

Содержание

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

Приложения

- №1. Расчет оснований и фундаментов
- №2. Результаты статического и динамического расчета каркаса сооружения
- №3. Результаты подбора конструктивных элементов сооружения

Согласовано	

Взам. инв. №	
Подпись и дата	

						01-2024.КНС.Р.РР			
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	Раздел 4. Объемно-планировочные и конструктивные решения. Том 4. . Строительство КНС	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Сухой			05.24		Р	1	87
Пров.					05.24		ООО «ТАРС»		
Н.контроль					05.24				
ГИП					05.24				

1. Принципиальные расчетные положения

Цель расчета: определить перемещения узлов конструкции, напряжения и усилия в элементах конструкции, требуемое армирование железобетонных элементов и сечения металлических элементов, 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 2020 R3». 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 металлического каркаса.

В расчетных схемах колонны и балки моделировались с помощью конечного элемента "стержень". Наружные стеновые навесные самонесущие панели учитывались как нагрузка на стойку фахверка и колонну приложенная от веса панелей на балки фахверка. Операние колонн на фундаменты принято жестким.

Функцию ригеля каркаса выполняет стропильная плоская ферма, все соединения шарнирные. Пространственная жесткость и устойчивость каркаса здания обеспечивается работой связей.

1.2.1. Расчетная схема сборного металлического каркаса.

В расчетных схемах колонны, фермы и балки моделировались с помощью конечного элемента «стержень».

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	01-2024.КНС.Р.РР	Лист
										РР

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 металлических конструкций 1,05 и для железобетонных 1,1 по СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия".

Согласно карте приложения в СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия" здание расположено в III районе по давлению ветра. Нормативное значение ветрового давления 38 кгс/м² (по СП 20.13330.2016).

Расчетные значения ветрового давления вдоль и поперек основной рамы приняты по расчету:

Тип местности	В		Размеры здания		
Коэф-т надежности по нагрузке, γ_f	1.4		b=	6 м	
Коэф-т надежности по назначению, γ_n	1		a=	0.6 м	
Нормативное значение ветрового давления на 1м ² , w_0	30	кг	h=	3.7 м	

Ce	k(ze) стат.	Статич. Давление, w _{ст}	Коэффициент пульсации давления ветра $k(z_e)$	ρ	χ	v	Динамич. Давление w _р	Суммарное давление w=w _{ст} +w _р
Ветер вдоль основной рамы								
Наветренная сторона:								
0.80	0.50	17	1.22	0.6	3.7	0.94	19	36
Подветренная сторона:								
-0.50	0.50	-11	1.22	0.6	3.7	0.94	-12	-23
Боковые поверхности								
для зоны А шириной 1.2 м								
-1.00	0.50	-21	1.22	2.4	3.7	0.92	-24	-45
для зоны В шириной 4.8 м								
-0.80	0.50	-17	1.22	2.4	3.7	0.92	-19	-36
для зоны С шириной 5.4 м								
-0.50	0.50	-11	1.22	2.4	3.7	0.92	-12	-22
Ветер поперек основной рамы								
Наветренная сторона:								
0.80	0.50	17	1.22	6	3.7	0.88	18	35
Подветренная сторона:								
-0.50	0.50	-11	1.22	6	3.7	0.88	-11	-22
Боковые поверхности								
для зоны А шириной 0.12 м								
-1.00	0.50	-21	1.22	0.24	3.7	0.95	-24	-45
для зоны В шириной 0.48 м								
-0.80	0.50	-17	1.22	0.24	3.7	0.95	-19	-36
для зоны С шириной 5.4 м								
-0.50	0.50	-11	1.22	0.24	3.7	0.95	-12	-23

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------

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

01-2024.КНС.Р.РР

Лист

РР

Конструктивные решения

Конструкция ригелей пролетного строения выполнена из стальных балок с профилем двутаврового сечения;

Конструкция колонн здания выполнена из стальных профилей двутаврового сечения;

Для сопряжения конструкций покрытия и ограждающих конструкций по типу сэндвич панелей, толщиной 150мм и весом кровельной панели 1 м² с минераловатным заполнением = 35,5 кг, запроектирован фахверк из металлического профиля квадратного сечения и прогоны из швеллера.

Нагрузка на балки фахверка = высота между балками 2м * на давление ветра = 36*2 = **72кг/м**

Планировочные отметки приняты на основании чертежей АР заданных заказчиком.

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

$$S_0 = c_e c_t \mu S_g = 1 * 1 * 1 * 150 = 150 * 1,4 = \underline{210 \text{ кгс/м}^2}$$

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)

Расчет полезной нагрузки

Расчетное значение нагрузки на перекрытия определяем по нормативному значению СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»:

Нагрузка по п.11 таблица 8,3: $150 * 1,3 = 195 \text{ кгс/м}^2$.

Расчет технологической нагрузки от оборудования

Расчетное значение нагрузки на дно определяем по заданию на проектирование:

Нагрузка от насосов с подводными трубопроводами: $180 * 1,05 = 189 \text{ кгс}$.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

Лист

РР

Для расчета крановых нагрузок принимаем заданные по ТЗ технические характеристики для модели ТЭЦ OSCALIFT 005-01s Q = 1т:

Характеристики

В наличии	У
Родина бренда	Россия
Страна производства	Китай
Вес, кг	68
Грузоподъемность, т	1,0
Габариты, мм	1500x365x440
Скорость передвижения, м/мин	20
Напряжение, В	380
Длина, м	1,5
Двигатель, кВт	0,2
Тип балки	18М-30М
Пролет крана, м	8-10

№ п.п	Наименование крановой нагрузки	Ед. изм.	Кол - во	Примечание
1	Нагрузка на путь от тележки	кН	1,12	0,114 т
2	Нагрузка на путь от колеса крана	кН	5,46	0,557 т
3	Конструктивная масса	т	1,114	10,93 кН
4	Грузоподъемность крана	т	1	≈ 9,81 кН

Расчетное вертикальное давление крана на рельс

$$F_{k_{max}} = \gamma_n \cdot \gamma_f \cdot \gamma_d \cdot F^n k_{max} = 1 * 1.2 * 1.2 * 0.557 = 0.802 \text{ т.}$$

$$F_{k_{min}} = \gamma_n \cdot \gamma_f \cdot \gamma_d \cdot F^n k_{min} = 1 * 1.2 * 1.2 * 0.223 = 0.321 \text{ т.}$$

Повышенная нагрузка на рядовую опору равна: $F_{k_{max}} * 1 = 0.802 * 1 = \underline{\underline{0,802 \text{ т}}}$;

Пониженная нагрузка на рядовую опору равна: $F_{k_{min}} * 1 = 0.321 * 1 = \underline{\underline{0,321 \text{ т}}}$;

где, 0,802 тонн и 0,321 тонн – повышенная и пониженная нагрузки на одно колесо крана для режимов работы 1К-3К по ТЗ,

1 – количество операций с одной стороны на рядовой опоре,
по п.9.8 СП 20.13330.2016 принимаем $\gamma_f = 1,2$.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

Лист

РР

Нормативное значение горизонтальной нагрузки, направленной поперек кранового пути и вызываемой торможением электрической тележки, принимаем по п.9.4 СП 20.13330.2016 равным для кранов с гибким подвесом груза $0,05: = T_k^n = 0,05 * (Q_{кр} + G_T) / n_0 = 0,05 * (1 + 0,114) / 1 = 0,056 \text{ т.}$

Расчетное значение горизонтальной нагрузки направленной поперек кранового пути

$$T_k = \gamma_f * T_k^n * n_0 = 1,2 * 0,056 * 1 = \underline{\underline{0,067 \text{ т.}}}$$

где 0,114 т вес тележки по ТЗ.

n_0 – число операций с одной стороны крана,

Пониженное значение крановых нагрузок принимаем 0,4 — для групп режимов работы кранов -1К-3К;

Коэффициент надежности по назначению; устанавливается в зависимости от класса ответственности здания $\gamma_n = 1$,

по п.9.8 СП 20.13330.2016 принимаем $\gamma_f = 1,2$,

по п.9.9 СП 20.13330.2016 принимаем $\gamma_d = 1,2$,

Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f = 1,05$ для веса оборудования и материалов по п.8.1.4, а так же для веса строительных конструкций по п.7.2 СП 20.13330.2016;

Сбор нагрузок от крана на подкрановую балку

Нагрузка на подкрановую балку от одного операния крана равна:

$$F_{k_{max}} = (1,114 * 1,2) / 2 = \underline{\underline{0,669 \text{ т};}}$$

Расчет нагрузки от гидростатического давления.

1.1 Боковые стенки.

Гидростатическое давление на боковую стенку $p_{ст} = \rho * g * h_{ст}$

где ρ – плотность воды, $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$; g – ускорение свободного падения, $g = 9,81 \text{ м/с}^2$;

$h_{ст}$ – заглубление стенки под уровень воды, м.

$$h_{ст} = a - z_1,$$

$$h_{ст} = 1,948 - 0 = 1,948 \text{ м}$$

$$p_{ст} = 1000 * 9,81 * 1,948 = 19,110 * 10^3 \text{ Па} = 19,11 \text{ кПа.}$$

1.2 Дно.

Гидростатическое давление на горизонтальное дно рабочей камеры

$$p_{дн} = p_{ст} = 19,11 \text{ кПа.}$$

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

Расчет нагрузки от давления грунта.

Коэффициента запаса по нагрузке для насыпного грунта, принятого по СП 20.13330.2016 давления на стену $\gamma = 1,15$;

Давление от грунта на стену со стороны напора грунта, определяем по формуле:

$$H * \rho * \text{tg}^2(45 - \phi/2) = 6,31 * 2000 * 0,31 = 3,912 \text{т} * 1,15 = \underline{4,5 \text{т}}.$$

где,

$H=6,83\text{м}$ - мощность насыпного грунта по высоте стены от верха планировочной отметки земли,

Плотность грунта по $H=6,31\text{м}$ принятая по скважине №3 из ИГЭ4 = 2000;

Угол трения, по коэффициенту доверительной вероятности 0,85, равен: $\phi = 32^\circ$.

Давление грунта от полезной нагрузки:

Давление от полезной равномерно распределенной нагрузки от людей на стенку = $200 \times 1,2 = 240 \text{кг/м}^2$, определяем по формуле: $\rho * \text{tg}^2(45 - \phi/2) = 240 * 0,31 = \underline{0,074 \text{т/м}^2}$.

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

Обоснование принятой зоны сейсмического воздействия:

Расчетное значение сейсмической нагрузки S_{i0ik} для Тюмени, принято по СП 14 13330.2018 с сейсмичностью площадки по карте ОСР-2015 для $B < 6$ (меньше шести баллов), вероятность превышения 5% или 95% не превышения 6 баллов согласно районам в картах ОСР-2015-В.

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 от конструкции кровли		30,5	1,3	39,65
Нагрузка от людей		150	1,3	195
Технологическая нагрузка от оборудования		180	1,05	189
Повышенная крановая вертикальная нагрузка на рядовую опору ($Q = 1т$)		802	Расчет	802
Пониженная крановая вертикальная нагрузка на рядовую опору ($Q = 1т$)		321	Расчет	321
Расчетное значение горизонтальной нагрузки направленной поперек кранового пути ($Q = 1т$)		67	Расчет	67
Нагрузка на подкрановую балку рядового ряда от одного колеса крана равна ($Q = 1$)		557	1,2	669
Гидростатическое давление на стены		1950	Расчет	1950
Гидростатическое давление на дно		1950	Расчет	1950
Давление грунта на стены		4500	Расчет	4500
Давление на стены полезной нагрузки через грунт		74	Расчет	74
<i>Всего постоянной нагрузки:</i>		11139		11425

Таблица 2. Временные и кратковременные нагрузки				
Наименование нагрузки	Расчет	Нормативное значение, кг/м ²	Коэффициент надежности	Расчетное значение, кг/м ²
Снеговая нагрузка		150	1,4	210
Ветровая нагрузка		30	Расчет	36
<i>Всего кратковременной нагрузки:</i>		180		246

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

Лист

РР

**Определение параметра КЭ №56 для расчета подземной части КНС на сдвиг в модели
Лиры САПР для статических нагрузжений (СП 26.13330.2012):**

Принимаем модуль деформации E , по коэффициенту доверительной вероятности 0,85 из ИГЭЗ
(неблагоприятный слой) = 700 тонн.

По п.6.1.2 СП 26.13330.2012 коэффициент $C_z = 1324$ тонн.

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

$$R_x = R_y = (0,7 * C_z * A_{\phi}) / n = (0,7 * 1324 * 30) / 143 = 194 \text{ т.}$$

Где, A_{ϕ} – площадь оперения фундаментных конструкций на грунт;

n – Количество узлов в модели плиты.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	01-2024.КНС.Р.РР			

Расчет выполнен на следующие загрузки:

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

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

3. Правила чтения результатов расчета.

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

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

Перемещения имеют следующую индексацию:

X - линейное по оси X;

Y - линейное по оси Y;

Z - линейное по оси Z.

Универсальный пространственный стержневой КЭ элемент воспринимает следующие виды усилий:

N - осевое усилие; положительный знак соответствует растяжению.

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

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

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

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

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

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

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

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

4. Выводы

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

2. Армирование железобетонных конструкций достаточно для восприятия расчетных нагрузок.

3. Расчетные осадки изменяются в пределах согласно заключительным выводам.

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

4. В принятых конструктивных решениях пространственная жесткость и устойчивость здания 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

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 .

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

Расчетные сочетания усилий

Номер таблицы РСУ: 1

Имя таблицы РСУ: СП_1

Строительные нормы: СП 20.13330.2011/2016

Номер загрузки: 16 Ветер Y

Вид загрузки: Кратковременное(2) По умолчанию

К надежности по ответственности:
 для I-го ПС: 1.00
 для II-го ПС: 1.00
 для особых сочетаний: 1.00

Коэффициенты для РСУ

#	1 основ.	2 основ.	Аварийн.	Авар.(б.С)	5 сочет.	6 сочет.	7 сочет.	8 сочет.	9 сочет.
9	1.00	1.00	0.90	1.00	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
11	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	1.00	1.00	0.50	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	1.00	1.00	0.50	0.80	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 0 1.00 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
2	Кровля	Постоянное(0)	0 0 0 0 0 0 0 1.00 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
3	Снег	Кратковременное(2)	2 0 0 0 0 0 0 1.00 0.35	1.00 1.00 0.50 0.80
4	Полезная в помещениях	Кратковременное(2)	2 0 0 0 0 0 0 1.00 0.35	1.00 1.00 0.50 0.80
5	Насосное оборудование	Постоянное(0)	0 0 0 0 0 0 0 1.00 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
6	Гидростатическое давление на стены X	Кратковременное(2)	2 0 0 0 0 0 0 1.00 0.35	1.00 1.00 0.50 0.80
7	Гидростатическое давление на стены Y	Кратковременное(2)	2 0 0 0 0 0 0 1.00 0.35	1.00 1.00 0.50 0.80
8	Гидростатическое давление на дно	Кратковременное(2)	2 0 0 0 0 0 0 1.00 0.35	1.00 1.00 0.50 0.80
9	Давление грунта на стены X	Постоянное(0)	0 0 0 0 0 0 0 1.00 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
10	Давление на стены подвала от полезной нагрузки X	Кратковременное(2)	2 0 0 0 0 0 0 1.00 0.35	1.00 1.00 0.50 0.80
11	Давление на стены подвала от полезной нагрузки Y	Постоянное(0)	0 0 0 0 0 0 0 1.00 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
12	Кран (Право)	Крановое(3)	3 0 0 1 0 0 0 1.00 0.60	1.00 1.00 0.00
13	Кран (Лево)	Крановое(3)	3 0 0 1 0 0 0 1.00 0.60	1.00 1.00 0.00
14	Тормозная нагрузка по X	Тормозное(4)	4 0 1 0 0 0 0 1.00 0.00	1.00 1.00 0.00
15	Ветер X	Кратковременное(2)	2 0 0 2 0 0 0 1.00 0.35	1.00 1.00 0.50 0.80
16	Ветер Y	Кратковременное(2)	2 0 0 1 0 0 0 1.00 0.35	1.00 1.00 0.50 0.80

Таблица РСУ

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

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

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

Расчетные сочетания нагрузок

Номер таблицы РСН: 1 | Имя таблицы РСН: СП 20.13330.2011/2016_1

Коеф. надежности по ответственности: 1 | В расчетной схеме заданы: Не учитывать сейсмику для II-го РС И-го РС

Динамика по модулю | Для II-го РС | расчетные нагрузки | Не учитывать особое нагруж. для II-го РС

Определяющие РСН | для особых сочетаний | нормативные нагрузки

N нагруж.	Наименование	Взаимоискл.	Коеф. надежн.	Доля длительн.	1.РСН1	2.РСН2	3.РСН3	4.РСН4	5.РСН5	6.РСН6	7.РСН7	8.РСН8
1	Собственный вес		1.0	1.0	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
2	Кровля		1.0	1.0	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
3	Снег		1.0	0.35	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
4	Полезная в помещениях		1.2	0.35	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
5	Насосное оборудование		1.0	1.0	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
6	Гидростатическое давление на		1.0	0.35	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
7	Гидростатическое давление на		1.0	0.35	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
8	Гидростатическое давление на		1.0	0.35	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
9	Давление грунта на стены X		1.0	1.0	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
10	Давление на стены подвала от		1.0	0.35	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
11	Давление на стены подвала от		1.0	1.0	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
12	Кран (Право)	1	1.0	0.6	0.7	0.7	0.	0.	0.7	0.7	0.	0.
13	Кран (Лево)	1	1.0	0.6	0.	0.	0.7	0.7	0.	0.	0.7	0.7
14	Торсионная нагрузка по X		1.0	0.0	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
15	Ветер X	2	1.2	0.35	1.	0.	0.	0.	1.	0.	1.	0.
16	Ветер Y	2	1.2	0.35	0.	1.	0.	1.	0.	1.	0.	1.

Основное сочетание:
$$p^d + \psi_{1j} \cdot p_{1j}^d + \sum_{i=2}^m \psi_{ij} \cdot p_{ij}^d + \psi_{11} \cdot p_{11}^d + \psi_{12} \cdot p_{12}^d + \sum_{j=3}^t \psi_{1j} \cdot p_{1j}^d$$

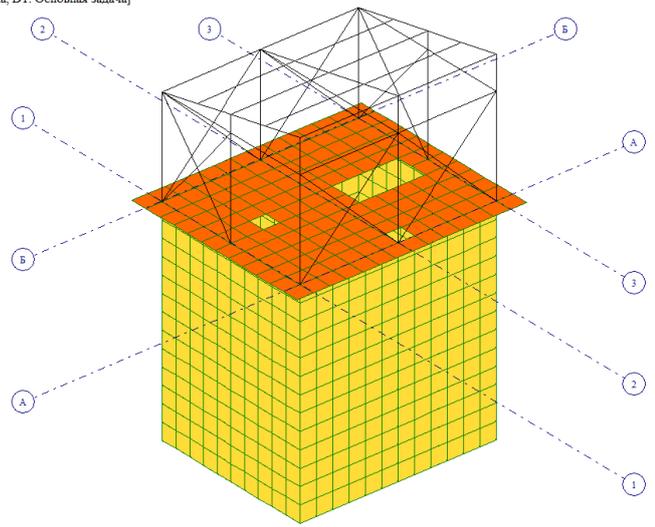
Особое сочетание

Добавить | Кoeffициенты

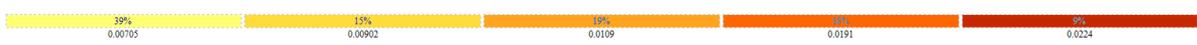
Таблица РСН



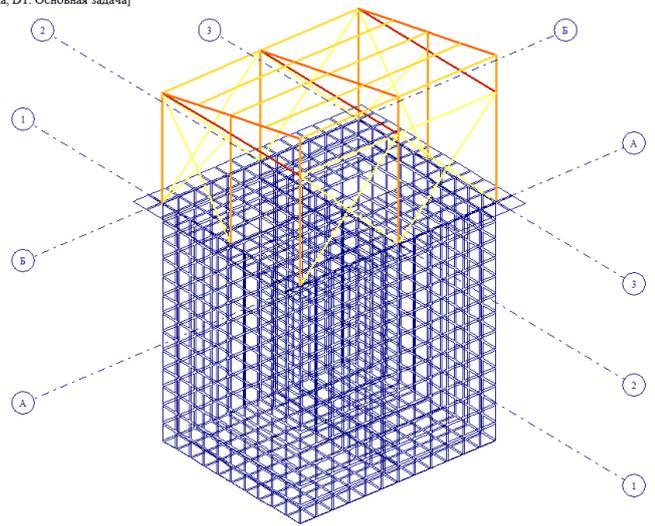
1. Собственный вес [1. Основная задача; C1. Основная задача; D1. Основная задача]
Мозаика q(плос.) вдоль оси Z(G)
Единицы измерения - т/м²



Нагрузка от собственного веса железобетонных конструкций



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



Нагрузка от собственного веса металлических конструкций

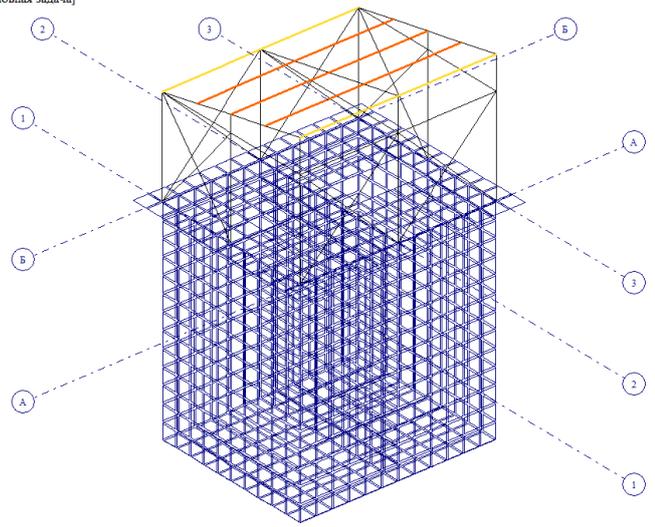
Ив. № подл.	
Подпись и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

40% 0.025 0.05

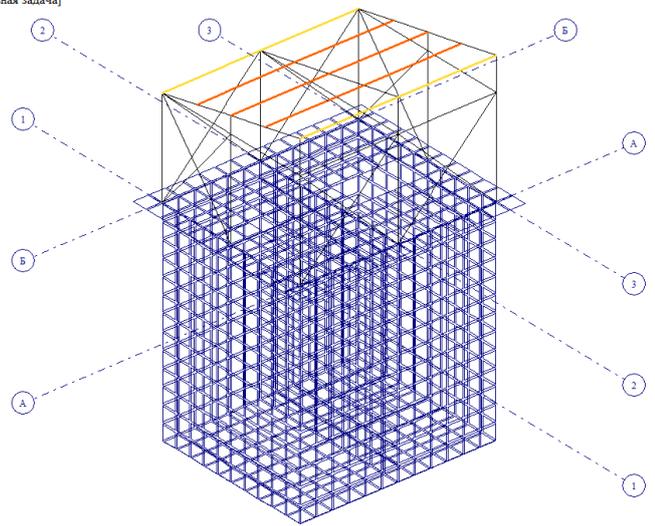
2.Кровля [1. Основная задача; С1. Основная задача; D1. Основная задача]
 Мозанка q(лин.) вдоль оси Z(G)
 Единицы измерения - т/м



Нагрузка от кровельного покрытия

40% 0.132 0.265

3.Снег [1. Основная задача; С1. Основная задача; D1. Основная задача]
 Мозанка q(лин.) вдоль оси Z(G)
 Единицы измерения - т/м



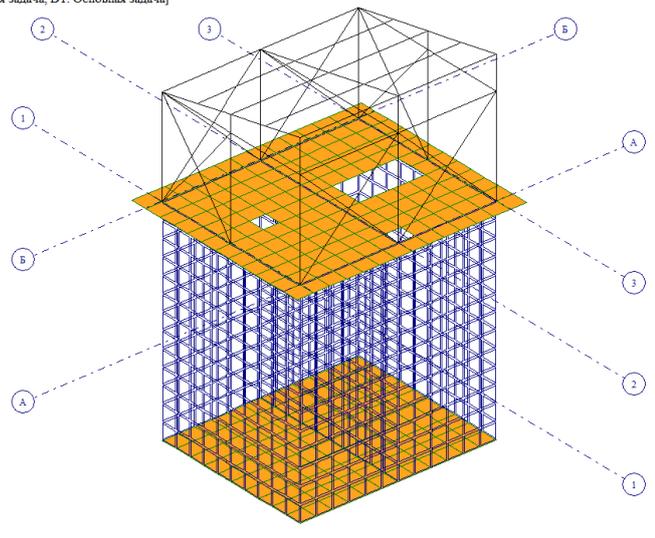
Нагрузка от снега

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

4.Полезная в помещениях [1. Основная задача; С1. Основная задача; D1. Основная задача]
Мозанка q(плоч.) вдоль оси Z(G)
Единицы измерения - т/м2

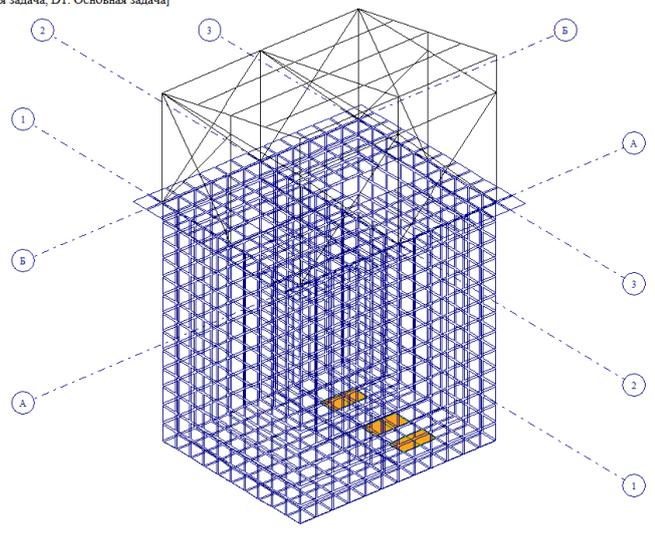
100%
0.195



Полезная нагрузка в помещениях

5.Насосное оборудование [1. Основная задача; С1. Основная задача; D1. Основная задача]
Мозанка q(плоч.) вдоль оси Z(G)
Единицы измерения - т/м2

100%
0.343



Нагрузка от кранового оборудования

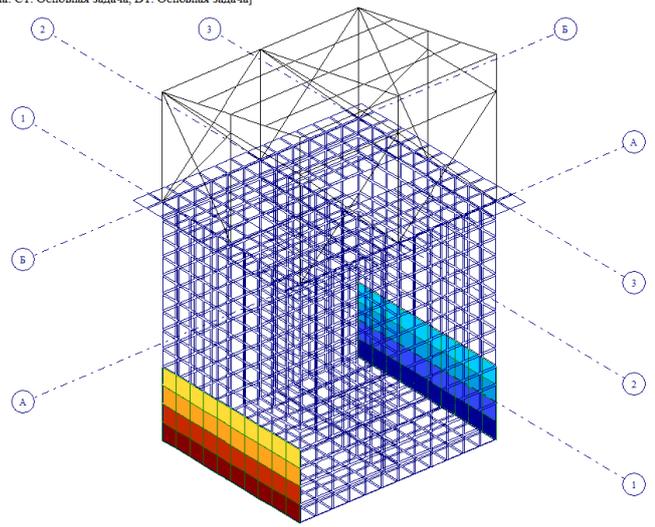
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР



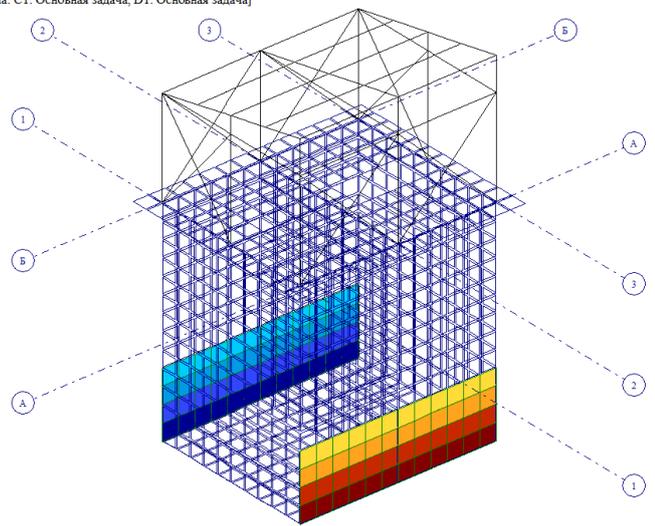
6. Гидростатическое давление на стены X [1. Основная задача; C1. Основная задача; D1. Основная задача]
 Мозаика q(плоч.) вдоль оси X(G)
 Единицы измерения - т/м2



Гидростатическое давление по X



7. Гидростатическое давление на стены Y [1. Основная задача; C1. Основная задача; D1. Основная задача]
 Мозаика q(плоч.) вдоль оси Y(G)
 Единицы измерения - т/м2



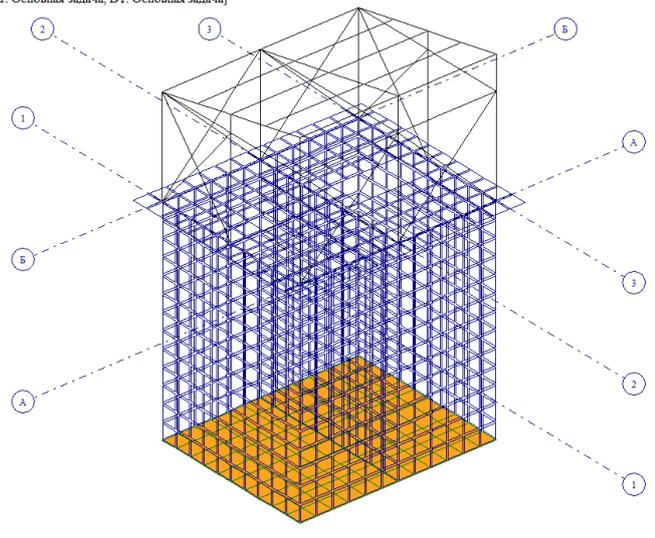
Гидростатическое давление по Y

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

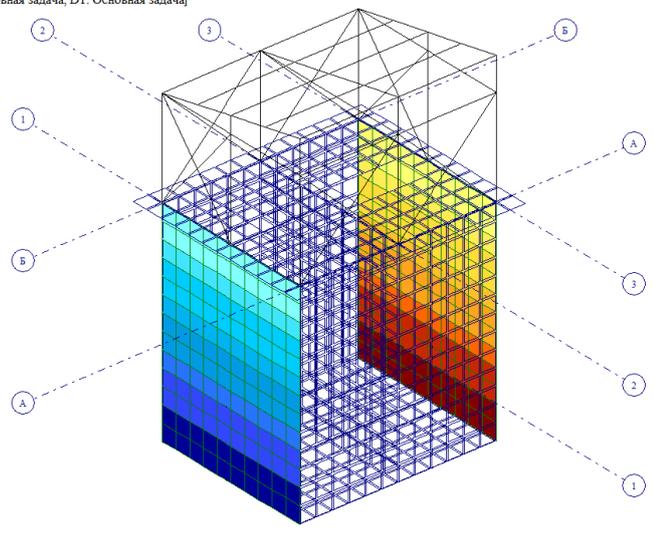
8. Гидростатическое давление на дно [1. Основная задача; C1. Основная задача; D1. Основная задача]
Мозаика q(плоч.) вдоль оси Z(G)
Единицы измерения - т/м2



Гидростатическое давление по Z



9. Давление грунта на стены X [1. Основная задача; C1. Основная задача; D1. Основная задача]
Мозаика q(плоч.) вдоль оси X(G)
Единицы измерения - т/м2



Давление грунта на стены по X

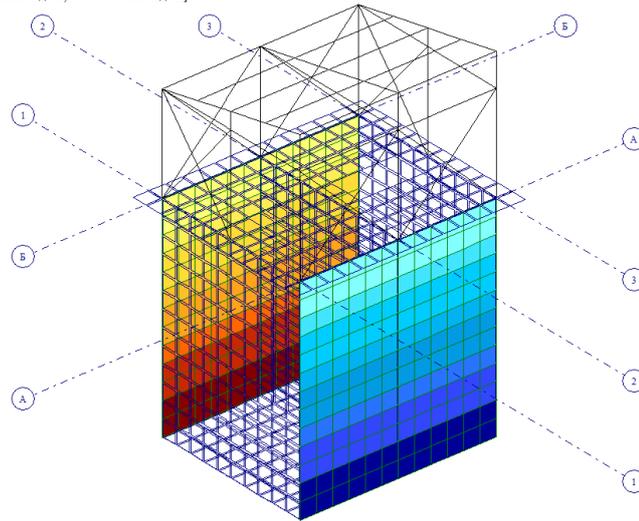
Ивл. № подл.	
Подпись и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР



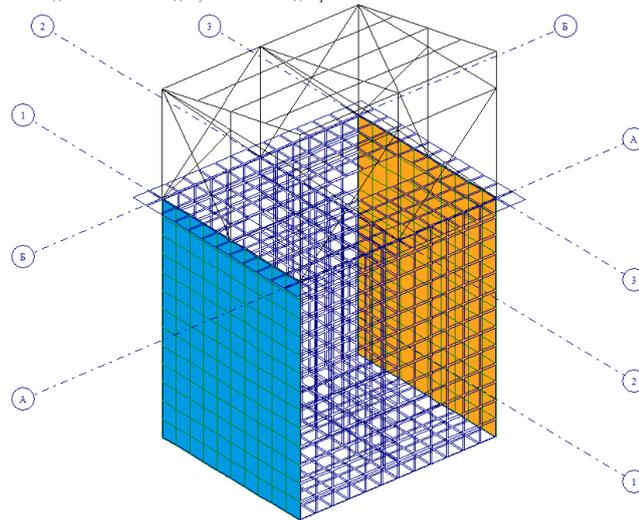
9. Давление грунта на стены X [1. Основная задача: С1. Основная задача; D1. Основная задача]
 Мозанка q(плоч.) вдоль оси Y(G)
 Единицы измерения - т/м2



Давление грунта на стены по Y



10. Давление на стены подвала от полезной нагрузки X [1. Основная задача: С1. Основная задача; D1. Основная задача]
 Мозанка q(плоч.) вдоль оси X(G)
 Единицы измерения - т/м2



Давление на стены подвала от полезной нагрузки по X

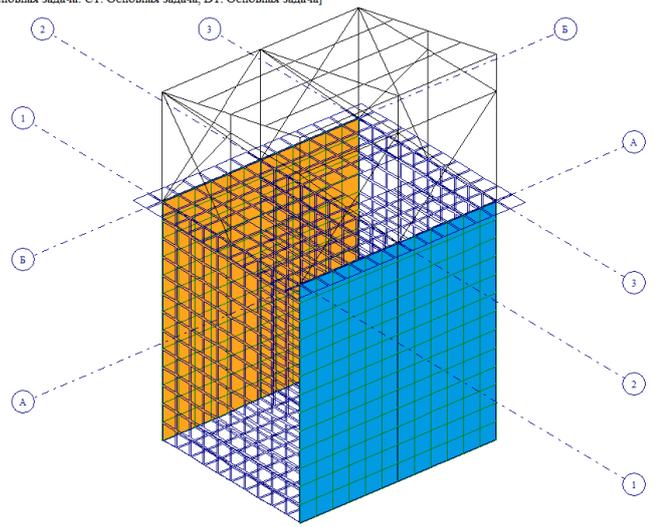
Инд. № подл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР



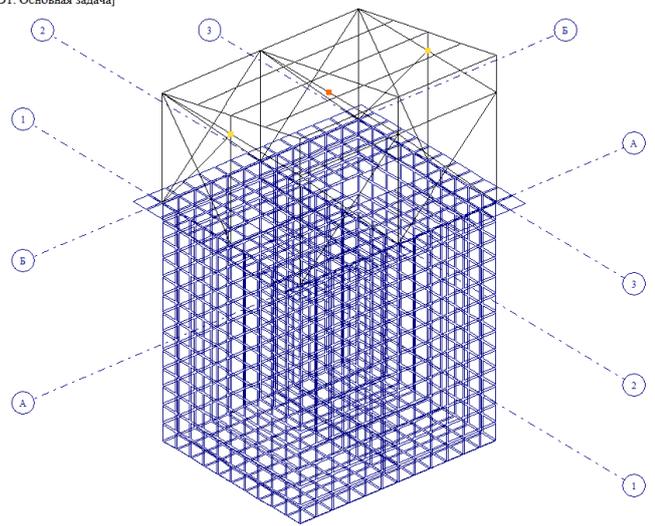
11. Давление на стены подвала от полезной нагрузки Y [1. Основная задача; C1. Основная задача; D1. Основная задача]
 Мозаика q (плоч.) вдоль оси Y(G)
 Единицы измерения - т/м²



Давление на стены подвала от полезной нагрузки по Y



12. Кран (Право) [1. Основная задача; C1. Основная задача; D1. Основная задача]
 Мозаика P вдоль оси Z(G)
 Единицы измерения - т



Крановая нагрузка (Кран справа)

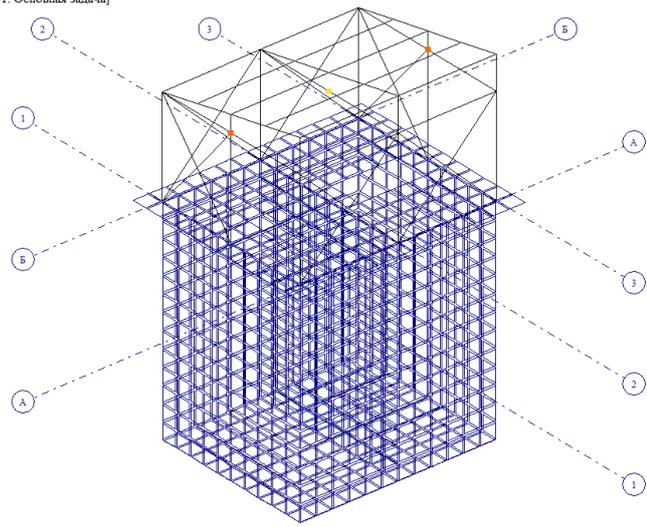
Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

33% 0.642 0.802

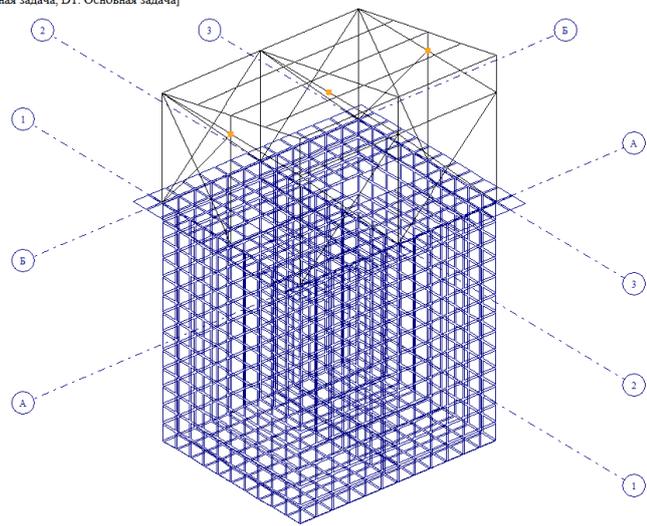
13.Кран (Лево) [1. Основная задача; С1. Основная задача; D1. Основная задача]
 Мозаика Р вдоль оси Z(G)
 Единицы измерения - т



Крановая нагрузка (Кран слева)

100% 0.067

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



Крановая нагрузка (Тормоз по X)

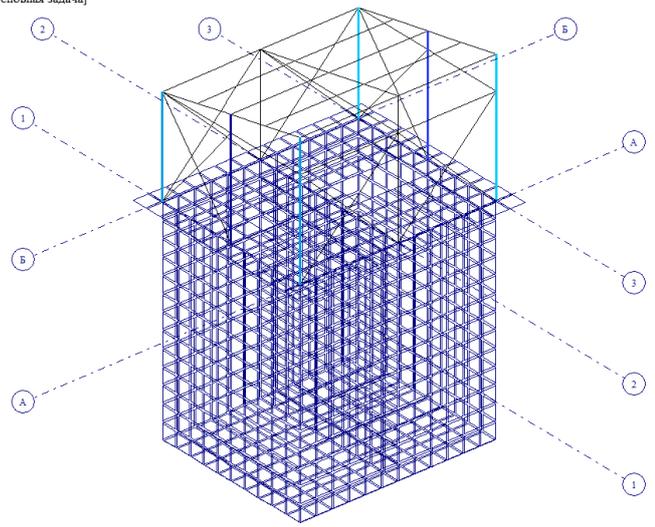
Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР



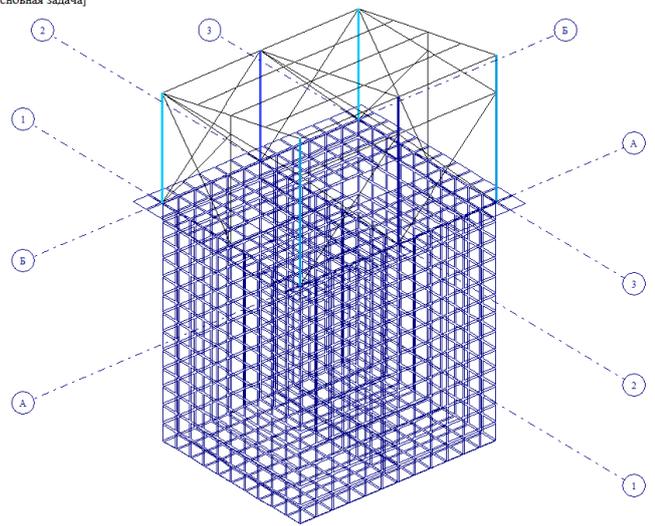
15. Ветер X [1. Основная задача; С1. Основная задача; D1. Основная задача]
 Мозаика q(лин.) вдоль оси X(G)
 Единицы измерения - т/м



Нагрузка от ветра по X



16. Ветер Y [1. Основная задача; С1. Основная задача; D1. Основная задача]
 Мозаика q(лин.) вдоль оси Y(G)
 Единицы измерения - т/м

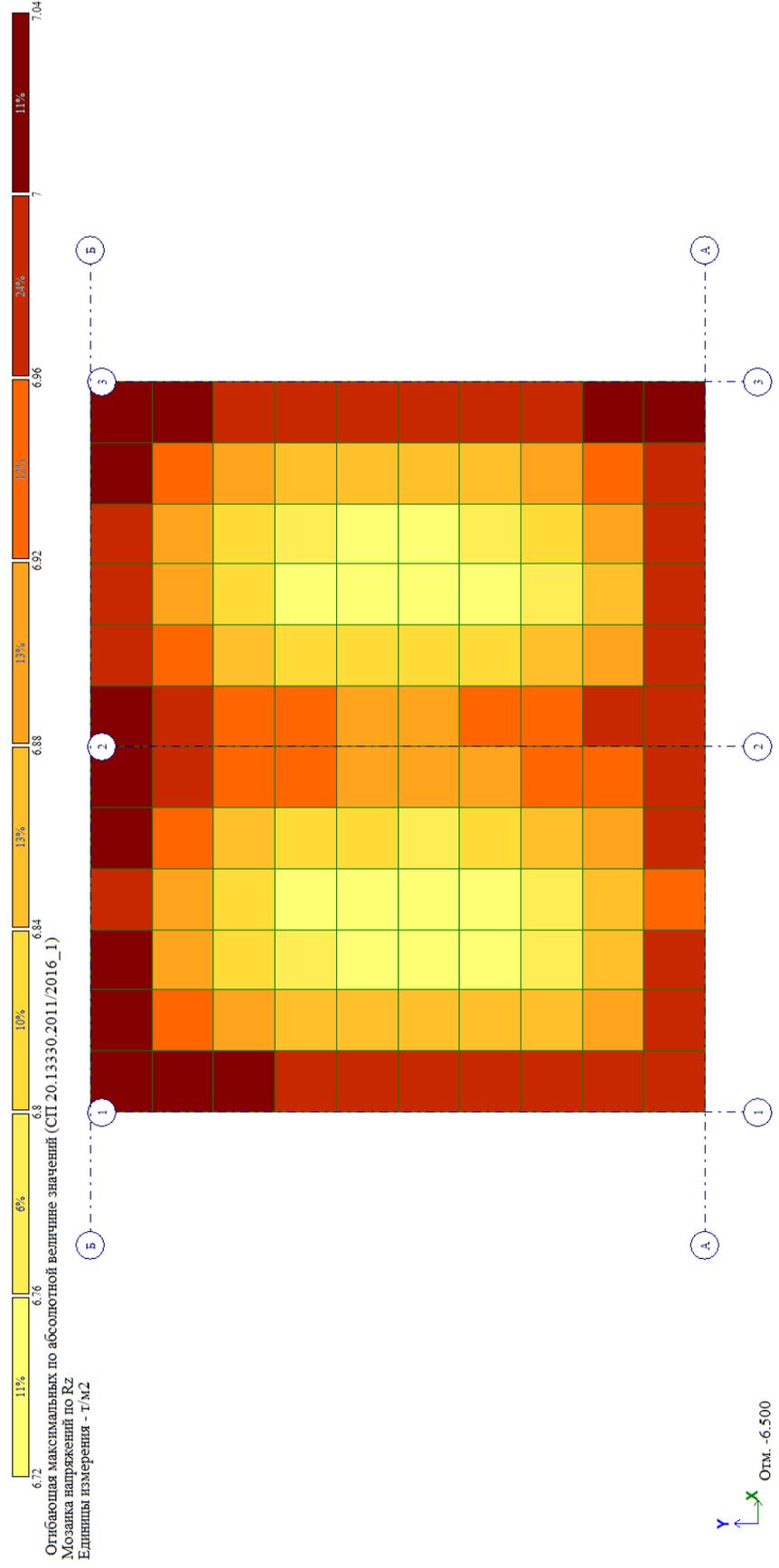


Нагрузка от ветра по Y

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

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

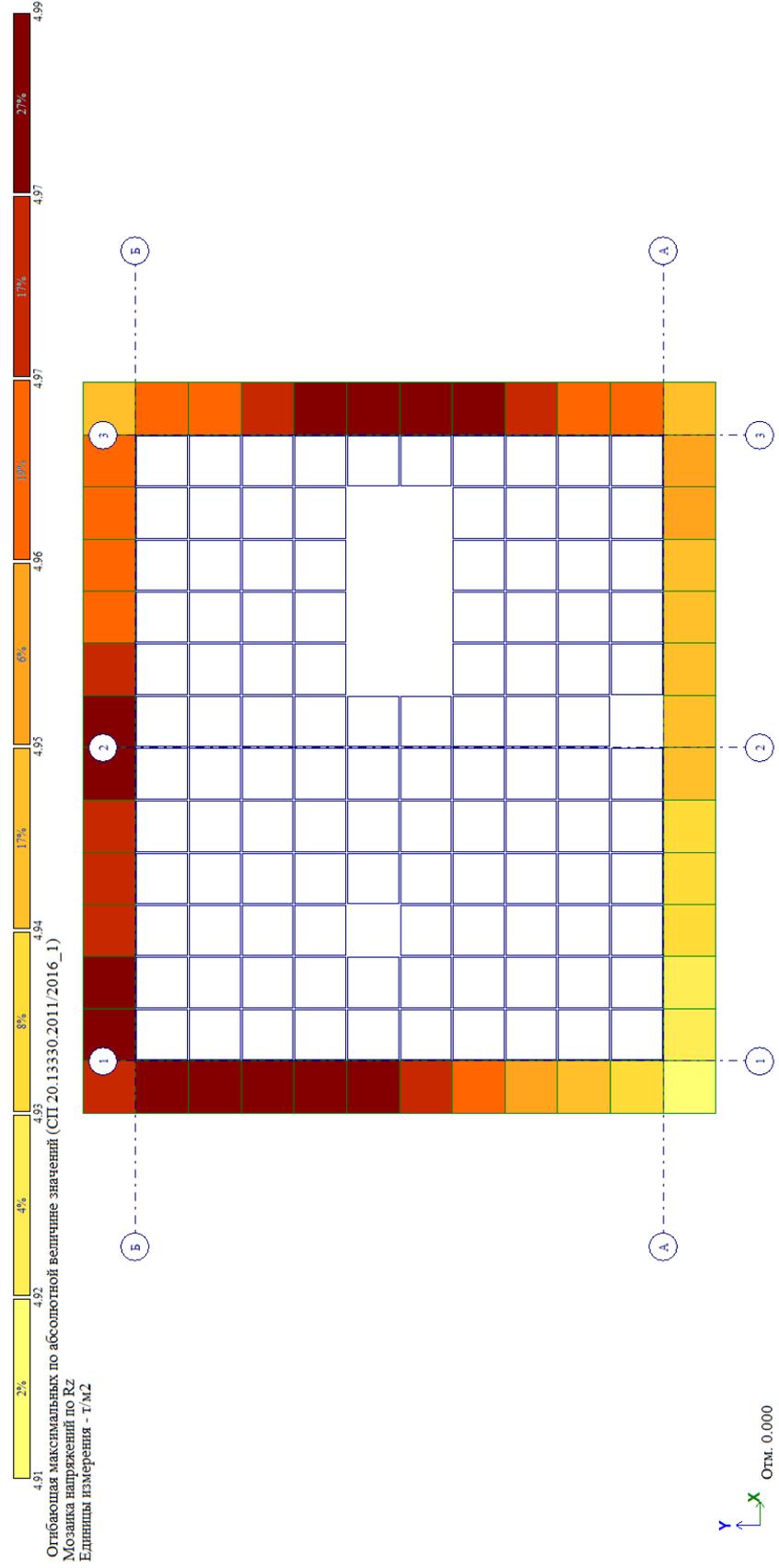


Расчетное давление под фундаментом ФМ-1 Rz 7.04 Т/м²

01-2024.КНС.Р.РР

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата



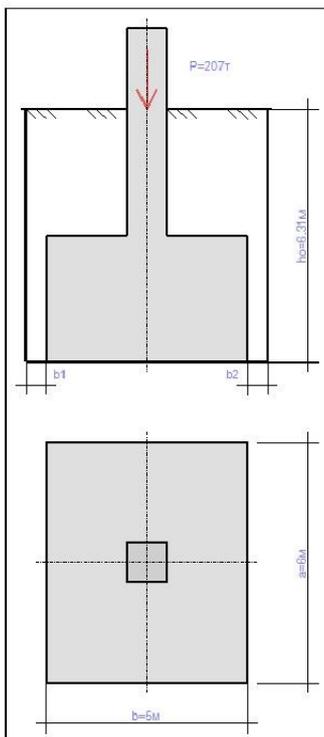
Расчетное давление под фундаментом Фм-2 Rз 4.99 T/M²

01-2024.КНС.Р.РР

Расчет основания под фундаментной плитой Фм-1 на отм. -6,058

18 май 2024

Конструктивное решение



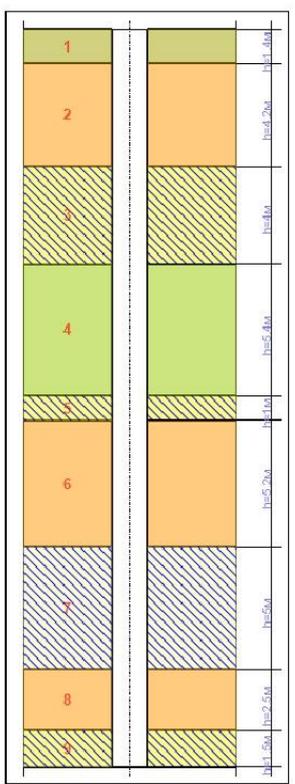
Наименование	Значение
Вертикальная нагрузка (P)	207.000 т
Эксцентриситет (e)	0.000 м
Глубина заложения (ho)	6.310 м
Форма фундамента	Прямоугольный
Меньшая сторона фундамента (b)	5.000 м
Соотношение сторон фундамента	1.200
Расстояние до стенок котлована (b1+b2)	0.000 м
Удельный вес грунта выше подошвы фундамента (g0)	2.000 т/м3
Соотношение напряжений для ограничения глубины сжимаемой толщи	0.500
Схема расчета	Схема линейно-деформированного

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

18 май 2024
Геология



Наименование	Значение
Номер текущего слоя	1
Модуль деформации слоя	1300.000 т/м2
Коэффициент Пуассона	0.350
Толщина слоя	1.400 м
Удельный вес грунта	1.920 т/м3
Признак грунта	пылевато-глинистый
Коэффициент жесткости для формулы О.А.Савинова	1000.000 т/м3
Номер текущего слоя	2
Модуль деформации слоя	700.000 т/м2
Коэффициент Пуассона	0.350
Толщина слоя	4.200 м
Удельный вес грунта	1.920 т/м3
Признак грунта	песчаный
Коэффициент жесткости для формулы О.А.Савинова	1000.000 т/м3
Номер текущего слоя	3
Модуль деформации слоя	2700.000 т/м2
Коэффициент Пуассона	0.350
Толщина слоя	4.000 м
Удельный вес грунта	2.000 т/м3
Признак грунта	песчаный

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

18 май 2024

Наименование	Значение
Слой является	водонасыщенным
Коэффициент жесткости для формулы О.А.Савинова	1000.000 т/м3
Номер текущего слоя	4
Модуль деформации слоя	1100.000 т/м2
Коэффициент Пуассона	0.350
Толщина слоя	5.400 м
Удельный вес грунта	2.000 т/м3
Признак грунта	пылевато-глинистый
Коэффициент жесткости для формулы О.А.Савинова	1200.000 т/м3
Номер текущего слоя	5
Модуль деформации слоя	2700.000 т/м2
Коэффициент Пуассона	0.350
Толщина слоя	1.000 м
Удельный вес грунта	2.000 т/м3
Признак грунта	песчаный
Слой является	водонасыщенным
Коэффициент жесткости для формулы О.А.Савинова	1000.000 т/м3
Номер текущего слоя	6
Модуль деформации слоя	1200.000 т/м2
Коэффициент Пуассона	0.350
Толщина слоя	5.200 м
Удельный вес грунта	1.940 т/м3
Признак грунта	пылевато-глинистый
Коэффициент жесткости для формулы О.А.Савинова	1000.000 т/м3
Номер текущего слоя	7
Модуль деформации слоя	3400.000 т/м2
Коэффициент Пуассона	0.350
Толщина слоя	5.000 м
Удельный вес грунта	2.050 т/м3
Признак грунта	пылевато-глинистый
Слой является	водонасыщенным
Коэффициент жесткости для формулы О.А.Савинова	1000.000 т/м3
Номер текущего слоя	8
Модуль деформации слоя	1200.000 т/м2
Коэффициент Пуассона	0.350
Толщина слоя	2.500 м
Удельный вес грунта	1.940 т/м3
Признак грунта	пылевато-глинистый
Коэффициент жесткости для формулы О.А.Савинова	1000.000 т/м3
Номер текущего слоя	9
Модуль деформации слоя	3400.000 т/м2
Коэффициент Пуассона	0.350

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

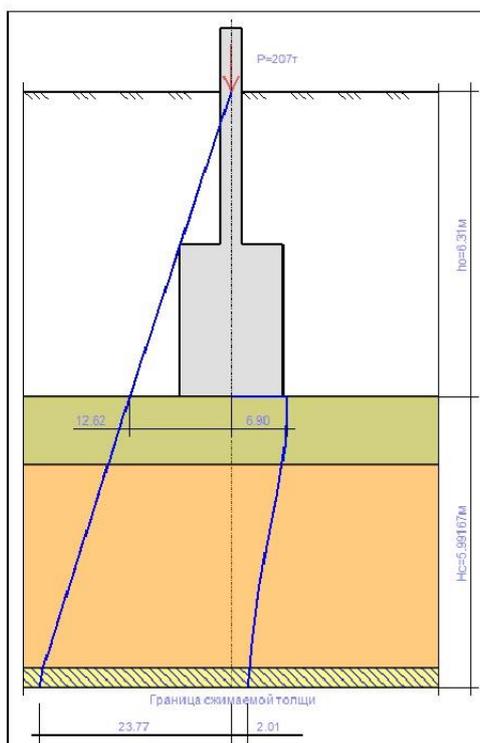
01-2024.КНС.Р.РР

18 май 2024

Наименование	Значение
Удельный вес грунта	2.050 т/м3
Признак грунта	пылевато-глинистый
Слой является	водонасыщенным
Коэффициент жесткости для формулы О.А.Савинова	1000.000 т/м3

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					01-2024.КНС.Р.РР	Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док		Подп.

18 май 2024

Результат

Наименование	Значение
Осадка (S)	0.026 м
Глубина сжимаемой толщи (Hл)	5.992 м
Среднее значение модуля деформации (Eгр)	831.417 т/м ²
Среднее значение коэффициента Пуассона (mгр)	0.350
Усредненное значение модуля деформации (Eгр3)	7104.008 т/м ²
Крен фундамента (i)	0.000
Соотношение напряжений для ограничения глубины сжимаемой толщи	0.281
Выбранный метод	3
Коэффициент постели (C1)	1570.395 т/м ³
Коэффициент постели (C2)	5254.920 т/м

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

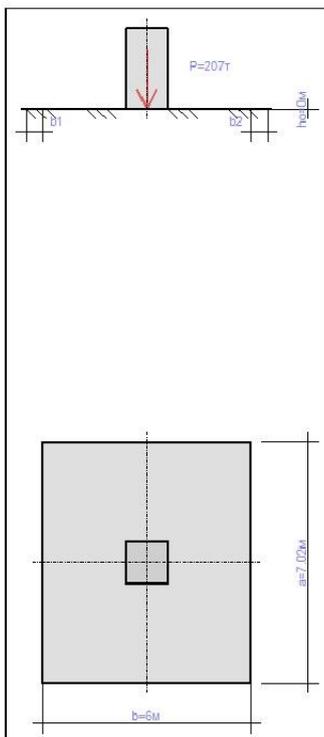
Лист

РР

Расчет основания под фундаментной плитой ФМ-2 на отм. 0,000

19 май 2024

Конструктивное решение



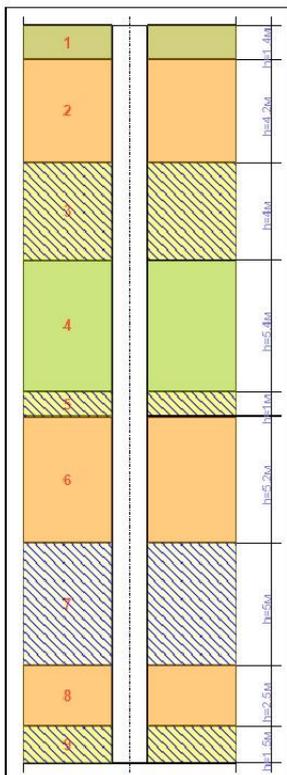
Наименование	Значение
Вертикальная нагрузка (P)	207.000 т
Эксцентриситет (e)	0.000 м
Глубина заложения (h0)	0.000 м
Форма фундамента	Прямоугольный
Меньшая сторона фундамента (b)	6.000 м
Соотношение сторон фундамента	1.170
Расстояние до стенок котлована (b1+b2)	0.000 м
Удельный вес грунта выше подошвы фундамента (g0)	2.000 т/м3
Соотношение напряжений для ограничения глубины сжимаемой толщи	0.500
Схема расчета	Схема линейно-деформированного

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

19 май 2024
Геология



Наименование	Значение
Номер текущего слоя	1
Модуль деформации слоя	1300.000 т/м2
Коэффициент Пуассона	0.350
Толщина слоя	1.400 м
Удельный вес грунта	1.920 т/м3
Признак грунта	пылевато-глинистый
Коэффициент жесткости для формулы О.А.Савинова	1000.000 т/м3
Номер текущего слоя	2
Модуль деформации слоя	700.000 т/м2
Коэффициент Пуассона	0.350
Толщина слоя	4.200 м
Удельный вес грунта	1.920 т/м3
Признак грунта	песчаный
Коэффициент жесткости для формулы О.А.Савинова	1000.000 т/м3
Номер текущего слоя	3
Модуль деформации слоя	2700.000 т/м2
Коэффициент Пуассона	0.350
Толщина слоя	4.000 м
Удельный вес грунта	2.000 т/м3
Признак грунта	песчаный

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

19 май 2024

Наименование	Значение
Слой является	водонасыщенным
Коэффициент жесткости для формулы О.А.Савинова	1000.000 т/м3
Номер текущего слоя	4
Модуль деформации слоя	1100.000 т/м2
Коэффициент Пуассона	0.350
Толщина слоя	5.400 м
Удельный вес грунта	2.000 т/м3
Признак грунта	пылевато-глинистый
Коэффициент жесткости для формулы О.А.Савинова	1200.000 т/м3
Номер текущего слоя	5
Модуль деформации слоя	2700.000 т/м2
Коэффициент Пуассона	0.350
Толщина слоя	1.000 м
Удельный вес грунта	2.000 т/м3
Признак грунта	песчаный
Слой является	водонасыщенным
Коэффициент жесткости для формулы О.А.Савинова	1000.000 т/м3
Номер текущего слоя	6
Модуль деформации слоя	1200.000 т/м2
Коэффициент Пуассона	0.350
Толщина слоя	5.200 м
Удельный вес грунта	1.940 т/м3
Признак грунта	пылевато-глинистый
Коэффициент жесткости для формулы О.А.Савинова	1000.000 т/м3
Номер текущего слоя	7
Модуль деформации слоя	3400.000 т/м2
Коэффициент Пуассона	0.350
Толщина слоя	5.000 м
Удельный вес грунта	2.050 т/м3
Признак грунта	пылевато-глинистый
Слой является	водонасыщенным
Коэффициент жесткости для формулы О.А.Савинова	1000.000 т/м3
Номер текущего слоя	8
Модуль деформации слоя	1200.000 т/м2
Коэффициент Пуассона	0.350
Толщина слоя	2.500 м
Удельный вес грунта	1.940 т/м3
Признак грунта	пылевато-глинистый
Коэффициент жесткости для формулы О.А.Савинова	1000.000 т/м3
Номер текущего слоя	9
Модуль деформации слоя	3400.000 т/м2
Коэффициент Пуассона	0.350

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

Лист

РР

19 май 2024

Наименование	Значение
Удельный вес грунта	2.050 т/м3
Признак грунта	пылевато-глинистый
Слой является	водонасыщенным
Коэффициент жесткости для формулы О.А.Савинова	1000.000 т/м3

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Взам. инв. №

Подпись и дата

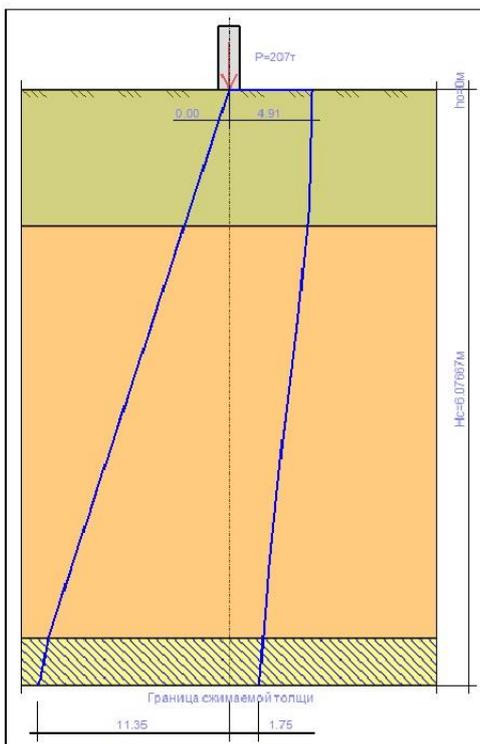
Инд. № подл.

01-2024.КНС.Р.РР

Лист

РР

19 май 2024
Результат

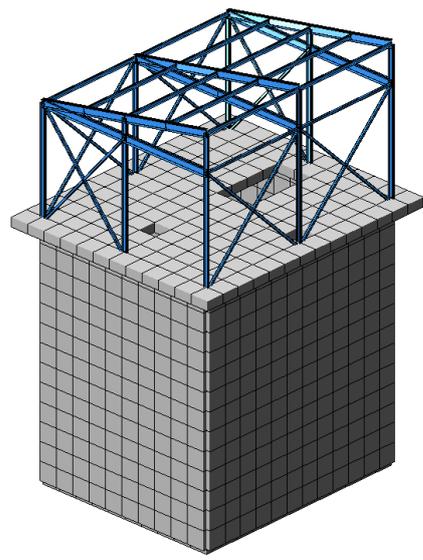


Наименование	Значение
Осадка (S)	0.020 м
Глубина сжимаемой толщи (Hл)	6.077 м
Среднее значение модуля деформации (Eгр)	834.293 т/м2
Среднее значение коэффициента Пуассона (mгр)	0.350
Усредненное значение модуля деформации (Eгр3)	7220.297 т/м2
Крен фундамента (i)	0.000
Соотношение напряжений для ограничения глубины сжимаемой толщи	0.454
Выбранный метод	3
Коэффициент постели (C1)	1573.775 т/м3
Коэффициент постели (C2)	5416.708 т/м

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

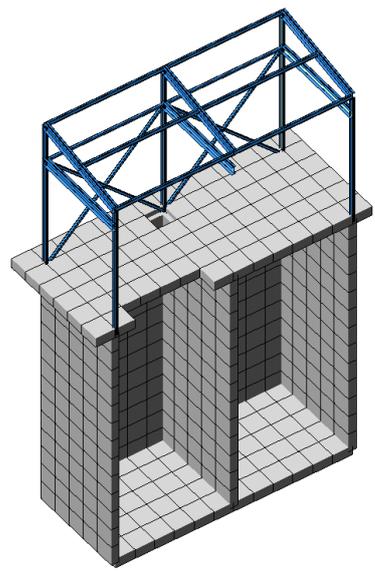
Приложение №2
.Результаты статического расчета каркаса здания

кнс13д



3D модель сооружения

кнс13д



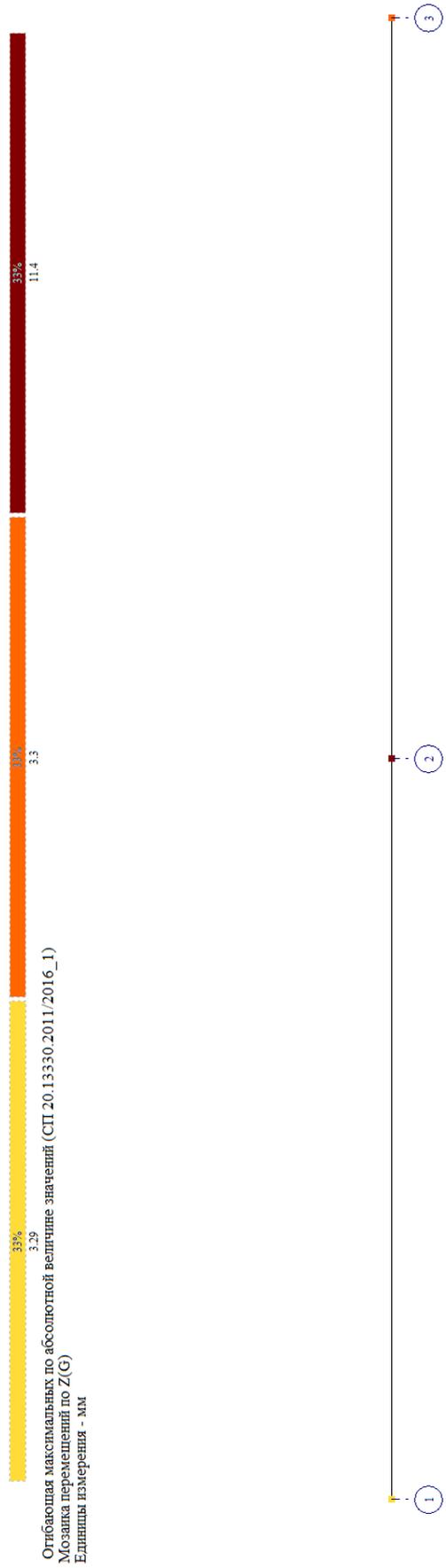
3D модель сооружения в поперечном разрезе

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

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



Отбитающая максимальных по абсолютной величине значений (СП 20.13330.2011/2016_1)
Мозаика перемещений по Z(G)
Единицы измерения - мм

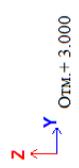
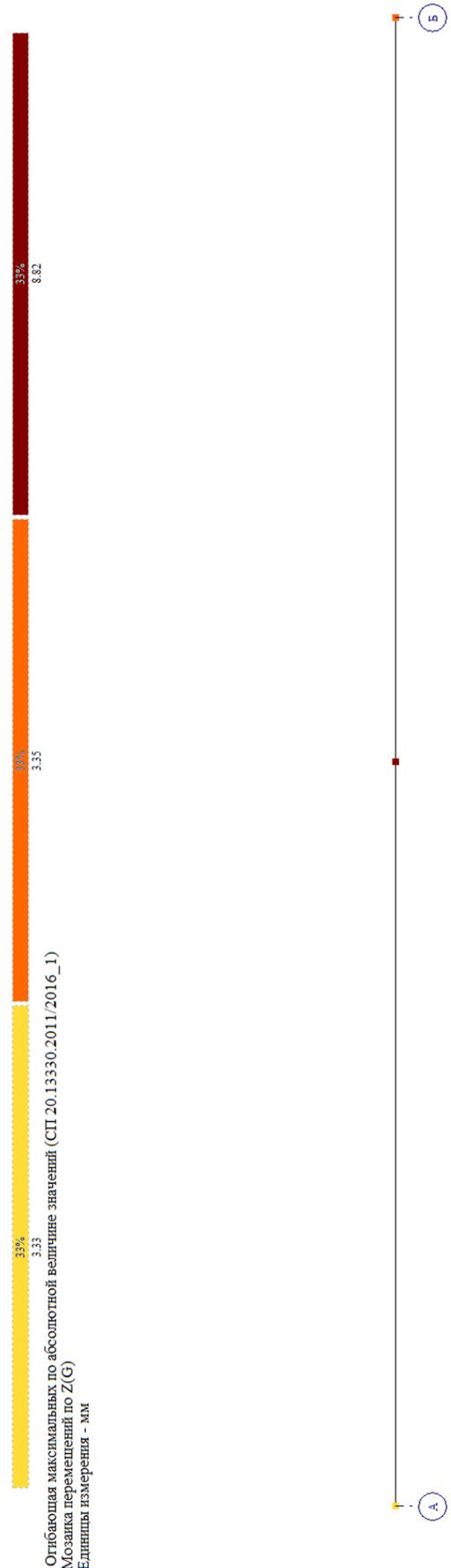
Отм.+ 3.500
Z X

Прогиб по РСН (абс.зн.) (ПС2) прогона (по деформациям) в оси Z составил 8.11мм < 1/200 = 30мм, условие согласно СП. 20.13330.2016 соблюдается

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

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



Прогиб по РСН (абс.зн.) (ПС2) подкрановой балки (по деформациям) в оси Z составил 5.49мм <math>< 1/400 = 12,5\text{мм}</math>, условие согласно СП. 20.13330.2016 соблюдается

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

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



Отработка максимальных по абсолютной величине значений (СП 20.13330.2011/2016_1)
Мозаика Qx
Единица измерения - т

Мозаика_Qx в прогоне



Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

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



Отбоящая максимальных по абсолютной величине значений (СП.20.13330.2011/2016_1)
 Мозаика Qu
 Единицы измерения - т



Мозаика_Qu в прогоне



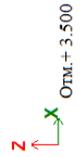
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

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



Отбоящая максимальных по абсолютной величине значений (СП 20.13330.2011/2016_1)
 Мозаика Мх
 Единицы измерения - т*м



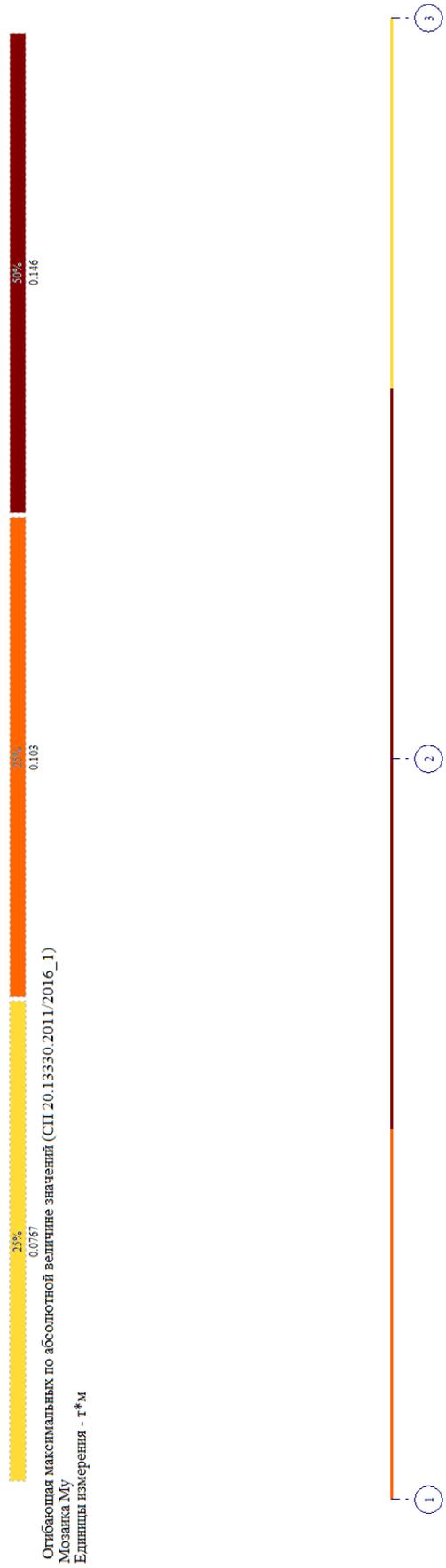
Мозаика_Мх в прогоне

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

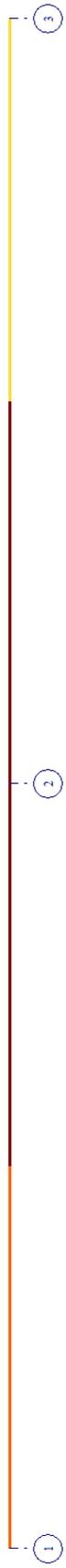
01-2024.КНС.Р.РР

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

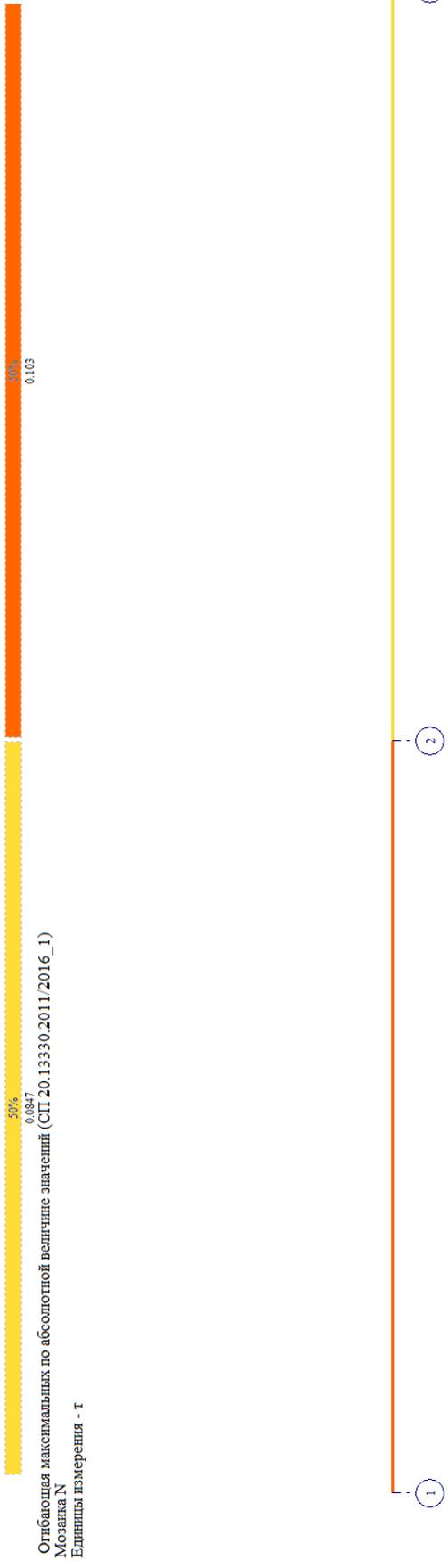
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата



Мозаика_Му в прогоне



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



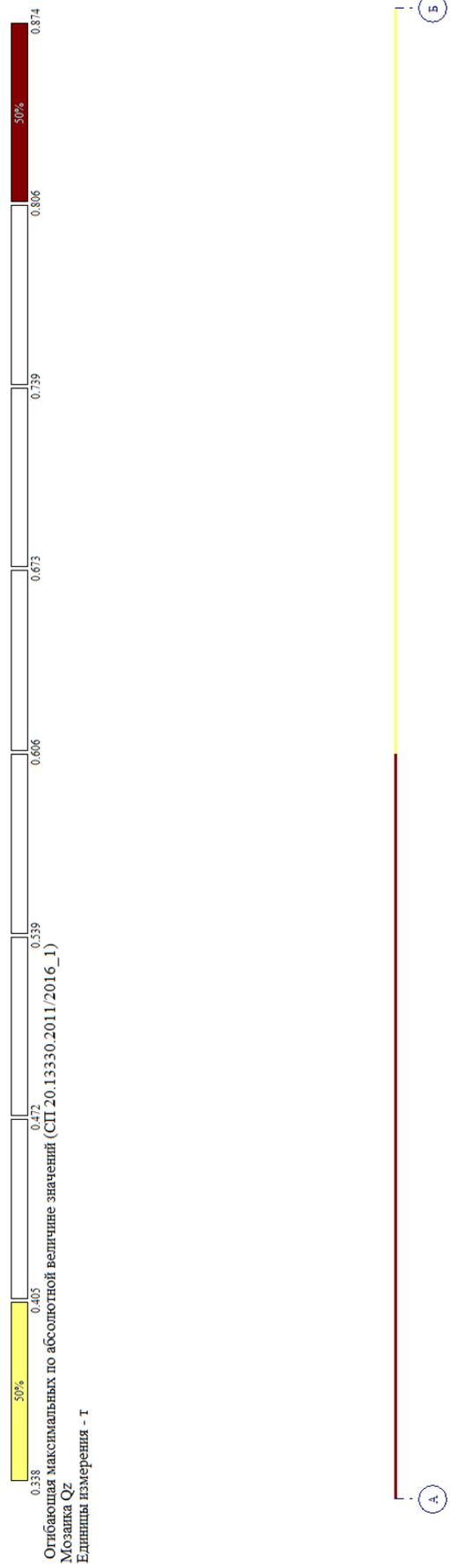
Мозаика_N в прогоне



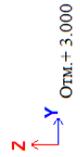
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

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



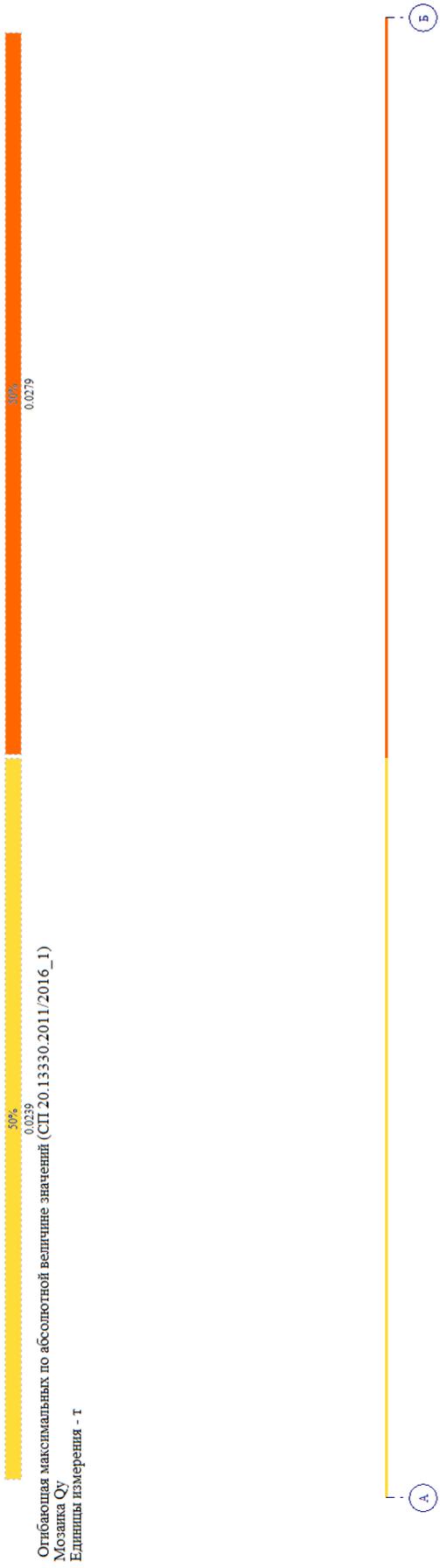
Мозаика_Qx в подкрановой балке



Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

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



Отбрасывающая максимальных по абсолютной величине значений (СП 20.13330.2011/2016_1)
 Мозаика Qy
 Единицы измерения - т

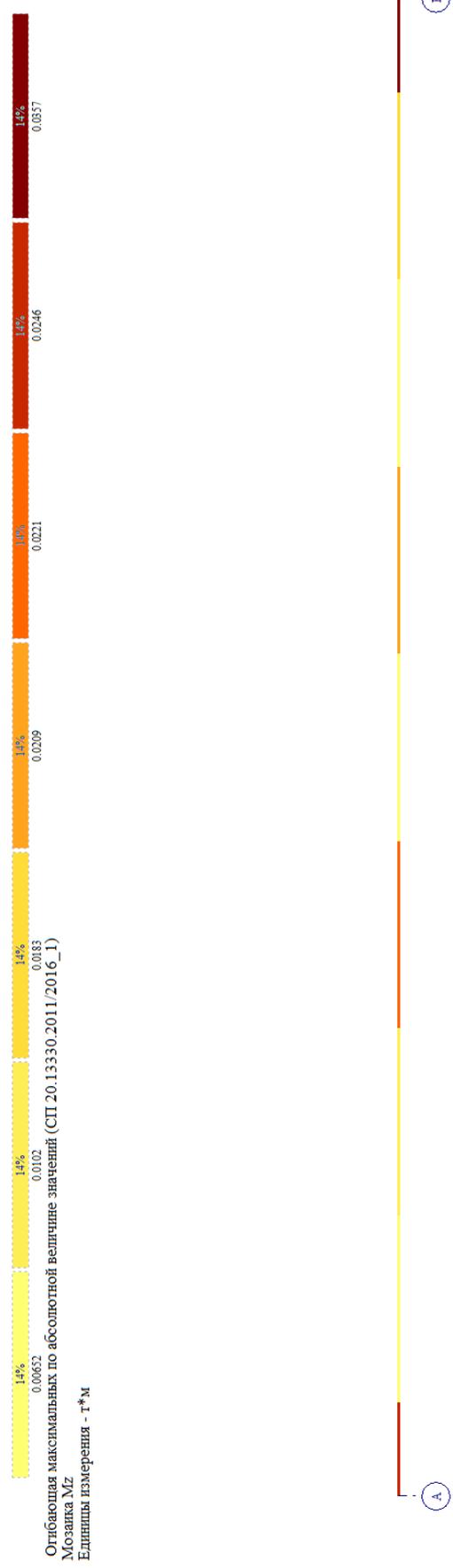
Мозаика_Qy в подкрановой балке

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

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

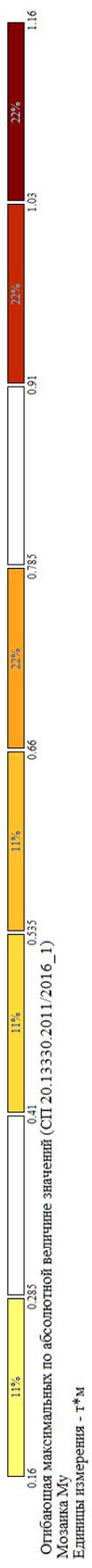
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата



Мозаика Мх в подкрановой балке

01-2024.КНС.Р.РР

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



Мозаика_Му в подкрановой балке



Z
 Y
 Отм.+3.000

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

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



Отбрасывающая максимальных по абсолютной величине значений (СП 20.13330.2011/2016_1)
 Мозаика_N
 Единицы измерения - г



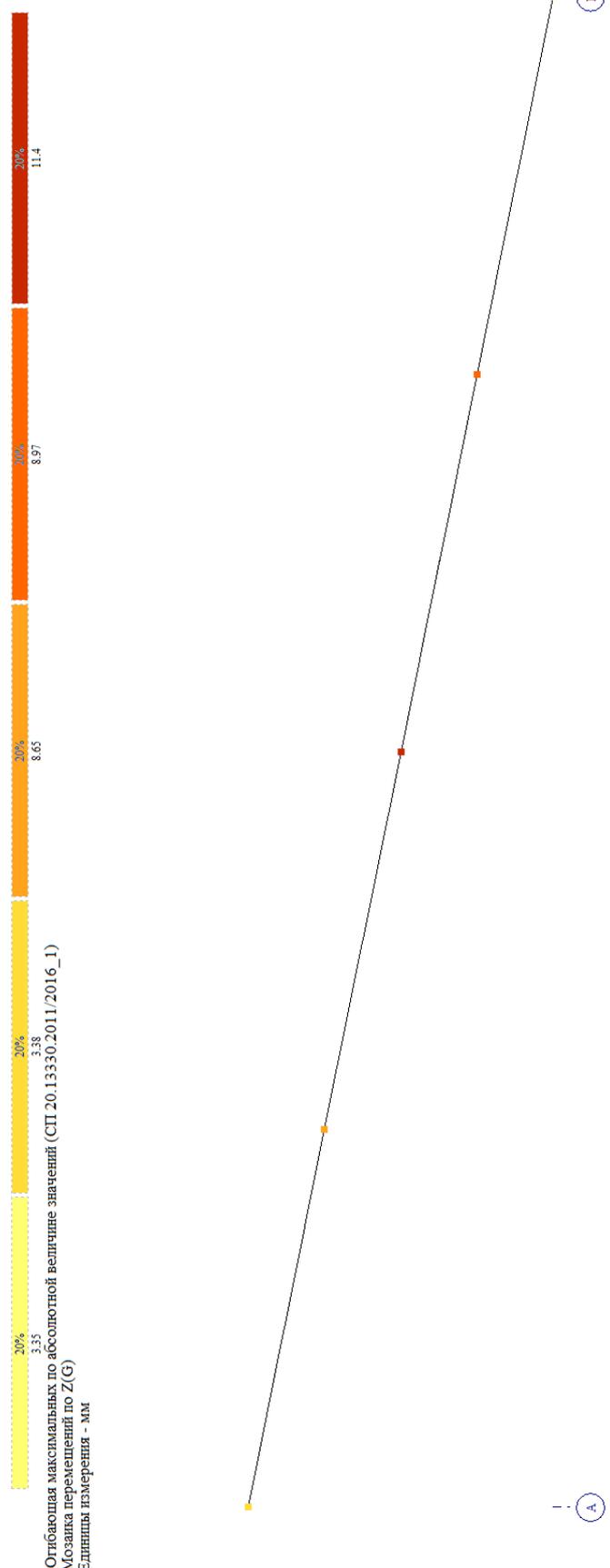
Мозаика_N в подкрановой балке



Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

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



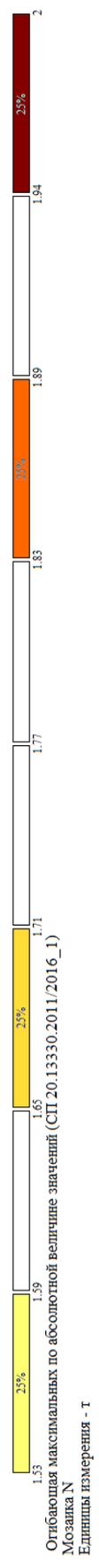
Огибающая максимальных по абсолютной величине значений (СП 20.13330.2011/2016_1)
 Мозаика перемещений по Z(G)
 Единицы измерения - мм

Прогиб по РСН (абс.зн.) (ПС2) стропильной балки БС1 составил $8,05\text{мм} < 1/200 = 25\text{мм}$, согласно требованиям СП 20.13330.2016 условие соблюдается

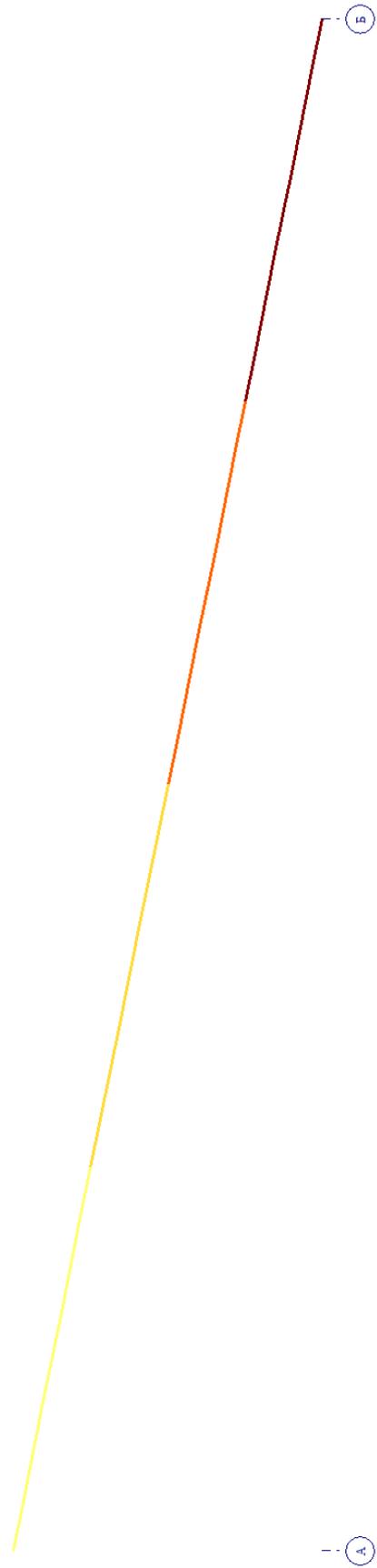
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

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



Отбавочная максимальных по абсолютной величине значений (СП 20.13330.2011/2016_1)
 Мозаика N
 Единицы измерения - т

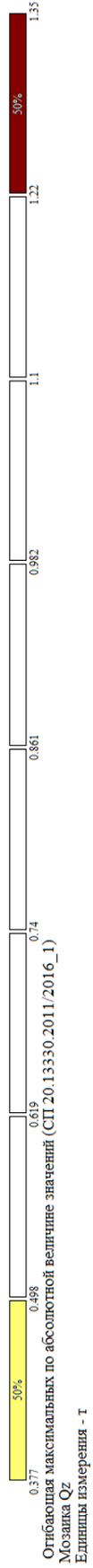


Эпюра N в БС1 по РСН (абс.зн.) в осях А-Б

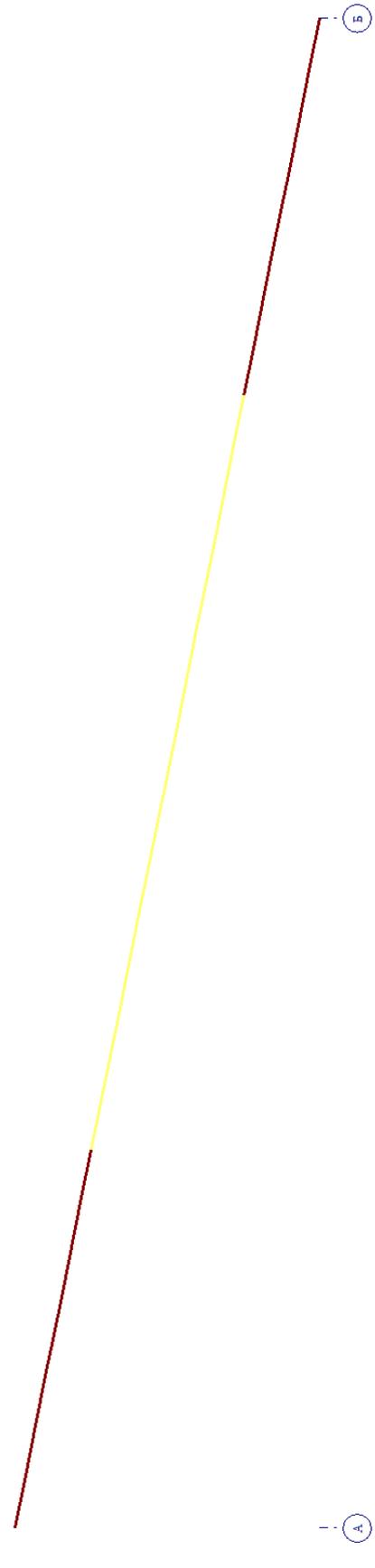
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

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



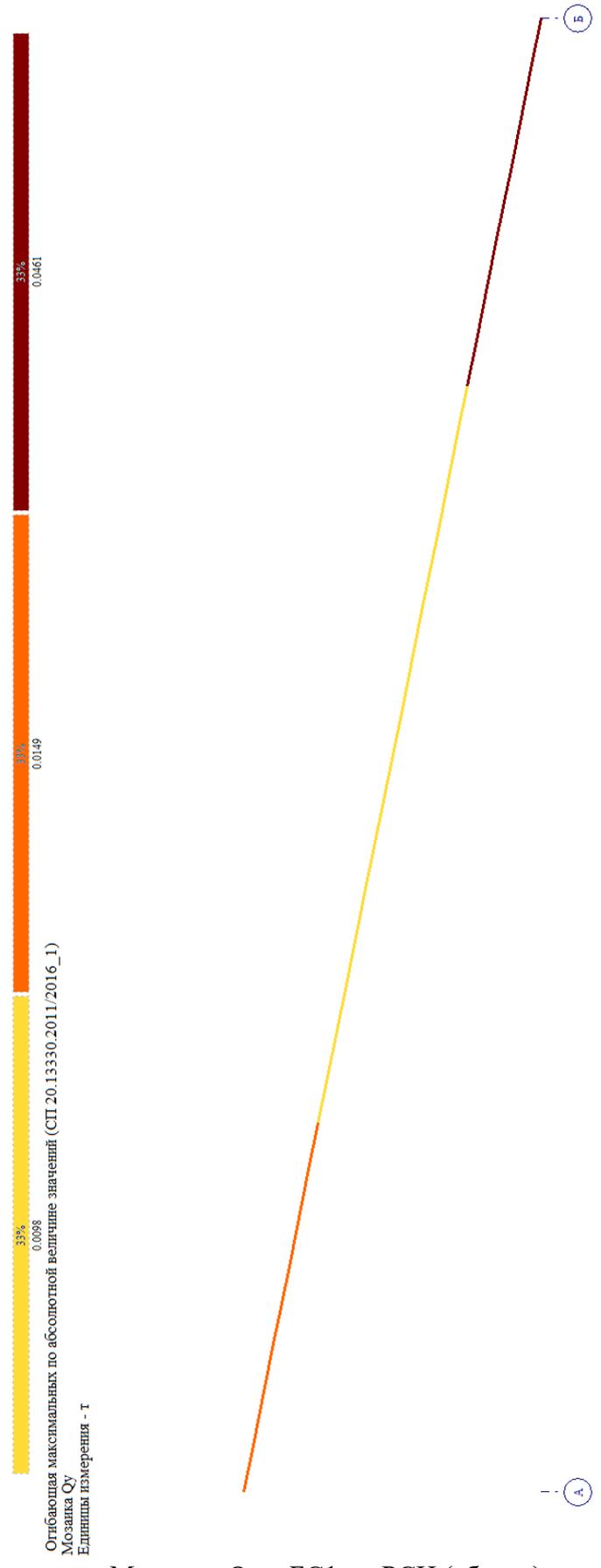
Мозаика_Qx в БС1 по РСН (абс.зн.) в осях А-Б



Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

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

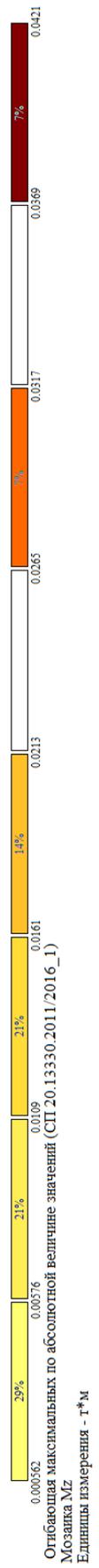


Мозаика_Qu в БС1 по РСН (абс.зн.) в осях А-Б

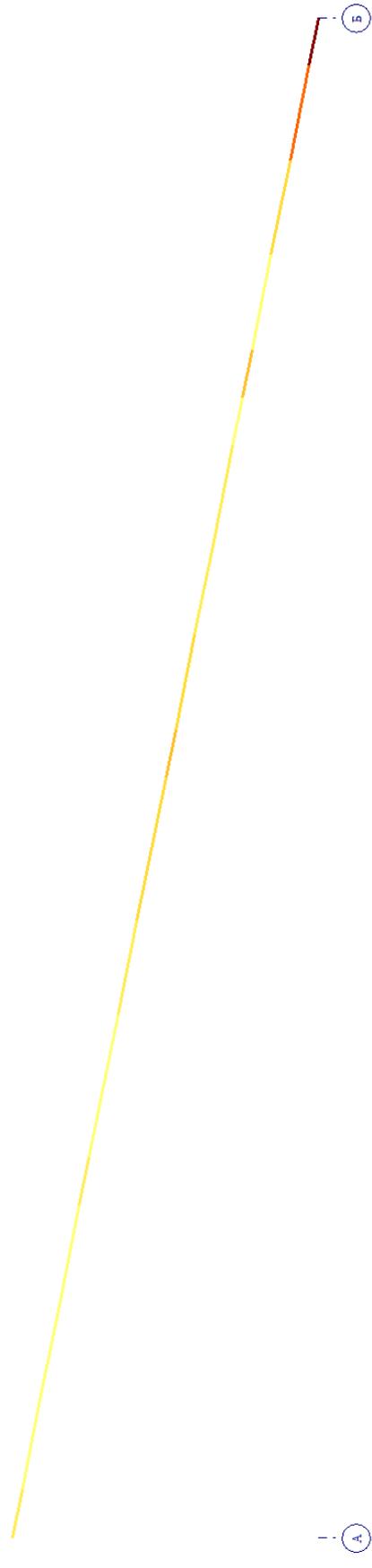
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

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



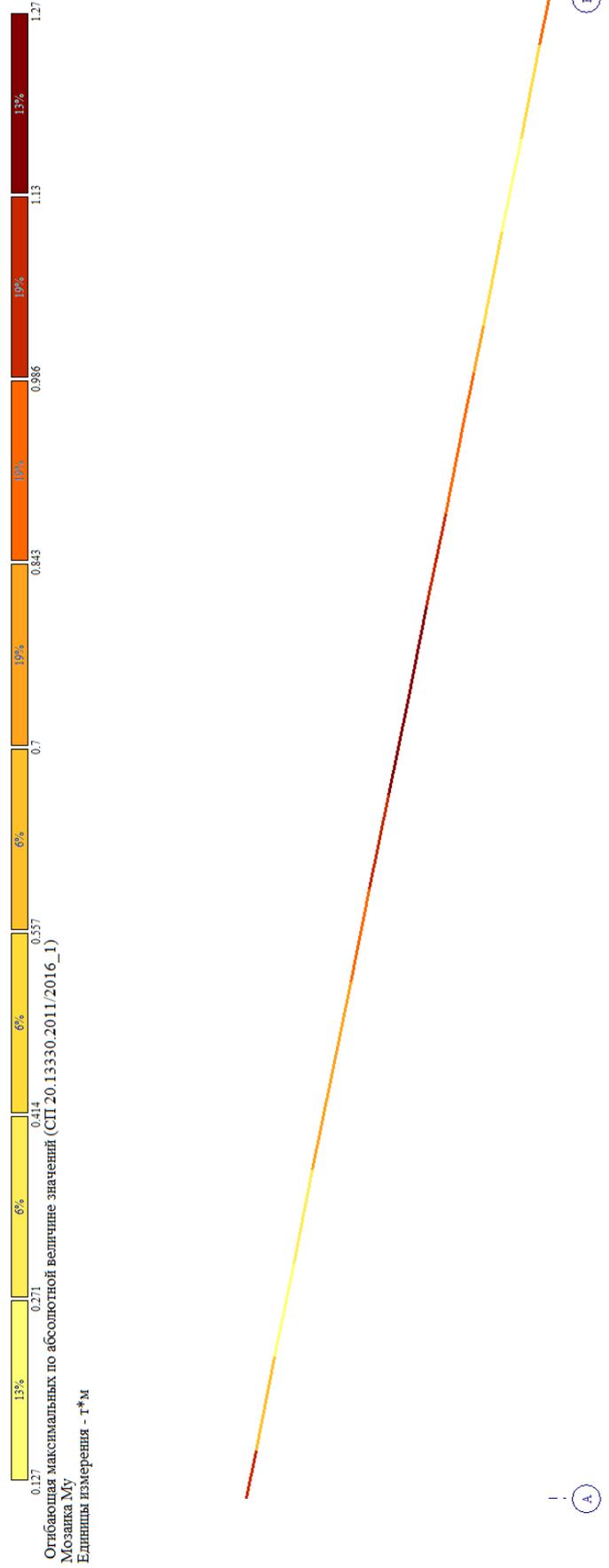
Мозаика_Mx в БС1 по РСН (абс.зн.) в осях А-Б



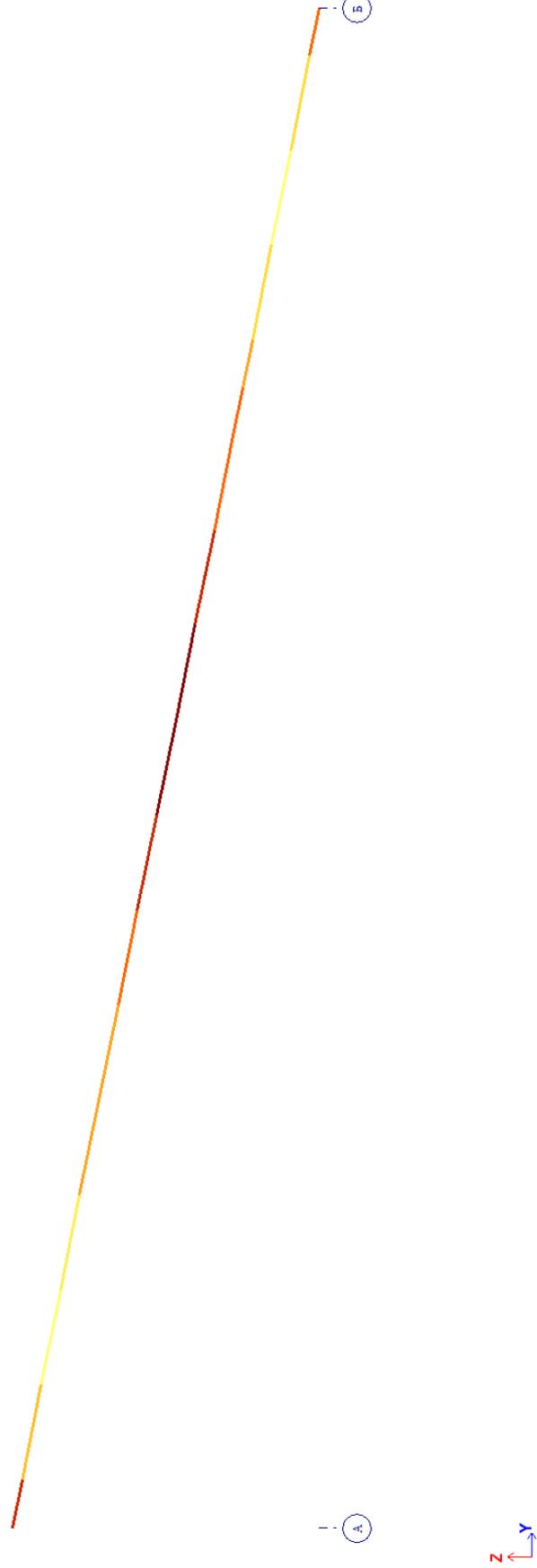
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

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



Мозаика_Му в БС1 по РСН (абс.зн.) в осях А-Б

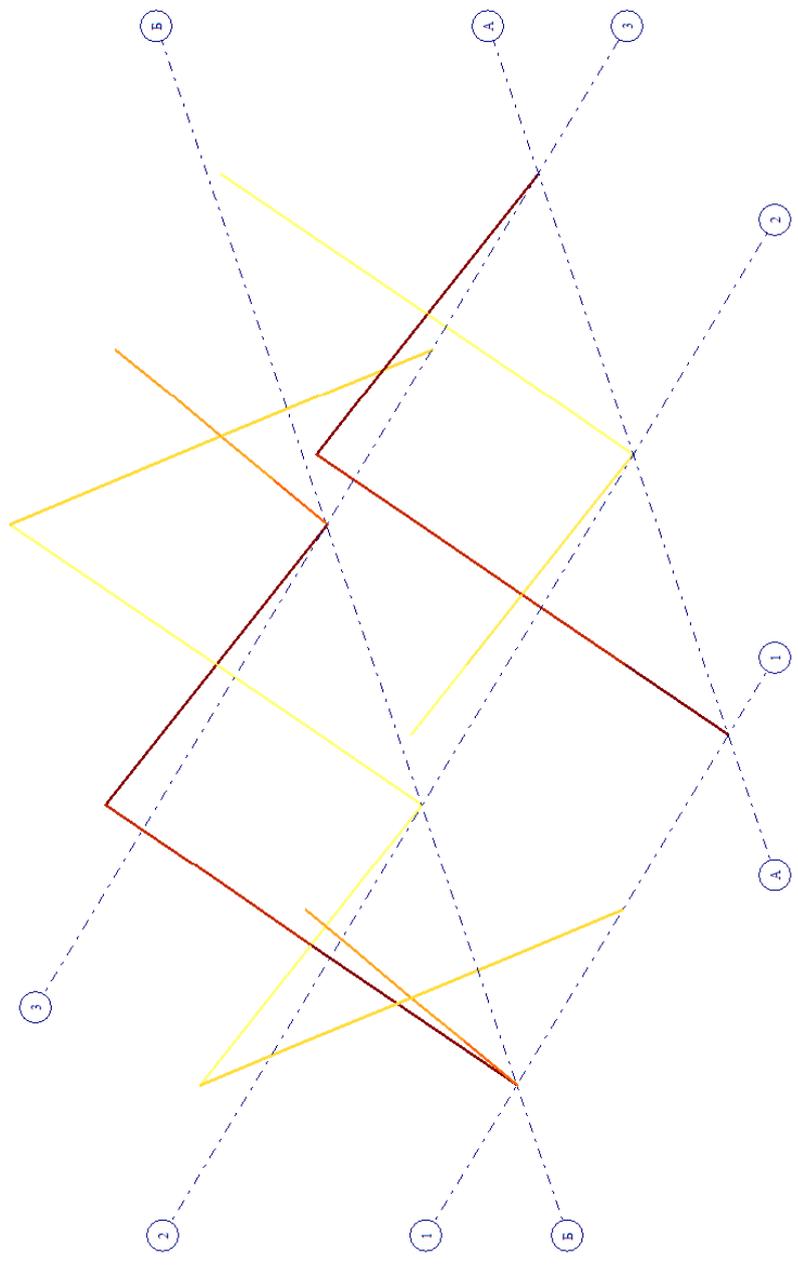
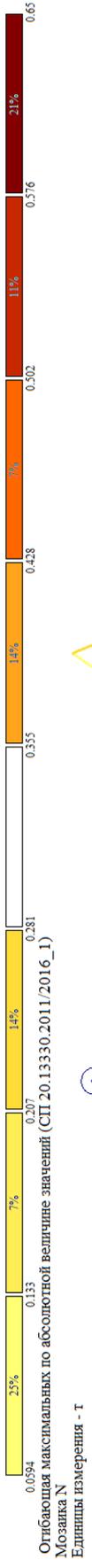


Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

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

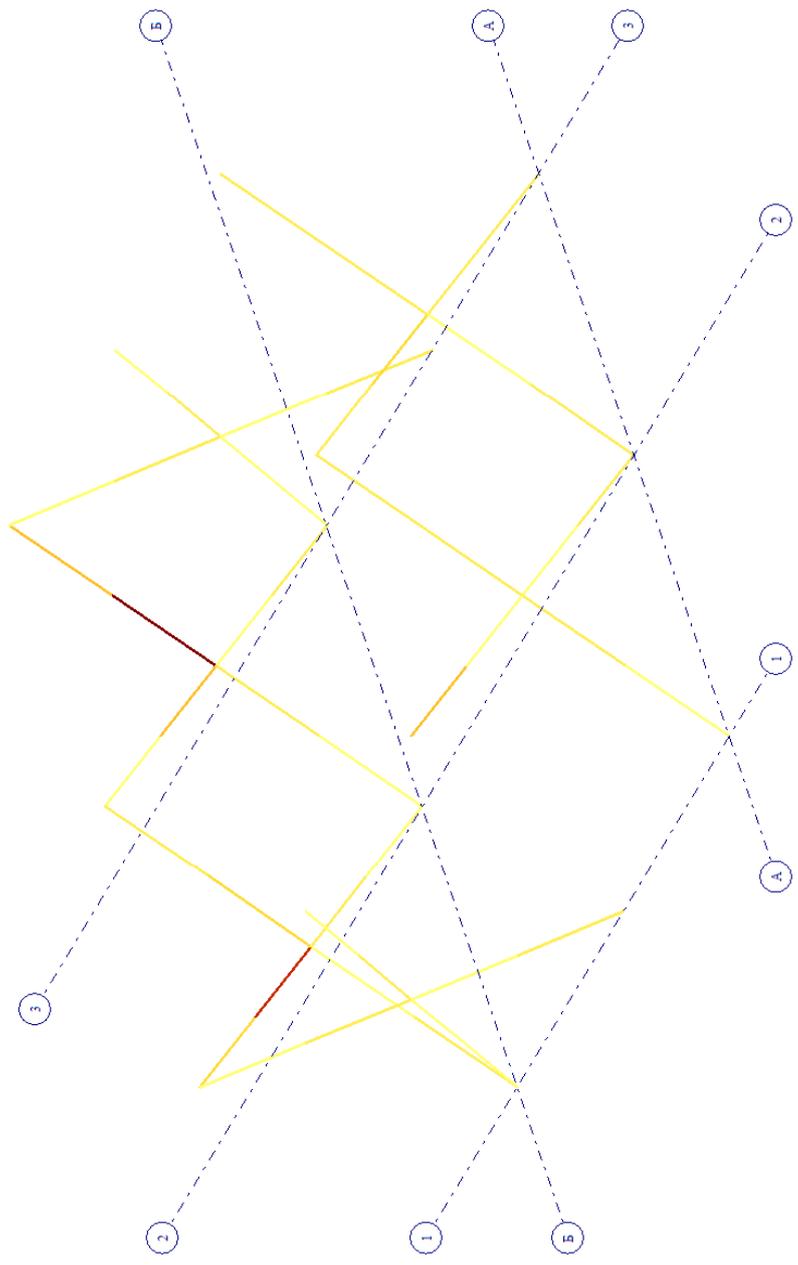
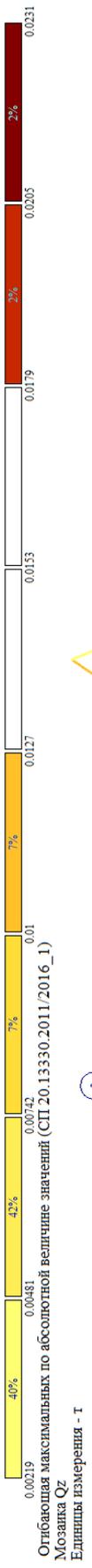
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата



Мозаика_N связей от РСН1 (ПС1)

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

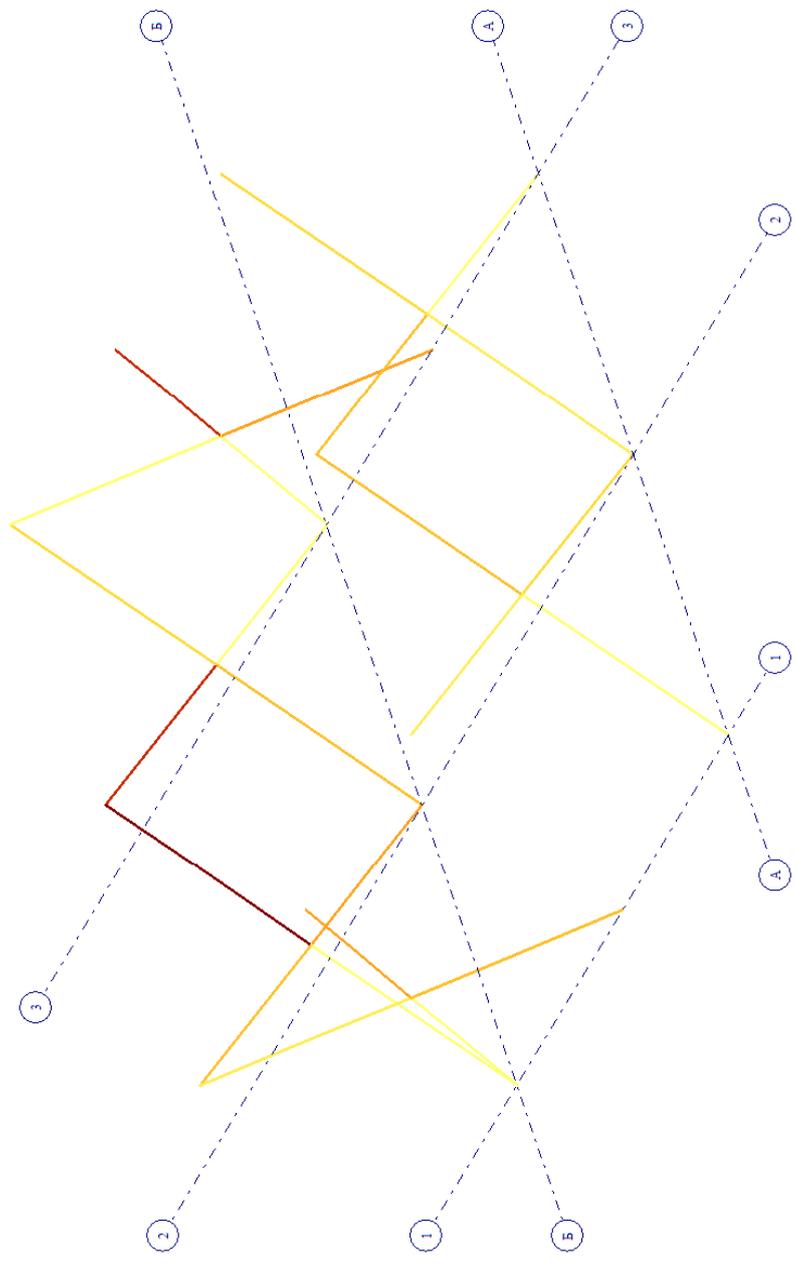
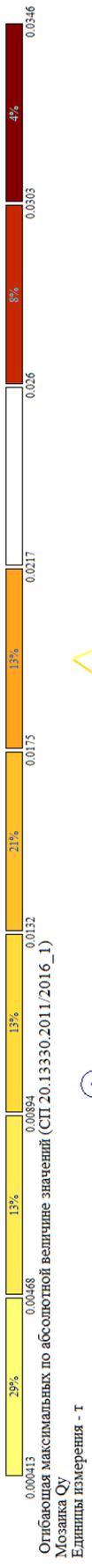
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата



Мозаика_Qx связей от РСН1 (ПС1)

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

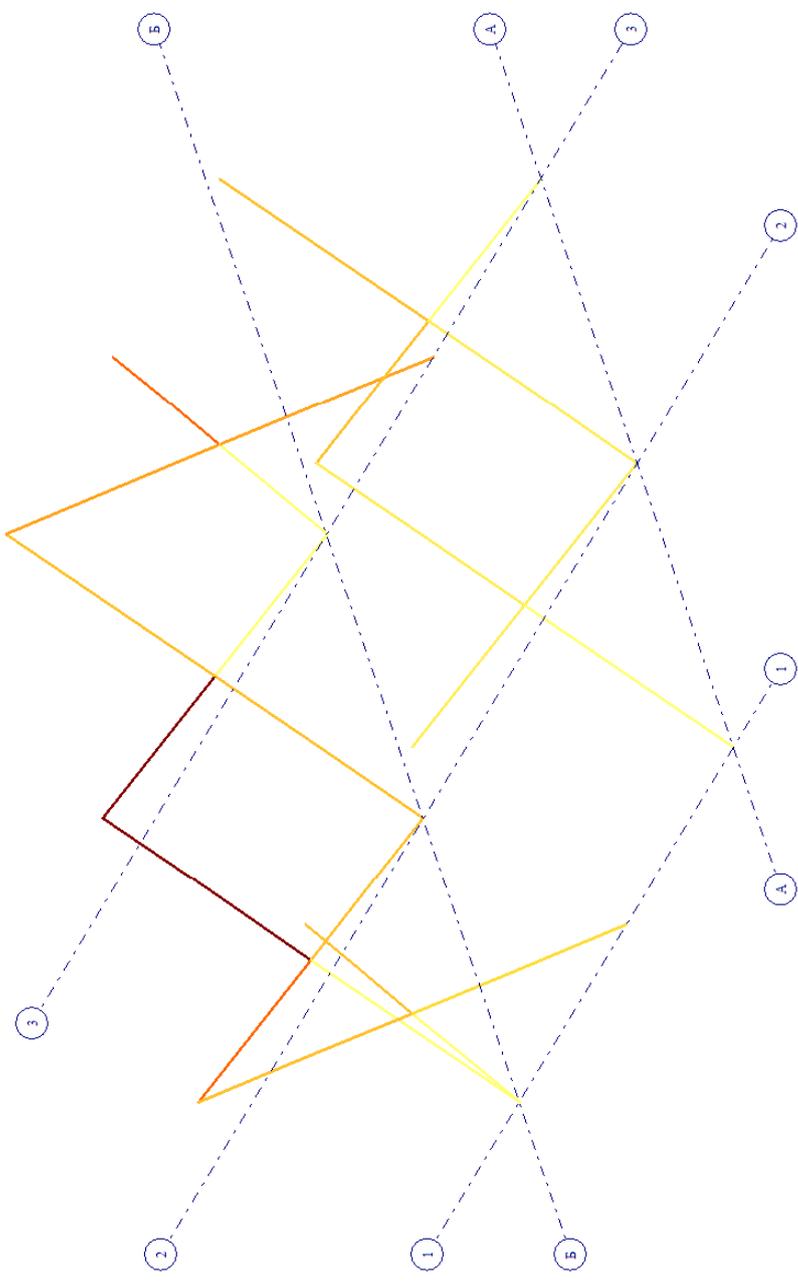
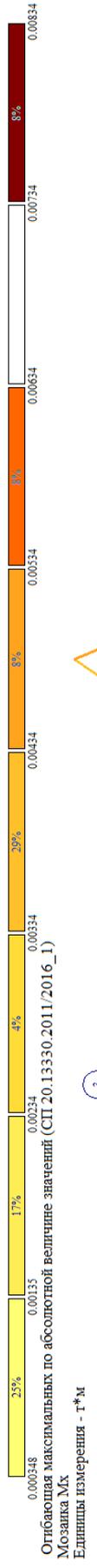
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата



Мозаика_Qu связей от РСН1 (ПС1)

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

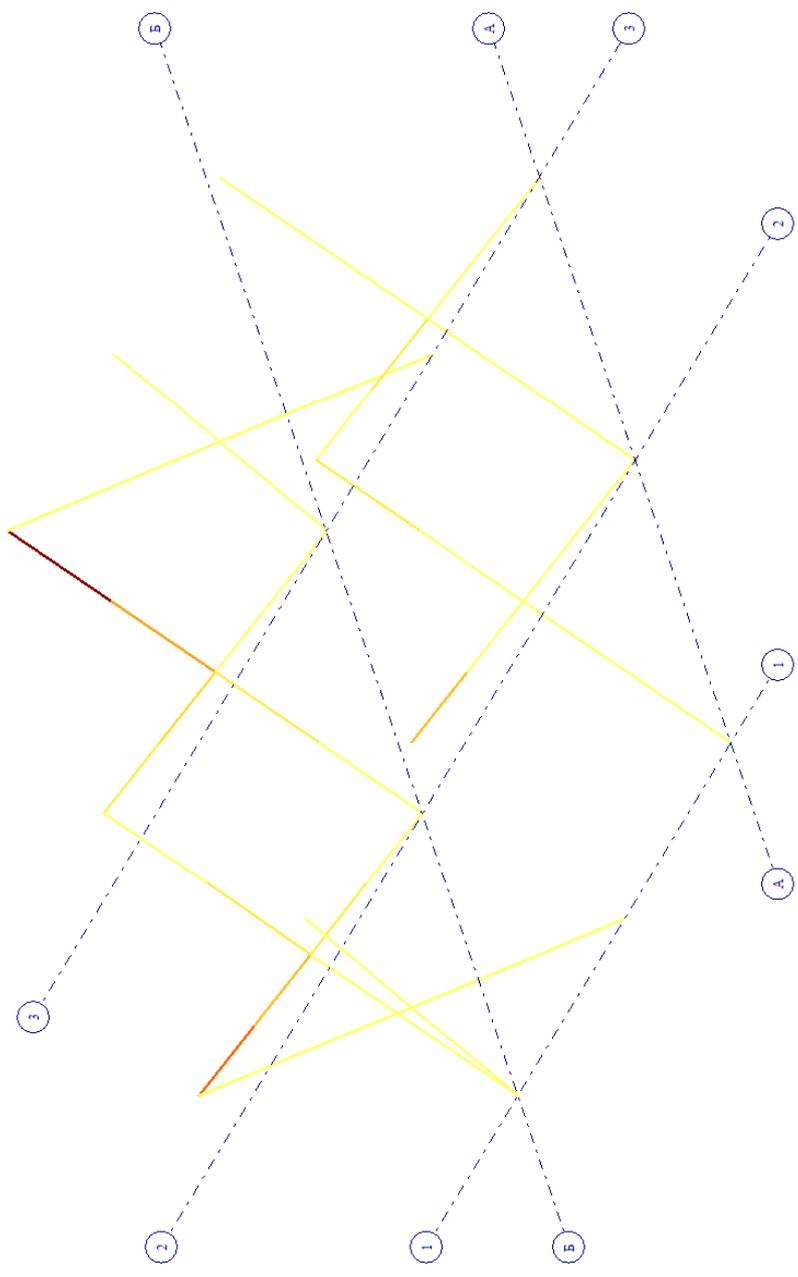
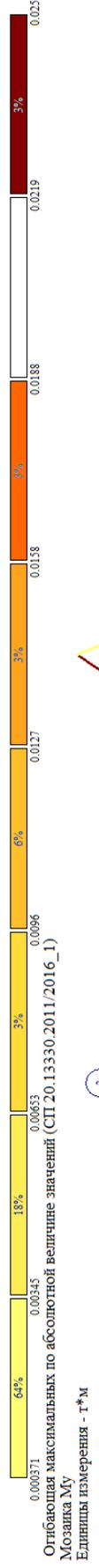


Мозаика_Мх связей от РСН1 (ПС1)

01-2024.КНС.Р.РР

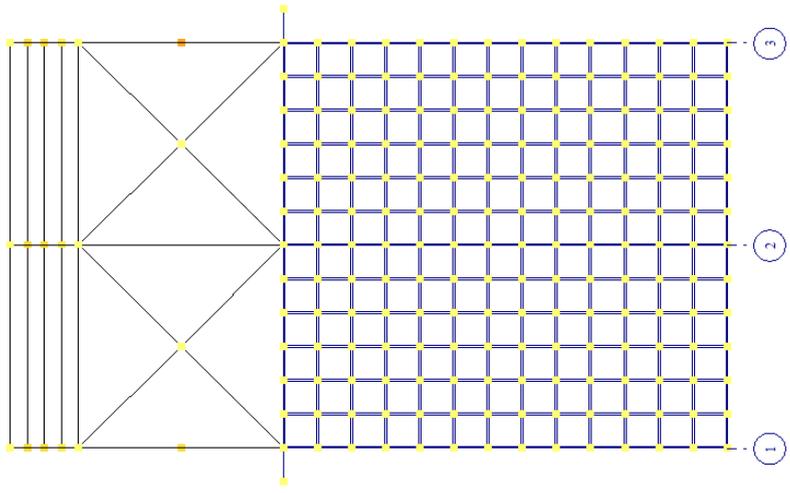
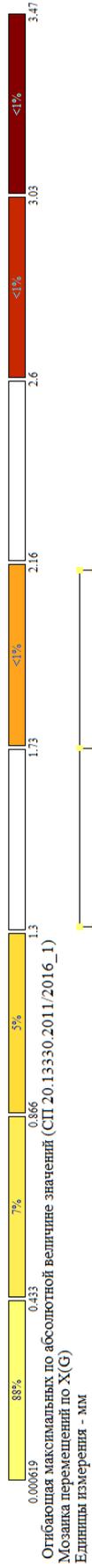
Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата



01-2024.КНС.Р.РР

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

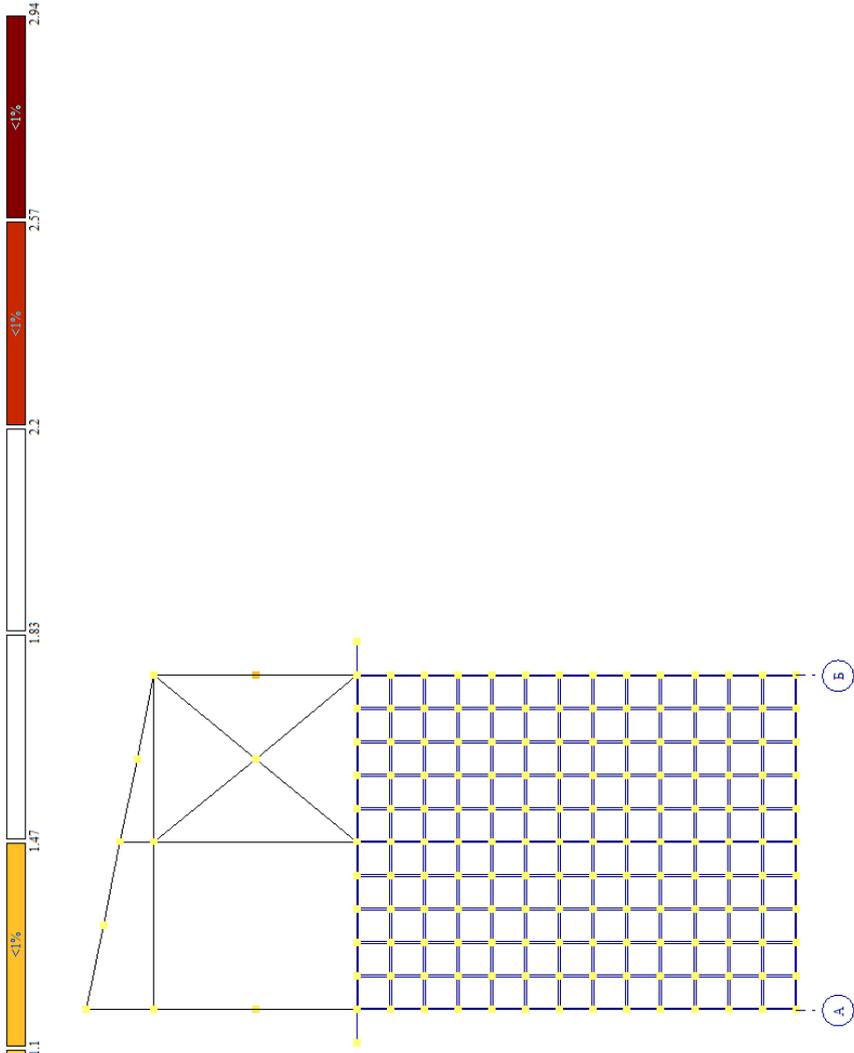


Мозаика перемещения сооружения по X от РСН (абс.зн.) (ПС2) составила 3,47мм <math>< 1/150 = 68,38\text{мм}</math>, что не превышает требований СП 20.13330.2016

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

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

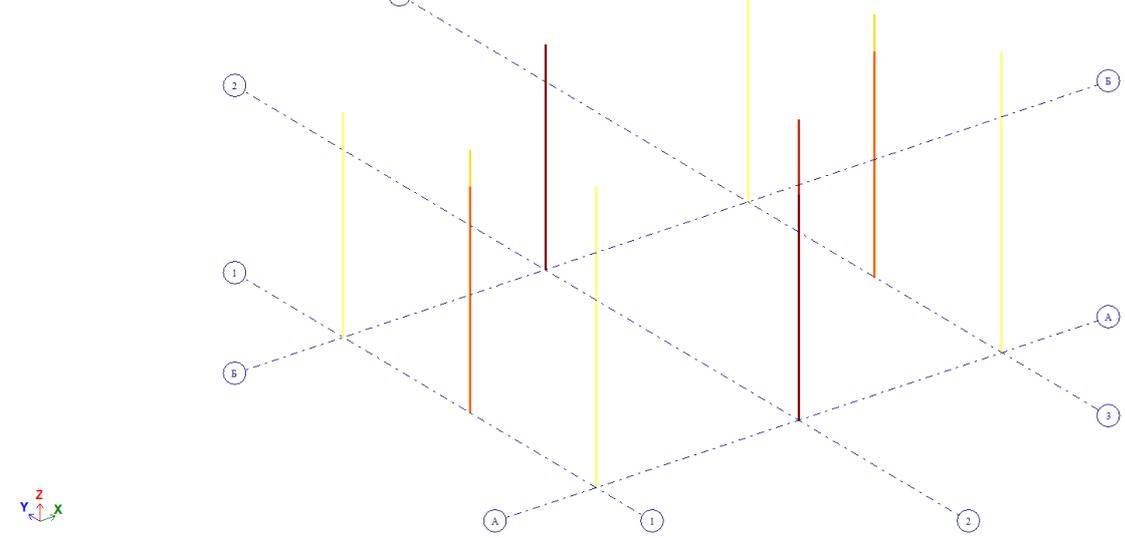
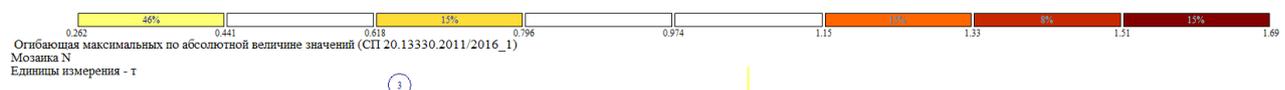


Отбрасывая максимальных по абсолютной величине значений (СП 20.13330.2011/2016_1)
 Мозаика перемещений по Y(G)
 Единицы измерения - мм

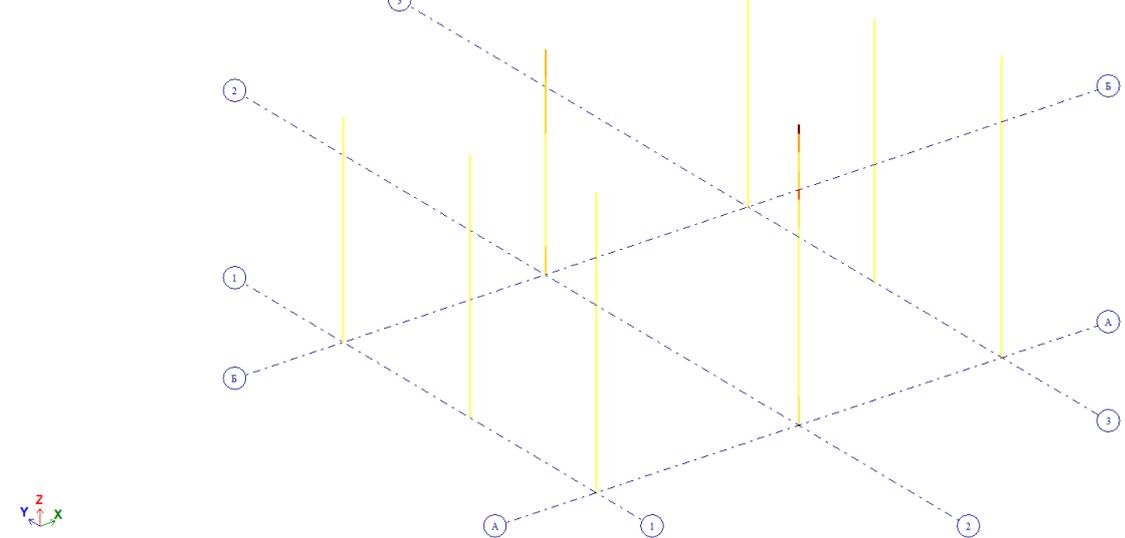
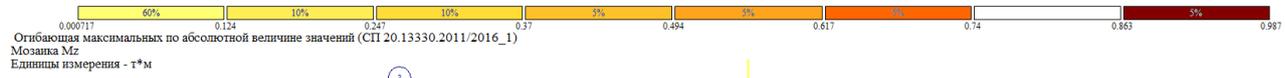
Мозаика перемещения сооружения по Y от РСН (абс.зн.) (ПС2) составила 2,94мм < 1/150 = 68,38мм, что не превышает требований СП 20.13330.2016

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР



Мозаика_N в колоннах от РСН1



Мозаика_Mx в колоннах от РСН1

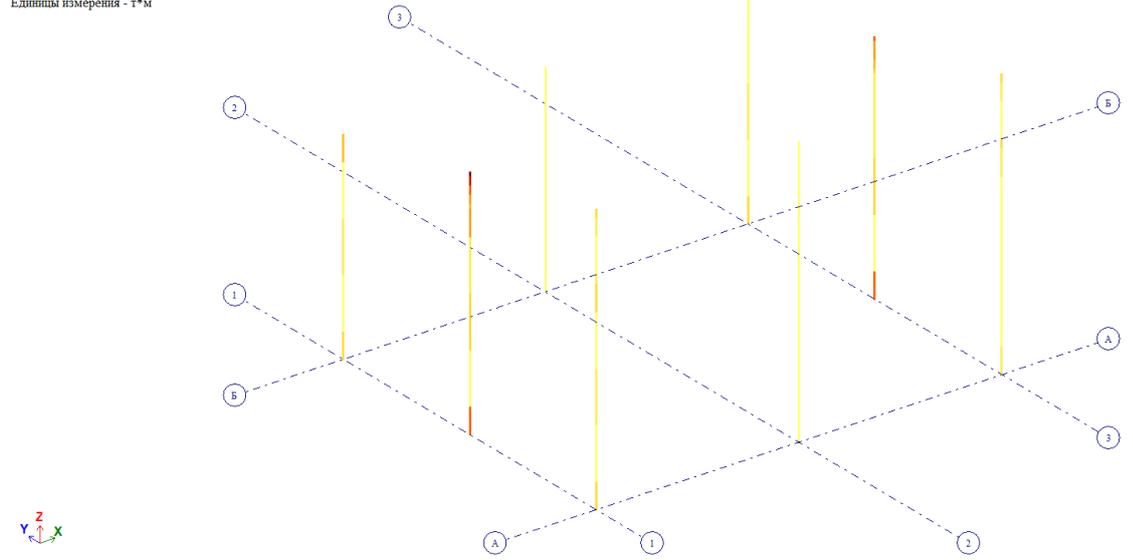
Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

0.000109 28% 0.0131 21% 0.0261 21% 8% 0.0391 8% 0.052 8% 0.065 10% 0.078 3% 0.091 3% 0.104

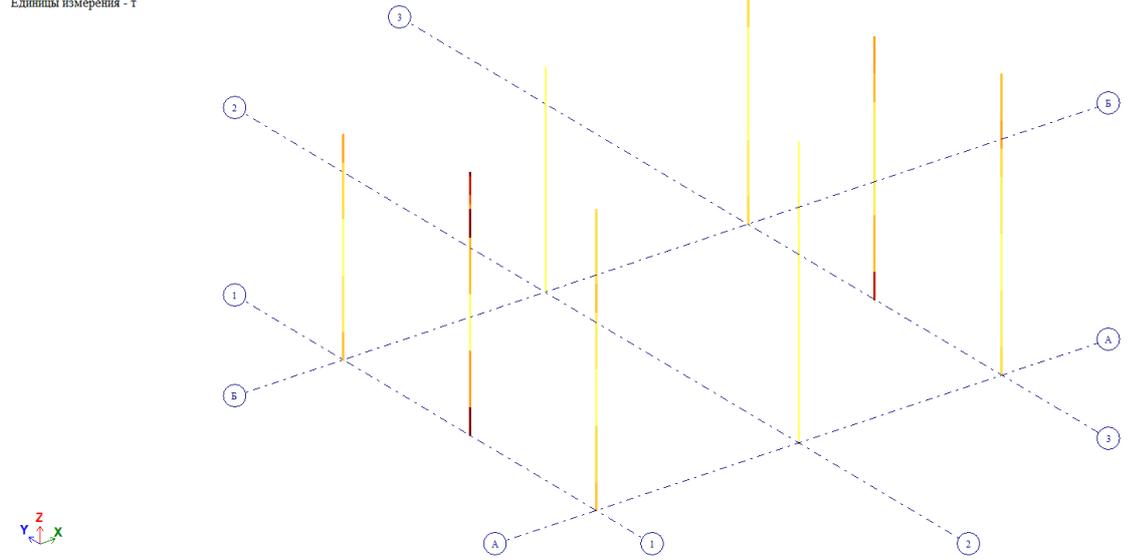
Отбрасывая максимальных по абсолютной величине значений (СП 20.13330.2011/2016_1)
 Мозаика Mu
 Единицы измерения - г*м



Мозаика_Mu в колоннах от РСН1

0.000397 24% 0.0178 15% 0.0352 15% 0.0526 15% 0.0699 15% 0.0873 12% 0.105 6% 0.122 6% 0.14

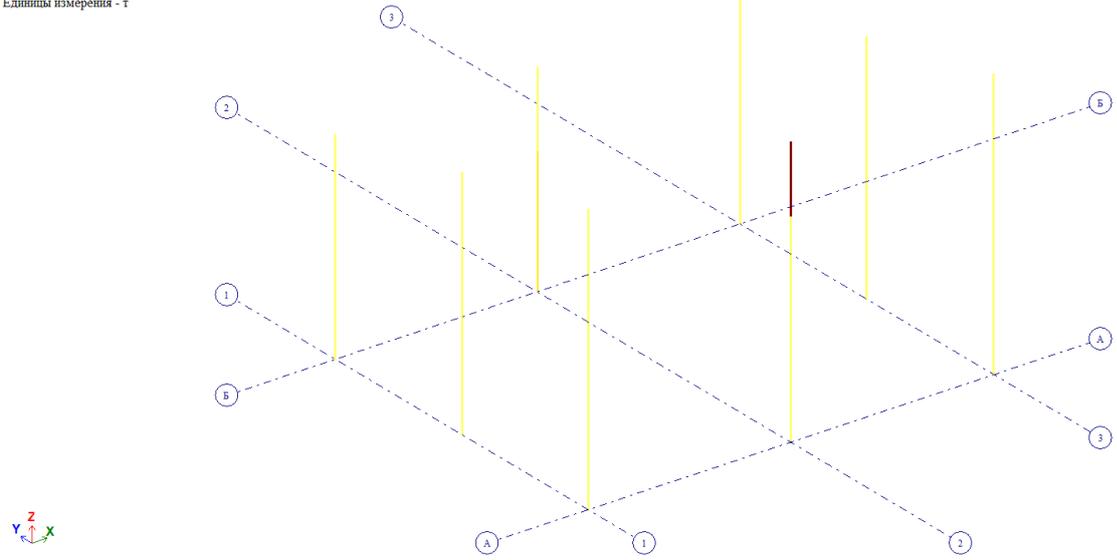
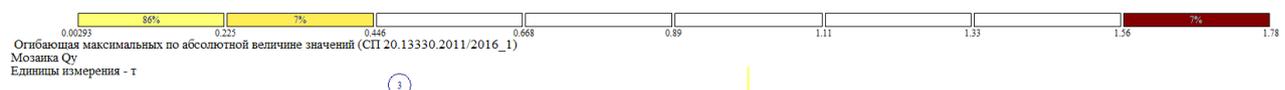
Отбрасывая максимальных по абсолютной величине значений (СП 20.13330.2011/2016_1)
 Мозаика Qz
 Единицы измерения - г



Мозаика_Qz в колоннах от РСН

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

01-2024.КНС.Р.РР



Мозаика_Qu в колоннах от РСН

Внутренние усилия				
N, тс	My, тсм	Qz, тс	Mz, тсм	Qu, тс
-1.652*	-0.001*	0.001	-0.134*	-0.110
-1.395*	0.000	-0.000	0.144	0.193
-1.395*	0.000*	-0.000*	0.144*	0.193*
-1.652*	-0.001	0.001	-0.134	-0.110
-1.395*	0.000*	-0.000*	0.144*	0.193*
-1.395*	0.000	-0.000	0.144	0.193

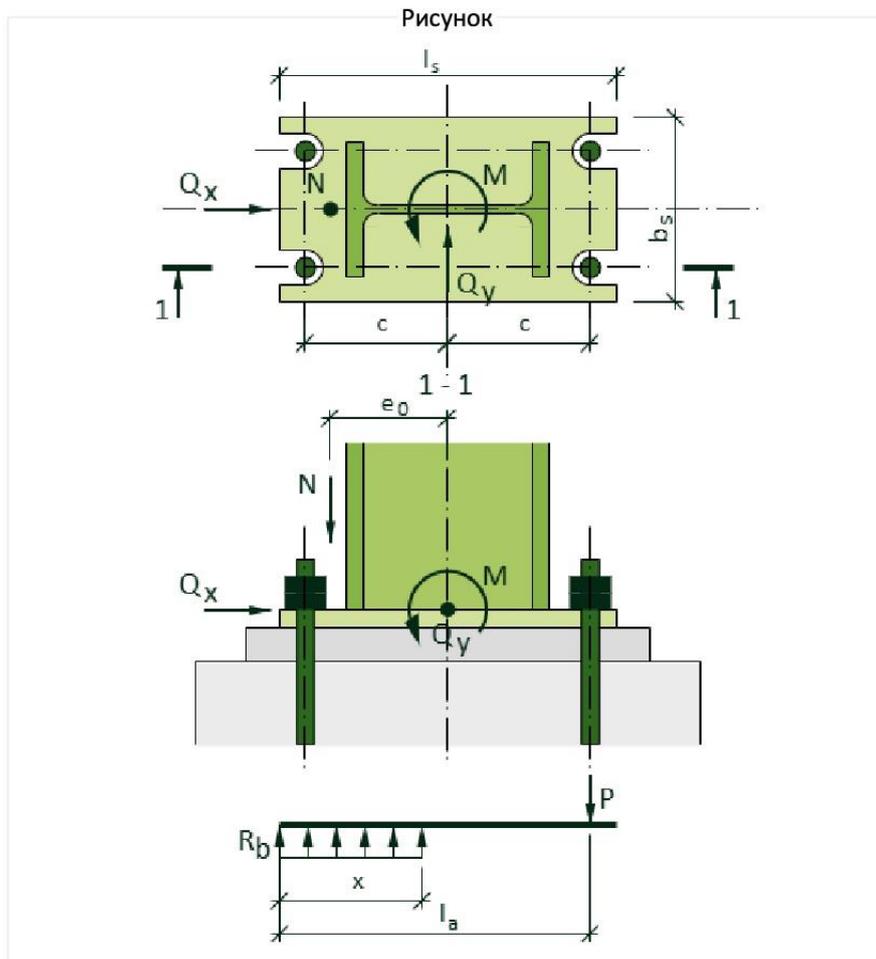
Усилия для расчета опорного узла колонны К1

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

Расчет фундаментных болтов для К1



Усилия

N	1.652	Т
N _{min}	1.395	Т
M	0.144	Т·м
Q	0.193	Т

Размеры

l _s	204	мм
b _s	158	мм
c	77	мм
n	2	шт

Болты

Диаметр	12	?
Тип	с отп	?
Сталь	Ст3п	?

Бетон

Класс	B25
-------	-----

Коэффициент

k ₀	1.35
----------------	------

Динам. нагрузка

<input checked="" type="checkbox"/> Проверка		
α	2.25	?

Результаты расчёта

- Расстояние от равнодействующей усилий в растянутых болтах до противоположной грани плиты:

$$l_a = l_s - (l_s - 2 \cdot c) / 2 = 204 - (204 - 2 \cdot 77) / 2 = 179 \text{ мм} = \mathbf{0.179 \text{ м}}$$
- Эксцентриситет приложения нагрузки:

$$e_0 = M / N = 0.144 / 1.652 = \mathbf{0.087 \text{ м}}$$
- Расчётное сопротивление бетона фундамента осевому сжатию:
 Для бетона класса B25 $R_b = 14.5 \text{ МПа} = \mathbf{1478.08 \text{ Т/м}^2}$
- Высота сжатой зоны бетона под опорной плитой базы колонны:

$$x = l_a - \sqrt{(l_a^2 - 2 \cdot N \cdot (e_0 + c) / (R_{bt} \cdot b_s))} =$$

$$= 0.179 - \sqrt{(0.179^2 - 2 \cdot 1.652 \cdot (0.087 + 0.077) / (1478.084 \cdot 0.158)} = \mathbf{0.007 \text{ м}}$$
- Расчётное сопротивление стали Ст3пс4, Ст3пс2, Ст3сп4, Ст3сп2 растяжению для болта M12
 $R_{ba} = \mathbf{200 \text{ МПа}}$
- Проверка прочности бетонного основания:

$$\xi_R = (0.85 - 0.008 \cdot R_b) / (1 + (R_{ba} / 400)) \cdot (1 - (0.85 - 0.008 \cdot R_b) / 1.1) =$$

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

Лист

РР

$$(0.85 - 0.008 \cdot 14.5) / (1 + (200 / 400) \cdot (1 - (0.85 - 0.008 \cdot 14.5) / 1.1)) = 0.629$$

$$x \leq \xi_R \cdot l_a \rightarrow 0.007 \leq 0.629 \cdot 0.179 \rightarrow 0.007 \leq 0.113 \rightarrow \text{Условие выполняется}$$

7. Значение расчётной нагрузки, приходящейся на один болт:

$$P = (R_b \cdot b_s \cdot x - N) / n = (1478.084 \cdot 0.158 \cdot 0.007 - 1.652) / 2 = -0.054 \text{ т}$$

8. Площадь поперечного сечения болта (по резьбе) по условию прочности:

Нагрузка на болт отрицательная, следовательно болты ставятся конструктивно

9. Проверка площади сечения болтов при динамической нагрузке на выносливость:

Нагрузка на болт отрицательная, следовательно болты ставятся конструктивно

10. Величина предварительной затяжки болта:

Конструктивные болты следует затягивать на допускаемый максимальный крутящий момент

11. Проверка возможности восприятия сдвигающей силы в плоскости сопряжения базы колонны с фундаментом:

коэффициент трения $f = 0.25$

$$Q_x \leq f \cdot (n \cdot A_{sa} \cdot R_{ba} / 4 + N_{\min})$$

$$0.193 \leq 0.25 \cdot (2 \cdot 0.842 \cdot 2.039 / 4 + 1.395)$$

$$0.193 \leq 0.56 \rightarrow \text{Условие выполняется}$$

12. Минимальная глубину заделки болтов в бетон:

Расчётное сопротивление бетона растяжению:

$$R_{bt}^{12.5} = 0.66 \text{ МПа}$$

$$R_{bt}^{B25} = 1.05 \text{ МПа}$$

$$m_1 = R_{bt}^{12.5} / R_{bt}^{B25} = 0.66 / 1.05 = 0.63$$

Расчётное сопротивление стали растяжению:

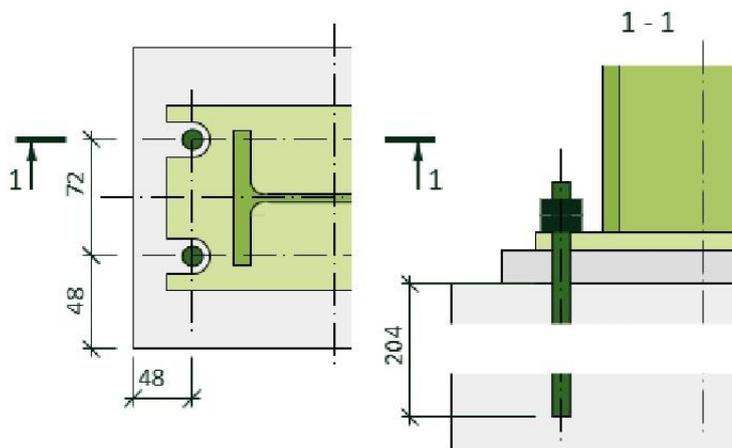
$$R_{ba}^{BСт3кп2} = 185 \text{ МПа}$$

$$R_{ba}^{Ст3пс4} = 200 \text{ МПа}$$

$$m_2 = R_{ba}^{Ст3пс4} / R_{ba}^{BСт3кп2} = 200 / 185 = 1.08$$

$$H_0 = H \cdot m_1 \cdot m_2 = 25 \cdot 12 \cdot 0.63 \cdot 1.08 = 203.86 \text{ мм}$$

Минимальные расстояния



Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

Лист

РР

Таблица 14

Диаметр резьбы болтов d, мм	10	12	16	20	24	30	36	42	48
Допускаемый максимальный крутящий момент M при затяжке конструктивных болтов, Н·м	12	24	60	100	250	550	950	1500	2300

Таблицы 14 пособия по проектированию анкерных болтов для крепления строительных конструкций и оборудования (к СНиП 2.09.03) МДС 31-4.2000

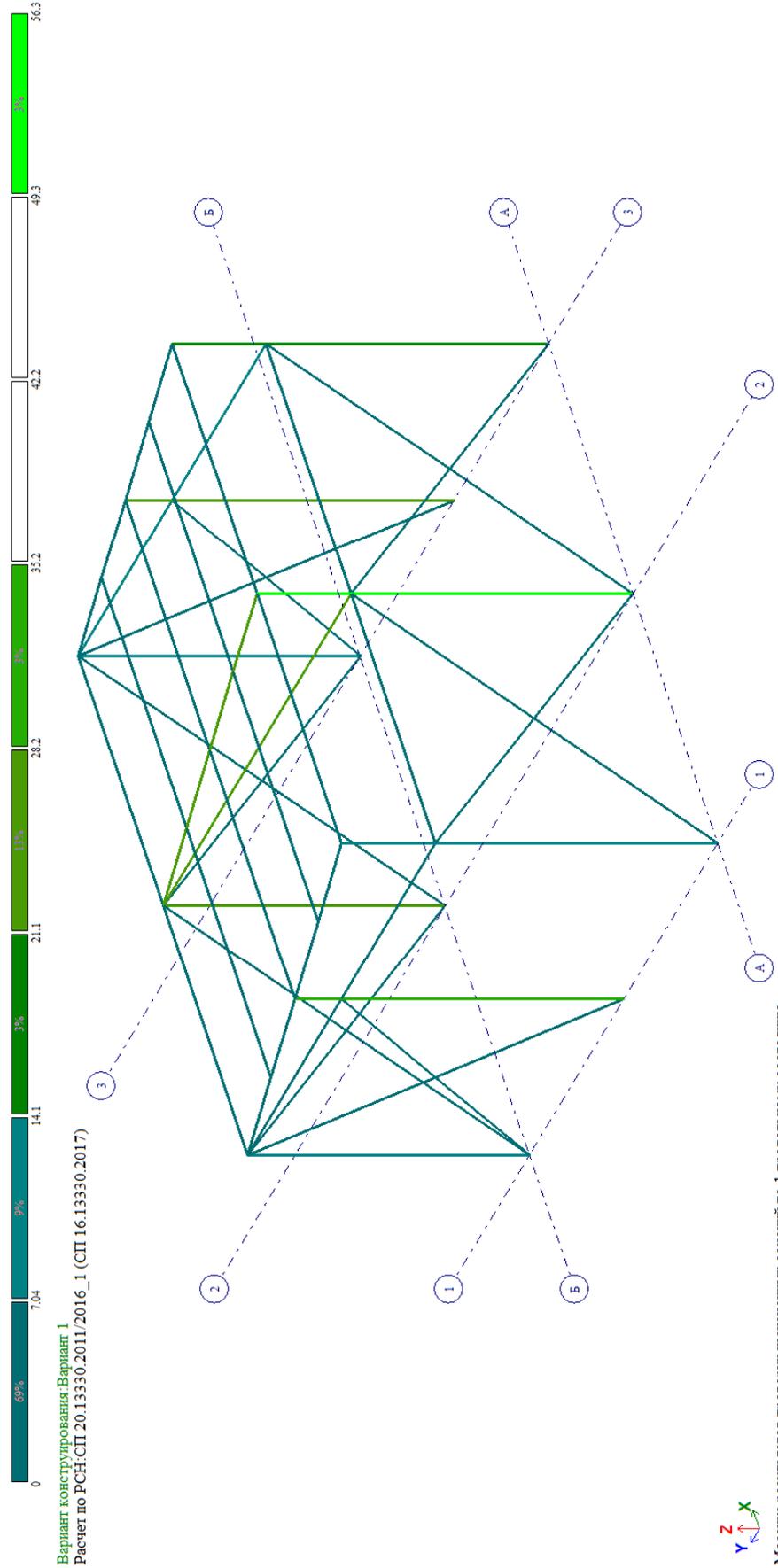
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

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

Мозаика_результатов_проверки_назначенных_сечений_по_1_предельному_состоянию



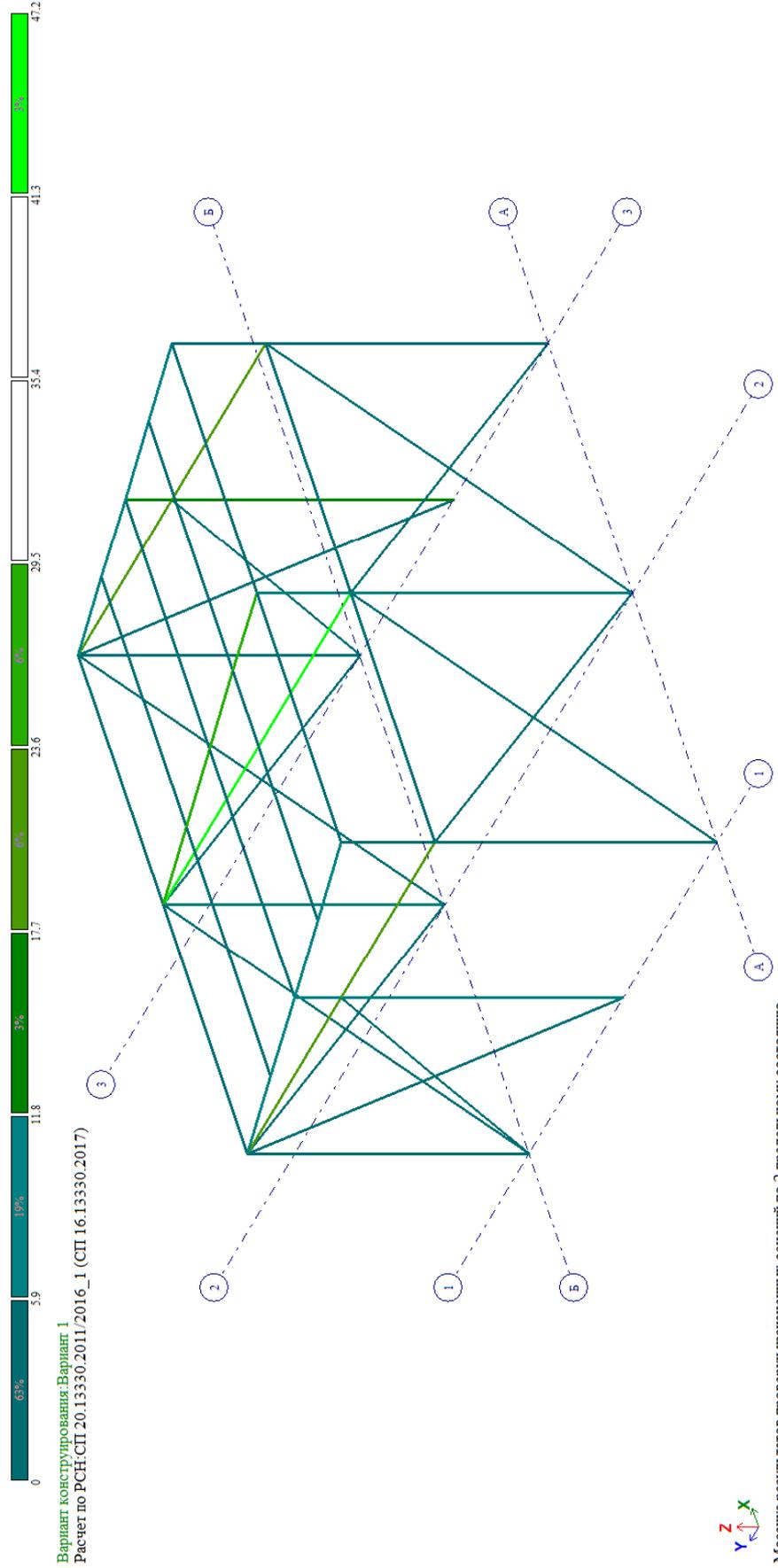
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Мозаика_результатов_проверки_назначенных_сечений_по_2_предельному_состоянию



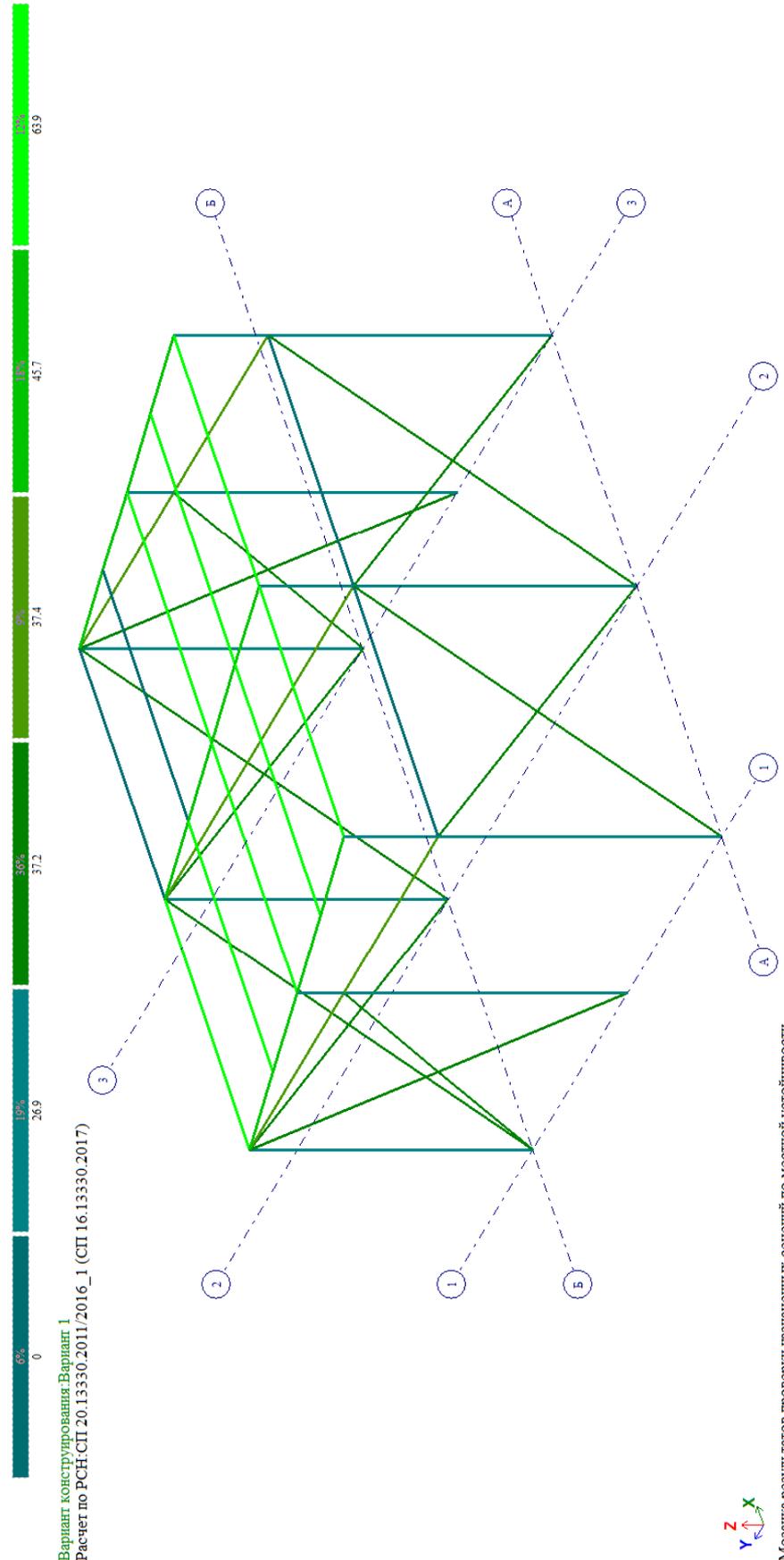
01-2024.КНС.Р.РР

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

Мозаика_результатов_проверки_назначенных_сечений_по_местной_устойчивости



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

Вариант конструирования_Вариант 1
 Расчет по РСН-СП 20.13330.2011/2016_1 (СП 16.13330.2017)

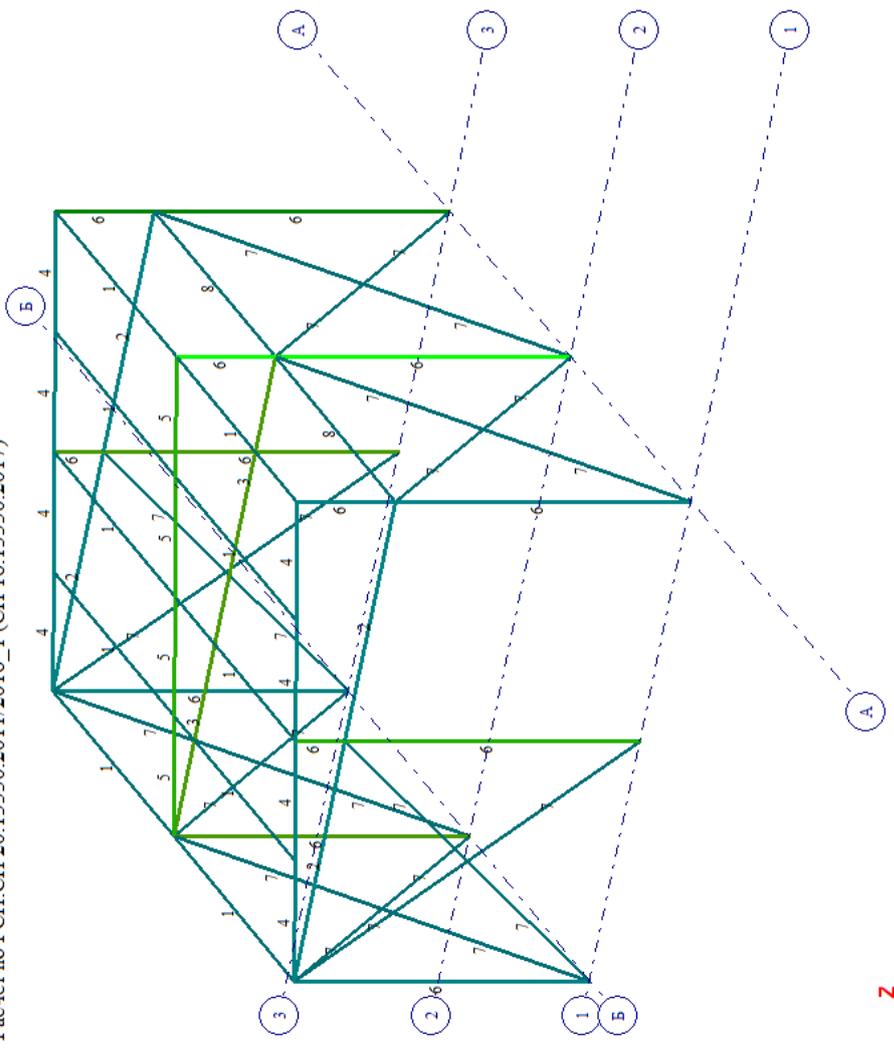


Схема 1 подобранных сечений по результатам расчета

Подобранные сечения (Металл)

Схема: Основная схема

Показать

Текущие сечения

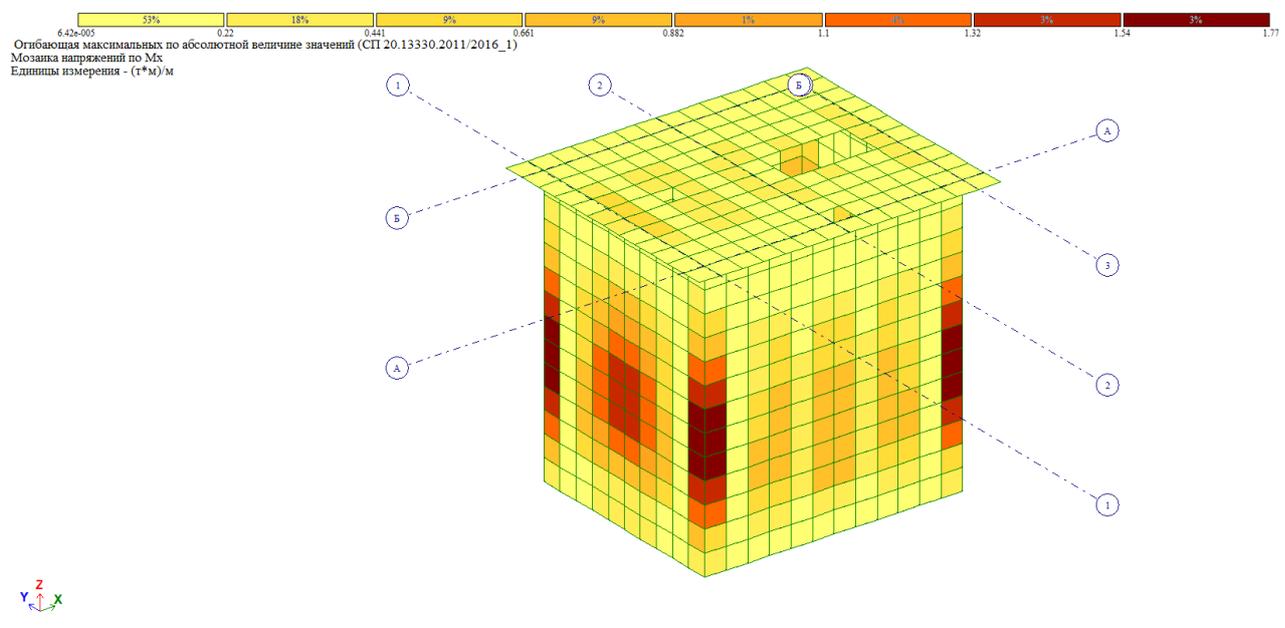
- 1. Двутавр 12Б2 (К1)
- 2. Двутавр 20Б1 (Б1)
- 3. Прямоугольная труба 60 x 60
- 4. Швеллер 10П (П1)
- 5. Двутавр 20Б0 (БС1)
- 10. Прямоугольная труба 60 x 60

Подобранные сечения

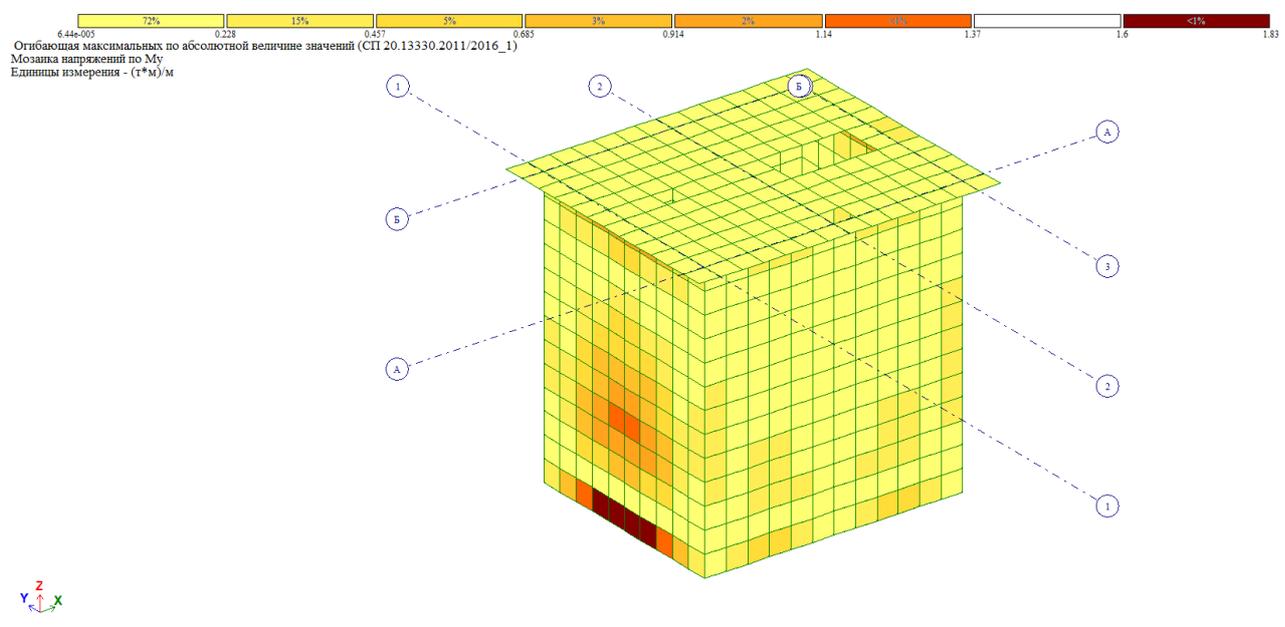
#	Профиль	Металл
1	[5П	С345
2	II4Б1	С345
3	II8Б1	С345
4	II0Б1	С345
5	II6Б1	С345
6	II0Б1	С345
7	Гн. 140 x 2	С345
8	Гн. 140 x 2	С345

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР



Мозаика_напряжений_по_Mx в железобетонных конструкциях ниже отметки 0,000



Мозаика_напряжений_по_My в железобетонных конструкциях ниже отметки 0,000

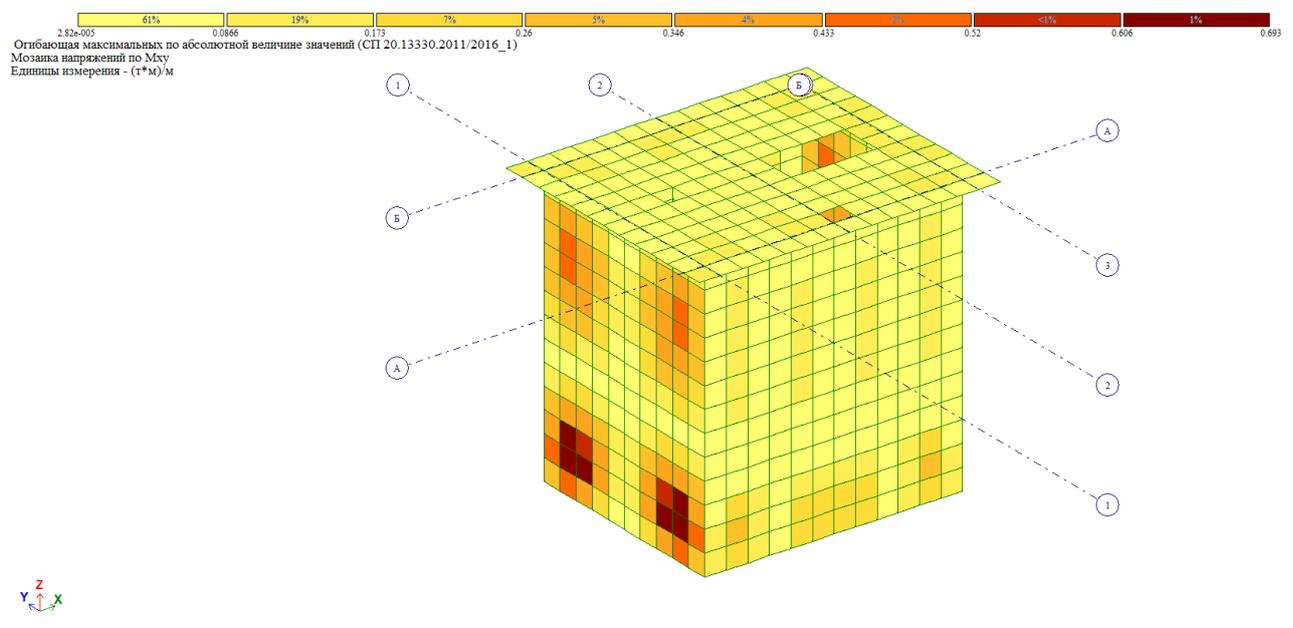
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Взам. инв. №

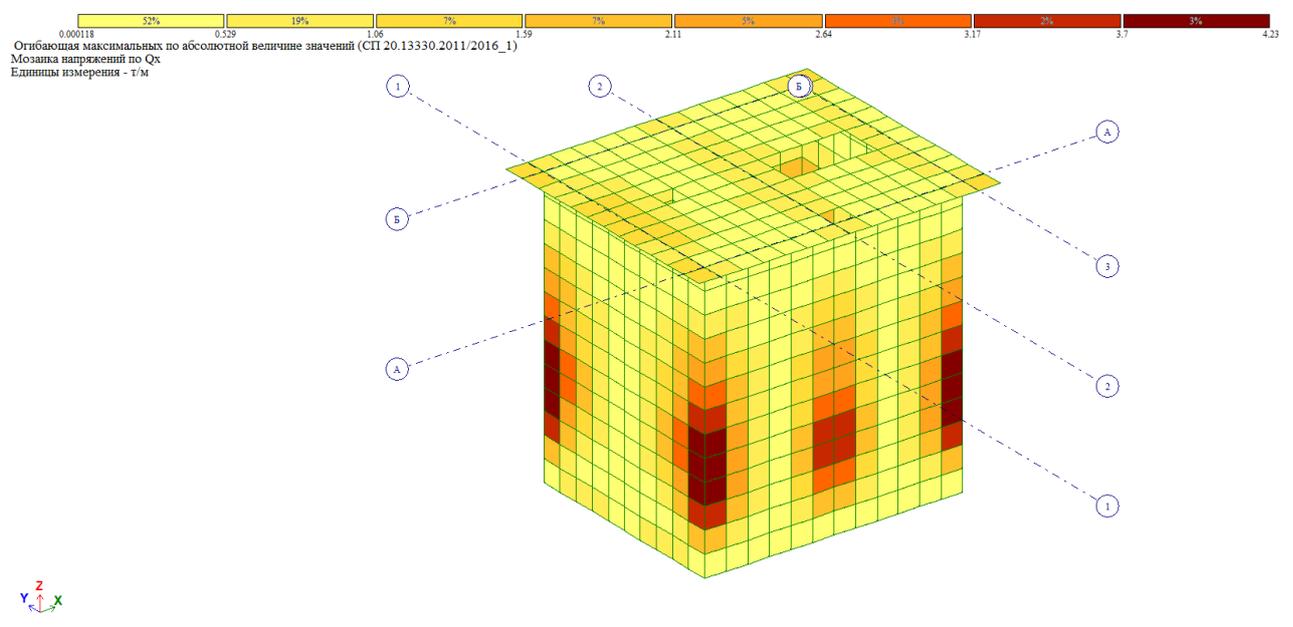
Подпись и дата

Изм. № подл.

01-2024.КНС.Р.РР



Мозаика_напряжений_по_Mx в железобетонных конструкциях ниже отметки 0,000

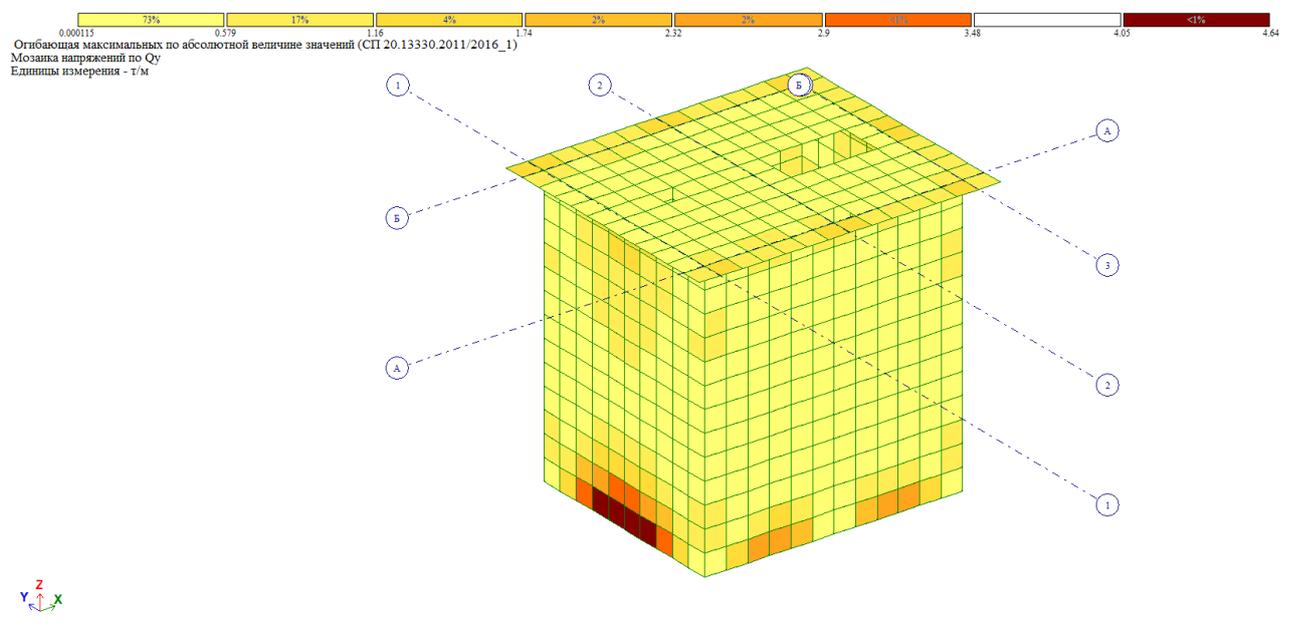


Мозаика_напряжений_по_Qx в железобетонных конструкциях ниже отметки 0,000

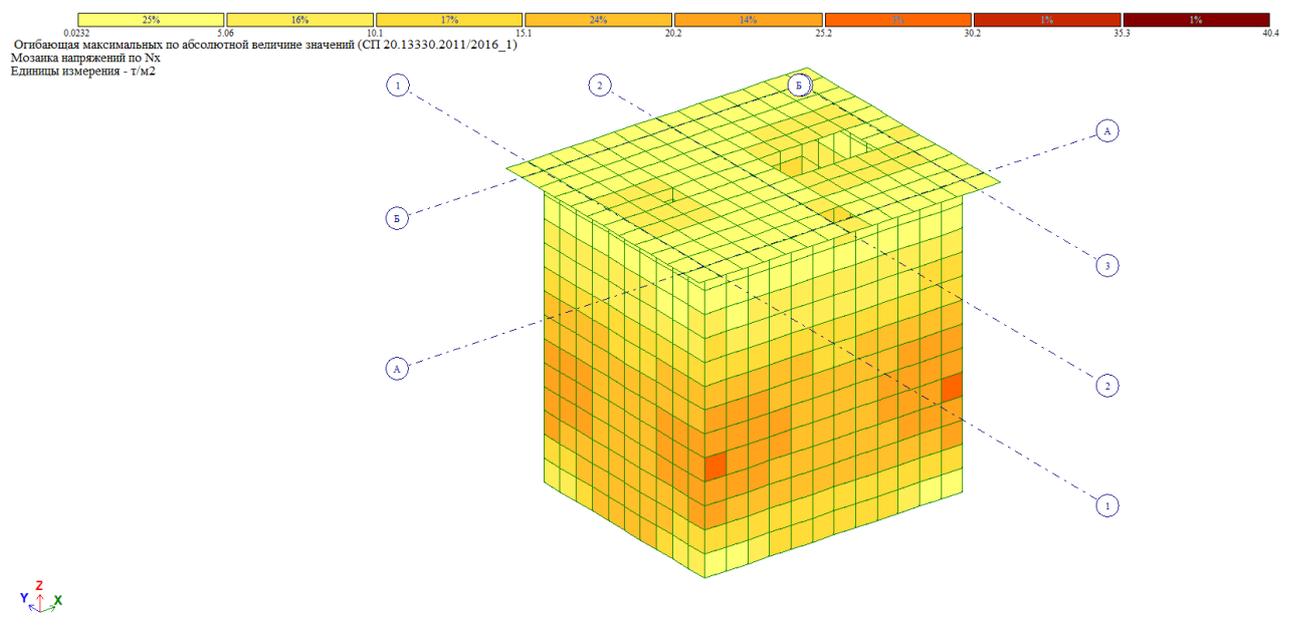
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР



Мозаика_напряжений_по_ Q_y в железобетонных конструкциях ниже отметки 0,000



Мозаика_напряжений_по_ N_x в железобетонных конструкциях ниже отметки 0,000

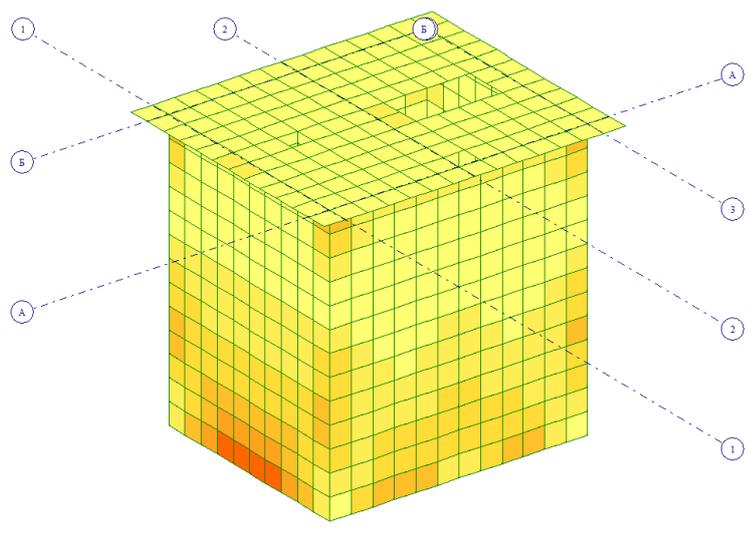
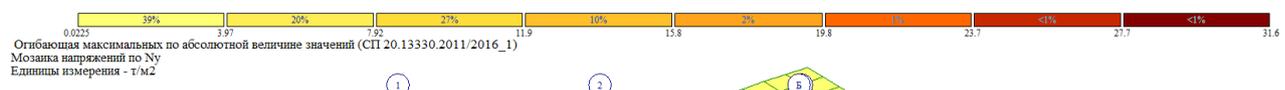
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	01-2024.КНС.Р.РР	Лист
							РР

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инов. № подл.



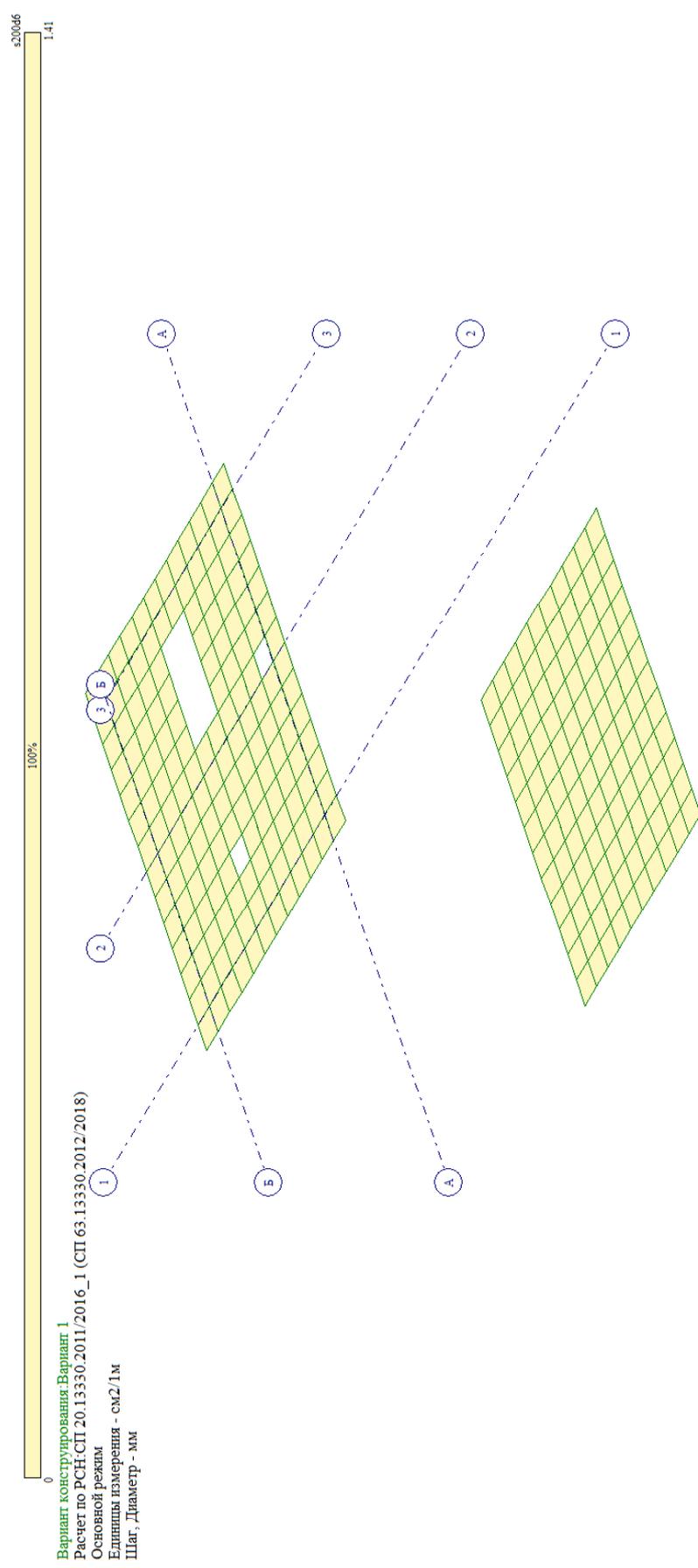
Мозаика_напряжений_по_Ny в железобетонных конструкциях ниже отметки 0,000

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

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



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

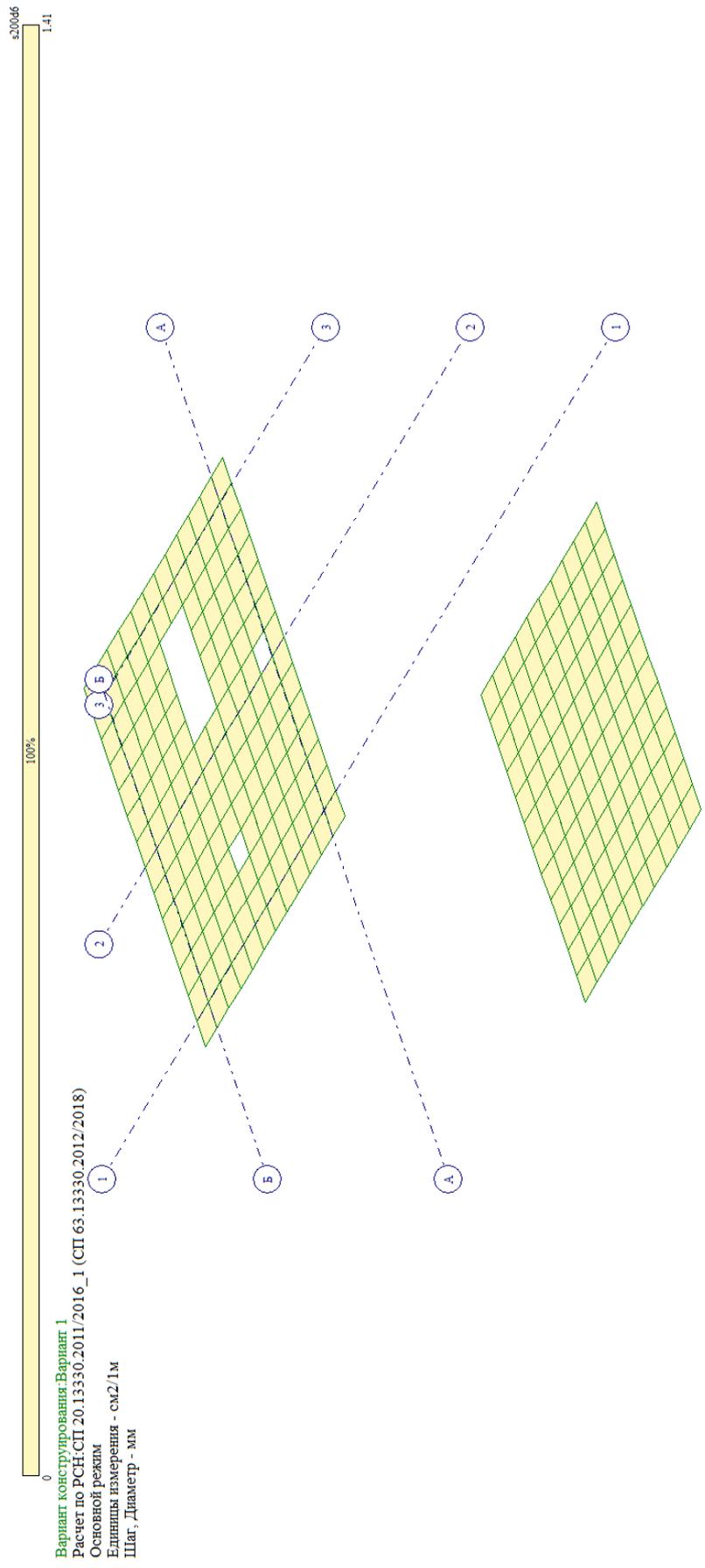
Площадь полной арматуры на 1м по оси X у верхней грани, максимум в элементе 37

Площадь_полной_арматуры_на_1м_по_оси_X_у_верхней_грани плиты на отм.-6.058, 0,000

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

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



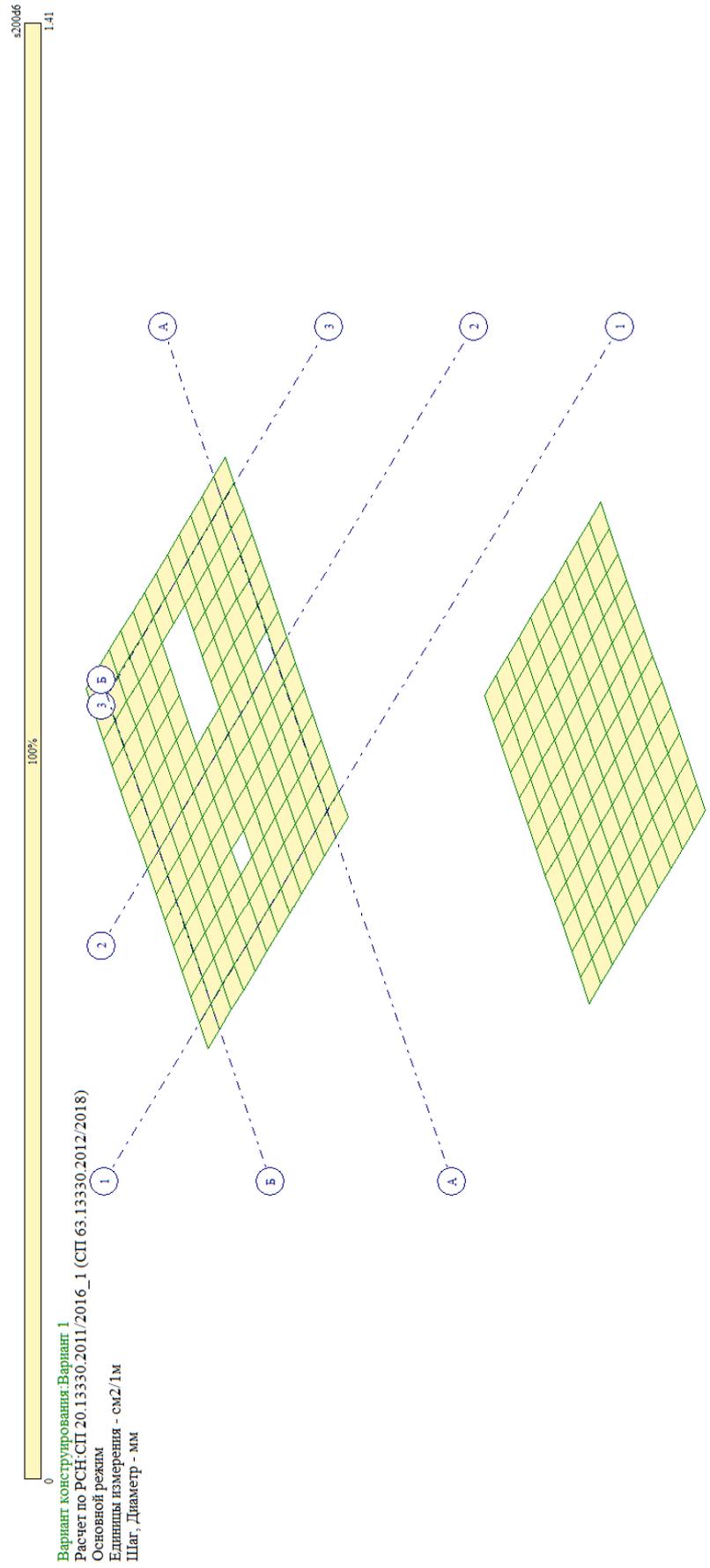
Площадь полной арматуры на 1м по оси X у нижней грани (балки-стенки - посередине), максимум в элементе 37

Площадь полной арматуры на 1м по оси X у нижней грани плиты на отм.-6.058, 0,000

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

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



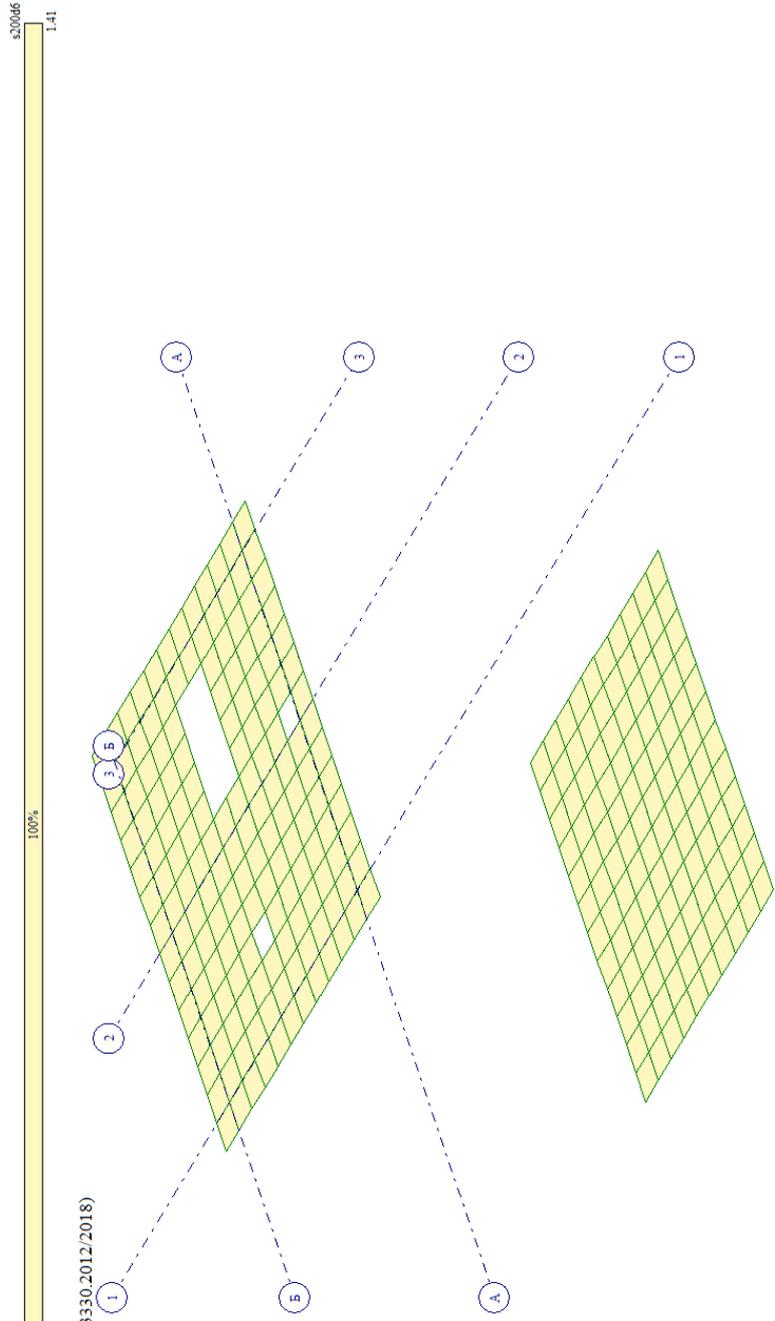
Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у верхней грани, максимум в элементе 37

Площадь_полной_арматуры_на_1м_по_оси_Y_у_верхней_грани плиты на отм.-6.058, 0,000

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

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



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



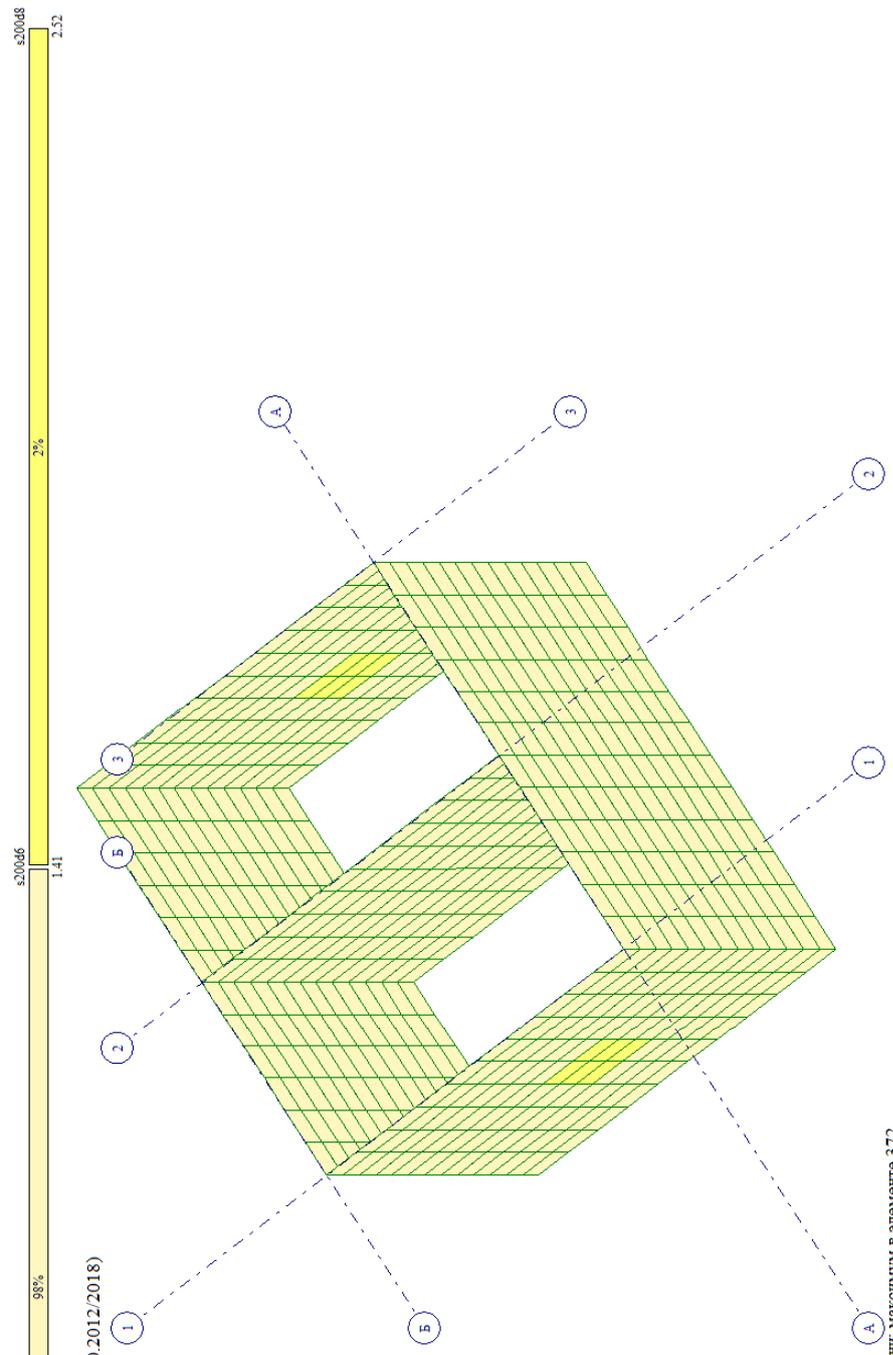
Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у нижней грани (балки-стенки - посередине), максимум в элементе 37

Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у нижней грани плиты на отм.-6.058, 0,000

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

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



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



Площадь полной арматуры на 1мм по осн. X у верхней грани. Максимум в элементе 372

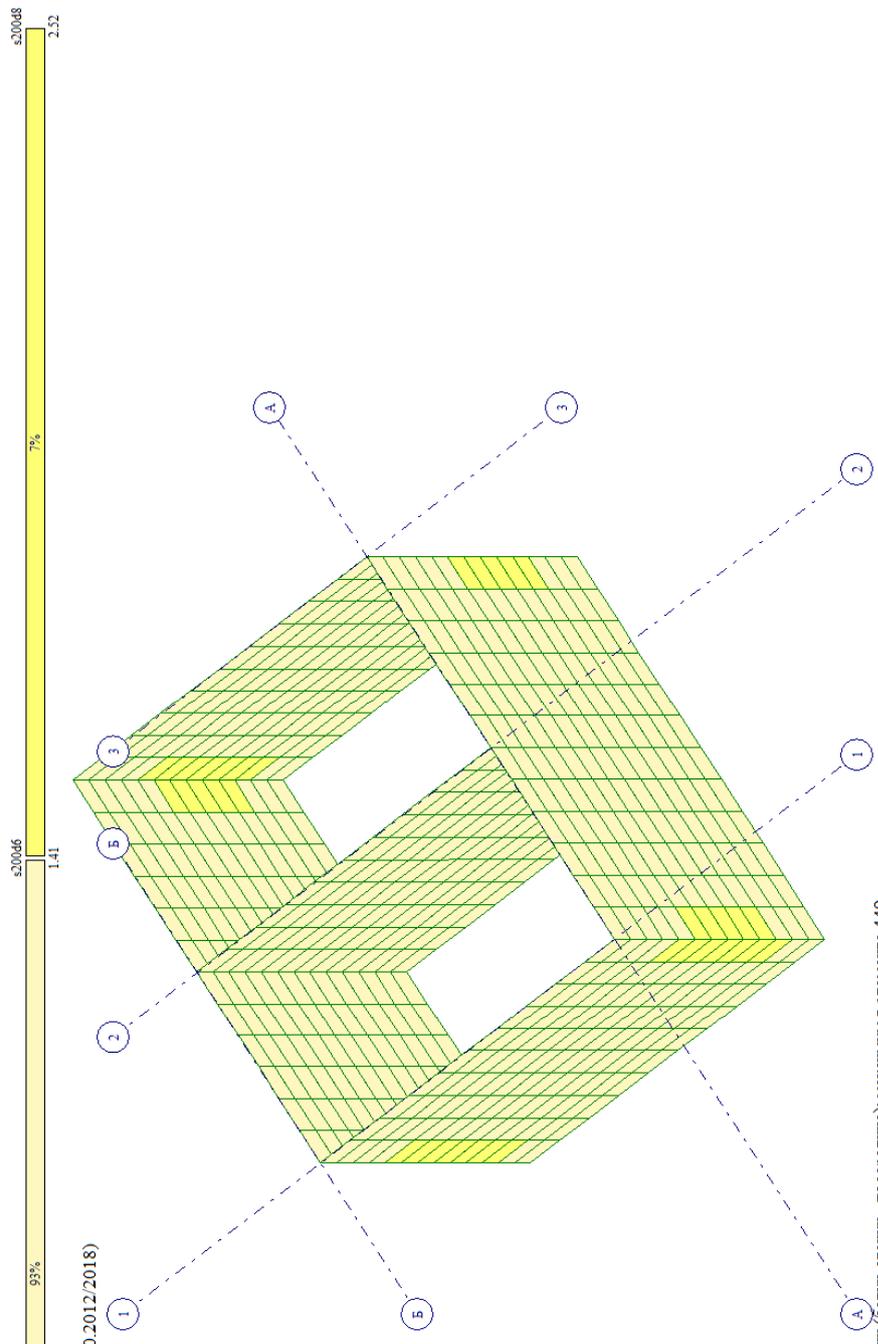
Площадь_полной_арматуры_на_1мм_по_оси_X_у_верхней_грани_стены_на_отм._-6.058

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

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

Площадь полной арматуры на 1мм по оси X у нижней грани стены на отм. -6.058



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 1мм по оси X у нижней грани (балки-стенки - посередине), максимум в элементе 449

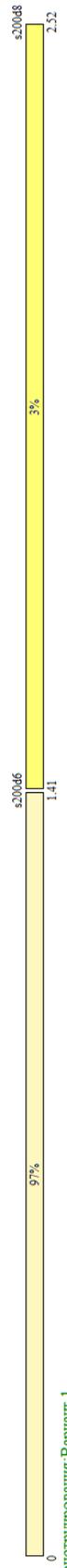
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР

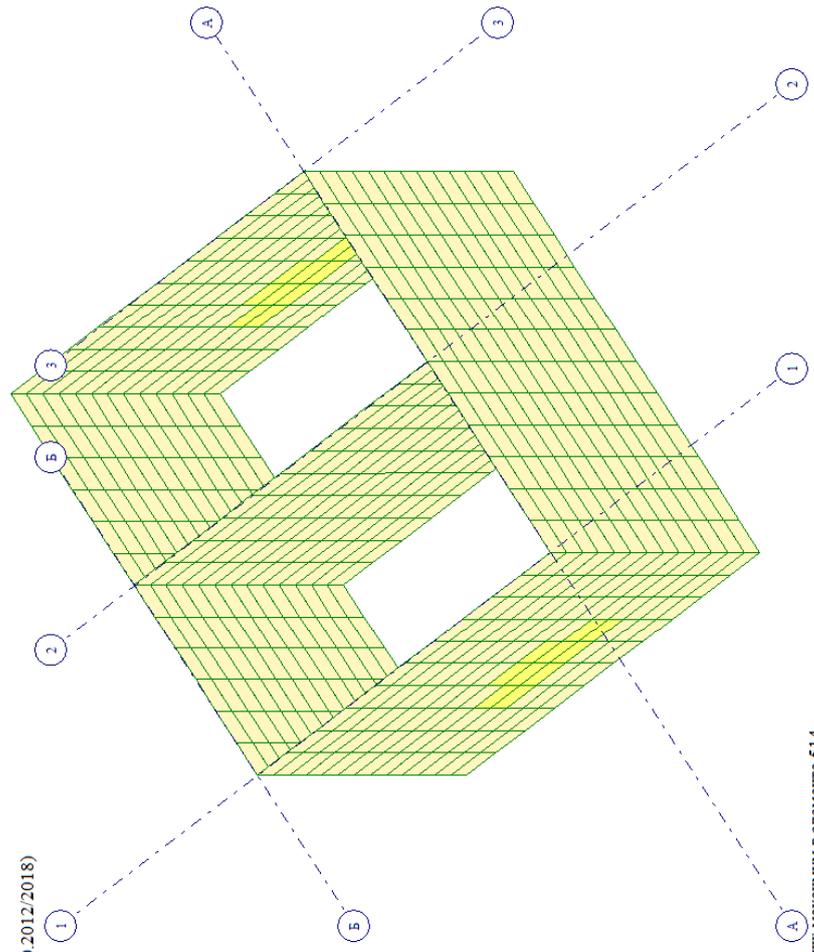
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------

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

Площадь_полной_арматуры_на_1мм_по_оси_Y_у_верхней_границы_стены_на_отм._-6.058



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

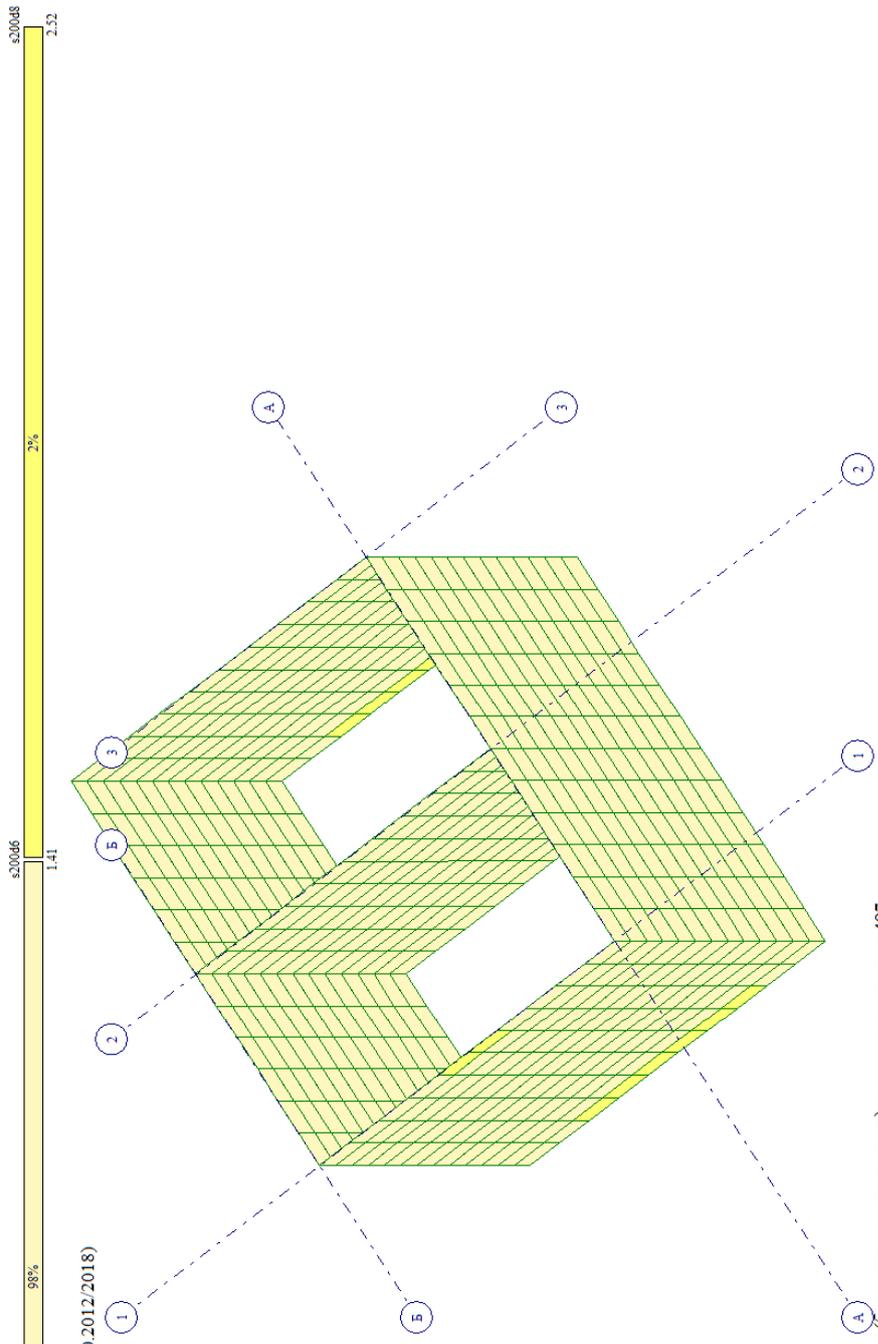


Площадь полной арматуры на 1мм по оси Y у верхней грани, максимум в элементе 514

01-2024.КНС.Р.РР

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

Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у нижней грани стены на отм. -6.058



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



Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у нижней грани (балки-стенки - посередине); максимум в элементе 497

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

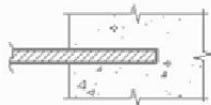
01-2024.КНС.Р.РР

О расчете Обсудить Сохранить Загрузить

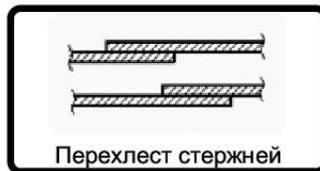
Расчет анкеровки ненапрягаемой арматуры (по СП 63.13330.2018 изм.2)

Исходные данные:

Класс арматуры	A500	
Диаметр арматуры d , мм	12	
Класс бетона	B25	
Коэффициент $\gamma_{b1} \cdot \gamma_{b5}$	1.00	
Напряженное состояние бетона/арматуры	Растянутое	
Отношение $A_{s,cal} / A_{s,ef}$	1.00	
Площадка в сейсмическом районе	<input type="checkbox"/>	



Анкеровка стержней

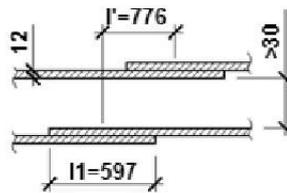


Перехлест стержней

Результаты расчета:

Тип арматуры: Периодического профиля, горячекатаная, термомеханически упрочненная

Расчетное сопротивление арматуры растяжению R_s , МПа	435
Расчетное сопротивление бетона осевому растяжению R_{bt} , МПа	1.05
Коэффициент η_1	2.5
Коэффициент η_2	1.0
Площадь сечения стержня A_s , мм ²	113.10
Периметр сечения стержня U_s , мм	37.70
Базовая длина анкеровки $l_{0,an}$, мм	497.14



При перехлесте стержней:

В расчетном сечении стыкуется более 50% рабочей арматуры

Коэффициент α_2	<input type="checkbox"/>	
Длина участка расчетного сечения l' , мм	1.20	
Требуемая длина перехлеста l_1 , мм	775.54	
	596.57	

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инов. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Заключение

Результаты расчета проведенного на основании и конструкции здания завода:

1. Максимальные перемещения в горизонтальной плоскости в направлении X конструкции здания, от РСН (абсолютные значения) (ПС2) составили 3,47мм ($10258/150 = 68,38\text{мм}$), что не превышают предельно допустимых согласно нормам СП 16.13330.2016 Нагрузки и воздействия 1/150.
2. Максимальные перемещения в горизонтальной плоскости в направлении Y конструкции здания, от РСН (абсолютные значения) (ПС2) составили 2,94мм ($10258/150 = 68,38\text{мм}$), что не превышают предельно допустимых согласно нормам СП 16.13330.2016 Нагрузки и воздействия 1/150.
3. Максимальные перемещения по РСН (абсолютные значения) (ПС2) в вертикальной плоскости конструкции прогона составили 8,11мм ($6000/200 = 30\text{мм}$), что не превышают предельно допустимых согласно нормам СП 16.13330.2016 Нагрузки и воздействия 1/200.
4. Максимальные перемещения по РСН (абсолютные значения) (ПС2) в вертикальной плоскости конструкции подкрановой балки составили 5,49мм ($5000/400 = 12,5\text{мм}$), что не превышают предельно допустимых согласно нормам СП 16.13330.2016 Нагрузки и воздействия 1/400.
5. Максимальные перемещения по РСН (абсолютные значения) (ПС2) в вертикальной плоскости стропильной балки составили 8,05мм ($5000/200 = 25\text{мм}$), что не превышают предельно допустимых согласно нормам СП 16.13330.2016 Нагрузки и воздействия 1/200.
6. Максимальная осадка основания под фундаментной плитой Фм-1 составила 26мм.
7. Максимальная глубина сжимающей толщи основания фундаментной плитой Фм-1 составила 5,992м.
8. Максимальная осадка основания под фундаментной плитой Фм-2 составила 20мм.
9. Максимальная глубина сжимающей толщи основания фундаментной плитой Фм-2 составила 6,077м.
10. Расчетное давление под фундаментом Фм-1 $R_z 7.04 \text{ Т/м}^2$
11. Расчетное давление под фундаментом Фм-1 $R_z 4.99 \text{ Т/м}^2$
12. Подобранный расчетом площадь арматуры в железобетонных конструкциях запроектирована в соответствии требований СП 63.13330.2018. (см. ГЧ)
13. Подобранные расчетом сечения элементов металлических конструкций имеют запас по местной устойчивости, регламентированных нормами в таблице перемещений по СП 16.13330.2016 Нагрузки и воздействия.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	

01-2024.КНС.Р.РР

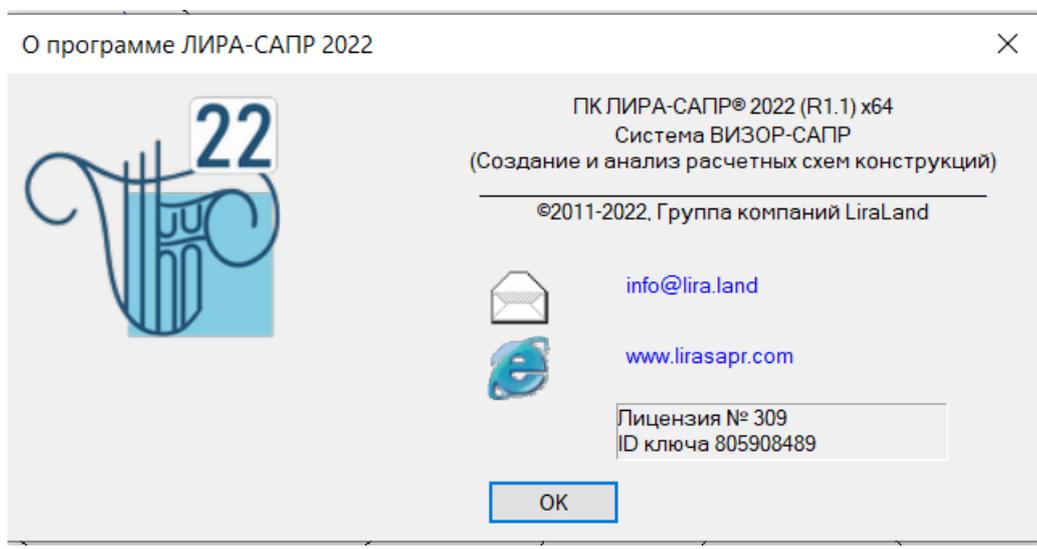
Лист

РР

14. Нормативные нагрузки и коэффициенты запаса по нагрузкам приняты по актуализированным СП.

Инженер конструктор  А.В.Сухой.

Сведения об используемом ПК Лира-САПР:



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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

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.



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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

01-2024.КНС.Р.РР