

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации


Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»



Информационное моделирование
зданий и сооружений
СИБ АГУ

СОГЛАСОВАНО

Декан ФАМТ


_____ О.А.Красильникова
(подпись)

« 15 » 06 20 22 г.


УТВЕРЖДАЮ

Начальник отдела ОПРО


_____ В.В. Солецкий
(подпись)

« 15 » 06 20 22 г.

Заведующий кафедрой _____



_____ В.В.Куриный
(подпись)

« 15 » 06 20 22 г.

Проект «Проектирование двухэтажного монолитного железобетонного
здания»

Руководитель СКБ


(подпись, дата)



Ю.Н. Чудинов

Руководитель проекта

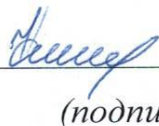
(подпись, дата)



Н.С. Дронов

Ответственный исполнитель

(подпись, дата)



Е.М. Никешина

Комсомольск-на-Амуре 2022

Карточка проекта

| | |
|------------------------|---|
| Название | <i>«Разработка расчетной модели проекта офисного здания в г. Хабаровск»</i> |
| Тип проекта | <i>Инициативный</i> |
| Исполнители | <i>Е.М. Никешина 7УЗ-1</i> |
| Срок реализации | <i>февраль 2022 г. – июнь 2022 г.</i> |

Исходная информация

| | |
|--|---|
| Исходные данные | <i>Проектная документация реального проекта, выполненная по стандартным технологиям проектирования (двумерные чертежи)- архитектурно-строительные чертежи</i> |
| Тип разрабатываемой информационной модели | <i>Архитектурная</i> |
| Область использования | <i>Проектирование зданий и сооружений</i> |
| Регламентирующие документы | <u>Федеральный закон «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30.12.2009 N 384-ФЗ (ред. от 02.07.2013)</u> <i>СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия; СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции; СП 22.13330.2016 Основания и фундаменты СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения</i> |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

ЗАДАНИЕ на разработку



Информационное моделирование
зданий и сооружений
СКБ КНАГУ

Название проекта: *«Разработка расчетной модели проекта офисного здания в г. Хабаровск»*

Назначение: *«Создание проектной документации в виде расчетной модели, согласно требованиям постановления Правительства Российской Федерации № 331 от 5 марта 2021 г. "Об установлении случая, при котором застройщиком, техническим заказчиком, лицом, обеспечивающим или осуществляющим подготовку обоснования инвестиций, и (или) лицом, ответственным за эксплуатацию объекта капитального строительства, обеспечиваются формирование и ведение информационной модели объекта капитального строительства"»*

Область использования: *Проектирование зданий и сооружений*

Типы разрабатываемых расчетных и архитектурных моделей:

расчетная модель (ПК «САПФИР»),

расчетная модель (ПК «Лира-САПР»),

архитектурная модель (ПК «REVIT»),

архитектурная модель «Lumion»

Уровень детализации объекта в рамках проекта:

Разработка расчетно-конструктивного раздела для стадии П (проектирование)

Применяемые САПР

-системы:

Программа ПК «САПФИР», ПК «Лира-САПР», ПК «REVIT»

Основной регламентирующий нормативный документ: Федеральный закон «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30.12.2009 N 384-ФЗ (ред. от 02.07.2013)

План работ:


| Наименование работ | Срок |
|---|----------------------|
| Получение технического задания, разработка концептуальных решений | февраль-март 2022 г. |
| Разработка архитектурной части проекта | апрель-май 2022 г. |
| Расчет основных конструкций здания с разработкой рабочей документации | июнь 2022 г. |

Комментарии:

Перечень графического материала:

План первого этажа на отм. 0.000; План второго этажа на отм. 4.280; Разрез 1-1; Разрез 2-2; Фасад 1-4; Фасад А-Д; Фасад 4-1; Фасад Д-А, 3D вид модели

Руководитель проекта



(подпись, дата)

Н.С. Дронов

Исполнитель проекта



(подпись, дата)

Е.М. Никешина

Содержание

| | |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 4 |
| 1 Общие данные | 5 |
| 2 Конструктивные решения задачи, включая пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов конструкций | 5 |
| 3 Материалы несущих конструкций | 6 |
| 4 Нагрузки и воздействия | 6 |
| 4.1 Сбор нагрузок | 6 |
| 4.2 Снеговая нагрузка | 6 |
| 4.3 Нагрузка снегового мешка | 7 |
| 4.4 Ветровая нагрузка | 9 |
| 4.5 Эксплуатационная нагрузка | 9 |
| 5 Описание грунтового основания | 10 |
| 6 Модель здания в САПФИР | 11 |
| 7 Описание расчетной схемы | 12 |
| 8 Загружения | 13 |
| 9 Результаты статического расчета | 17 |
| 9.1 Максимальные значения напряжений | 17 |
| 9.2 Минимальные значения напряжений | 21 |
| 10 Максимальные значения напряжений в межэтажном перекрытии | 25 |
| 11 Минимальные значения напряжений в межэтажном перекрытии | 33 |
| 12 Результаты конструктивного расчета межэтажного перекрытия | 41 |
| 13 Усилия в балках | 45 |
| 14 Результаты конструктивного расчета балки (400x600) | 48 |
| 15 Усилия в колоннах | 51 |
| 16 Результаты конструктивного расчета колонны (400x400) | 54 |
| 17 Результаты конструктивного расчета свай (300x300) | 55 |
| 18 Максимальные значения напряжений в фундаментной плите | 56 |
| 19 Минимальные значения напряжений в фундаментной плите | 60 |
| 20 Конструктивный расчет фундаментной плиты | 65 |
| 21 Осадка плиты и здания | 67 |

ВВЕДЕНИЕ

Конструктивные и объемно-планировочные решения – неотъемлемая часть проекта здания (сооружения), направленная на реализацию архитектурных замыслов.

Данный раздел определяет характеристики основных несущих конструкций, в соответствии с их назначением назначение, которые должны обеспечивать прочность, устойчивость и долговечность строения. Так же раздел содержит необходимые расчёты в специальных программных комплексах с учётом действующих нагрузок.

1 Общие данные

В разделе разрабатывается конструктивная схема проектируемого здания и документация марки «КП». Выполняются соответствующие расчеты:

Раздел разрабатывается в соответствии с:

- СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия;
- СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции;
- СП 22.13330.2016 Основания и фундаменты

А также по специализированным СП:

- СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения

2 Конструктивные решения задачи, включая пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов конструкций.

Всё здание в плане имеет многоугольную форму.

Габаритные размеры здания, размеры здания в осях 1-4 18 м., А-Д 21 м.,

Количество этажей – 2

Назначение здание – офисное.

Уровень ответственности по ГОСТ 27751-2014 – КС-3

Степень огнестойкости здания – I

Класс конструктивной пожарной опасности – С0

Класс функциональной пожарной опасности – Ф 4.3. «Учреждения органов управления, проектно-конструкторские организации, информационные и редакционно-издательские организации, научно-исследовательские организации, банки, конторы, офисы». Коридорная система здания с

кабинетами по две стороны, находящиеся внутри осведомлены о путях эвакуации. Обычно – много мелких кабинетов, посетителей – мало.

Конструктивная схема здания - полный каркас с бетонным заполнением, класс бетона В30 по ГОСТ 25192-2012, толщина стен 400 мм. с облицовкой из фасадного кирпича по ГОСТ 530-2012.

Колонны железобетонные монолитные сечением 400х400 мм., классом бетона В25 по ГОСТ 25192-2012 и арматурой класса А400 по ГОСТ Р 52544-2006.

Балки железобетонные сечением 400х400 мм., классом бетона В20 по ГОСТ 25192-2012 и арматурой класса А400 по ГОСТ Р 52544-2006.

Фундамент здания представляет собой плиту, классом бетона В30 по ГОСТ 25192-2012 и арматурой класса А400 по ГОСТ Р 52544-2006, толщиной 800 мм.

Кровля – плоская, неэксплуатируемая с внутренним водостоком. Материал покрытия – мембрана ГОСТ Р 56704-2015., утеплитель – минеральная вата толщиной 200 мм. по ГОСТ 4640-2011.

Лестничные марши – сборные железобетонные индивидуального изготовления.

3 Материалы несущих конструкций

Материалы основных несущих конструкций:

Плиты перекрытия:

- бетон класса В30 (ГОСТ 25192-2012), арматура А400 ГОСТ Р 52544-2006;

Ж/б колонны:

- бетон класса В25 (ГОСТ 25192-2012), арматура А400 ГОСТ Р 52544-2006;

Ж/б балки:

- бетон класса В20 (ГОСТ 25192-2012), арматура А400 ГОСТ Р 52544-2006;

Фундаментная плита:

- бетон класса В30 (ГОСТ 25192-2012), арматура А400 ГОСТ Р 52544-

2006;

4 Нагрузки и воздействия

4.1 Сбор нагрузок

Таблица 1 - Сбор нагрузок

| № | Вид нагрузки | Нормативная нагрузка кг/м ² | Коэффициент надежности по нагрузке | Расчетная нагрузка кг/м ² |
|---|--|--|------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 | Наружная стена | | | |
| | Утеплитель $\delta = 200$ мм (140 кг/м ³) | $140 \times 0,2 = 28$ | 1,3 | 36,4 |
| | Штукатурка $\delta = 10$ мм (1600 кг/м ³) | $1600 \times 0,01 = 16$ | 1,3 | 20,8 |
| | Облицовочный кирпич $\delta = 50$ мм (2500 кг/м ³) | $2500 \times 0,05 = 125$ | 1,2 | 150 |
| | Итого: | | | 207,2 |
| 2 | Кровля | | | |
| | Утеплитель $\delta = 200$ мм (140 кг/м ³) | $140 \times 0,2 = 2,8$ | 1,3 | 36,4 |
| | Гидроизоляция $\delta = 100$ мм (350 кг/м ³) | $350 \times 0,1 = 35$ | 1,3 | 45,5 |
| | Стяжка $\delta = 80$ мм (1800 кг/м ³) | $1800 \times 0,08 = 144$ | 1,3 | 187,2 |
| | Мембрана $\delta = 20$ мм (1300 кг/м ³) | $1300 \times 0,02 = 26$ | 1,3 | 33,8 |
| | Итого: | | | 302,9 |
| 3 | Межэтажное перекрытие | | | |
| | Стяжка $\delta = 80$ мм (1800 кг/м ³) | $1800 \times 0,08 = 144$ | 1,3 | 187,2 |
| | Плитка $\delta = 20$ мм (900 кг/м ³) | $900 \times 0,02 = 18$ | 1,3 | 23,4 |
| | Итого: | | | 210,6 |

4.2 Снеговая нагрузка

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

$$S_0 = c_e c_t \mu S_g$$

где c_e - коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов.

c_t - термический коэффициент; $c_t = 1$

μ - коэффициент формы, учитывающий переход от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие; $\mu = 1$

S_g - нормативное значение веса снегового покрова на 1 м

горизонтальной поверхности земли.

Снеговой район г. Хабаровск - II. $S_g = 1$ кН/м².

$$c_e = (1.4 - 0.4\sqrt{k})(0.8 + 0.002l_c)$$

где k – коэффициент для типов местности. $k = 1,7$

$l_c = 2b - \frac{b^2}{l}$ - характерный размер покрытия, принимаемый не более 100

м;

b - наименьший размер покрытия в плане;

l - наибольший размер покрытия в плане.

$$l_c = 2 * 18 - \frac{18^2}{24} = 22.5$$

$$c_t = 0.76$$

$$S_0 = 1000 * 0.76 = 760 \text{ Н/м}^2$$

Расчетная снеговая нагрузка определяется

$$S_n = S_0 * k$$

где k – коэффициент надежности по нагрузке. $k = 1,4$.

$$S_n = 76 * 1.4 = 106.4 \text{ кг/м}^2$$

4.3 Ветровая нагрузка

Нормативное значение ветрового давления принимается в зависимости от ветрового района:

Ветровой район г. Хабаровск – III. $w_0 = 0.38$ кПа

Нагрузка задаётся в автоматическом режиме в ПК «САПФИР».

4.4 Эксплуатационные нагрузки

Нормативные значения равномерно распределенных кратковременных нагрузок следует принимать согласно СП 20.13330.2016, пункт 8.2, таблица 8.3.

Таблица 2 – нормативные значения нагрузок

| № | Помещения здания | Нормативные значения равномерно распределенных нагрузок P , кПа, |
|---|-------------------------------------|--|
| 1 | Служебные, бытовые помещения, офисы | 2,0 |
| 2 | Залы ожидания, холл | 4,0 |
| 3 | Коридоры и лестницы | 3,0 |

5 Описание грунтового основания

На основании визуального описания, лабораторных анализов и статистической обработки частных значений показателей физико - механических свойств в пределах изученной территории выделено 4 инженерно-геологических элемента грунта. Ниже приводится описание грунтов на уровне разновидностей по ИГЭ.

| № ИГЭ | Усл. обозн. | Наименование грунта | Цвет | Модуль деформации, кН/м**2 | Коэффициент Пуассона | Удельный вес грунта, кН/м**3 | Коэффициент перехода ко 2 модулю деформации | Природная влажность, доли | Показатель текучести IL | Вода Лесс | Коэффициент пористости | Удельное сцепление Rc, кН/м**2 | Угол внутреннего трения Fi, ° | Предельное напряжение растяжения Rs, кН/м**2 | Коэффициент пропорциональности K, тс/м**4 и код грунта |
|-------|-------------|---------------------|------|----------------------------|----------------------|------------------------------|---|---------------------------|-------------------------|-----------|------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--|--|
| 1 | | Насыпной | | 9806.65 | 0.3 | 17.652 | 5 | 0.05 | 0.2 | | 0.7 | 4.90332 | 16 | 0.980665 | 235 Cf |
| 2 | | Песок пылеватый | | 17652 | 0.3 | 17.1616 | 5 | 0.25 | | W | 0.54 | 0.980665 | 31 | 0.196133 | 400 S0 |
| 3 | | Супесь | | 19613.3 | 0.3 | 17.8481 | 5 | 0.26 | 1.1 | W | 0.72 | 7.84532 | 22 | 1.56906 | 235 Sp |
| 4 | | Суглинок тугопласт. | | 17652 | 0.35 | 18.3384 | 5 | 0.17 | 0.26 | | 0.68 | 19.6133 | 18 | 3.92266 | 496 Ls |
| 5 | | Глина полутвёрдая | | 21574.6 | 0.42 | 18.8288 | 5 | 0.02 | 0.15 | | 0.8 | 49.0332 | 16 | 9.80665 | 540 Cs |

Рисунок 1 – Таблица грунтового основания

ИГЭ 1 – Насыпной слой. На момент изысканий находился в сезонно-мёрзлом состоянии. Не опробован. Нормативное значение плотности грунта принято по ГЭСН 2001 – 1,20 г/см3.

ИГЭ 2 – Песок пылеватый. На момент изысканий находился в сезонно-мёрзлом состоянии. Не опробован. Нормативное значение плотности грунта принято по ГЭСН 2001 – 1,20 г/см3.

ИГЭ 3 – Супесь. Нормативные значения физических характеристик получены по 5 пробам ненарушенного сложения и составляют: естественная влажность – 0,26, удельный вес – 17,8481 кН/м3, коэффициент пористости – 0,72. Глубина залегания 7 м. Подходит как естественное основание для проектируемого здания.

ИГЭ 4 – Суглинок тугопластичный. Нормативные значения физических характеристик получены по 5 пробам ненарушенного сложения и составляют: естественная влажность – 0,17, удельный вес – 18,3384 кН/м3, коэффициент пористости – 0,68. Глубина залегания 10 м.

ИГЭ 5 – Глина полутвердая. Нормативные значения физических характеристик получены по 5 пробам ненарушенного сложения и составляют: естественная влажность – 0,02, удельный вес – 18,8288 кН/м3, коэффициент пористости – 0,8. Глубина залегания 10 м.

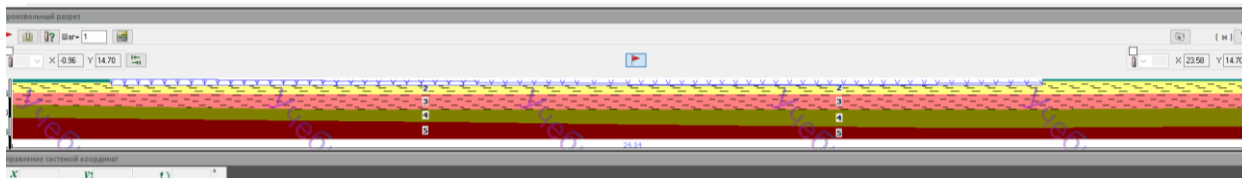


Рисунок 2 – грунтовое основание с ж/б плитой

6 Описание расчетной схемы

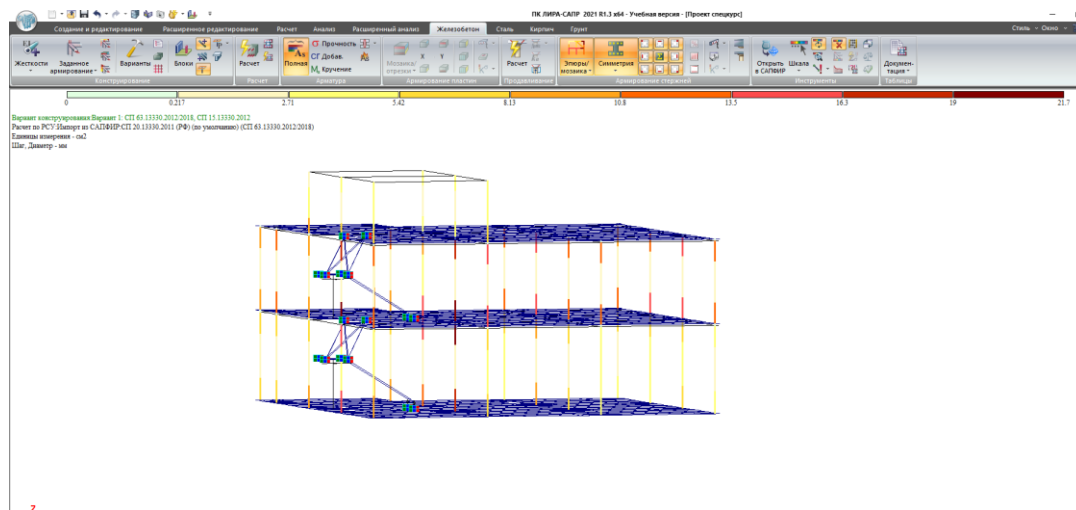


Рисунок 3 – Общий вид расчетной модели

Расчет производим в ПК Лира САПР. Тип конечного элемента и размер сечения для каждой группы элементов расчетной схемы указан в таблице 2.

Таблица 2 – Типы конечных элементов

| Название элемента | Тип конечного элемента | Сечение, мм |
|-----------------------|--|-------------|
| Фундаментная плита | 42, 44 (треугольный и четырехугольный КЭ оболочки) | 600 |
| Межэтажные перекрытия | 42, 44 (треугольный и четырехугольный КЭ оболочки) | 200 |
| Стены | 42, 44 (треугольный и четырехугольный КЭ оболочки) | 200 |
| Балка | 10 (универсальный пространственный элемент) | 400x400 |

7 Загрузки

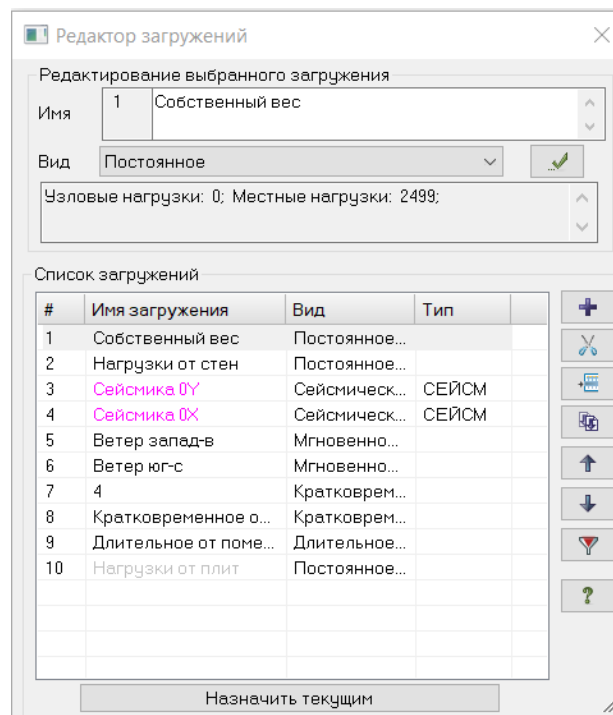


Рисунок 4 - Редактор загрузений

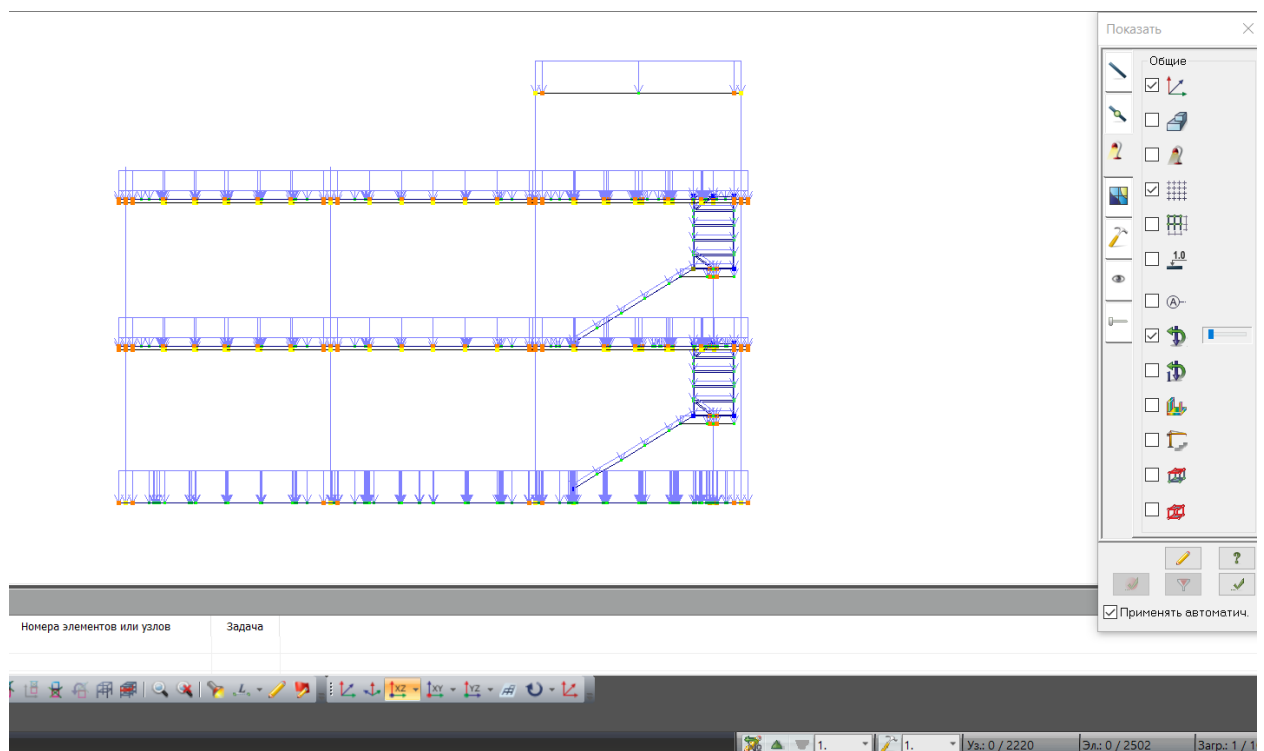


Рисунок 5 - Собственный вес

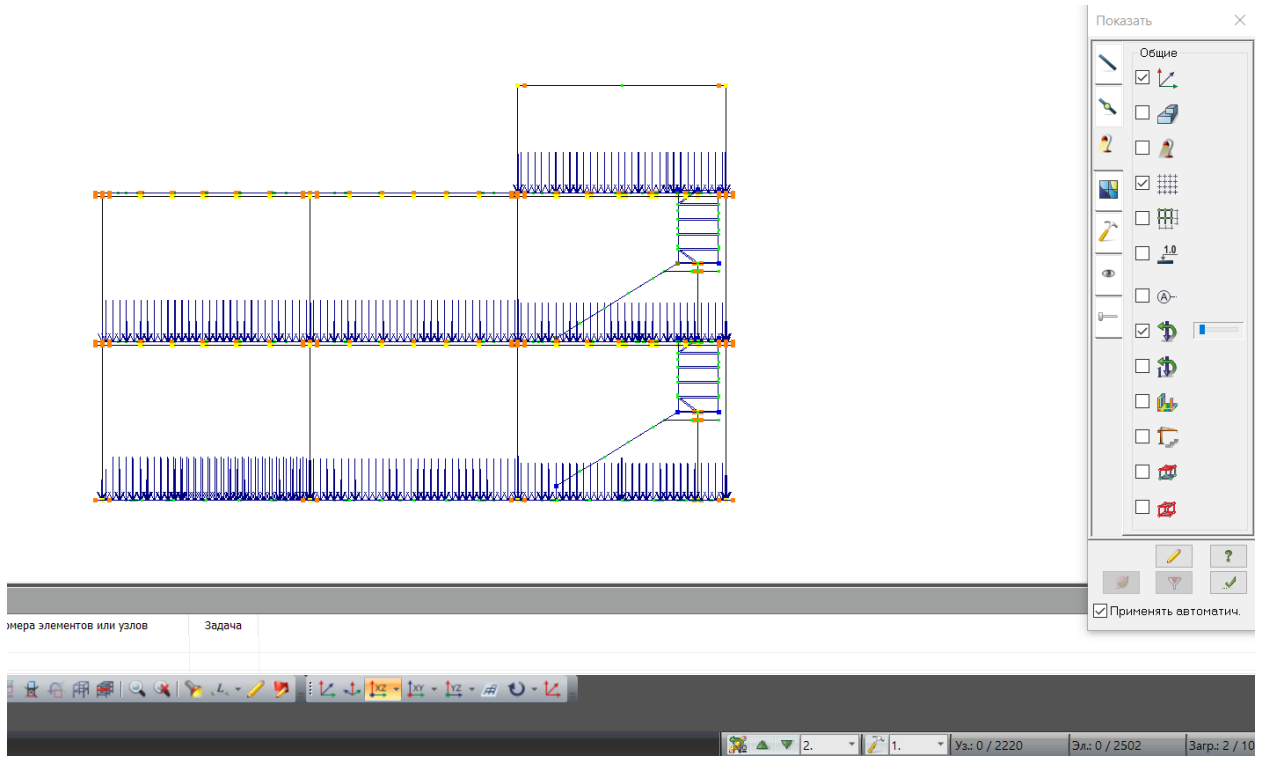


Рисунок 6 – Эксплуатационная нагрузка

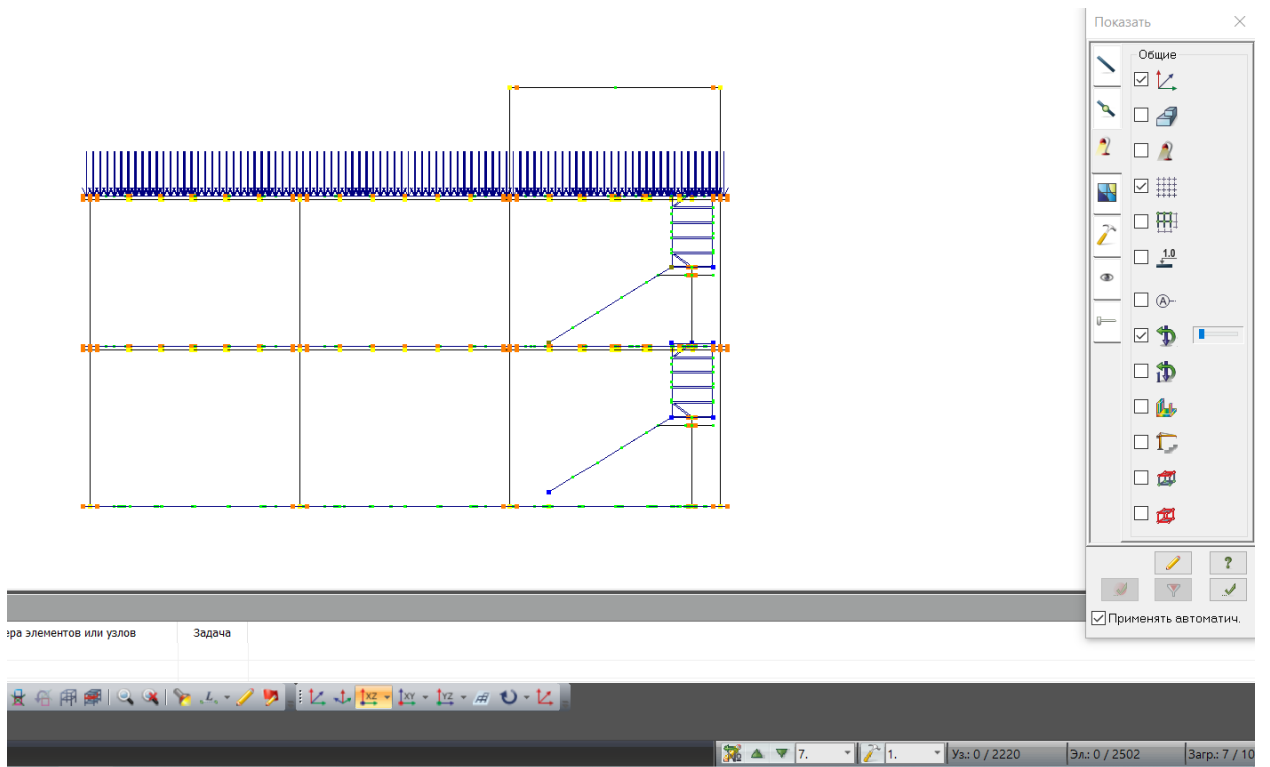


Рисунок 7 – Снеговая нагрузка

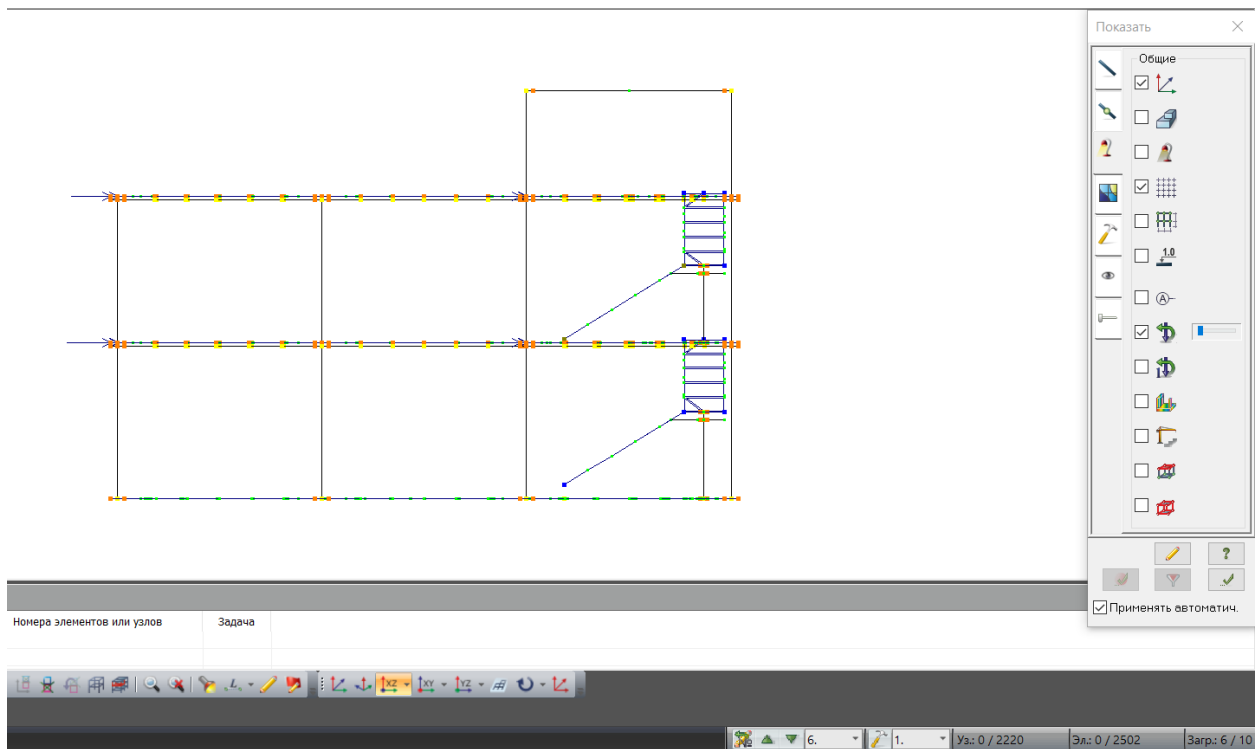


Рисунок 8 – Ветер Ю-С

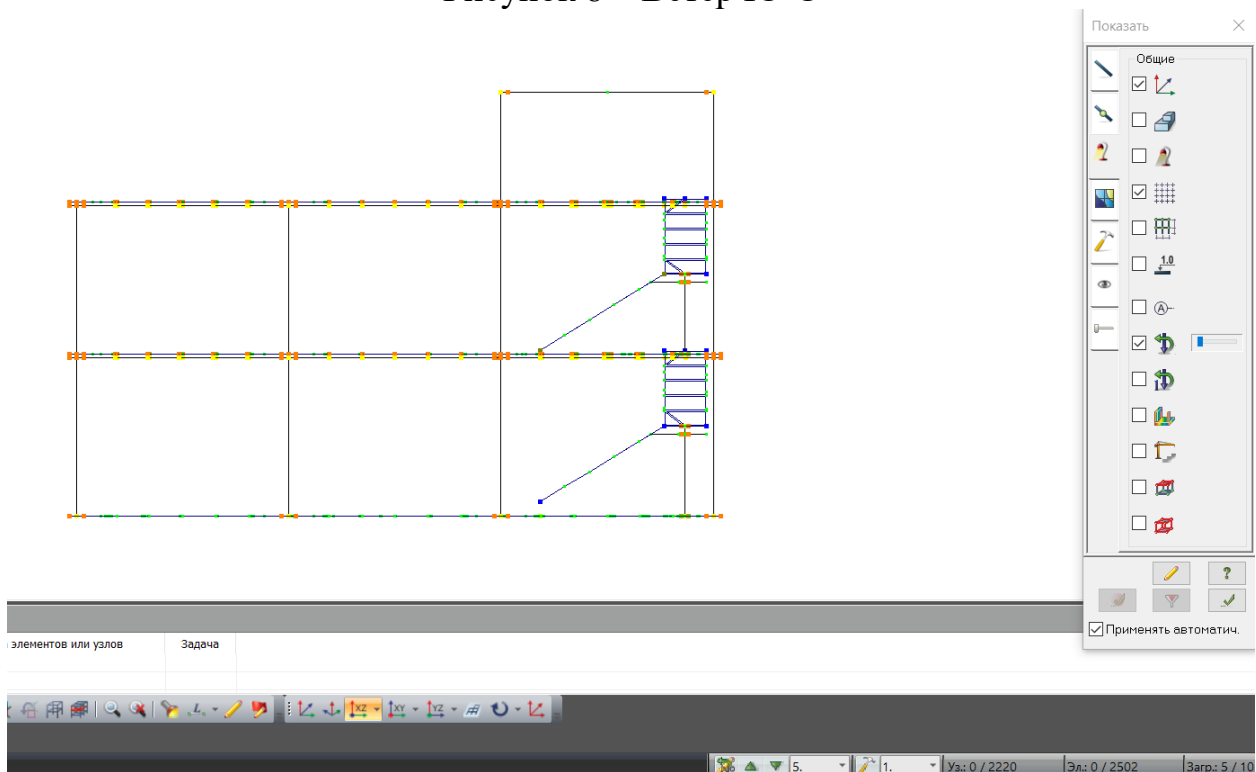


Рисунок 9 – Ветер З-В

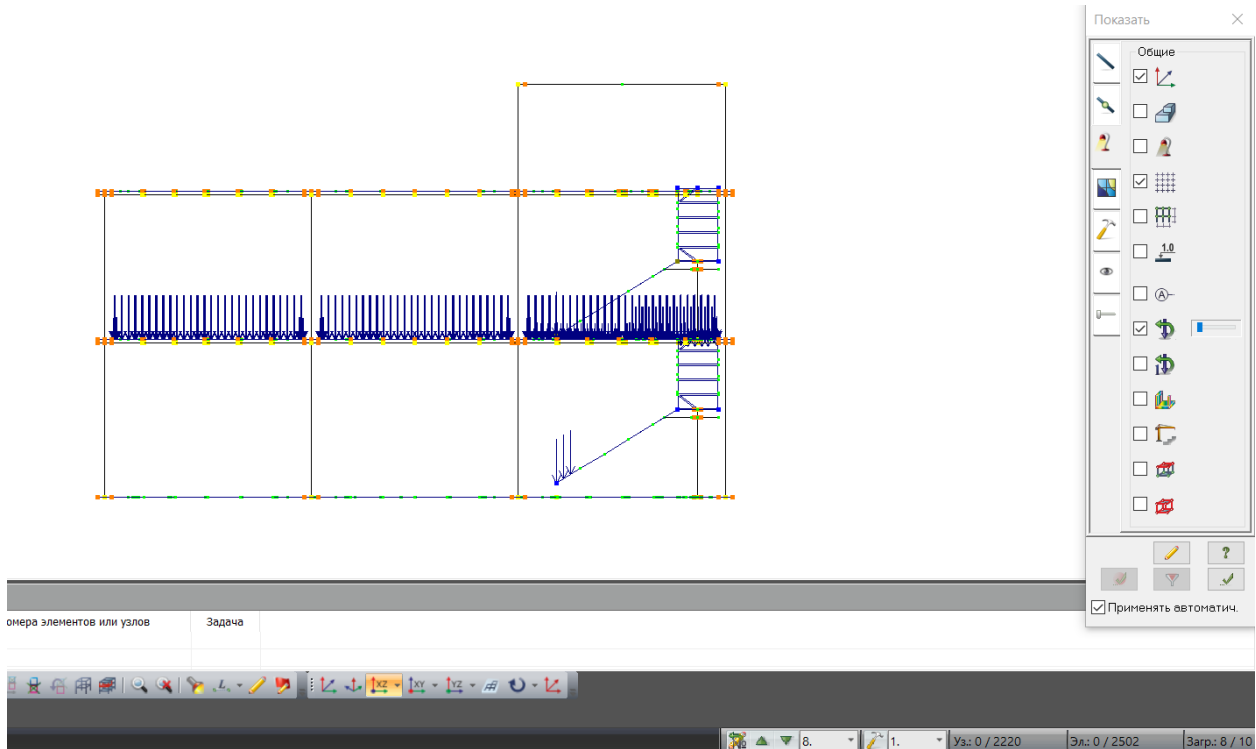


Рисунок 10 – Кратковременная от помещений

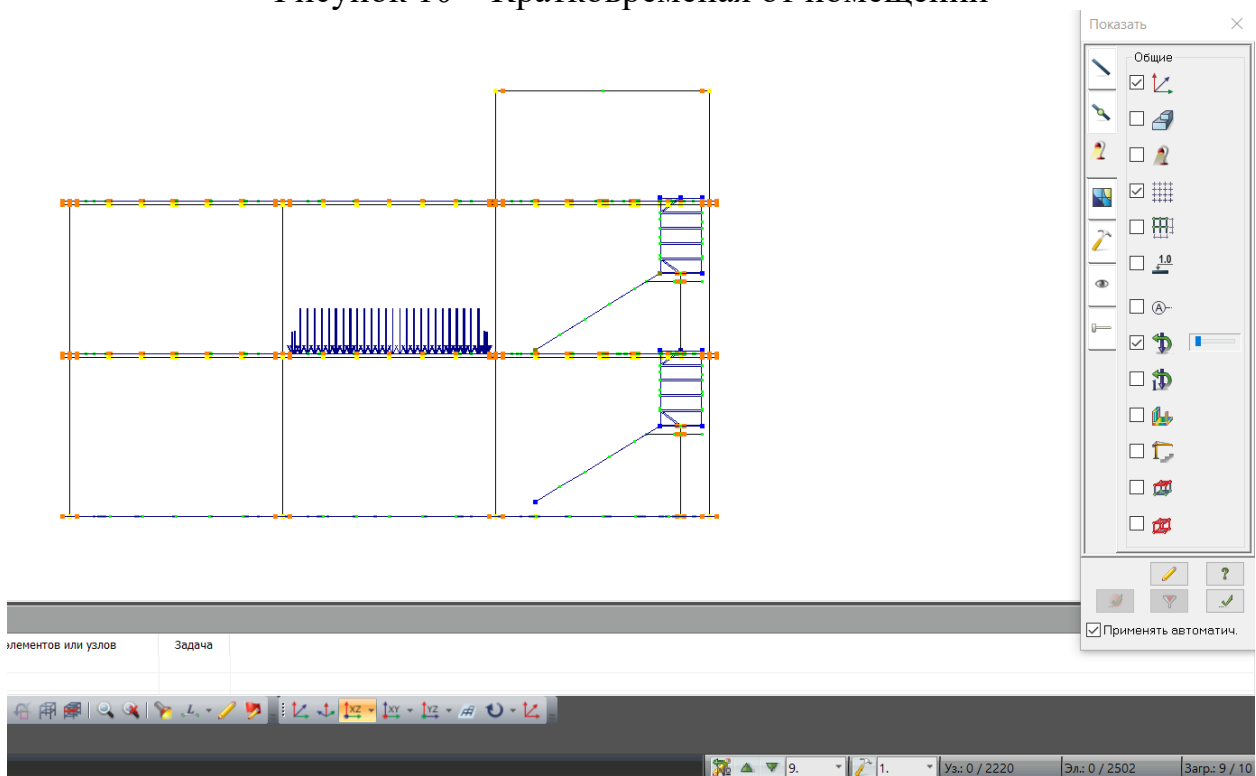


Рисунок 11 – Длительная от помещений

8 Результаты статического расчета

На основании выполненного статического расчета были получены огибающие максимальных и минимальных значений усилий.

8.1 Максимальные значения напряжений

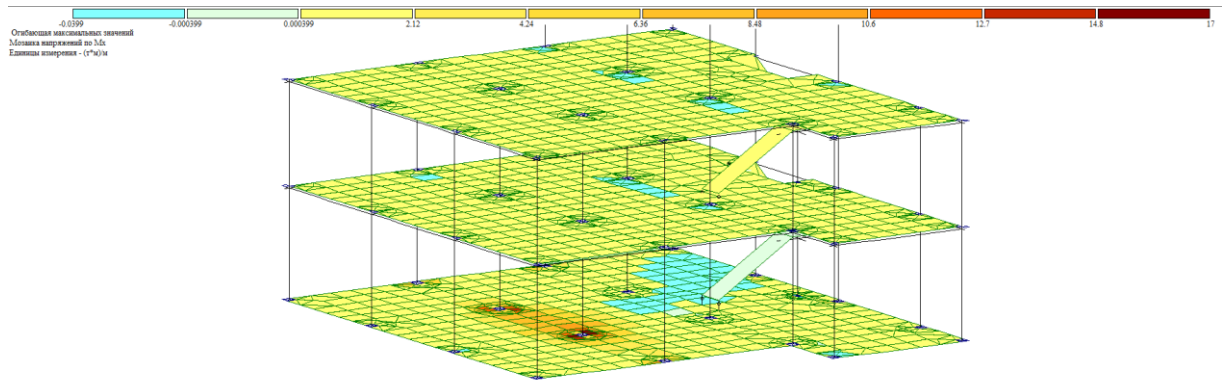


Рисунок 12 – Мозаика напряжений по M_x

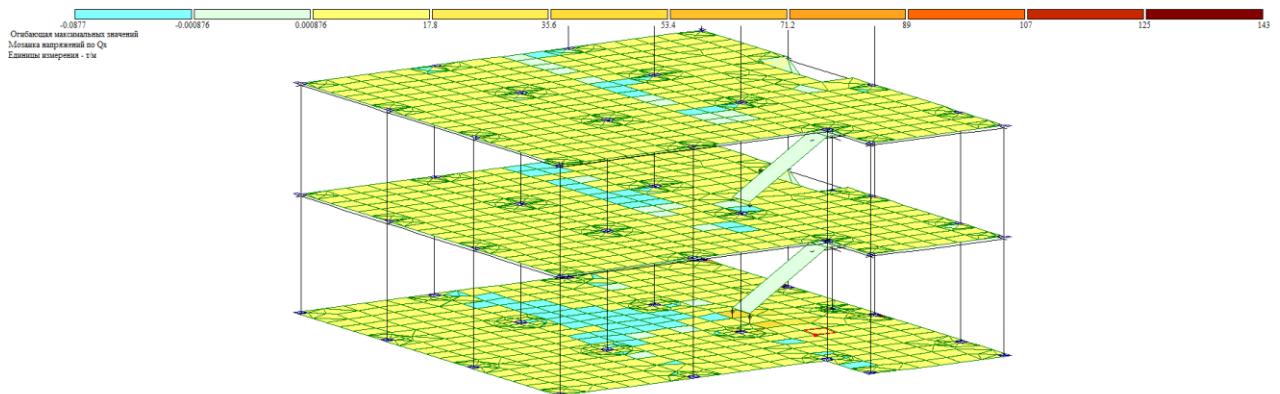


Рисунок 13 – Мозаика напряжений по Q_x

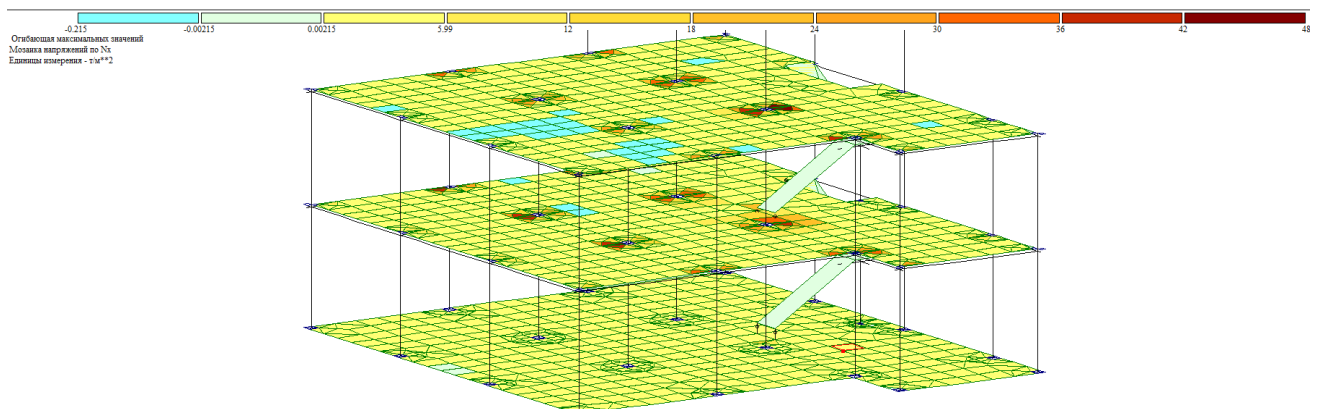
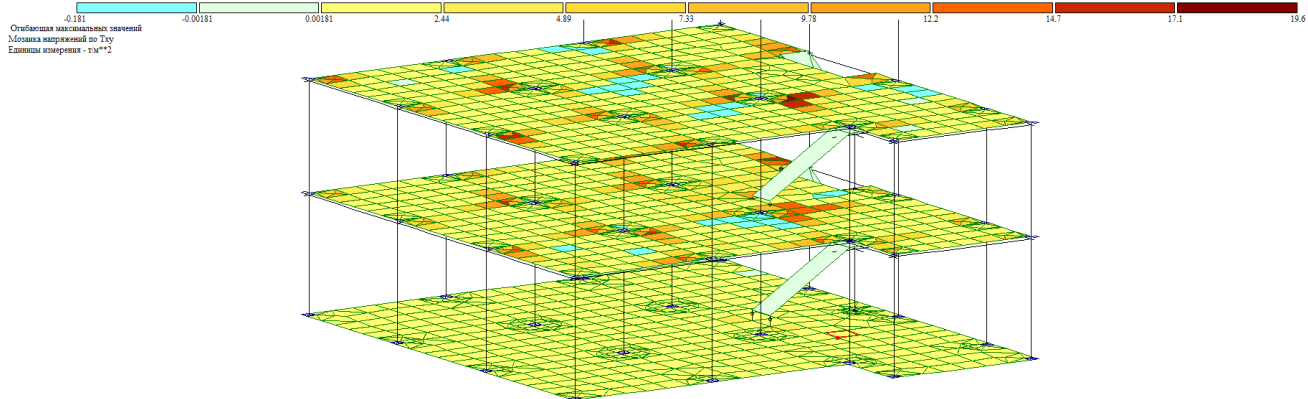
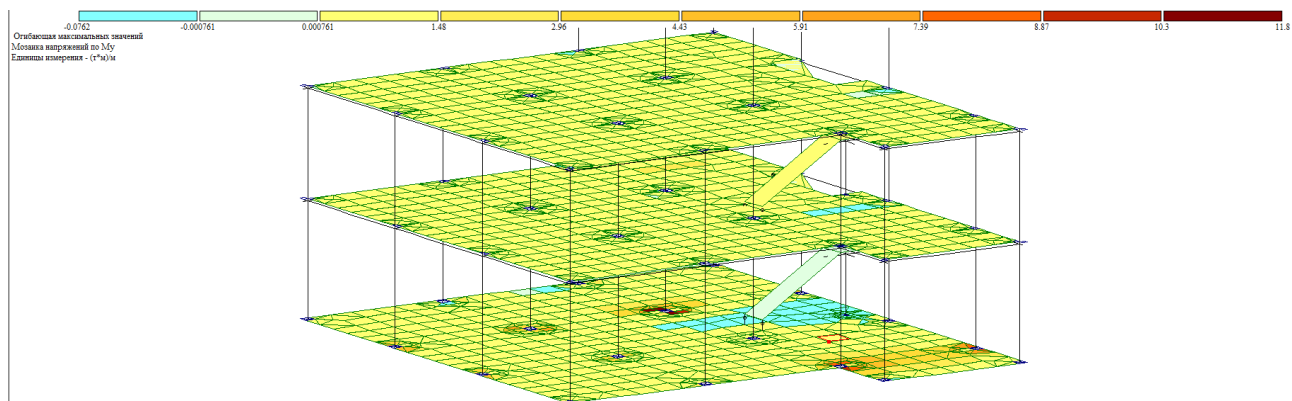


Рисунок 14 – Мозаика напряжений по N_x



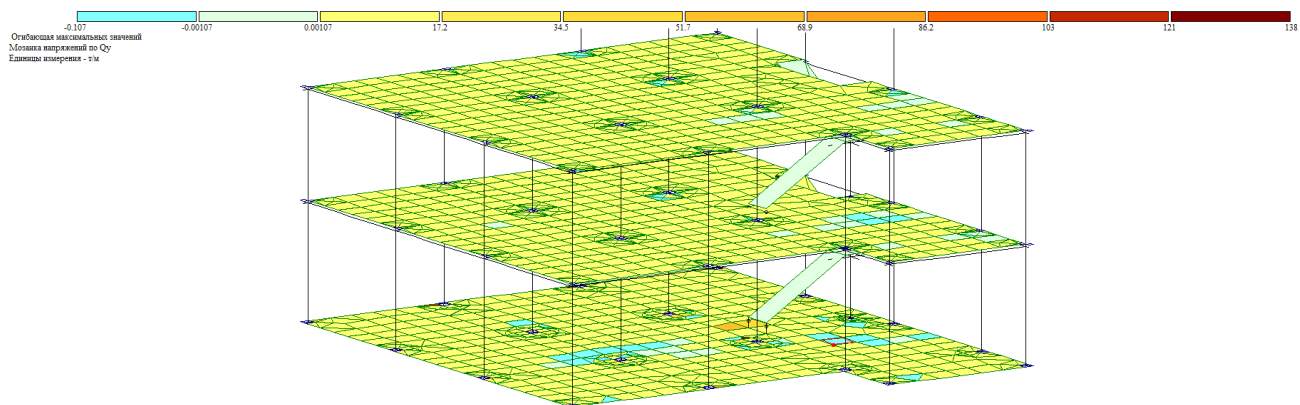
z

Рисунок 15 – Мозаика напряжений по T_x



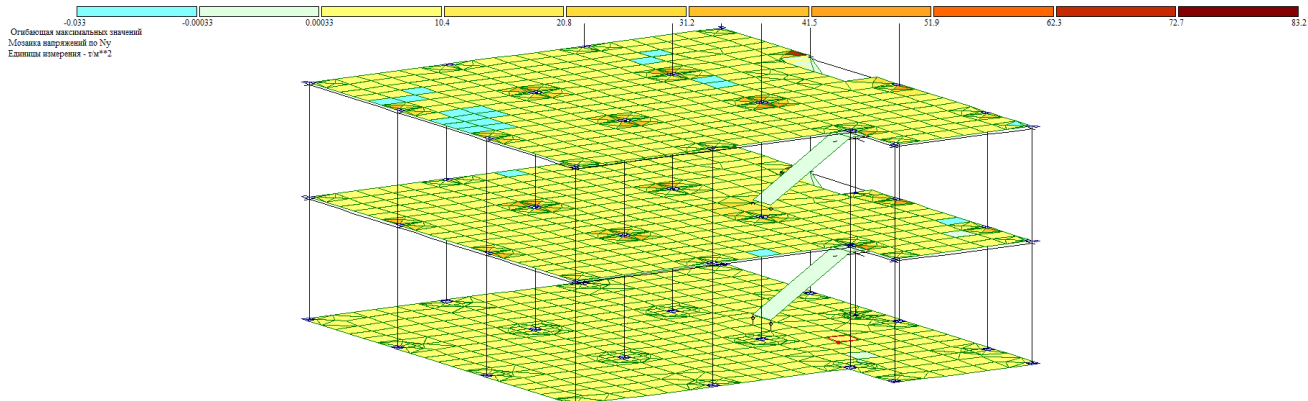
-

Рисунок 16 – Мозаика напряжений по M_y



z

Рисунок 17 – Мозаика напряжений по Q_y



z

Рисунок 18 – Мозаика напряжений по N_y

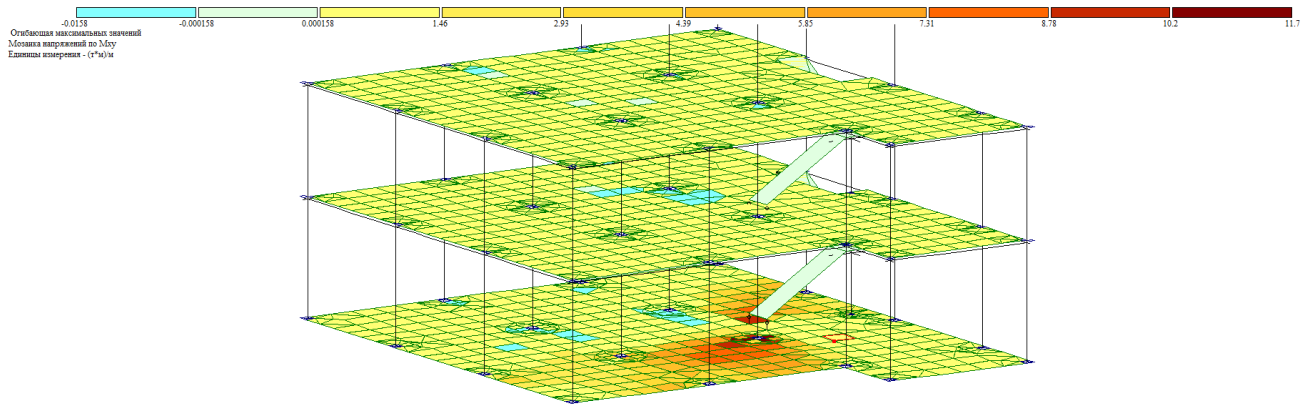


Рисунок 19 – Мозаика напряжений по Mxy

8.2 Минимальные значения напряжений

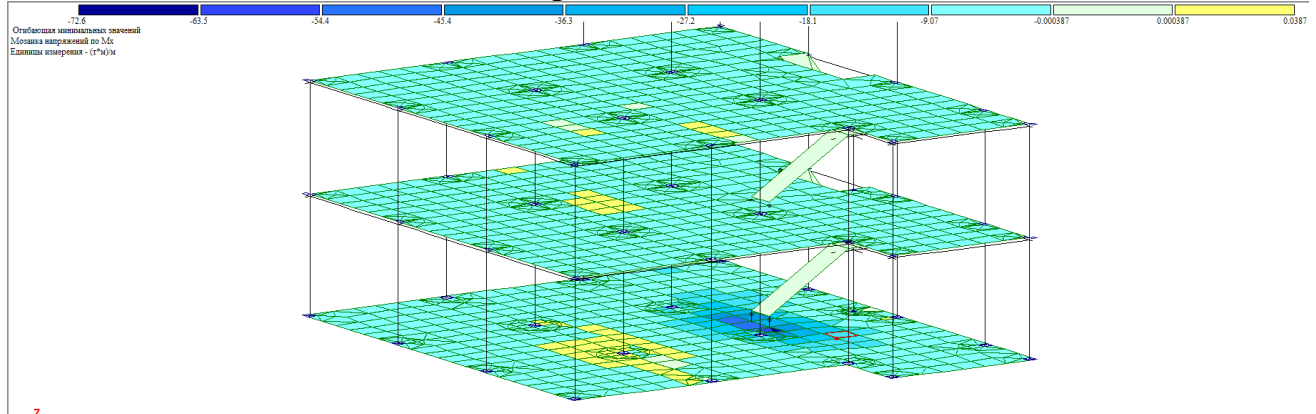


Рисунок 20 – Мозаика напряжений по Mx

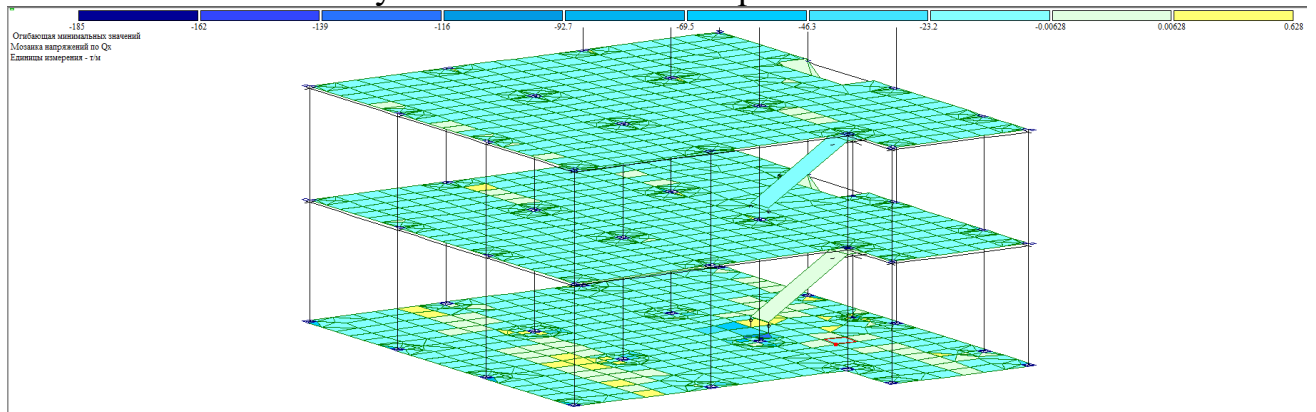


Рисунок 21 – Мозаика напряжений по Qx

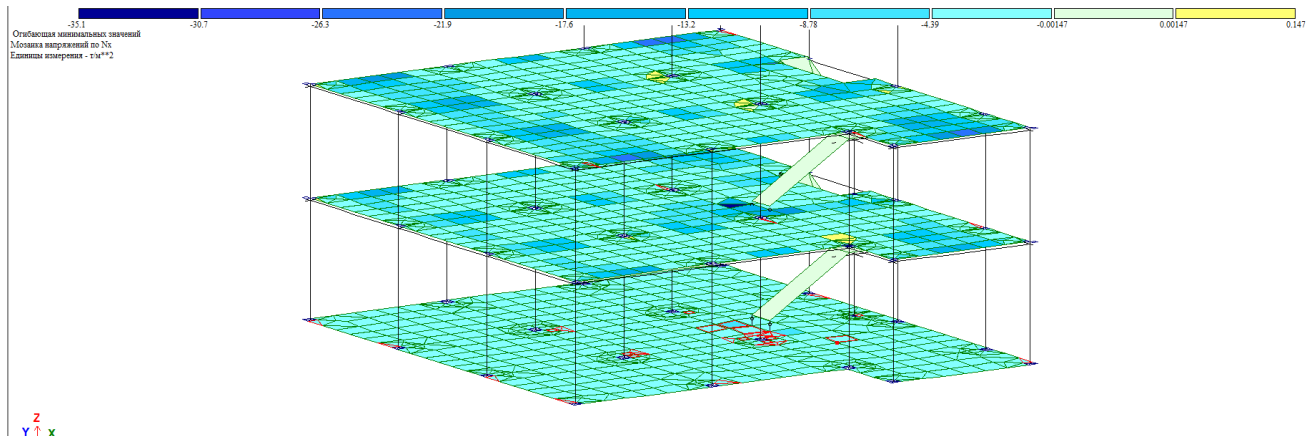
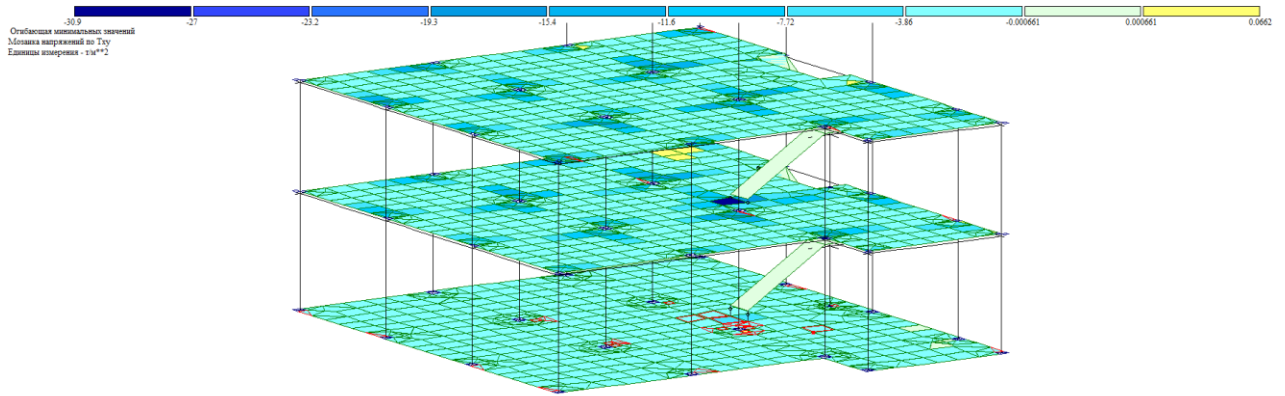
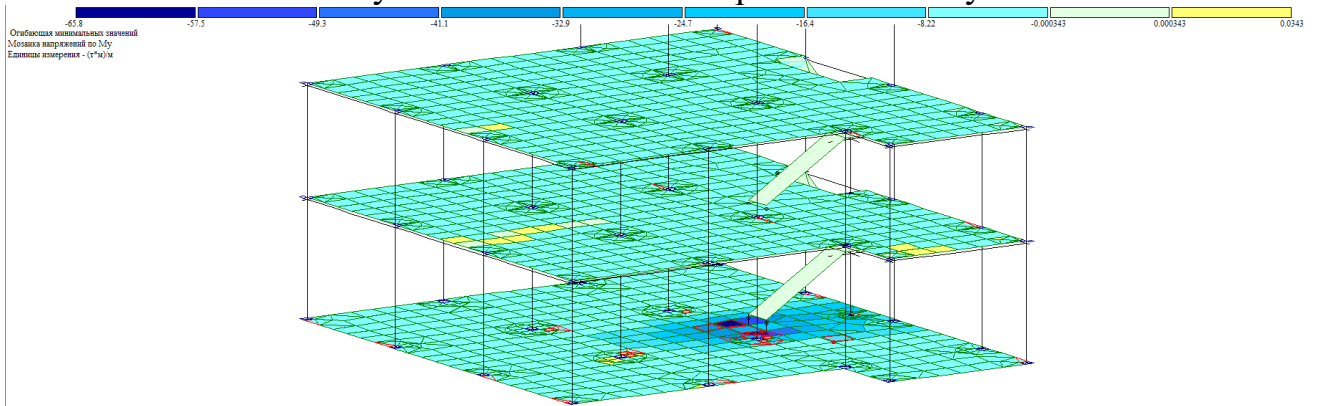


Рисунок 22 – Мозаика напряжений по Nx



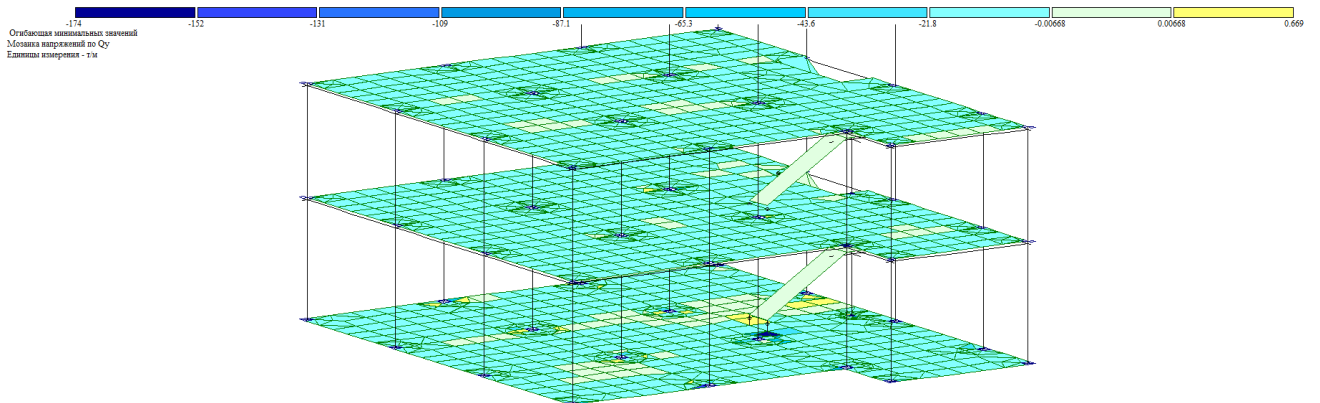
2

Рисунок 23 – Мозаика напряжений по T_x



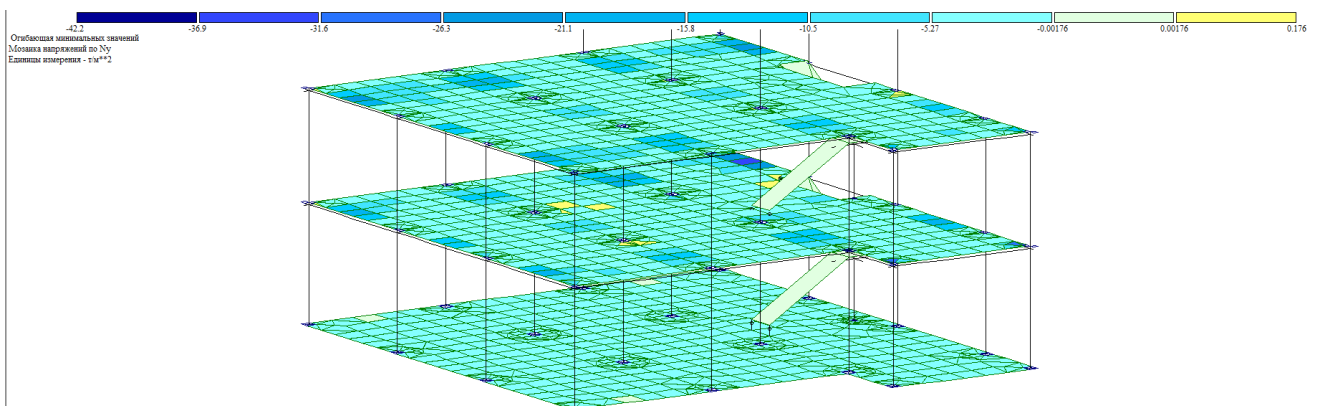
2

Рисунок 24 – Мозаика напряжений по M_y



2

Рисунок 25 – Мозаика напряжений по Q_y



2

Рисунок 26 – Мозаика напряжений по N_y

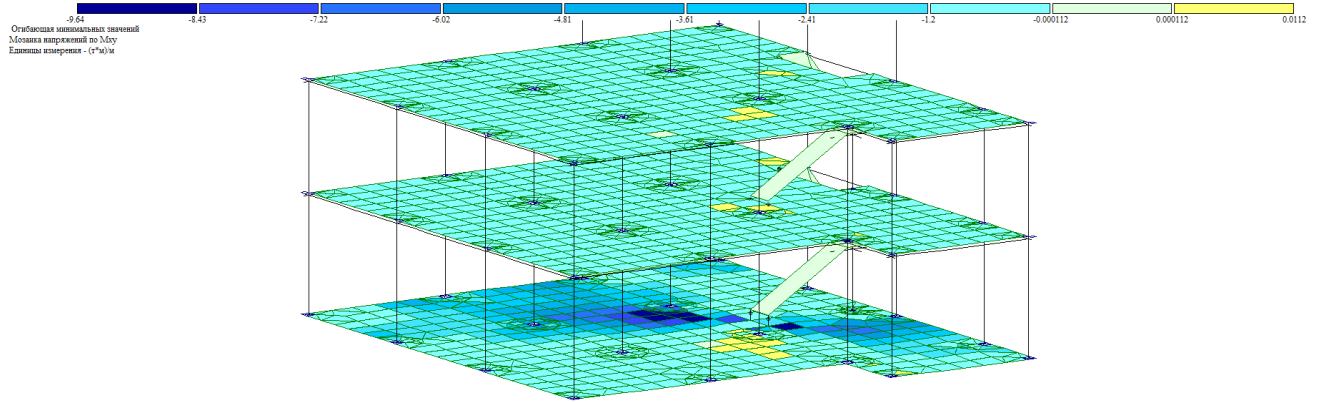


Рисунок 27 – Мозаика напряжений по Mx

9 Максимальные значения напряжений в межэтажном перекрытии

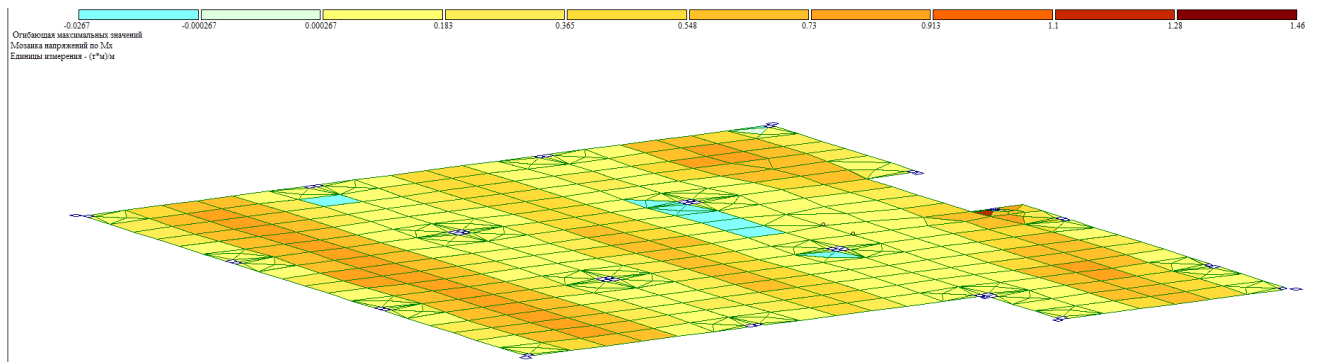


Рисунок 28 - Мозаика напряжений по Mx

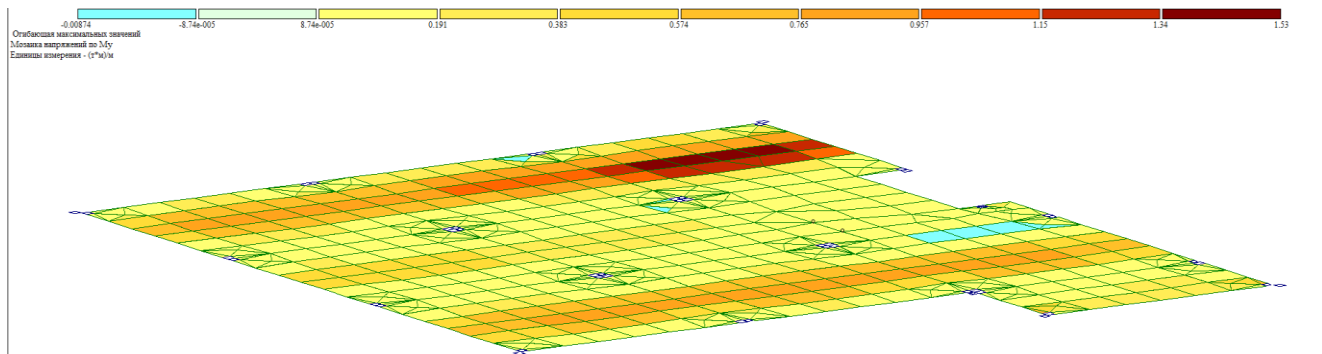


Рисунок 29 - Мозаика напряжений по My

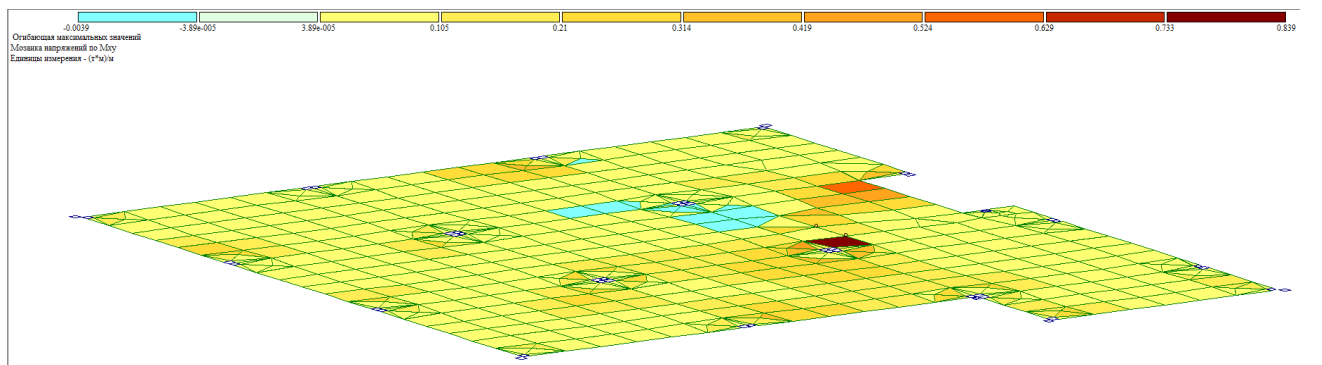


Рисунок 30 - Мозаика напряжений по Mx

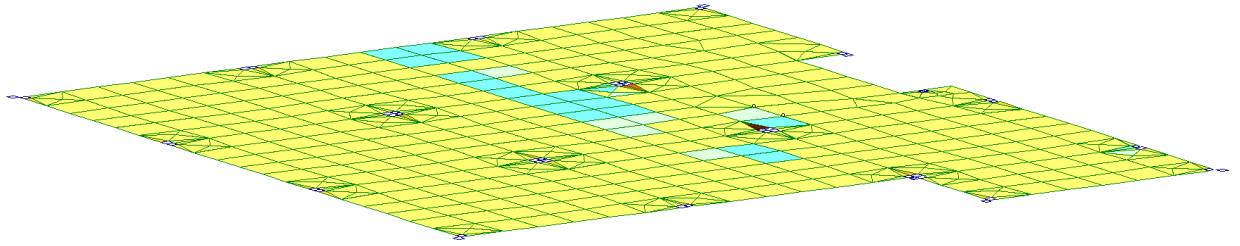
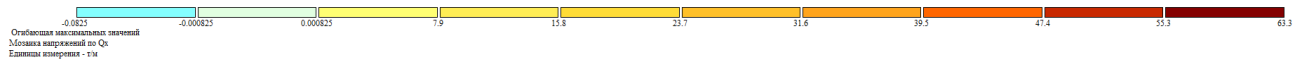


Рисунок 31 - Мозаика напряжений по Qx

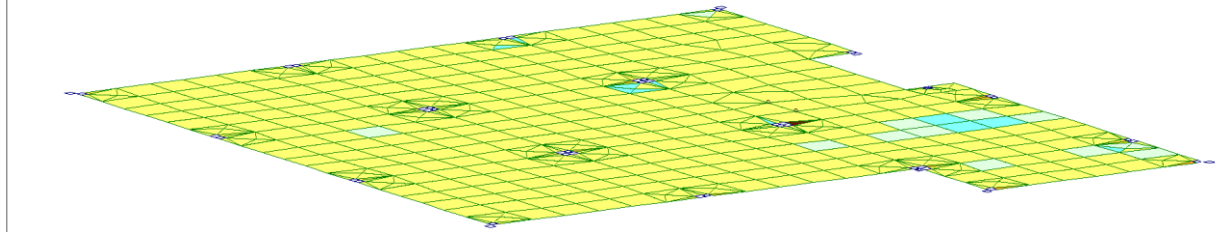


Рисунок 32 - Мозаика напряжений по Qy

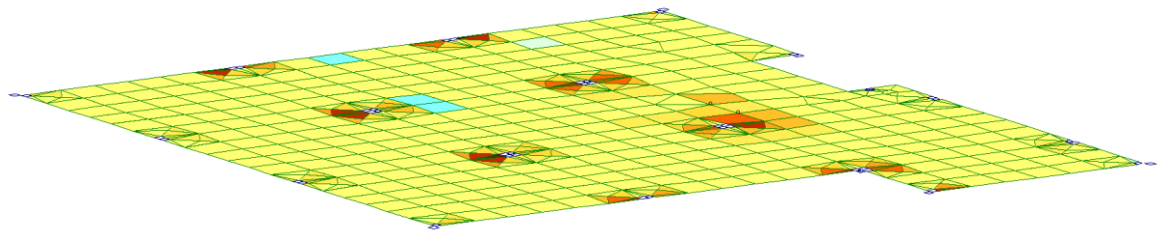


Рисунок 33 - Мозаика напряжений по Nx

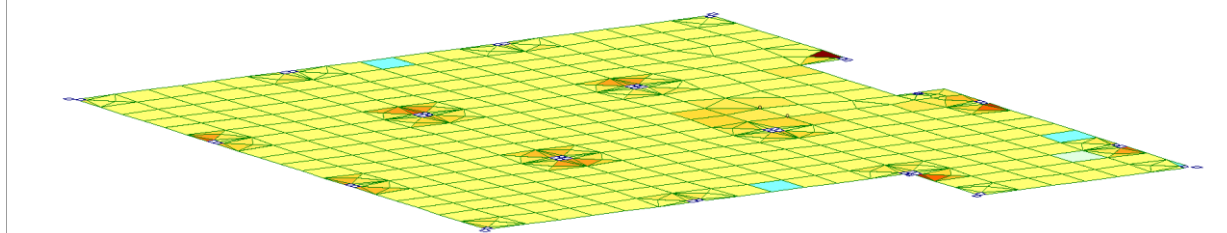


Рисунок 34 - Мозаика напряжений по N_y

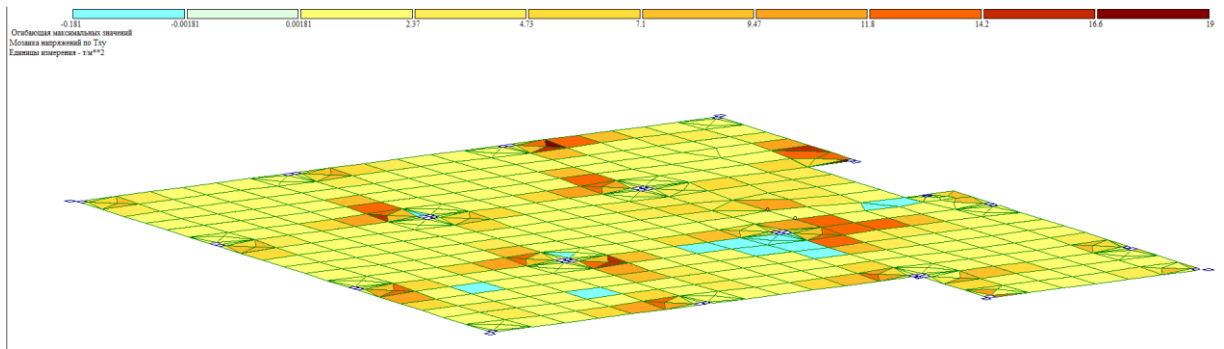


Рисунок 35 - Мозаика напряжений по t_{xy}

10. Минимальные значения напряжений в межэтажном перекрытии

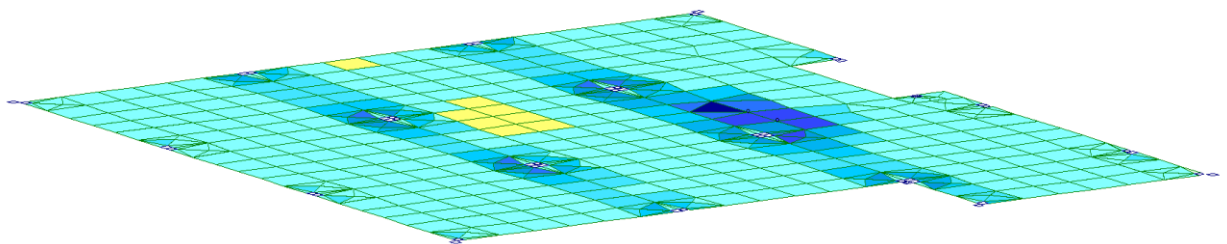
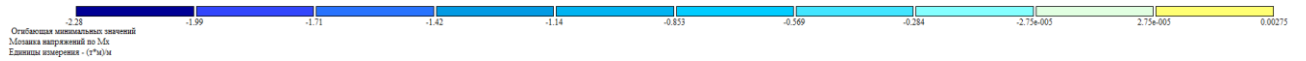


Рисунок 36 - Мозаика напряжений по M_x

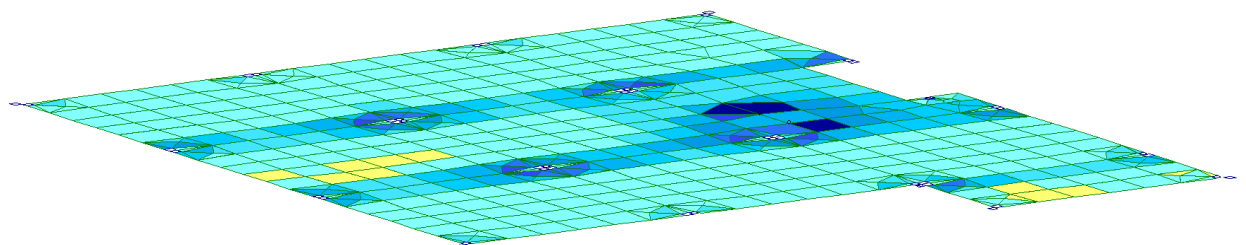


Рисунок 37 - Мозаика напряжений по M_y

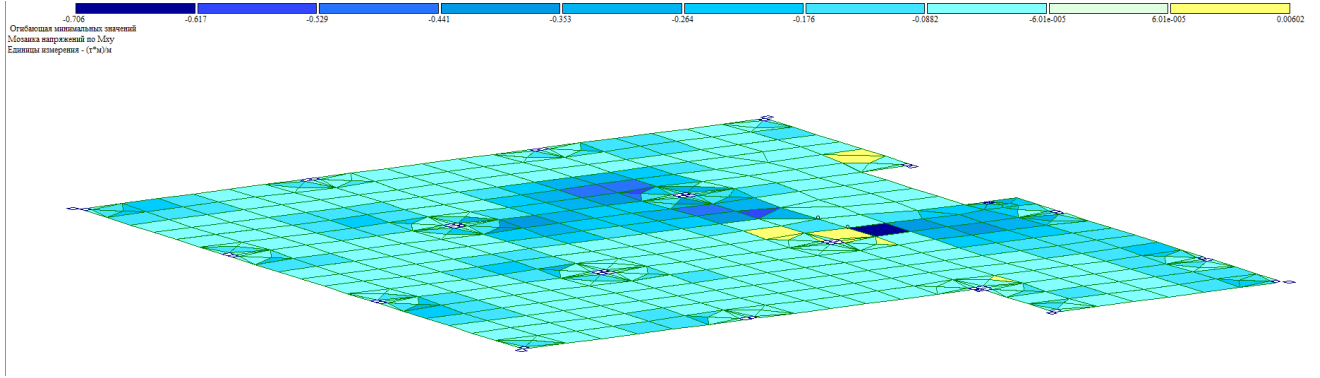


Рисунок 38 - Мозаика напряжений по Mx

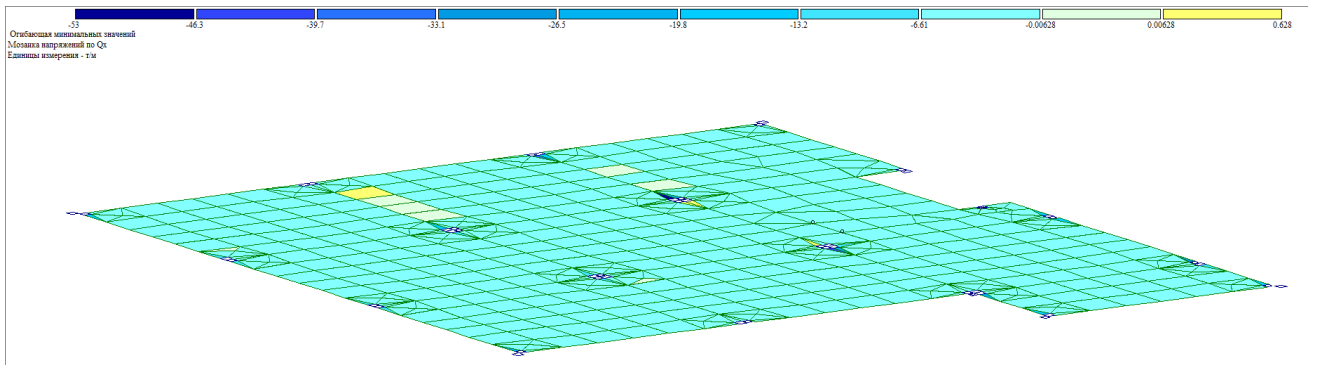


Рисунок 39 - Мозаика напряжений по Ox

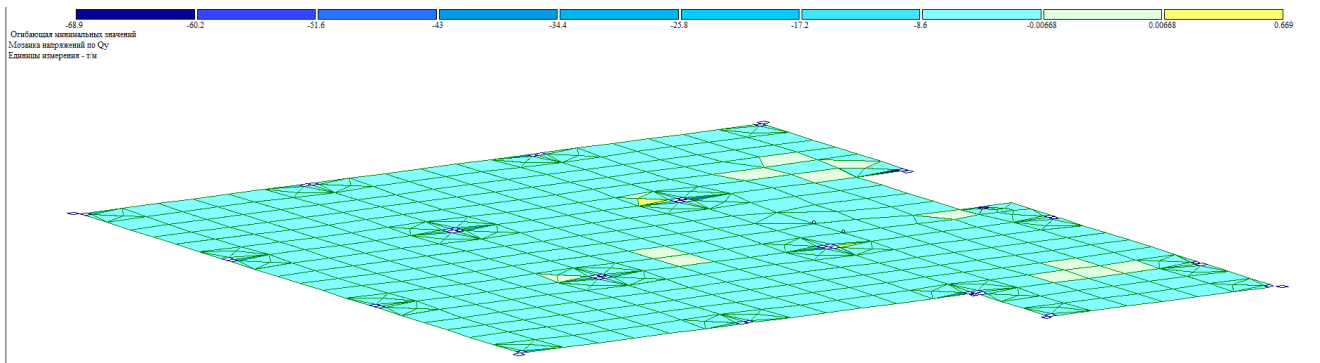


Рисунок 40 - Мозаика напряжений по Oy

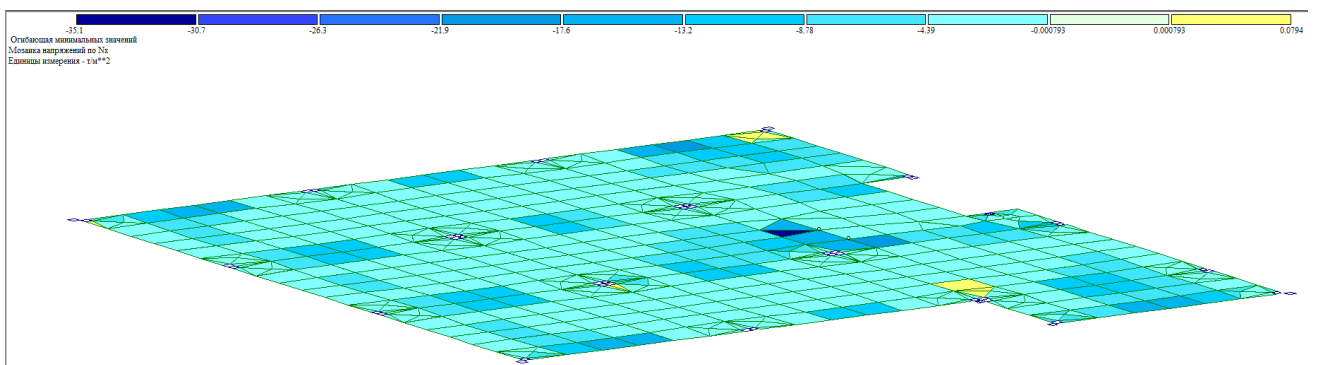


Рисунок 41 - Мозаика напряжений по Nx

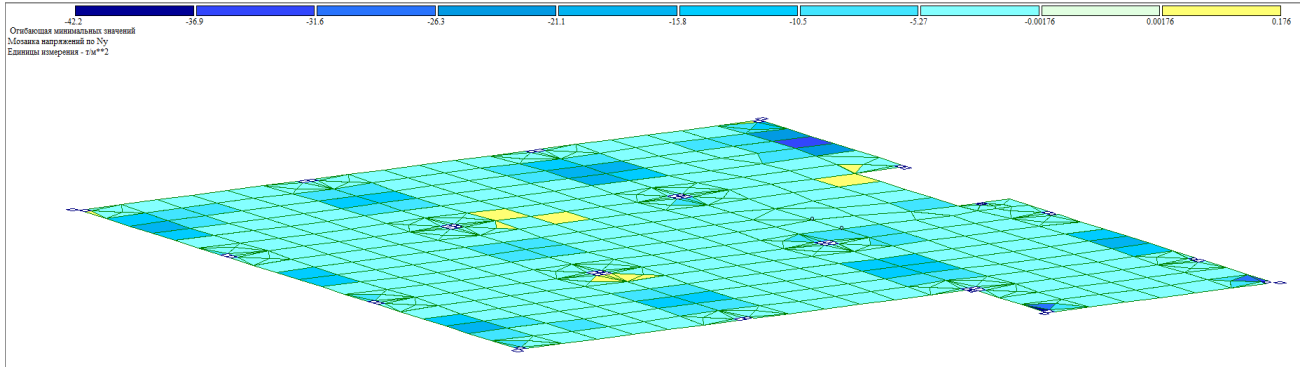


Рисунок 42 - Мозаика напряжений по Ny

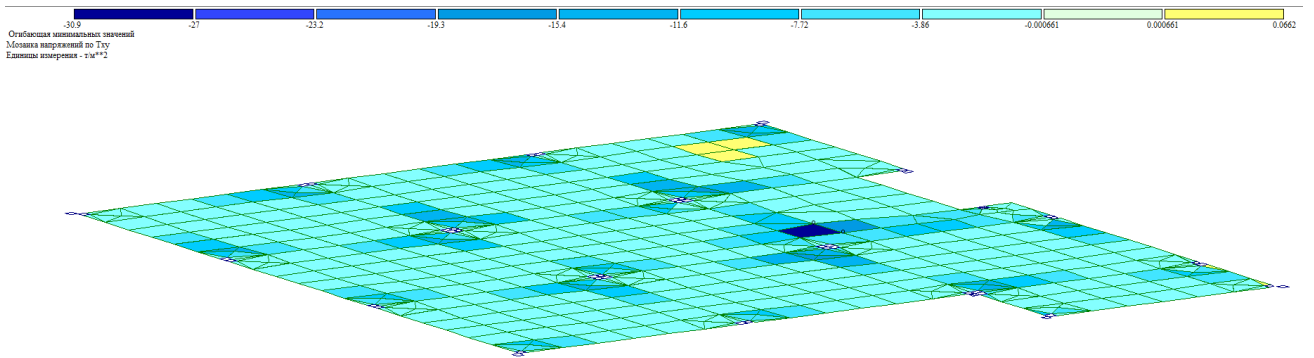


Рисунок 43 - Мозаика напряжений по tхy

11 Результаты конструктивного расчета межэтажного перекрытия

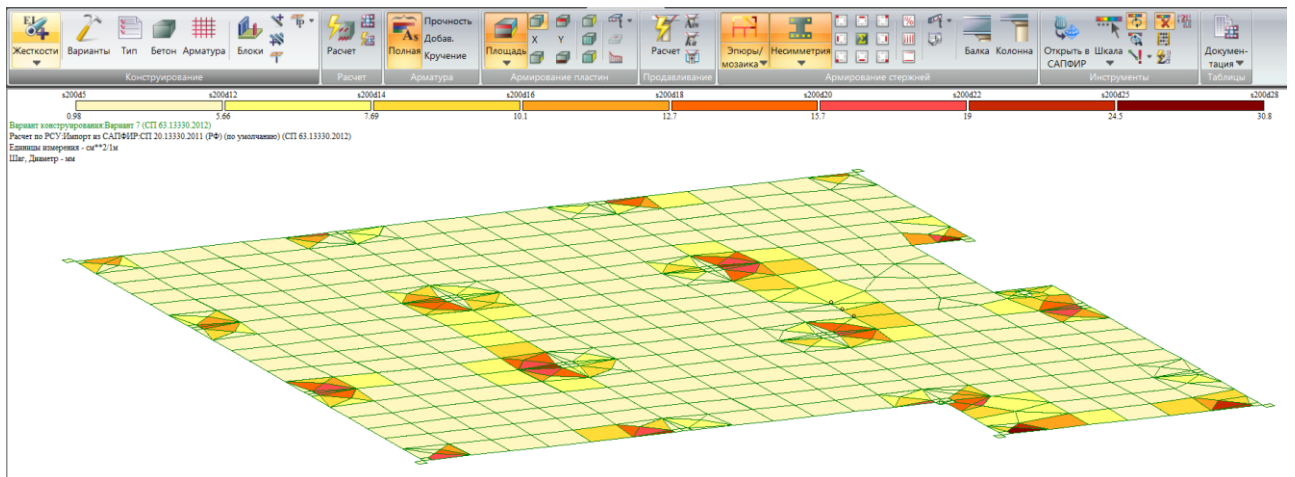


Рисунок 44 - Схема армирования верха плиты по оси OX

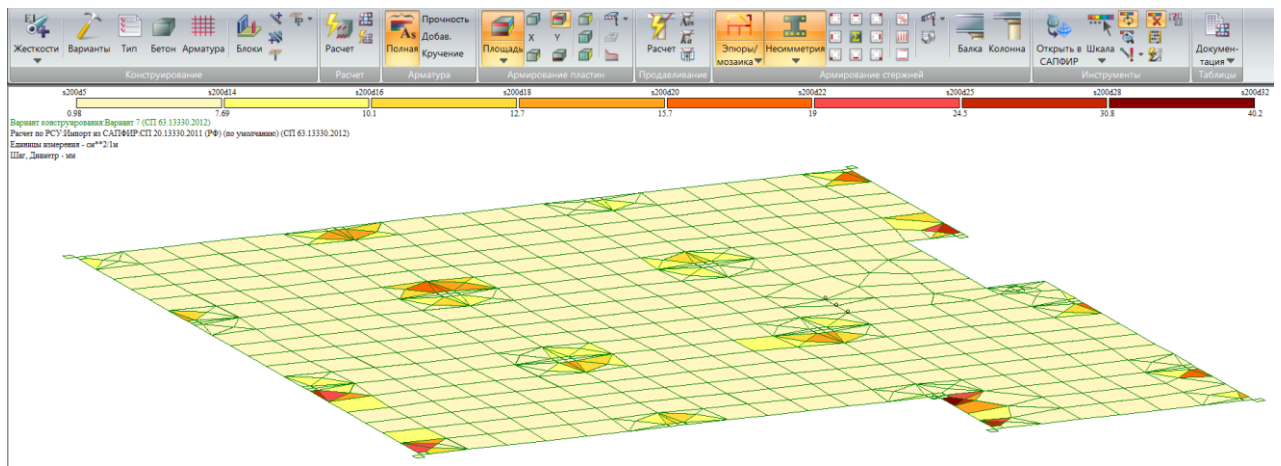


Рисунок 45 - Схема армирования верха плиты по оси OY

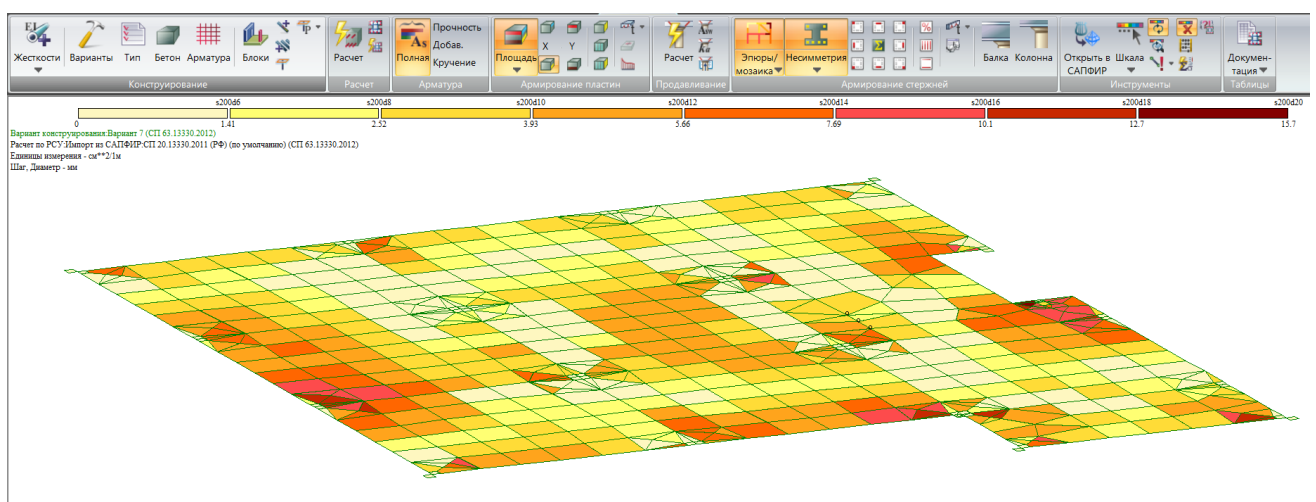


Рисунок 46 - Схема армирования низа плиты по оси OX

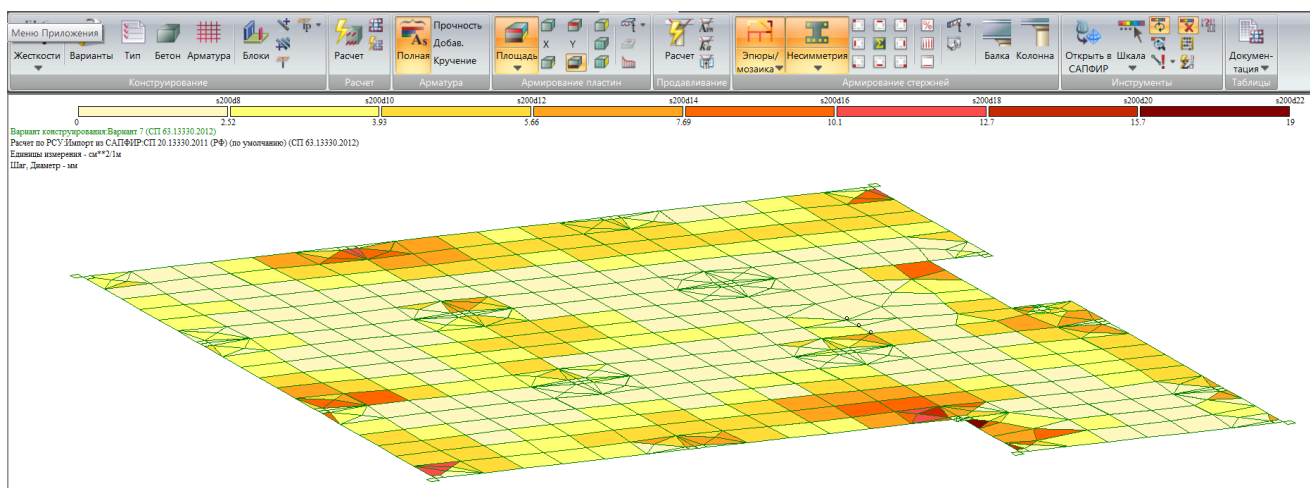


Рисунок 47 - Схема армирования низа плиты по оси OY

Вывод: для обеспечения необходимой и достаточной прочности при строительстве межэтажного перекрытия, принимаем верхнюю продольную арматуру d28 A400, и верхнюю поперечную арматуру d32 A400 с шагом 200

мм. Нижнюю продольную – d20 A400 с шагом 200мм, и нижнюю поперечную d22 A400 с шагом 200мм. А при опорных участках с шагом 100 мм.

12 Максимальные значения напряжений в фундаментной плите

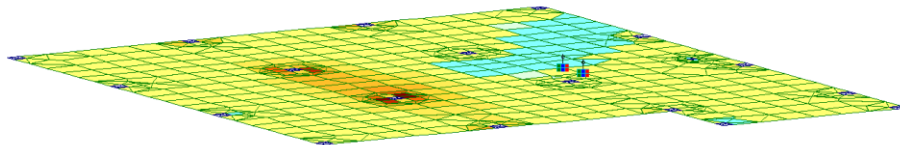
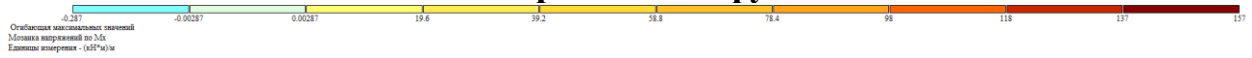


Рисунок 48 - Мозаика напряжений по Mx

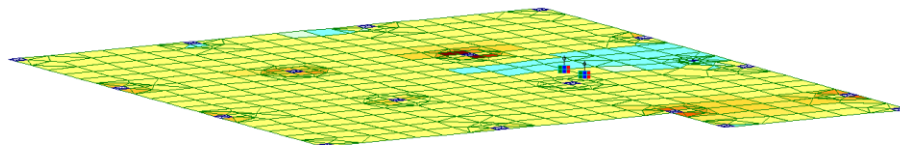
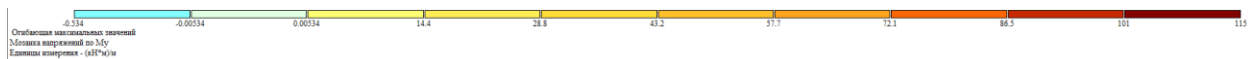


Рисунок 49 - Мозаика напряжений по My

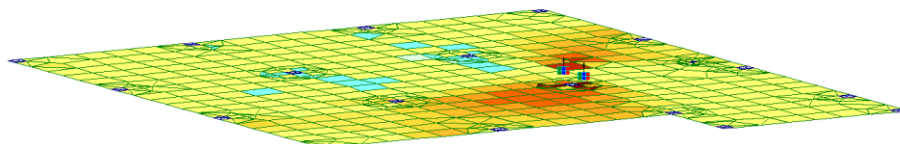


Рисунок 50 - Мозаика напряжений по Mxy



Область максимальных значений
Мозаика напряжений по Qx
Единицы измерения - кН/м

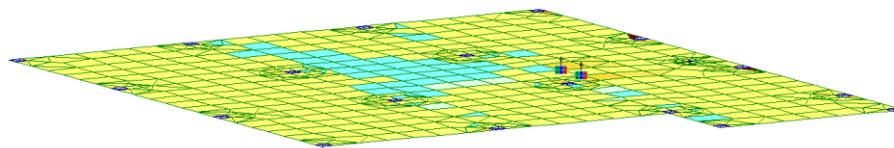


Рисунок 51 - Мозаика напряжений по Qx



Область максимальных значений
Мозаика напряжений по Qy
Единицы измерения - кН/м

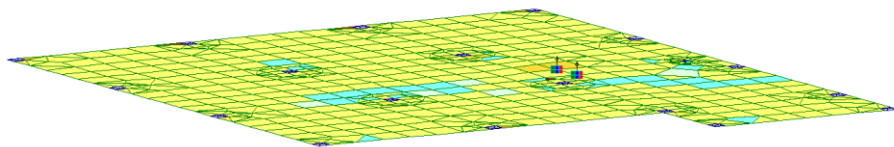


Рисунок 52 - Мозаика напряжений по Qy



Область максимальных значений
Мозаика напряжений по Nx
Единицы измерения - кН/м2

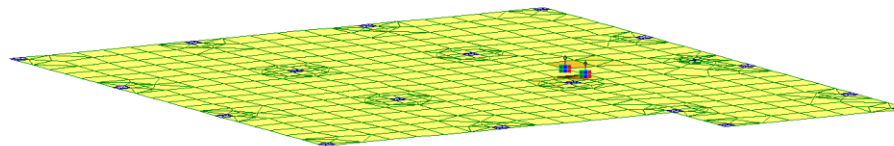


Рисунок 53 - Мозаика напряжений по Nx



Область максимальных значений
Мозаика напряжений по Ny
Единицы измерения - кН/м2

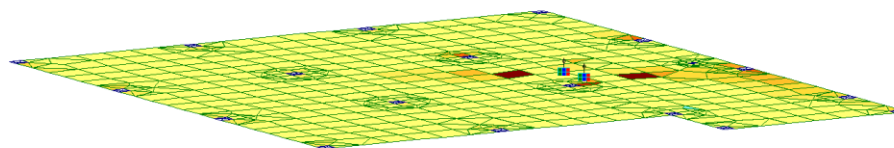


Рисунок 54 - Мозаика напряжений по Ny

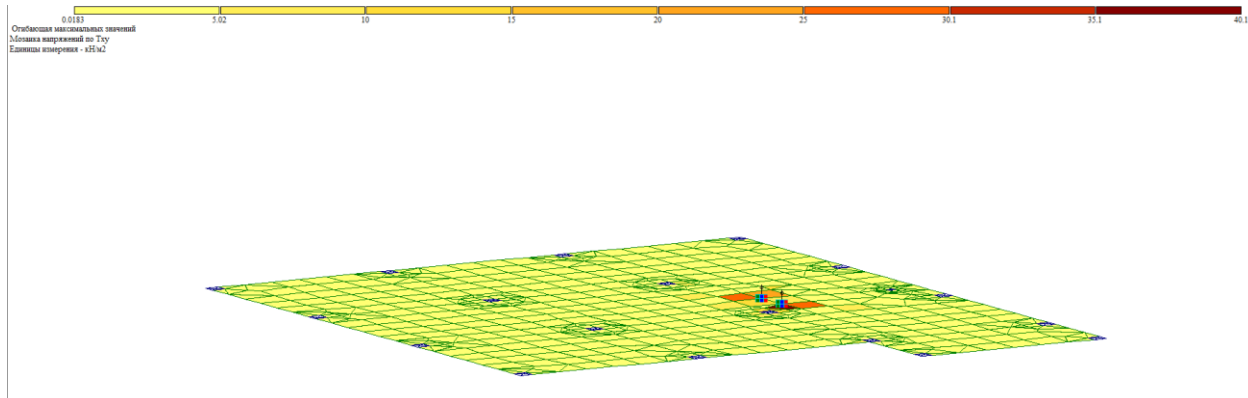


Рисунок 55 - Мозаика напряжений по T_x

12 Минимальные значения напряжений в фундаментной плите

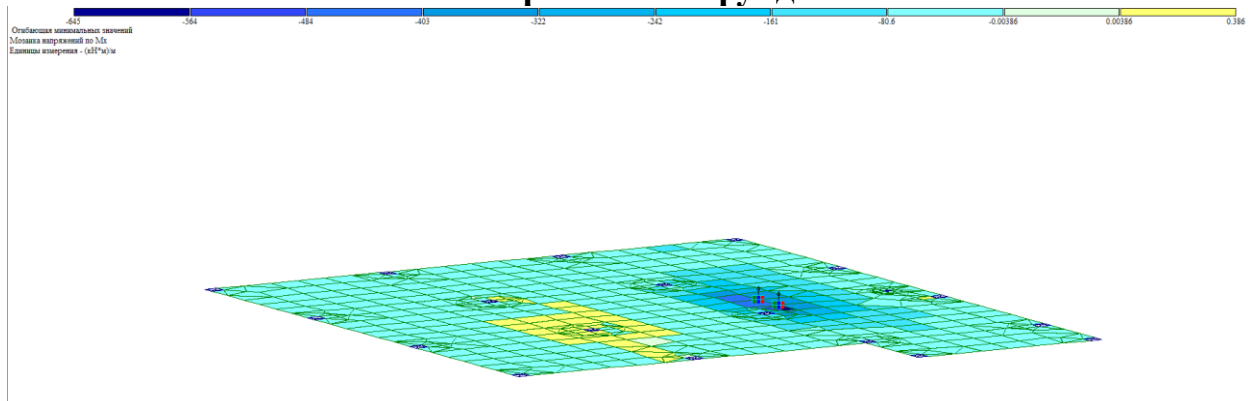


Рисунок 56 - Мозаика напряжений по M_x

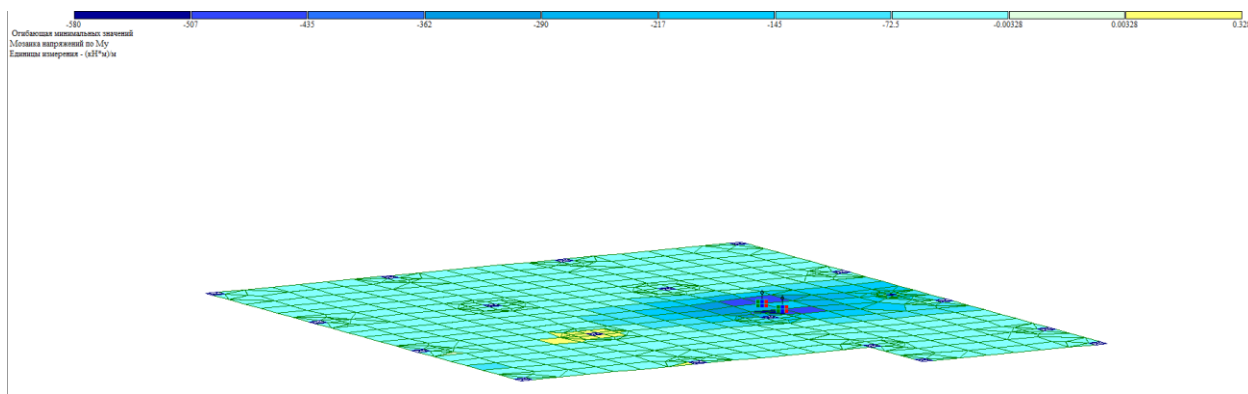


Рисунок 57 - Мозаика напряжений по M_y

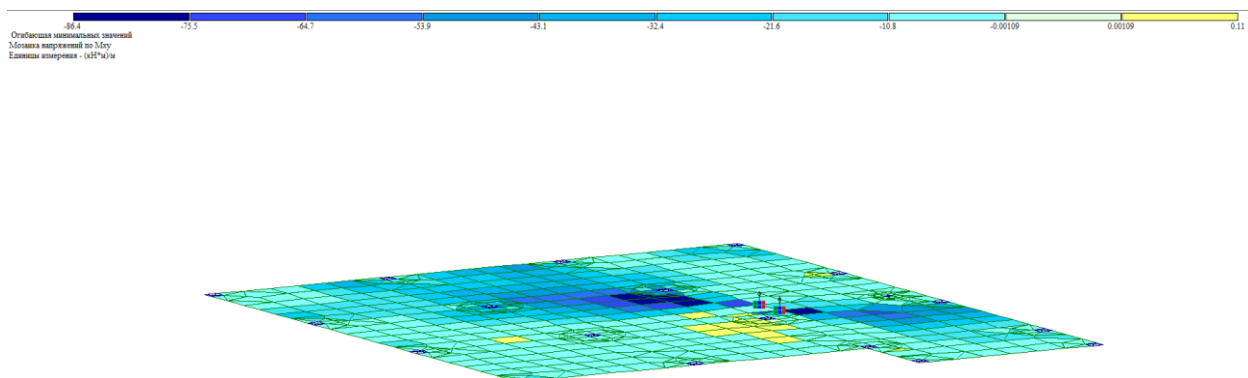


Рисунок 58 - Мозаика напряжений по M_x

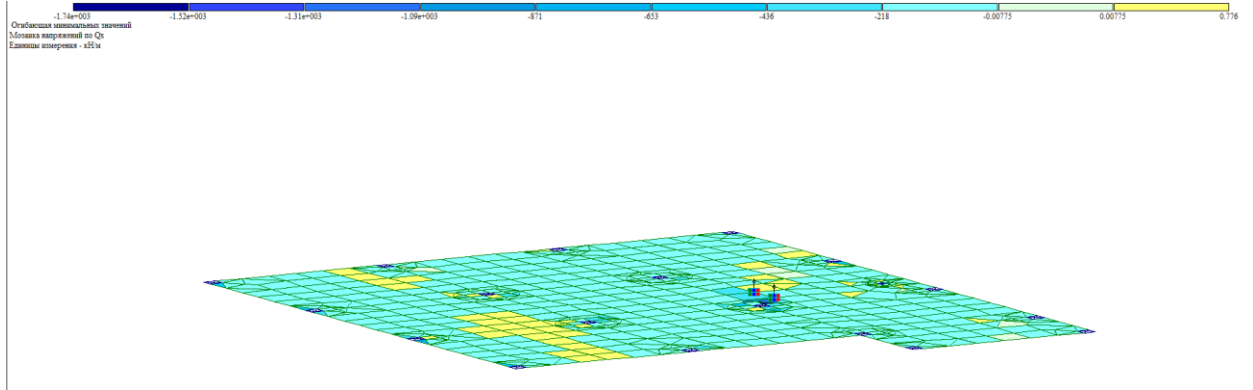


Рисунок 59 - Мозаика напряжений по O_x

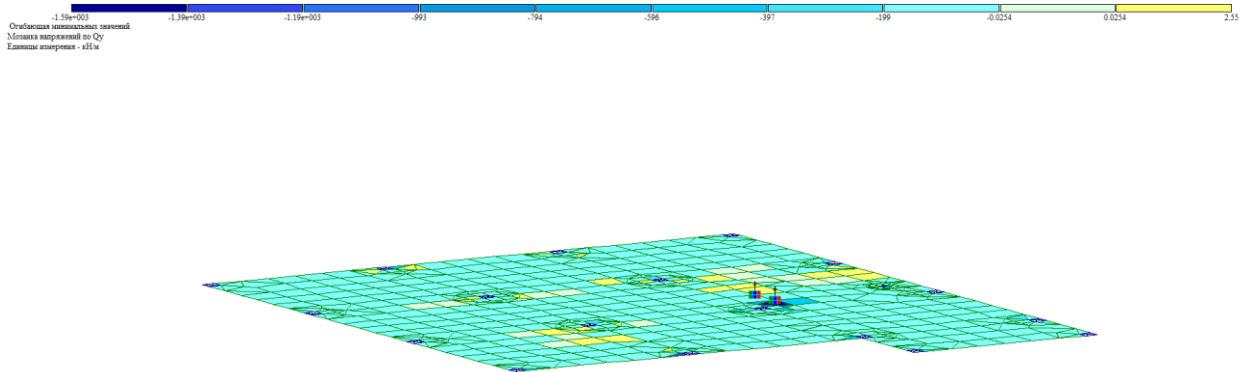


Рисунок 60 - Мозаика напряжений по O_y

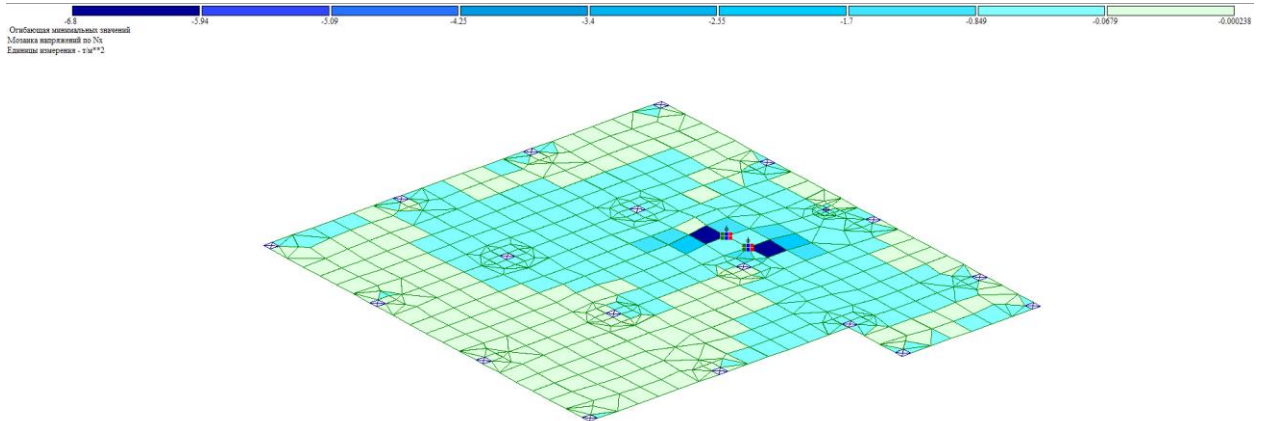


Рисунок 61 - Мозаика напряжений по N_x

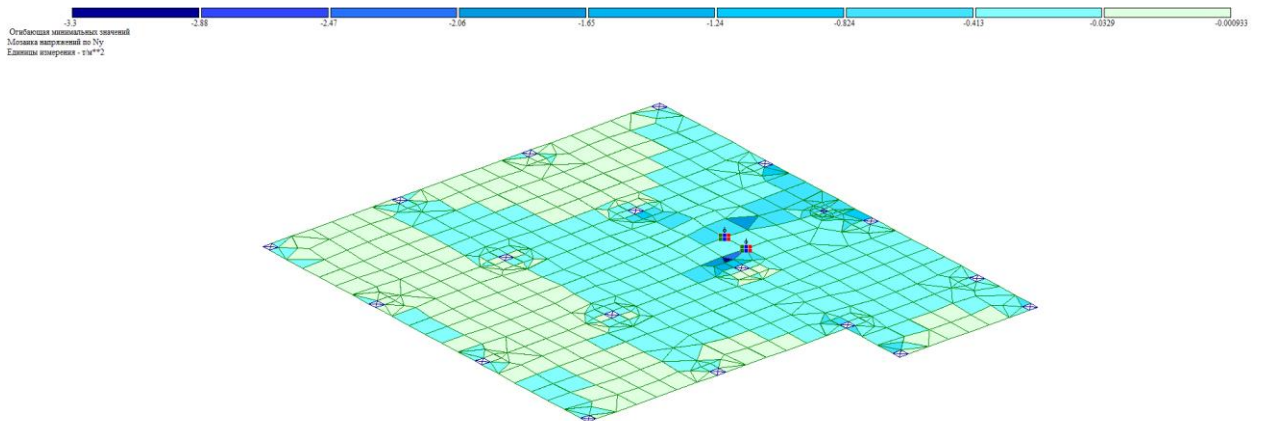


Рисунок 62 - Мозаика напряжений по N_y

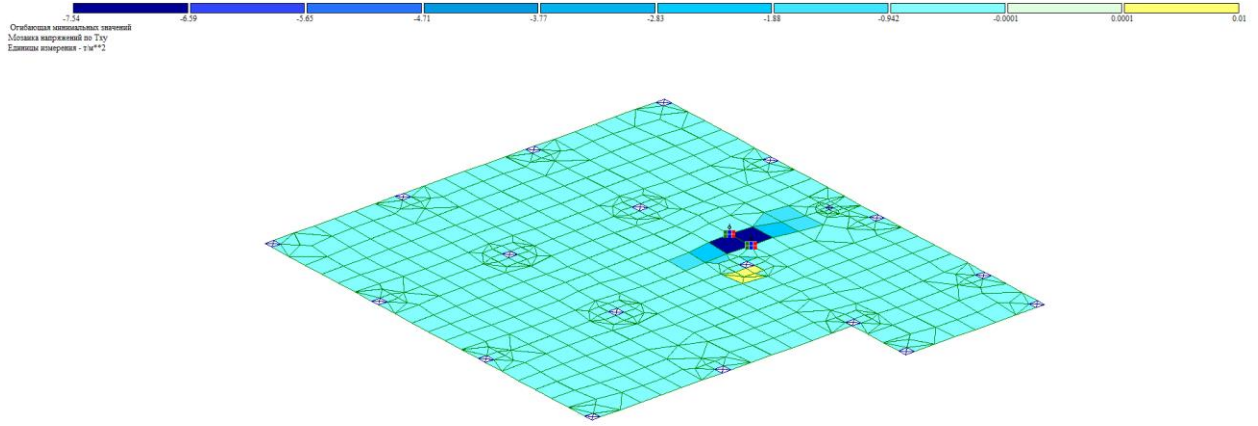


Рисунок 63 - Мозаика напряжений по tху

14 Результаты конструктивного расчета фундаментной плиты

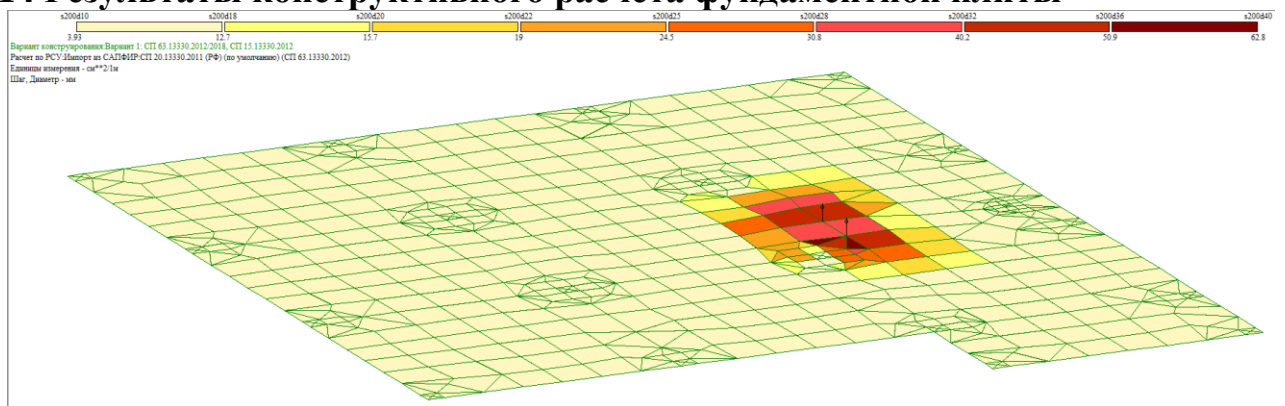


Рисунок 64 - Схема армирования верха плиты по оси OX

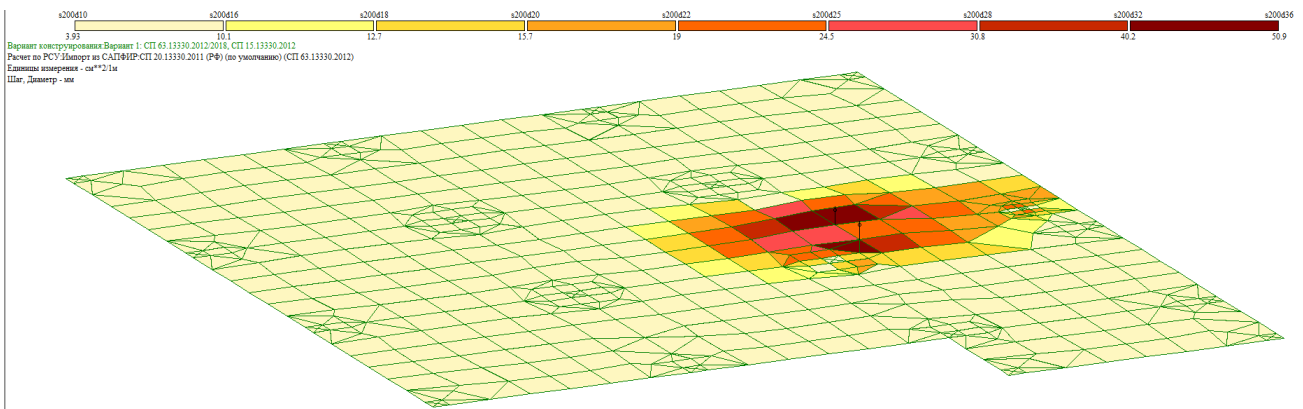


Рисунок 65 - Схема армирования верха плиты по оси OY

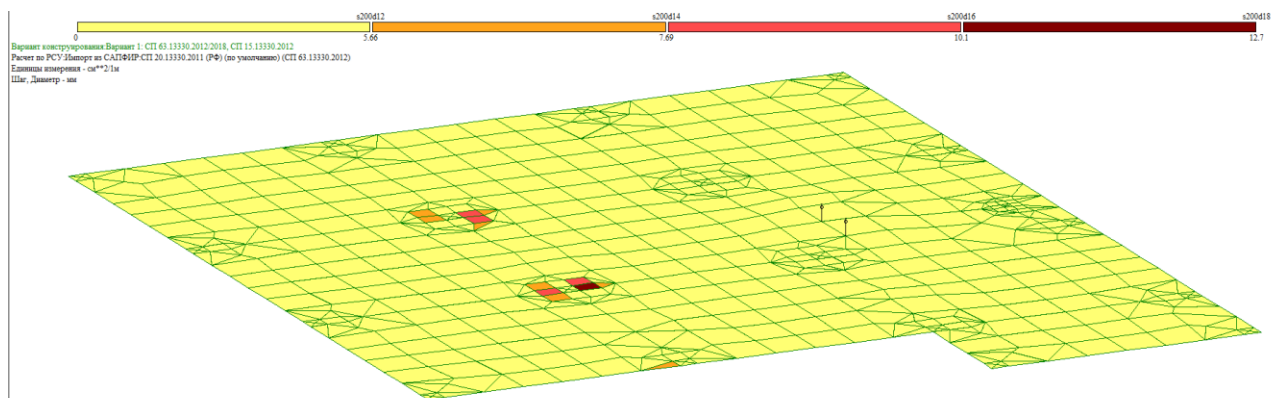


Рисунок 66 - Схема армирования низа плиты по оси OX

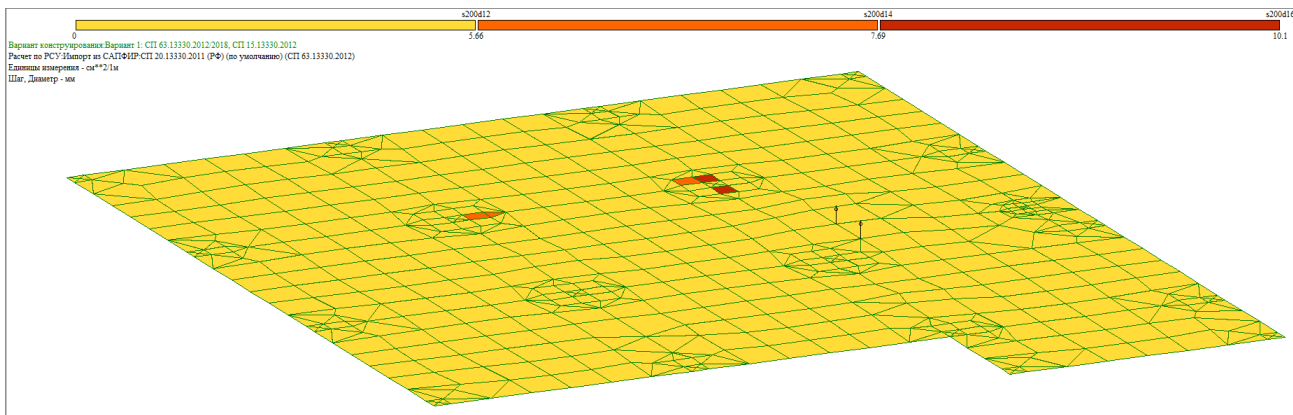


Рисунок 67 - Схема армирования низа плиты по оси OY

Вывод: для обеспечения необходимой и достаточной прочности при строительстве принимаем верхнюю продольную арматуру d40 A400 с шагом 200 мм, и верхнюю поперечную арматуру d36 A400 с шагом 200 мм. Нижнюю продольную арматуру принимаем d18 A400 с шагом 200мм, и нижнюю поперечную d16 A400 с шагом 200мм. Величина приопорного участка равна 1,5 м, в зоне которой подобранная арматура устанавливается с шагом 100 мм.

15 Осадка фундамента и здания

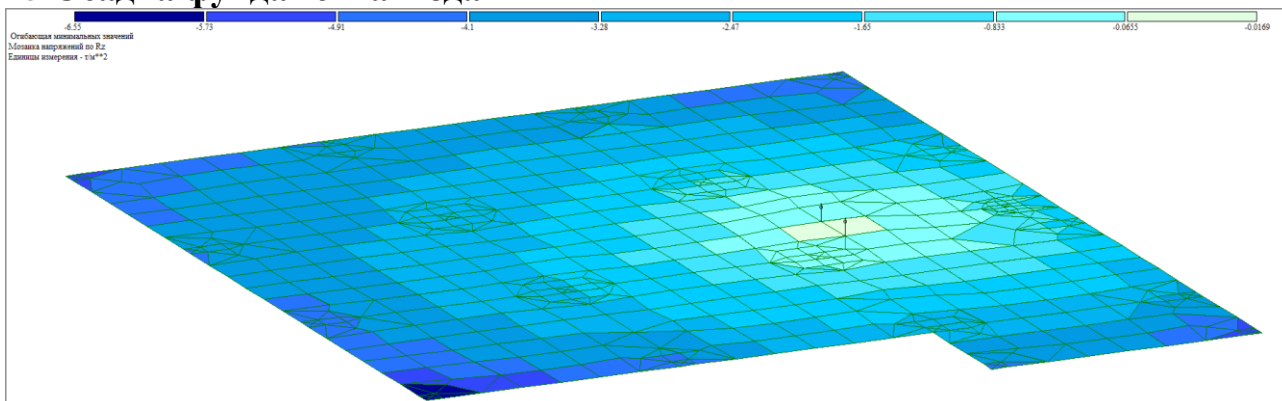


Рисунок 68 – Осадка фундамента

Вывод: так как рассчитанная осадка фундамента равна 6,55 мм, а предельная осадка $s_{i \max} = 15$ мм, следовательно по грунту фундамент проходит.

15 Усилия в колоннах

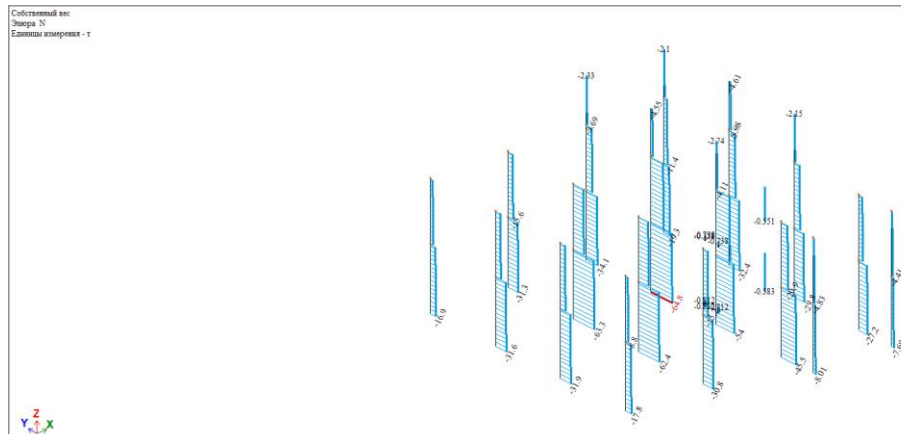


Рисунок 69 – Эпюра усилий по N

16 Результаты конструктивного расчета колонн

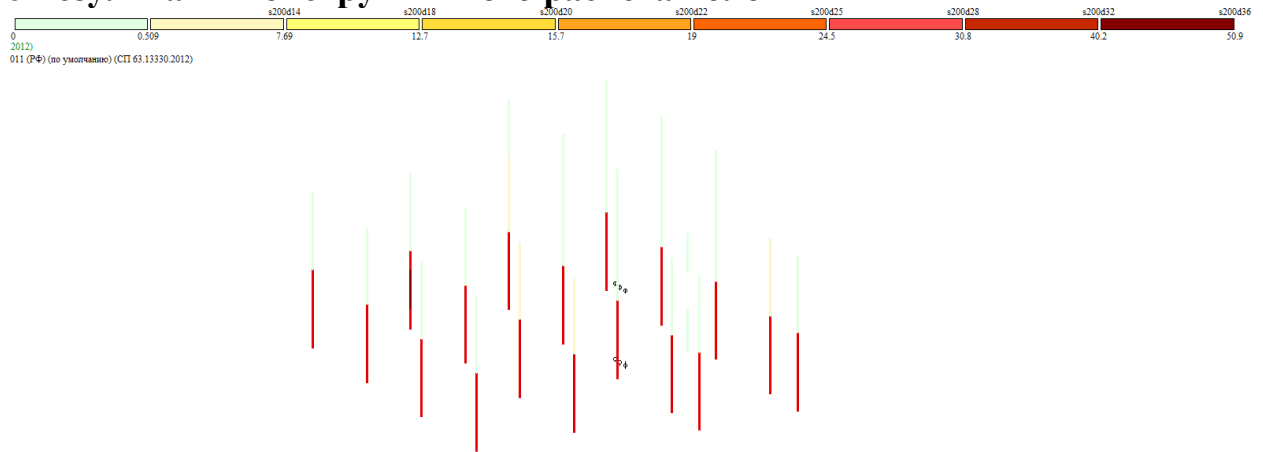


Рисунок 73 – Схема суммы армирования поперечной арматуры

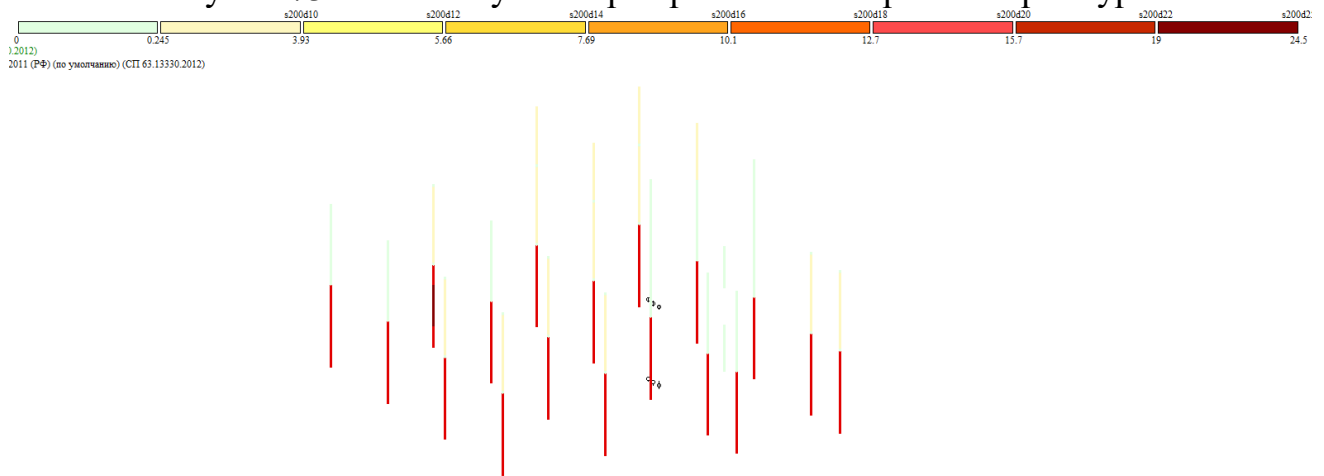


Рисунок 74 – Схема суммы армирования продольной арматуры
Вывод: для обеспечения необходимой и достаточной прочности при строительстве принимаем продольную арматуру d36 А400, поперечную – d8 А400 с шагом 200мм.

17 Усилия в балках

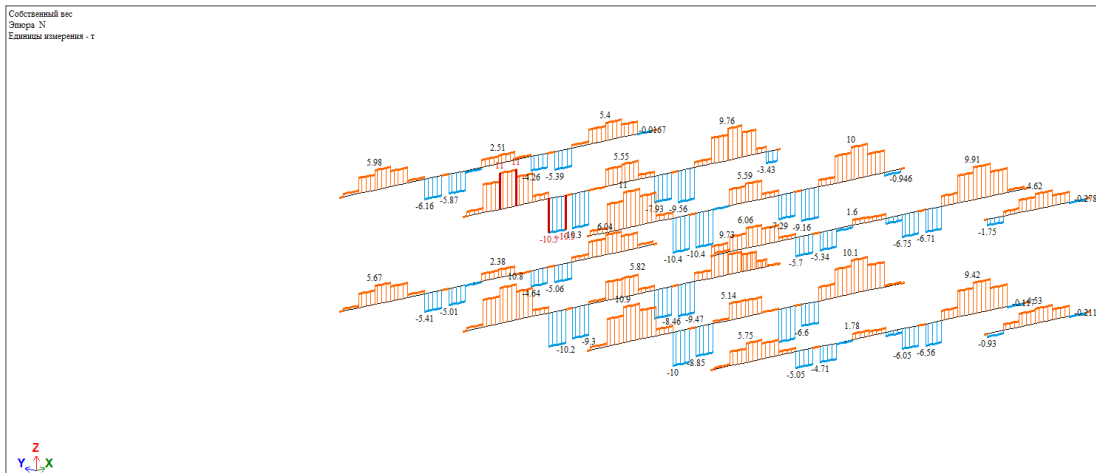


Рисунок 75 – Эпюра усилий по N

Собственный вес
Эпюра Qz
Единицы измерения - т

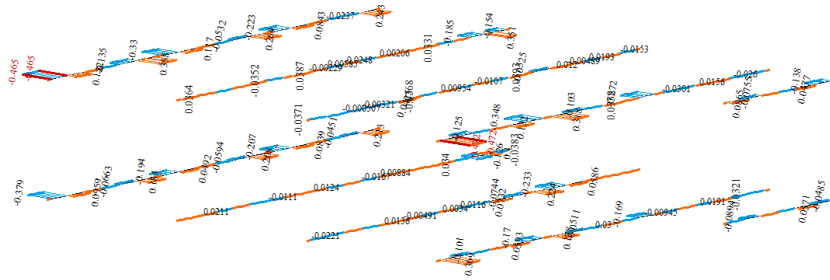


Рисунок 76 – Эпюра усилий по Qz

Собственный вес
Эпюра Mx
Единицы измерения - т*м

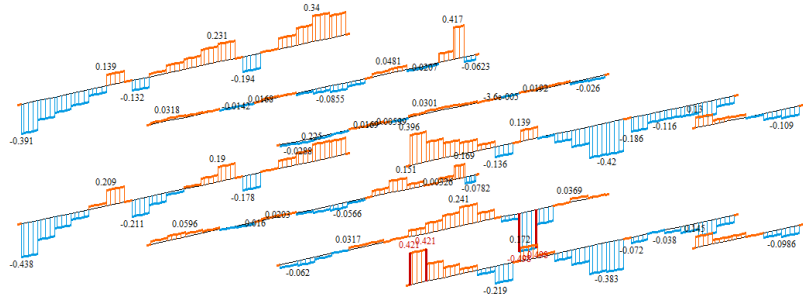


Рисунок 77 – Эпюра усилий по Mx

Собственный вес
Эпюра My
Единицы измерения - т*м

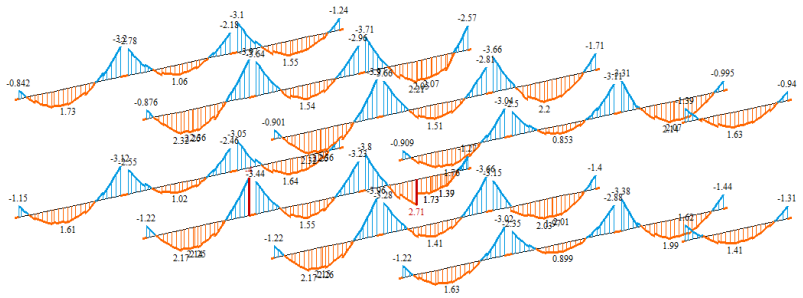


Рисунок 78 – Эпюра усилий по My

18 Результаты конструктивного расчета балок



Рисунок 79 – Схема армирования верхней продольной арматуры



Рисунок 80 – Схема армирования поперечной арматуры

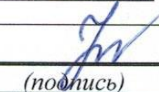
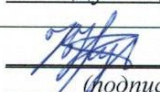


Рисунок 81 – Схема армирования нижней продольной арматуры

Вывод: для обеспечения необходимой и достаточной прочности при строительстве принимаем верхнюю арматуру 2d25 A400, нижнюю – 2d20 A400. Поперечная арматура d10 с шагом 200мм. На приопорных участках шаг меняется до 100 мм.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

| | |
|---|--|
| | СОГЛАСОВАНО |
| Декан ФАМТ | Заведующий кафедрой |
|  О.А.Красильникова (подпись) |  В.В.Куриный (подпись) |
| « 15 » 06 20 22 г. | « 15 » 06 20 22 г. |

АКТ о приемке проекта «Проектирование двухэтажного монолитного железобетонного здания»

«15» 06 2022 г.

Комиссия в составе представителей:

заказчика

- Ю.Н. Чудинов – руководитель СПБ
- В.В. Куриный – Заведующий кафедрой САПР,
- О.А.Красильникова – декан ФАМТ

исполнителя


- Е.М. Никешина – студент группы 7УЗ-1,
- составила акт о нижеследующем:

Е.М. Никешина передает результаты проекта «Проектирование двухэтажного монолитного железобетонного здания».

Результаты проекта «Проектирование двухэтажного монолитного железобетонного здания» будут использованы в дальнейшем при разработке выпускной квалификационной работы.

Руководитель СКБ / проекта

Ответственный исполнитель

 / Ю.Н. Чудинов /

 / Е.М. Никешина /

Таблица учета проектной работы в учебных дисциплинах

| Дисциплина | Форма учтенной работы (номер ЛР, КП, КР, РГР, зачет, зачет с оценкой, экзамен) | Преподаватель (дата, ФИО, подпись) | Примечание (ЗУН, полученные при выполнении проекта) |
|---|---|---------------------------------------|--|
| <p><i>Спецкурс по проектированию строительных конструкций</i></p> | <p><i>КП</i></p> | | <p><i>Знает:</i> руководящие документы по разработке и оформлению технической документации в сфере градостроительной деятельности; требования основных нормативно-технических документов по расчету и проектированию элементов железобетонных конструкций; основные положения расчетов зданий и сооружений, в том числе и на особые нагрузки; <i>Умеет:</i> моделировать расчетные схемы, действующие нагрузки, свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействие с окружающей средой; выполнять расчет и конструирование зданий и сооружений с использованием лицензионных средств автоматизированного проектирования. <i>Владеет:</i> навыками расчетов зданий и сооружений с использованием лицензионных средств автоматизированного проектирования - навыками разработки эскизных и технических проектов в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности</p> |

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

| Лист | Наименование | Примечание |
|------|--|------------|
| 1 | Общие данные | |
| 2 | План первого этажа | |
| 3 | План второго этажа | |
| 4 | 1-1, 2-2 | |
| 5 | Фасад 1-9, Фасад А-Ж, Фасад Ж-А, Фасад 9-1 | |
| 6 | 3D вид модели | |

1. Настоящий проект разработан согласно заданию на проектирование, технологическому и архитектурно-строительному разделов, и в соответствии с действующей нормативно-технической документацией по проектированию в строительстве

- СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия
- СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции
- СП 16.13330.2017 Стальные конструкции

2. Проект индивидуального Строительного колледжа в г. Благовещенск.

3. Здание предназначено для строительства в зоне со следующими климатическими условиями:

- 1) Климатический район строительства IV
- 2) Вес снегового покрова 0,5 кН по СП 20.13330.2016 (I снеговой район)
- 3) Скоростной напор ветра 0,38 кПа по СП 20.13330.2016 (III ветровой район)
- 4) Средняя температура воздуха холодной пятидневки - 33 оС.

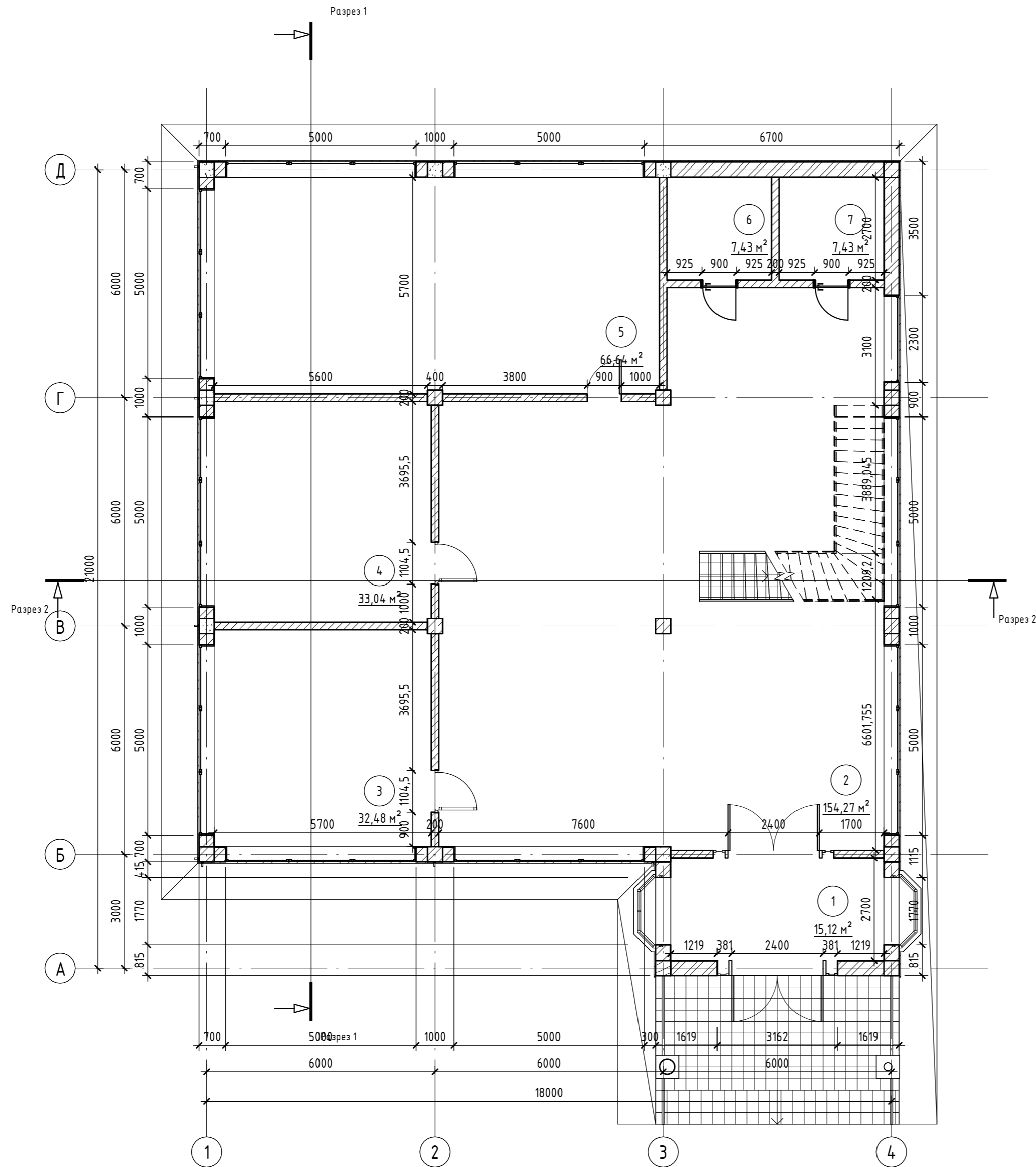
3. Геологические изыскания на участке не проводились. Расчет фундамента сделан для суглинков II типа грунтовых условий по просадочности, нормативная глубина промерзания грунтов 0,9 м. Принято расчетное сопротивление грунта основания 1 кг/м2.

4. Технические решения, принятые в настоящем проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории РФ и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом технических решений

| | | |
|--------------|--------------|--|
| Согласовано | | |
| | Взам. инв. № | |
| | Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | | |

| | | | | | | | | |
|----------|---------------|------|--------|-------|------|-------------------------------|--|--------|
| | | | | | | 7У31.1.00.00000КП - АР | | |
| | | | | | | Офисное здание в г. Хабаровск | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | | |
| Разраб. | Никешина Е.М. | | | | | Офисное здание | | Стадия |
| Проверил | Дронов Н.С. | | | | | | | Лист |
| | | | | | | | | Листов |
| | | | | | | | | У |
| | | | | | | | | 1 |
| | | | | | | Общие данные | | КНАГУ |

План первого этажа на отм. 0.000



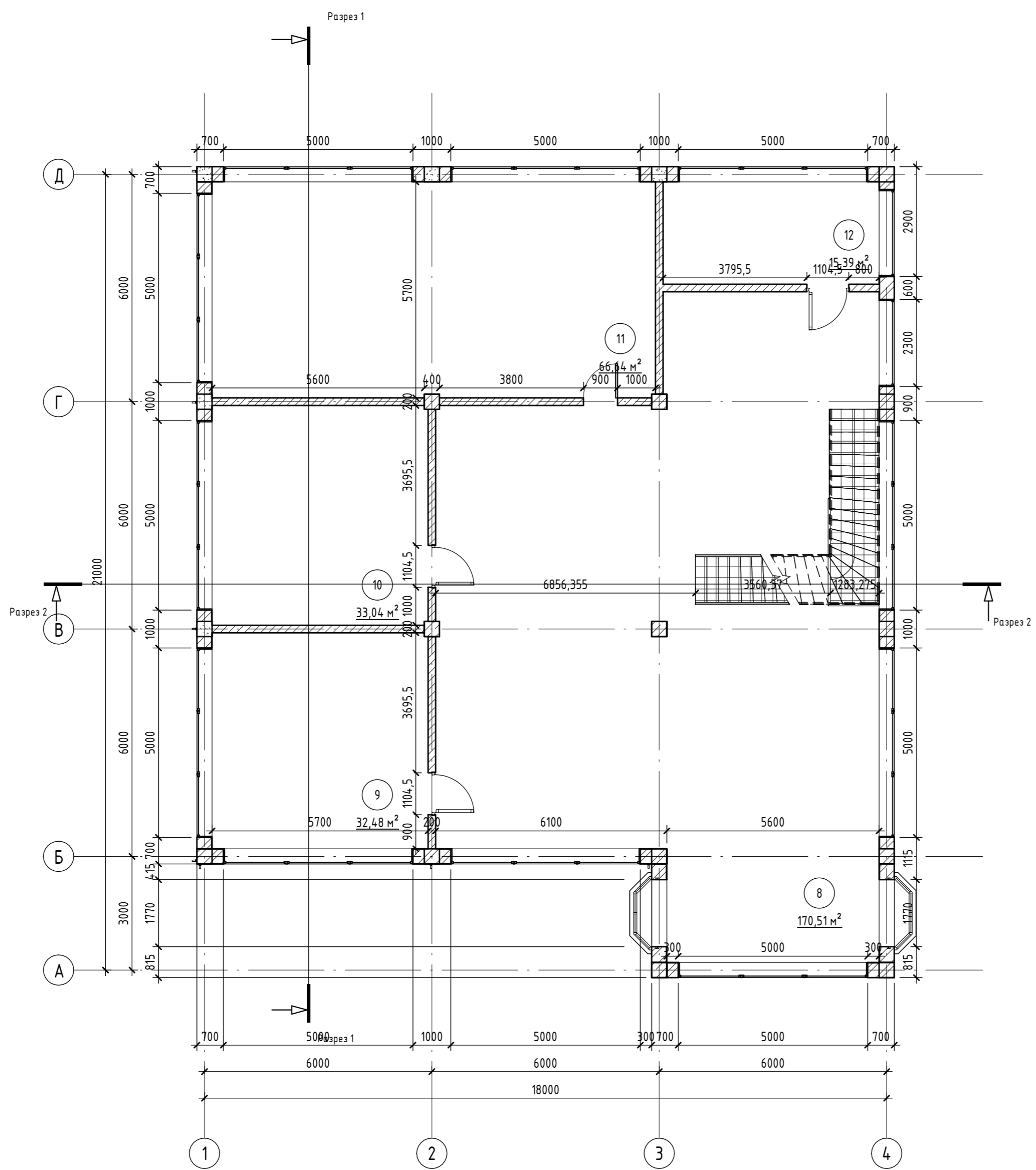
Экспликация помещений на отм. 0.000

| Номер помещения | Наименование | Площадь, м ² | Кат. помещения |
|-----------------|-------------------|-------------------------|----------------|
| 1 | Тамбур | 15,12 | |
| 2 | Холл | 154,27 | |
| 3 | Офисное помещение | 32,48 | |
| 4 | Офисное помещение | 33,04 | |
| 5 | Офисное помещение | 66,64 | |
| 6 | С/У | 7,43 | |
| 7 | С/У | 7,43 | |

| | |
|--------------|--|
| Создано | |
| Взам. инв. № | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | | |
|-------------------------------|---------|------|---------------|--------|------|
| 7431.4.00.00000КП - АР | | | | | |
| Офисное здание в г. Хабаровск | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
| Разраб. | | | Никешина Е.М. | | |
| Проверил | | | Дронов Н.С. | | |
| Офисное здание. | | | | Стадия | Лист |
| | | | | У | 2 |
| План первого этажа | | | | КНАГУ | |

План первого этажа на отм. 4.280

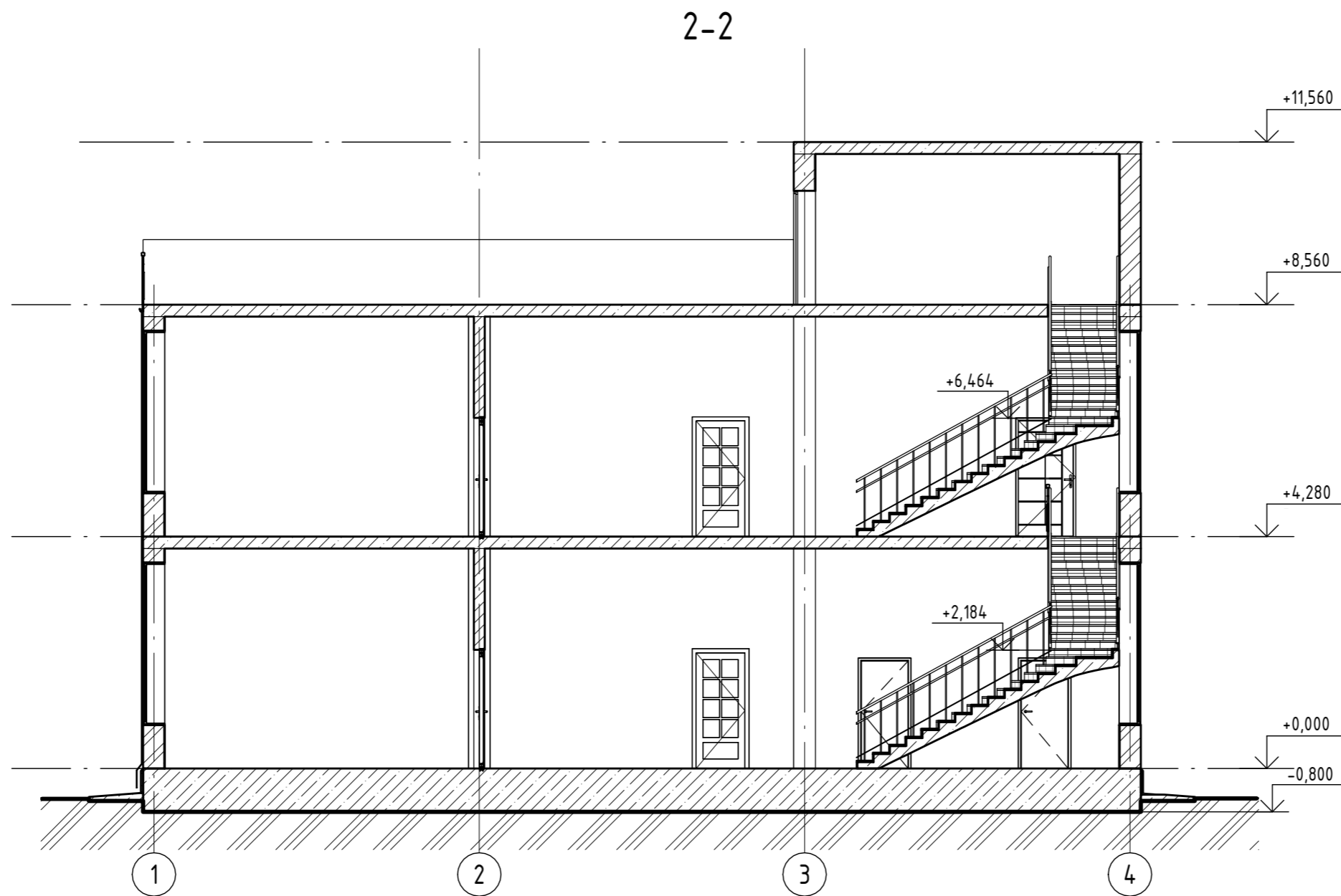
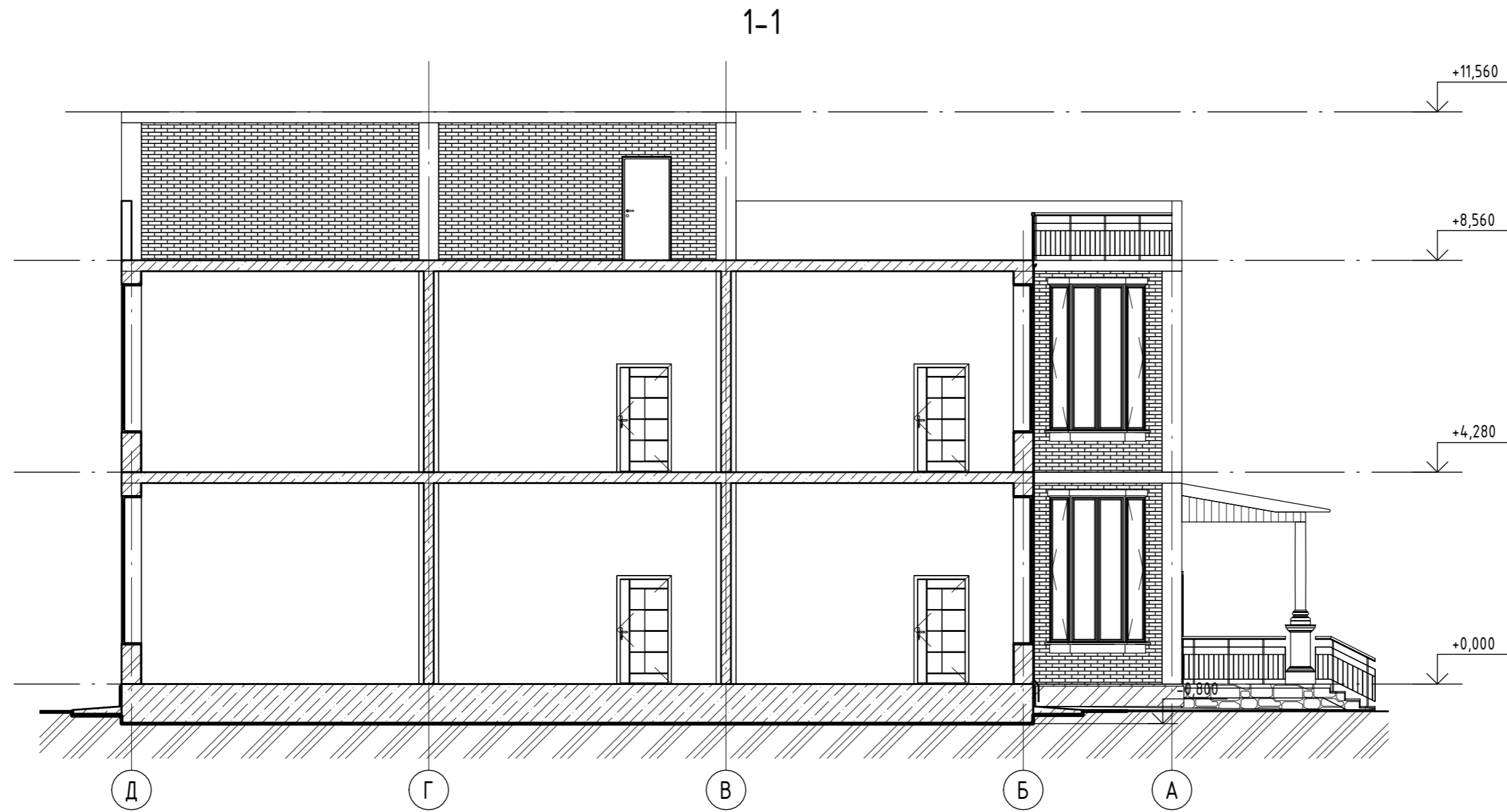


Экспликация помещений на отм. 4.280

| Номер помещения | Наименование | Площадь, м ² | Кат. помещения |
|-----------------|-------------------|-------------------------|----------------|
| 8 | Зал ожидания | 170,51 | |
| 9 | Офисное помещение | 32,48 | |
| 10 | Офисное помещение | 33,04 | |
| 11 | Офисное помещение | 66,64 | |
| 12 | Офисное помещение | 15,39 | |

| | |
|--------------|--|
| Согласовано | |
| Взам. инв. № | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | | |
|-------------------------------|---------|---------------|--------|-------|--------|
| 7431.4.00.00000КП - АР | | | | | |
| Офисное здание в г. Хабаровск | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
| Разраб. | | Никешина Е.М. | | | |
| Проверил | | Дронов Н.С. | | | |
| Офисное здание. | | | Стадия | Лист | Листов |
| | | | У | 3 | |
| План второго этажа | | | КНАГУ | | |



| | | | | | |
|-------------------------------|---------|------|---------------|--------|------|
| 7931.4.00.00000КП - АР | | | | | |
| Офисное здание в г. Хабаровск | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
| Разраб. | | | Никешина Е.М. | | |
| Проверил | | | Дронов Н.С. | | |
| Офисное здание. | | | | Стадия | Лист |
| | | | | У | 4 |
| 1-1, 2-2 | | | | КНАГУ | |

| | |
|--------------|--|
| Согласовано | |
| Взам. инв. № | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

Фасад 1-4

Фасад А-Д



Фасад 4-1

Фасад Д-А



| | |
|--------------|--|
| Согласовано | |
| Взам. инв. № | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | | | |
|--|---------|---------------|--------|-------|--------|--|
| 7931.4.00.00000КП - АР | | | | | | |
| Офисное здание в г. Хабаровск | | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | |
| Разраб. | | Никешина Е.М. | | | | |
| Проверил | | Дронов Н.С. | | | | |
| Офисное здание. | | | | | Стадия | |
| | | | | | У | |
| | | | | | Лист | |
| | | | | | 5 | |
| | | | | | Листов | |
| | | | | | | |
| Фасад 1-4, Фасад А-Д, Фасад 4-1, Фасад Д-А | | | | | КНАГУ | |

3D вид модели



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| | | | | | | | | | |
|----------|---------|------|--------|-------|------|-------------------------------|--------|------|--------|
| | | | | | | 7931.4.00.00000КП - АР | | | |
| | | | | | | Офисное здание в г. Хабаровск | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Офисное здание. | Стадия | Лист | Листов |
| Разраб. | | | | | | | У | 6 | |
| Проверил | | | | | | 3D вид модели | КНАГУ | | |
| | | | | | | | | | |