

1. Принципиальные расчетные положения

Цель расчета: определить перемещения узлов конструкции, напряжения и усилия в элементах конструкции, площадь и сечения арматуры в железобетонных элементах, подобрать сечения в металлических элементах их несущую способность, оценить устойчивость здания.

1.1. Описание расчетной схемы.

Пространственные статические расчеты выполнены методом конечных элементов (КЭ), с помощью сертифицированного программного комплекса «Лири 2022 R1.1». Расчеты выполнялись по схеме деформирования здания с использованием пространственной расчетной модели. Под действием нагрузок все конструкции деформируются, причем на тех участках, где перемещения происходят в сторону грунта, в модели задана жесткость обладающая упругими свойствами, возникают реактивные усилия упругий отпор.

1.2 Расчетная схема здания из сборного железобетона с жестким креплением узлов, кроме кровельных КЭ которые расшиты шарнирами по UX; UY и с лестничными маршами и площадками из металла.

В расчетных схемах стены и плиты моделировались с помощью конечного элемента «пластина», косоуры, ступени и балки площадок с помощью конечного элемента «стержень».

Инв. Мэполл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					1889104-09-12	Лист
			Изм.	Кол.у	Лист	№до		Подп.

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 для железобетонных конструкций 1,1.

Согласно карте приложения в СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия" здание расположено в III районе по давлению ветра и во II районе по снеговой нагрузке. Нормативные значения ветрового давления 38 кгс/м² и снеговой нагрузки 100 кгс/м² (по СП 20.13330.2016).

Расчетные значения ветрового давления приняты по расчету:

Тип местности	A	Размеры здания			
Кэф-т надежности по нагрузке, γ_f	1.4	b=	15.7	м	
Кэф-т надежности по назначению, γ_n	1	a=	1.57	м	
Нормативное значение ветрового давления на 1м ² , w_0	38	кг	h=	5.1	м

Се	k(z _е) стат.	Статич. Давление, w _{ст}	Коэффициент пульсации давления ветра ζ(z _е)	ρ	χ	v	Динамич. Давление w _р	Суммарное давление w=w _{ст} +w _р
Ветер вдоль основной рамы								
Наветренная сторона:								
0.80	0.76	32	0.8482	1.57	5.1	0.93	25	58
Подветренная сторона:								
-0.50	0.76	-20	0.8482	1.57	5.1	0.93	-16	-36
Боковые поверхности								
для зоны А шириной 2.04 м								
-1.00	0.76	-40	0.8482	6.28	5.1	0.88	-30	-70
для зоны В шириной 8.16 м								
-0.80	0.76	-32	0.8482	6.28	5.1	0.88	-24	-56
для зоны С шириной -8.63 м								
-0.50	0.76	-20	0.8482	6.28	5.1	0.88	-15	-35
Ветер поперек основной рамы								
Наветренная сторона:								
0.80	0.76	32	0.8482	15.7	5.1	0.82	22	55
Подветренная сторона:								
-0.50	0.76	-20	0.8482	15.7	5.1	0.82	-14	-34
Боковые поверхности								
для зоны А шириной 0.314 м								
-1.00	0.76	-40	0.8482	0.628	5.1	0.94	-32	-72
для зоны В шириной 1.256 м								
-0.80	0.76	-32	0.8482	0.628	5.1	0.94	-26	-58
для зоны С шириной 14.13 м								
-0.50	0.76	-20	0.8482	0.628	5.1	0.94	-16	-36

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

Изм. Колу. Лист №до. Подп. Дата

1889104-09-12

Лист
PP

Расчетные значения снеговой нагрузки приняты по расчету:

Вес от снегового покрова (по СП 2013330.2016 – 100 кгс/м2)

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

$$S_0 = c_e c_t \mu S_g = 1 * 1 * 1 * 100 = 100 * 1,4 * = \mathbf{140 \text{ кгс/м}^2}$$

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 $S_g = 150$

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

Определение параметра КЭ №56 для расчета фундаментной плиты на сдвиг в модели Лира САПР (СП 26.13330.2012):

Принимаем модуль деформации E, по коэффициенту доверительной вероятности 0,85 (ИГИ), принимаем по слою ИГЭ1 = 2730 тонн.

По п.6.1.2 СП 26.13330.2012 коэффициент $C_z = 4343$ тонн.

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

$$R_x = R_y = (0,7 * C_z * A_{\phi}) / n = (0,7 * 4343 * 94,2) / 416 = 688\text{т.}$$

Где A_{ϕ} — площадь операния фундаментных конструкций на грунт;

n — количество узлов в модели плиты.

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

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата
------	-------	------	-----	-------	------

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 м² 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 м², значение коэффициента C_z принимается как для фундаментов с площадью подошвы $A = 200 \text{ м}^2$.

Расчет полезной нагрузки:

Полезная равномерно распределенная нагрузка от людей на производственные помещения зданий = $200 \times 1,2 = 240 \text{ кг/м}^2$.

Полезная равномерно распределенная нагрузка от людей на МОПы по п.126 из табл.8,3 Сп 20.13330.2016 = $400 \times 1,2 = 480 \text{ кг/м}^2$.

Полезная равномерно распределенная нагрузка от людей на кровлю = $70 \times 1,3 = 91 \text{ кг/м}^2$.

Равномерно распределенная нагрузка от стяжки толщиной 100мм на конструкцию пола = $0,1 \times 1800 \times 1,3 = 234 \text{ кг/м}^2$.

Равномерно распределенная нагрузка от кафельной плитки толщиной 10мм на конструкцию пола = $0,01 \times 2000 \times 1,3 = 26 \text{ кг/м}^2$.

Равномерно распределенная нагрузка от гидроизоляционного слоя рубероида в 3 слоя на конструкцию кровли = $3 \times 3 \times 1,3 = 11,7 \text{ кг/м}^2$.

Равномерно распределенная нагрузка от цементно-песчаной стяжки толщиной 40мм на конструкцию кровли = $0,04 \times 1800 \times 1,3 = 93,6 \text{ кг/м}^2$.

Равномерно распределенная нагрузка от минерал ватного утеплителя толщиной 100мм на конструкцию кровли = $0,100 \times 55 \times 1,3 = 7,15 \text{ кг/м}^2$.

Нагрузка от оборудования = $400 \times 1,2 = 480 \text{ кг/м}^2$.

Инв. Мэполл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							1889104-09-12	Лист
			Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата		PP

Расчет нагрузки от давления грунта на боковую поверхность здания.

Коэффициент надежности по нагрузке для грунта в естественном залегании $\gamma_f = 1,1$ принят по табл. 7,1 в СП 20.13330.2016;

Давление от грунта на боковую поверхность со стороны напора грунта, определяем по формуле: $H \cdot \rho \cdot \text{tg}^2(45 - \phi/2) = 4.75 \cdot 1960 \cdot 0.704 = 6.554 \cdot 1.1 = 7.21 \text{т.}$

Плотность грунта по $H=4.75\text{м}$ по шурфу № 9.

Угол трения принимаем для ИГЭ1 $\phi = 10^\circ$.

Удельный вес для песка среднезернистого уплотненного принимаем $\gamma = 1960 \text{ кг/м}^3$.

Обоснование принятой зоны сейсмического воздействия:

Расчетное значение сейсмической нагрузки S_{i0ik} для г. Керчь, принято по СП 14 13330.2018 с сейсмичностью площадки по карте ОСР-2015 для $B = 9$ (девять баллов), вероятность превышения 5% или 95% не превышения указанной бальности согласно районам в картах ОСР-2015-В.

Таблица нагрузок

Таблица 1. Постоянные нагрузки на конструкции				
Наименование нагрузки	Расчет	Нормативное значение, кг/м ²	Коэффициент надежности	Расчетное значение, кг/м ²
Статические				
Полезная равномерно распределенная нагрузка от людей на производственные помещения зданий		200	1,2	240
Полезная равномерно распределенная нагрузка от людей на МОПы п.12б из табл.8,3		400	1,2	480
Полезная равномерно распределенная нагрузка от людей на кровлю		70	1,3	91
Равномерно распределенная нагрузка от конструкции пола дна подвала		195	1,2	234
Равномерно распределенная нагрузка от кафельной плитки толщиной 10мм на конструкцию пола		20	1,3	26
Равномерно распределенная нагрузка от гидроизоляционного слоя рубероида в 3 слоя на конструкцию кровли		9	1,3	11,7
Равномерно распределенная нагрузка от цементно-песчаной стяжки толщиной 40мм на отм.0,000; +5,100		72	1,3	93,6
Равномерно распределенная нагрузка от минерал ватного утеплителя толщиной 100мм на конструкцию кровли		5,5	1,3	7,15
Нагрузка от оборудования		400	1,3	480
Нагрузка от давления грунта на боковую поверхность стен подвала		6554	1,1	7210
<i>Всего постоянной нагрузки:</i>		7925,5		8873,45

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

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

Лист

PP

Таблица 2. Временные и кратковременные нагрузки

Наименование нагрузки	Расчет	Нормативное значение, кг/м ²	Коэффициент надежности	Расчетное значение, кг/м ²
Снеговая нагрузка		100	1,4	140
Ветровая нагрузка		Расчет	1,4	58
<i>Всего кратковременной нагрузки:</i>		100		198

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. Метод.

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

Лист

PP

Расчет выполнен на следующие загрузки:

1. Постоянное
2. Длительное
3. Кратковременное
4. Ветровое.
5. Сейсмическое.

Инв. Метрол.	Подпись и дата	Взам. инв. №					1889104-09-12	Лист
			Изм.	Кол.у	Лист	№до		Подп.

3. Правила чтения результатов расчета.

В приведенном в отчете результатах расчетов (приложение №1) 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. Расчетная конструкция кинетически устойчивая.

2. В принятых конструктивных решениях пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечены жестким соединением узлов конструкций.

Инв. Мэполл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							1889104-09-12	Лист
			Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата		PP

Инва. Мэполл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колу	Лист	№до	Подп.	Дата

Расчетные сочетания нагрузок

Имя таблицы РСН: СП 20.13330.2011/2016_1

Номер таблицы РСН: 1

Коэф. надежности по ответственности для I-го РС: 1

Коэф. надежности по ответственности для II-го РС: 1

Коэф. надежности по ответственности для особых сочетаний: 1

В расчетной схеме заданы:

расчетные нагрузки

нормативные нагрузки

Имя таблицы РСН: СП 20.13330.2011/2016_1

Не учитывать сейсмику для I-го РС

Не учитывать особое загруз. для I-го РС

N загруз.	Наименование	Вид	Знакоперем.	Взаимоискл.	Коэф. надежн.	Доля длительн.	1.РСН1	2.РСН2	3.РСН3	4.РСН4
1	Собственный вес	Постоянное (P)	+		1.0	1.0	1.	0.91	0.91	0.91
2	Давление грунта на боковую поверхность	Постоянное (P)	+		1.0	1.0	1.	0.91	0.91	0.91
3	Полезная нагрузка	Длит. прочие (P)	+		1.0	1.0	0.95	0.79	0.79	0.79
4	Полезная на МОП	Длит. прочие (P)	+		1.0	1.0	0.95	0.79	0.79	0.79
5	Полезная нагрузка на кровлю	Длит. прочие (P)	+		1.0	1.0	0.95	0.79	0.79	0.79
6	Полы толщиной 100мм	Постоянное (P)	+		1.0	1.0	1.	0.77	0.77	0.77
7	Полы на отл.0.000	Постоянное (P)	+		1.0	1.0	1.	0.77	0.77	0.77
8	Конструкция кровли	Постоянное (P)	+		1.0	1.0	1.	0.77	0.77	0.77
9	Нагрузка от оборудования	Постоянное (P)	+		1.0	1.0	1.	0.83	0.83	0.83
10	Снег	Кратк. прочие (Pt)	+		1.0	0.35	0.7	0.5	0.5	0.5
11	Ветер X	Кратк. прочие (Pt)	+	1	1.0	0.35	0.	0.	0.5	0.
12	Ветер по Y	Кратк. прочие (Pt)	+	1	1.0	0.35	0.7	0.5	0.	0.5
13	Сейсмическая X	Особое (Ps)	+	2	1.0	0.0	1.	1.	0.	0.
14	Сейсмическая Y	Особое (Ps)	+	2	1.0	0.0	1.	0.	1.	0.
15	Сейсмическая Z	Особое (Ps)	+	2	1.0	0.0	1.	0.	0.	1.

Основное сочетание

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

Особое сочетание

Добавить

Коэффициенты

Таблица РСН

Расчетные сочетания усилий

Номер таблицы РСУ: 1

Имя таблицы РСУ: СП_1

Строительные нормы: СП 20.13330.2011/2016

К надежности по ответственности

для I-го ПС: 1.00
 для II-го ПС: 1.00
 для особых сочетаний: 1.00

Номер загрузки: []

Вид загрузки: [] По умолчанию

N группы объединяемых временных нагрузений: []

Учитывать знакопеременность: []

N группы взаимоисключающих нагрузений: []

NN сопутствующих нагрузений: []

Коэффициент надежности: []

Доля длительности: []

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.	7 сочет.	8 сочет.	9 сочет.	10 сочет.
8	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	1.00	1.00	0.80	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	1.00	1.00	0.50	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	1.00	1.00	0.50	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	1.00	1.00	0.50	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	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 1.00 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
2	Давление грунта на боковую поверхность	Постоянное(0)	0 0 0 0 0 0 1.00 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
3	Полезная нагрузка	Кратковременное(2)	2 0 0 0 0 0 1.00 0.35	1.00 1.00 0.50 0.80
4	Полезная на МОП	Кратковременное(2)	2 0 0 0 0 0 1.00 0.35	1.00 1.00 0.50 0.80
5	Полезная нагрузка на кровлю	Кратковременное(2)	2 0 0 0 0 0 1.00 0.35	1.00 1.00 0.50 0.80
6	Полы толщиной 100мм	Постоянное(0)	0 0 0 0 0 0 1.00 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
7	Полы на отм.0.000	Постоянное(0)	0 0 0 0 0 0 1.00 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
8	Конструкция кровли	Постоянное(0)	0 0 0 0 0 0 1.00 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
9	Нагрузка от оборудования	Длительное (1)	1 0 0 0 0 0 1.00 1.00	1.00 1.00 0.80 1.00
10	Снег	Кратковременное(2)	2 0 0 0 0 0 1.00 0.35	1.00 1.00 0.50 0.80
11	Ветер X	Кратковременное(2)	2 0 0 1 0 0 0 1.00 0.35	1.00 1.00 0.50 0.80
12	Ветер по Y	Кратковременное(2)	2 0 0 1 0 0 0 1.00 0.35	1.00 1.00 0.50 0.80
13	Сейсмическая X	Особое(8) (прогрессирующее обрушение)	8 0 0 0 0 0 0 1.00 0.00	0.00 0.00 0.00 1.00
14	Сейсмическая Y	Особое(8) (прогрессирующее обрушение)	8 0 0 0 0 0 0 1.00 0.00	0.00 0.00 0.00 1.00
15	Сейсмическая Z	Особое(8) (прогрессирующее обрушение)	8 0 0 0 0 0 0 1.00 0.00	0.00 0.00 0.00 1.00

Таблица РСУ

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

Формирование динамических нагрузий ... X

Сформировать матрицу масс на основании:

- загрузки/РСН (код 1)
- плотности элементов (код 2)

№ динамического нагружения: 15

№ статического нагружения: 10

Коэф. преобразования: 0.5

Загрузки из комбинации РСН

Имя таблицы: СП 20.13330.2011/2016_1

№ РСН: 1

Сводная таблица :

№ дин...	№ стат...	Коэф.	Код
13	2	0.9	1
13	3	0.5	1
13	4	0.5	1
13	5	0.5	1
13	6	0.9	1
13	7	0.9	1
13	8	0.9	1
13	9	0.8	1
13	10	0.5	1
14	1	0.9	1
14	2	0.9	1
14	3	0.5	1
14	4	0.5	1
14	5	0.5	1
14	6	0.9	1
14	7	0.9	1
14	8	0.9	1
14	9	0.8	1
14	10	0.9	1
15	1	0.9	1
15	2	0.9	1
15	3	0.5	1
15	4	0.5	1
15	5	0.5	1
15	6	0.9	1
15	7	0.9	1
15	8	0.9	1
15	9	0.8	1
15	10	0.5	1

Таблица заданных коэффициентов динамических нагружений

Инва. Метролл. Подпись и дата. Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

Задание характеристик для расчета на динамические воздействия

N строки характеристик:

 № загрузки:

 Наименование воздействия: Сейсмическое (СП 14.13330.2014/2018, с Изм.№2,3) (56)

Количество учитываемых форм колебаний: или % модальных масс

№ соответствующего статического нагружения:

 Суммировать формы перемещений имеющие одинаковую частоту:

Метод суммирования составляющих:

 Параметр затухания, в долях от 1:

Матрица масс: Диагональная Согласованная

Параметры

Сводная таблица для расчета на динамические воздействия

#	№	Имя загрузки	Тип	Параметры загрузки	Параметры динамического воздействия
1	1..	Сейсмическая X	СЕЙСМ	56 20 0 12090000 0	1.00 3 0.00 1 1 4 1.10 1.00 1.00 1.00 0.75 1.0000 0.0000 0.0000
2	1..	Сейсмическая Y	СЕЙСМ	56 20 0 12090000 0	1.00 3 0.00 1 1 4 1.10 1.00 1.00 1.00 0.75 0.0000 1.0000 0.0000
3	1..	Сейсмическая Z	СЕЙСМ	56 20 0 12090000 0	1.00 3 0.00 1 1 4 1.10 1.00 1.00 1.00 0.75 0.0000 0.0000 1.0000
4					

Допустимое отклонение частот суммируемых форм (в % от частоты)

Учет отброшенных и невычисленных форм колебаний

Характеристики динамических нагружений

Сейсмическое воздействие (РФ, СП 14.13330.2014/2018, с Изменениями №2, №3)

Поправочный коэф. для сейсмических сил:

 Тип сооружения:

 Категория грунта:

 Ускорение грунта A, [м/с²]:

Значения расчетных коэффициентов в соответствии с СП 14.13330.2014/2018, с Изм. №2,3

Коэффициент ответственности сооружения K0 (табл. 4.2):

 Коэффициент учета допускаемых повреждений K1 (табл. 5.2):

 Коэффициент высоты сооружения K2:

 Коэффициент рассеивания энергии Kpsi (табл. 5.3):

Отношение максимального вертикального ускорения грунта к горизонтальному:

Направляющие косинусы равнодействующей сейсм. воздейств. в ГСК

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

Параметры расчета сейсмического воздействия по вертикальной оси Z

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

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

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

Поправочный коэф. для сейсмических сил

Тип сооружения

Категория грунта

Ускорение грунта A, [м/с²]

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

Коэффициент ответственности сооружения K₀ (табл. 5.3)

Коэффициент учета допускаемых повреждений K₁ (табл. 5.4)

Коэффициент рассеивания энергии K_{psi} (табл. 5.5)

Направляющие косинусы равнодействующей сейсм. воздейств. в ГСК

Учет направляющих косинусов

CX CY CZ $CX^2 + CY^2 + CZ^2 = 1$

Параметры расчета сейсмического воздействия по горизонтальной оси X

Сейсмическое воздействие (РФ, СП 14.13330.2014/2018, с Изменениями №2, №3) ✕

Поправочный коэф. для сейсмических сил

Тип сооружения

Категория грунта

Ускорение грунта A, [м/с²]

Значения расчетных коэффициентов в соответствии с СП 14.13330.2014/2018, с Изм. №2,3

Коэффициент ответственности сооружения K₀ (табл. 4.2)

Коэффициент учета допускаемых повреждений K₁ (табл. 5.2)

Коэффициент высоты сооружения K₂

Коэффициент рассеивания энергии K_{psi} (табл. 5.3)

Отношение максимального вертикального ускорения грунта к горизонтальному

Направляющие косинусы равнодействующей сейсм. воздейств. в ГСК

CX CY CZ $CX^2 + CY^2 + CZ^2 = 1$

Параметры расчета сейсмического воздействия по горизонтальной оси Y

Изм. Метрол. Подпись и дата Взам. инв. №

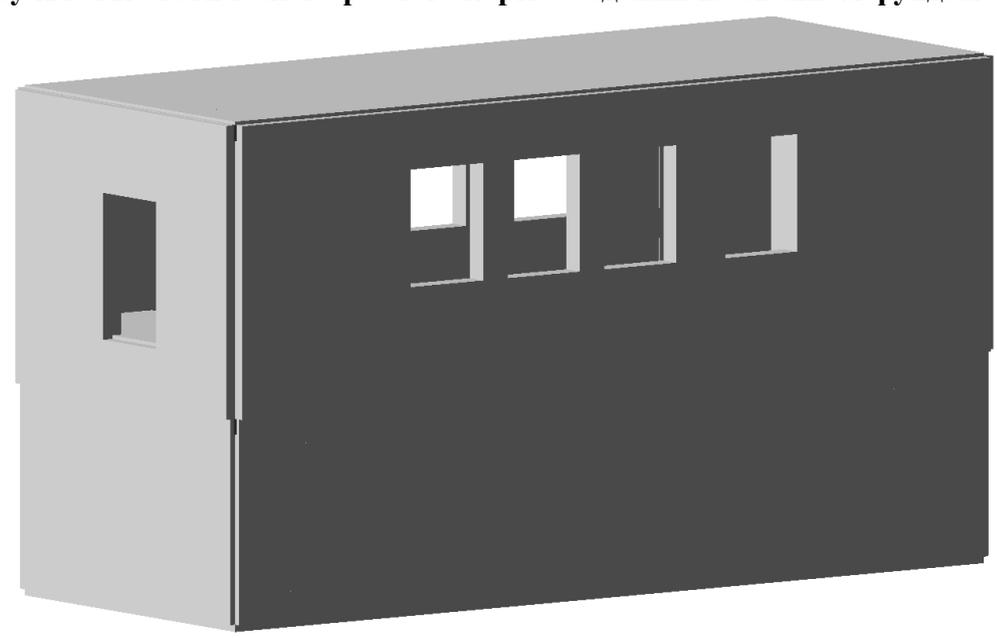
Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

Лист
PP

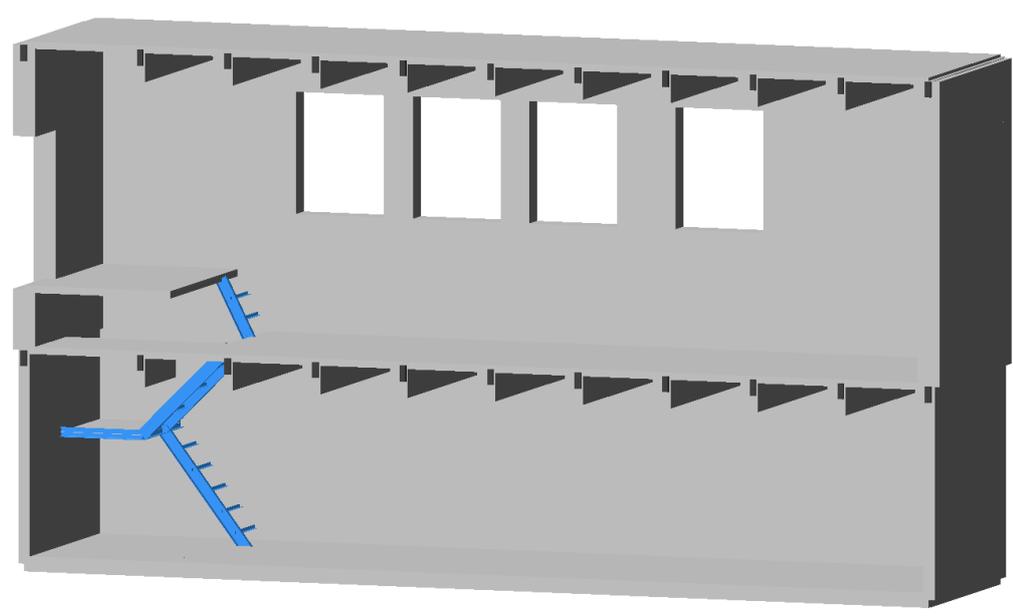
Приложение №1. Результаты статического расчета каркаса здания на свайном фундаменте

насосная 13д



Вид здания насосной в 3D

насосная 13д



Поперечный разрез здания насосной в 3D

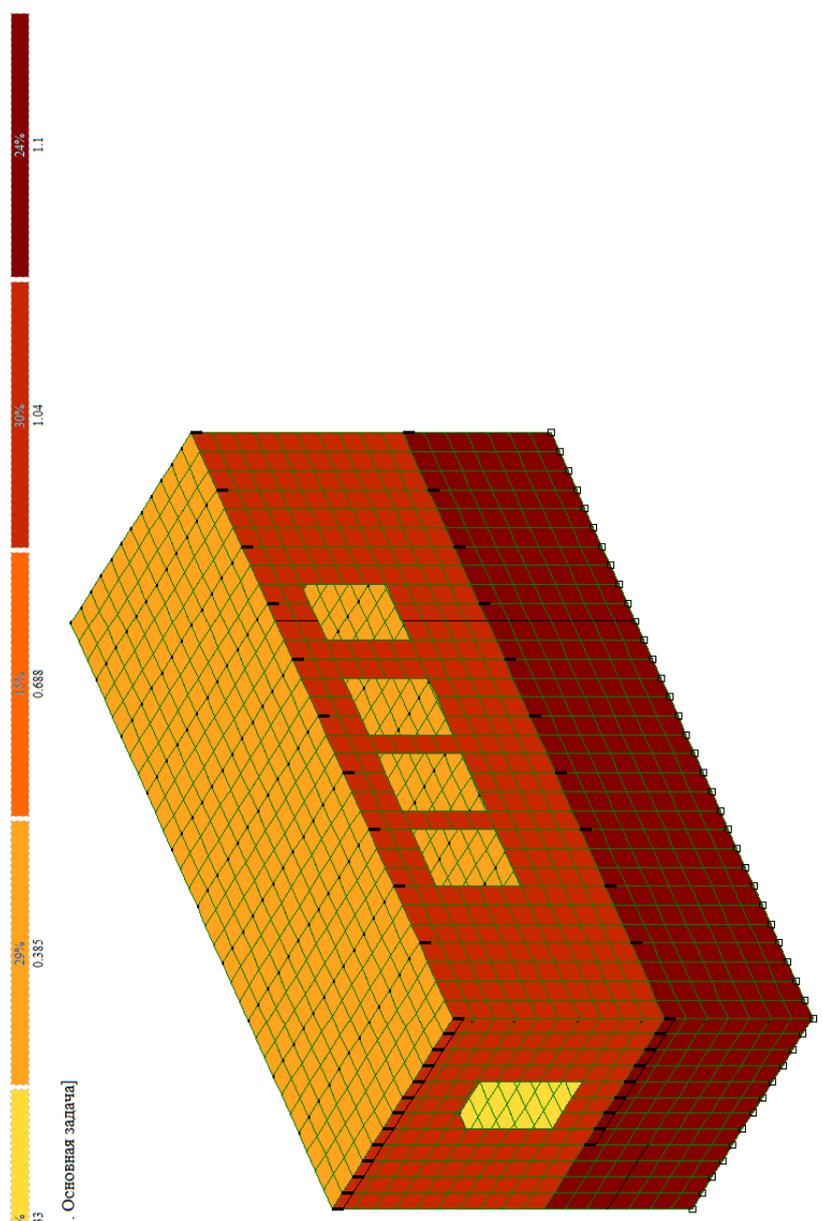
Инов. Метролл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

Инва. Метролл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата



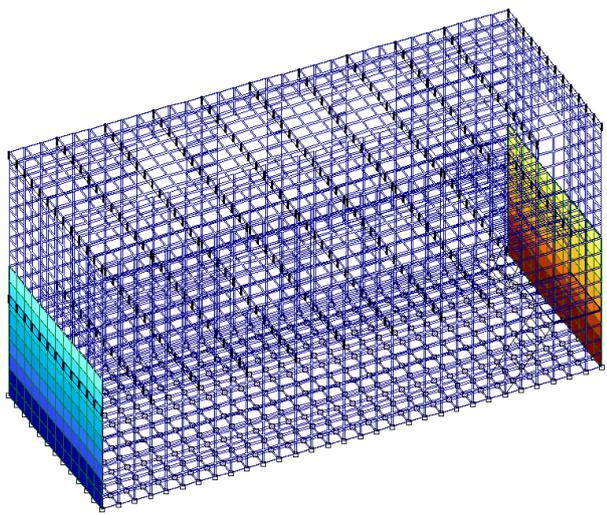
1. Собственный вес [1. Основная задача. С1. Основная задача. D1. Основная задача]
 Мозаика q(площ.) вдоль оси Z(G)
 Единицы измерения - т/м2



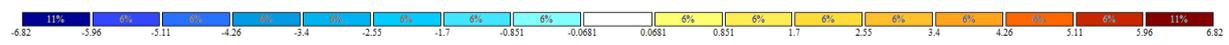
Мозаика нагрузки от собственного веса



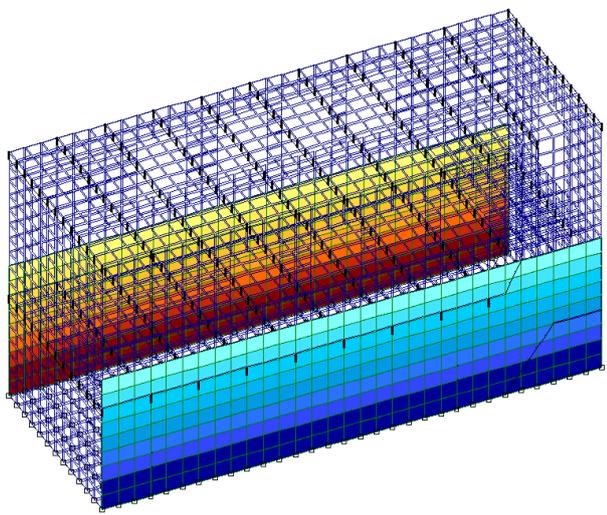
2. Давление грунта на боковую поверхность [1. Основная задача: С1. Основная задача; D1. Основная задача]
 Мозаика q(плоч.) вдоль оси X(G)
 Единицы измерения - т/м2



Мозаика нагрузки давления грунта на боковую поверхность по X



2. Давление грунта на боковую поверхность [1. Основная задача: С1. Основная задача; D1. Основная задача]
 Мозаика q(плоч.) вдоль оси Y(G)
 Единицы измерения - т/м2



Мозаика нагрузки давления грунта на боковую поверхность по Y

Инва. Мэполл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

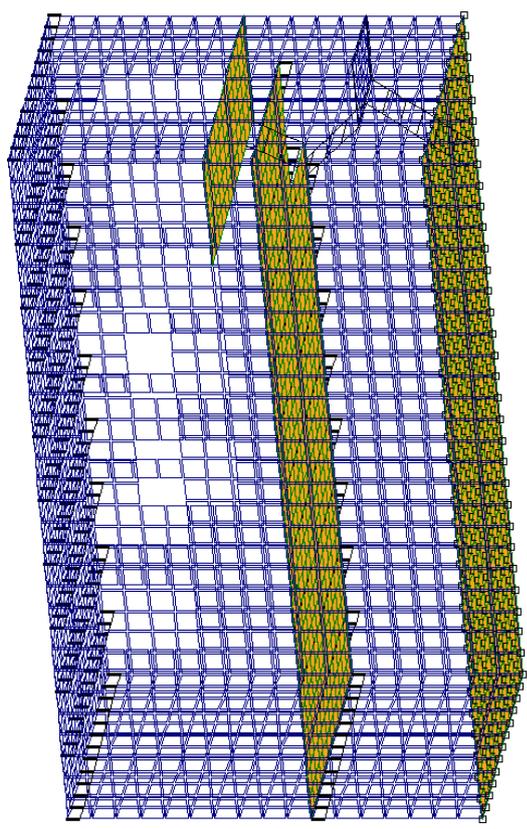
Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

Инва. Мэполлг.	Подпись и дата	Взам. инв. №



3. Полезная нагрузка П. Основная задача: С1. Основная задача: D1. Основная задача]
 Мозаика (плотн.) вдоль оси Z(G)
 Единицы измерения - т/м²



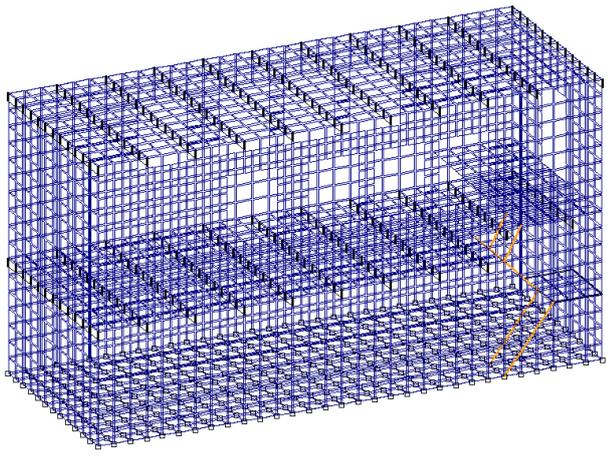
Мозаика полезной нагрузки на производственные помещения

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

4.Полезная на МОП [1. Основная задача: С1. Основная задача; D1. Основная задача]
Мозаика q(лин.) вдоль оси Z(G)
Единицы измерения - т/м

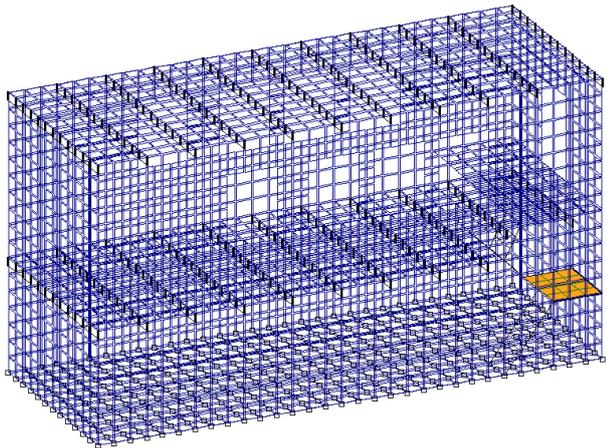
100%
0.24



Мозаика полезной нагрузки на лестницы МОП

4.Полезная на МОП [1. Основная задача: С1. Основная задача; D1. Основная задача]
Мозаика q(площ.) вдоль оси Z(G)
Единицы измерения - т/м2

100%
0.48



Мозаика полезной нагрузки на площадки МОП

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

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

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

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата



5 Полезная нагрузка на кровлю [1. Основная задача; D1. Основная задача]
 Мозаика (площ.) вдоль оси Z(G)
 Единицы измерения - Т/М²

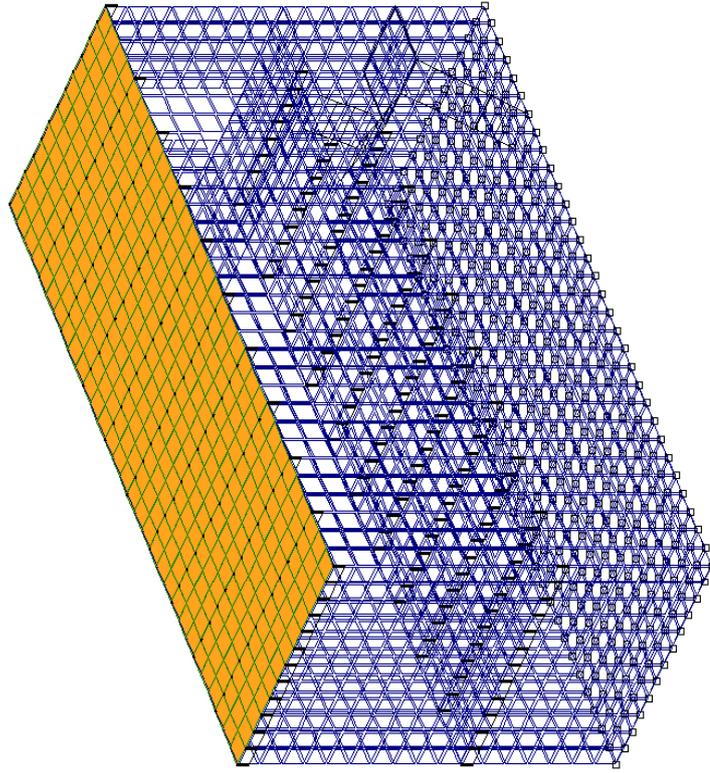


Схема полезной нагрузки на кровлю

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



6. Поля толщиной 100мм [1. Основная задача. С1. Основная задача. D1. Основная задача]
 Мозаика q (плот.) вдоль оси Z(G)
 Единицы измерения - т/м2

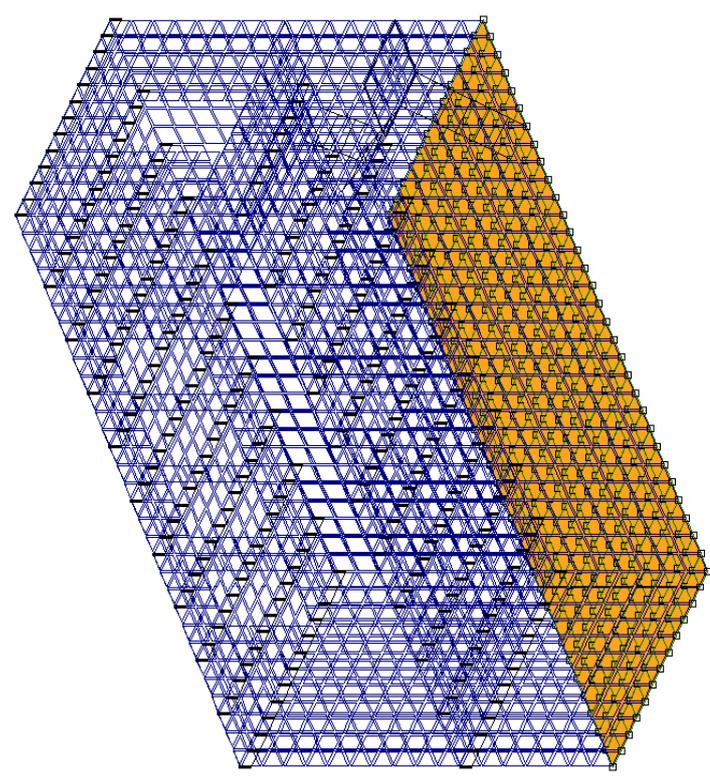


Схема нагрузки от конструкции пола на отм.-3,350

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

Инва. Мэполлг.	Подпись и дата	Взам. инв. №

100%
0.12

7. Полю на отм. 0,000 [П. Основная задача. С1. Основная задача. D1. Основная задача]
Мозайка (площ.) вдоль оси Z(G)
Единицы измерения - т/м²

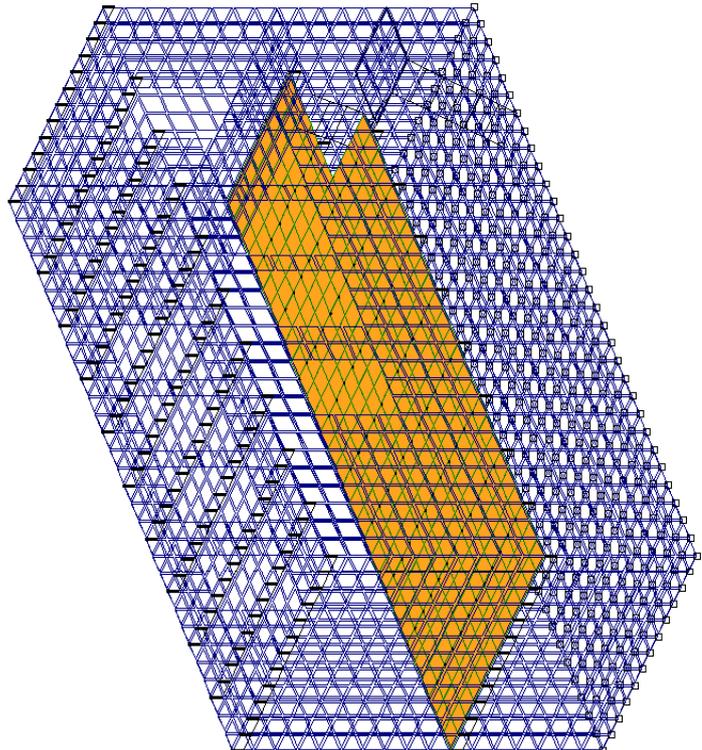


Схема нагрузки от конструкции пола на отм. 0,000

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

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



8.Конструкция кровли [1. Основная задача. С1. Основная задача. D1. Основная задача]
 Мозаика q (плот.) вдоль оси Z(G)
 Единицы измерения - т/м2

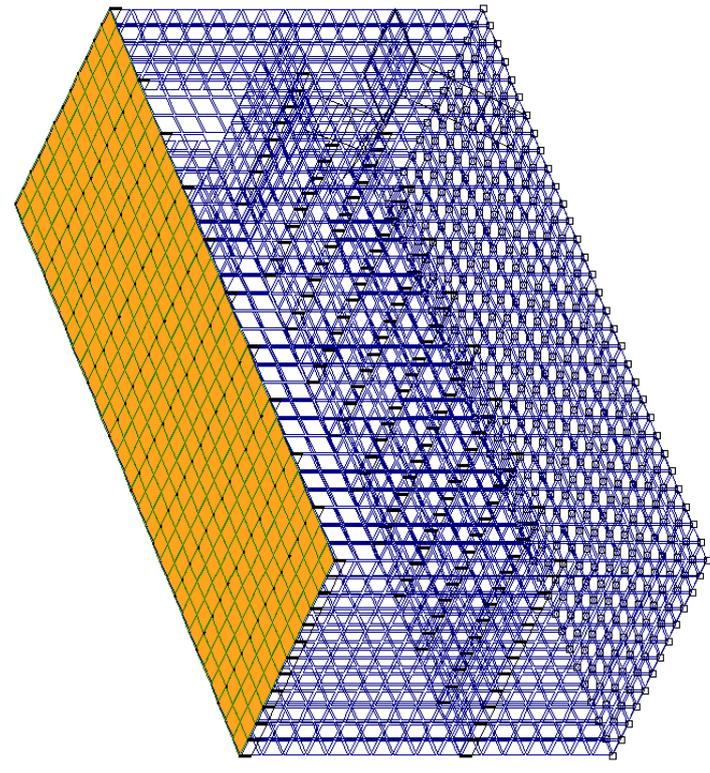


Схема нагрузки от конструкции кровли на отм. +5,100

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

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



9. Нагрузка от оборудования [1. Основная задача. С1. Основная задача. D1. Основная задача]
 Мозанка q(плош.) вдоль оси Z(G)
 Единицы измерения - т/м2

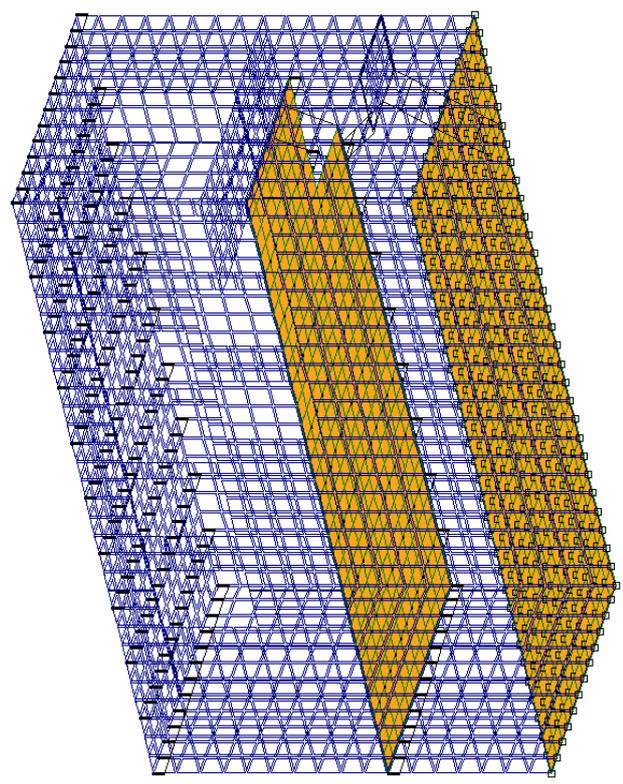


Схема нагрузки от оборудования на отм. -3,350; на отм. 0,000

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

Инва. Мэполлг.	Подпись и дата	Взам. инв. №



10. Снег [1. Основная задача. С1. Основная задача, D1. Основная задача]
 Мозаика q(площ.) вдоль оси Z(G)
 Единицы измерения - т/м2

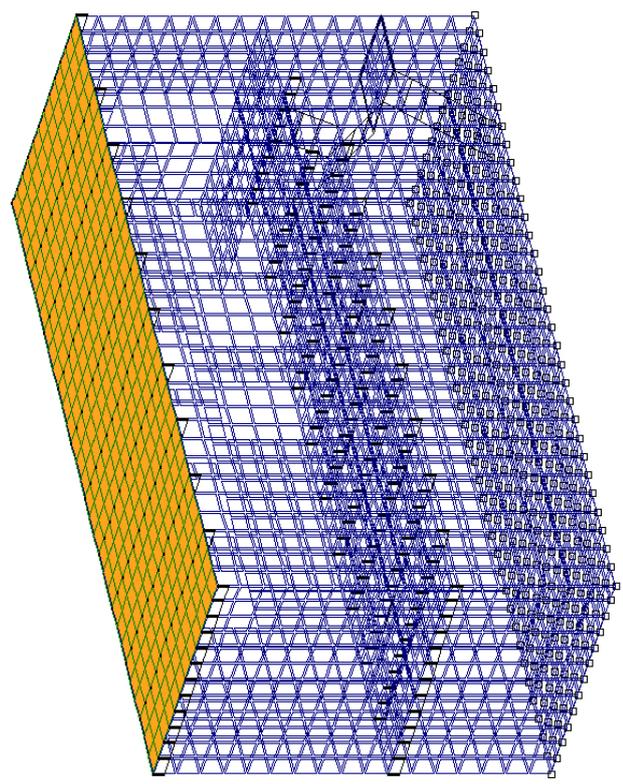
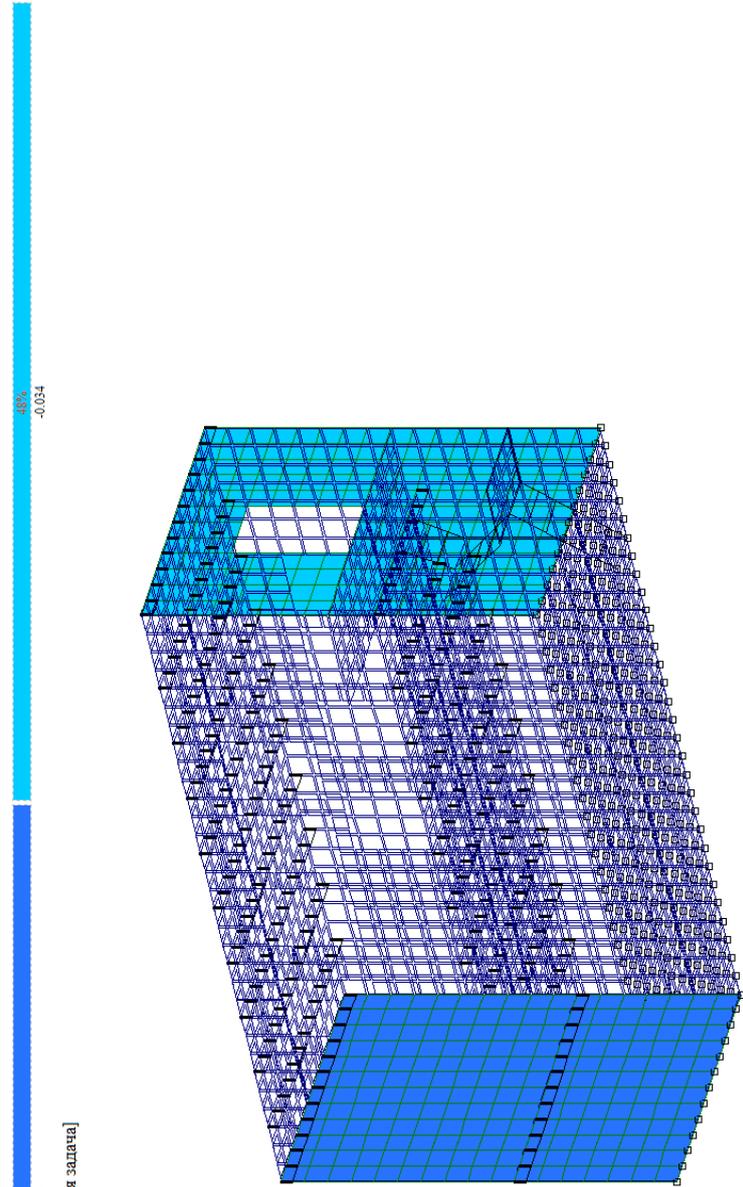


Схема нагрузки от снега на отм. +5,100

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

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



11. Ветер X [1. Основная задача. С1. Основная задача, D1. Основная задача]
 Мозаика q(плос.) вдоль оси X(G)
 Единицы измерения - т/м²

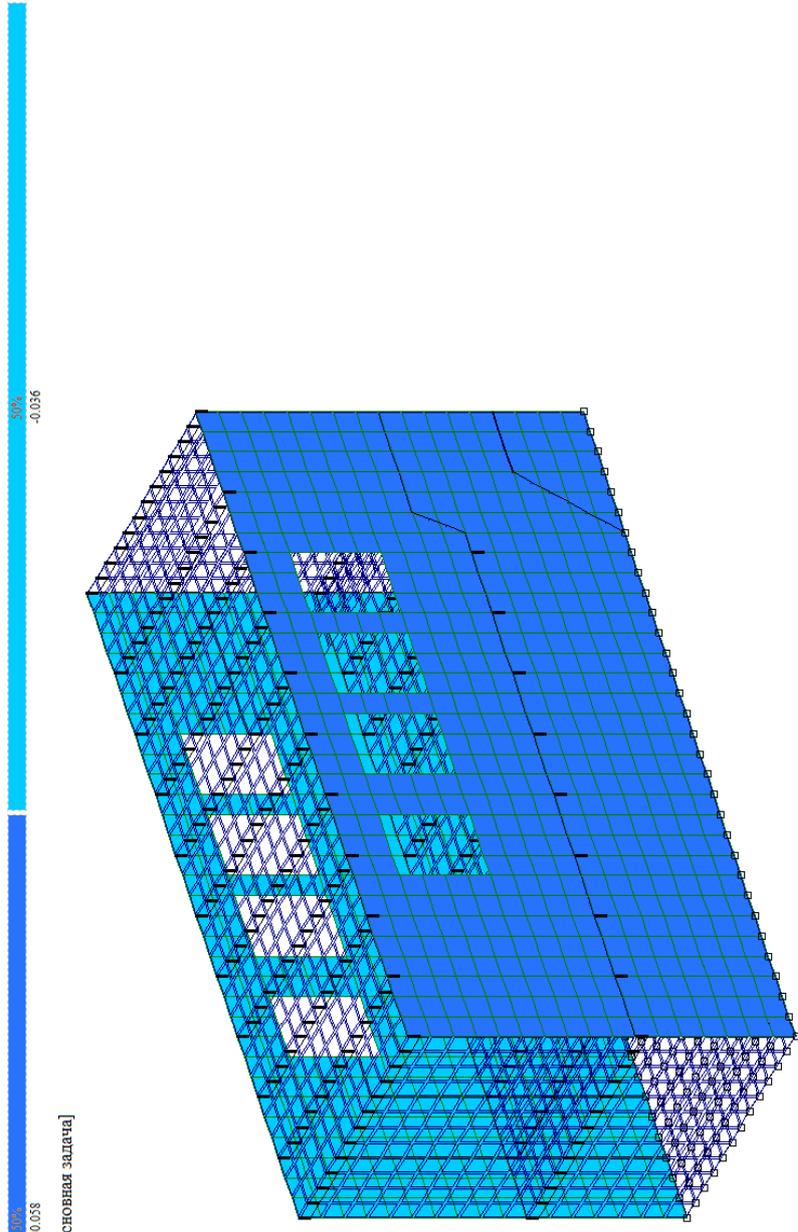
Схема нагрузки от ветра по X

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

Инва. Метролл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата



12. Ветер по Y [1. Основная задача: С1. Основная задача, D1. Основная задача]
 Мозаика q(плоск.) вдоль оси Y(G)
 Единицы измерения - Г/м2



Схема нагрузки от ветра по Y

1889104-09-12

13. Сейсмическая X [1. Основная задача; С1. Основная задача; D1. Основная задача]
Массы собраны из нагрузок: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
Мозаика q(плоч.) вдоль оси Y(G)
Единицы измерения - т/м2

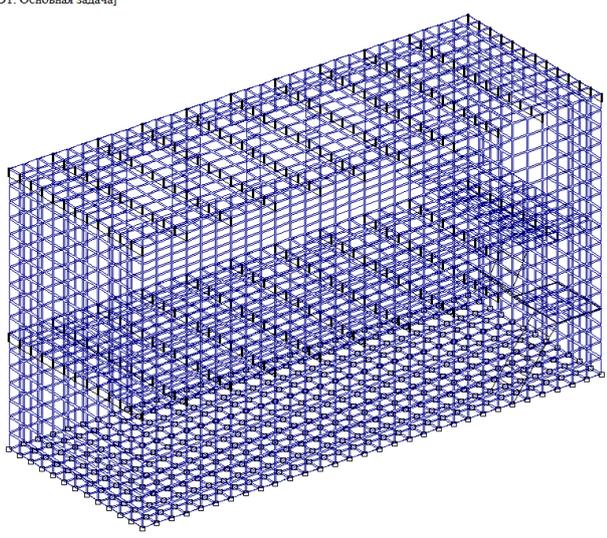


Схема нагрузки от сеймики по X

14. Сейсмическая Y [1. Основная задача; С1. Основная задача; D1. Основная задача]
Массы собраны из нагрузок: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
Мозаика q(плоч.) вдоль оси Y(G)
Единицы измерения - т/м2

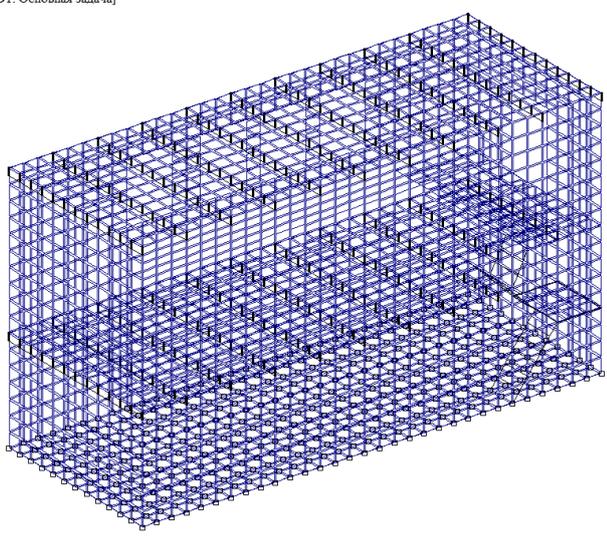


Схема нагрузки от сеймики по Y

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

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

15. Сейсмическая Z [1. Основная задача; С1. Основная задача; D1. Основная задача]
Массы собраны из нагрузок: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
Мозаика q(плоч.) вдоль оси Y(G)
Единицы измерения - т/м2

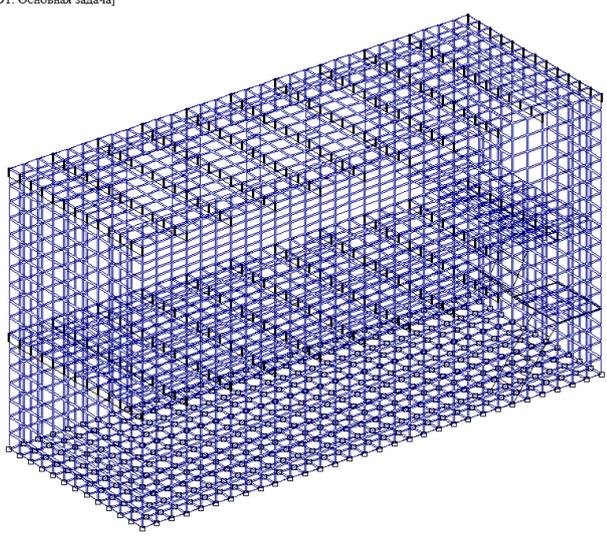


Схема нагрузки от сеймики по Z

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

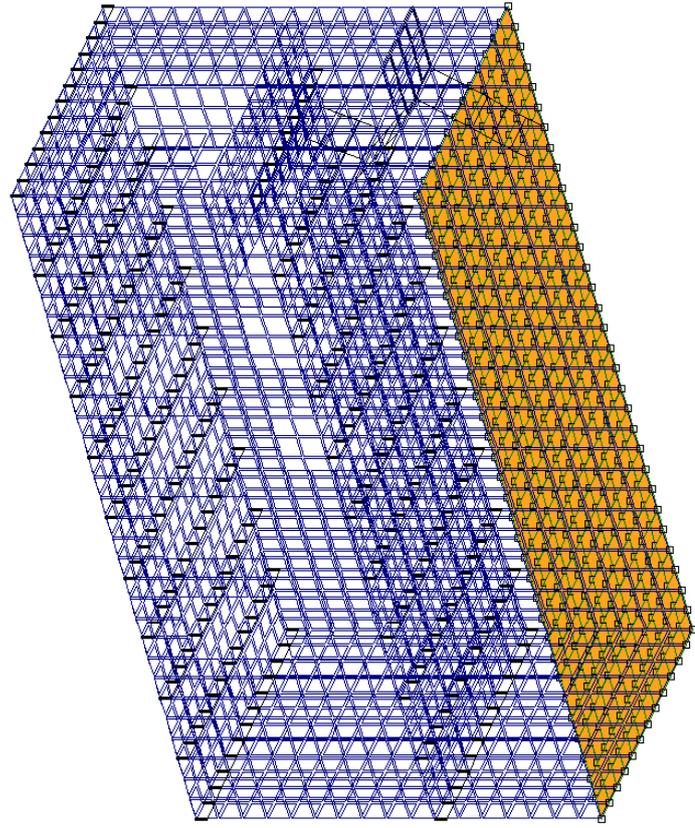
Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

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



15 Сейсмическая Z [1. Основная задача; С1. Основная задача; D1. Основная задача]
 Массы собраны из загрузочнй: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
 Мозаика С1Z
 Единицы измерения - т/м3



Коэффициент постели C_1 под подошвой фундамента

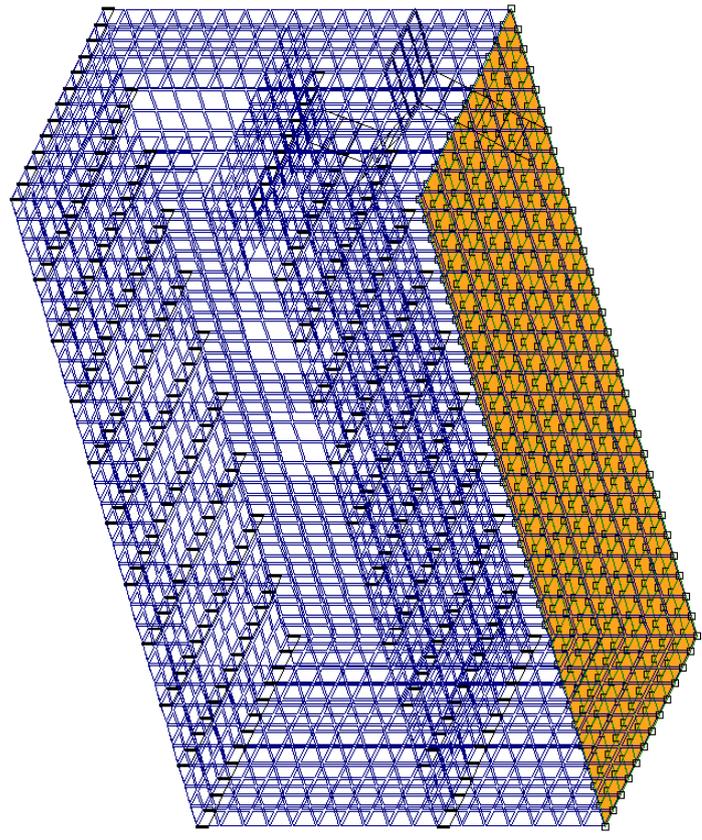
Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

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



15 Сейсмическая Z [1. Основная задача. С1. Основная задача, D1. Основная задача]
 Массы собраны из загрузочной: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
 Мозаика С2z
 Единицы измерения - т/м



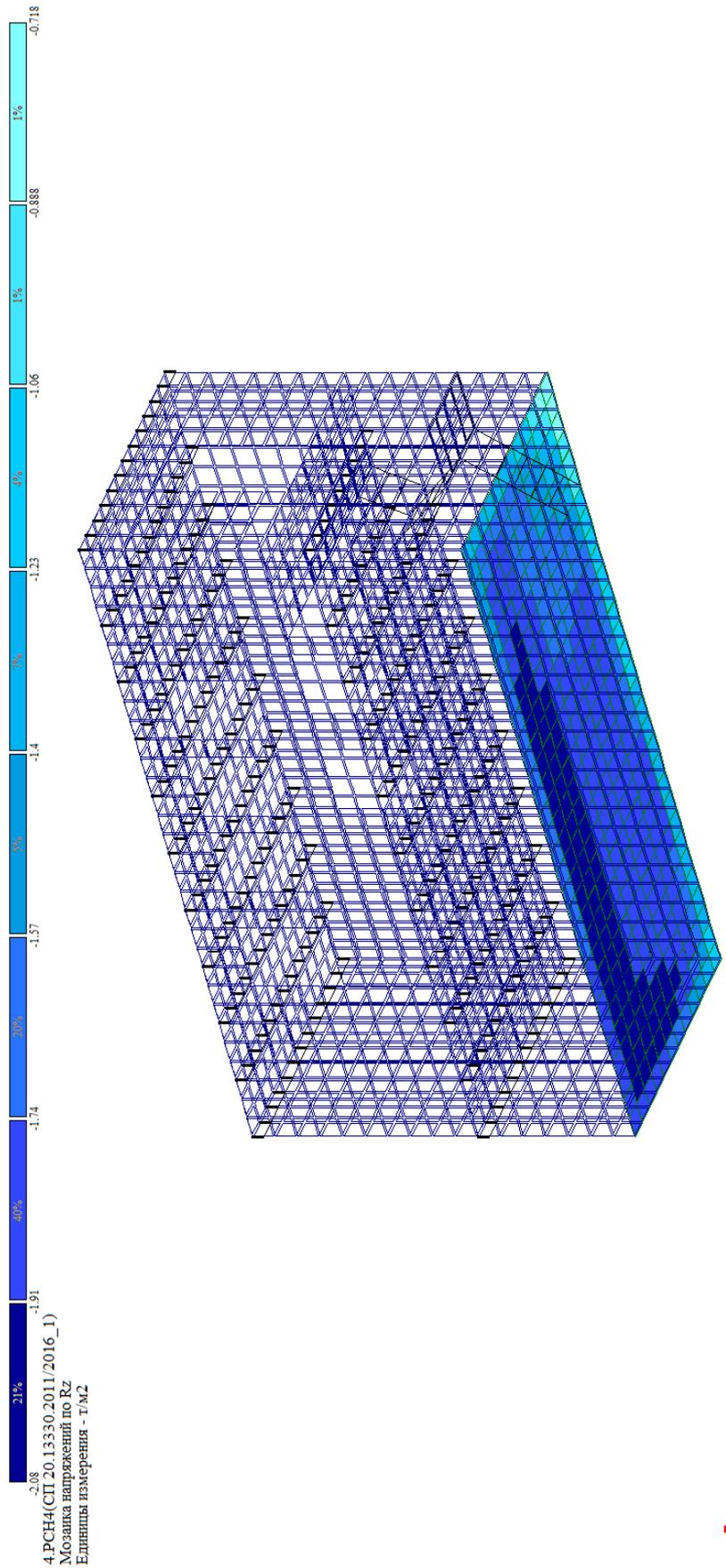
Коэффициент постели C_2 под подошвой фундамента

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

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

Расчетное сопротивление грунта R_z под подошвой фундамента с сейсмическим воздействием по Z

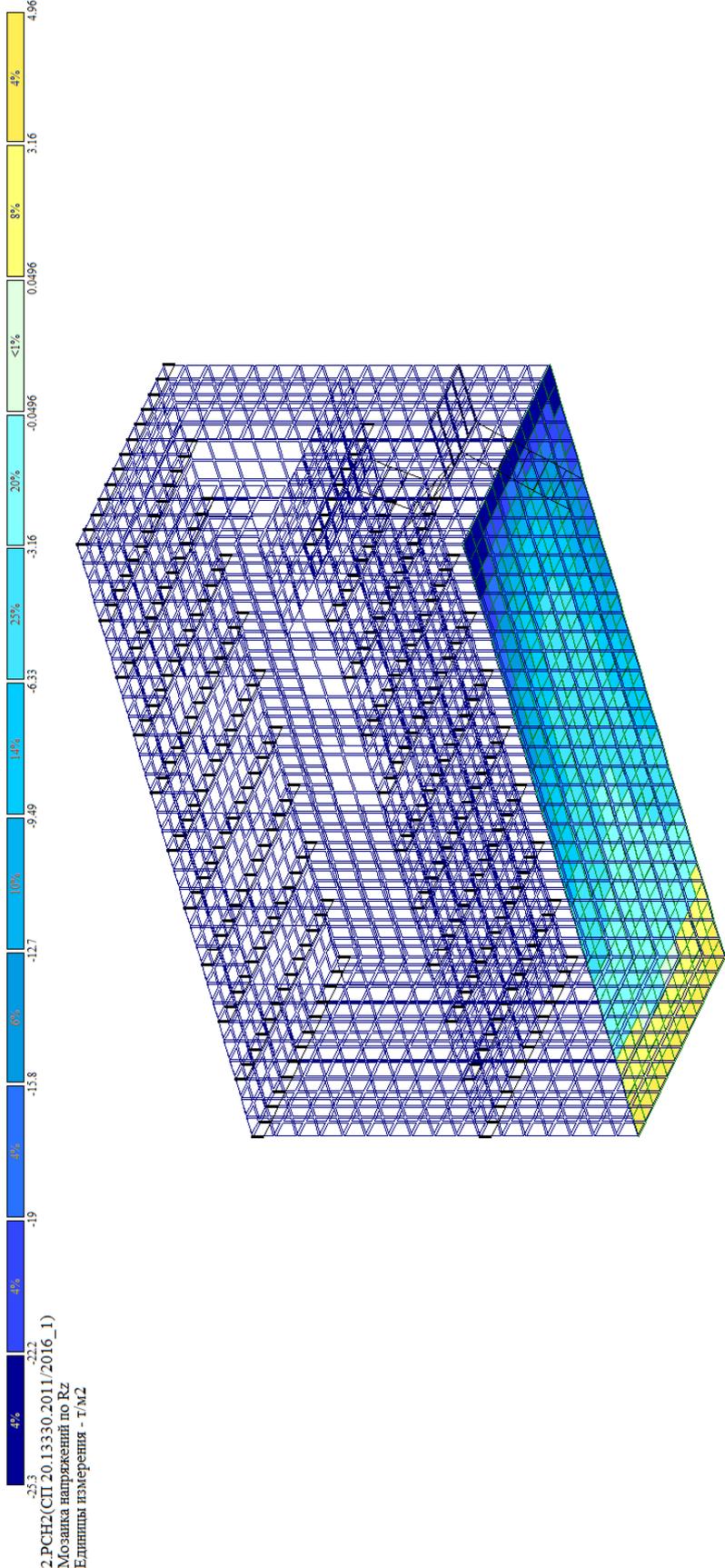


Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

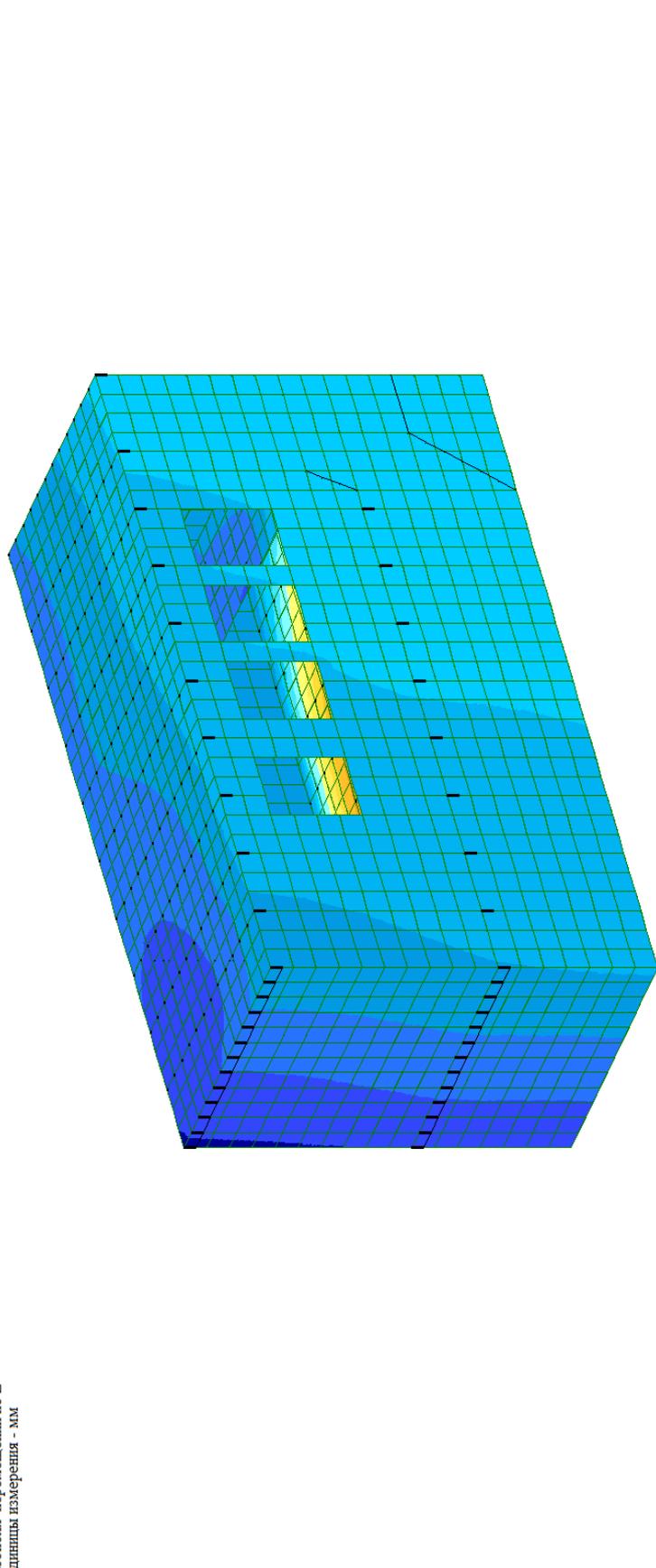
Инв. Меполл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата



Расчетное сопротивление грунта R_z под подошвой фундамента с сейсмическим воздействием по X

1889104-09-12



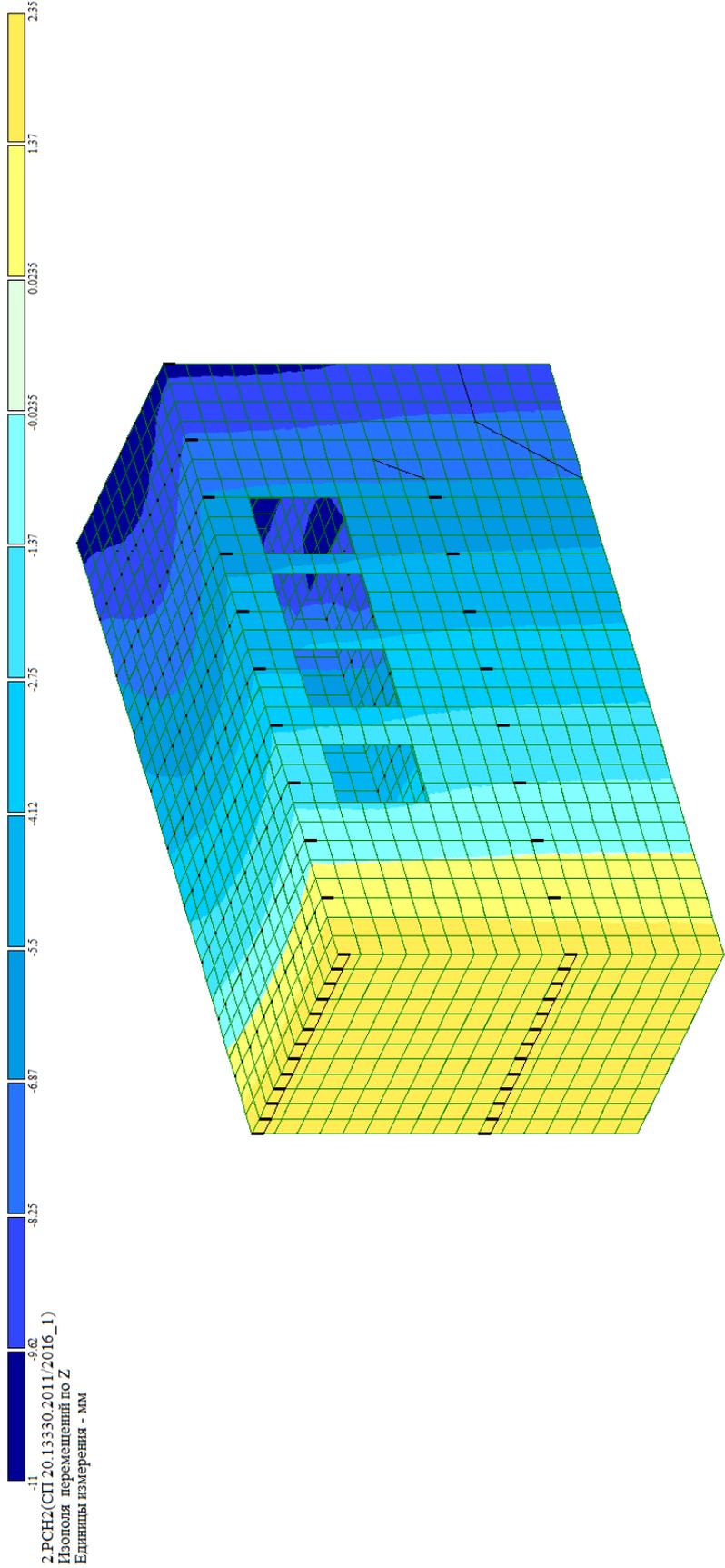
Мозаика перемещений по РСН вдоль оси Z в деформируемом состоянии каркаса с сейсмическим воздействием по Z

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

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

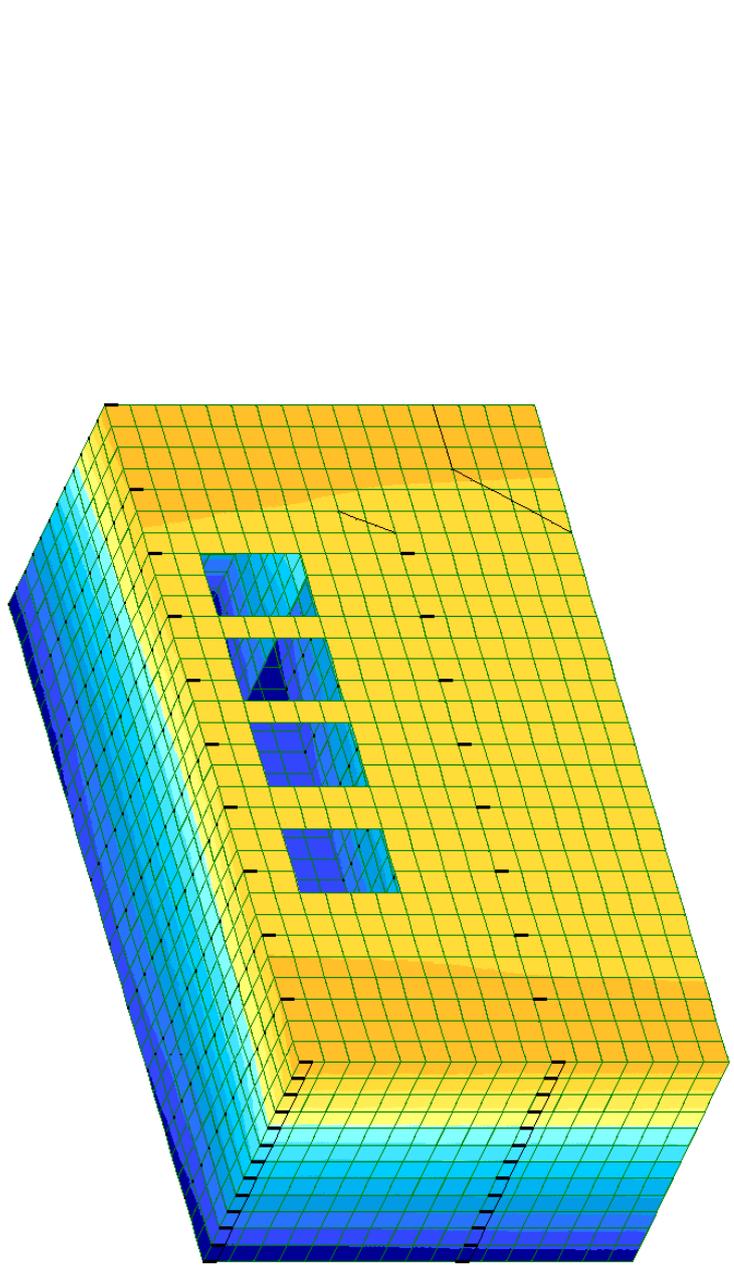
Инв. Мополл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



Мозаика перемещений по РСН вдоль оси Z в деформируемом состоянии каркаса с сейсмическим воздействием по X

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12



3 РСНЗ(СП 20.13330.2011/2016_1)
 Изополю перемещений по Z
 Единица измерения - мм

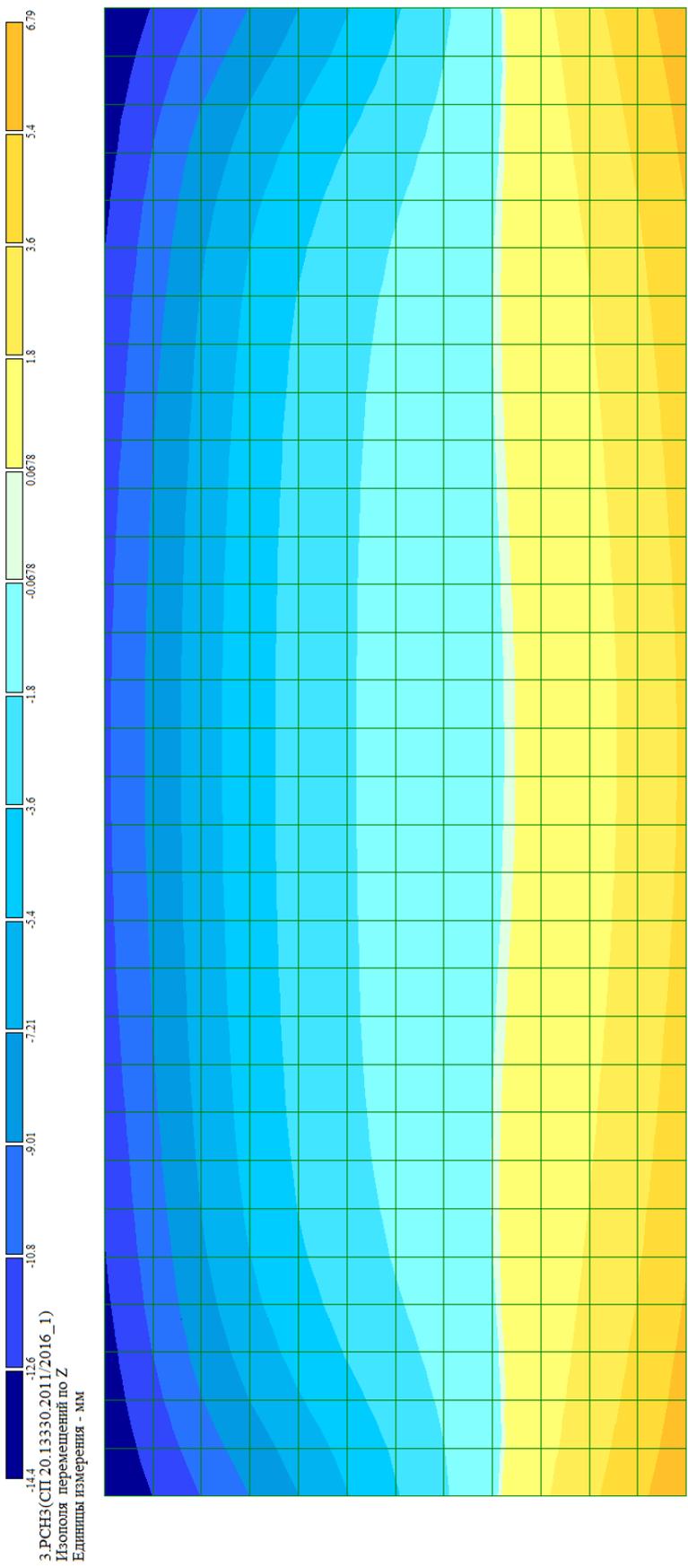
Мозаика перемещений по РСН вдоль оси Z в деформируемом состоянии каркаса с сейсмическим воздействием по Y

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

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

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

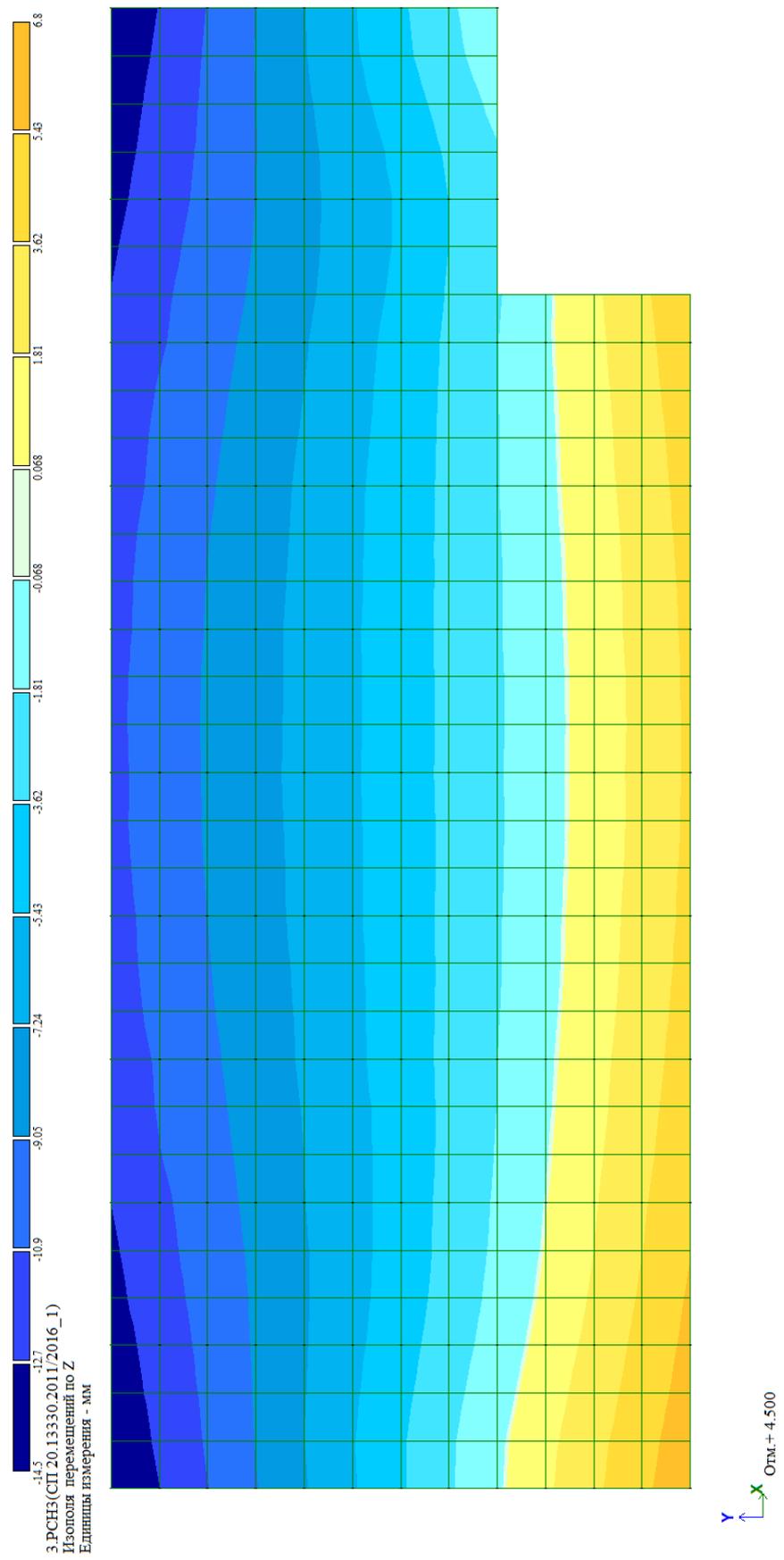


Мозаика перемещений по РСН вдоль оси Z в деформируемом состоянии плиты подвала на отм. -3,350 «тах» с сейсмическим воздействием по Y

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

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

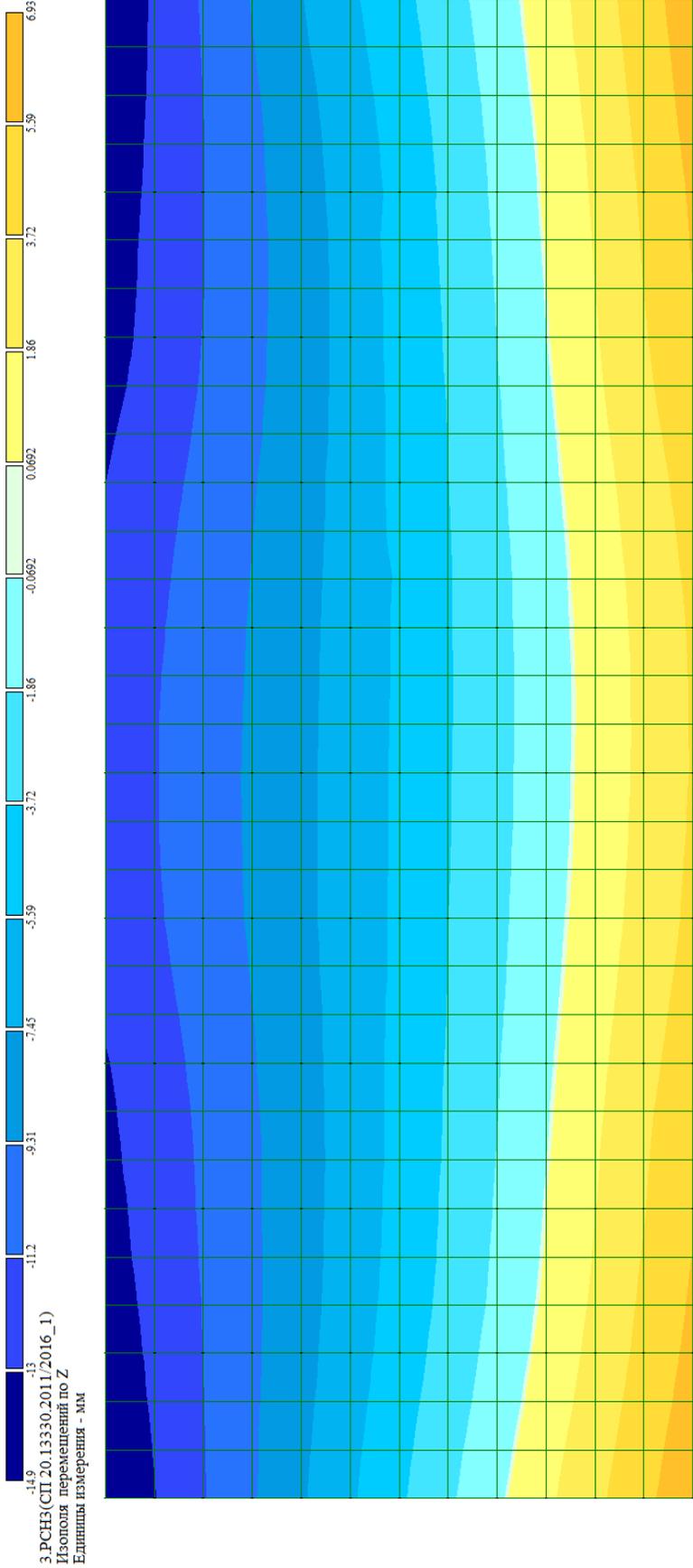


Мозаика перемещений по РСН вдоль оси Z в деформируемом состоянии перекрытия на отм. 0,000 «тах» с сейсмическим воздействием по Y

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

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

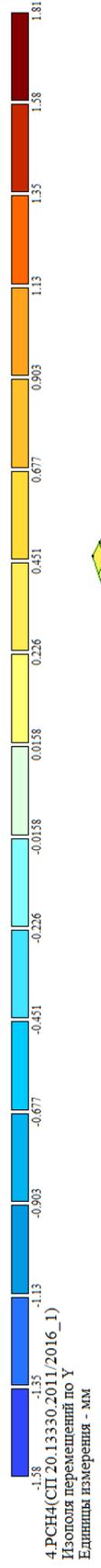
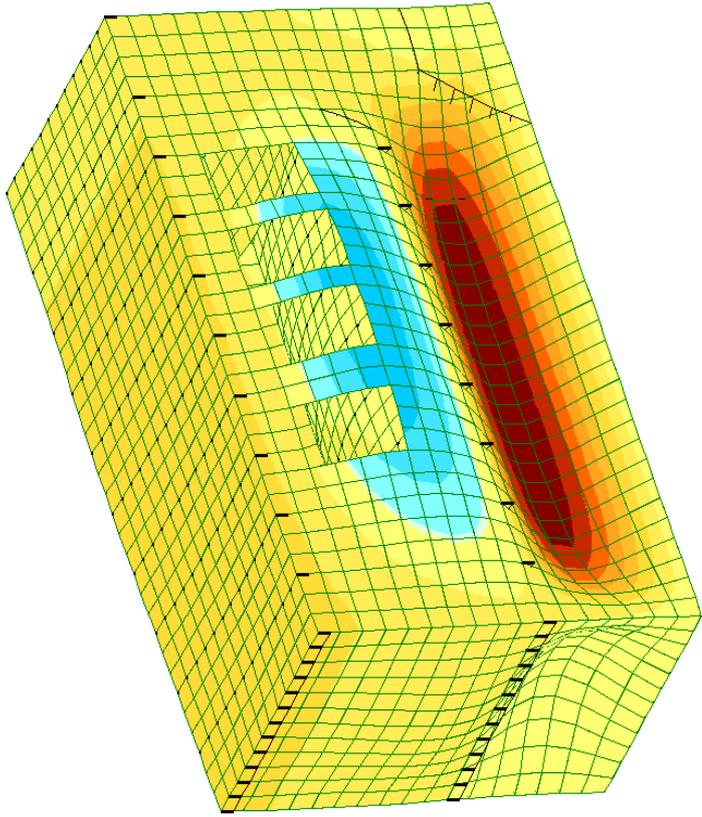


Y
 X
 Отм. + 9.500

Мозаика перемещений по РСН вдоль оси Z в деформируемом состоянии кровельного покрытия

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12



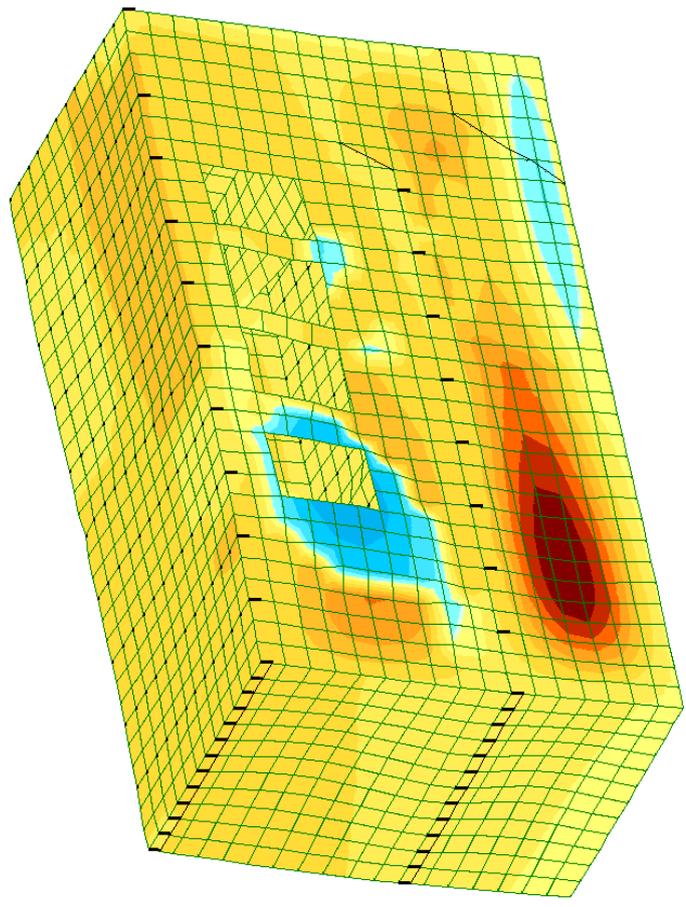
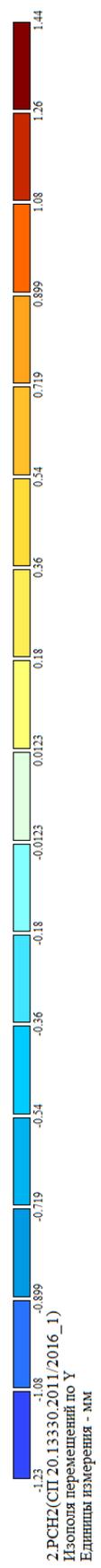
Мозаика перемещений по РСН вдоль оси Y в деформируемом состоянии каркаса с сейсмическим воздействием по оси Z

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

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

Инва. Мэполл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

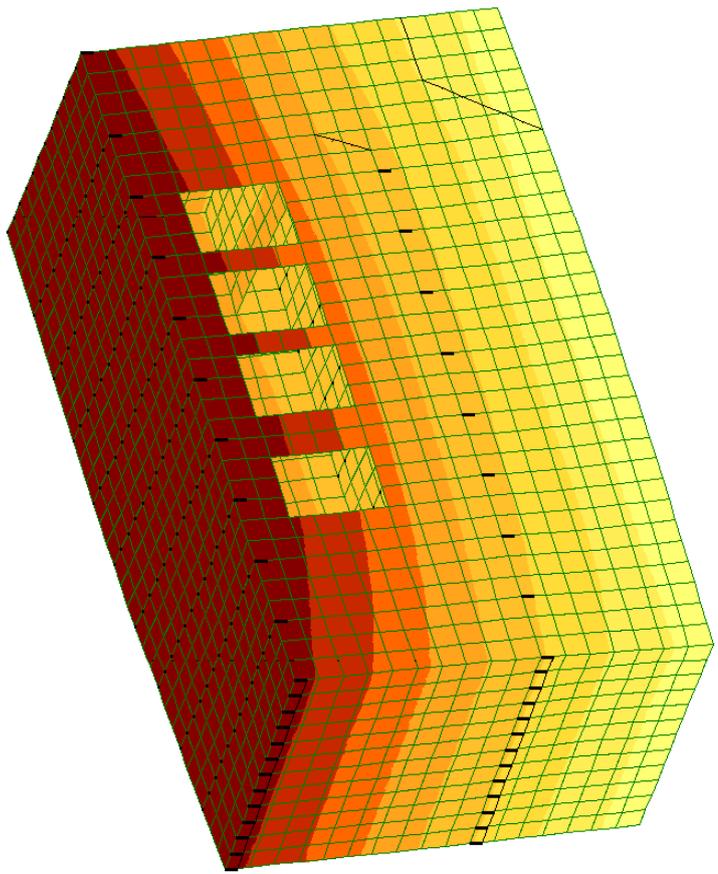
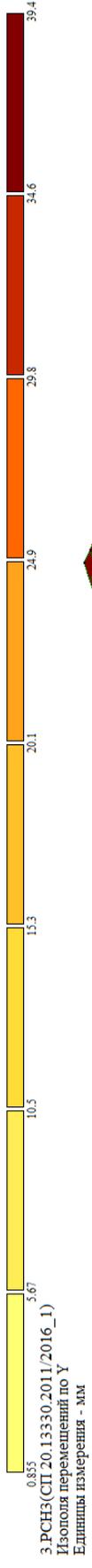


Мозаика перемещений по РСН вдоль оси Y с сейсмическим воздействием по оси X

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

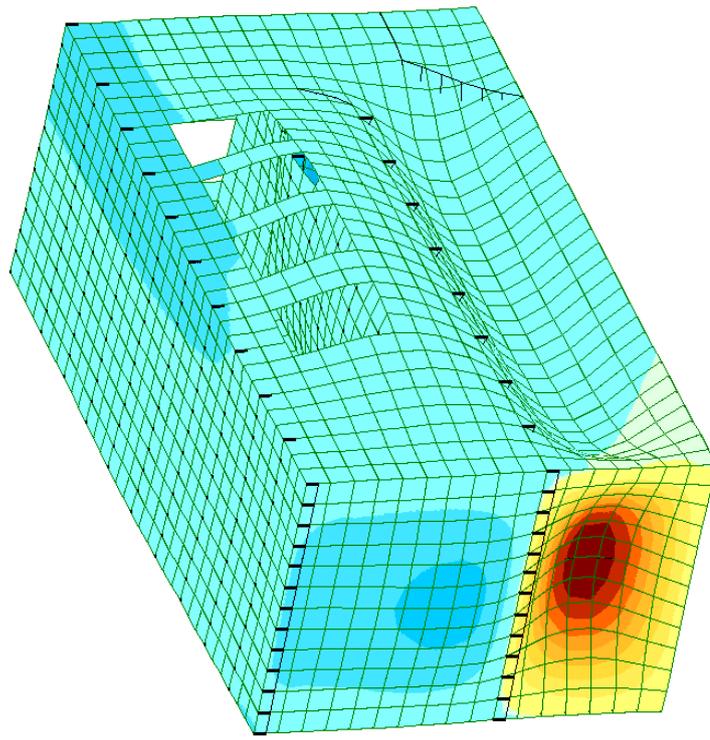
Инв. Мополл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



Мозаика перемещений по РСН вдоль оси Y с сейсмическим воздействием по оси X

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12



1.16 1.23 1.06 0.881 0.705 0.528 0.352 0.176 -0.0116 -0.176 -0.352 -0.528 -0.705 -0.881 -1.06 -1.16

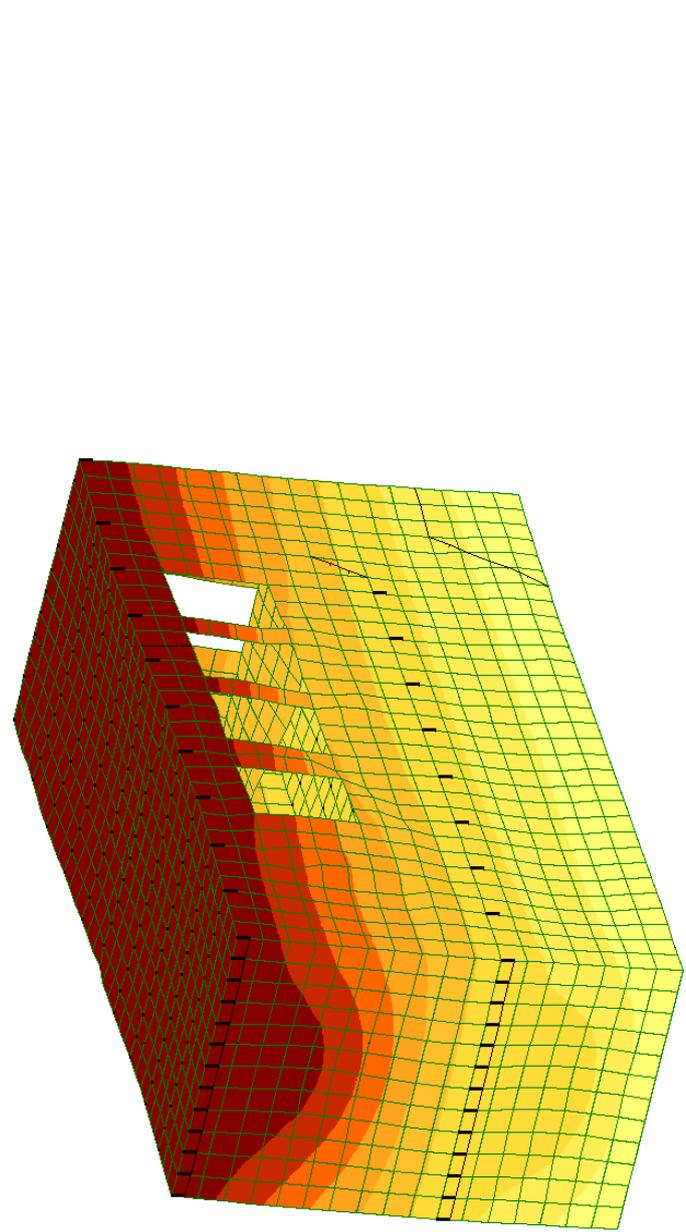
4 РСН4(СП.20.13330.2011/2016_1)
 Изополя перемещений по X
 Единицы измерения - мм

Мозаика перемещений по РСН вдоль оси X в деформируемом состоянии каркаса с сейсмическим воздействием по Z

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

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12



1.27 2.33 3.39 4.44 5.5 6.55 7.61 8.67 9.73

2.РСН2(СП.20.13330.2011/2016_1)
 Изополя перемещений по X
 Единицы измерения - мм

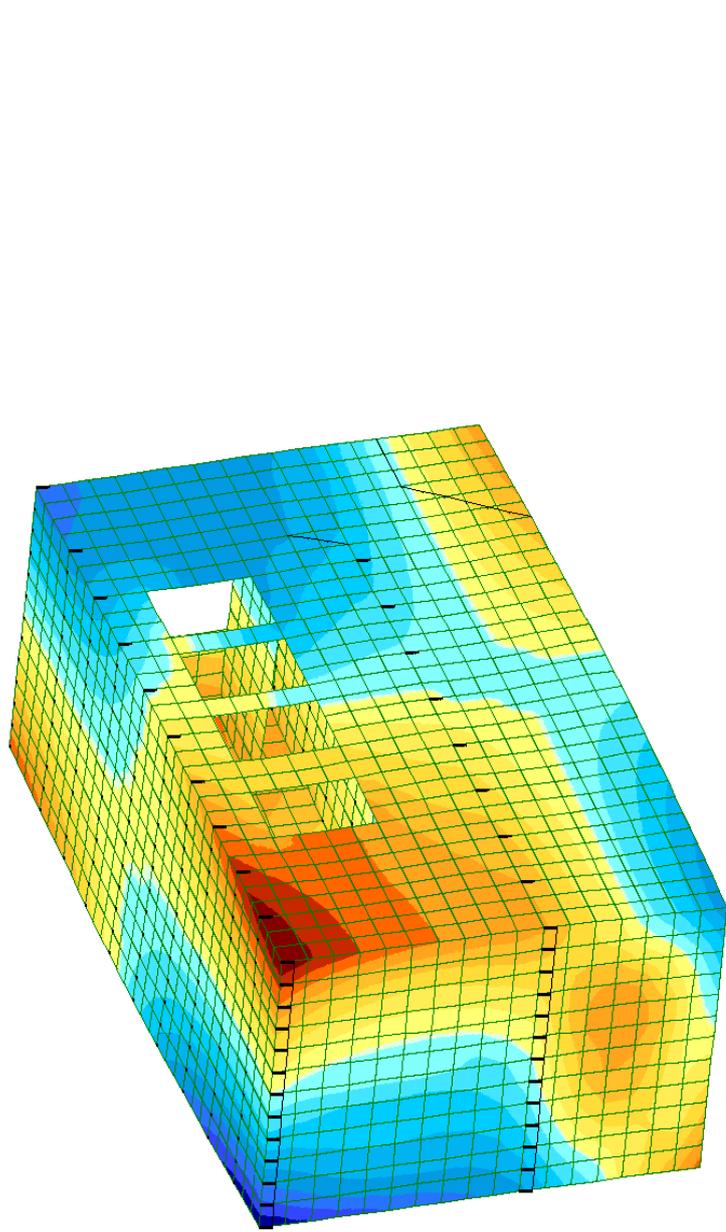


Мозаика перемещений по РСН вдоль оси X с сейсмическим воздействием по X

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

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12



3.РСНЗ(СПГ.20.13330.2011/2016_1)
 Изополя перемещений по X
 Единицы измерения - мм



Мозаика перемещений по РСН вдоль оси X с сейсмическим воздействием по Y

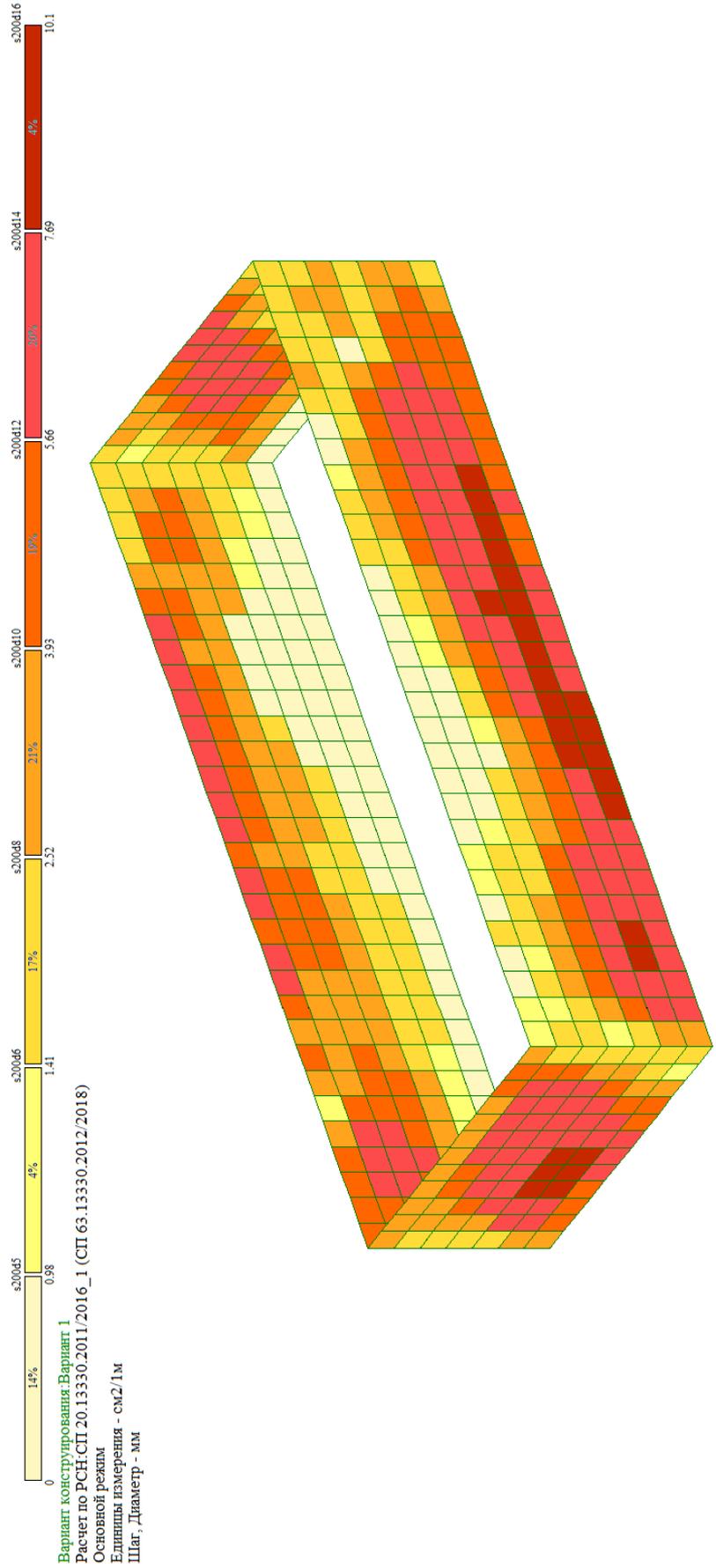
Инв. Мэполл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

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

Площадь полной арматуры на 1пм по оси X у верхней грани стен подвала



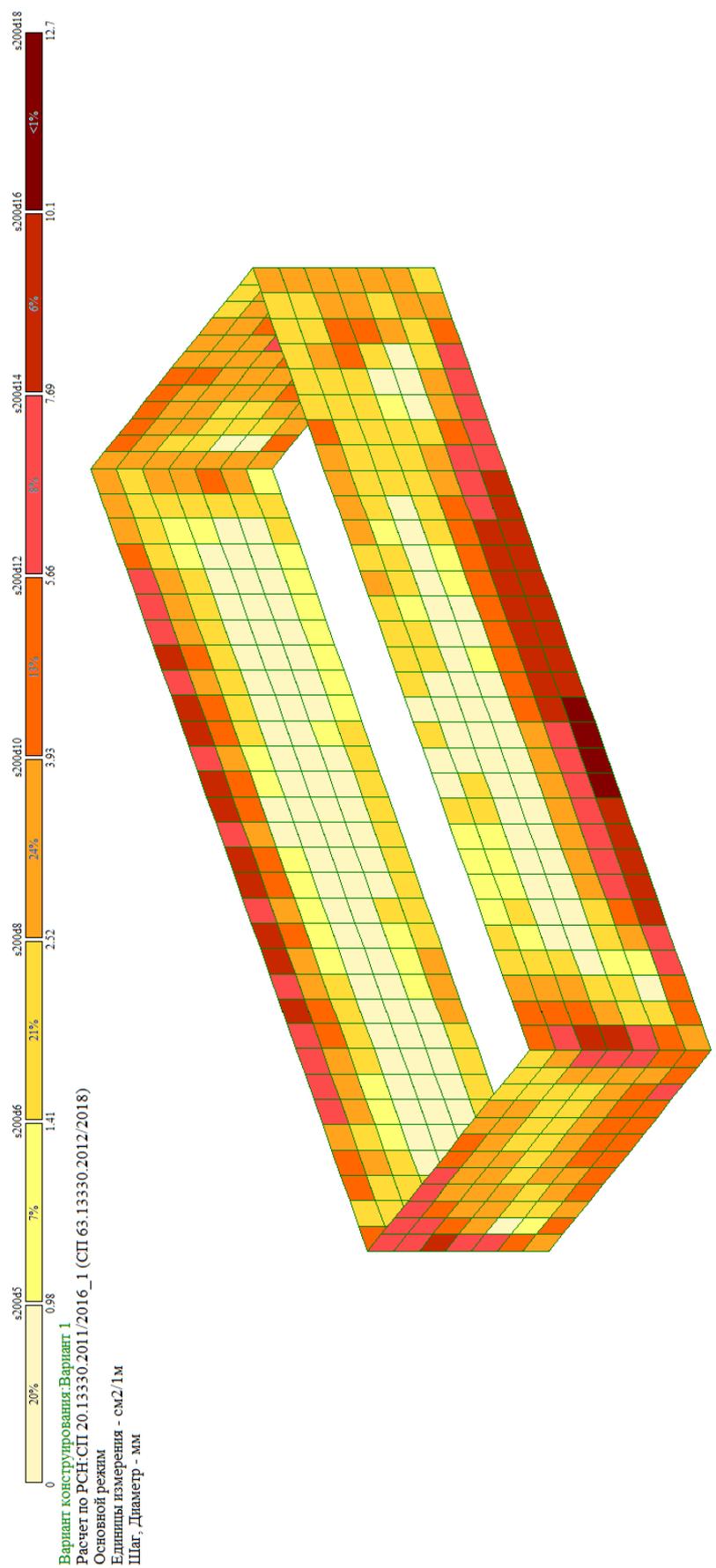
Площадь полной арматуры на 1пм по оси X у верхней грани, максимум в элементе 107

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

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

Площадь полной арматуры на 1мм по оси X у нижней грани стен подвала



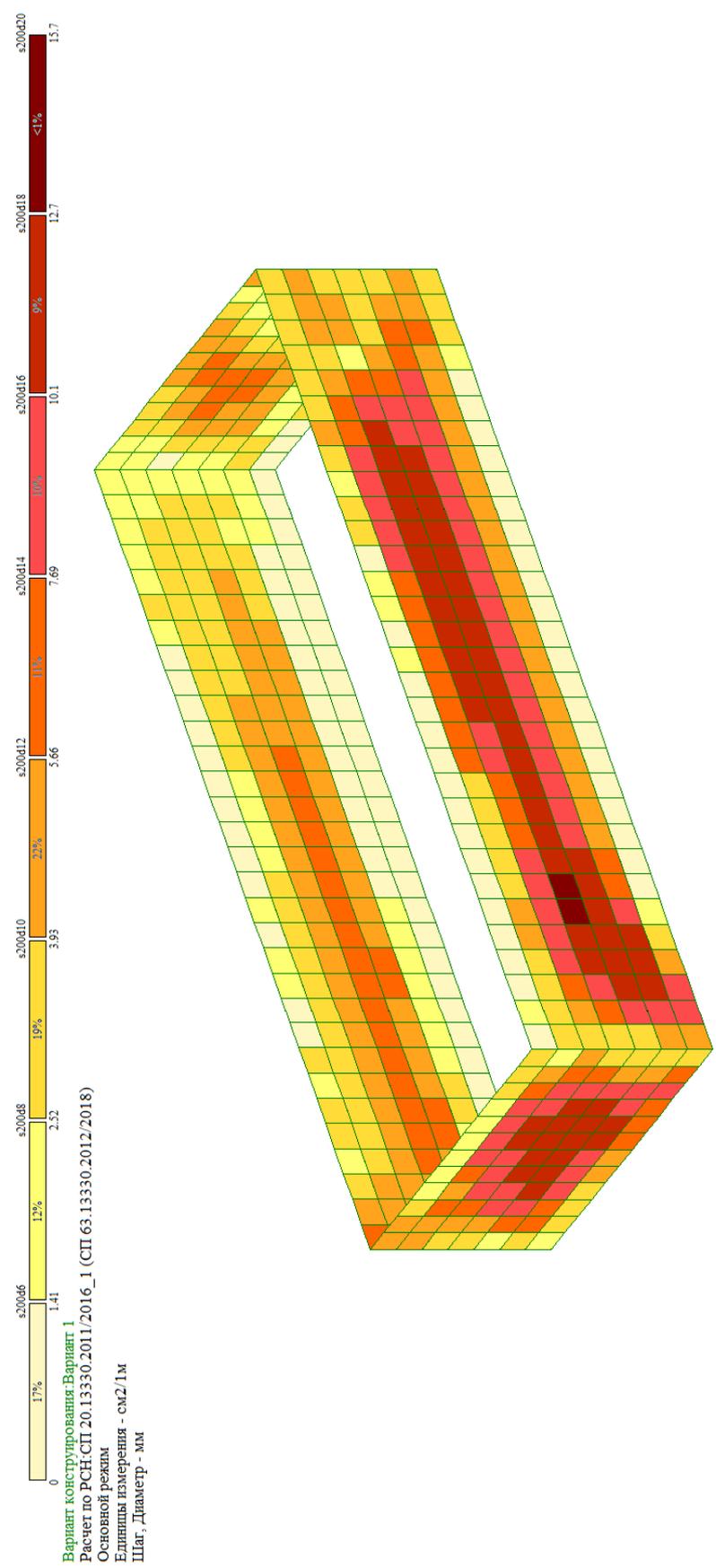
Площадь полной арматуры на 1мм по оси X у нижней грани (балки-стенки - посередине), максимум в элементе 127

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

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

Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у верхней грани стен подвала



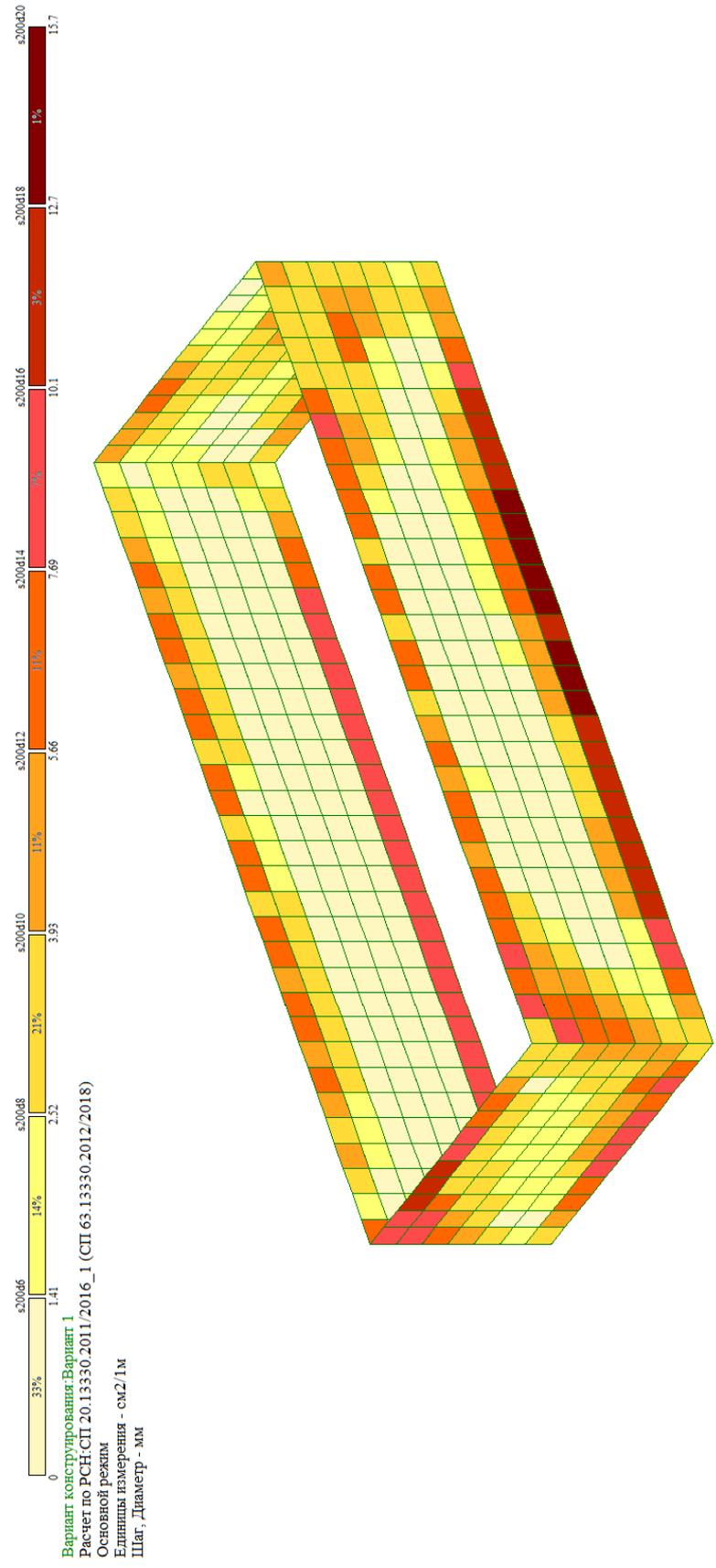
Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у верхней грани, максимум в элементе 172

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

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

Площадь _полной_ арматуры на 1мм по оси_Y_у нижней грани_стен подвала



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

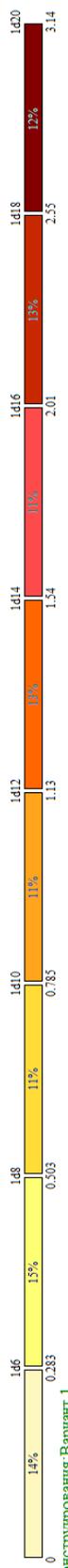


Площадь полной арматуры на 1мм по оси_Y_у нижней грани (балки-стенки - посередине), максимум в элементе 113

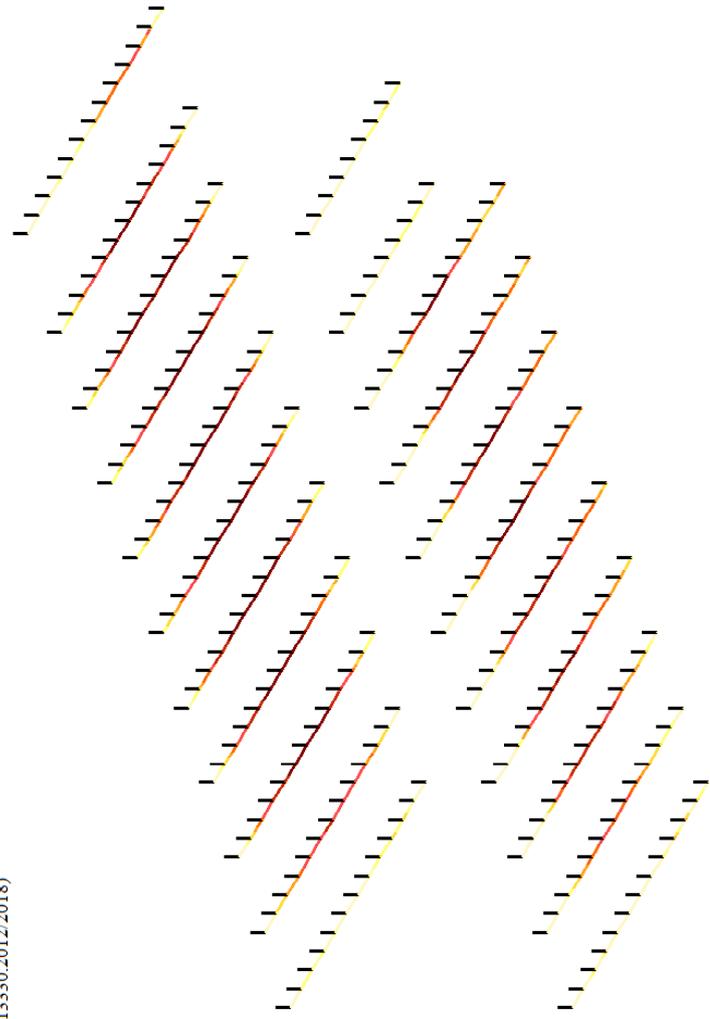
Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

Инв. Меполл.	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
 Шаг, Диаметр - мм



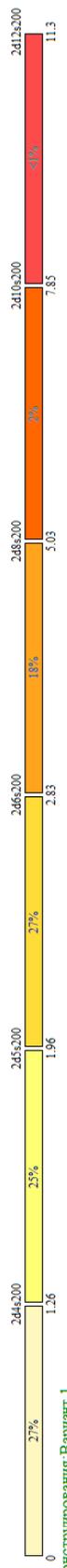
Площадь полной арматуры AU2. Несимметричное армирование. Максимум 3.03 в элементе 2719.

Площадь угловой нижней левой арматуры в главных ребрах плит перекрытия и покрытия

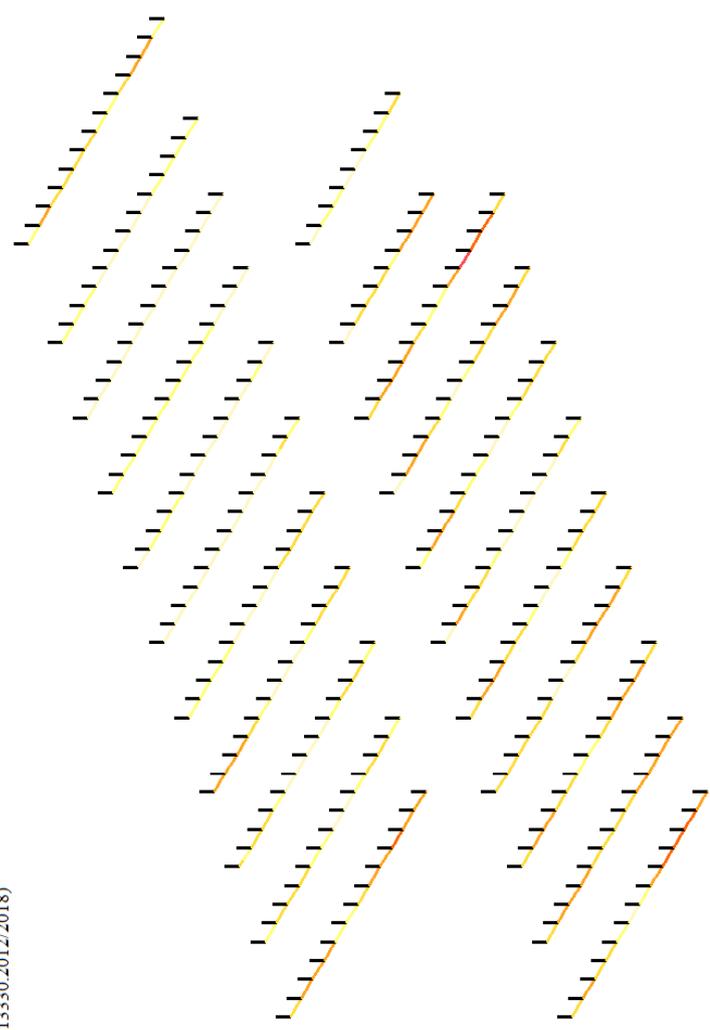
Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

Инв. Меполл.	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
 Единицы измерения - см²/1м
 Шаг, Диаметр - мм



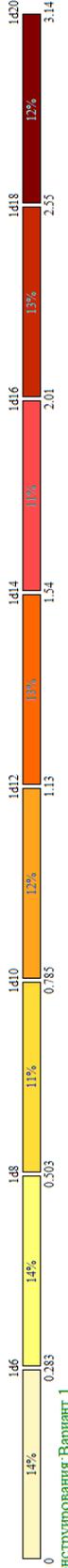
Площадь полной арматуры ASW1 . Несимметричное армирование . Максимум 8.26 в элементе 1422.

Площадь поперечной арматуры в главных ребрах плит перекрытия и покрытия

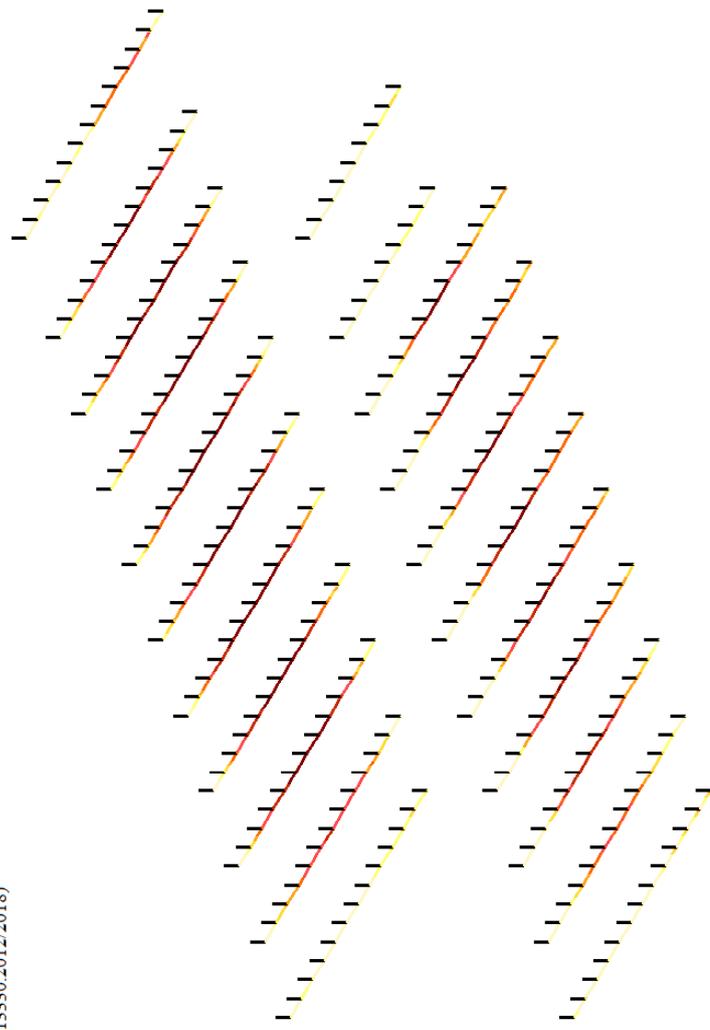
Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

Инв. Меполл.	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
 Единицы измерения - см2
 Шаг, Диаметр - мм



Площадь полной арматуры AU1 . Несимметричное армирование . Максимум 3.03 в элементе 2719.

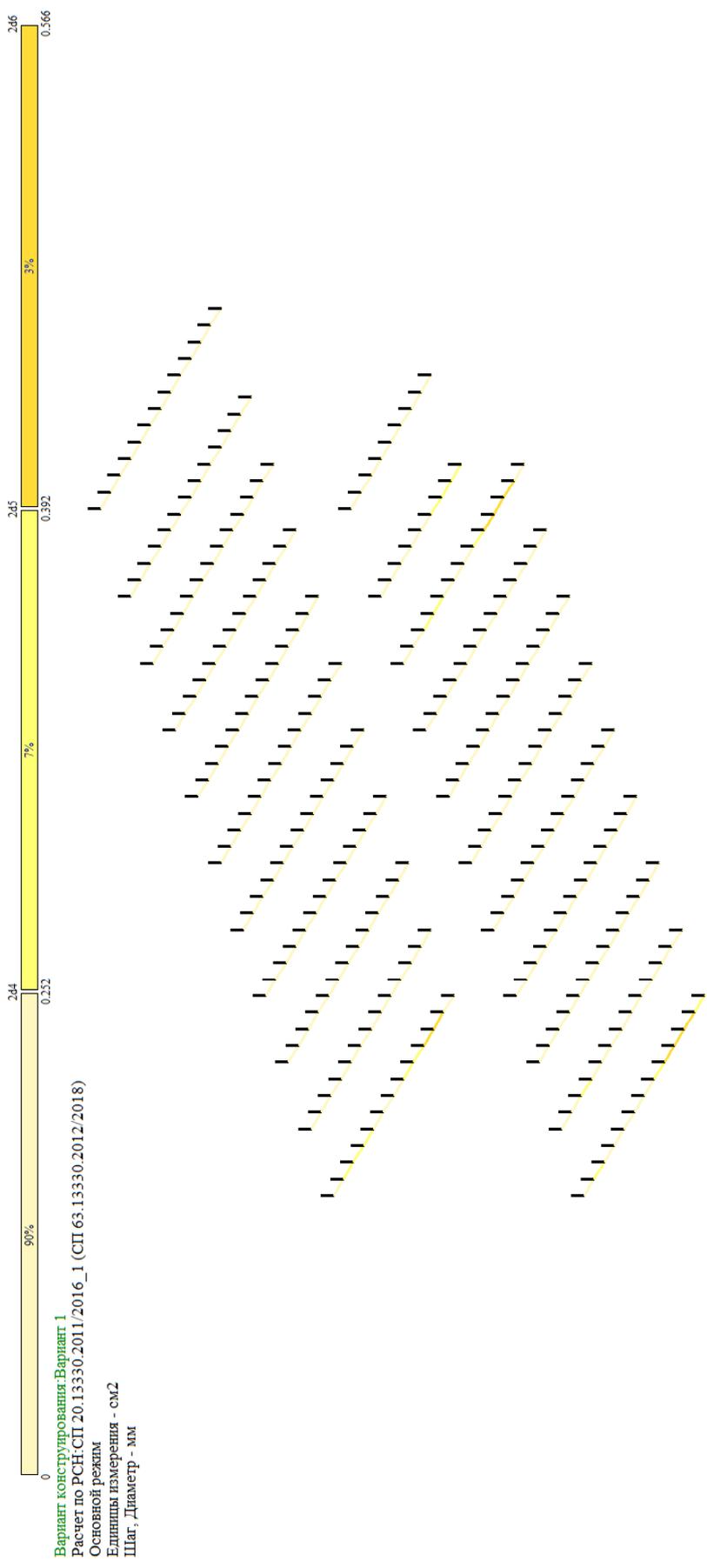
Площадь угловой нижней правой арматуры в главных ребрах плит перекрытия и покрытия

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

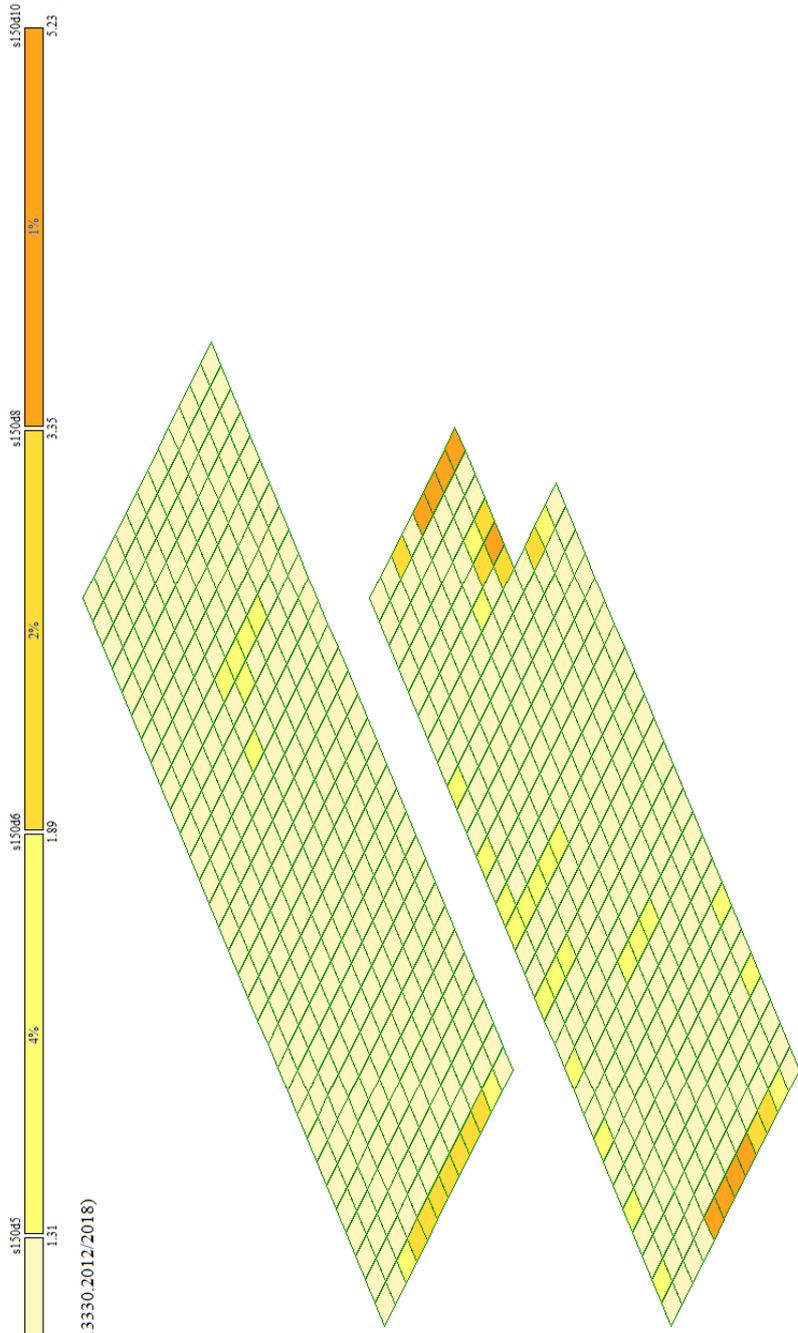
Инв. Мополл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Площадь центральной нижней арматуры в главных ребрах плит перекрытия и покрытия



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

Площадь полной арматуры на 1пм по оси X у верхней грани плиты перекрытия и покрытия



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



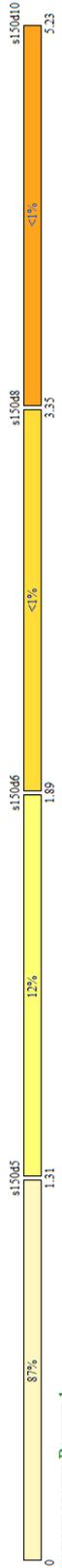
Площадь полной арматуры на 1пм по оси X у верхней грани, максимум в элементе 1315

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

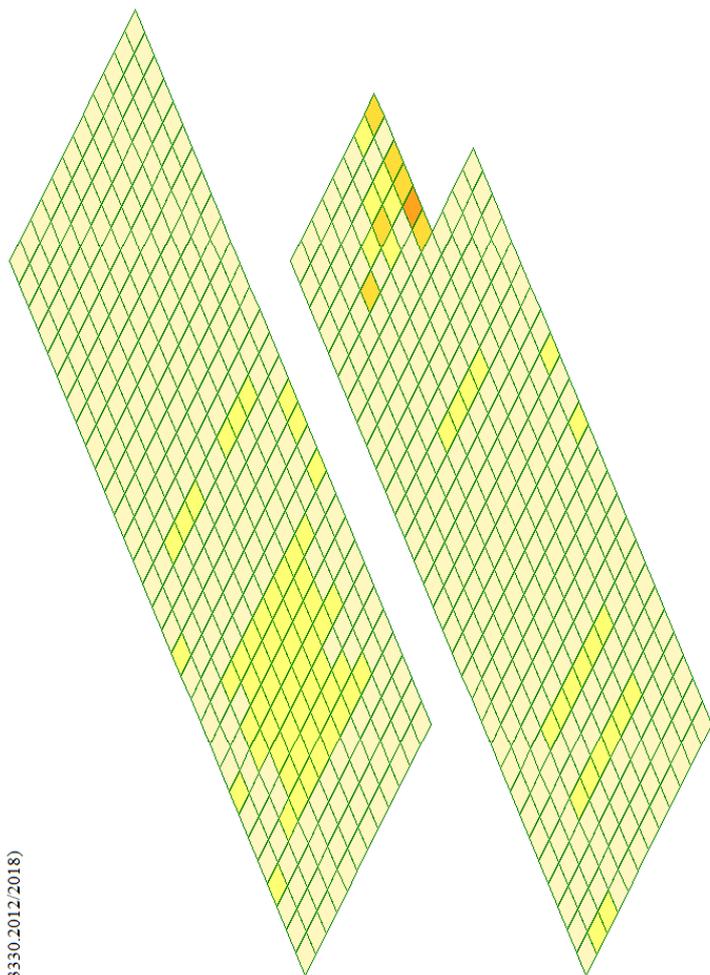
1889104-09-12

Инва. Мэполл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Площадь полной арматуры на 1м по оси X у нижней грани плит перекрытия и покрытия



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



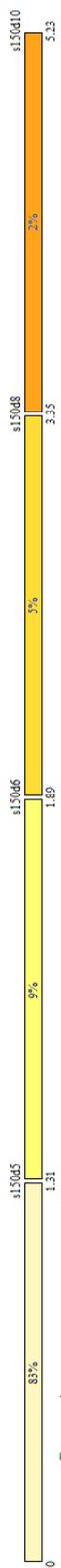
Площадь полной арматуры на 1м по оси X у нижней грани (балки-стенки - посередине); максимум в элементе 1283

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

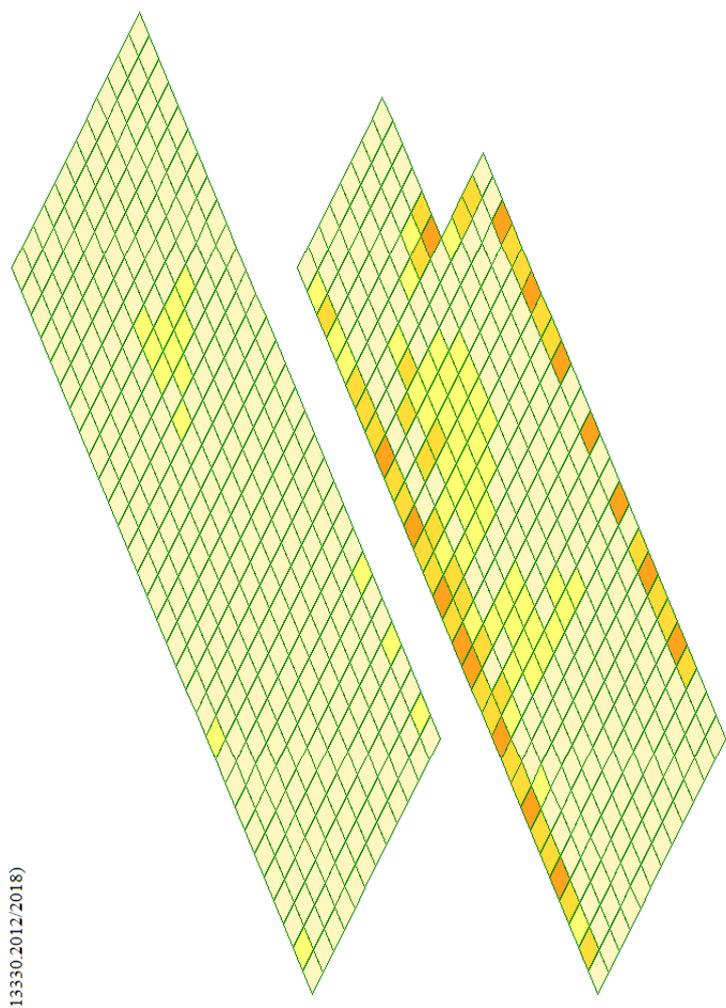
1889104-09-12

Инва. Метролл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Площадь_полной_арматуры_на_1мм_по_оси_Y_у_верхней_границы_плит_перекрытия_и_покрытия



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



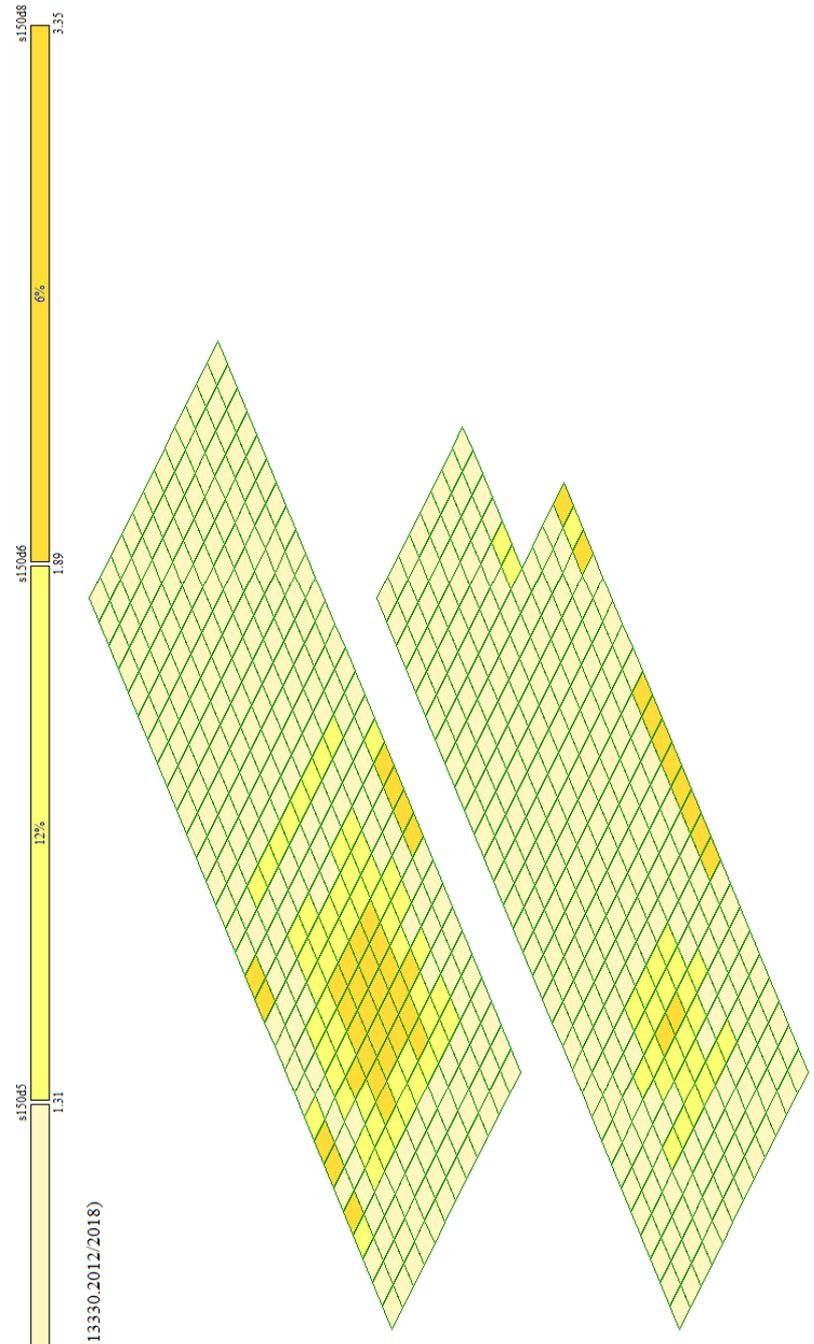
Площадь полной арматуры на 1мм по оси Y у верхней грани, максимум в элементе 1070

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

Инва. Метролл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у нижней грани плит перекрытия и покрытия



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



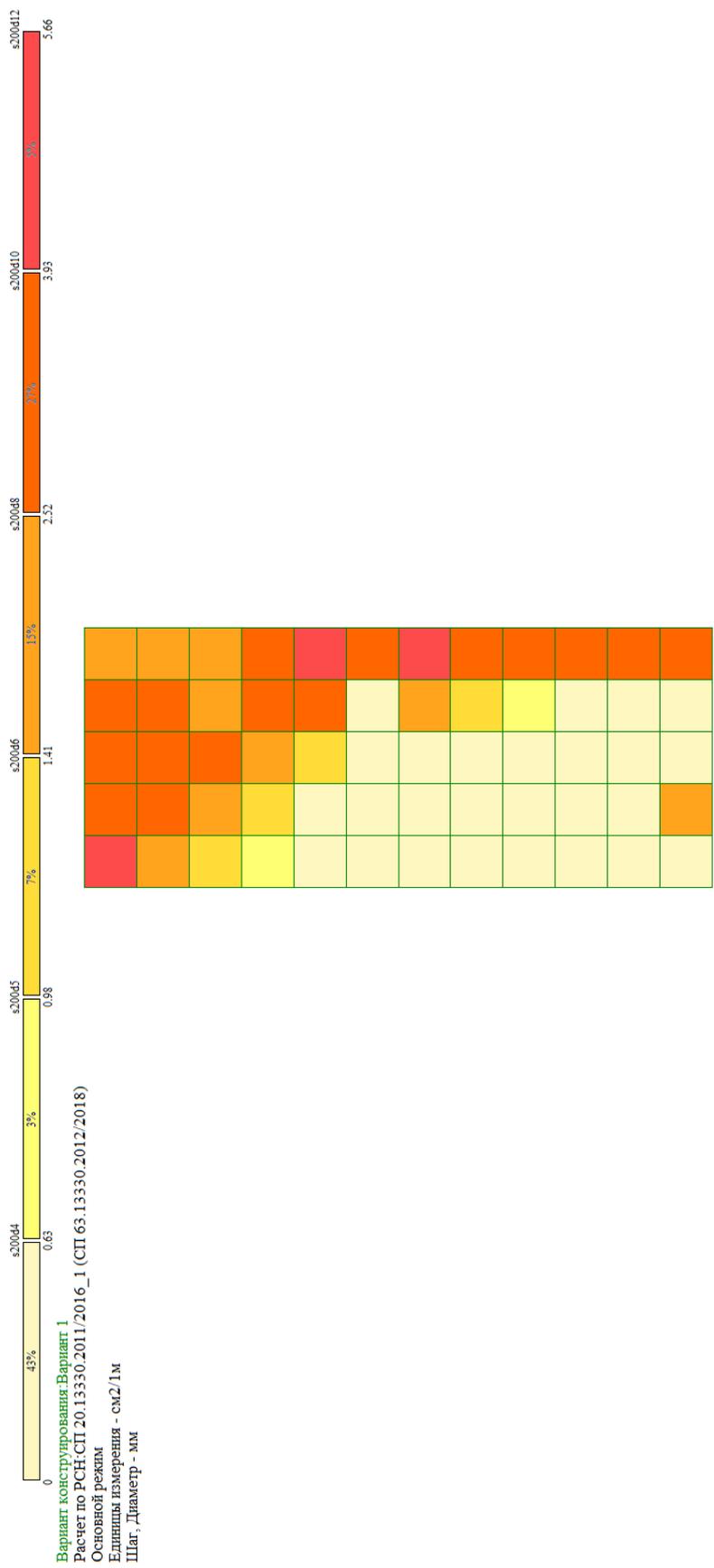
Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у нижней грани (балки-стенки - посередине); максимум в элементе 1095

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

Инва. Метролл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Площадь_полной_арматуры_на_1пм_по_оси_X_у_верхней_границы_плиты_смотровой_площадки
на_отм.+0,800



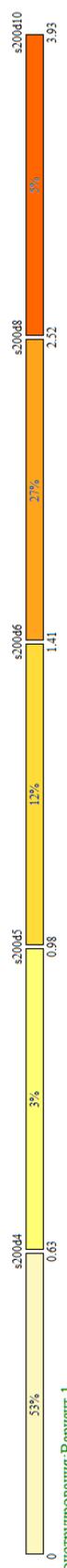
Вариант конструирования: Вариант 1
 Расчет по РСН: СП 20.13330.2011/2016_1 (СП 63.13330.2012/2018)
 Основной режим
 Единица измерения - см²/1м
 Шаг, Диаметр - мм

Отм.+ 5.500
 Площадь полной арматуры на 1м по оси X у верхней грани; максимум в элементе 2090

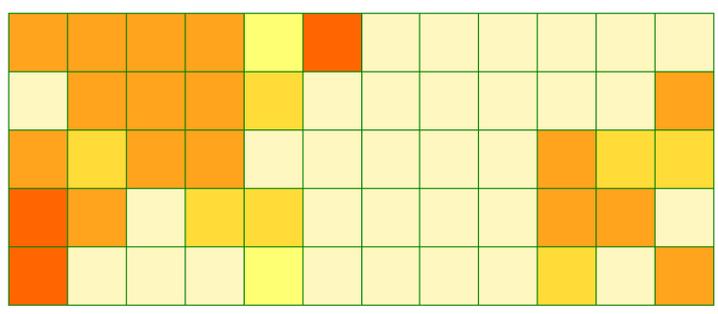
Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

Инва. Мэполл.	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 - см²/1м
 Шаг, Диаметр - мм



Отм.+ 5,500
 Площадь полной арматуры на 1м по оси X у нижней грани (балки-стенки - посередине), максимум в элементе 2089

Площадь полной арматуры на 1м по оси X у нижней грани плиты смотровой площадки на отм.+0,800

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

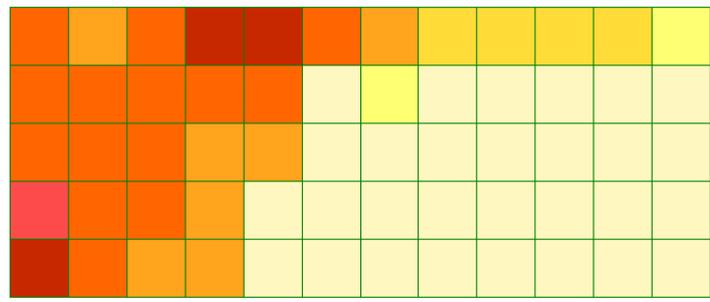
1889104-09-12

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

Площадь полной арматуры на 1пм по оси Y у верхней грани плиты смотровой площадки на отм.+0,800



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



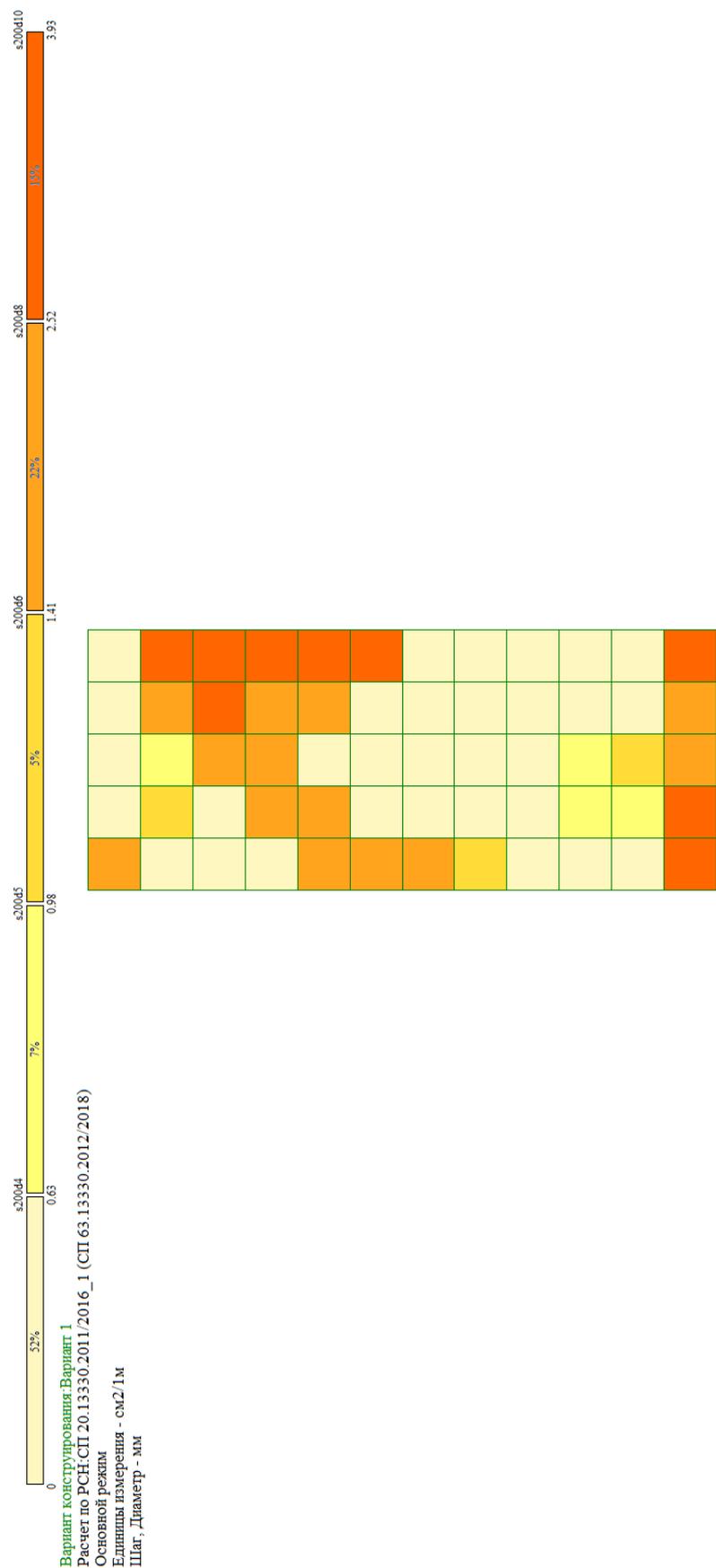
Отм.+ 5.500
 Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у верхней грани, максимум в элементе 2090

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

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

Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у нижней грани плиты смотровой площадки на отм.+0,800



Отм.+ 5.500
 Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у нижней грани (балки-стенки - посередине), максимум в элементе 2091

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

Жесткости и материалы

Применять свойства: только текущей закладки

Жесткость: 2. Пластина Н 16 (Стены подвала)

Материалы: Вариант 1

Тип: 5. Плита (Изгиб).... Бетон: 4. В35.Перекрыт... Арматура: 2. А500.А500.А2...

Заданное армирование:

Жесткости | Ж/Б | Металл | Кладка | ТЗА

Список типов жесткостей

- 1. Пластина Н 25 (Плита конструкции днища)
- 2. Пластина Н 16 (Стены подвала)
- 3. Брус 14 X 30 (Несущие ребра ребристых плит на отм.0.000; +5.100)
- 4. Пластина Н 12 (Перекрытие ребристое на отм 0.000; +5.100)
- 5. Пластина Н 38 (Стены надземного этажа)
- 6. Пластина Н 12 (Смотровая площадка на отм.+0.800)
- 7. Швеллер 20П (Косоур)
- 8. Два уголка 50 x 50 x 4 (Ступени)
- 9. Швеллер 16П (Периметр лестничной площадки)
- 10. Пластина Н 0.5 (Лестничные площадки)
- 11. КЭ 56 численное

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

Назначить текущим

Список для фрагмента

Таблица назначенных жесткостей строительным конструкциям

Инов. Мэполлг.

Подпись и дата

Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

Инва. Мэполл. Подпись и дата Взам. инв. №

СП 63.13330.2012/2018 Материалы для расчета Ж/Б конструкций

ТИП СТЕРЖЕНЬ Редактируемые таблицы

#	Название	Вид расч...	Симм...	Низ (...)	Верх ...	Бок (...)	II пре...	Прод...	Непр...	Шаг/Д...	Длин...	Расч...	Ly	Lz	Учит...	Выде...	Боко...	Макс...	Пред...	Осно...	ИМО...	П.З.С...
3 (1)	Несущие ... Балка	Балка	H	5.00	3.00	3.00	+	0.30	0.40	Д 10 мм	0.00	KPD	0.00	0.00	-	+	-	10.00	20.00	1.00	+	--

ПЛАСТИНА

#	Название	Вид расч...	Вуд. П...	Низ X ...	Верх X...	Низ Y ...	Верх Y...	1 кв.м...	II пре...	Продо...	Непро...	Шаг/...	Учит...	Высо...	Расч...	Мин. ...	Макс...
1 (1)	Плита пола	Плита	-	5.00	3.00	3.00	3.00	-	+	0.30	0.40	Ш 20...	-	-	-	0.050	10.000
2 (1)	Стены подвала	Оболочка	-	3.00	3.00	3.00	3.00	-	+	0.30	0.40	Ш 15...	-	-	-	0.050	10.000
5 (1)	Перекрытые ребристые на отм 0.000; +5.100	Плита	-	3.00	3.00	3.00	3.00	-	+	0.30	0.40	Ш 15...	-	-	-	0.050	10.000
6 (1)	Смотровая площадка	Оболочка	-	3.00	3.00	3.00	3.00	-	+	0.30	0.40	Ш 20...	-	-	-	0.050	10.000

О БЕТОН

#	Название	Класс ...	Rbp, ...	Rbtп, ...	Eb, МПа	Вид бет...	Марка ...	Заполн...	Диэгра...	G_b2...	G_b3...	G_b5...	Относи...	Mbtr...	Mtr ...	SEY ...	SEZ ...	G_c
1 (1)	Плита пола	B15	11.0	1.1	24000.0	тяжелый	2000	Силика...	3-х лин...	0.90	0.85	1.00	80.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1
2 (1)	Стены подвала	B15	11.0	1.1	24000.0	тяжелый	2000	Силика...	3-х лин...	0.90	0.85	1.00	80.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1
3 (1)	Несущие ребра ребристых плит	B35	25.5	2.0	34500.0	тяжелый	2000	Силика...	3-х лин...	0.90	0.85	1.00	80.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1
4 (1)	Перекрытые ребристые на отм 0.000; +5.100	B35	25.5	2.0	34500.0	тяжелый	2000	Силика...	3-х лин...	0.90	0.85	1.00	80.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1
5 (1)	Смотровая площадка	B15	11.0	1.1	24000.0	тяжелый	2000	Силика...	3-х лин...	0.90	0.85	1.00	80.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1

О АРМАТУРА

#	Название	RX Пр...	Rs, МПа	Rsw, ...	RY Пр...	Rs, МПа	Rsw, ...	RT По...	Rs, МПа	Rsw, ...	Mstr, ...	Mctr, ...	Mtr, К...	G_a...	FL_s...	Eps_s...	D п...
1 (1)	Плита пола	A500 ...	435.0	300.0	A500 ...	435.0	300.0	A240 ...	210.0	170.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0250	32
2 (1)	Стены подвала	A500 ...	435.0	300.0	A500 ...	435.0	300.0	A240 ...	210.0	170.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0250	32
3 (1)	Несущие ребра ребристых плит	A600 ...	520.0	300.0	A600 ...	520.0	300.0	A240 ...	210.0	170.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0250	32
4 (1)	Перекрытые ребристые на отм 0.000; +5.100	A500 ...	435.0	300.0	A500 ...	435.0	300.0	A240 ...	210.0	170.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0250	32
5 (1)	Смотровая площадка	A500 ...	435.0	300.0	A500 ...	435.0	300.0	A240 ...	210.0	170.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0250	32

Таблица назначенных характеристик железобетонным элементам конструкции здания насосной

Изм. Колу Лист №до Подп. Дата

1889104-09-12

Лист
PP

Инва. Мэполл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колу	Лист	№до	Подп.	Дата

✕

Материалы для расчета армокаменных конструкций

Характеристики кладки

№	Название	№ вари	Тип кладки	Тип раствора	М раствора	М кирпича	Предел.н. де	Тип кирпича	Качество	Е0, [г/м2]	Упруг.	V0, К П	К ползуч	К1 усг	К2 усг	К повг	К сг
1	Кладка_1	1	кирпич глиняный обыкновенный	цементны	50	75	0.0	сплошной	обычч	208000.0	1000	0.250	1.8	1.0	1.0	1.0	1.0
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	

Характеристики арматуры

№	Название	№ вари	Вид армирования	Сетки (клас	Стержни (клас	Мин % арм	Мак % арм	Высота ряда	Размер ячейки	Диаметр арм	Мак диам	Диаметр стерж	К1 услови	К2 услови
1	Арматура_1	1	сетчатое + вертикальное	Vp-I	A-I	0.01	2.5	88	50	3.0	6.0	6.0	1.0	1.0
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														

Характеристики внешнего усиления простенков

№	Название	№ вари	Вид усиления	Стержни	Диаметр стерж	Защитный слой	Площадь хомут	% армир	Площадь внеш	Шаг хомутов	Передача нагрузки с простен	КР обоймы
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												

СП 15.13330.2020

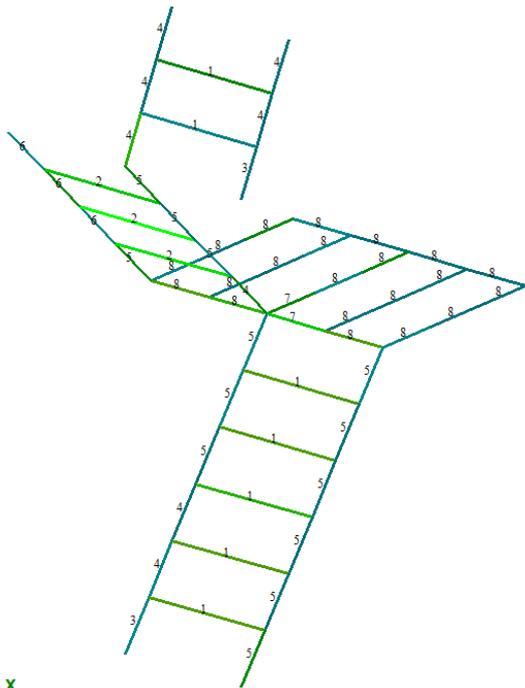
Таблица назначенных характеристик кладочным элементам конструкции здания насосной

насосная 130



Вид в 3D лестничных маршей и площадки здания насосной

Вариант конструирования: Вариант 1
Расчет по РСН: СП 20.13330.2011/2016_1 (СП 16.13330.2017)



Подобранные сечения (Металл)

Схема: Основная схема

Показать

Текущие сечения		Подобранные сечения			
		#	Профиль	Металл	#
<input checked="" type="checkbox"/>	7. Швеллер 20П (Косоур)	1	2L50 x 50 x 4	C245	с.
<input checked="" type="checkbox"/>	8. Два уголка 50 x 50 x 4 (Ст)	2	2L56 x 56 x 4	C245	с.
<input checked="" type="checkbox"/>	9. Швеллер 16П (Периметр л)	3	[20П	C245	
		4	[20аП	C245	
		5	[22П	C245	
		6	[22аП	C245	
		7	[18аП	C245	
		8	[20П	C245	



Мозаика результатов проверки назначенных сечений по 1 предельному состоянию

Подобранный профиль металлических конструкций лестничных маршей и площадок

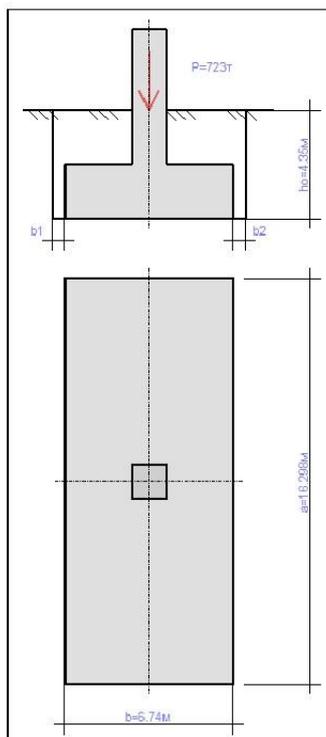
Инва. Мэполлг. Подпись и лата. Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

2 март 2024

Конструктивное решение



Наименование	Значение
Вертикальная нагрузка (P)	723.000 т
Эксцентриситет (e)	0.000 м
Глубина заложения (h ₀)	4.350 м
Форма фундамента	Прямоугольный
Меньшая сторона фундамента (b)	6.740 м
Соотношение сторон фундамента	2.418
Расстояние до стенок котлована (b ₁ +b ₂)	0.000 м
Удельный вес грунта выше подошвы фундамента (g ₀)	1.800 т/м ³
Соотношение напряжений для ограничения глубины сжимаемой толщи	0.500
Схема расчета	Схема линейно-упругого полупространства (СП 22.13330.2011/2016)

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. Мэполл.

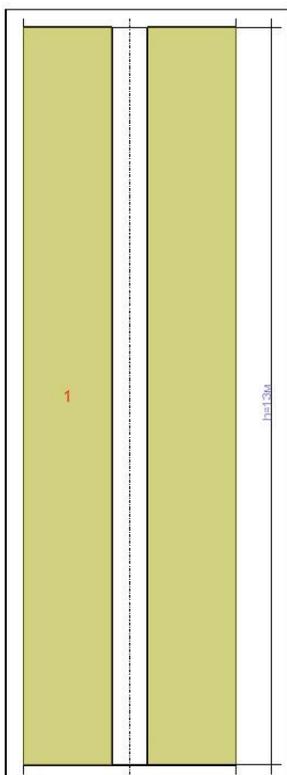
Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

Лист

PP

2 март 2024

Геология

Наименование	Значение
Номер текущего слоя	1
Модуль деформации слоя	2730.000 т/м ²
Коэффициент к модулю деформации по ветви вторичного нагружения	1.000
Коэффициент Пуассона	0.350
Толщина слоя	13.000 м
Удельный вес грунта	1.960 т/м ³
Признак грунта	пылевато-глинистый
Коэффициент жесткости для формулы О.А.Савинова	2000.000 т/м ³

Интв. Мэполлг.	Подпись и дата	Взам. инв. №

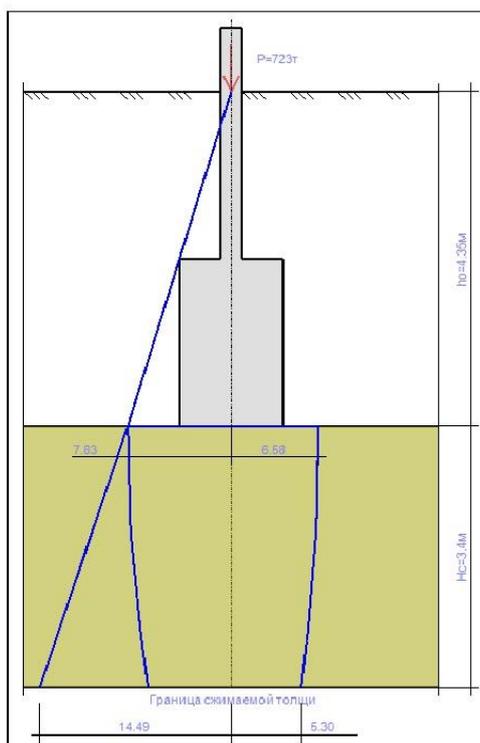
Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

Лист

PP

2 март 2024

Результат

Наименование	Значение
Осадка (S)	0.006 м
Глубина сжимаемой толщи (Hс)	3.400 м
Среднее значение модуля деформации (Eгр)	2730.000 т/м ²
Среднее значение коэффициента Пуассона (mгр)	0.350
Усредненное значение модуля деформации (Eгр3)	7084.662 т/м ²
Крен фундамента (i)	0.000
Соотношение напряжений для ограничения глубины сжимаемой толщи	0.365
Выбранный метод	3
Коэффициент постели (C1)	2759.899 т/м ³
Коэффициент постели (C2)	2973.809 т/м

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. Метод.

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

Лист

PP

Заключение по результатам конструктивного расчета здания АБК

1. Максимальный расчетный вертикальный прогиб плиты по РСН4 составляет 3мм, что не превышает нормы по СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» $6000/200 = 30\text{мм}$.
2. Максимальное расчетное горизонтальное перемещение здания по РСН3 составляет 39.4мм, что превышает нормы по пункту 1 в таблице Д2.4.5 согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» изм.4, $5100/150 = 34\text{мм}$.
3. Осадка основания согласно результату расчета составила 6мм < 15см, условие по таблице Г.1 согласно СП 22.13330.2016 выполняется.
4. Глубина сжимаемой толщи составила 3.4м
5. Расчетное давление на грунт под подошвой фундамента $R_z = 36.6\text{т}$.

Пояснительная записка к несущей способности конструктивных элементов каркаса здания согласно результатам расчета.

1. Продольная арматура в фундаментной плите подобрана: нижняя Ф18А500 с ячейкой 200х200мм. Фактическое армирование плиты Ф12А500 с ячейкой 200х200мм. Делим площадь фактической арматуры на площадь арматуры подобранную расчетом $1,131\text{см}^2 / 2,54\text{см}^2 = 0,44$. Коэффициент запаса по нагрузке $K=0,44$, то есть, нагрузку на данный элемент конструкции можно увеличить в 0,44 раза (расчетная нагрузка $714\text{кг/м}^2 * 0,44 =$ максимально допустимая нагрузка 314кг/м^2).
2. Продольная арматура в плите перекрытия на отм.0,000 по серии 1.440-1 выпуск 3 подобрана: нижняя/верхняя Ф10А500 с ячейкой 150х150мм. Фактическое армирование плиты Ф12А500 с ячейкой 150х150мм. Делим площадь фактической арматуры на площадь арматуры подобранную расчетом $1.131\text{см}^2 / 0.785\text{см}^2 = 1,44$. Коэффициент запаса по нагрузке $K=1,44$, то есть, нагрузку на данный элемент конструкции можно увеличить в 1,44 раза (расчетная нагрузка $600\text{кг/м}^2 * 1,44 =$ максимально допустимая нагрузка 864кг/м^2).
3. Продольная арматура в главном ребре плиты перекрытия по серии 1.440-1 выпуск 3 подобрана: нижняя 2Ф25А600. Фактическое армирование главного ребра 2Ф25А600. Делим площадь фактической арматуры на площадь арматуры подобранную расчетом $7,7\text{см}^2 / 7,7\text{см}^2 = 1$. Коэффициент запаса по нагрузке $K=1$, то есть, нагрузку на данный элемент конструкции можно увеличить в 1 раз (расчетная нагрузка $600\text{кг/м} * 1 =$ максимальная нагрузка 600кг/м).
4. Продольная арматура в плите перекрытия на отм.+5,100 по серии 1.440-1 выпуск 3 подобрана: нижняя/верхняя Ф10А500 с ячейкой 150х150мм. Фактическое армирование плиты Ф12А500 с ячейкой 150х150мм. Делим площадь фактической

Инов. Мэполл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
---------------	----------------	--------------

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12

Лист

РР

арматуры на площадь арматуры подобранную расчетом $1.131\text{см}^2 / 0.785\text{см}^2 = 1,44$. Коэффициент запаса по нагрузке $K=1,44$, то есть, нагрузку на данный элемент конструкции можно увеличить в 1,44 раза (расчетная нагрузка $112,45\text{кг/м}^2 * 1,44 =$ максимально допустимая нагрузка $161,93\text{кг/м}^2$).

5. Продольная арматура в главном ребре плиты перекрытия по серии 1.440-1 выпуск 3 подобрана: нижняя 2Ф25А600. Фактическое армирование главного ребра 2Ф25А600. Делим площадь фактической арматуры на площадь арматуры подобранную расчетом $7,7\text{см}^2 / 7,7\text{см}^2 = 1$. Коэффициент запаса по нагрузке $K=1$, то есть, нагрузку на данный элемент конструкции можно увеличить в 1 раз (расчетная нагрузка $112,45\text{кг/м} * 1 =$ максимально допустимая нагрузка $112,45\text{кг/м}$).
6. Продольная арматура в стенах подвала подобрана: нижняя/верхняя Ф20А500 с ячейкой 200х200мм. Фактическое армирование плиты Ф10А500 с ячейкой 200х200мм. Делим площадь фактической арматуры на площадь арматуры подобранную расчетом $0,785\text{см}^2 / 3,14\text{см}^2 = 0,25$. Коэффициент запаса по нагрузке $K=0,25$, то есть, нагрузку на данный элемент конструкции можно увеличить в 0,25 раза (расчетная нагрузка $7210\text{кг/м}^2 * 0,25 =$ максимально допустимая нагрузка 1803кг/м^2).

Инженер конструктор



А.В.Сухой.

Инв. Мэполл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							1889104-09-12	Лист
			Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата		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 (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.



Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

Изм.	Кол.у	Лист	№до	Подп.	Дата

1889104-09-12