: Р1;
 4: Р1;
 Дополнительные характеристики
 2: Б1;
 3: Р1;
 4: Р1;
 Ограничения
 1: Ст1;
 3: Р1;
 4: Р1;

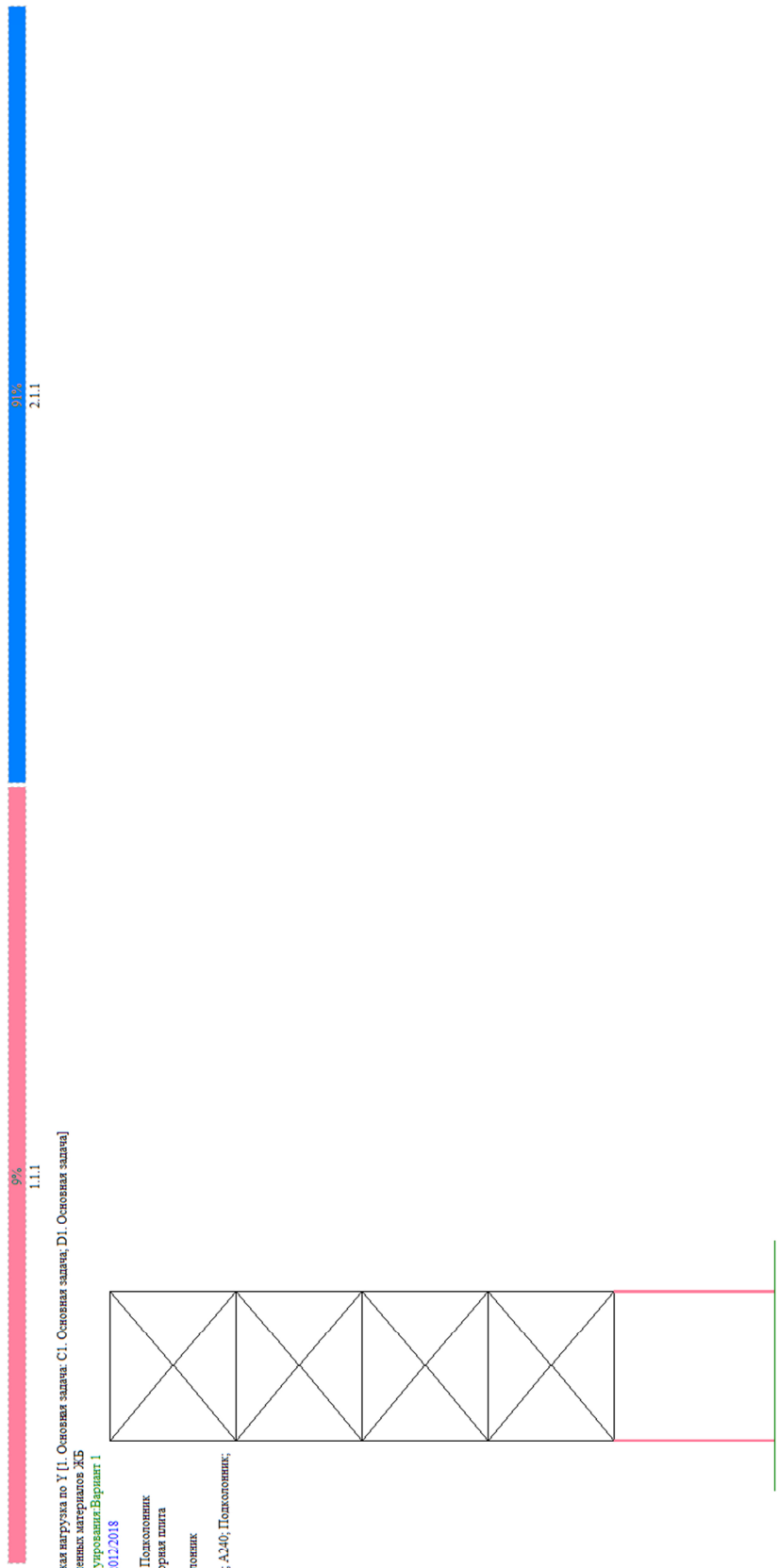


Мозаика назначенных материалов металлоконструкций

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024-01-ТС-PP

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



4. Технологическая нагрузка по Y [1. Основная задача; D1. Основная задача]
 Мозаика назначенных материалов ЖБ

Вариант конструирования: Вариант 1
 СП 63.13330.2012/2018

- Тип:
 1: Стержень; Подколонник
 2: Плита; Опорная плита
 Бетон:
 1: В25; Подколонник
 Арматура:
 1: А500; А500; А340; Подколонник;

Мозаика назначенных материалов железобетонных конструкций

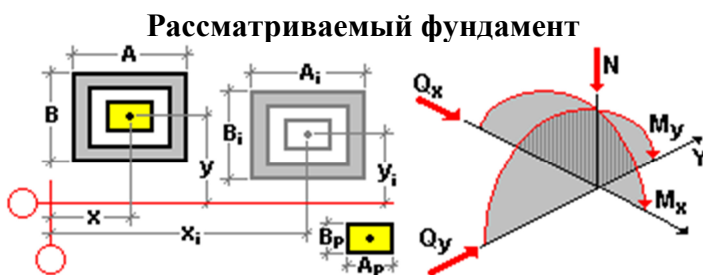
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024-01-ТС-PP

Для расчета основания задаемся расчетными значениями усилий в опорном узле опоры, умножая их на две ветви.

1. Поперечная сила $N = 2,3 * 2 = 4,6\text{т}$
2. Собственный вес опоры и фундамента под опоры учтен в усилиях N .
3. Момент по $Y = 0,059 * 2 = 0,118\text{т}$.
4. Момент по $X = 0,224 * 2 = 0,448\text{т}$.
5. Усилие $Q_x = 0,009 * 2 = 0,018\text{т}$.
6. Усилие $Q_y = 0,07 * 2 = 0,14\text{т}$.

Расчет крена фундамента Расчет выполнен по СП 22.13330.2016



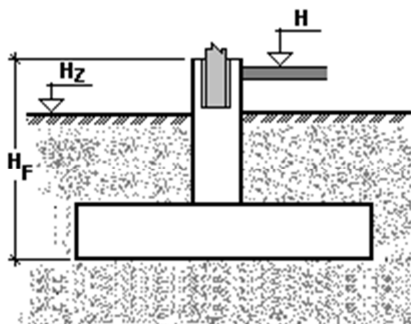
Координаты центра		Размеры подошвы		Усилия				
X	Y	A	B	N	M_x	M_y	Q_x	Q_y
м	м	м	м	Т	Т*м	Т*м	Т	Т
0	0	2.5	2	4.6	0.448	0.118	0.018	0.14

Ступени

Глубина заложения подошвы фундамента от пола здания или планировки (минимальная величина), H 1.6 м

Глубина заложения подошвы фундамента относительно естественного рельефа, H_z 1.6 м

Высота фундамента, H_F 1.6 м



Грунты

	Наименование	Толщина слоя м	Удельный вес грунта Т/м ³	Удельное сцепление Т/м ²	Угол внутреннего трения град	Модуль деформации Т/м ²	Коэффициент Пуассона
2	ИГЭ 3	6.3	1.98	5.6	18	2100	0.35

01-2024-01-ТС-PP

Лист

PP

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм. Кол.уч Лист Недок Подп. Дата

Удельный вес грунта выше подошвы 1.91 Т/м³
Боковой отпор грунта не учитывается

Результаты расчета

Крен фундамента в направлении оси X от нагрузок на прилегающие площади и соседних фундаментов	0	
Крен фундамента в направлении оси Y от нагрузок на прилегающие площади и соседних фундаментов	0	
Крен фундамента от нагрузок на фундамент в направлении оси X (без учета отпора грунта)	7.373e-005	
Крен фундамента от нагрузок на фундамент в направлении оси Y (без учета отпора грунта)	7.344e-005	
Суммарный крен фундамента в направлении оси X (без учета отпора грунта)	7.373e-005	
Суммарный крен фундамента в направлении оси Y (без учета отпора грунта)	7.344e-005	
Глубина сжимаемой толщи	1.9	м
Изгибающий момент в уровне подошвы в направлении оси X	0.477	Т*м
Изгибающий момент в уровне подошвы в направлении оси Y	0.342	Т*м
Максимальное краевое давление под подошвой фундамента в направлении оси X	4.349	Т/м ²
Максимальное краевое давление под подошвой фундамента в направлении оси Y	4.325	Т/м ²
Минимальное краевое давление под подошвой фундамента в направлении оси X	3.891	Т/м ²
Минимальное краевое давление под подошвой фундамента в направлении оси Y	3.915	Т/м ²
Максимальное угловое давление под подошвой фундамента	4.554	Т/м ²
Минимальное угловое давление под подошвой фундамента	3.686	Т/м ²
Коэффициент неравномерного сжатия под подошвой в вертикальном направлении в направлении оси X	0	Т/м ³
Коэффициент неравномерного сжатия под подошвой в вертикальном направлении в направлении оси Y	0	Т/м ³
Глубина центра поворота фундамента в направлении оси X	0	м
Глубина центра поворота фундамента в направлении оси Y	0	м

Отчет сформирован 2024.01.27 23:05:49 (UTC+03:00) программой ЗАПРОС (64-бит), версия: 21.1.9.7 от 23.06.2020

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

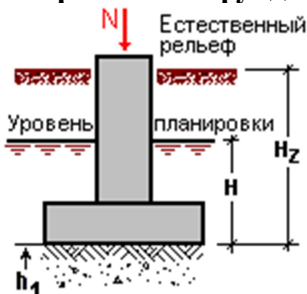
01-2024-01-ТС-PP

Лист

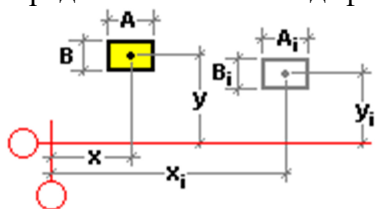
PP

Расчет осадки фундамента
Расчет выполнен по СП 22.13330.2016

Рассматриваемый фундамент



Глубина заложения подошвы фундамента от уровня планировки, H 1.6 м
 Глубина заложения подошвы фундамента относительно естественного рельефа, H_z 1.6 м
 Планировка отсутствует
 Предельная величина деформации фундамента 120 мм



Координаты центра		Размеры подошвы		Продольная сила
X	Y	A	B	N
м	м	м	м	Т
0	0	2.5	2	4.6

Грунты

Коэффициент надежности по грунту $\gamma_g = 1$
 Средний удельный вес грунта выше подошвы фундамента 1.91 Т/м³

	Наименование	Толщина слоя	Удельный вес грунта	Удельное сцепление	Угол внутреннего трения	Модуль деформации	Коэффициенты условий работы	
		м	Т/м ³	Т/м ²	град	Т/м ²	основания	фундамента
1	ИГЭ 2	1.9	1.91	2.4	21	1500	1	1
2	ИГЭ 3	6.3	1.98	5.6	18	2100	1	1

Характеристики грунтов по просадке - тип I
 Просадочные слои
 Суммарное давление

	P	
	Т/м ²	
1	0	

Взам. инв. №
 Подпись и дата
 Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

01-2024-01-ТС-РР

Лист
 РР

	P
	T/m^2
2	0
3	0

Результаты расчета

Проверка для уровня подошвы удовлетворена		
Расчетное сопротивление грунта в уровне подошвы фундамента	26.069	T/m^2
Среднее давление от нагрузок (включая вес тела фундамента, грунта и пола) в уровне подошвы фундамента	4.12	T/m^2
Осадка определена для основания в виде упругого полупространства		
Осадка основания	1.004	мм
Просадка от нагрузок	0	мм
Просадка от веса грунта	0	мм
Сумма осадки и просадки	1.004	мм
Глубина сжимаемой толщи	1.9	м
Винклеровский коэффициент постели	4101.768	T/m^3

Данные по слоям грунта

	Толщина слоя	Давление от нагрузки в средней точке слоя	Бытовое давление в средней точке слоя	Расчетное давление в уровне кровли разнородных слоев грунта	Осадка	Просадка
	м	T/m^2	T/m^2	T/m^2		
1	0.8	3.77	3.82	0	0.654	0
2	0.566	2.926	5.124	0	0.35	0

Отчет сформирован 2024.01.27 23:12:52 (UTC+03:00) программой ЗАПРОС (64-бит), версия: 21.1.9.7 от 23.06.2020

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

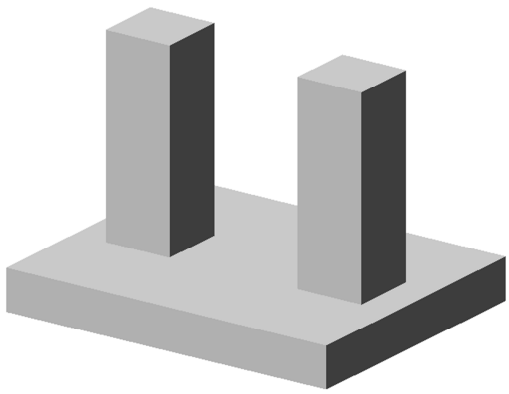
01-2024-01-ТС-PP

Лист

PP

3D модель фундамента под опору

опора n13d

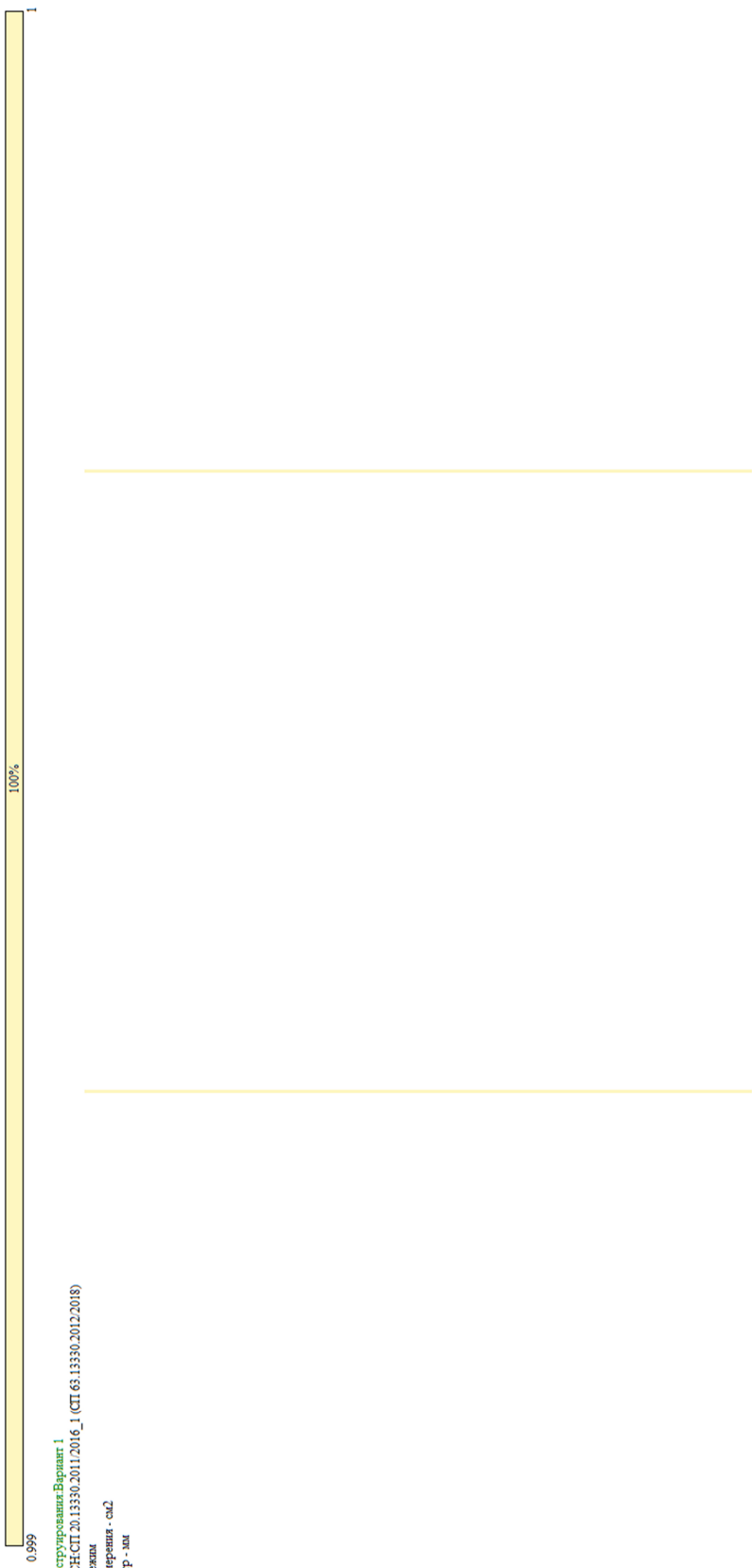


Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024-01-ТС-РР

Результаты армирования периметра подколонника фундамента



Вариант: конструирование. Вариант: 1
 Расчет по РСН СП 20.13330.2011.2016_1 (СП 63.13330.2012.2018)
 Основной режим
 Единица измерения: см2
 Шаг, Диаметр: мм



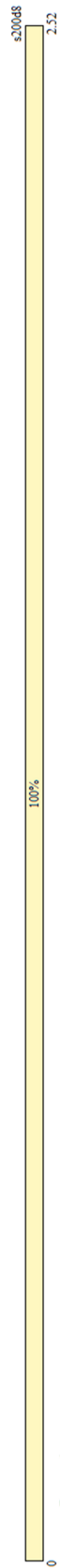
Площадь полной арматуры: AU1, AU2, AU3, AU4, AU5, AS2, AS3, AS4. Симметричное армирование. Максимум 1.00 в элементе 32.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

01-2024-01-ТС-PP

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



Вариант конструирования: Вариант 1
 Расчет по СНиП 20.13330.2011/2016_1 (СП 63.13330.2012/2018)
 Основной режим
 Единица измерения - см/м
 Шаг, Диаметр - мм



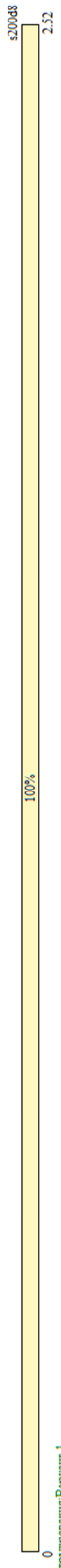
Ори. - 6.600
 Площадь полной арматуры на 1мм по оси X у верхней грани, максимум в элементе 34

Площадь _полной_арматуры_на_1мм_по_оси_X_у_верхней_грани

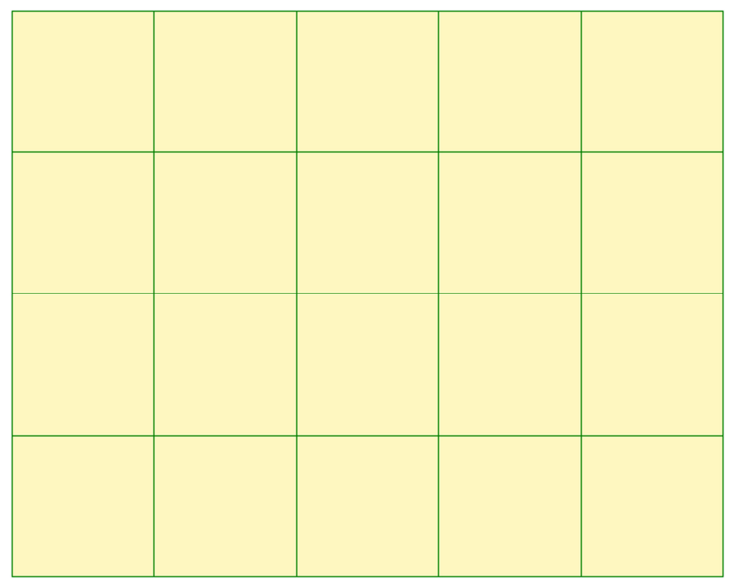
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024-01-ТС-PP

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



Вариант конструирования: Вариант 1
 Расчет по РСН СП 20.13330.2011/2016_1 (СП 63.13330.2012/2018)
 Основной режим
 Единица измерения - см²/м
 Шаг, Диаметр - мм



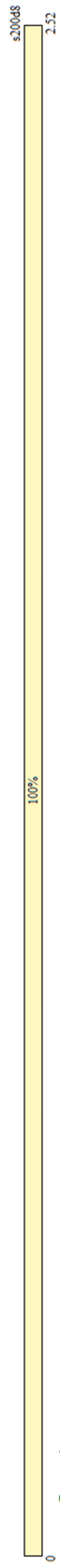
Отм. -6.000
 Площадь полной арматуры на 1м по оси X у нижней грани (балки-стенки - посередине); максимум в элементе 34

Площадь_полной_арматуры_на_1мм_по_оси_X_у_нижней_грани_(балки-стенки-посередине)

Изм.	Кол.уч	Лист	Чедок	Подп.	Дата

01-2024-01-ТС-PP

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



Вариант конструирования: Вариант 1
 Расчет по РСН СП 20.13330.2011/2016.1 (СП 66.13330.2012.2018)
 Основной режим
 Единица измерения - см²/м
 Шаг, Диаметр - мм



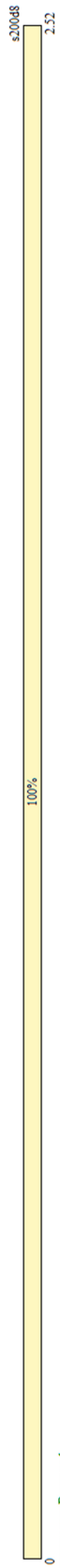
Отм. -6.600
 Площадь полной арматуры на 1мм по оси Y у верхней грани, максимум в элементе 34

Площадь_полной_арматуры_на_1мм_по_оси_Y_у_верхней_грани

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024-01-ТС-PP

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



Вариант конструирования: Вариант 1
 Расчет по РСН, СП 20.13330.2011/2016_1 (СП 63.13330.2012/2018)
 Основной режим
 Единица измерения - см/лм
 Шаг, Диаметр - мм



Отл. -6.600
 Площадь полной арматуры на 1мм по оси Y у нижней грани (балки-стенки - посередине), максимум в элементе 34

Площадь полной арматуры на 1мм по оси Y у нижней грани (балки-стенки-посередине)

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024-01-ТС-PP

Проверка устойчивости фундамента по краевому давлению

Максимальное угловое давление под подошвой фундамента = 4,554т/м²,

Где 1,5 это коэффициент запаса согласно СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений».

Расчетное сопротивление грунта в уровне подошвы фундамента = 26,069 т/м².

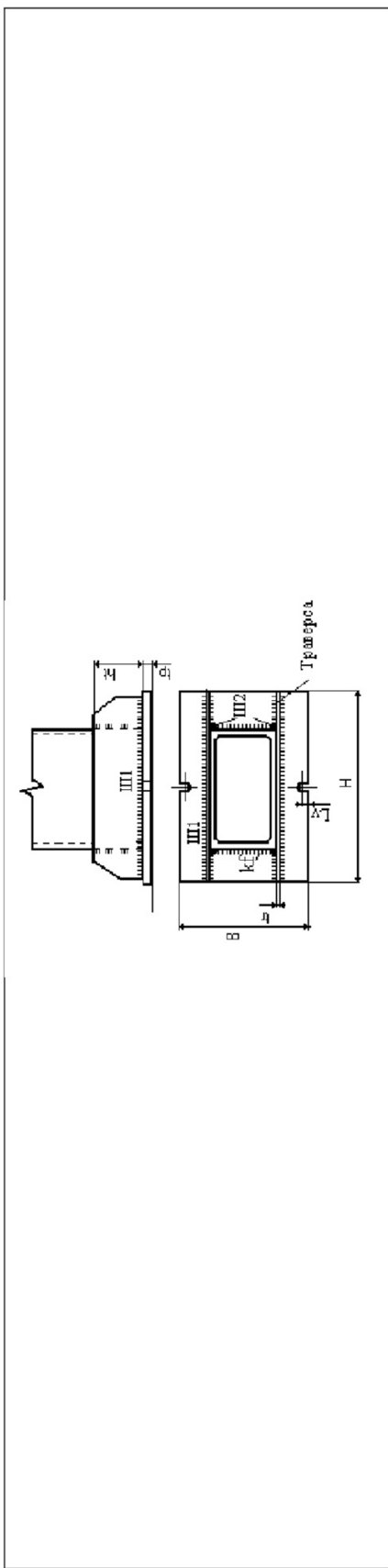
$p_{\max} = 4,554 * 1,5 = \underline{68,31 \text{ кПа}}$, что меньше расчетного сопротивления грунта в уровне подошвы фундамента $R = \underline{260,69 \text{ кПа}}$. Условие согласно СП 22.13330.2016 соблюдается, $p_{\max} < R$.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					01-2024-01-ТС-PP	Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	Недок		Подп.

Расчет опорной базы Ст1

Page 1 of 2

СНТМЛ View



Узел 5 : Исходные данные

Элемент узла	Свойство	Значение	Единицы измерения
Колонна	Профиль	Гн. 80 х 3 ГОСТ 30245-2012	--
	Сталь	S245, ГОСТ 27772-2015	--
Шов Ш1	Материал	Марка проволоки: Св-08Г2С	--
	Материал	Марка проволоки: Св-08Г2С	--
Траверса	Сталь	ВСтЗкп2	--
	Ширина	20.00	см
	Толщина	0.60	см
Плита	Сталь	ВСтЗкп2	--
	Ширина	17.00	см
	Длина	17.00	см
	Толщина	2.00	см
Анкерный болт	Марка стали	СтЗлс4	--
	Диаметр	1.20	см
Бетон	Класс бетона	B25	--

Узел 5 : Результаты проверки (СП 16.13330.2017)

Параметр	Свойство	Значение	Процент использования, %	Внутренние усилия			
				N, тс	Mx, тсм	Qz, тс	Qy, тс
Плита	Толщина t _{pl}	2.0 см	7.9	-1.141*	-0.044*	0.009	-0.002
	Длина H	17.0 см					
	Ширина B	17.0 см					
Траверса	Толщина t	0.6 см	0.9	-1.141*	-0.044	0.009	-0.002
	Длина	17.0 см					
	Ширина	20.0 см					
Шов Ш1	Катет	0.5 см	2.5	-1.141*	-0.044	0.009	-0.002
	Катет полки Kf	0.5 см					
Шов Ш2	Катет	0.4 см	2.3	-1.141*	-0.044	0.009	-0.002
	Катет	0.4 см					

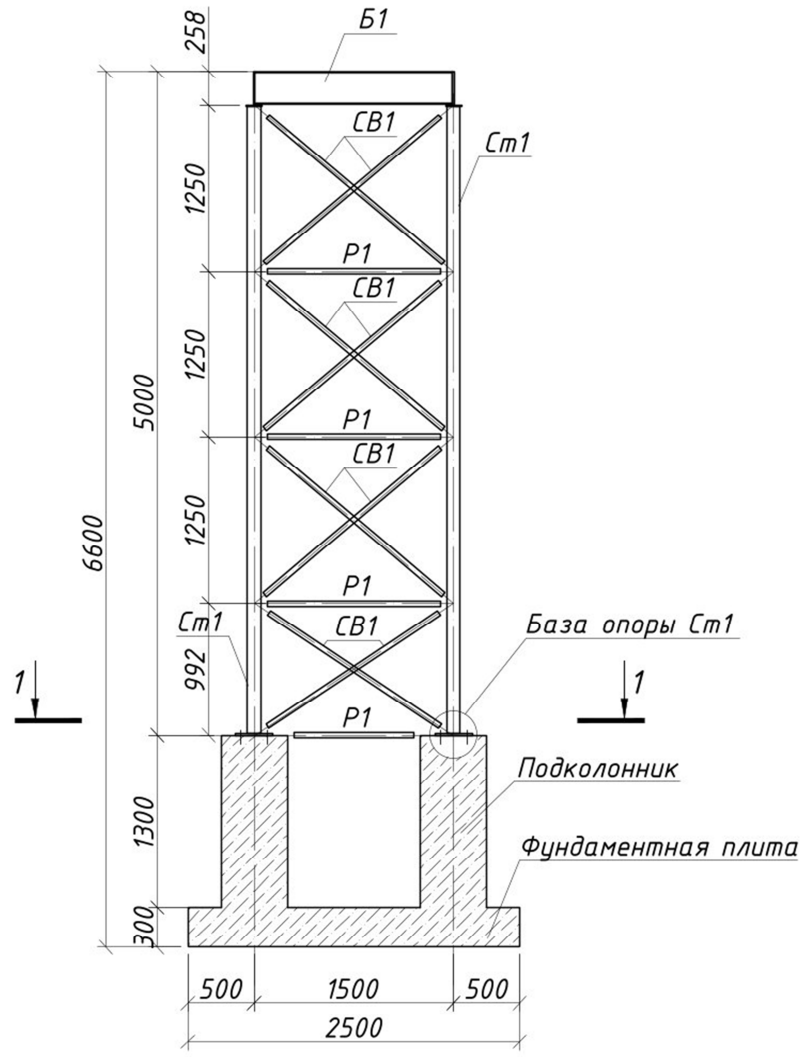
* - усилки, участвующие в подборе или проверке соответствующего параметра.

Примечания:

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	Подп.	Дата

01-2024-01-ТС-PP



Сечение 1 - 1

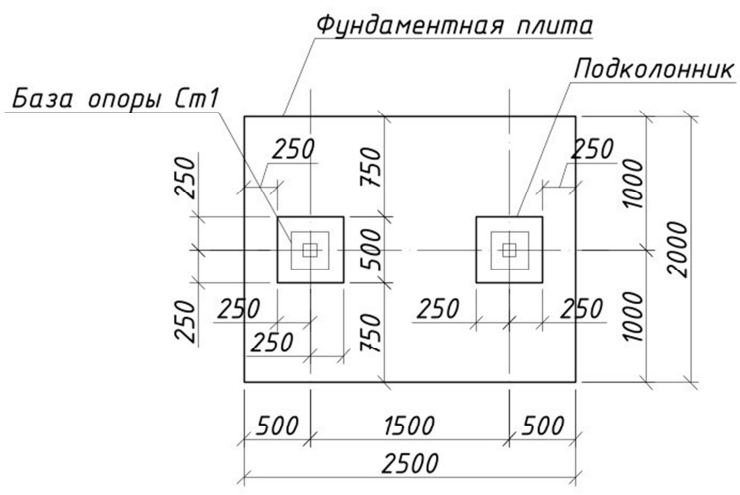



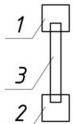
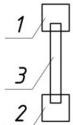
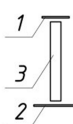
Схема опоры

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

01-2024-01-ТС-PP

Таблица МК элементов опоры

ВЕДОМОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ								
Марка	Сечение			Опорные усилия			Марка металла	Примеч.
	Эскиз	Поз	Состав	M тс.м	N тс	Q тс		
Б1		1	I 25Б1	0,163	-	0,361	С245	
		2	- t8				С245	
Р1		1	-150x6	-	0,11	-	С245	
		2	-150x6				С245	
		3	□100x4				С245	
СВ1		1	-150x6	-	0,11	-	С245	
		2	-150x6				С245	
		3	□100x4				С245	
Ст1		1	-120x8	0,224	2,3	0,07	С245	
		2	-280x10				С245	
		3	□100x4				С245	

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024-01-ТС-РР

Лист

РР

Спецификация МК элементов опоры

Спецификация металлопроката

Наименование профиля ГОСТ, ТУ	Наименование или марка металла ГОСТ, ТУ	Номер или размеры профиля, мм	Масса металла по элементам конструкций, т				Общая масса, т
			Б1	Р1	СВ1	См1	
1	2	3	4	5	6	7	8
Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок ГОСТ Р 57837-2017	С245 ГОСТ 27772-2015	┌ 25Б1	0.507				0.507
	Итого:		0.507				0.507
Профили стальные гнуемые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные ГОСТ 30245-2003	С245 ГОСТ 27772-2015	□ 100x100x4				1.52	1.52
		□ 40x40x3		0.26	0.62		0.88
	Итого:			0.26	0.62	1.52	2.4
Прокат листовой горячекатаный ГОСТ 19903-2015	С245 ГОСТ 27772-2015	— t6		0.11	0.22		0.33
		— t8	0.05			0.03	0.08
		— t10				0.16	0.16
	Итого:		0.05	0.11	0.22	0.19	0.57
Всего стали:							3.477
Наплавленный металл (1%)							0.035
Всего масса металла							3.512
Анкер HIL TI M12 L150			104 шт.				104 шт.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Взам. инв. №

Подпись и дата

Изм. № подл.

01-2024-01-ТС-PP

Лист

PP

Спецификация ЖБ элементов опоры

Спецификация элементов на фундамент Ф1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
1	ГОСТ 34028-2016	Ф8 А500С L=1893м	-	0,395	748,0кг
		<i>Материалы</i>			
	ГОСТ 26633-2015	Бетон кл. В25, W6, F150			27,95 м3
	Подготовка δ -100мм	Бетон кл. В7.5			6,37 м3
	Гидроизоляция	Гидростеклоизол			152,1 м2
	Подушка	Щебень фр. 20...40 Ку = 1,1			32,18 м3

Ведомость расхода стали

Марка элемента	Изделия арматурные		Всего
	Арматура классов		
	А500С		
	ГОСТ 34028-2016		
	Ф8	Итого	
Фундамент Ф1	770,44*	770,44*	770,44*

* Учен расход на нахлестку

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024-01-ТС-РР

Лист

РР

Заключение.

Результаты расчета проведенного на конструкцию опор линейного объекта:

1. Максимальное суммарное перемещение в вертикальной плоскости составило до 0,5 мм, что соответствует нормам СП 16.13330.2016 Нагрузки и воздействия.
2. Максимальное суммарное перемещение в горизонтальной плоскости составило до $7,9 < 5000/300 = 16,67$ мм, что соответствует нормам СП 16.13330.2016 Нагрузки и воздействия.
3. Подобранный расчетом арматура в плите подошвы фундамента: сетка нижняя и верхняя из арматуры Ф8мм с шагом 200мм.
4. Подобранный расчетом общая площадь армирования в подколонника фундамента по его периметру составила 1,0 см².
5. Осадка основания под подошвой фундамента не превысила 1мм по расчетной сжимающей толщии 1900мм

Рекомендации.

1. Экономически целесообразно принять стойки опор Ст1 из квадратной трубы 100х4мм по ГОСТ 30245-2012 с маркой стали С245. (на усмотрение заказчика).
2. Экономически целесообразно принять распорные связи Р1 и вертикальные связи (СВ1) из квадратной трубы 40х4мм по ГОСТ 30245-2012 с маркой стали С245. (на усмотрение заказчика).
3. Экономически целесообразно принять траверсу Б1 из двутавра 25Б1 по ГОСТ Р 57837-2017 или с аналогичными жесткостными характеристиками и маркой стали С245. (на усмотрение заказчика).
4. Конструкцию опорной базы Ст1 принять согласно результату подбора.
5. Подколонник из бетона В25 размерами В*Н*L = 500х500х1300 армировать конструктивно продольной арматурой Ф8А500С с шагом 200мм.
6. Фундаментную плиту из бетона В25 размерами 2500х2000х300мм армировать по расчету арматурой Ф8А500С с шагом 200мм (верх-низ).

Расчеты выполнил:

Инженер конструктор



А.В.Сухой.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024-01-ТС-РР

Лист

РР

Система добровольной сертификации
 «Федеральный центр
 сертификации программного обеспечения «АВОК»
 (СДС ФЦСПО «АВОК»)

Регистрационный номер в реестре зарегистрированных ситем
 добровольной сертификации № РОСС RU.32123.04АВКО

Создатель Системы ООО ИП «АВОК-ПРЕСС»
 Адрес: 127238, г. Москва, Дмитровское шоссе, дом 46, корпус 2, ком. 17

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ
 № 002-2021

Настоящий сертификат удостоверяет, что программа

**«Программный комплекс
 ЛИРА-САПР»**

соответствует требованиям

ГОСТ 28195-89, ГОСТ 28806-90, ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93, ГОСТ Р ИСО 9127-94,
 ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000, СП 14.13330.2018 (СНиП II-7-81*),
 СП 15.13330.2020 (СНиП II-22-81*), СП 16.13330.2017 (СНиП II-23-81*),
 СП 20.13330.2016 (СНиП 2.01.07-85*), СП 22.13330.2016 (СНиП 2.02.01-83*),
 СП 24.13330.2011 (СНиП 2.02.03-85*), СП 35.13330.2011 (СНиП 2.05.03-84*),
 СП 63.13330.2018 (СНиП 52-01-2003), СП 266.1325800.2016, СП 268.1325800.2016,
 СП 294.1325800.2017, СП 295.1325800.2017, СП 328.1325800.2020,
 СП 331.1325800.2017, СП 333.1325800.2020, СП 335.1325800.2017,
 СП 260.1325800.2016, СП 296.1325800.2017, СП 385.1325800.2018,
 СТО 36554501-006-2006, СП 50-101-2004, СП 50-102-2003, СП 52-101-2003,
 СП 52-103-2007, СП 53-102-2004, СП 31-114-2004, ГОСТ 27751-2014, ТСН 102-00*,
 НП 031-01.

Дата выдачи: 11.08.2021
 Действительно до: 10.08.2024



Руководитель СДС ФЦСПО «АВОК»
 Жучков А.Г.



Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

01-2024-01-ТС-PP



Система добровольной сертификации
прикладных программных продуктов
«PoliSoft»

РОСС RU.32493.04ПЛКО

№ 000375

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ



№ РОСС RU.04ПЛКО.ОС01.Н00010

Срок действия с 08.08.2022 по 07.08.2025

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ РОСС RU.32493.04ПЛКО.ОС01

ООО «СИНЕРГИЯ» (ОС ООО «СИНЕРГИЯ»)

109263, Москва г, Шкулёва ул, дом № 2А, этаж 3, офис 5, телефон +79660467950.

ПРОДУКЦИЯ

код ОКПД 2

Программный продукт «Интегрированная система анализа конструкций
«SCAD Office», версия 21 в составе программ: SCAD++, АРБАТ, КРИСТАЛЛ, КОМЕТА,
КАМИН, ВеСТ, ДЕКОР, КРОСС, ОТКОС, ЗАПРОС, МОНОЛИТ, МАГNUM

58.29.29.000

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ ДОКУМЕНТОВ

ГОСТ Р ИСО 9127-94, разд. 6, пп. 6.1.1, 6.3.1 6.3.2, 6.3.3 а), 6.3.4, 6.4.1, 6.5.1, 6.5.2 а), б), 6.5.3, 6.6, 6.7;
ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000, разд. 3, пп. 3.1.1-3.1.5, 3.2.1-3.2.5, 3.3.1-3.3.3; ГОСТ 28806-90,
разд. 2, пп.13-16; ГОСТ Р ИСО 9126-93, разд. 4, пп. 4.1-4.4.

ОБЕСПЕЧИВАЕТ ПРОЕКТИРОВАНИЕ В СООТВЕТСТВИИ С ПОЛОЖЕНИЯМИ

сводов правил, национальных стандартов и других документов

(см. приложение на 10 л., бланки №№ 000592, 000594 – 000597, 000570, 000584 – 000586, 000588).

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО Научно – проектная фирма «СКАД СОФТ»

ОГРН 1057749166826

Россия, 105082, г. Москва, Рубцовская набережная, д. 4, корп. 1, помещение VII.

Тел. +7(499) 267-40-76

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН

ООО Научно – проектная фирма «СКАД СОФТ»

Россия, 105082, г. Москва, Рубцовская набережная, д. 4, корп. 1, помещение VII.

НА ОСНОВАНИИ

Протокол оценки соответствия ОС ООО «СИНЕРГИЯ» № 04ПЛКО.Н10 от 04.08.2022.

Уровень оценки – D

Уровень качества – Н (High)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Серийный выпуск

Сертификация проведена в соответствии с документом «Правила функционирования
Системы добровольной сертификации прикладных программных продуктов «PoliSoft».

Схема сертификации – 2С



М.П. **Руководитель Органа**

Эксперт

(Signature)
подпись

Н.В. Жалнин
инициалы, фамилия

Г.Е. Колесников
инициалы, фамилия

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

01-2024-01-ТС-PP