

Содержание

1. Принципиальные расчетные положения
2. Нагрузки и воздействия
3. Правила чтения результатов расчета
4. Выводы (общие)
5. Список литературы

Приложения

- №1. Расчет оснований и фундаментов
- №2. Результаты подбора конструктивных элементов фундамента
- №3. Заключение

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
Разраб.		Сухой			11.23
Пров.		Акулинчев			11.23
Н.контроль		Бастрыкин			11.23
ГИП		Головачева			11.23

EO22314-23-КР.Р

Конструктивные расчеты ЛОС
ливневой канализации,
Накопительной емкости хоз-
бытовых стоков V=8м³

Стадия	Лист	Листов
П	1	62
ООО «ВТ ЭКСПЕРТ» г. Москва 		

1. Принципиальные расчетные положения

Цель расчета: определить перемещения узлов конструкции, напряжения и усилия в элементах конструкции, требуемое армирование железобетонных элементов, их несущую способность, оценить устойчивость фундамента.

1.1. Описание расчетной схемы.

Пространственные статические расчеты выполнены методом конечных элементов (КЭ), с помощью сертифицированного программного комплекса «Ли́ра 2022 R1.1» Расчеты выполнялись по схеме совместного деформирования здания и основания с использованием пространственной расчетной модели. Под действием нагрузок все подземные конструкции деформируются, причем на тех участках, где перемещения происходят в сторону грунта, обладающего упругими свойствами, возникают реактивные усилия упругий отпор. Моделирование упругого отпора осуществлялось по гипотезе местных деформаций Фусса-Винклера (или гипотезе коэффициента постели). Для учета сил упругого отпора по этой гипотезе действие сплошной упругой среды имитировалось системой упругих связей по модели линейно-деформируемого полупространства.

1.2. Расчетная схема железобетонного плитного фундамента.

В расчетных схемах плита моделировалась с помощью конечного элемента «пластина».

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
										РР
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	ЕО22314-23-КР.Р				

Конструктивные решения фундамента позиции 7, позиции 8

Конструкция типа плитного фундамента.

Плита выполняется из монолитного железобетона В25 F150 W8 толщиной 500мм.

Тип фундамента принят, согласно результатам тома 22И23-ИГИ, плитно-монолитным.

Глубину заложения фундамента принимаем согласно СП 22.13330-2016 и определяем по п.5.5.

По формуле (5.4) пункта 5.5.4 находим расчетную глубину промерзания : $d_f = k_h * d_{fn} = 1,1 * 3,37 = 3,71\text{м}$.

Принимая требования в таблице 5.3, унифицируем d_f до 3.75м. И принимаем окончательную глубину заложения 5.8м ниже абсолютной отметки по скважине №6 **равную по абсолютной отметке $158.95 - 5.8 = 153.05\text{м}$.**

Абсолютную отметку 153.55 приравниваем к проектной отметке 0.000.

Планировочные отметки приняты на основании тома 22И23-ИГИ согласно ЗнП.

Расчет снеговой нагрузки

Нагрузка от снегового давления на 1м² принята по СП и рассчитана по формуле:

10.1 Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле

$$S_0 = c_e c_t \mu S_g = 1 * 1 * 1 * 250 = 250 * 1,4 = \underline{350 \text{ кгс/м}^2}$$

где c_e — коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов, принимаемый в соответствии с 10.5—10.9; Принимаем $c_e = 1$

c_t — термический коэффициент, принимаемый в соответствии с 10.10; Принимаем $c_t = 1$

μ — коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый в соответствии с 10.4; Принимаем $\mu = 1$

S_g — нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли, принимаемое в соответствии с 10.2. Принимаем $S_g = 250$

коэффициент надежности $\gamma_f = 1,4$, обеспечивающий компенсацию теряющейся со временем прочности материалов конструкций. (п.10.12 СП 20.13330.2016)

Расчет нагрузки по ЗнП для позиции 7

Расчетное значение вертикальной нагрузки по ЗнП принимаем 37000 кгс/м².

Расчет нагрузки по ЗнП для позиции 8

Расчетное значение вертикальной нагрузки по ЗнП принимаем 12000 кгс/м².

Расчет нагрузки от грунта для позиции 7

Расчетное значение вертикальной нагрузки от грунта определяем: $(3,2\text{м} * 9 * 3 * 2.117) - (16,48 * 2,117) = 182,9 - 34,89 = 148,01\text{т}/27 = \underline{5,481\text{т/м}^2}$.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Расчет нагрузки по ЗнП для позиции 7 Расчетное значение вертикальной нагрузки по ЗнП принимаем 37000 кгс/м2. Расчет нагрузки по ЗнП для позиции 8 Расчетное значение вертикальной нагрузки по ЗнП принимаем 12000 кгс/м2. Расчет нагрузки от грунта для позиции 7 Расчетное значение вертикальной нагрузки от грунта определяем: (3,2м*9*3*2.117)- (16,48*2,117) = 182,9 - 34,89 = 148,01т/27 = 5,481т/м2.					
			EO22314-23-КР.Р					
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Лист
РР

Расчет нагрузки от грунта для позиции 8

Расчетное значение вертикальной нагрузки от грунта определяем: $(3,2\text{м} \cdot 4,5 \cdot 3 \cdot 2,117) - (2,51 \cdot 2,117) = 91,45 - 5,31 = 86,14\text{т}/13,5 = \mathbf{6,481\text{т}/\text{м}^2}$.

Таблица нагрузок

Таблица 1. Постоянные и мгновенные нагрузки на конструкции				
Наименование нагрузки	Расчет	Нормативное значение, кг/м ²	Коэффициент надежности	Расчетное значение, кг/м ²
Статические и динамические нагрузки				
Нагрузка по ЗнП для позиции 7		37000	По ЗнП	37000
Нагрузка по ЗнП для позиции 8		12000	По ЗнП	12000
Нагрузка от грунта для позиции 7		5841	1.15	6717
Нагрузка от грунта для позиции 8		6481	1.15	7453
<i>Всего постоянной нагрузки:</i>		61322		63170

Таблица 2. Временные и кратковременные нагрузки				
Наименование нагрузки	Расчет	Нормативное значение, кг/м ²	Коэффициент надежности	Расчетное значение, кг/м ²
Снеговая нагрузка		250	1,4	350
Ветровая нагрузка		60	Расчет	70
<i>Всего кратковременной нагрузки:</i>		310		320

Обоснование принятой зоны сейсмического воздействия:

Сейсмичность района работ согласно СП 14.13330.2018 сейсмичность района по карте ОСР-2015-А - 8 баллов, ОСР-2015-В - 8 баллов, ОСР-2015-С – 9 баллов. Категория грунтов площадки по сейсмическим свойствам согласно таблице 1* этого же СП – вторая.

Принимаем для расчета сейсмичность района по карте ОСР-2015-В - 8 баллов, так как строительные конструкции предполагаются эксплуатироваться сроком не больше 50 лет.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
										РР
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	EO22314-23-КР.Р				

Формирование динамических нагрузений ...

Сформировать матрицу масс на основании:

☒ - загрузки/РСН (код 1)

☐ - плотности элементов (код 2)

№ динамического нагружения: 6

№ статического нагружения: 5

Коэф. преобразования: 0.9

☐ Загрузки из комбинации РСН

Имя таблицы: СП 20.13330.2011/2016_1

№ РСН: 1

Сводная таблица :

№ дин....	№ стат...	Коэф.	Код
6	1	0.9	1
6	2	0.9	1
6	3	0.9	1
6	4	0.5	1
6	5	0.9	1

Таблица заданных коэффициентов динамических нагрузений

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	EO22314-23-KP.P			РР

Задание характеристик для расчета на динамические воздействия

N строки характеристик

1

№ загрузки

6

Наименование воздействия

Сейсмическое (СП 14.13330.2018, с Изм.№1) - (62)

Количество учитываемых форм колебаний

10

☐ или

% модальных масс по X

№ соответствующего статического нагружения

% модальных масс по Y

Суммировать формы перемещений имеющие одинаковую частоту

☐

% модальных масс по Z

Метод суммирования составляющих

Метод CQC

Параметр затухания, в долях от 1

0.05

Матрица масс

☒ Диагональная

☐ Согласованная

Параметры

Сводная таблица для расчета на динамические воздействия

#	№	Имя загруз...	Тип	Парамет...	Параметры динамического воздействия
1	6	Сейсмичес...	СЕЙ...	62 10 0 ...	1.00 3 0.00 2 2 1.10 1.00 1.00 0.0000 0.0000 1
2					

<

>

0.1

Допустимое отклонение частот суммируемых форм (в % от частоты)

☐

Учет отброшенных и невычисленных форм колебаний

✓

?

Характеристики динамических нагружений

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №								ЕО22314-23-КР.Р	Лист
											РР
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата			

Сейсмическое воздействие (РФ, СП 14.13330.2018 с Изменением №1) ✕

Поправочный коэф. для сейсмических сил

1

Тип сооружения

1 - жилые, общественные и производственные

▼

Категория грунта

II

▼

График

Ускорение грунта A, [м/с2]

2.00

▼

Значения расчетных коэффициентов в соответствии с СП 14.13330.2018, с изм.№1

Коэффициент ответственности сооружения K0 (табл. 5.3)

1.10

Коэффициент учета допускаемых повреждений K1 (табл. 5.4)

1.00

Коэффициент рассеивания энергии K psi (табл. 5.5)

1.00

Направляющие косинусы равнодействующей сейсм. воздейств. в ГСК

☒ Учет направляющих косинусов

CX

0.0000

CY

0.0000

CZ

1

CX*CX + CY*CY + CZ*CZ = 1

✓

✗

?

Параметры расчета сейсмического воздействия

Инв. № подл.							Подпись и дата		Взам. инв. №	
						EO22314-23-КР.Р				Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата					РР

Расчет выполнен на следующие загрузки:

- 1.Постоянное
- 2.Длительное
- 3.Кратковременное
- 4.Сейсмическое (с учетом пульсационной составляющей в статическом нагружении).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
										РР
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	ЕО22314-23-КР.Р				

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 (общие)

1. Величины усилий по элементам фундамента не превышают предельных значений.

2. Армирование железобетонных конструкций фундамента достаточно для восприятия расчетных нагрузок.

3. Расчетные осадки изменяются в пределах от 0мм до 1мм.

Относительная разность осадок менее 0,001.

В соответствии с СП 22.13330.2016 предельные деформации основания: осадка – 120мм.

4. В принятых конструктивных решениях пространственная жесткость и устойчивость фундамента обеспечены.

5. Список литературы

1. СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия"

2. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции.

3. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений.

4. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

EO22314-23-KP.P

Лист

PP

Расчетные сочетания усилий

Номер таблицы РСУ1

+

■

Имя таблицы РСУСП_1

?

Строительные нормыСП 20.13330.2011/2016

▼

Номер загрузки2

Нагрузка по ЗНП 1.37т/м2

Вид загрузкиПостоянное(0)

✓

По умолчанию

N группы объединяемых временных нагружений0

Учитывать знакопеременность☐

N группы взаимоисключающих нагружений0

NN сопутствующих нагружений

00

Коэффициент надежности1.00

Доля длительности1.00

Не учитывать для II-го пред. сост.☐

Ограничения для кранов и тормозов

Кран☐Тормоз☐

Коэффициенты для РСУ

#	1 основ.	2 основ.	Особ.(С)	Особ.(б С)	5 сочет.	6 сочет.
1	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.00
2	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.00
3	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.00
4	1.00	1.00	0.50	0.80	0.00	0.00
5	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.00
6	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00

Сводная таблица для вычисления РСУ:

№	Имя загрузки	Вид	Параметры РСУ	Коэффициенты РСУ
1	Собственный вес	Постоянное(0)	0 0 0 0 0 0 0 1.00 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
2	Нагрузка по ЗНП 1.37т/м2	Постоянное(0)	0 0 0 0 0 0 0 1.00 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
3	Нагрузка по ЗНП 0.89т/м2	Постоянное(0)	0 0 0 0 0 0 0 1.00 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
4	Снег	Кратковременное(2)	2 0 0 0 0 0 0 1.00 0.35	1.00 1.00 0.50 0.80
5	Грунт	Постоянное(0)	0 0 0 0 0 0 0 1.00 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
6	Сейсмическое	Сейсмическое(5)	5 0 1 0 0 0 0 1.00 0.00	0.00 0.00 1.00

Таблица РСУ

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Расчетные сочетания нагрузок

Номер таблицы РСН1

Имя таблицы РСН

СП 20.13330.2011/2016_1

Козф. надежности по ответственности

1

1

1

В расчетной схеме заданы:

☒ Не учитывать сейсмику для II-го РС

☒ Не учитывать особое загруз.

☒ для II-го РС

Динамика по модулю

Определяющие РСН

☐ расчетные нагрузки

☐ нормативные нагрузки

N загруз.	Наименование	Вид	Знакоперем.	Взаимоискл.	Козф. надежн.	Доля длител.н.	1.РСН1	2.РСН2
1	Собственный вес	Постоянное (P)	+		1.0	1.0	1.	0.91
2	Нагрузка по ЗнП 1.37т/м2	Постоянное (P)	+		1.0	1.0	1.	0.83
3	Нагрузка по ЗнП 0.89т/м2	Постоянное (P)	+		1.0	1.0	1.	0.83
4	Снег	Кратк. прочие (Pt)	+		1.0	0.35	0.7	0.5
5	Грунт	Постоянное (P)	+		1.0	1.0	1.	0.87
6	Сейсмическое	Сейсмическое (Pse)	+		1.0	0.0	0.	0.

Основное сочетание

Особое сочетание

$$P^d + \psi_{11} \cdot P_{11}^d + \sum_{i=2}^n \psi_{1i} \cdot P_{1i}^d + \psi_{11} \cdot P_{11}^d + \psi_{12} \cdot P_{12}^d + \sum_{j=3}^n \psi_{1j} \cdot P_{1j}^d$$

Добавить

Кэффициенты

Таблица РСН

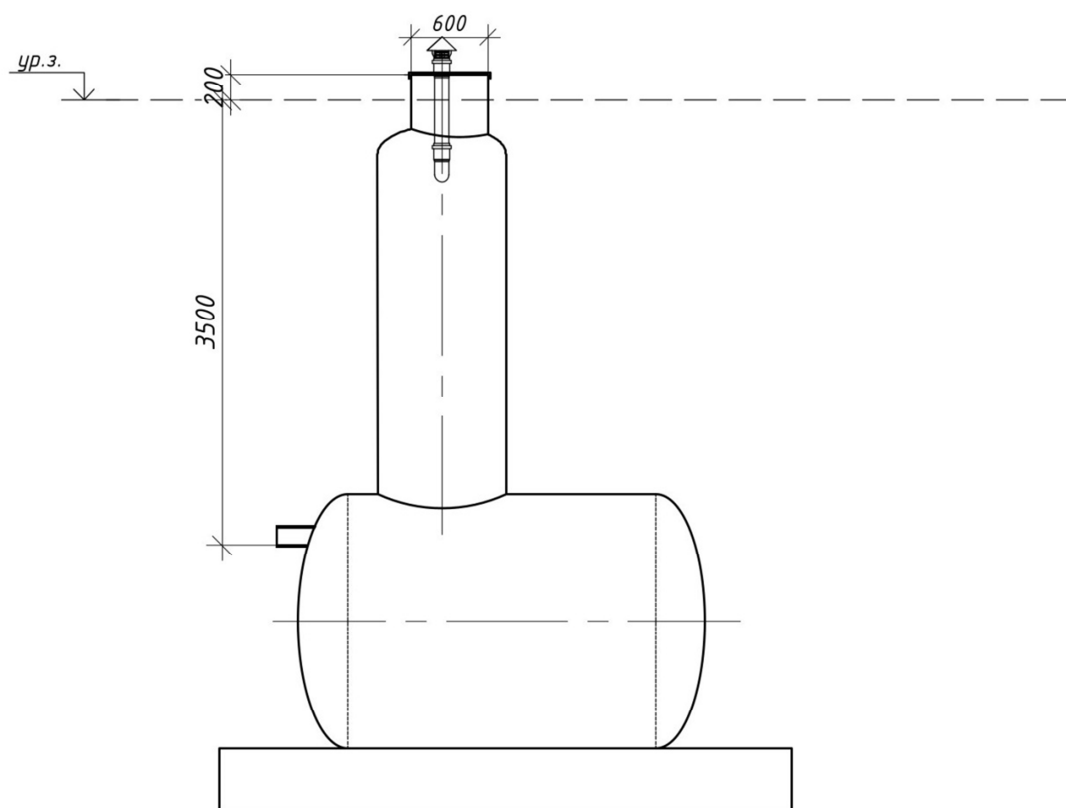
Приложение 1
Расчет оснований и фундаментов

Каждый составляющий ИГЭ (инженерно-геологический элемент) описывается следующими характеристиками грунта:

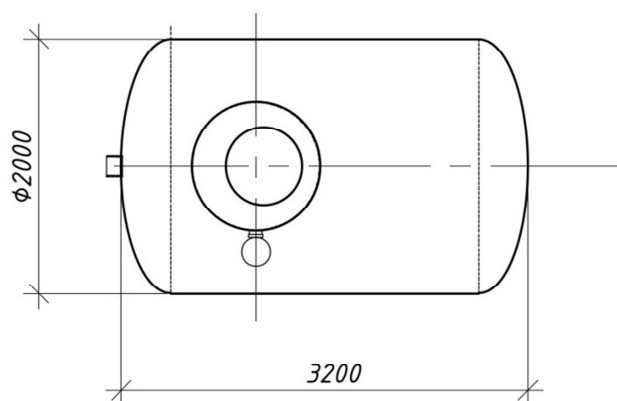
- Модуль деформации E ;
- Коэффициент Пуассона μ ;
- Удельный вес грунта g ;
- Влажность W ;
- Показатель текучести IL ;
- Водонасыщенность (да, нет);
- Коэффициент пористости e ;
- Удельное сцепление c ;
- Угол внутреннего трения j .

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
										РР
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	EO22314-23-КР.Р				

Polycorr-AP- 1800-3000



Размер фундамента минимум 4500х3000х500 –
рассчитать, проверить на всплытие!!!



Вес емкости в заполненном состоянии принять 12т

Расчетная схема для расчета на всплытие позиции 8

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

EO22314-23-KP.P

Лист

PP

Исходные данные для расчета на всплытие

1. Определяем среднее значение веса удельного грунта: $(ИГЭ1+ИГЭ2+ИГЭ3+ИГЭ4)/4 = (2.12+2.12+2.17+2.06)/4 = 2.117 \text{ т/м}^3$.
2. Определяем среднее значение угла внутреннего трения необводненного грунта: $(ИГЭ1+ИГЭ2)/2 = (40+43)/2 = 41.5 \text{ градуса}$.
3. Определяем среднее значение угла внутреннего трения необводненного грунта: $(ИГЭ3+ИГЭ4)/2 = (43+40)/2 = 41.5 \text{ градуса}$.
4. Определяем среднее значение коэффициента пористости грунта: $(ИГЭ1+ИГЭ2+ИГЭ3+ИГЭ4)/4 = (0.373+0.386+0.377+0.5)/4 = 0.409 \text{ д.е.}$
5. Определяем среднее значение коэффициента удельного сцепления грунта: $(ИГЭ1+ИГЭ2+ИГЭ3+ИГЭ4)/4 = (0.6+.0.2+0.2+0.6)/4 = 0.4 \text{ кПа}$.
6. Определяем среднее значение коэффициента скелета грунта: $(ИГЭ1+ИГЭ2+ИГЭ3+ИГЭ4)/4 = ((2,12-25,65\%)+(2,12-27,92\%)+(2,17-26,13\%)+(2,06-32,48\%))/4 = (1,576+1,528+1,603+1,391)/4 = 1,524 \text{ т/м}^3$.
7. Определяем вес КМ резервуара **Polycorr-ЛОС-2000-7500** от ЗнП: $37000 \text{ кг/м}^3 - V_w = 13500 \text{ кг/м}^3$.

Где, $V_w = 23500 \text{ кг/м}^3$.

Удерживающие силы

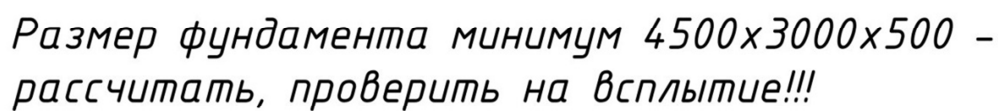
$F_1 = 50.9 \text{ т} + 13.5 \text{ т}$ – удерживающая сила от суммарного веса всех конструкций надземной и подземной частей (включая грунтовые засыпки и вес КМ резервуара от ЗнП).

$F_3 = 2.4 \text{ т}$ – удерживающая сила от силы трения грунта о стенку в не обводной зоне.

$F_4 = 24.81 \text{ т}$ – удерживающая сила от силы трения грунта о стенку в обводной зоне.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
										РР
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	ЕО22314-23-КР.Р				

PP



PP

Исходные данные для расчета на всплытие

1. Определяем среднее значение веса удельного грунта: $(ИГЭ1+ИГЭ2+ИГЭ3+ИГЭ4)/4 = (2.12+2.12+2.17+2.06)/4 = 2.117 \text{ т/м}^3$.
2. Определяем среднее значение угла внутреннего трения необводненного грунта: $(ИГЭ1+ИГЭ2)/2 = (40+43)/2 = 41.5 \text{ градуса}$.
3. Определяем среднее значение угла внутреннего трения необводненного грунта: $(ИГЭ3+ИГЭ4)/2 = (43+40)/2 = 41.5 \text{ градуса}$.
4. Определяем среднее значение коэффициента пористости грунта: $(ИГЭ1+ИГЭ2+ИГЭ3+ИГЭ4)/4 = (0.373+0.386+0.377+0.5)/4 = 0.409 \text{ д.е.}$
5. Определяем среднее значение коэффициента удельного сцепления грунта: $(ИГЭ1+ИГЭ2+ИГЭ3+ИГЭ4)/4 = (0.6+.0.2+0.2+0.6)/4 = 0.4 \text{ кПа}$.
6. Определяем среднее значение коэффициента скелета грунта: $(ИГЭ1+ИГЭ2+ИГЭ3+ИГЭ4)/4 = ((2,12-25,65\%)+(2,12-27,92\%)+(2,17-26,13\%)+(2,06-32,48\%))/4 = (1,576+1,528+1,603+1,391)/4 = 1,524 \text{ т/м}^3$.
7. Определяем вес КМ резервуара **Polycorr-AP-1800-3000** от ЗнП: $12000 \text{ кг/м}^3 - V_w = 1950 \text{ кг/м}^3$.

Где, $V_w = 10050 \text{ кг/м}^3$.

Удерживающие силы

$F_1 = 50.9 \text{ т} + 13.5 \text{ т}$ – удерживающая сила от суммарного веса всех конструкций надземной и подземной частей (включая грунтовые засыпки и вес КМ резервуара от ЗнП).

$F_3 = 2.4 \text{ т}$ – удерживающая сила от силы трения грунта о стенку в не обводной зоне.

$F_4 = 24.81 \text{ т}$ – удерживающая сила от силы трения грунта о стенку в обводной зоне.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
										РР
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	EO22314-23-КР.Р				

Расчет резервуара позиции 8 Polycorr-AP-1800-3000 на всплытие

Проверка сооружения на всплытие v1.0

По методике: Справ. пособие/Б. Ф. Белецкий с.252
"Конструкции водопроводно-канализационных сооружений"

О программе!

УГВ выше крышки: Нет

Ур. Зем.

h_н (м) = 0.85 δ_{кр} (м) = 0.20

УГВ

F₃ F₃

F₄ F₄

H_н (м) = 3.50 H_в (м) = 3.00

F₁

N

δ_{ст} (м) = 0.30 B (м) = 3 δ_{ст} δ_{дн} (м) = 0.50

L (м) = 4.5

Исходные данные:

γ _{ж.б.} , (т/м ³) =	2.50
γ, (т/м ³) =	2.117
φ _с , (°) =	41.5
φ _в , (°) =	41.5
e =	0.409
c, (т/м ²) =	0.4
γ ₀ , (т/м ³) =	1.524
γ _{sb} , (т/м ³) =	0.37

Удерживающие силы:

F ₁ , (т) =	76.90	+	1.95
F ₃ , (т) =	1.32		
F ₄ , (т) =	7.31		

Проверка сооружения на всплытие предусматривает соблюдение условия: $k' N \leq \Sigma F$

γ _н = 1,1	✓	k' = 1.10	k' N = 44.55	≤	ΣF = 87.48
		γ _с = 0.70			

Расчет

Условие удовлетворяется, сооружение устойчиво против всплытия

Определение параметра КЭ №56 для расчета фундаментной плиты на сдвиг в модели

Лица САПР (СП 26.13330.2012):

За расчетную скважину для фундаментной плиты позиции 7 принята скважина № 6 с абсолютной отметкой устья 158.95м.

За расчетную скважину для фундаментной плиты позиции 8 принята скважина № 6 с абсолютной отметкой устья 158,95м.

Посадка плиты фундамента позиции 7 в основание принята по геологическому разрезу скважины № 6 из расчета: $158,95 - 5,800 = 153,15\text{м}$. Согласно геологического разреза по скважине в точке № 6 фундаментная плита опирается на ИГЭ4 с модулем деформации 50 МПа.

Посадка плиты фундамента позиции 8 в основание принята по геологическому разрезу скважины № 6 из расчета: $158,95 - 5,800 = 153,15\text{м}$. Согласно геологического разреза по скважине в точке № 6 фундаментная плита опирается на ИГЭ4 с модулем деформации 50 МПа.

По п.6.1.2 СП 26.13330.2012 коэффициент для фундамента позиции 7 $C_z = 8043$ тонн.

Параметр (для КЭ 56) $R_x = R_y$ находим для фундамента позиции 7 по формуле:

$$R_x = R_y = (0,7 * C_z * A_{\phi}) / n = (0,7 * 8043 * 27) / 133 = 1143 \text{ T.}$$

По п.6.1.2 СП 26.13330.2012 коэффициент для фундамента позиции 8 $C_z = 9303$ тонн.

Параметр (для КЭ 56) $R_x = R_y$ находим для фундамента позиции 8 по формуле:

$$R_x = R_y = (0,7 * C_z * A_{\phi}) / n = (0,7 * 9303 * 13,5) / 70 = 1256 \text{ T.}$$

Где $A_{\text{ф}}$ – площадь фундаментной плиты;

n – количество узлов в модели плиты.

6.1.2 Основную упругую характеристику естественных оснований фундаментов машин – коэффициент упругого равномерного сжатия, C_z , кН/м³, следует определять, как правило, по результатам испытаний или на основе данных о скоростях продольных и поперечных упругих волн.

При отсутствии экспериментальных данных значение C_z для фундаментов с площадью подошвы A не более 200 м^2 допускается определять по формуле

$$C_z = b_0 E \left(1 + \sqrt{\frac{A_{10}}{A}} \right), \quad (5)$$

где b_0 – коэффициент, м^{-1} , принимаемый равным для песчаных грунтов 1, для супесей и суглинков 1,2, для глин и крупнообломочных грунтов 1,5;

E – модуль деформации грунта под подошвой фундамента, кПа; в случае неоднородного основания значение E определяется как среднее в пределах сжимаемой толщи;

$$A_{10} = 10 \text{ м}^2;$$

A – площадь подошвы фундамента, м².

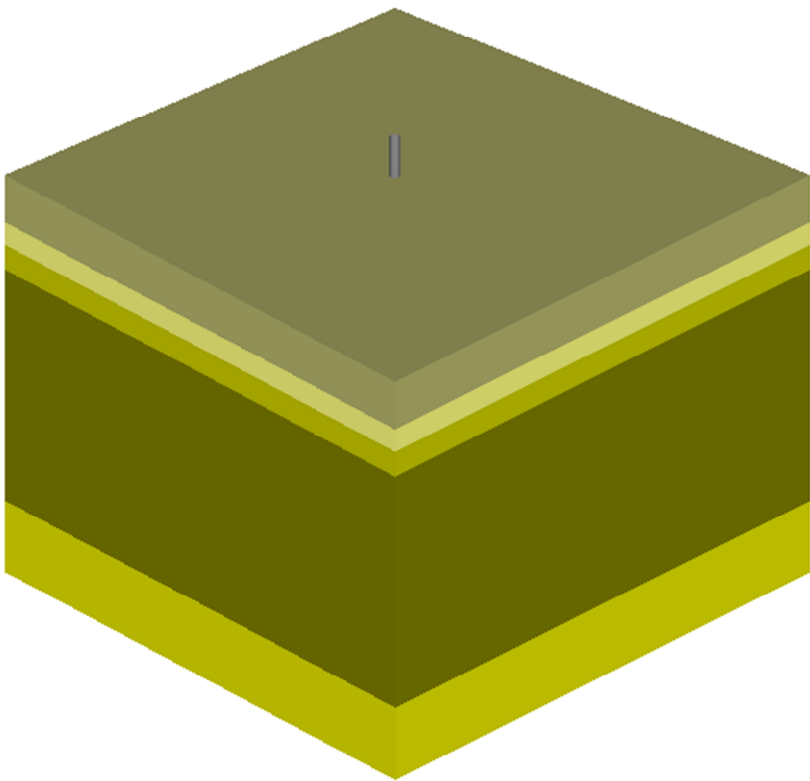
Для фундаментов с площадью подошвы A , превышающей 200 м^2 , значение коэффициента C_z принимается как для фундаментов с площадью подошвы $A = 200 \text{ м}^2$.

с площадью подошвы A не более 200 м^2 допускается определять по формуле

$$C_z = b_0 E \left(1 + \sqrt{\frac{A_{10}}{A}} \right), \quad (5)$$

где b_0 – коэффициент, м^{-1} , принимаемый равным для песчаных грунтов 1, для супесей и суглинков 1,2, для глин и крупнообломочных грунтов 1,5;
 E – модуль деформации грунта под подошвой фундамента, кПа ; в случае неоднородного основания значение E определяется как среднее в пределах сжимаемой толщи;
 $A_{10} = 10 \text{ м}^2$;
 A – площадь подошвы фундамента, м^2 .

Для фундаментов с площадью подошвы A , превышающей 200 м^2 , значение коэффициента C_z принимается как для фундаментов с площадью подошвы $A = 200 \text{ м}^2$.

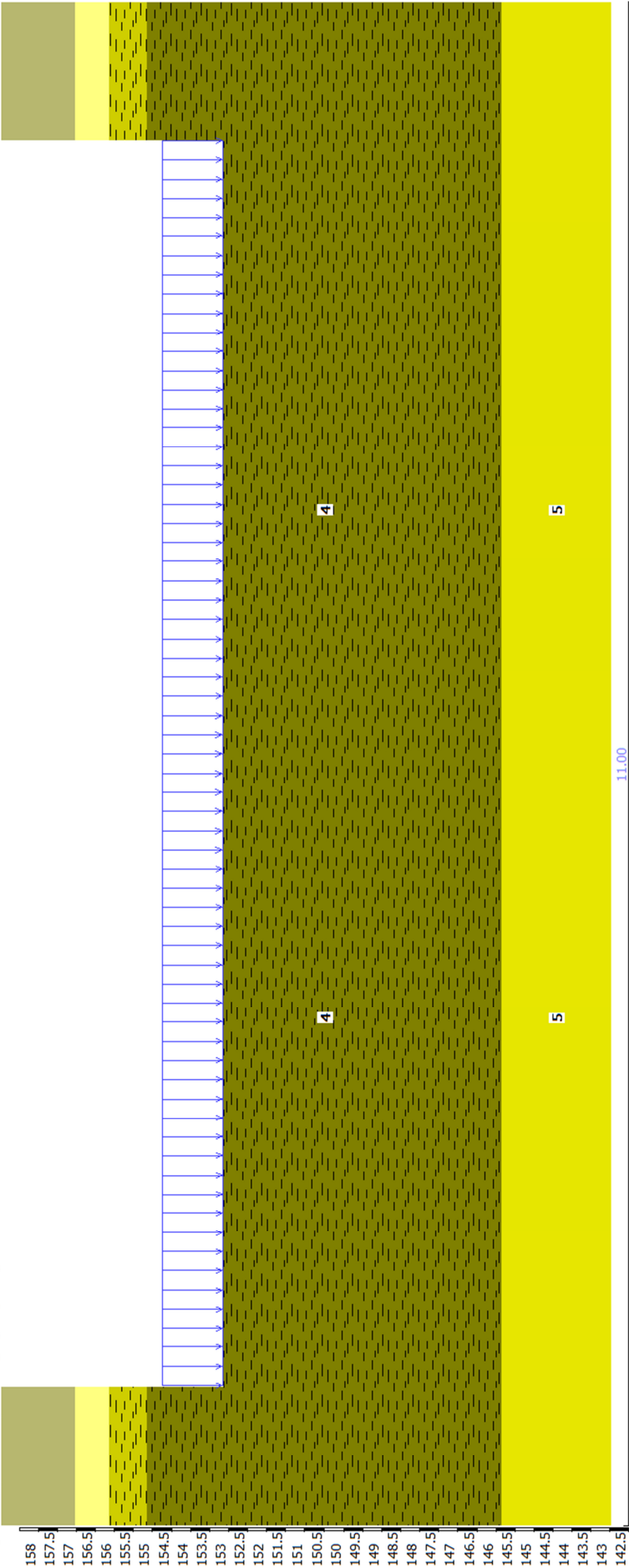


Пирог основания в 3D

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

EO22314-23-КР.Р

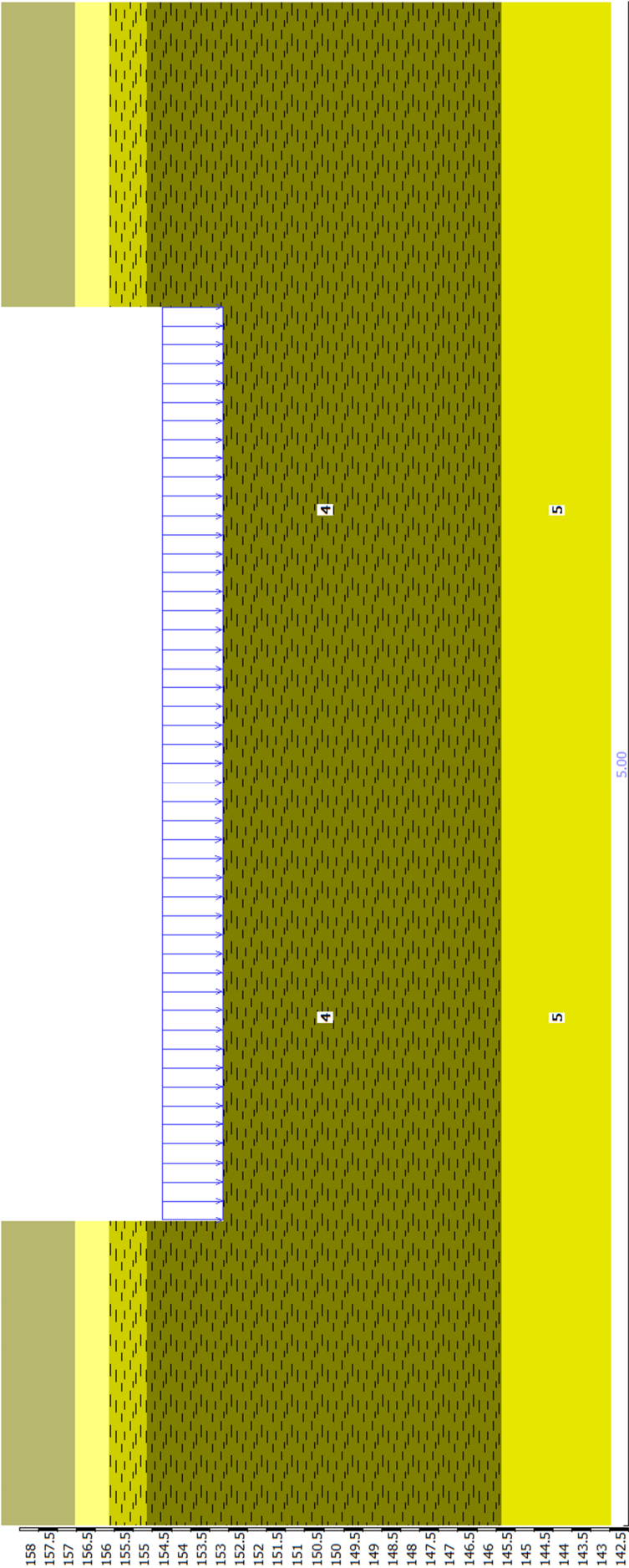


Продольный геологический разрез по позиции 7

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

EO22314-23-КР.Р



Поперечный геологический разрез по позиции 7

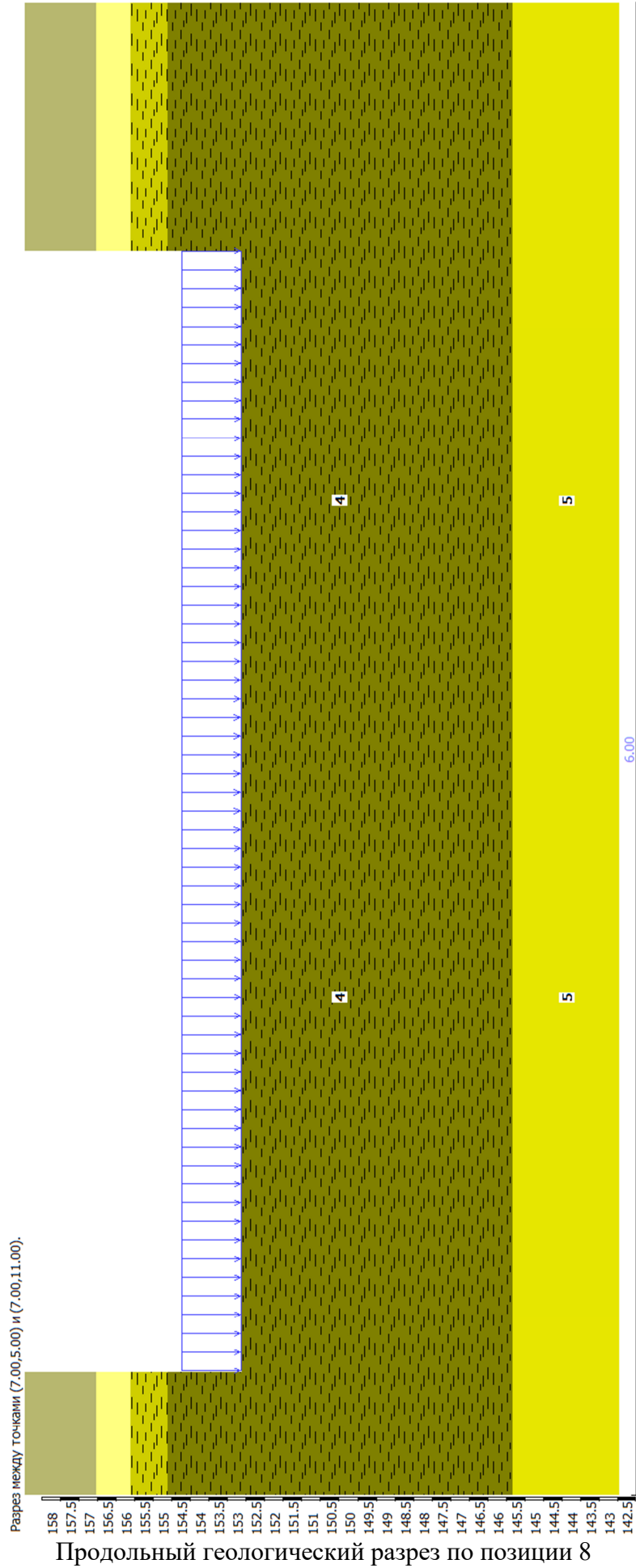
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

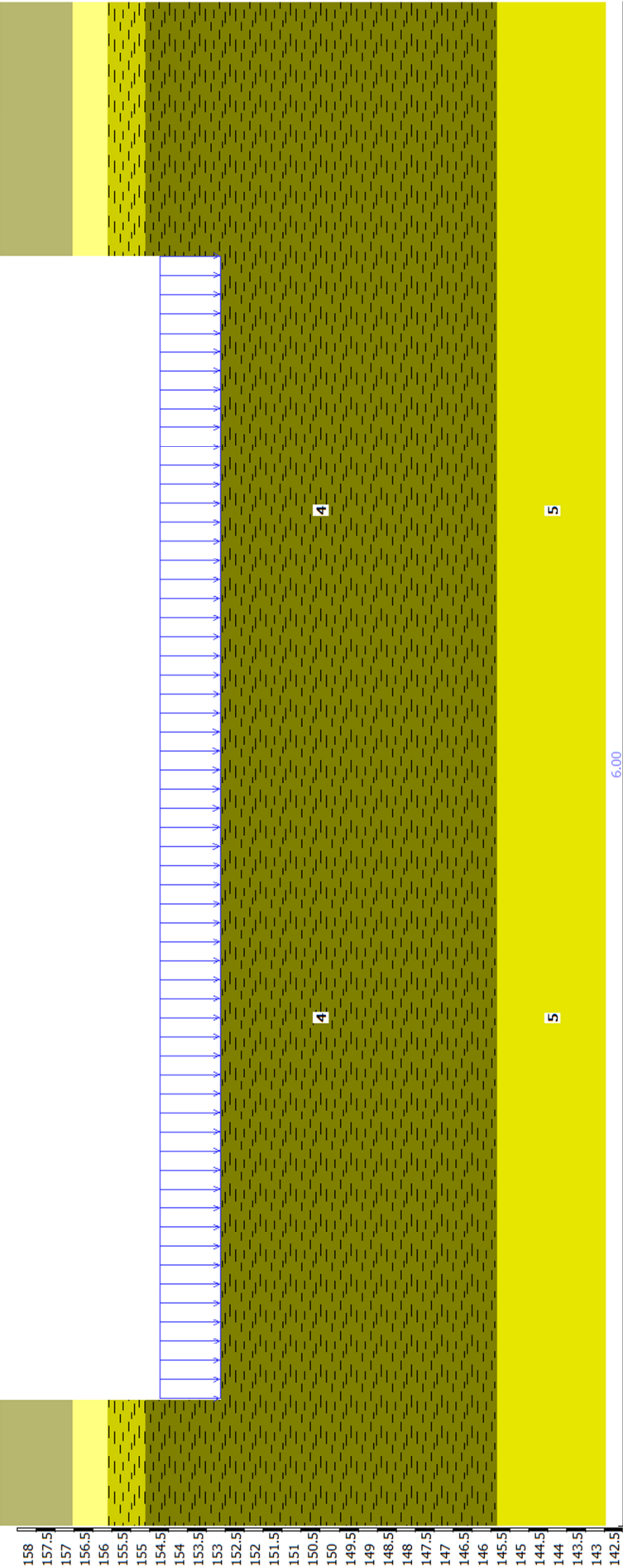
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

EO22314-23-КР.Р

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата





Разрез между точками (7.00,5.00) и (7.00,11.00).

Поперечный геологический разрез по позиции 7

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

EO22314-23-КР.Р

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

ПОЗИЦИЯ 1

Характеристики грунтов

№ ИГЭ	Наименование грунта	Природная влажность (доли)	Показатель текучести	Коэффициент пористости	Модуль деформации (т/м2)	Коэффициент Пуассона	Удельный вес грунта (т/м3)
1	Насыпной	0.75		0.37	4000.000	0.300	2.120
2	Галечниковый грунт, с песчаным заполнителем	0.75		0.39	5000.000	0.300	2.120
3	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем	0.26	W	0.38	5000.000	0.300	2.170
4	Песок средней крупности	0.89	W	0.50	5000.000	0.300	2.060
5	Гранодиорит средней прочности	0.40		0.70	3896.000	0.300	2.690

Характеристика грунтов по ИГИ

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Характеристика скважин

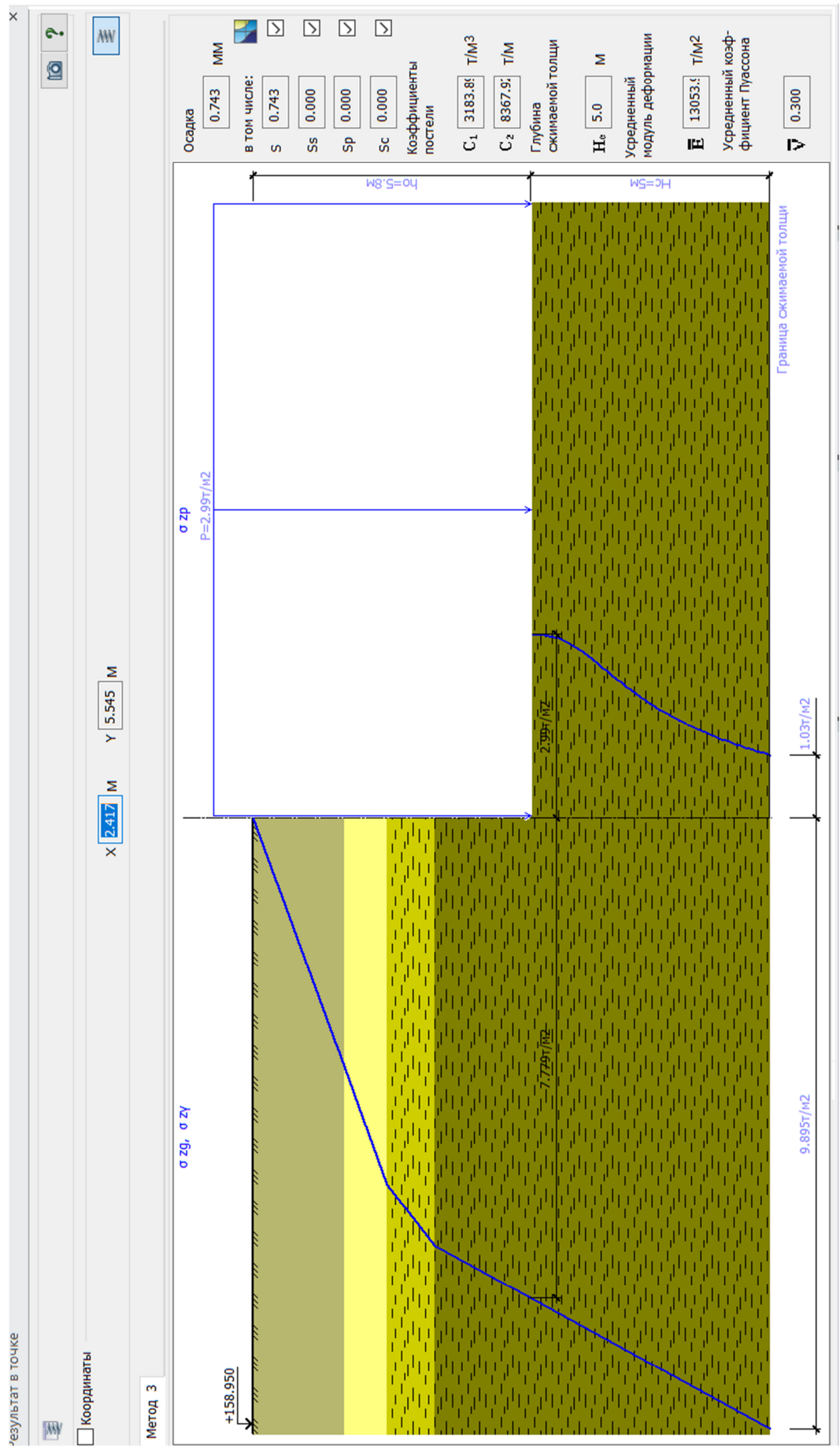
EO22314-23-КР.Р

ПОЗИЦИЯ 7

Скважина					
ИГЭ	Наименование грунта		Абс.отм. подошвы	Мощность слоя	Глубина залегания
Скважина №6					
Координаты (5 00,7 00)		Абсолютная отметка устья 158.95		Глубина скважины 15.00	
1	Насыпной		157.05	1.90	1.90
2	Галечниковый грунт, с песчаным заполнителем		156.15	0.90	2.80
3	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем		155.15	1.00	3.80
4	Песок средней крупности		145.85	9.30	13.10
5	Гранодиорит средней прочности		143.95	1.90	15.00

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

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

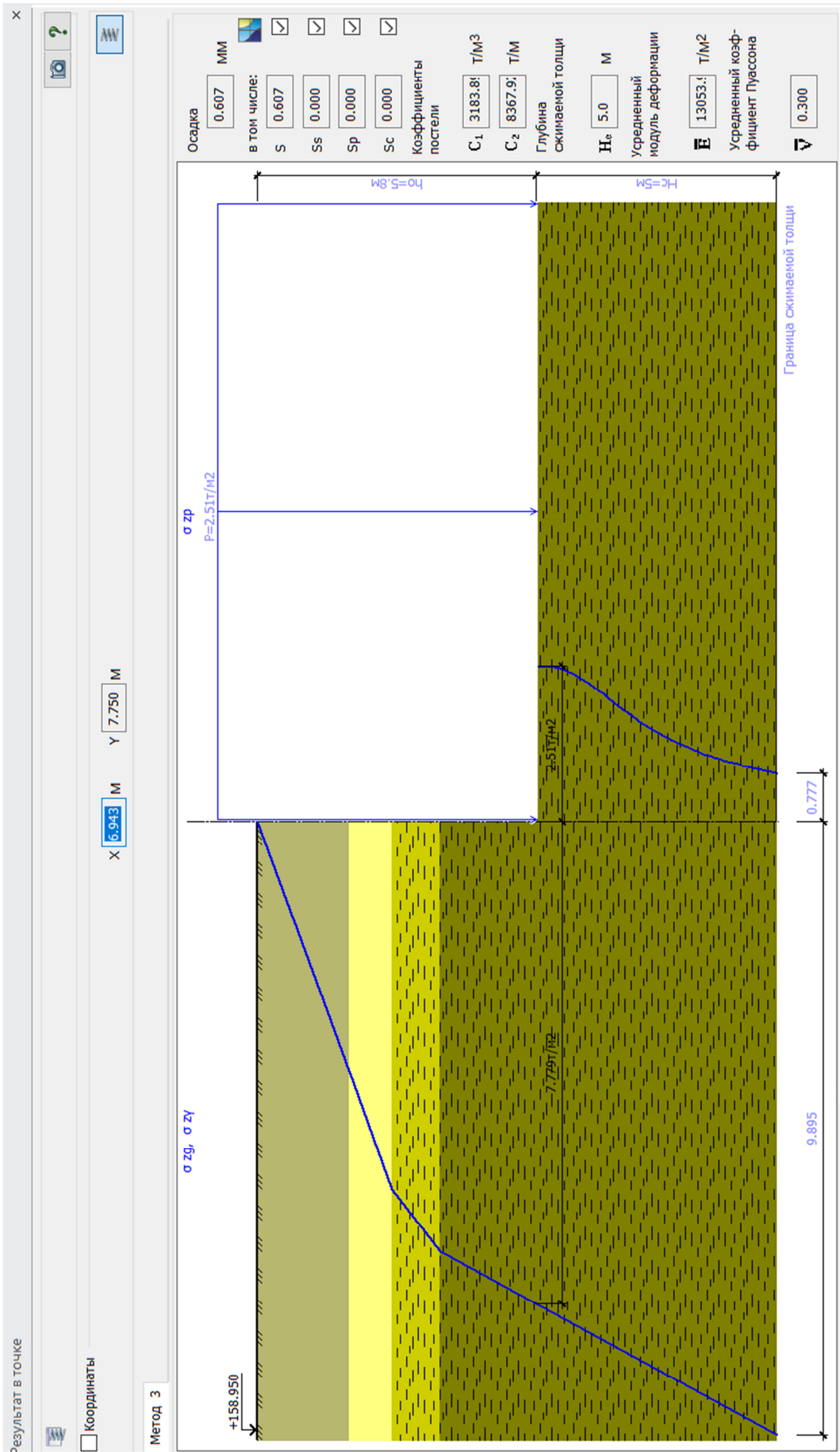


Результаты расчета основания для фундамента позиции 7.
Максимальная осадка в основании сваи составила $S = 0.74\text{мм} < 120\text{мм}$, согласно требованиям СП 22.13330.16 условие соблюдается.

EO22314-23-КР.Р

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата



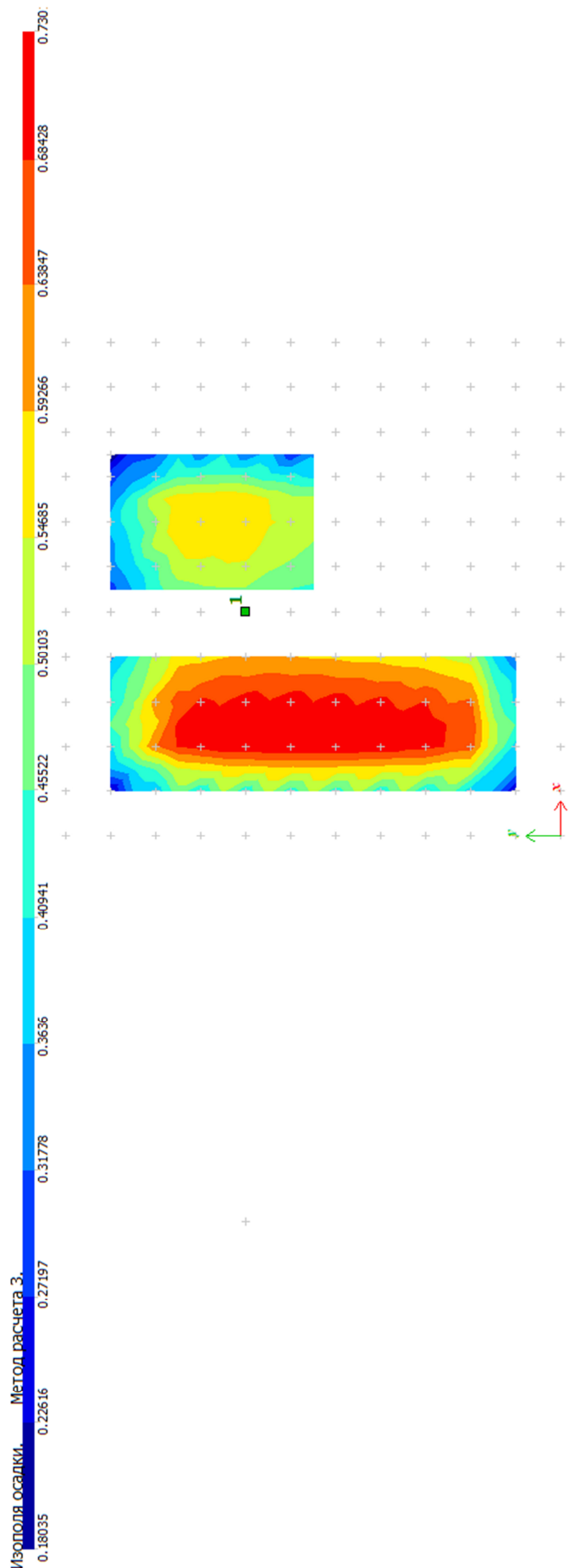
Результаты расчета основания для фундамента позиции 8.
Максимальная осадка в основании сваи составила $S = 0.6\text{ мм} < 120\text{ мм}$, согласно требованиям СП 22.13330.16 условие соблюдается.

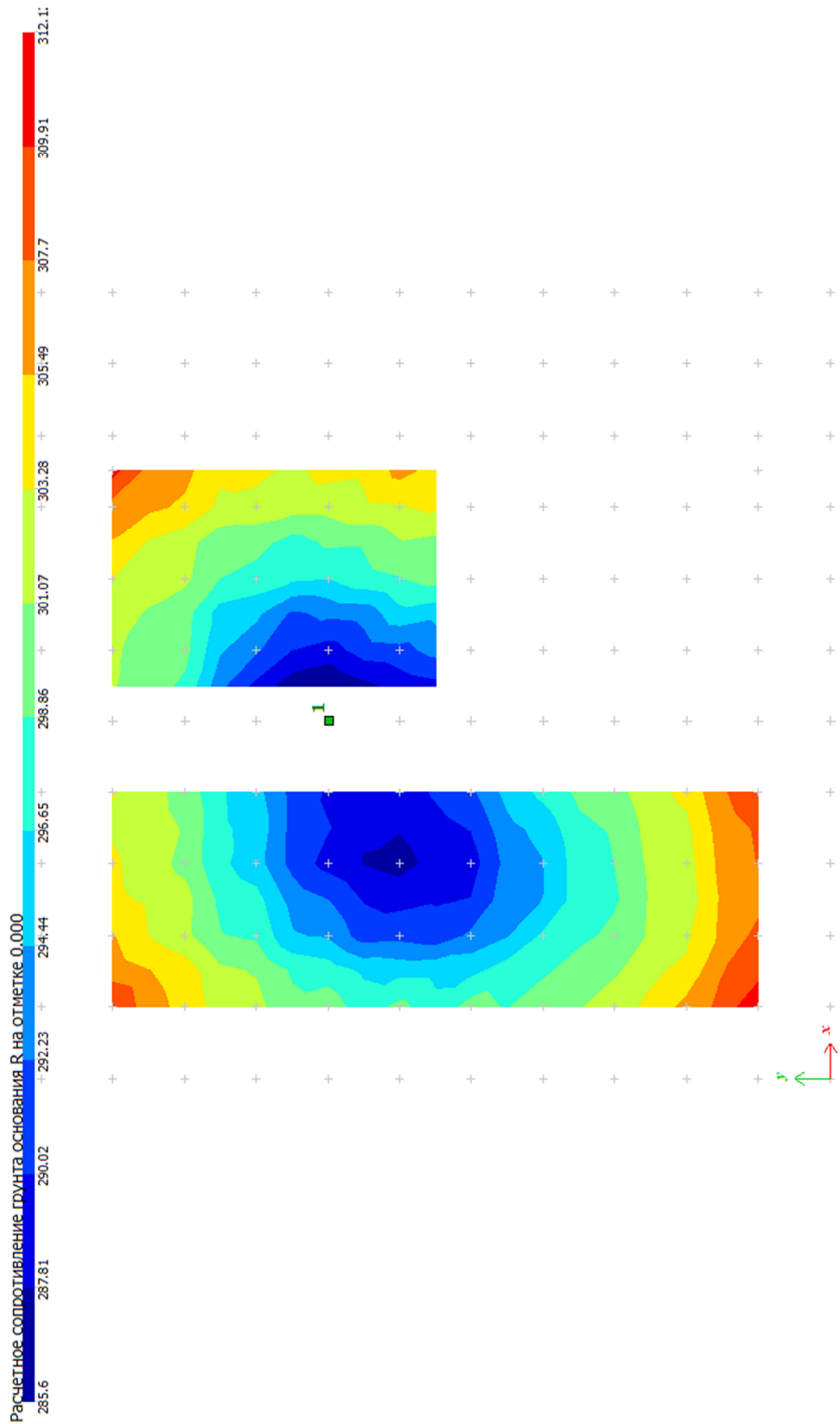
EO22314-23-KP.P

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Схема с мозаикой осадки S в основании плитного фундамента позиции 7, позиции 8, мм.





Расчетное сопротивление грунта R в основании плитного фундамента позиции 7, позиции 8,
в тоннах

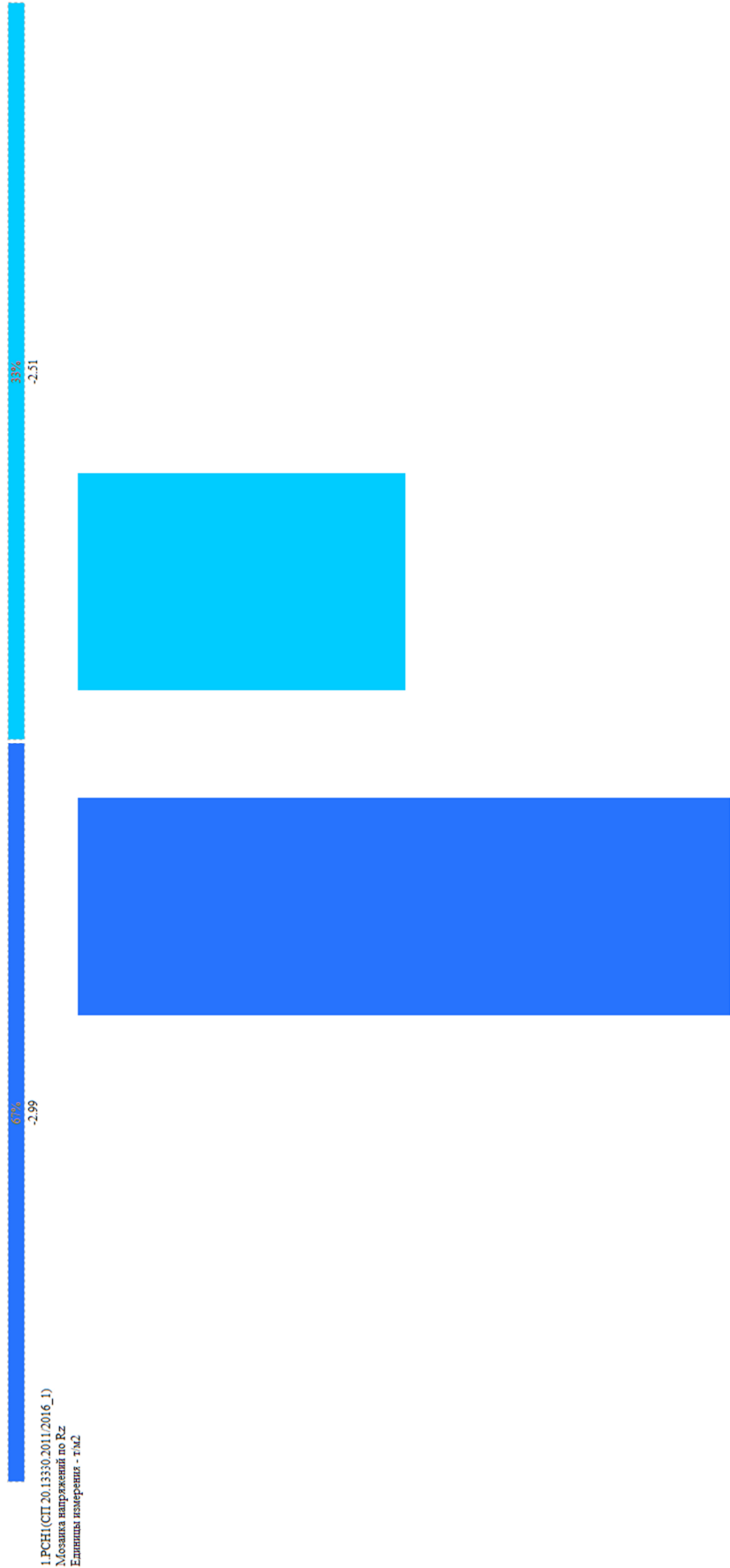
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

EO22314-23-КР.Р

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

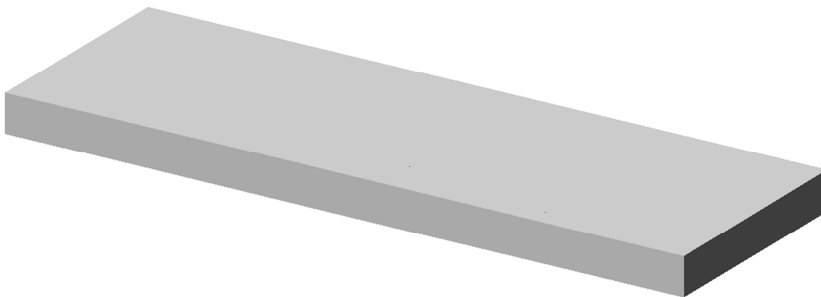
Мозаика _напряжений_Rz под подошвой фундамента от приложенных нагрузок



Приложение №2

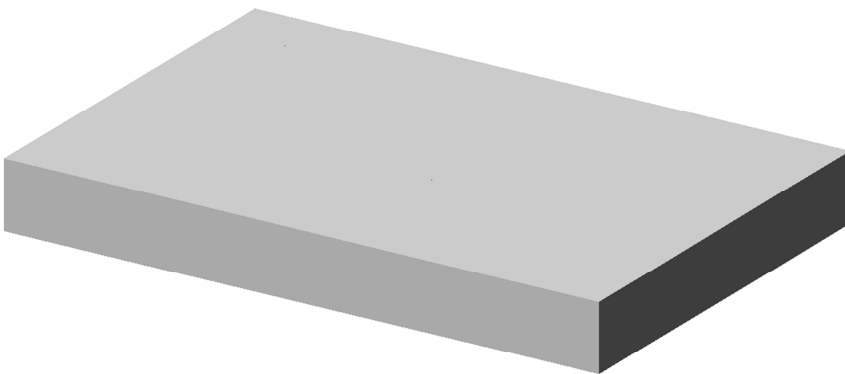
.Результаты статического расчета каркаса здания

позиция 7.3с



3D модель фундамента позиции 7

показана в [3].



3D модель фундамента позиции 8

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

EO22314-23-KP.P

Лист

PP

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

1. Собственный вес [1. Основная задача: С1. Основная задача D1. Основная задача]
Масса (поп.) вдоль оси Z(G)
Единица измерения - тМ2

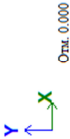


Схема нагрузки от собственного плиты фундамента позиции 7

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата



4. Смет [1. Основная задача. С1. Основная задача, D1. Основная задача]
Мозаика (плиточ.) вдоль оси Z(G)
Единица измерения - т/м2

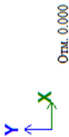


Схема нагрузки от снега плиты фундамента позиции 7

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



2. Нагрузка по ЗнП 1.37м² [1. Основная задача, С1. Основная задача, D1. Основная задача]
Мозаика (плоск.) вдоль оси Z(G)
Единица измерения - т/м²

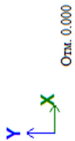


Схема нагрузки по ЗнП плиты фундамента позиции 7



5. Грунт [1. Основная задача: C1. Основная задача: D1. Основная задача]
Мозаика (плот.) вдоль оси Z(G)
Единица измерения - т/м2

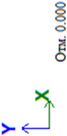


Схема нагрузки от грунта плиты фундамента позиции 7

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата



1. Собственный вес [1. Основная задача; С1. Основная задача; D1. Основная задача]
Масса (поп.) вдоль оси Z(G)
Единицы измерения - тм2

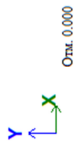


Схема нагрузки от собственного плиты фундамента позиции 8

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

ЕО22314-23-КР.Р	

Лист
РР



100%
0.35

4.Смет [1. Основная задача: С1. Основная задача: D1. Основная задача]
Масштаб (поп.) вдоль оси Z(G)
Единицы измерения - т/м2

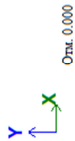


Схема нагрузки от снега плиты фундамента позиции 8

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

ЕО22314-23-КР.Р	

Лист
РР



100%
0.89

3. Нагрузка по ЗнП 0.89+м2 [1. Основная зашнч; С1. Основная зашнч; D1. Основная зашнч]
Мозанка (спон.) зашнч ось Z(G)
Единицы измерения - тм2

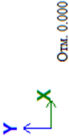


Схема нагрузки по ЗнП плиты фундамента позиции 8

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

ЕО22314-23-КР.Р	

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

EO22314-23-KP.P

Лист

PP

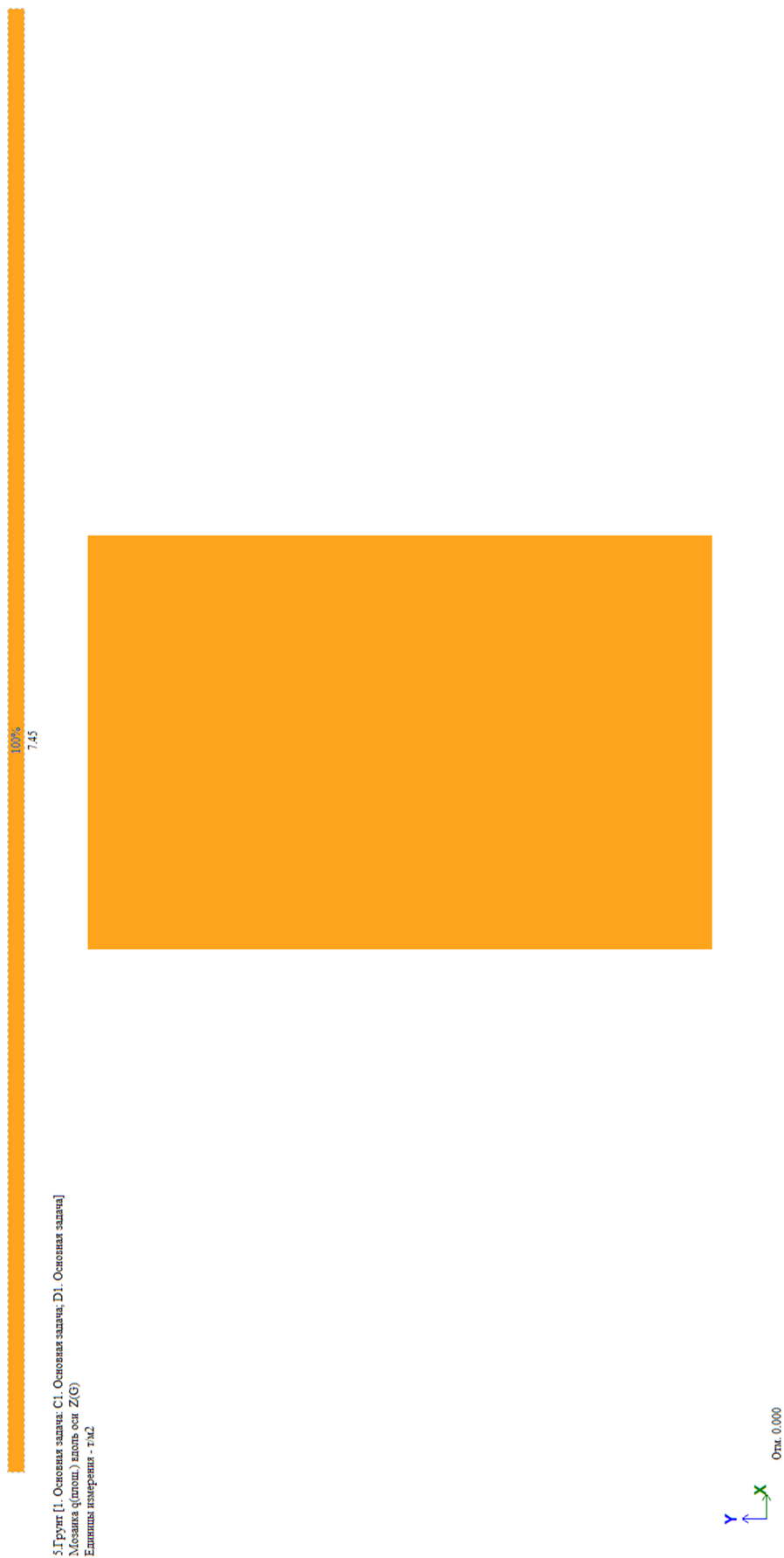
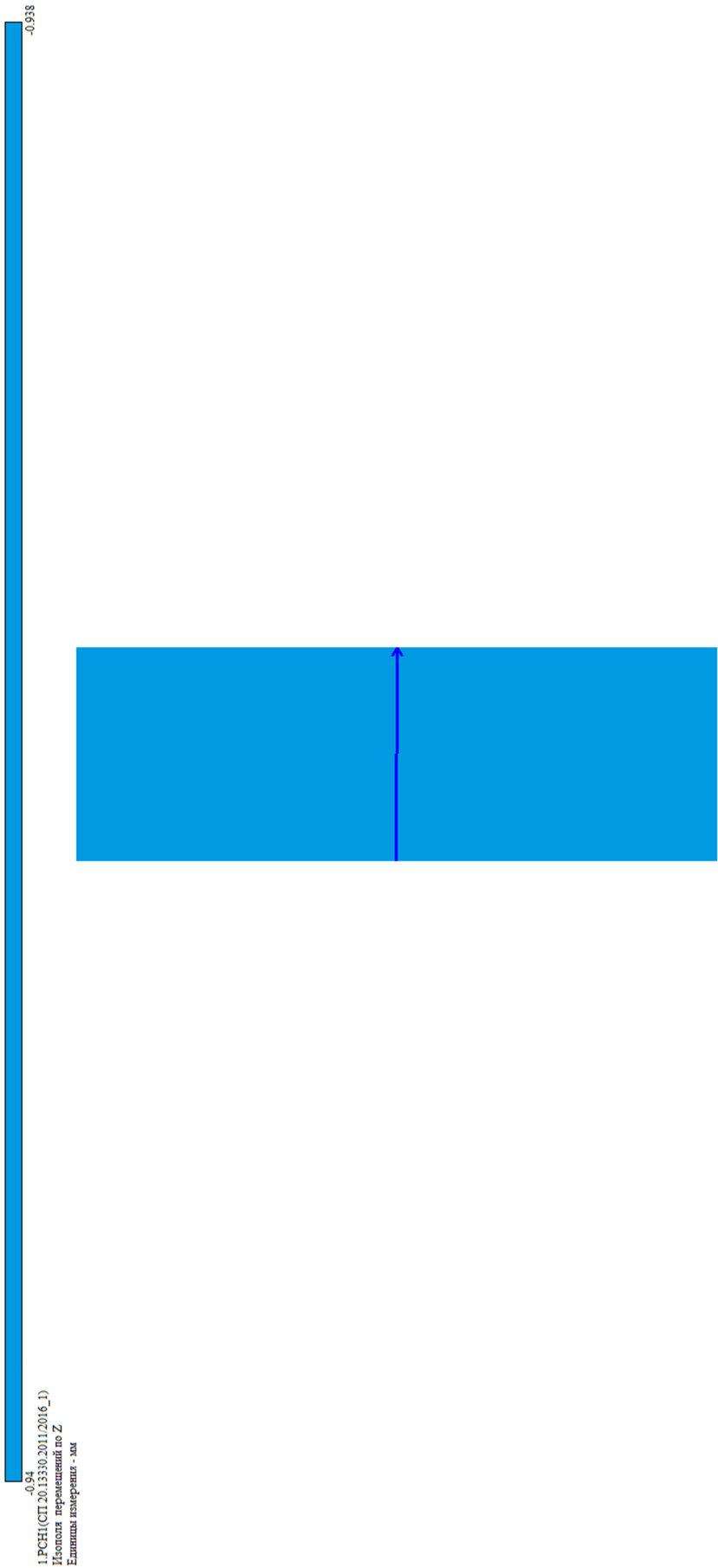


Схема нагрузки от грунта плиты фундамента позиции 8

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

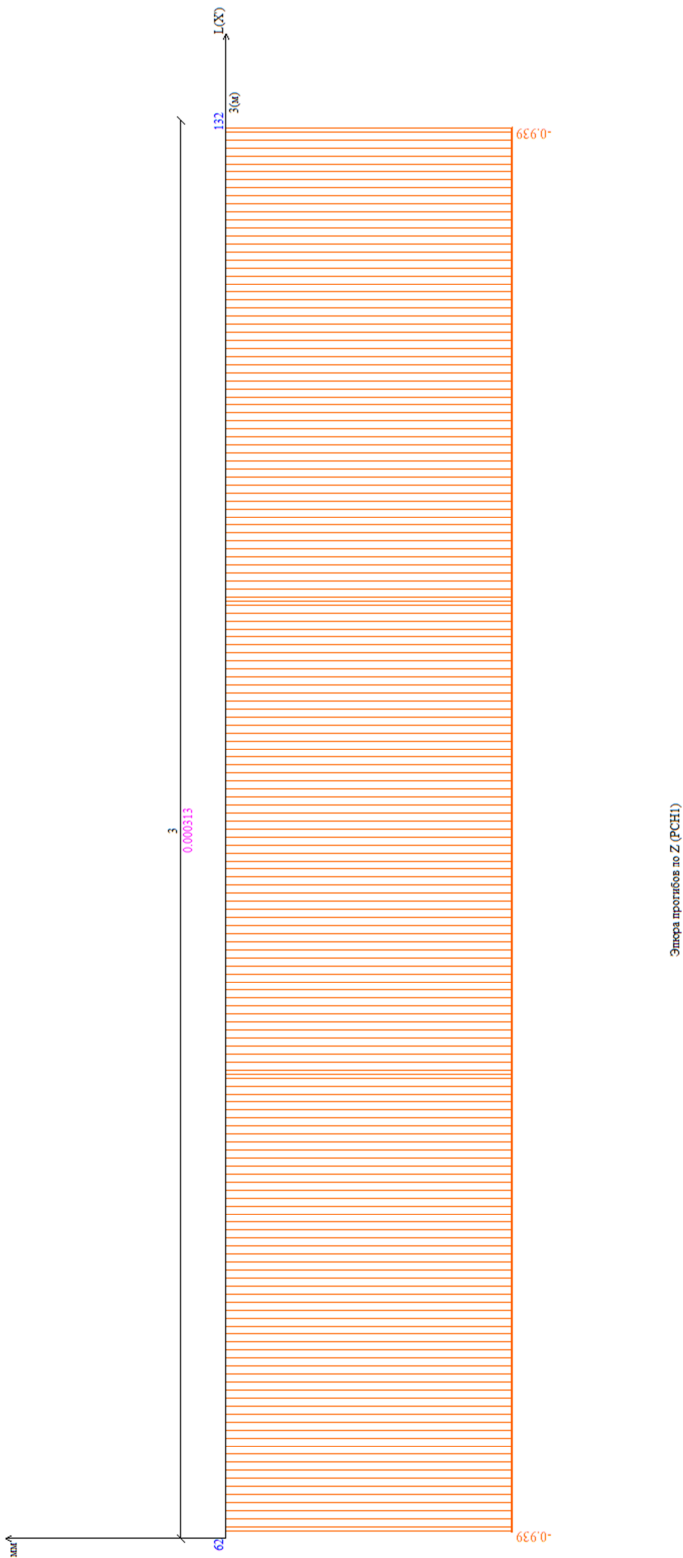
Мозаика глобальных прогибов в фундаментной плите позиции 7 на отм.0,000 от РСН



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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	

Эпюра локального прогиба в фундаментной плите позиции 7 на отм 0,000 от РСН. Прогиб составил $0\text{ мм} < 1/150 = 20\text{мм}$, согласно СП 20.13330.2016 условие соблюдается

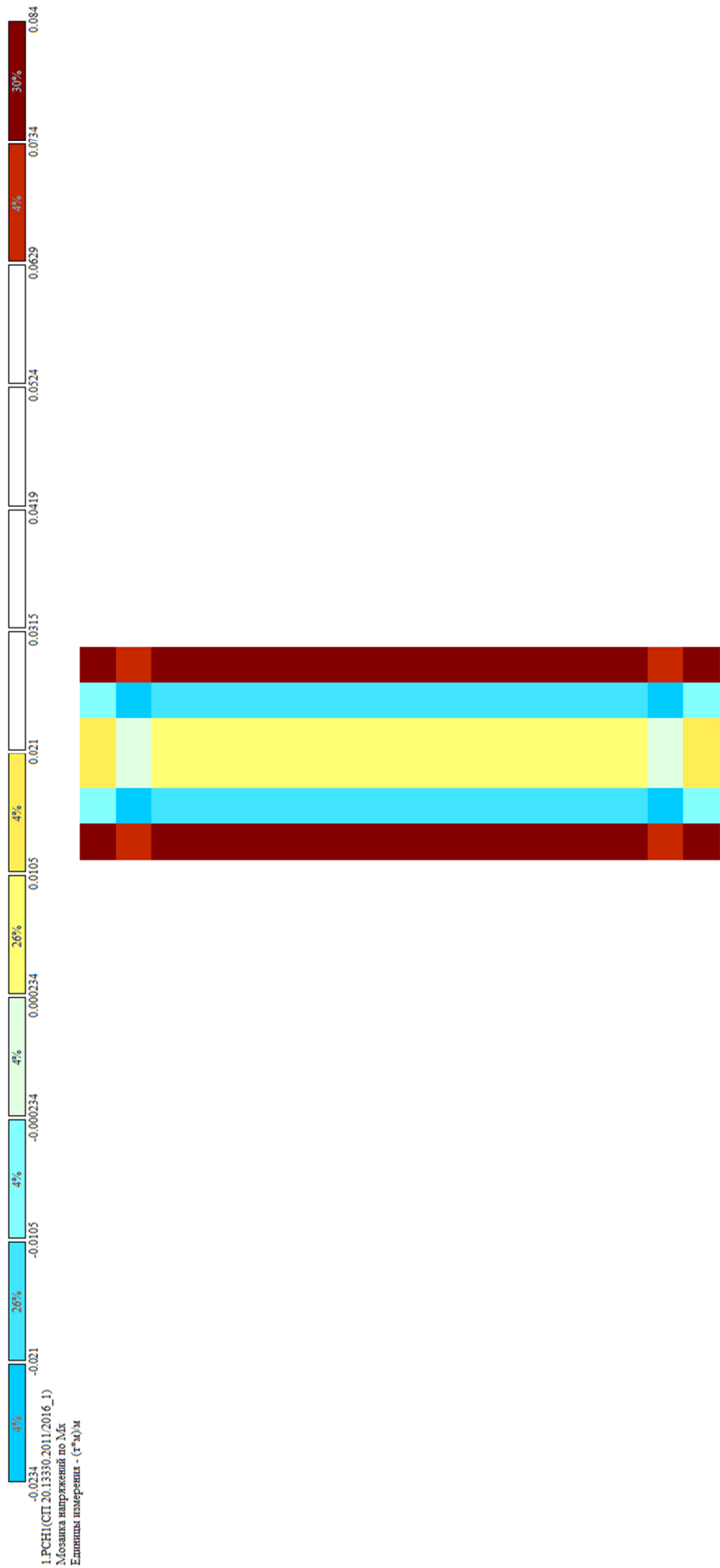


EO22314-23-КР.Р

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Изополя_напряжений_Mx в плите фундамента позиции 7 на отм.0,000

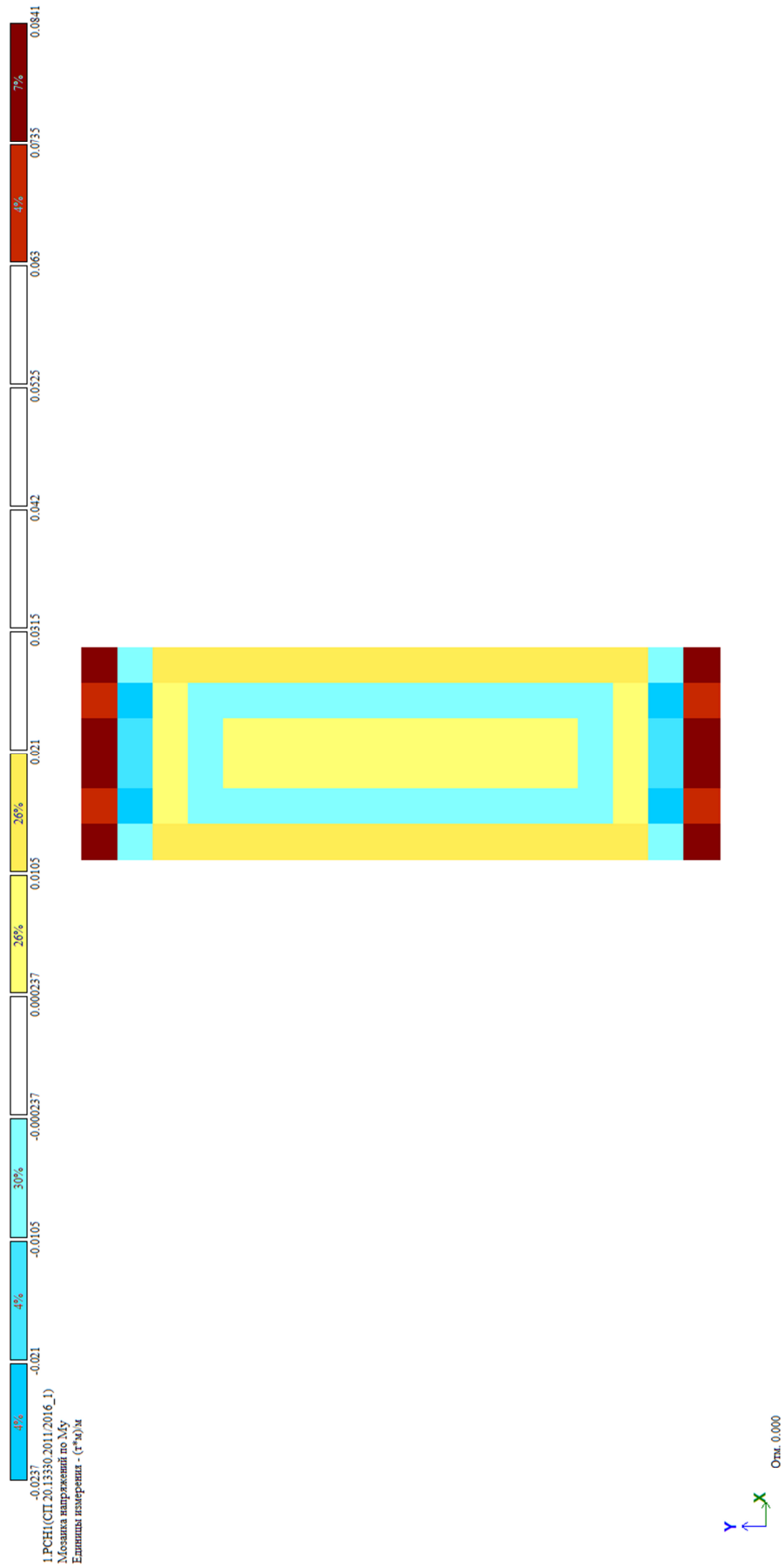


EO22314-23-КР.Р

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

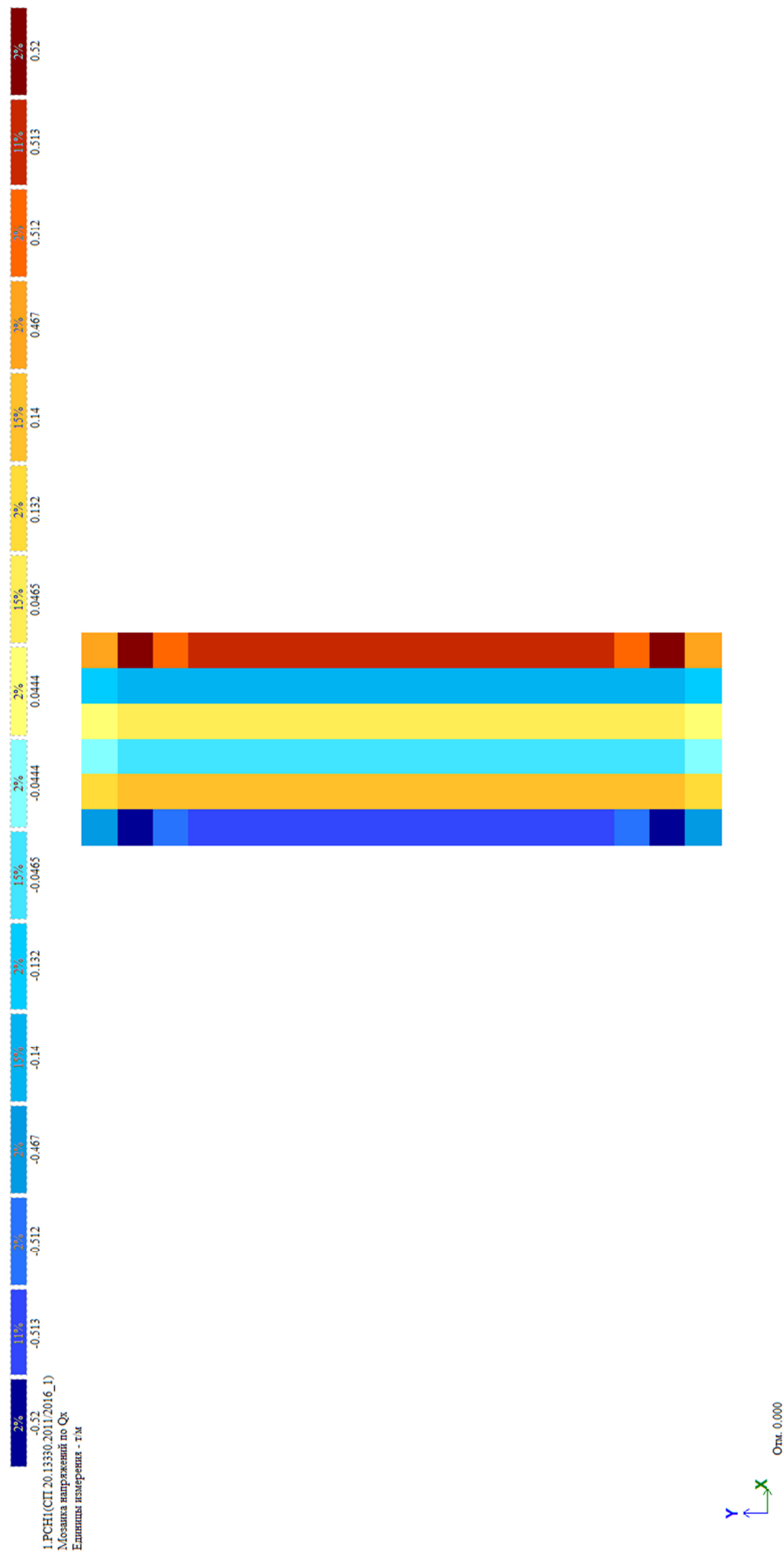
Изополя_напряжений_Mu в плите фундамента позиции 7 на отм.0,000



EO22314-23-KP.P

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

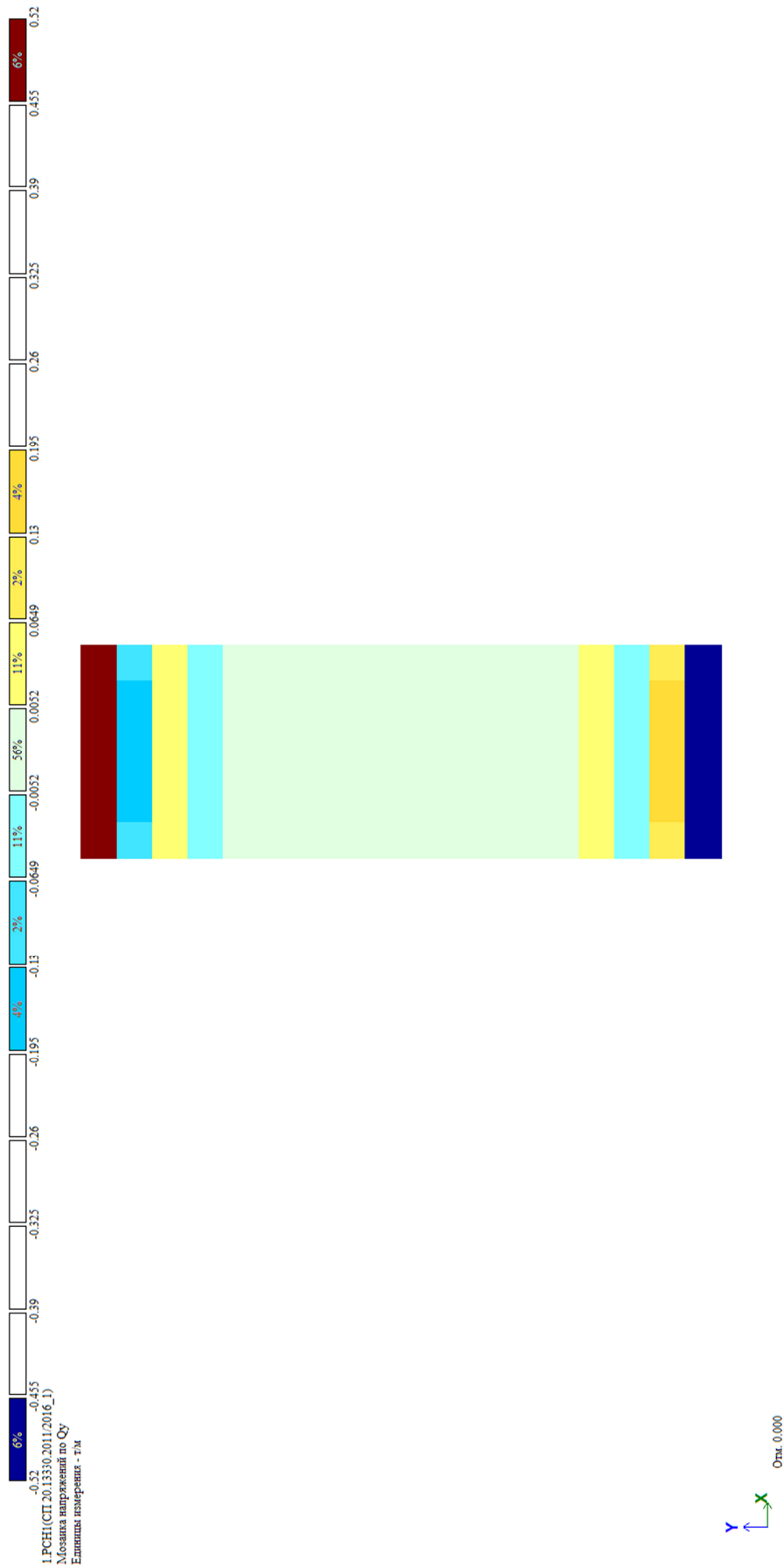
Изополя_напряжений_Qx в плите фундамента позиции 7 на отм.0,000



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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Изополя_напряжений_Qy в плите фундамента позиции 7 на отм.0,000





-3.13

1 РСН(СП 20.133.30.2011/2016_1)
Изопол. перемещений по Z
Единица измерения - мм

Отм. 0.000

Мозаика глобальных прогибов в фундаментной плите позиции 8 на отм.0,000 от РСН

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

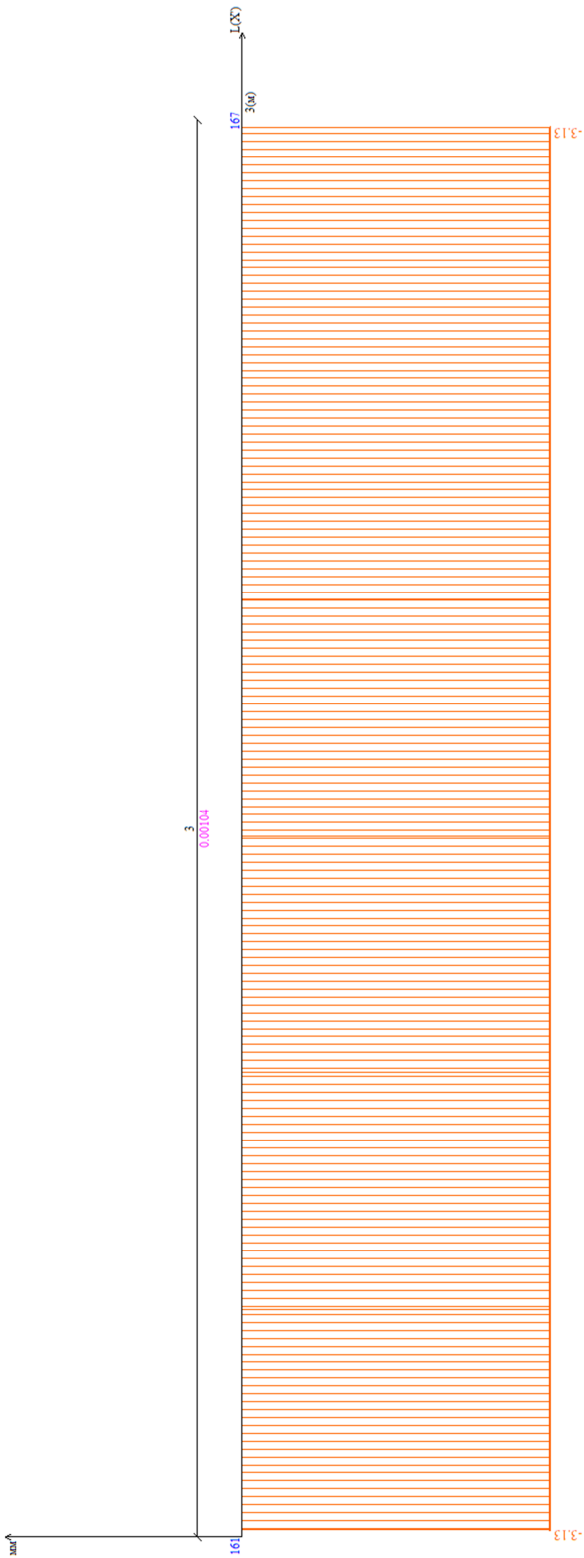
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

EO22314-23-КР.Р

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Эпюра локального прогиба в фундаментной плите позиции 8 на отм 0,000 от РСН. Прогиб составил $0\text{ мм} < 1/150 = 20\text{мм}$, согласно СП 20.13330.2016 условие соблюдается

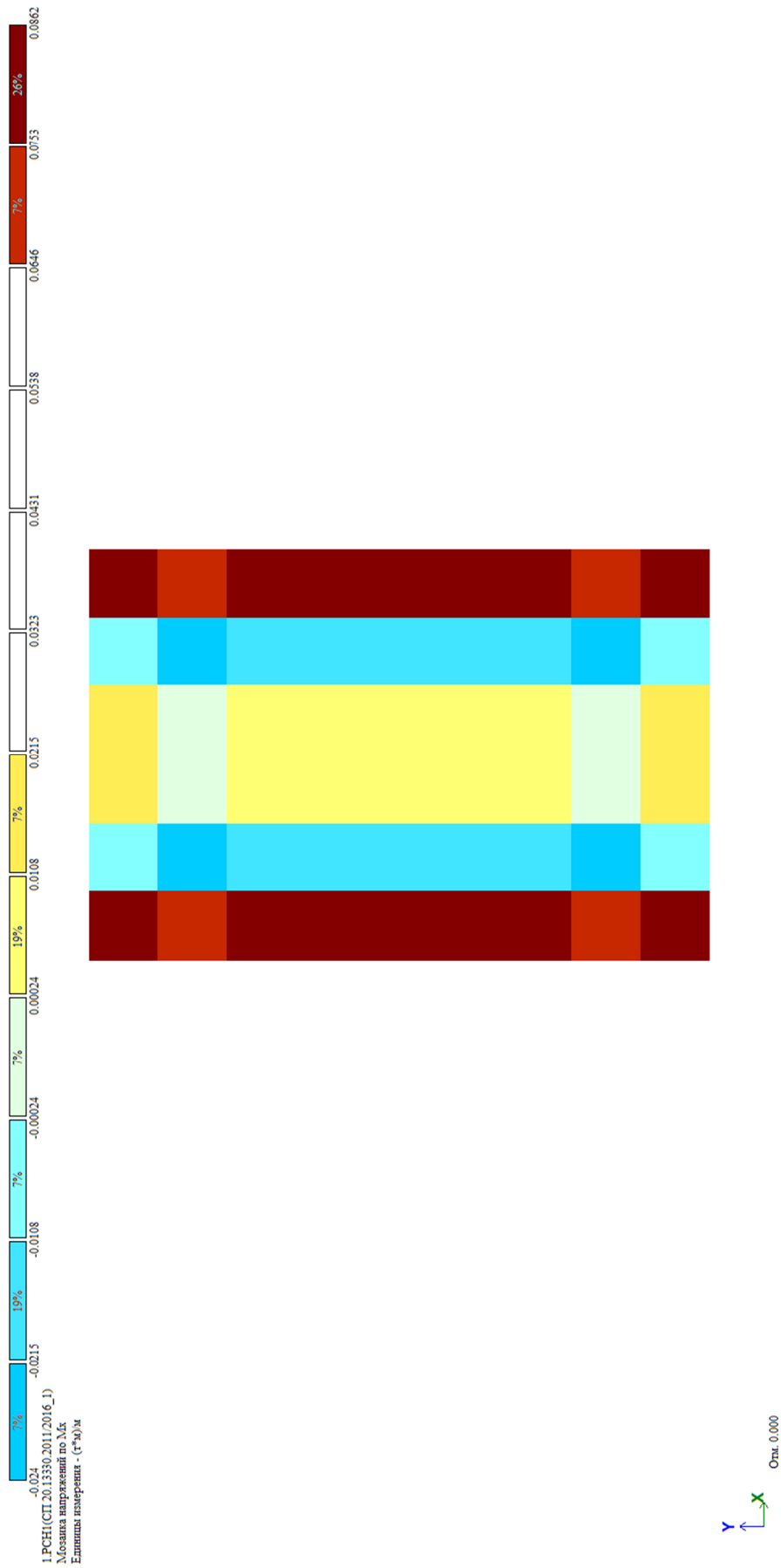


Эпюра прогибов по Z (РСН)

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Мозаика_напряжений_по_Mx в плите фундамента позиции 8 на отм.0,000

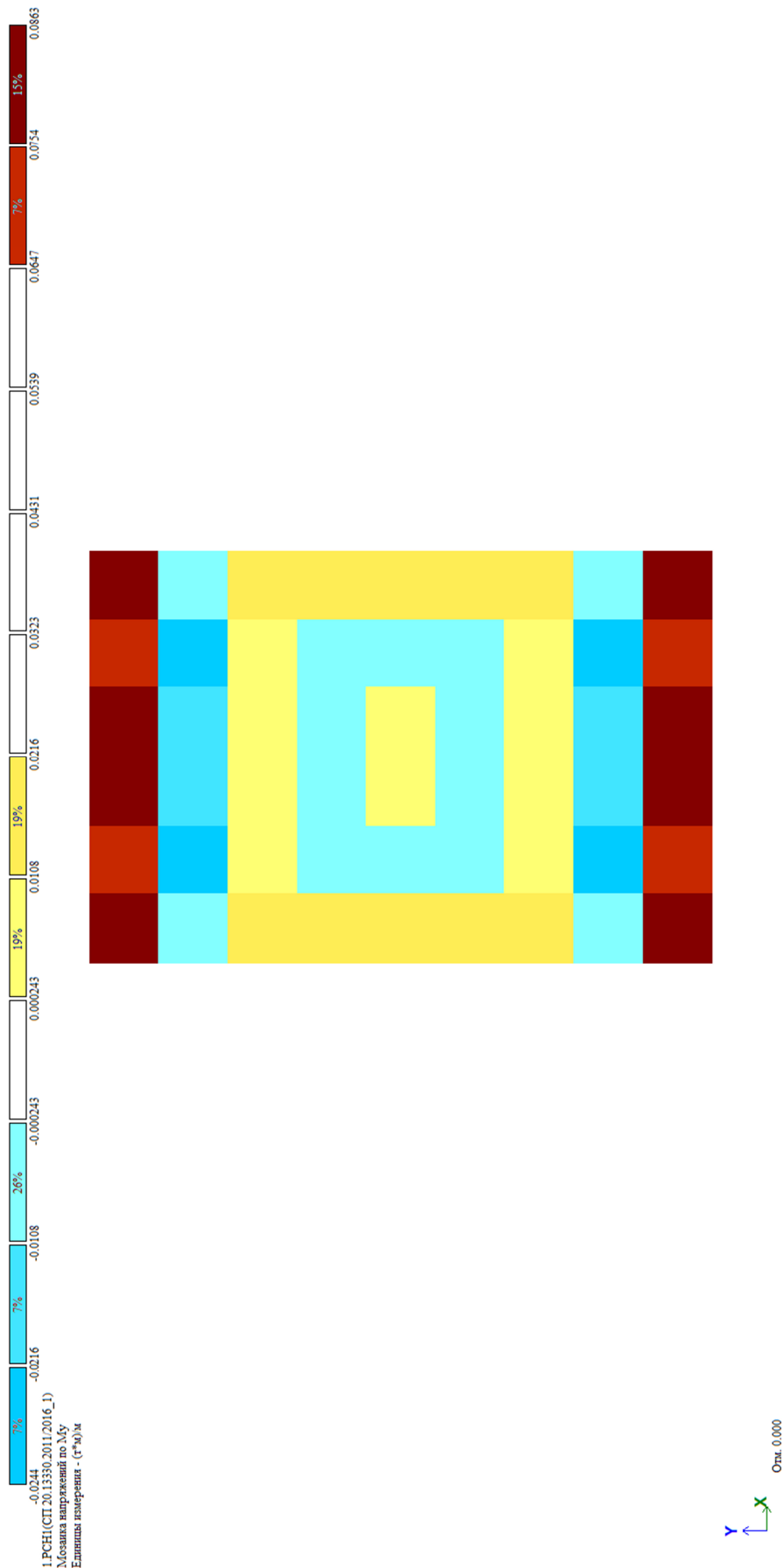


EO22314-23-КР.Р

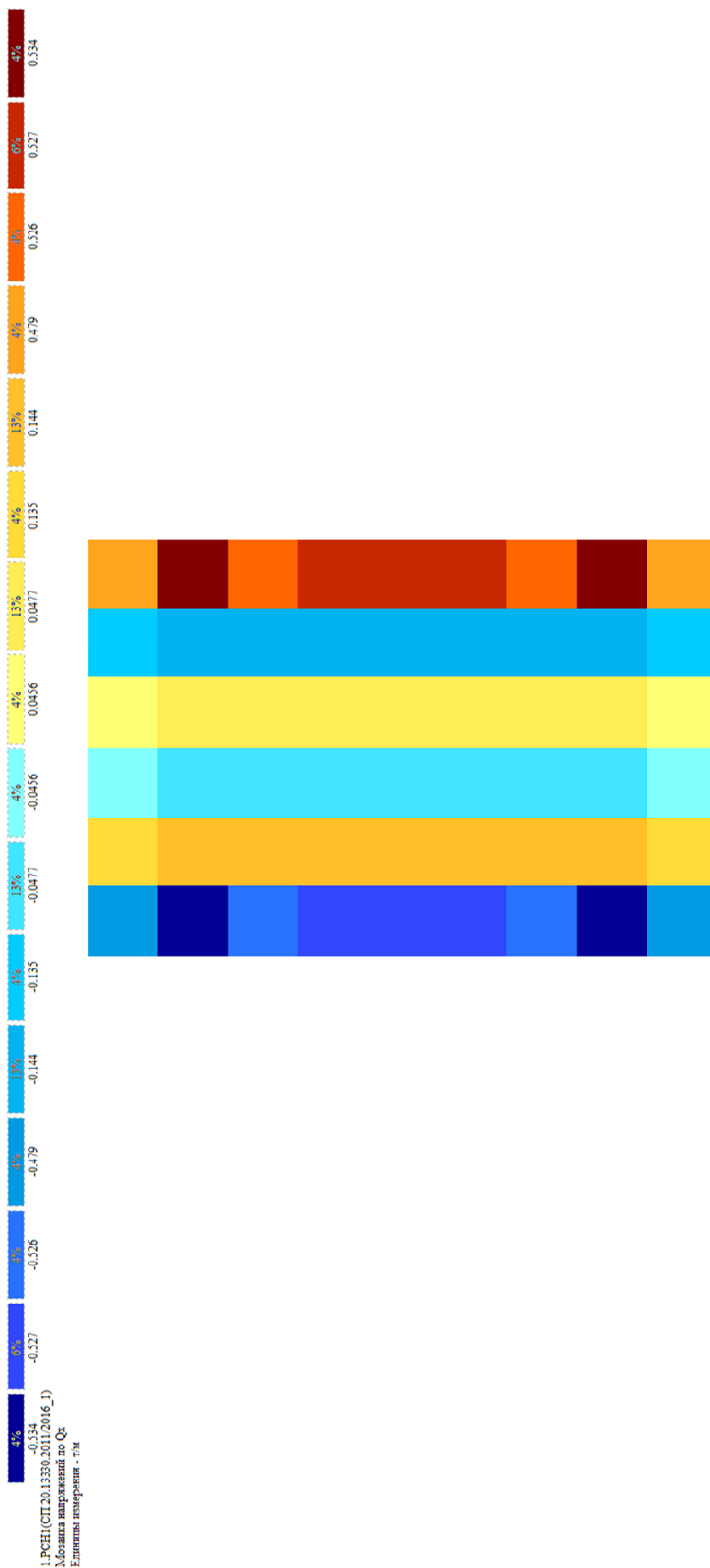
Инв. № подл.	Подпись и дата		Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Мозаика_напряжений_по_My в плите фундамента позиции 8 на отм.0,000



EO22314-23-КР.Р



Мозаика_напряжений_по_Qx в плите фундамента позиции 8 на отм.0,000

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

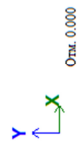
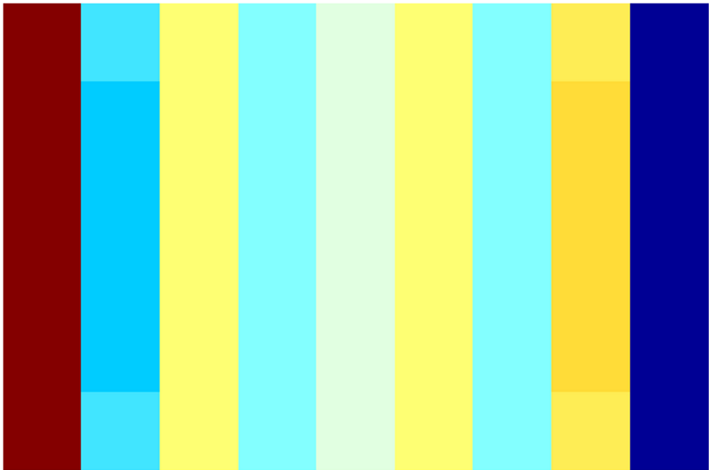
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

EO22314-23-KP.P

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Мозаика _напряжений_по_Qy в плите фундамента позиции 8 на отм.0,000



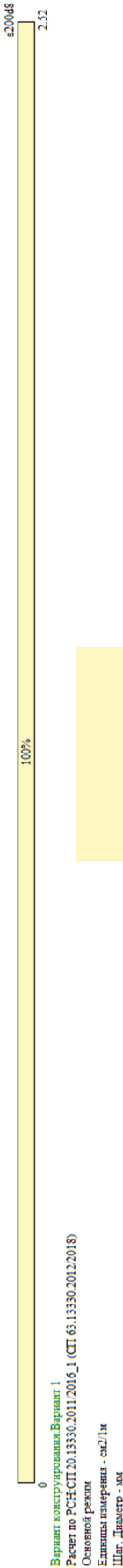
EO22314-23-КР.Р

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

EO22314-23-КР.Р

Площадь_полной_арматуры_на_1мм_по_оси_X_у_верхней_границы в плите позиции 7 на
отм.0,000



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

Отм. 0,000
Площадь полной арматуры на 1мм по оси X у верхней грани максимум в элементе 1

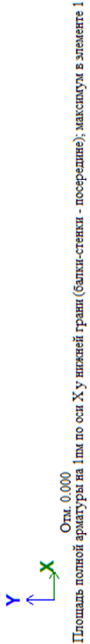
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Площадь_полной_арматуры_на_1мм_по_оси_X_у_нижней_границы в плите позиции 7 на
отм.0,000



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

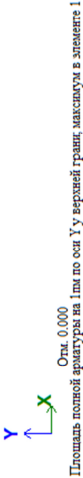
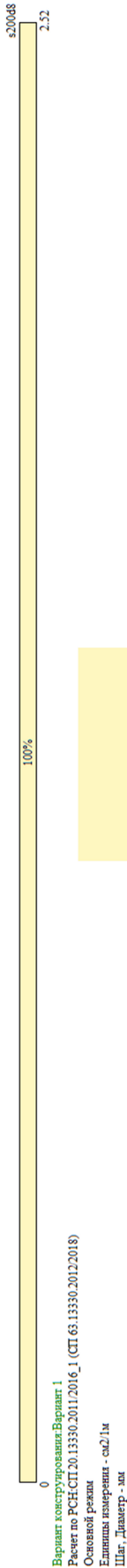


EO22314-23-КР.Р

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Площадь_полной_арматуры_на_1пм_по_оси_Y_u_верхней_границы в плите позиции 7 на
отм.0,000



EO22314-23-КР.Р

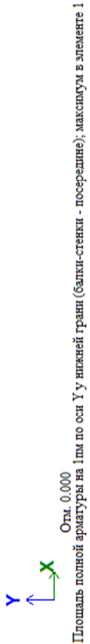
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Площадь_полной_арматуры_на_1мм_по_оси_Y_у_нижней_границы в плите позиции 7 на
отм.0,000



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



EO22314-23-КР.Р

Жесткости и материалы

Применять свойства:

☐ только текущей закладки

☒ Жесткость:

1. Пластина Н 50 (ФП1)

☒ Материалы:

Вариант 1

Тип: 1. Плита (Изгиб)....

Бетон: 1. В25.ФП1

Арматура: 1. А500.А500.А2...

☐ Заданное армирование:

+

-

Жесткости

Ж/Б

Металл

Кладка

ТЗА

Список типов жесткостей

1. Пластина Н 50 (ФП1)

2. Пластина Н 50 (ФП1)

3. КЭ 56 численное (Позиция 7)

4. КЭ 56 численное (Позиция 8)

↑

↓

Добавить>>

Изменить...

Просмотр...

Копировать

Удалить

↶

>>

↷

↻

Назначить текущим

☐ Список для фрагмента

📄

📄

?

Таблица назначенных жесткостей в расчетную модель каркаса фундамента

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

СП 63.13330.2012/2018 Материалы для расчета Ж/Б конструкций

ТИП

СТЕРЖЕНЬ

Редактируемые таблицы

Название

Вид расчета

Система

ФП1

Плита (Изгиб)

Статически неопределима

Расчет

☐ Подбирать арматуру по теории Буда

☐ Учитывать огнестойкость

☐ Подбирать поперечную арматуру на 1 кв.м.

☐ Нормативные характеристики материалов для особого/аварийного сочетания

☐ Учитывать пластичность

☐ Использовать модифицированный алгоритм

Точность расчета, %

Предварит. 20

Основного 1

Мин 0.05

Макс 10

Диапазон коэф. запаса несущей способности

Мин 0.9

Макс 1.5

Расстояние к ц.т. арматуры

A1X 6 см

A1Y 8 см

A2X 8 см

A2Y 8 см

Ах 0

Ау 0

☐ %

☐ см2

Арматура для расчета на продавливание

☒ Расчет по предельным состояниям II группы

Трещины продолжительные, мм 0.3

Трещины непродолжительные, мм 0.4

Шаг арматурных стержней, мм 200

Диаметр арматурных стержней

☐ Учитывать расчетную высоту стены

Высота стены ☐ Расчетная высота

1 м ☒ Коэффициент 1

Армирование Несимметричное

БЕТОН

#	Название	Класс ...	R _{bt} , ...	E _b , МПа	Вид бет...	Марка ...	Заполн...	Диаметр...	G _{b2} ...	G _{b3} ...	G _{b5} ...	Относи...	Мбтр...
1 (1)	ФП1	B25	18.5	30000.0	тяжелый	2000	Силика...	3-х лин...	0.90	0.85	1.00	80.00	1.00

АРМАТУРА

#	Название	R _x Пр...	R _s , МПа	R _{sw} , ...	R _y Пр...	R _s , МПа	R _{sw} , ...	RT По...	A240 ...	Mbtr, ...	Mbtr, K...	G _a ...
1 (1)	ФП1	A500 ...	435.0	300.0	A500 ...	435.0	300.0	A240 ...	210.0	170.0	1.00	1.00

Таблица назначенных характеристик бетона и марок арматуры

EO22314-23-КР.Р

Лист
РР

Приложение №3 «Заключение»

Результаты расчета проведенного на основании и конструкции расчетной модели:

1. Результаты расчета основания для фундамента позиции 7. Максимальная осадка в основании сваи составила $S = 0.74\text{мм} < 120\text{мм}$, согласно требованиям СП 22.13330.16 условие соблюдается.
2. Результаты расчета основания для фундамента позиции 8. Максимальная осадка в основании сваи составила $S = 0.6\text{мм} < 120\text{мм}$, согласно требованиям СП 22.13330.16 условие соблюдается.
3. Расчетное сопротивление грунта R в основании плитного фундамента позиции 7 составило $312,1\text{т} > R_z = 2,99 \cdot 1,5 = 4,485\text{т/м}^2$, согласно СП 22.13330.2016 условие соблюдается.
4. Расчетное сопротивление грунта R в основании плитного фундамента позиции 8 составило $312,1\text{т} > R_z = 2,51 \cdot 1,5 = 3,765\text{т/м}^2$, согласно СП 22.13330.2016 условие соблюдается.
5. Напряжения R_z под подошвой фундамента позиции 7 от приложенных нагрузок составили $2,99\text{т}$.
6. Напряжения R_z под подошвой фундамента позиции 8 от приложенных нагрузок составили $2,51\text{т}$.
7. Прогиб в плите фундамента позиции 7 составил $0\text{ мм} < 1/150 = 20\text{мм}$, согласно СП 20.13330.2016 условие соблюдается.
8. Прогиб в плите фундамента позиции 8 составил $0\text{ мм} < 1/150 = 20\text{мм}$, согласно СП 20.13330.2016 условие соблюдается.
9. Рекомендуется фоновое армирование, согласно результатов подбора, нижняя сетка из арматуры А500С Ф12 с ячейкой 200х200мм.

Расчет выполнил



Сухой А.В.

Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.							
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	EO22314-23-КР.Р	
						Лист РР	

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

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

Создатель Системы ООО ИИП «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 (СПИП II-7-81*),
СП 15.13330.2020 (СПИП II-22-81*), СП 16.13330.2017 (СПИП II-23-81*),
СП 20.13330.2016 (СПИП 2.01.07-85*), СП 22.13330.2016 (СПИП 2.02.01-83*),
СП 24.13330.2011 (СПИП 2.02.03-85*), СП 35.13330.2011 (СПИП 2.05.03-84*),
СП 63.13330.2018 (СПИП 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.



Руководитель СДС ФЦСПО «АВОК»
Жучков А.Г.

Дата выдачи: 11.08.2021
Действительно до: 10.08.2024



Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

ЕО22314-23-КР.Р

Лист

РР