

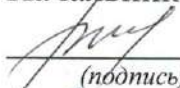
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Работа выполнена в СКБ

«Информационное моделирование зданий и сооружений»

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела ОНиПКРС


(подпись) Е.М. Димитриади

« 26 » 09 20 23 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе


(подпись) А.В. Космынин

« 26 » 09 20 23 г.

Декан ФРКС


(подпись) Н.В. Гринкруг

« 26 » 09 20 23 г.

«Разработка информационной модели проекта 29-этажного общественного
здания с подземным техническим этажом в г. Хабаровск»

Комплект проектной документации

Руководитель СКБ


(подпись, дата)

Ю.Н. Чудинов


Руководитель проекта


(подпись, дата)

Н.С. Дронов

Комсомольск-на-Амуре 2023

Карточка проекта

| | | | |
|-----------------|---|---------------------------|---|
| Название | Разработка информационной модели проекта 29-этажного общественного здания с подземным техническим этажом в г. Хабаровск | | |
| Тип проекта | Тип проекта: | техническое | творчество |
| Исполнители | Студент | Никешина Е.М. гр. 7УЗ-1 |  |
| Срок реализации | | сентябрь 2022 – март 2023 | |

Исходная информация

| | |
|---|--|
| Исходные данные | Проектная документация проекта, выполненная по стандартным технологиям проектирования (двумерные чертежи)- архитектурно-строительные чертежи |
| Тип разрабатываемой информационной модели | Расчетно-конструктивная |
| Область использования | Проектирование зданий и сооружений |
| Регламентирующие документы | Федеральный закон «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30.12.2009 N 384-ФЗ (ред. от 02.07.2013) СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения; СП 267.1325800.2016 Здания и комплексы высотные. Правила проектирования; СП 4.13130.2020 Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям; СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции; СП 477.1325800.2020 Здания и комплексы высотные. Требования пожарной безопасности; СП 16.13330.2017 Стальные конструкции |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

ЗАДАНИЕ
на разработку

Название проекта: Разработка информационной модели проекта 29-этажного общественного здания с подземным техническим этажом в г. Хабаровск.
Назначение: Создание проектной документации в виде конструктивной 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

Тип разрабатываемой модели: конструктивная модель (ПК «САПФИР», ПК «Ли́ра-САПР»),

Уровень детализации объекта в рамках проекта: Разработка расчетно-конструктивного раздела для стадии П (проектирование)

Применяемые САПР-системы: ПК «САПФИР», ПК «Ли́ра-САПР», программа «nanoCAD», ПК «REVIT»

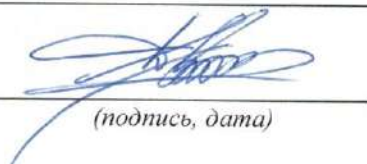
План работ:

| Наименование работ | Срок |
|---|-----------------------------|
| Получение технического задания, разработка концептуальных решений | сентябрь 2022 – ноябрь 2022 |
| Разработка расчетно-конструктивной модели | декабрь 2022 – март 2023 |

Перечень графического материала:

1. Генеральный план
 2. 3D Модель;
 3. Фасад 1-6, Фасад А-Г;
 4. Фасад 6-1, Фасад Г-А;
 5. План подземного этажа;
 6. План первого этажа;
 7. План типового этажа;
 8. Разрез 1-1, Разрез 2-2;
 9. План кровли;
-
-
-
-

Руководитель проекта


(подпись, дата)

Н.С. Дронов

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

ПРОЕКТ

«Разработка информационной модели проекта 29-этажного общественного
здания с подземным техническим этажом в г. Хабаровск»

Руководитель проекта



(подпись, дата)

Н.С. Дронов

Комсомольск-на-Амуре 2023

Содержание

| | | |
|-----|---|--------------------------------|
| 1 | Общие данные | 7 |
| 1.1 | Характеристика несущей системы | 7 |
| 1.2 | Характеристика грунта Ошибка! Закладка не определена. | 9 |
| 1.3 | Сбор нагрузок. Ошибка! Закладка не определена. | 9 |
| 1.4 | Снеговая нагрузка..... Ошибка! Закладка не определена. | 5 |
| 1.5 | Ветровая нагрузка..... Ошибка! Закладка не определена. | 6 |
| 1.6 | Формирование расчетно схемы..... Ошибка! Закладка не определена. | 6 |
| 1.7 | Загружения..... Ошибка! Закладка не определена. | 9 |
| 2 | Результаты статического расчета | 22 |
| 3 | Результаты конструктивного расчета | 43 |
| 3.1 | Результаты конструктивного расчет плиты перекрытия..... | 43 |
| 3.2 | Результаты конструктивного расчета фундаментной плиты..... Ошибка! | Закладка не определена. |
| | | 45 |
| 3.3 | Результаты конструктивного расчета стен..... | 48 |
| 3.4 | Результаты конструктивного расчета колонн и пилонов | 50 |
| 3.5 | Осадка фундаментной плиты..... | 52 |
| 3.6 | Осадка здания | 53 |
| | ПРИЛОЖЕНИЕ А | 54 |

1 Общие данные

В данном проекте представлена документация по конструктивным решениям проектируемого общественного здания.

Проект разработан в соответствии с нормами и правилами, действующими на территории РФ, для условий строительства во II климатическом районе со следующими характеристиками:

- расчетная зимняя температура в г. Хабаровск – минус 34°С;
- снеговой район – III;
- ветровой район – III;
- сейсмика – 6 баллов.

Материалы основных несущих конструкций:

- бетон класса В35 – для несущих железобетонных конструкций (ГОСТ 25192-2012);
- бетон класса В40 – фундаментная плита (ГОСТ 25192-2012);
- арматура класса А400 – для армирования железобетонных конструкций (ГОСТ Р 52544-2006).

Размеры сечений несущих конструкций и защитные слои для рабочей арматуры приняты такими, чтобы обеспечить требуемую степень огнестойкости, нормальные условия работы и безопасность конструкции.

Раздел разрабатывается в соответствии с:

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

1.1 Характеристика несущей системы

Проектируемое общественное здание – отдельно стоящее, высотой 29 этажей. В плане имеет прямоугольную форму.

Размеры здания в осях – 40х25 м.

| | | | | | | |
|-------------|--------------|--------------------|--------------|--------------|--------------------------------|-------------|
| | | | | | СКБ ИМЗиС.1.ТТ.03000000 | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист.</i> | <i>№ документа</i> | <i>Подп.</i> | <i>Дата.</i> | | 7 |

Высота подземного этажа составляет 2,5 м. Первый и типовой этажи имеют высоту 3,5 м.

Уровень ответственности здания – повышенный.

Степень огнестойкости здания – I, согласно табл. 21 ФЗ 123.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф4.3

Конструктивная схема здания представляет собой совокупность вертикальных и горизонтальных несущих конструкций. Для проектируемого объекта принята каркасно-стеновая конструктивная схема. Вертикальные несущие конструкции – колонны, сечением 500х500 мм, сопряженные с пилонами, сечением 1250х400 мм, по периметру. А также внутри здания - стены, толщиной 300 мм, образующие массивное ядро жесткости.

Наличие ядра жесткости позволяет добиться пространственной жесткости и устойчивости здания.

Фундамент здания – комбинированный свайно-плитный (КСП).

Фундаментный ростверк – монолитная железобетонная плита, толщиной 1000 мм, В40, F150, W12.

Сваи – железобетонные буронабивные (диаметр 600 мм, длина – 22 м), В40 F150, W12.

Узел стыка свая-фундамент жесткий, что обеспечивается за счет выпуска арматуры сваи в фундаментную плиту.

Ограждающие стены подземной части – монолитные железобетонные, толщиной 600 мм, В40, F150, W6.

Колонны подземной части – монолитные железобетонные, сечением 700х700 мм, В40, F150, W6.

Наружные стены – система навесного вентилируемого фасада по пилонам из железобетона, сечением 1250х400 мм, В40, F150, W6.

Внутренние несущие стены – монолитные железобетонные, толщиной 300 мм, В35, F150, W6.

| | | | | | | |
|-------------|--------------|--------------------|--------------|--------------|--------------------------------|-------------|
| | | | | | СКБ ИМЗиС.1.ТТ.03000000 | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист.</i> | <i>№ документа</i> | <i>Подп.</i> | <i>Дата.</i> | | 8 |

Колонны типового этажа – монолитные железобетонные, сечением 500x500 мм, В40, F150, W6.

Наружные стены – система навесного вентилируемого фасада по пилонам из железобетона В40, F150, W6 (400 мм).

Перегородки выполнены из газобетона толщиной 200 мм на всех этажах здания.

Плиты перекрытий и покрытия – безбалочные монолитные железобетонные, толщиной 300 мм, В35, F150, W6.

Кровля – плоская, неэксплуатируемая с внутренним водостоком. Материал покрытия – мембрана ГОСТ Р 56704-2015.

Лестничные марши – сборные железобетонные индивидуального изготовления.

Шахты лифтов – монолитные железобетонные, толщиной 300 мм.

1.2 Характеристика грунта

Ниже приводится описание разновидностей грунтов на уровне ИГЭ по количественным показателям их вещественного состава, состояния и физико-механических свойств.

| № 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 e | 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 тугоплас | | 17652 | 0.35 | 18.3384 | 5 | 0.17 | 0.26 | | 0.68 | 19.6133 | 18 | 3.92266 | 496 Ls |
| 5 | | Глина полутверда | | 21574.6 | 0.42 | 18.8288 | 5 | 0.02 | 0.15 | | 0.8 | 49.0332 | 16 | 9.80665 | 540 Cs |

Рисунок 2.1 – 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.

| | | | | | | |
|------|-------|-------------|-------|-------|--------------------------------|------|
| | | | | | СКБ ИМЗиС.1.ТТ.03000000 | Лист |
| Изм. | Лист. | № документа | Подп. | Дата. | | 9 |

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.

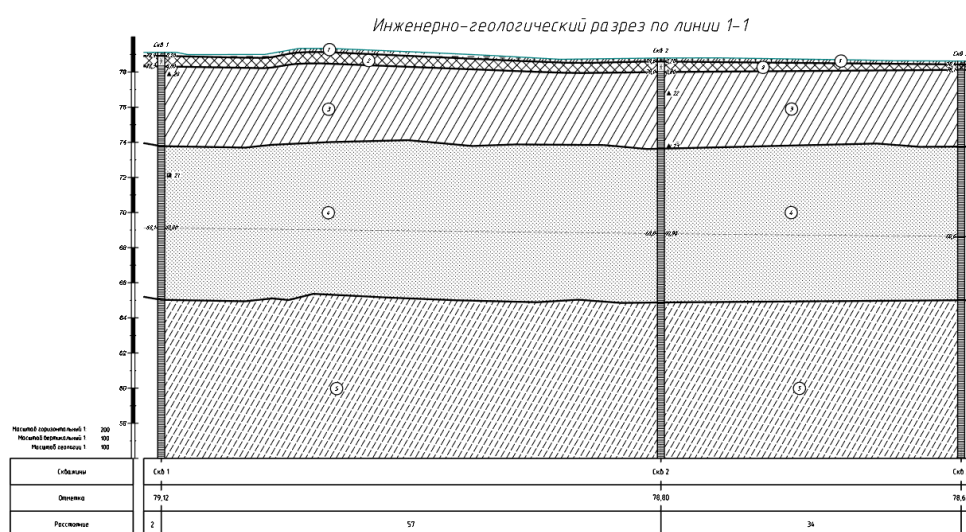


Рисунок 2.2 – Инженерно-геологический разрез 1-1

1.3 Сбор нагрузок

Основная часть нагрузок от собственного веса конструкций сгенерирована в автоматическом режиме в ПК Лира-САПР при формировании расчетной схемы, нагрузки от веса колонн и внутренних стен сгенерированы в автоматическом режиме на этапе формирования расчетной схемы в предпро-

цессоре ПК Лира-САПР – САПФИР.

Нагрузки от конструкции пола, кровли, фасада собраны в таблице 1 и заданы в виде равномерно распределенной нагрузки.

Нормативные значения равномерно распределенных временных нагрузок на плиты перекрытий, лестницы представлены в таблице 2

Нагрузки от собственного веса монолитных перекрытий, стен учтены в автоматическом режиме при формировании расчётной схемы проектируемого здания.

Нагрузки от конструкции перегородок учтены в виде сосредоточенных нагрузок в автоматическом режиме при формировании расчётной схемы проектируемого здания.

Сбор нагрузок произведен в соответствии с требованиями СП20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» по геометрическим размерам, снятым с планов и разрезов архитектурных решений. [20].

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок

| Вид нагрузки | Нормативные нагрузки, кг/м ² | Коэффициент надежности по нагрузке | Расчетная нагрузка, кг/м ² |
|---|---|------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <i>Постоянная:</i> | | | |
| <i>Вес от конструкции пола</i> | | | |
| <i>Тех этаж:</i> | | | |
| 1. Комбаунд Э 01 ($\rho = 2.4 \text{ кг/м}^2$) | 2.4 0.35 | 1.2 1.2 | 2.88 0.42 |
| 2. Грунтовка Э 05 ($\rho = 0.35 \text{ кг/м}^2$) | 0,030*1800 =54 | 1.3 | 70.2 |
| 3. Цементно-песчаная стяжка ($\delta = 30 \text{ мм}, \rho =$ | | | |

| Вид нагрузки | Нормативные нагрузки, кг/м ² | Коэффициент надежности по нагрузке | Расчетная нагрузка, кг/м ² |
|--|---|------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1800 кг/м ³) | | | |
| Итого | $g_n=56.75$ | | $g=73.5$ |
| <i>Типовой этаж:</i> | | | |
| 1. Цементно-песчаная стяжка ($\delta = 40$ мм, $\rho = 1800$ кг/м ³) | $0,040*1800 =72$ | 1.3 | 93.6 |
| 2. Клей для керамогранита геркулес GM-55 ($\delta = 5$ мм, $\rho = 1300$ кг/м ³) | $0.005*1300=6.5$ | 1.3 | 8.45 |
| 3. Керамогранит ($\delta = 10$ мм, $\rho = 2400$ кг/м ³) | $0.01*2400=24$ | 1.2 | 28.8 |
| Итого | $g_n=102.5$ | | $g=130.85$ |
| <i>Санузел:</i> | | | |
| 1. Мастика гидроизоляционная готовая однокомпонентная Aquastop Hydro 2 | $2*7.2=14.4$ | 1.2 | 17.28 |

| Вид нагрузки | Нормативные нагрузки, кг/м ² | Коэффициент надежности по нагрузке | Расчетная нагрузка, кг/м ² |
|--|---|------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| шт ($\delta = 8 \text{ мм}, \rho = 7.2 \text{ кг/м}^2$) | 0.01*1600=16 | 1.2 | 19,2 |
| 2. Звукоизоляционный слой из песка ($\delta = 10 \text{ мм}, \rho = 1600 \text{ кг/м}^3$) | | 1.3 | 70.2 |
| 3. Цементно-песчаная стяжка ($\delta = 30 \text{ мм}, \rho = 1800 \text{ кг/м}^3$) | | 1.2 | 15.84 |
| 4. Керамическая плитка ($\delta = 6 \text{ мм}, \rho = 2200 \text{ кг/м}^3$) | | 0.006*2200=13.2 | |
| Итого | $g_n=97.6$ | | $g=122,52$ |
| <i>Вес от конструкции кровли</i> | | | |
| <i>Административное здание:</i> | | | |
| 1. Гидроизоляционная мембрана ($\delta = 2 \text{ мм}, \rho = 160 \text{ кг/м}^2$) | 0.002*160=0.32 | 1.2 | 0.384 |
| | 0.05*1800=90 | 1.3 | 117 |

| Вид нагрузки | Нормативные нагрузки, кг/м ² | Коэффициент надежности по нагрузке | Расчетная нагрузка, кг/м ² |
|---|---|------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2. Цементно-песчаная стяжка ($\delta = 50$ мм, $\rho = 1800$ кг/м ³) | $0.14 \cdot 40 = 5.6$ | 1.2 | 6.72 |
| 3. Пенополиуретан ($\delta = 140$ мм, $\rho = 40$ кг/м ³) | $2 \cdot 2.4 = 4.8$ | 1.2 | 5.76 |
| 4. Утеплитель – пленка ПСБ-С-35 2 шт ($\delta = 100$ мм, $\rho = 2.4$ кг/м ²) | | | |
| 5. Пароизоляция пленка ПВХ – 200 МКМ | | | |
| Итого | $g_n = 100.72$ | | $g = 129.86$ |

Таблица 2.2 – Эксплуатационная нагрузка

| Помещения | Нормативные значения равномерно распределенных нагрузок P_t , кПа | Коэффициенты надежности по нагрузке | Расчетная нагрузка, кг/м ² |
|-----------|---|-------------------------------------|---------------------------------------|
| | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|-----------------------------|-----|------|
| Служебные помещения административного персонала; офисы | 2.0=200 кг/м ² | 1.2 | 240 |
| Торговые залы | 4.0=400 кг/м ² | | 480 |
| Технические этажи | 10.0=1000 кг/м ² | | 1200 |
| Вестибюли, фойе и коридоры первого этажа | 4.0=400 кг/м ² | | 480 |
| Лестницы и входы | 5.0= 500 кг/м ² | | 600 |

1.4 Снеговая нагрузка

Нормативное значение снеговой нагрузки S_0 , Н/м² на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле (2.1)

$$S_0 = c_e c_t \mu S_g, \quad (2.1)$$

где c_e - коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов, рассчитываемый по формуле (2.2).

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 – III. $S_g=1$ кН/м².

$$c_e = (1.4 - 0.4\sqrt{k})(0.8 + 0.002l_c) \quad (2.2)$$

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

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

| | | | | | | |
|------|-------|-------------|-------|-------|--------------------------------|------|
| | | | | | СКБ ИМЗиС.1.ТТ.03000000 | Лист |
| Изм. | Лист. | № документа | Подп. | Дата. | | 15 |

100 м;

b - наименьший размер покрытия в плане, м;

l - наибольший размер покрытия в плане, м.

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

$$c_t = 0.76$$

$$S_0 = 1000 * 0.76 = 760$$

Расчетная снеговая нагрузка S_n , кг/м² определяется по формуле (2.3)

$$S_n = S_0 * k \quad (2.3)$$

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

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

1.5 Ветровая нагрузка

Нормативное значение ветрового давления принимается в зависимости от ветрового района.

Расчетное ветровое давление задается автоматически в ПК Лира-САПР – САПФИР в зависимости от ветрового района.

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

1.6 Формирование расчетной схемы

Для получения наиболее точных значений внутренних усилий в элементах несущих конструкций здания необходимо выполнить расчет здания, как единой пространственной системы методом конечных элементов в ПК "ЛИРА-САПР".

Целью пространственного расчета является:

Подбор сечений арматуры, армирования стен, перекрытий, колонн, фундамента, свай и проверка их несущих способностей. Для расчета и анализа работы конструкций в ПК Лира-САПР была создана аналитическая мо-

| | | | | | | |
|------|-------|-------------|-------|-------|--------------------------------|------|
| | | | | | СКБ ИМЗиС.1.ТТ.03000000 | Лист |
| Изм. | Лист. | № документа | Подп. | Дата. | | 16 |

дель, описывающая все физические и геометрические параметры рассчитываемого здания.



Рисунок 2.3 – Общий вид 3D модели высотного здания в ПК САПФИР

| | | | | | | |
|-------------|--------------|--------------------|--------------|--------------|--------------------------------|-------------|
| | | | | | СКБ ИМЗиС.1.ТТ.03000000 | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист.</i> | <i>№ документа</i> | <i>Подп.</i> | <i>Дата.</i> | | 17 |

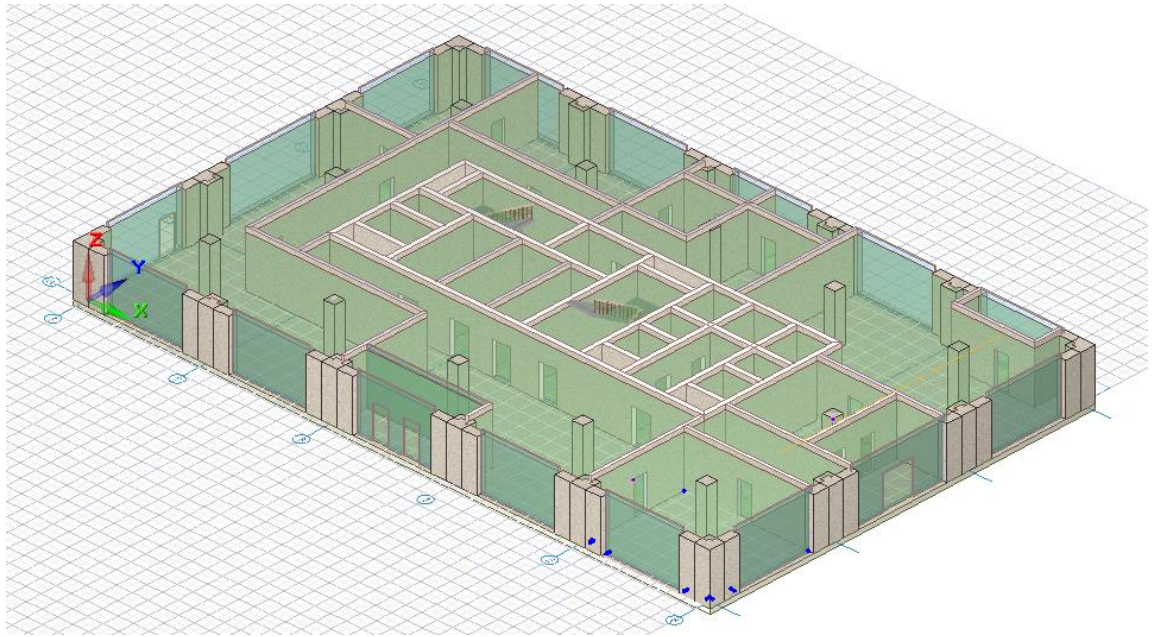


Рисунок 2.4 – Расположение помещений первого этажа высотного здания

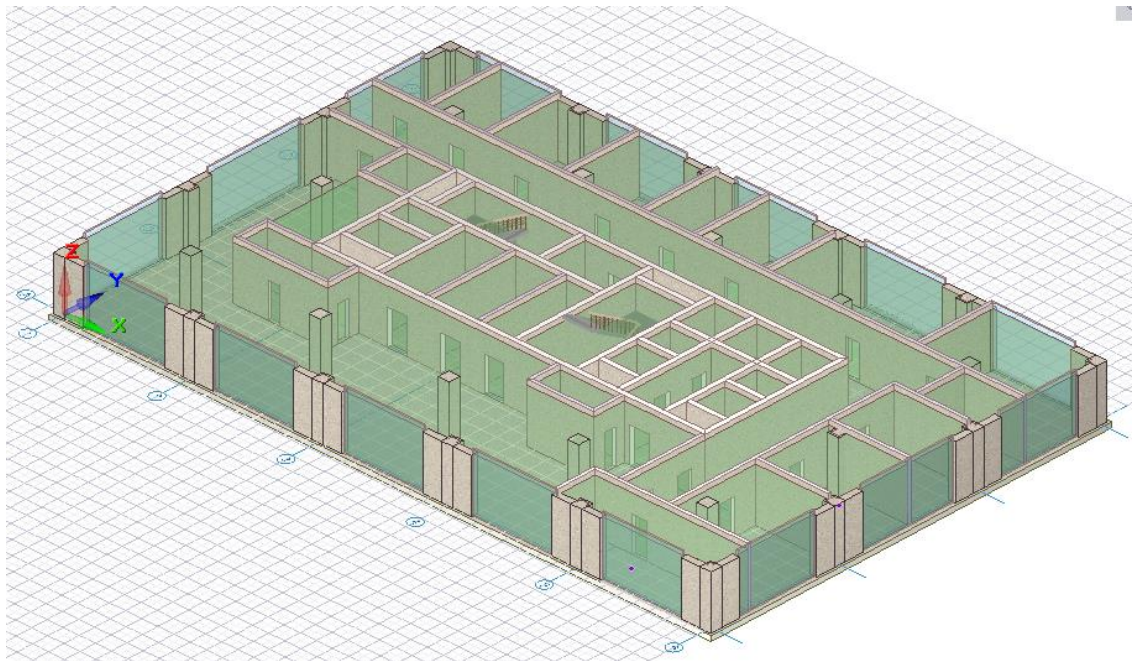


Рисунок 2.5 – Расположение помещений типового этажа высотного здания

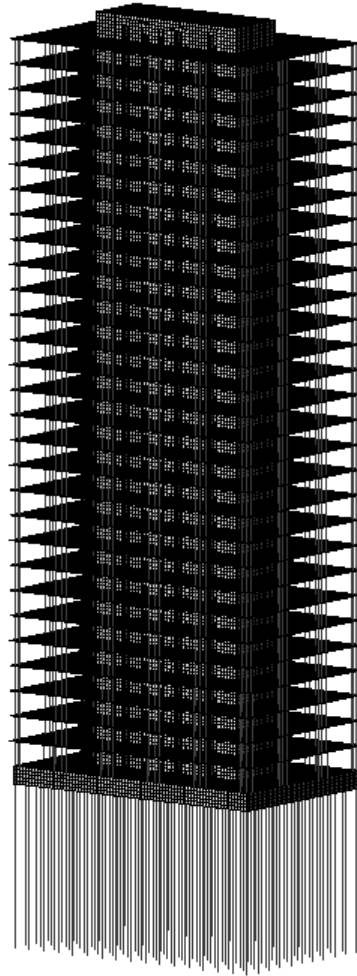


Рисунок 2.6 - Модель здания в ПК ЛиРа-САПР

1.7 Загрузки

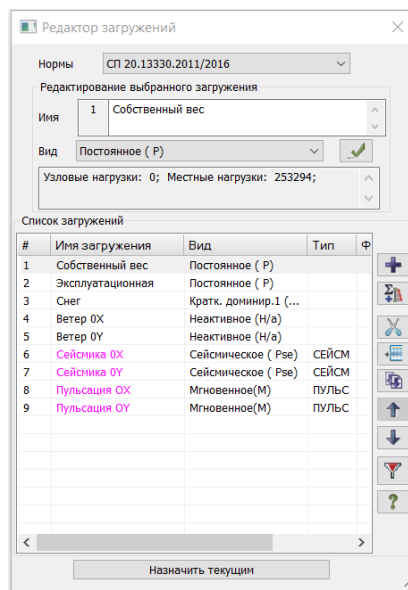


Рисунок 2.7 – Загрузки

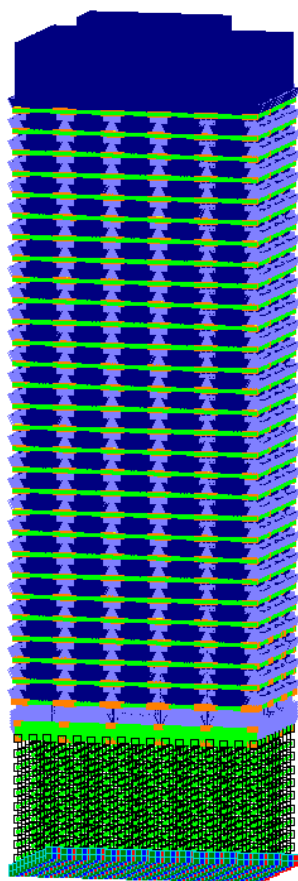


Рисунок 2.8 – Собственный вес

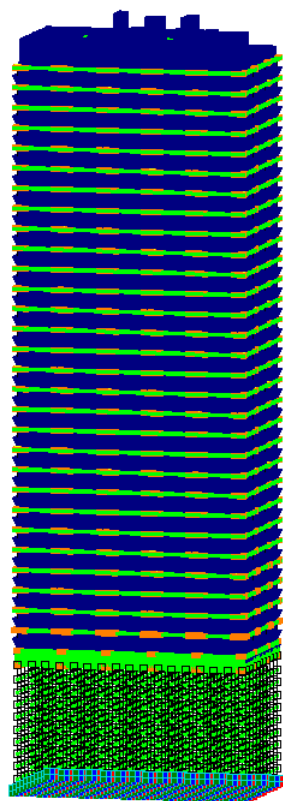


Рисунок 2.9 – Эксплуатационная нагрузка

| | | | | | | |
|------|-------|-------------|-------|-------|--------------------------------|------|
| | | | | | СКБ ИМЗиС.1.ТТ.03000000 | Лист |
| Изм. | Лист. | № документа | Подп. | Дата. | | 20 |

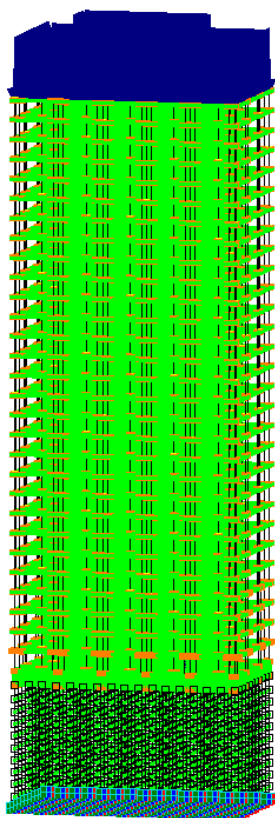


Рисунок 2.10 – Снеговая нагрузка

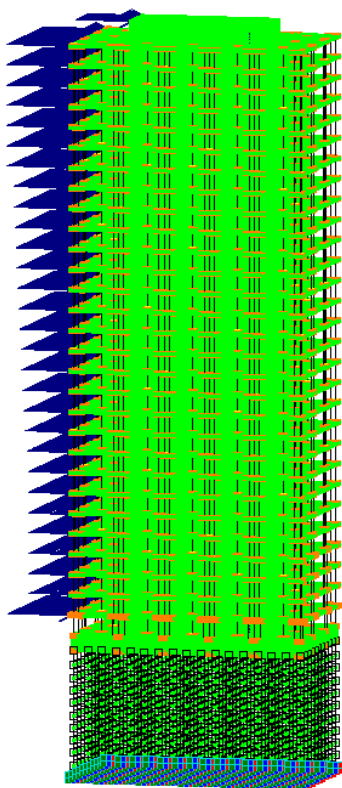


Рисунок 2.11 – Ветровая нагрузка по оси OX

| | | | | | | |
|------|-------|-------------|-------|-------|-------------------------|------|
| | | | | | СКБ ИМЗиС.1.ТТ.03000000 | Лист |
| Изм. | Лист. | № документа | Подп. | Дата. | | 21 |

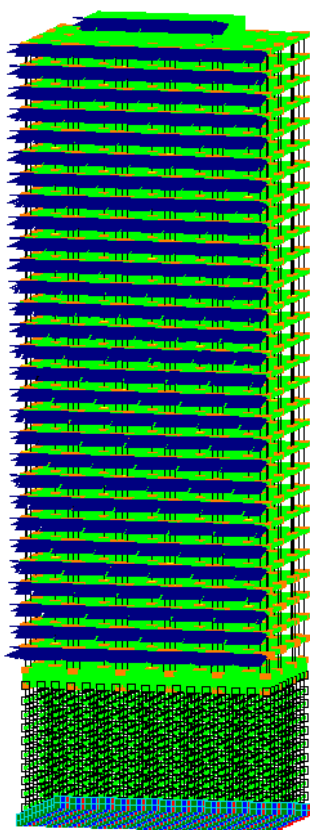


Рисунок 2.12 – Ветровая нагрузка по оси OY

2 Результаты статического расчета

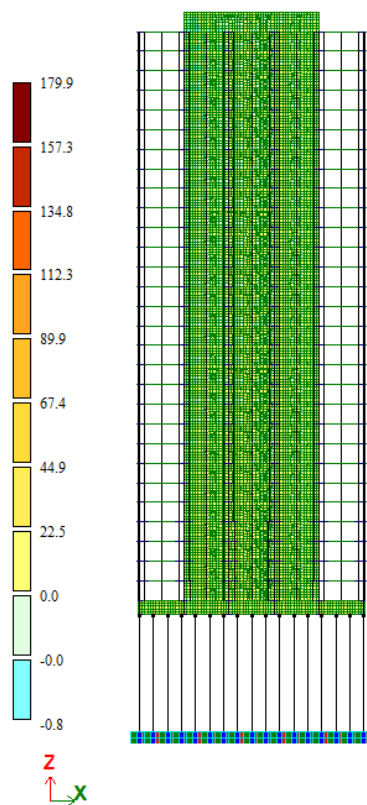
На основании выполненного статического расчет были получены огибающие максимальных и минимальных значений усилий.

Огибающие максимальных усилий стен

На рисунках (2.13 – 2.16) представлены величины максимальных (положительных) усилий в стенах от действия приложенных нагрузок.

| | | | | | | |
|------|-------|-------------|-------|-------|--------------------------------|------|
| | | | | | СКБ ИМЗuC.1.ТТ.03000000 | Лист |
| Изм. | Лист. | № документа | Подп. | Дата. | | 22 |

Огибающая максимальных значений
Мозаика напряжений по M_x
Единицы измерения - (т*м)/м



Огибающая максимальных значений
Мозаика напряжений по Q_x
Единицы измерения - т/м

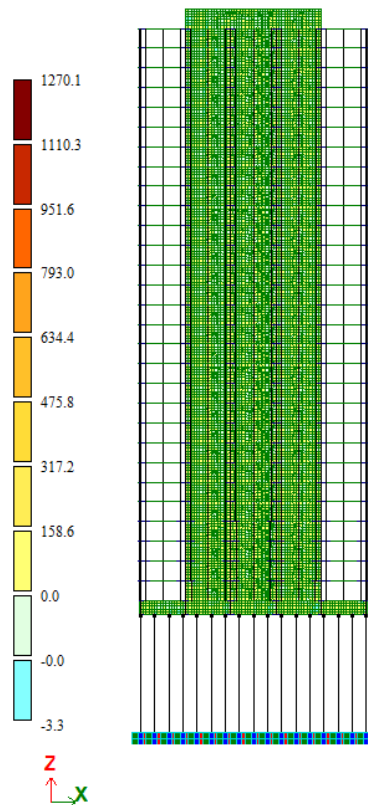
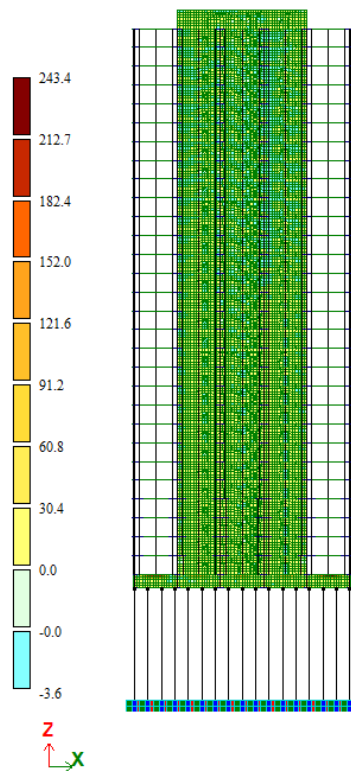


Рисунок 2.13 - Мозаика величин моментов M_x , напряжений Q_x

Огибающая максимальных значений
Мозаика напряжений по N_x
Единицы измерения - т/м²



Огибающая максимальных значений
Мозаика напряжений по t_{xy}
Единицы измерения - т/м²

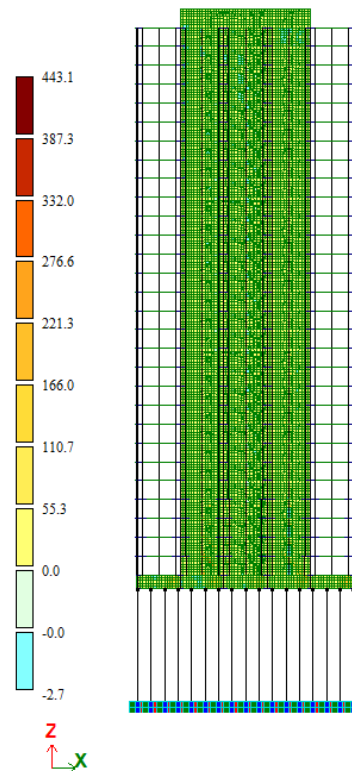
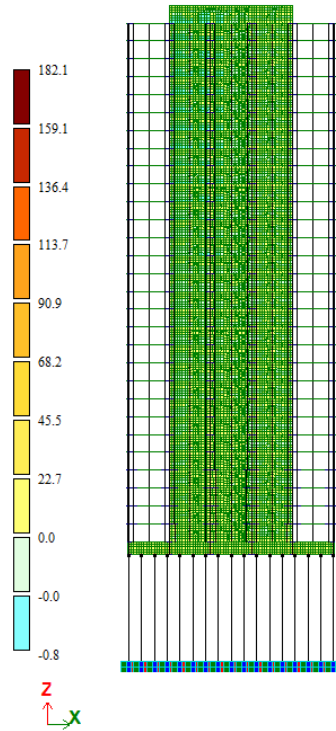


Рисунок 2.14 - Мозаика напряжений N_x , t_{xy}

| | | | | | | |
|------|-------|-------------|-------|-------|--------------------------------|------|
| | | | | | СКБ ИМЗиС.1.ТТ.03000000 | Лист |
| Изм. | Лист. | № документа | Подп. | Дата. | | 23 |

Огибающая максимальных значений
Мозаика напряжений по M_y
Единицы измерения - $(\text{т}^*\text{м})/\text{м}$



Огибающая максимальных значений
Мозаика напряжений по Q_y
Единицы измерения - т/м

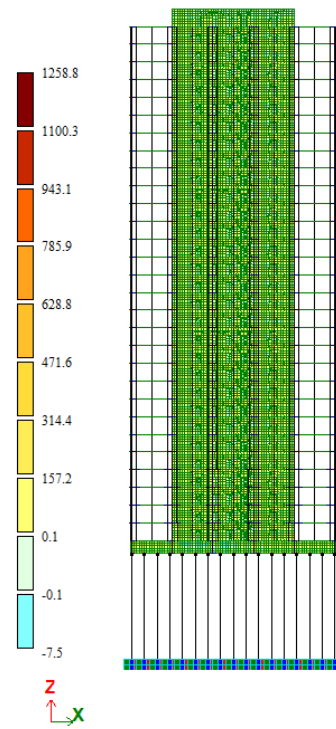
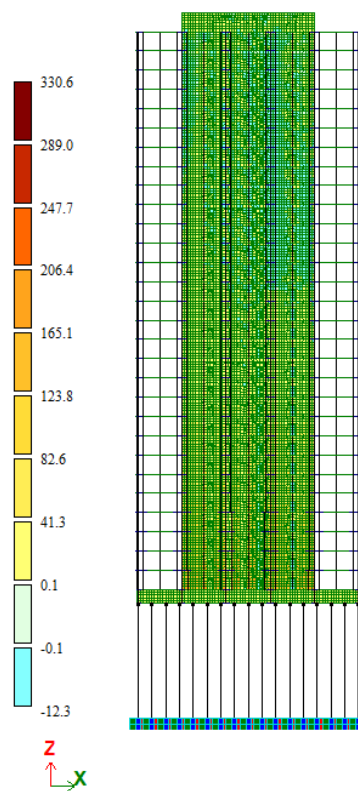


Рисунок 2.15 - Мозаика величин моментов M_y , напряжений Q_y

Огибающая максимальных значений
Мозаика напряжений по N_y
Единицы измерения - т/м²



Огибающая максимальных значений
Мозаика напряжений по M_{xy}
Единицы измерения - $(\text{т}^*\text{м})/\text{м}$

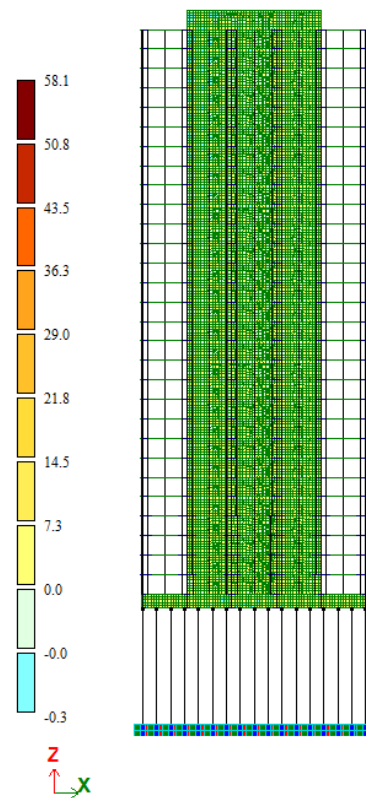


Рисунок 2.16 - Мозаика напряжений N_y , моментов M_{xy}

Огибающие минимальных усилий стен

На рисунках (2.17 – 2.20) представлены величины минимальных (отрицательных) усилий в стенах от действия приложенных нагрузок.

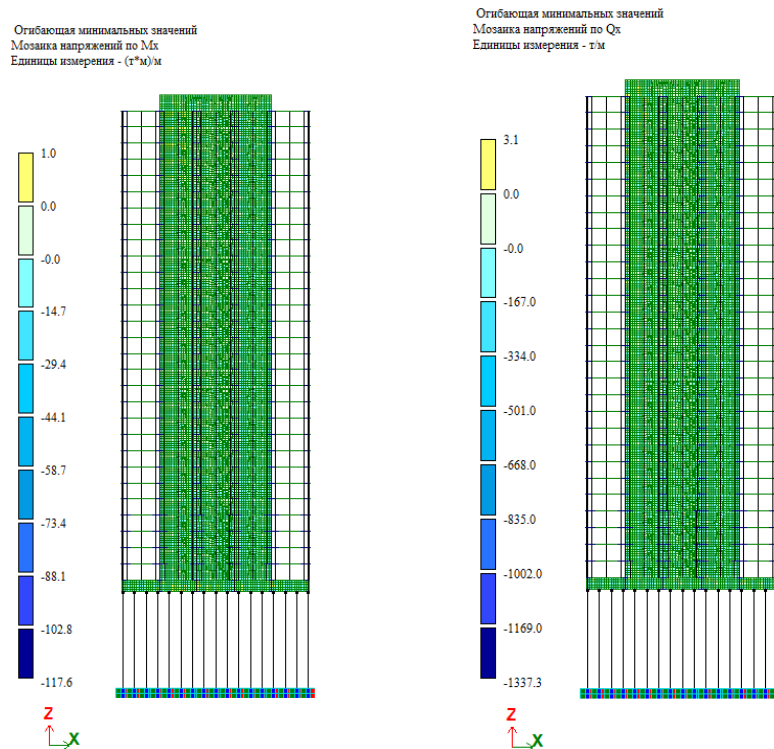


Рисунок 2.17 - Мозаика величин моментов M_x , напряжений Q_x

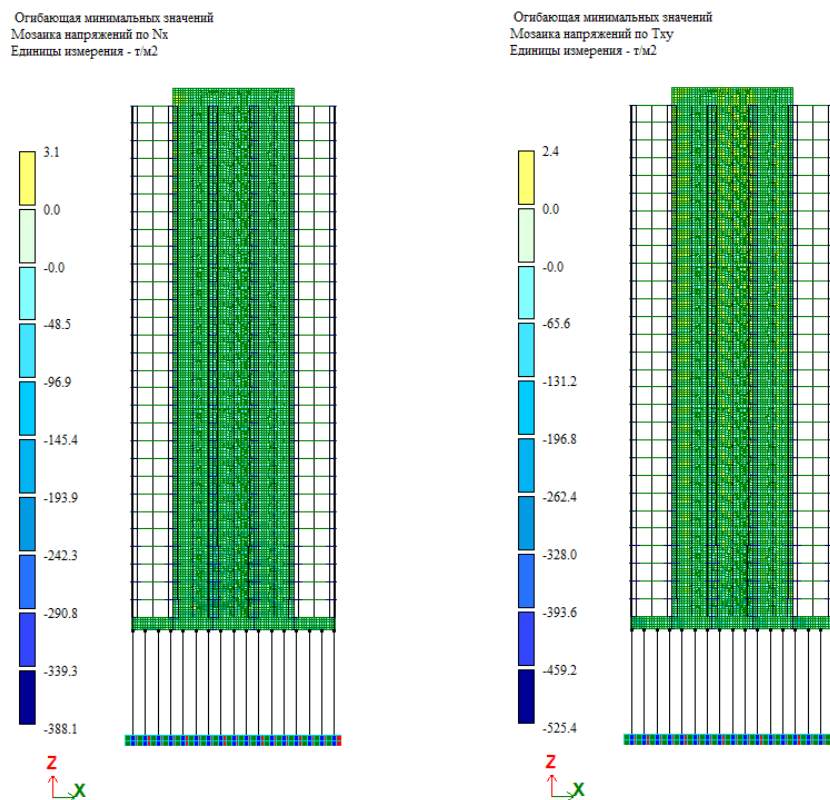
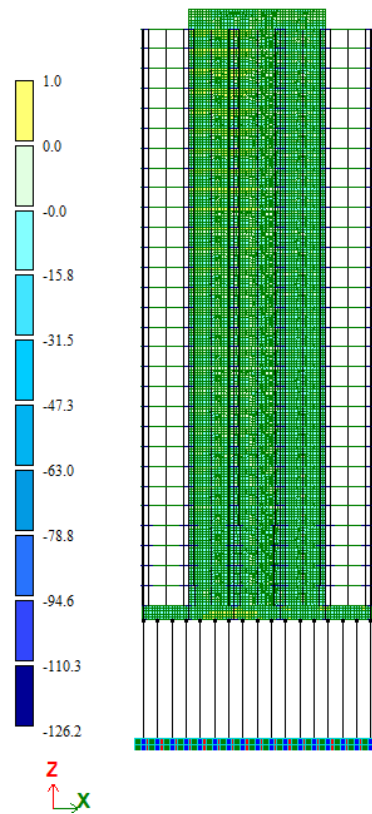


Рисунок 2.18 - Мозаика напряжений N_x , t_{xy}

| | | | | | | |
|------|-------|-------------|-------|-------|--------------------------------|------|
| | | | | | СКБ ИМЗиС.1.ТТ.03000000 | Лист |
| Изм. | Лист. | № документа | Подп. | Дата. | | 25 |

Огибающая минимальных значений
Мозаика напряжений по M_y
Единицы измерения - $(т^*м)/м$



Огибающая минимальных значений
Мозаика напряжений по Q_y
Единицы измерения - $т/м$

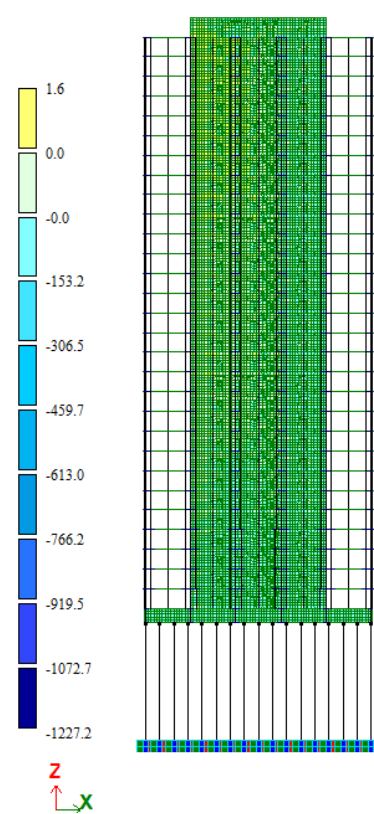
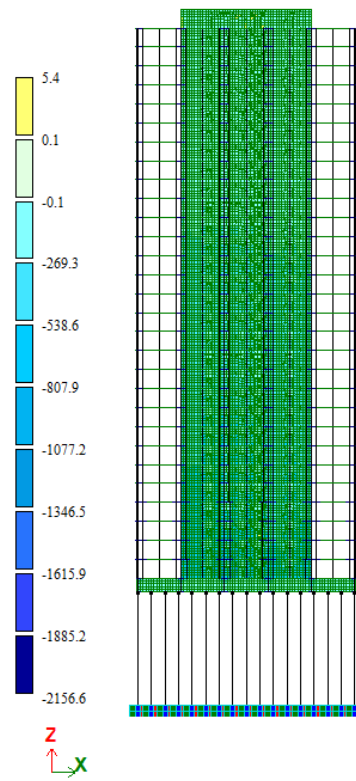


Рисунок 2.19 - Мозаика величин моментов M_y , напряжений Q_y

Огибающая минимальных значений
Мозаика напряжений по N_y
Единицы измерения - $т/м^2$



Огибающая минимальных значений
Мозаика напряжений по M_{xy}
Единицы измерения - $(т^*м)/м$

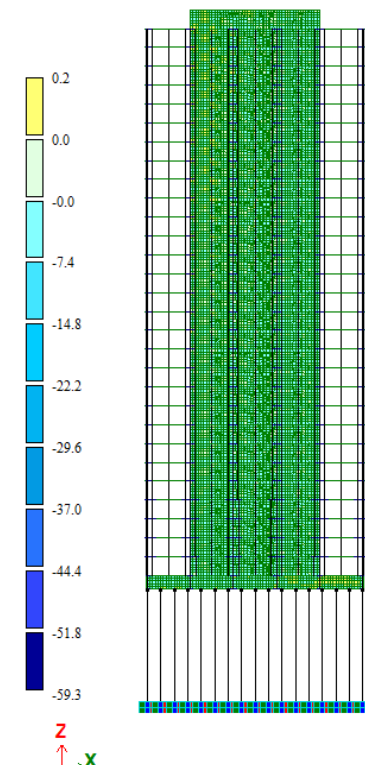


Рисунок 2.20 - Мозаика напряжений N_y , моментов M_{xy}

| | | | | | | |
|------|-------|-------------|-------|-------|--------------------------------|------|
| | | | | | СКБ ИМЗиС.1.ТТ.03000000 | Лист |
| Изм. | Лист. | № документа | Подп. | Дата. | | 26 |

Огибающие максимальных усилий перекрытий

На рисунках (2.21 – 2.28) представлены величины максимальных (положительных) усилий в перекрытиях от действия приложенных нагрузок.

Огибающая максимальных значений
Мозаика напряжений по M_x
Единицы измерения - (т*м)/м

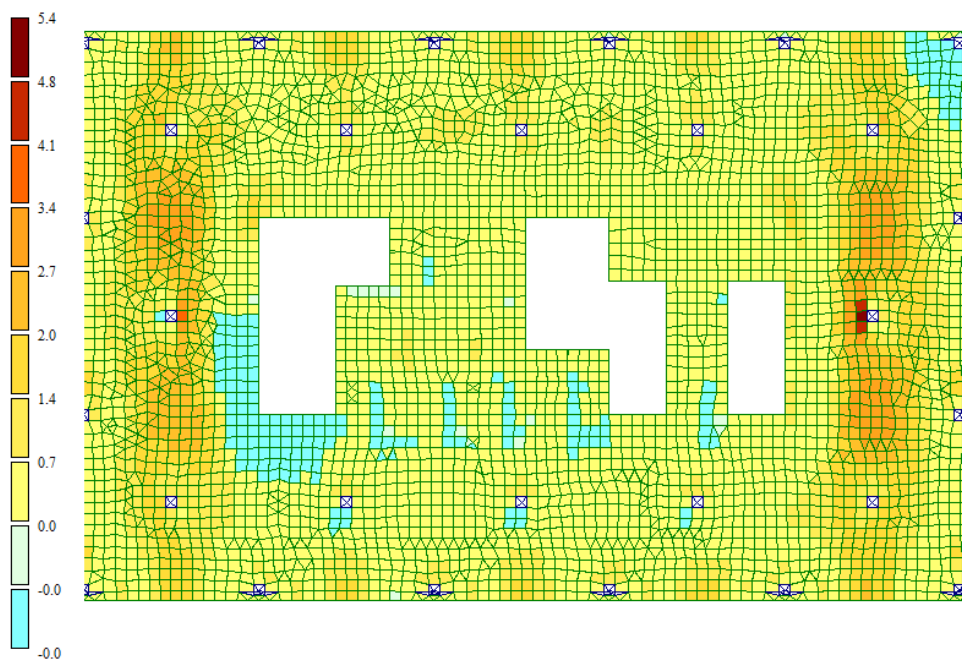


Рисунок 2.21 - Мозаика величин моментов M_x

Огибающая максимальных значений
Мозаика напряжений по Q_x
Единицы измерения - т/м

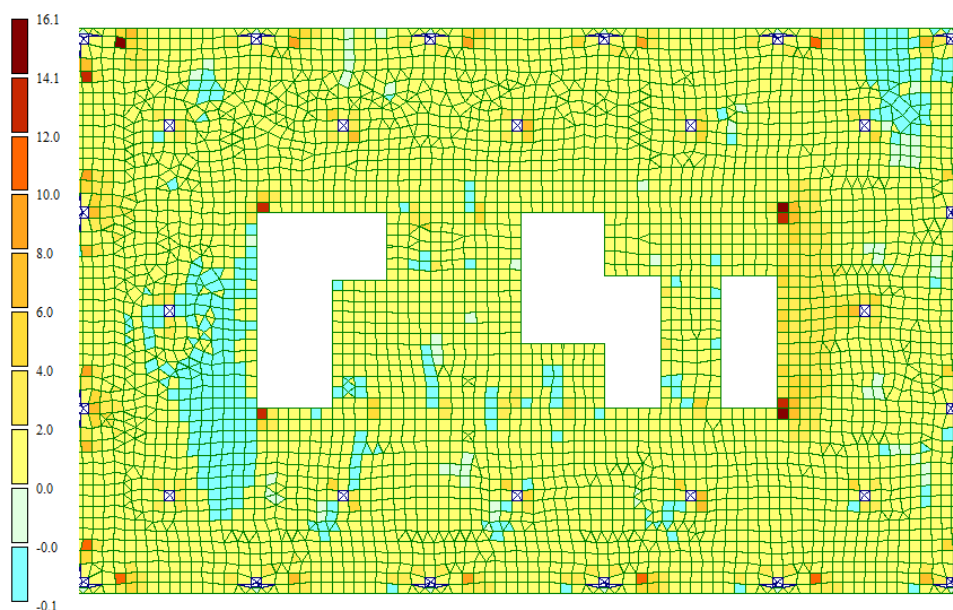


Рисунок 2.22 - Мозаика величин напряжений Q_x

| | | | | | | |
|------|-------|-------------|-------|-------|--------------------------------|------|
| | | | | | СКБ ИМЗиС.1.ТТ.03000000 | Лист |
| Изм. | Лист. | № документа | Подп. | Дата. | | 27 |

Огибающая максимальных значений
 Мозаика напряжений по N_x
 Единицы измерения - т/м²

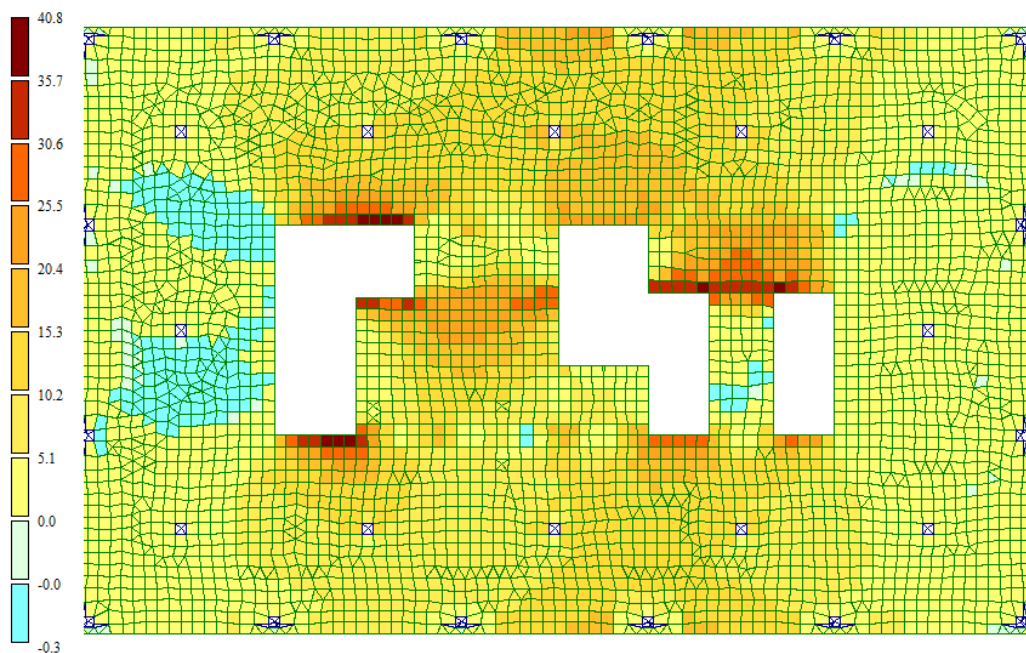


Рисунок 2.23 - Мозаика напряжений N_x

Огибающая максимальных значений
 Мозаика напряжений по T_{xy}
 Единицы измерения - т/м²

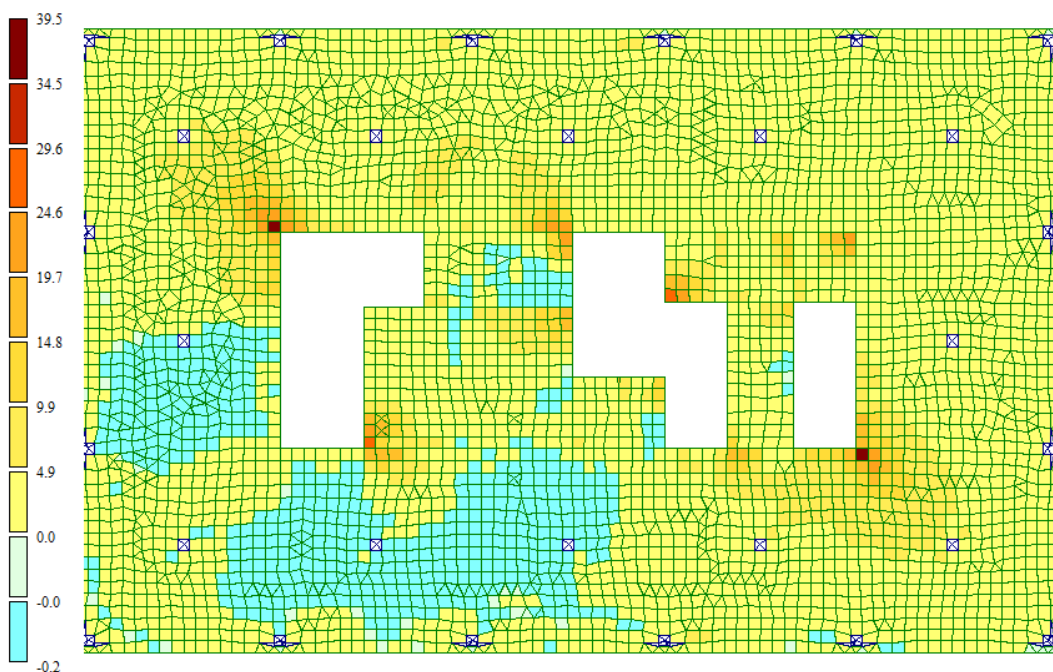


Рисунок 2.24 - Мозаика напряжений T_{xy}

Огибающая максимальных значений
 Мозаика напряжений по M_y
 Единицы измерения - (т*м)м

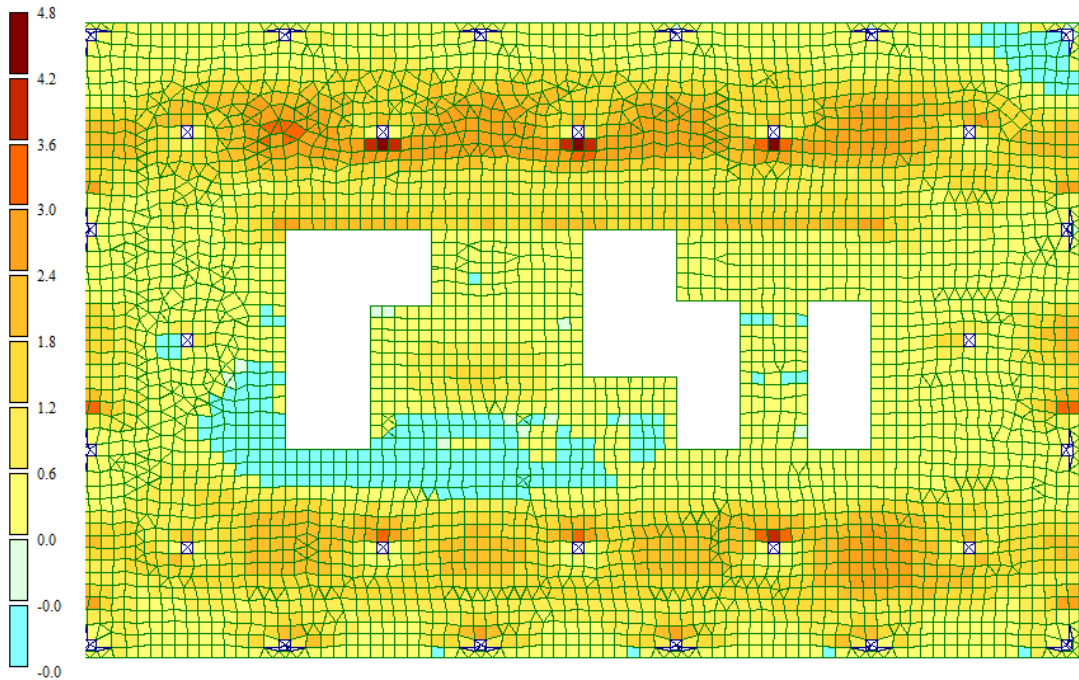


Рисунок 2.25 - Мозаика величин моментов M_y

Огибающая максимальных значений
 Мозаика напряжений по Q_y
 Единицы измерения - тм

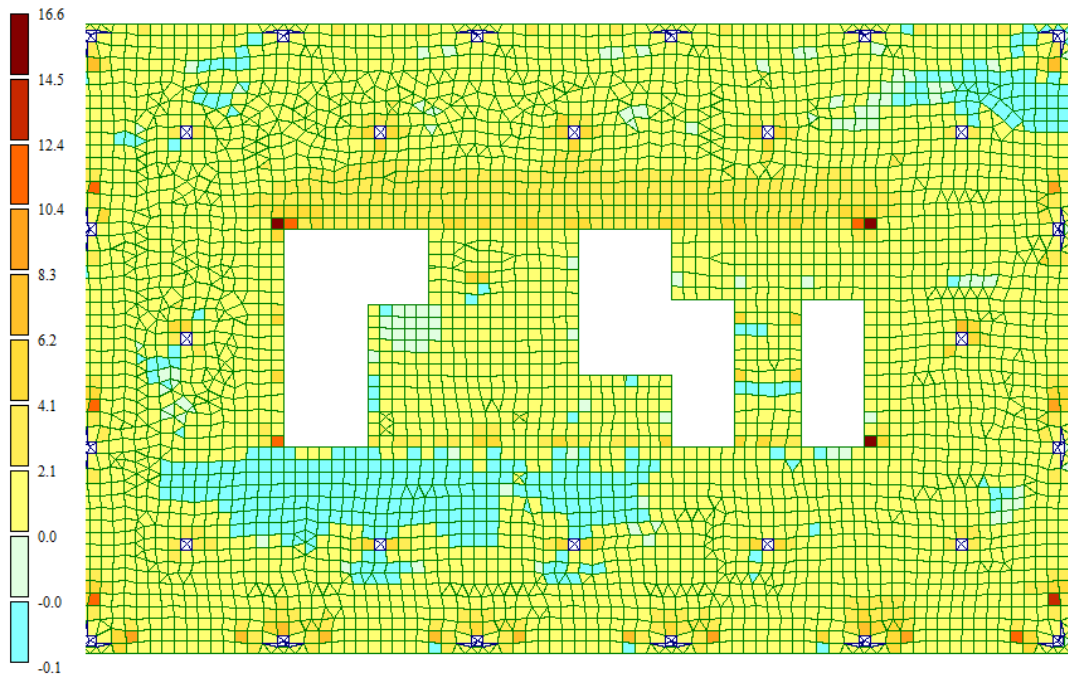


Рисунок 2.26 - Мозаика величин напряжений Q_y

Огибающая максимальных значений
 Мозаика напряжений по N_y
 Единицы измерения - т/м²

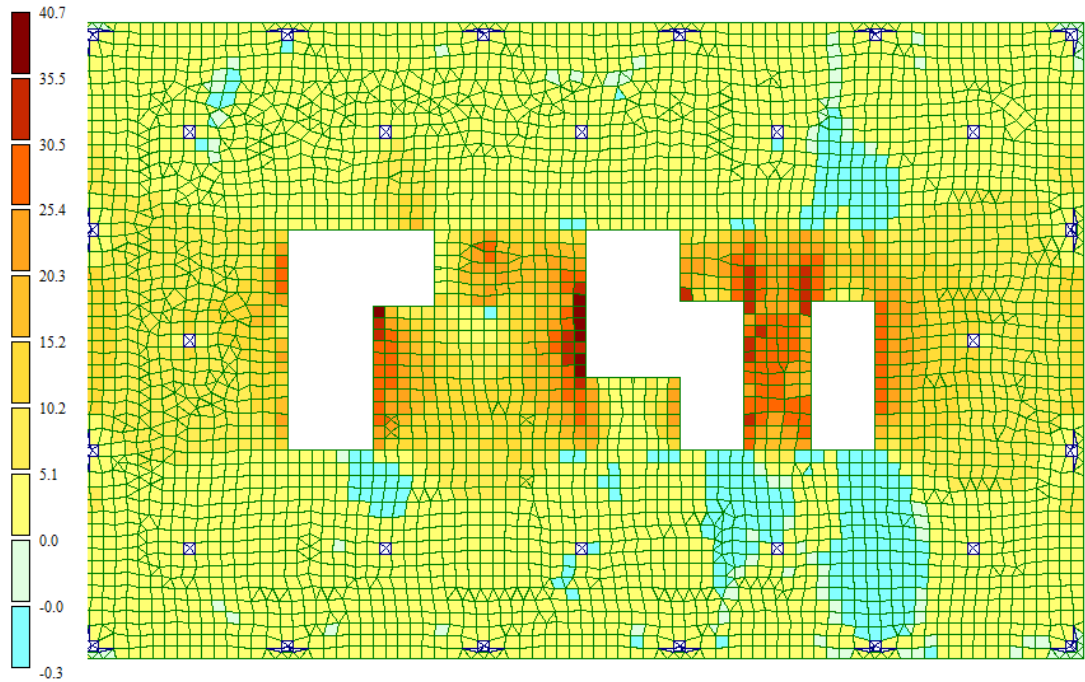


Рисунок 2.27 - Мозаика напряжений N_y

Огибающая максимальных значений
 Мозаика напряжений по M_{xy}
 Единицы измерения - (т*м)/м

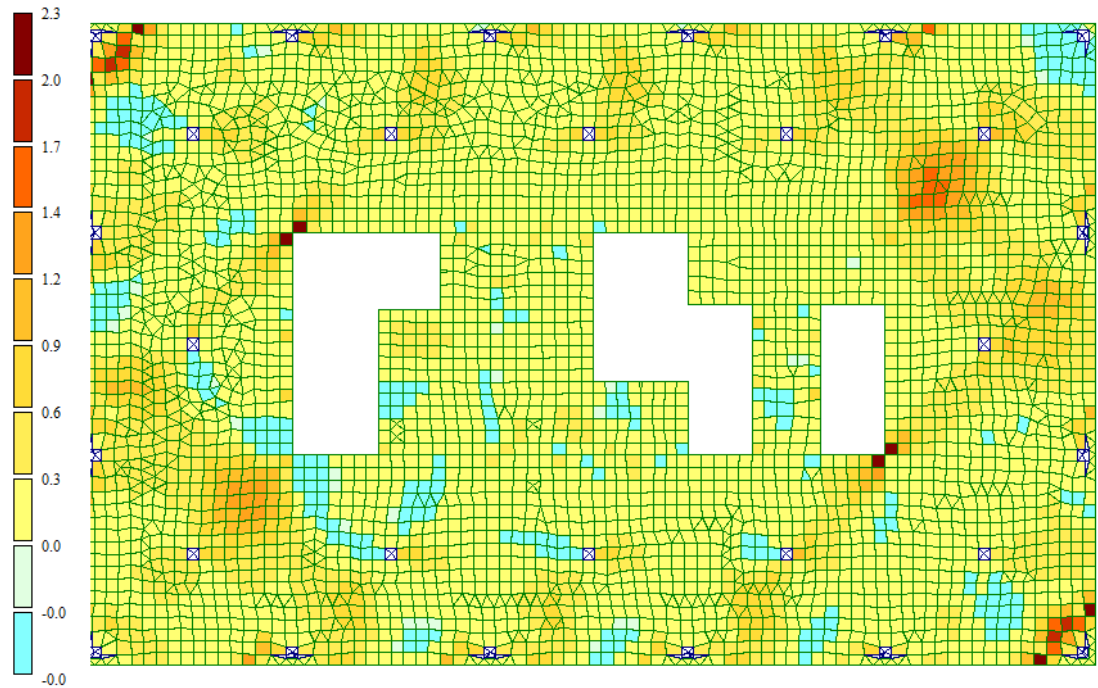


Рисунок 2.28 - Мозаика моментов M_{xy}

Огибающие минимальных усилий перекрытий

На рисунках (2.29 – 2.36) представлены величины минимальных (отрицательных) усилий в перекрытиях от действия приложенных нагрузок.

Огибающая минимальных значений
Мозаика напряжений по M_x
Единицы измерения - $(\text{т}^2\text{м})/\text{м}$

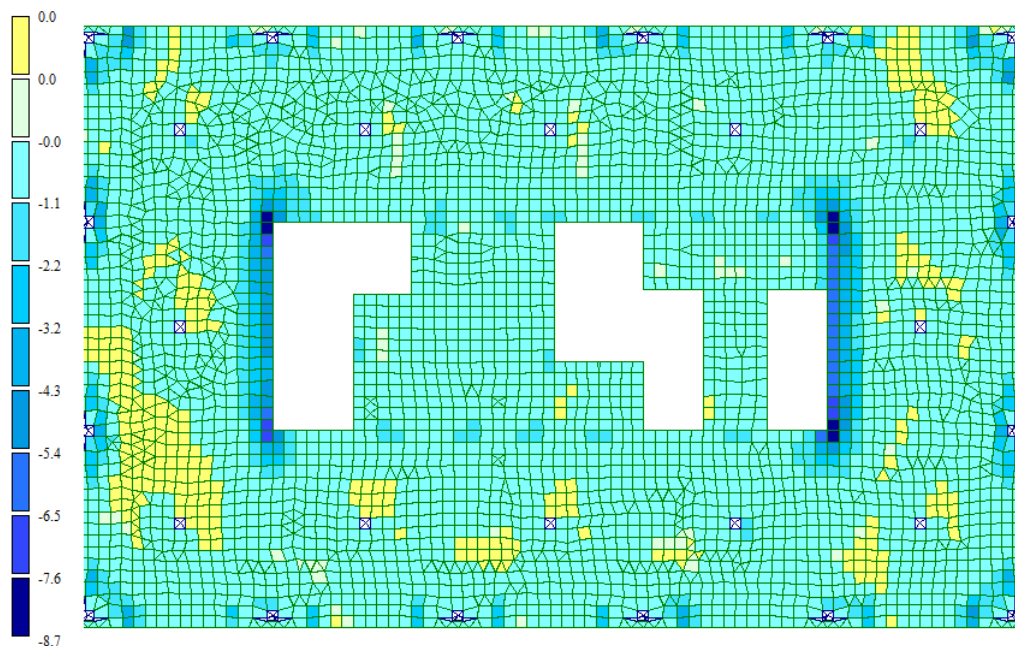


Рисунок 2.29 - Мозаика величин моментов M_x

Огибающая минимальных значений
Мозаика напряжений по Q_x
Единицы измерения - $\text{т}/\text{м}$

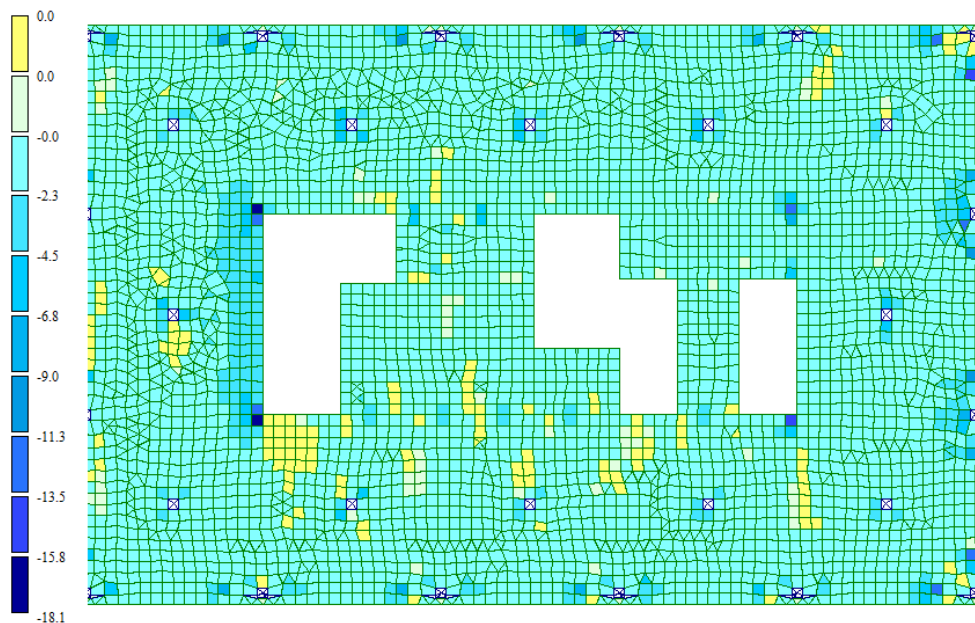


Рисунок 2.30 - Мозаика величин напряжений Q_x

| | | | | | | |
|------|-------|-------------|-------|-------|--------------------------------|------|
| | | | | | СКБ ИМЗиС.1.ТТ.03000000 | Лист |
| Изм. | Лист. | № документа | Подп. | Дата. | | 31 |

Огибающая минимальных значений
 Мозаика напряжений по N_x
 Единицы измерения - т/м²

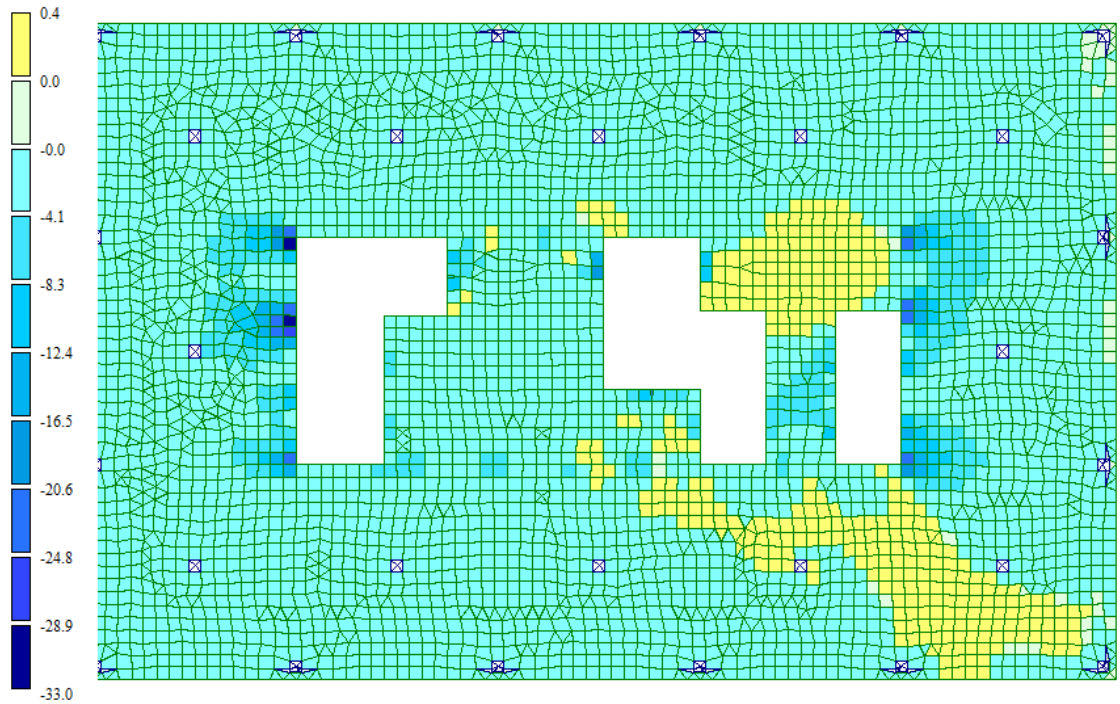


Рисунок 2.31 - Мозаика напряжений N_x

Огибающая минимальных значений
 Мозаика напряжений по T_{xy}
 Единицы измерения - т/м²

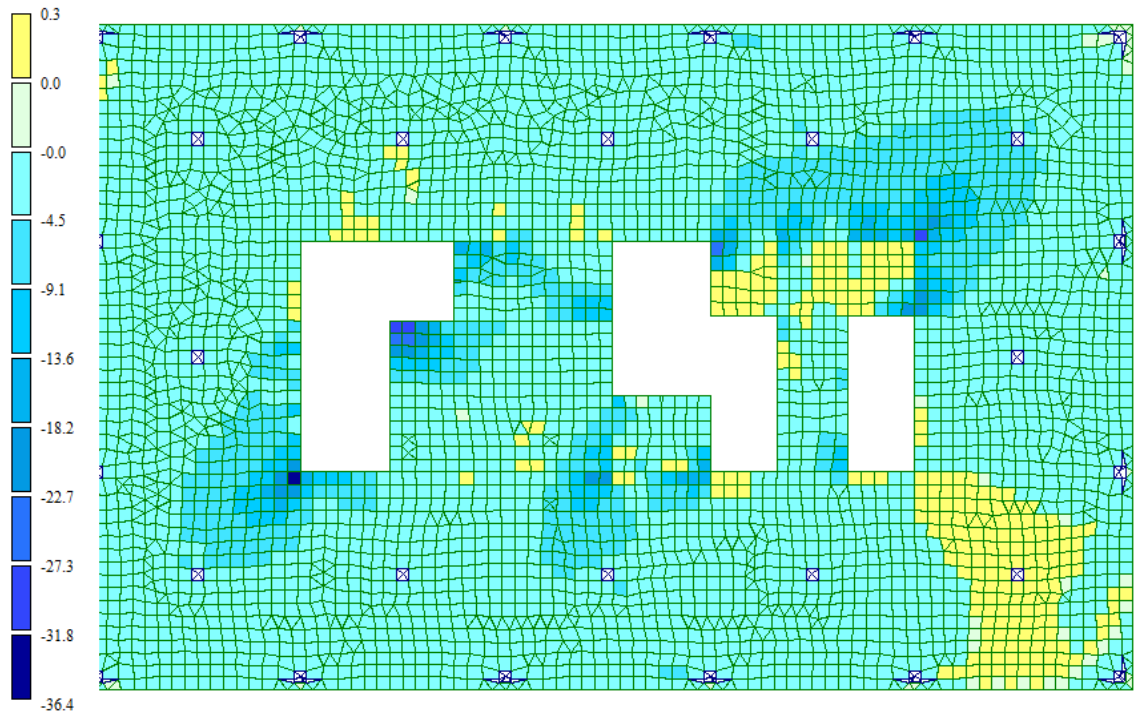


Рисунок 2.32 - Мозаика напряжений T_{xy}

Огибающая минимальных значений
 Мозаика напряжений по M_y
 Единицы измерения - (т*м)/м

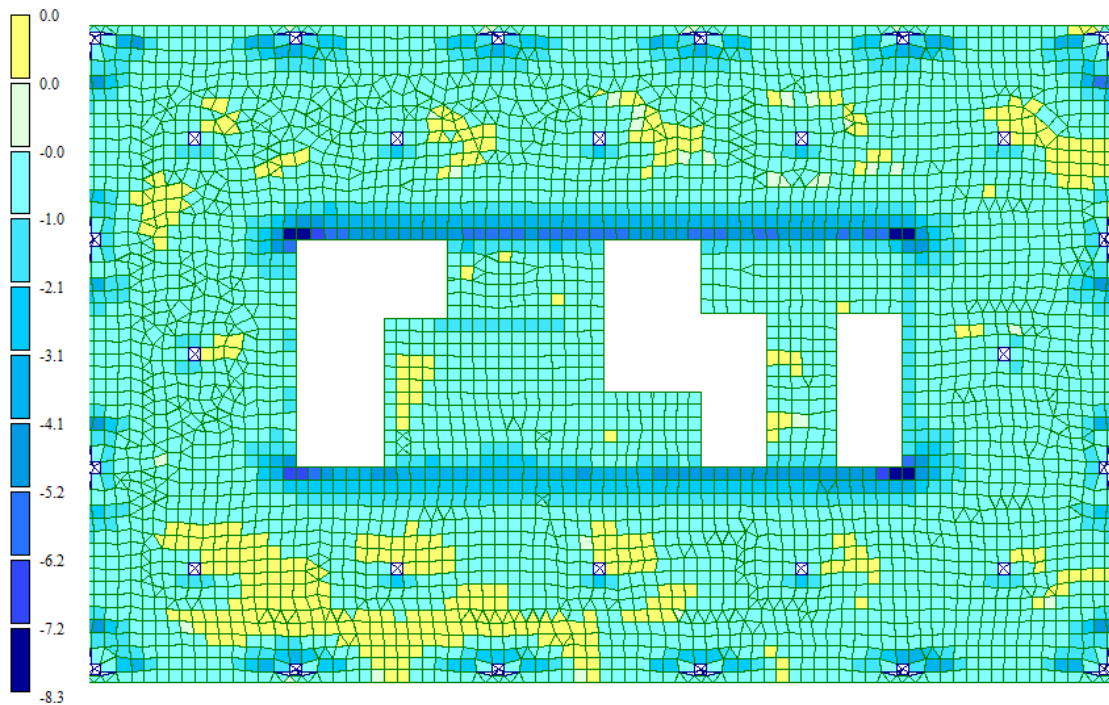


Рисунок 2.33 - Мозаика величин моментов M_y

Огибающая минимальных значений
 Мозаика напряжений по Q_y
 Единицы измерения - т/м

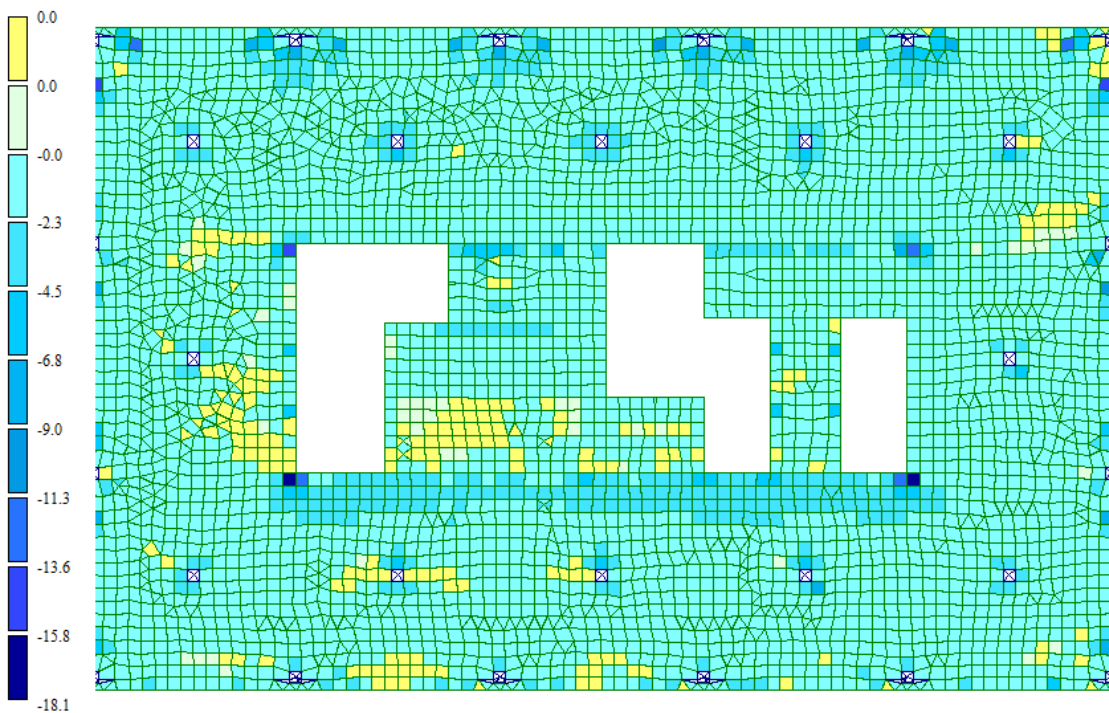


Рисунок 2.34 - Мозаика величин напряжений Q_y

| | | | | | | |
|------|-------|-------------|-------|-------|--------------------------------|------|
| | | | | | СКБ ИМЗиС.1.ТТ.03000000 | Лист |
| Изм. | Лист. | № документа | Подп. | Дата. | | 33 |

Огибающая минимальных значений
 Мозаика напряжений по N_y
 Единицы измерения - т/м²

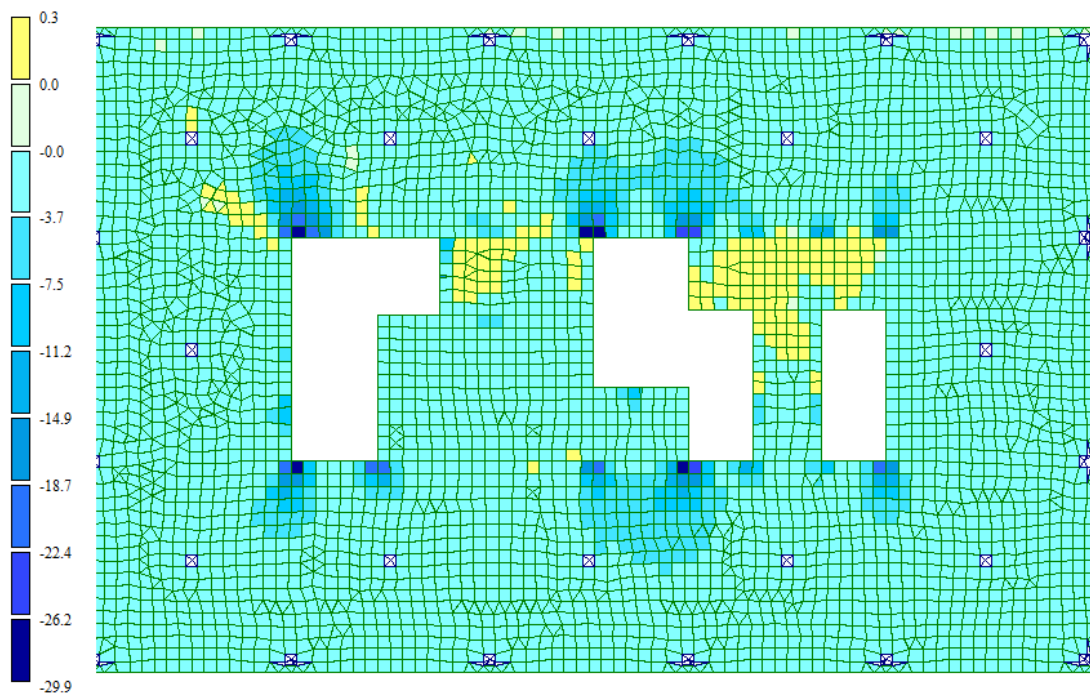


Рисунок 2.35 - Мозаика напряжений N_y

Огибающая минимальных значений
 Мозаика напряжений по M_{xy}
 Единицы измерения - (т*м)/м

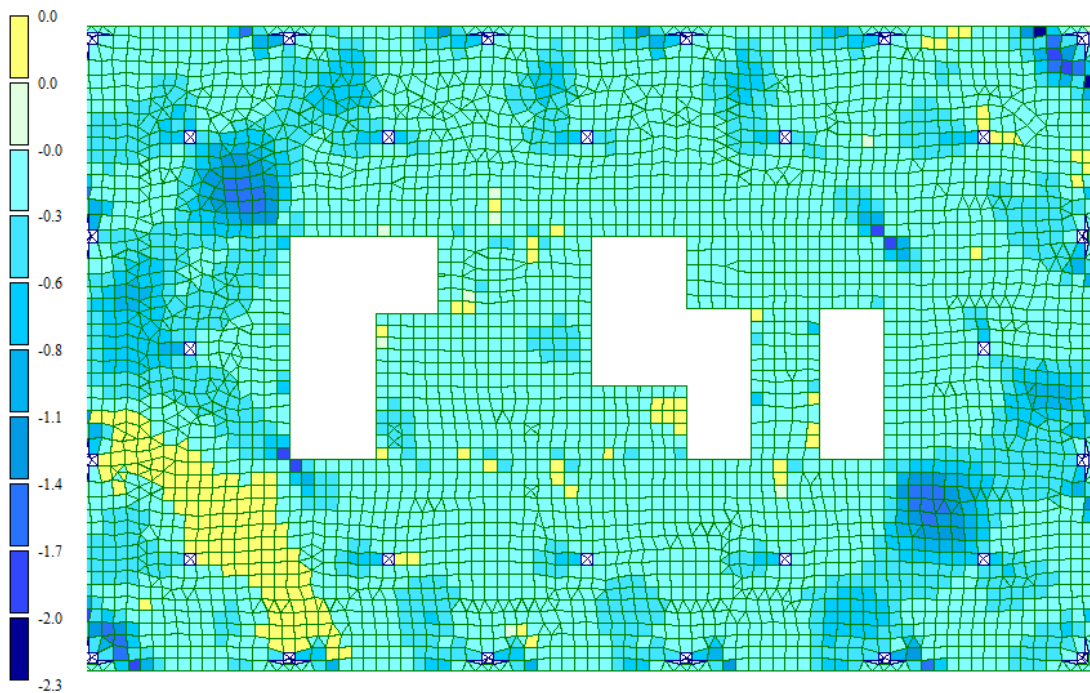


Рисунок 2.36 - Мозаика моментов M_{xy}

Огибающие максимальных усилий фундамента

На рисунках (2.37 – 2.44) представлены величины максимальных (положительных) усилий в фундаменте от действия приложенных нагрузок.

Огибающая максимальных значений
Мозаика напряжений по M_x
Единицы измерения - $(т*м)/м$

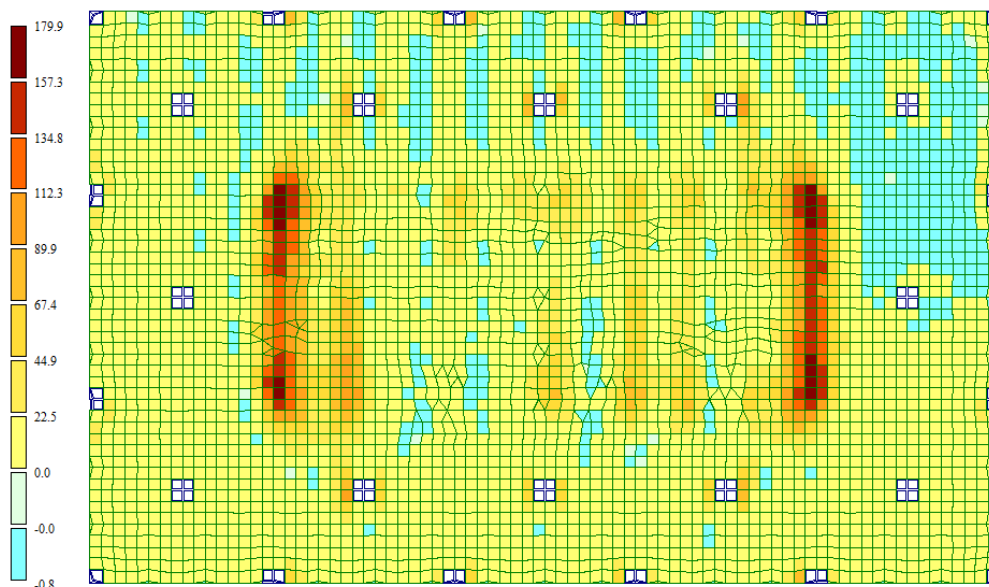


Рисунок 2.37 - Мозаика величин моментов M_x

Огибающая максимальных значений
Мозаика напряжений по Q_x
Единицы измерения - $т/м$

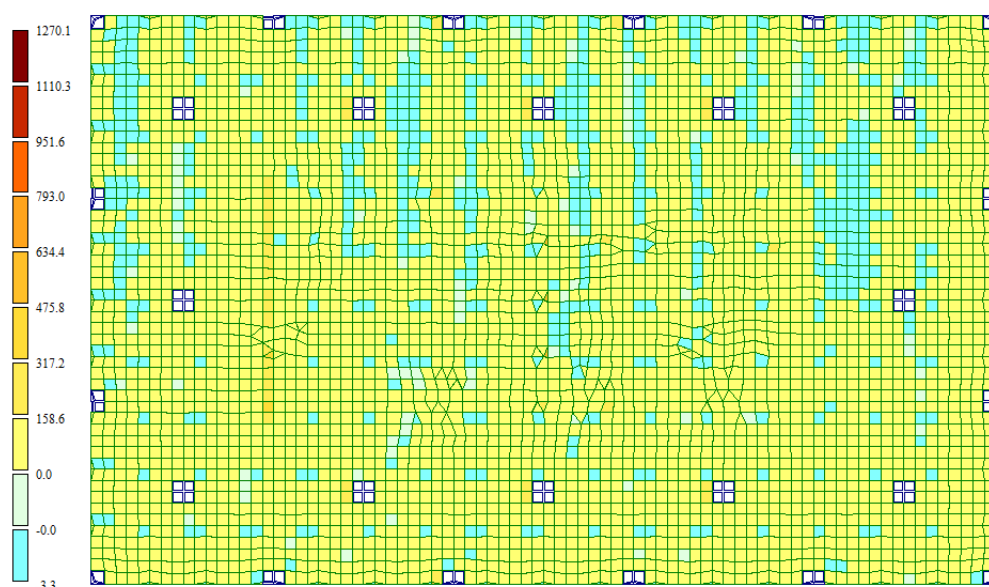


Рисунок 2.38 - Мозаика величин напряжений Q_x

| | | | | | | |
|------|-------|-------------|-------|-------|-------------------------|------|
| | | | | | СКБ ИМЗиС.1.ТТ.03000000 | Лист |
| Изм. | Лист. | № документа | Подп. | Дата. | | 35 |

Огибающая максимальных значений
 Мозаика напряжений по N_x
 Единицы измерения - т/м²

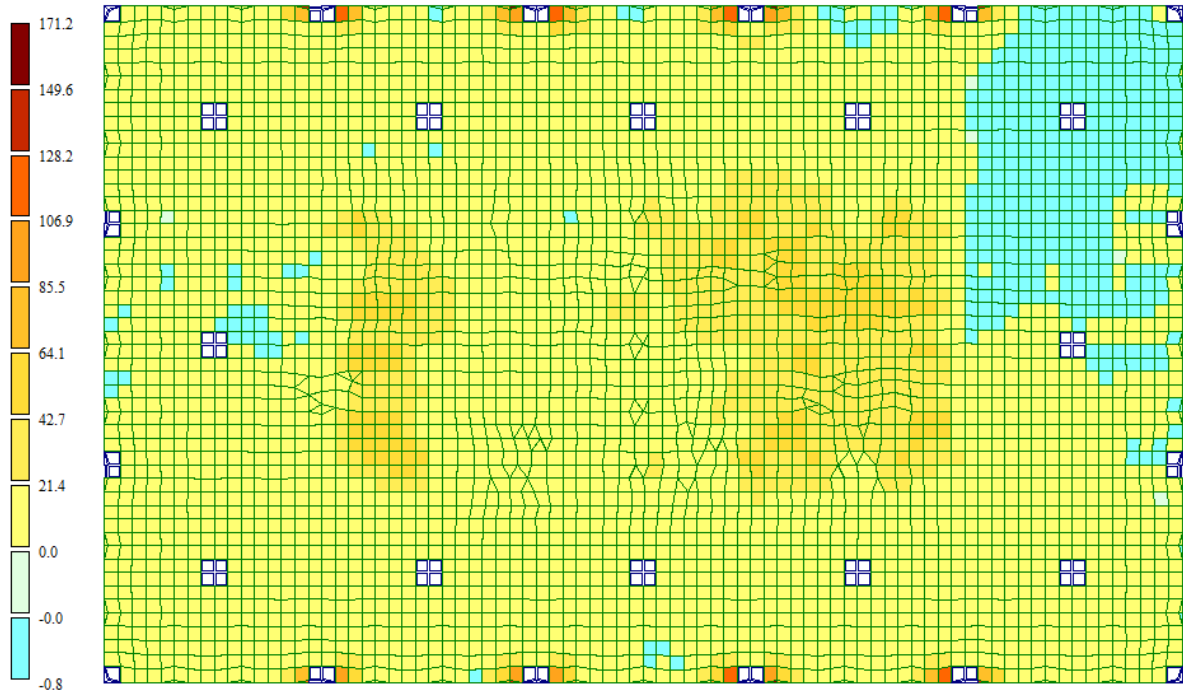


Рисунок 2.39 - Мозаика напряжений N_x

Огибающая максимальных значений
 Мозаика напряжений по τ_{xy}
 Единицы измерения - т/м²

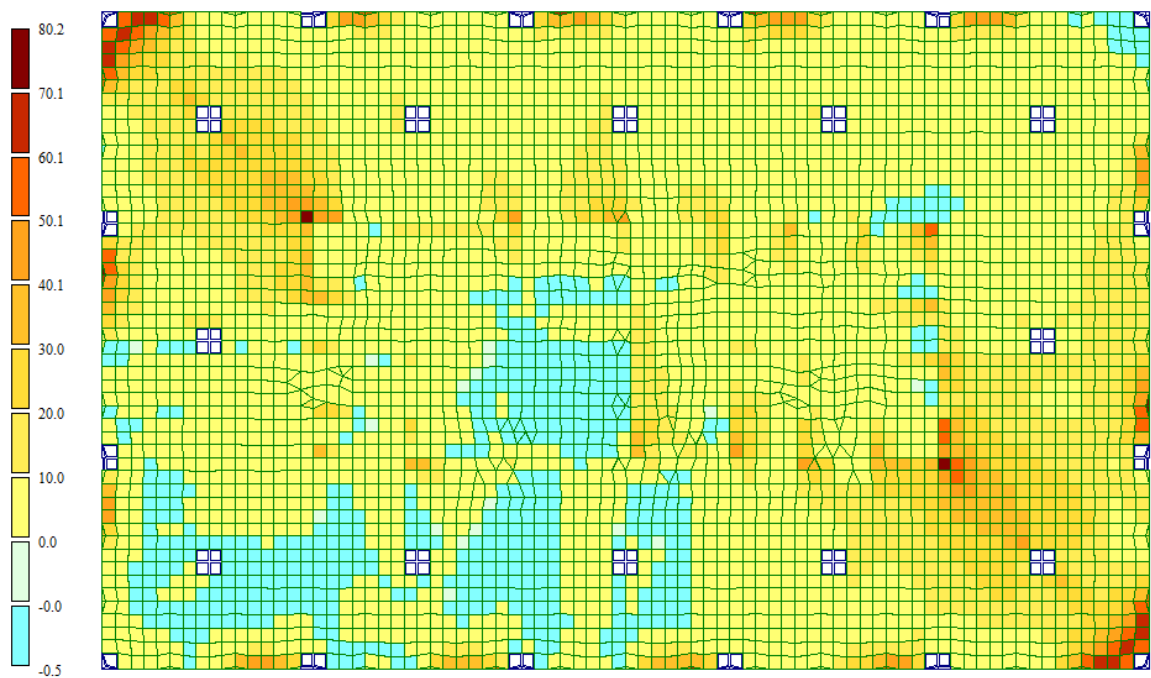


Рисунок 2.40 - Мозаика напряжений τ_{xy}

Огибающая максимальных значений
 Мозаика напряжений по M_y
 Единицы измерения - (г*м)/м

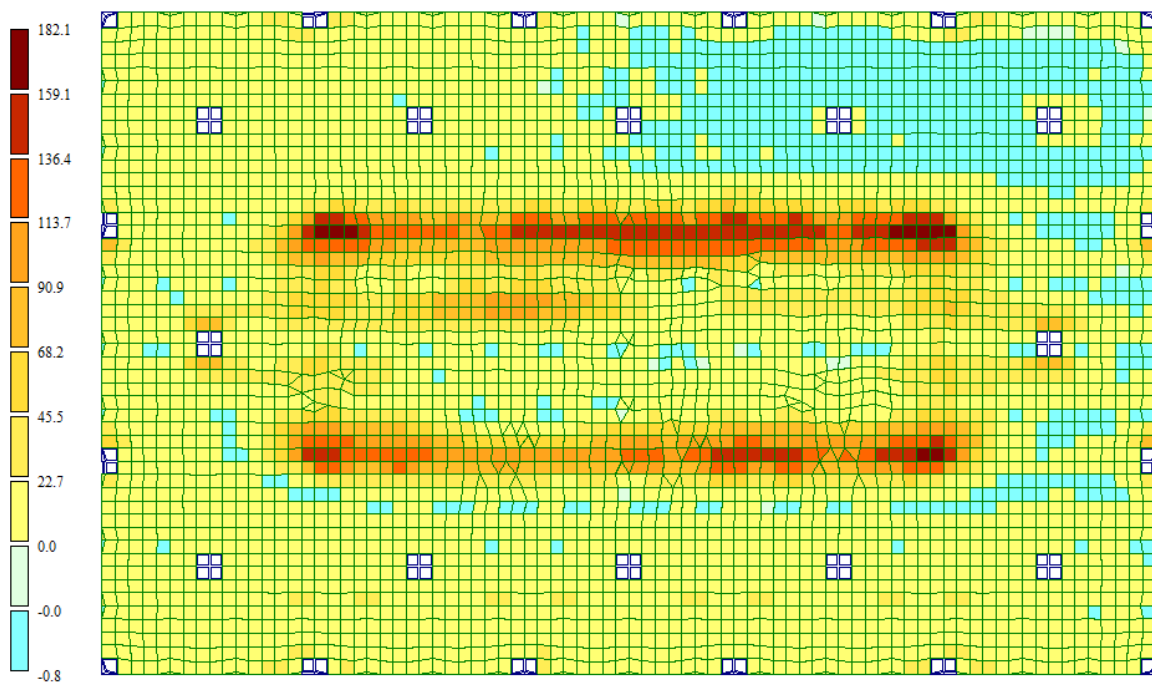


Рисунок 2.41 - Мозаика величин моментов M_y

Огибающая максимальных значений
 Мозаика напряжений по Q_y
 Единицы измерения - т/м

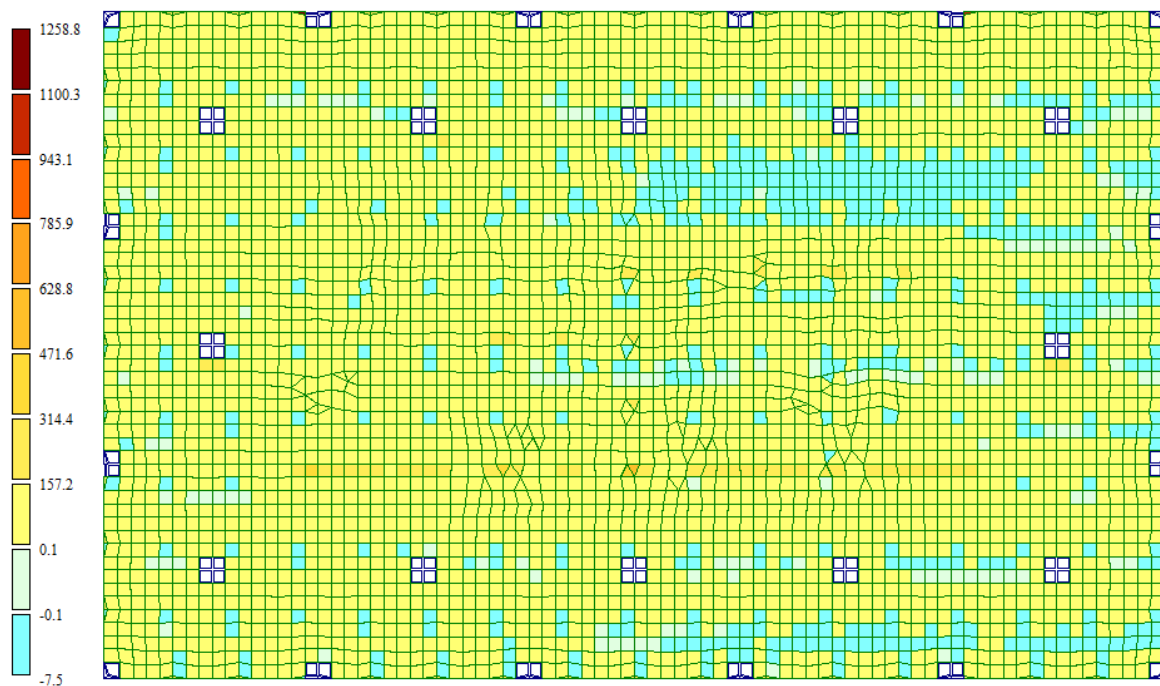


Рисунок 2.42 - Мозаика величин напряжений Q_y

Огибающая максимальных значений
 Мозаика напряжений по N_y
 Единицы измерения - т/м²

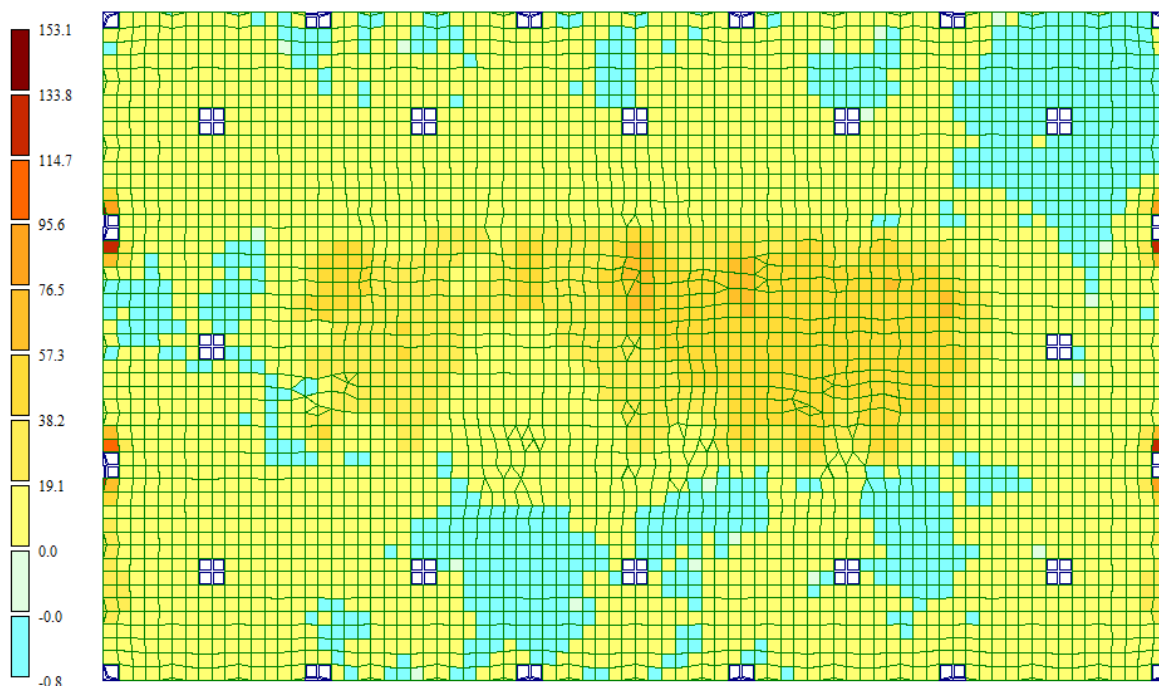


Рисунок 2.43 - Мозаика напряжений N_y

Огибающая максимальных значений
 Мозаика напряжений по M_{xy}
 Единицы измерения - (т*м)/м

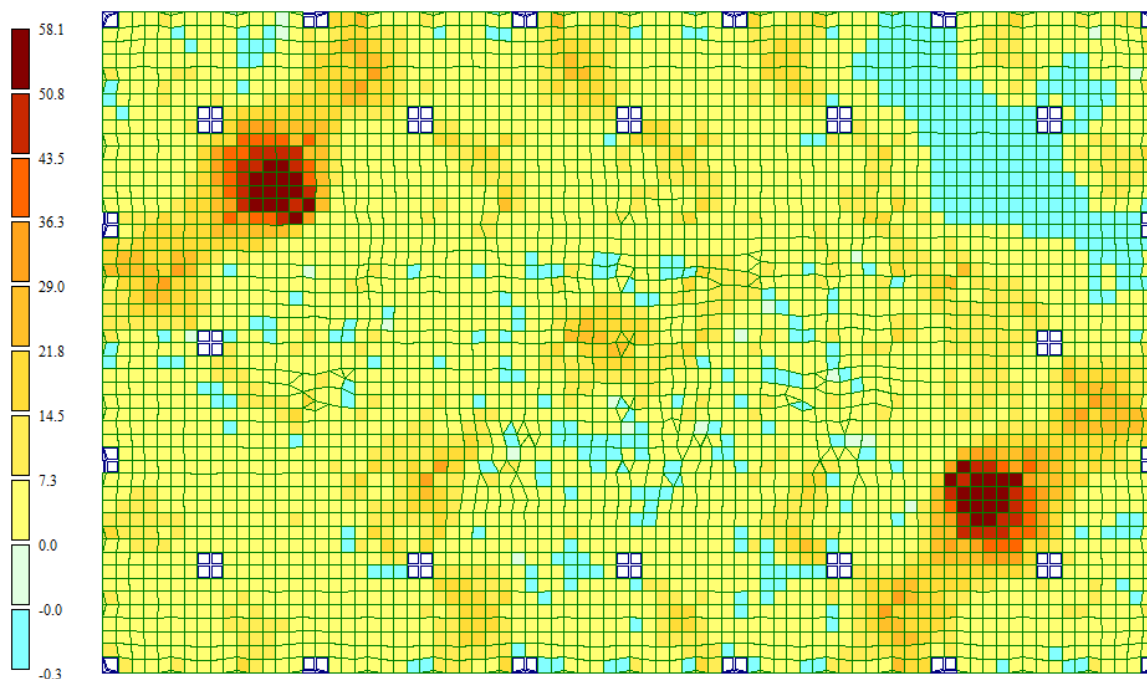


Рисунок 2.44 - Мозаика моментов M_{xy}

Огибающие минимальных усилий фундамента

На рисунках (2.45 – 2.52) представлены величины максимальных (отрицательных) усилий в фундаменте от действия приложенных нагрузок.

Огибающая минимальных значений
Мозаика напряжений по Mx
Единицы измерения - (т*м)/м

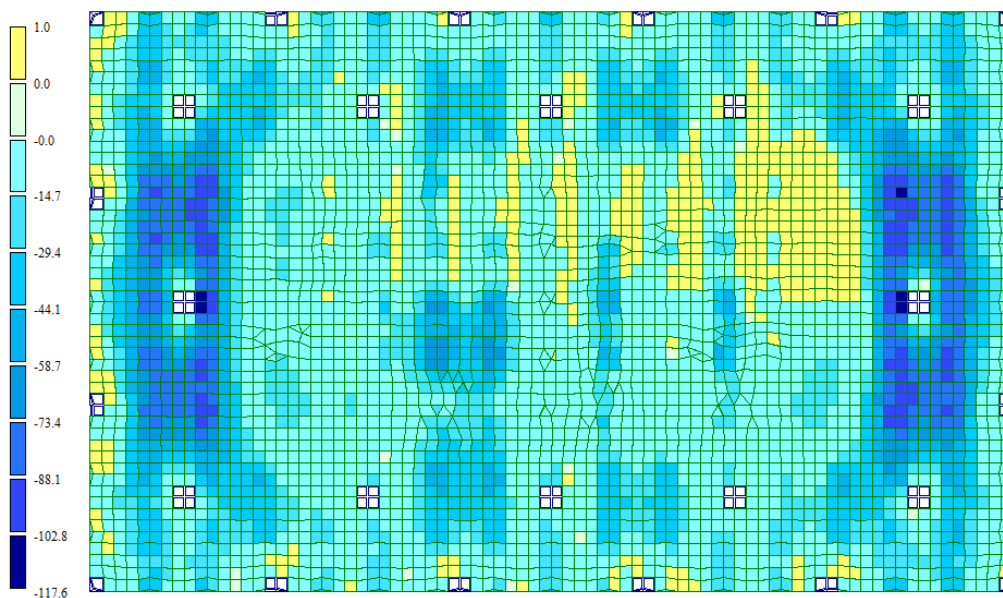


Рисунок 2.45 - Мозаика величин моментов M_x

Огибающая минимальных значений
Мозаика напряжений по Qx
Единицы измерения - т/м

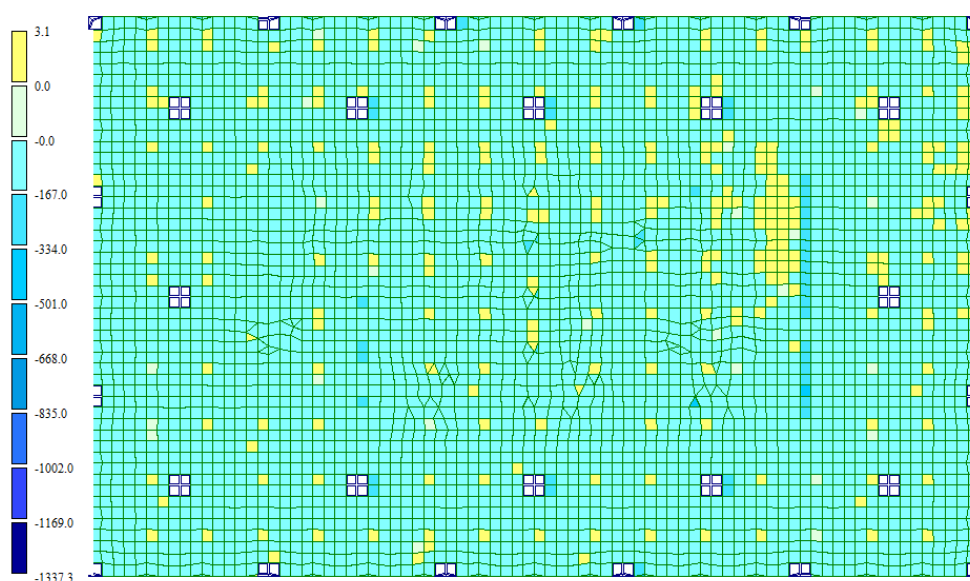


Рисунок 2.46 - Мозаика величин напряжений Q_x

| | | | | | | |
|------|-------|-------------|-------|-------|-------------------------|------|
| | | | | | СКБ ИМЗиС.1.ТТ.03000000 | Лист |
| Изм. | Лист. | № документа | Подп. | Дата. | | 39 |

Огибающая минимальных значений
Мозаика напряжений по N_x
Единицы измерения - т/м²

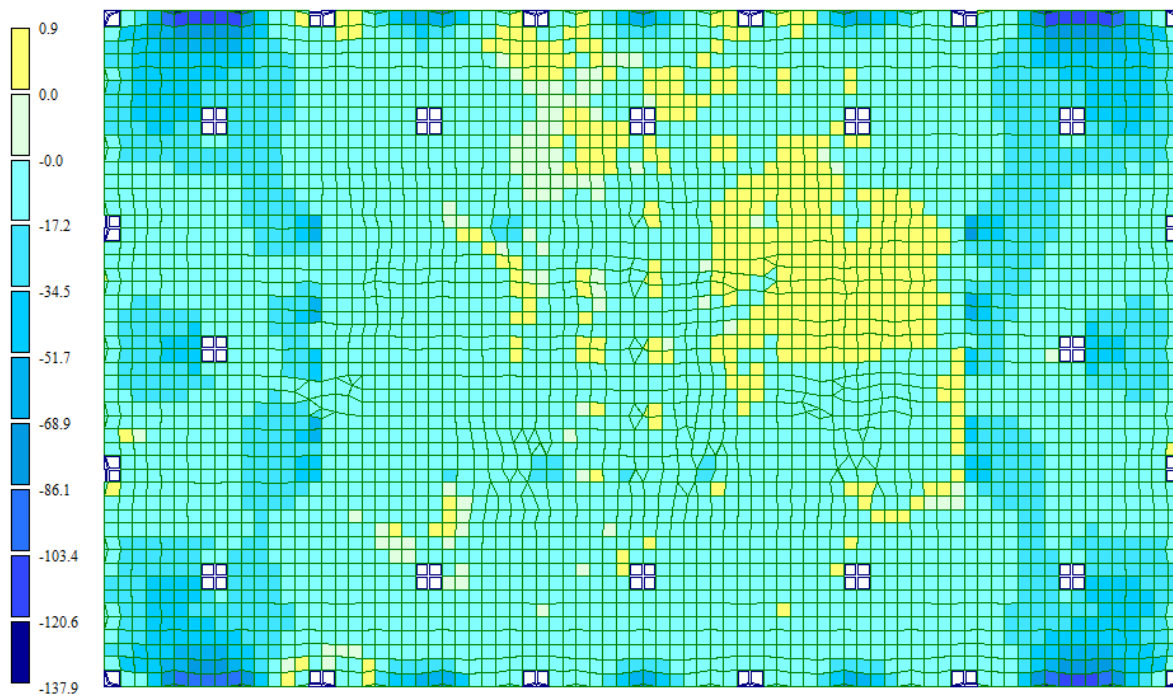


Рисунок 2.47 - Мозаика напряжений N_x

Огибающая минимальных значений
Мозаика напряжений по T_{xy}
Единицы измерения - т/м²

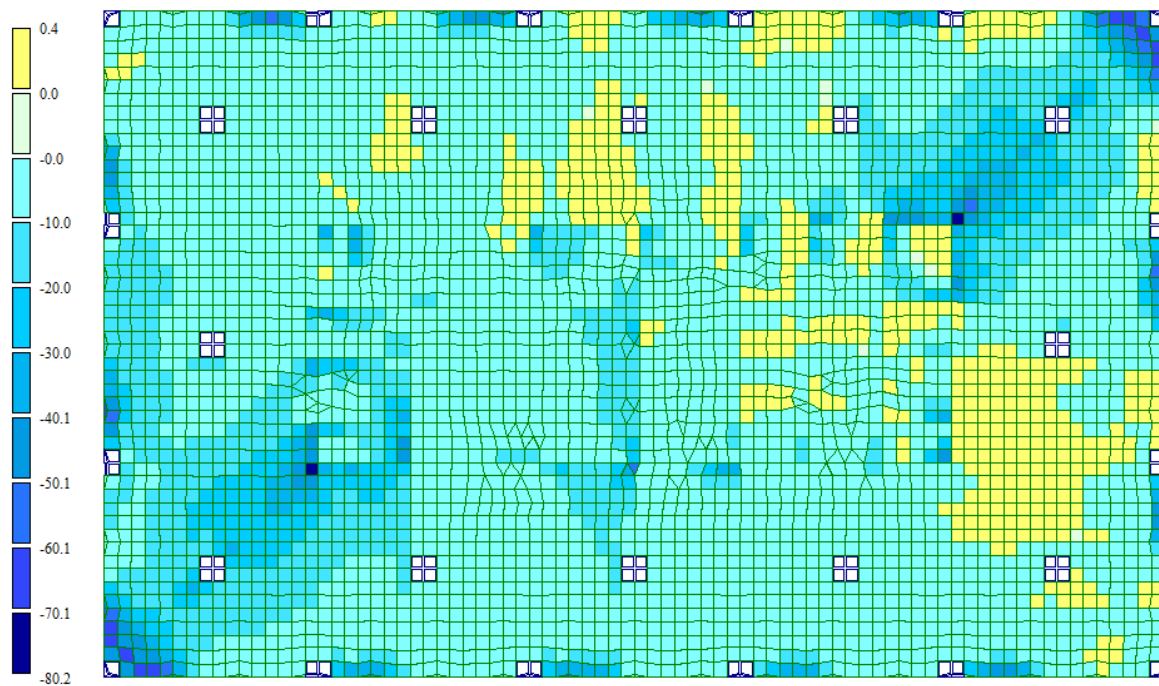


Рисунок 2.48 - Мозаика напряжений T_{xy}

Огибающая минимальных значений
 Мозаика напряжений по M_y
 Единицы измерения - (т²м)/м

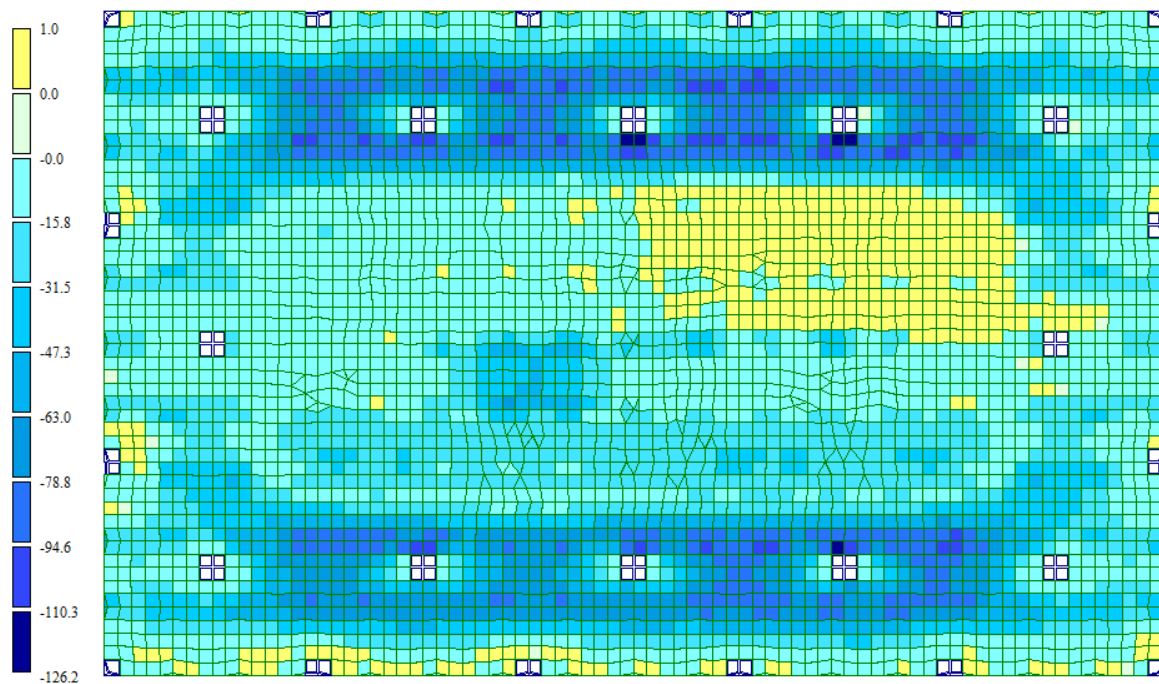


Рисунок 2.49 - Мозаика величин моментов M_y

Огибающая минимальных значений
 Мозаика напряжений по Q_y
 Единицы измерения - т/м

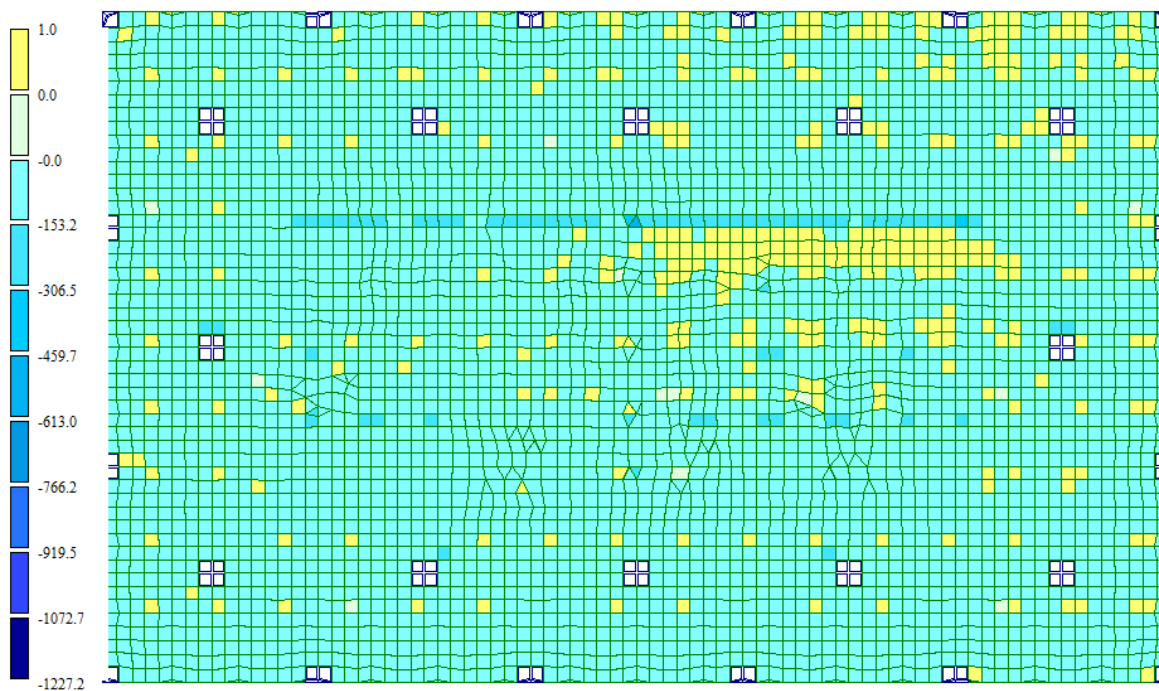


Рисунок 2.50 - Мозаика величин напряжений Q_y

Огибающая минимальных значений
Мозаика напряжений по N_y
Единицы измерения - т/м²

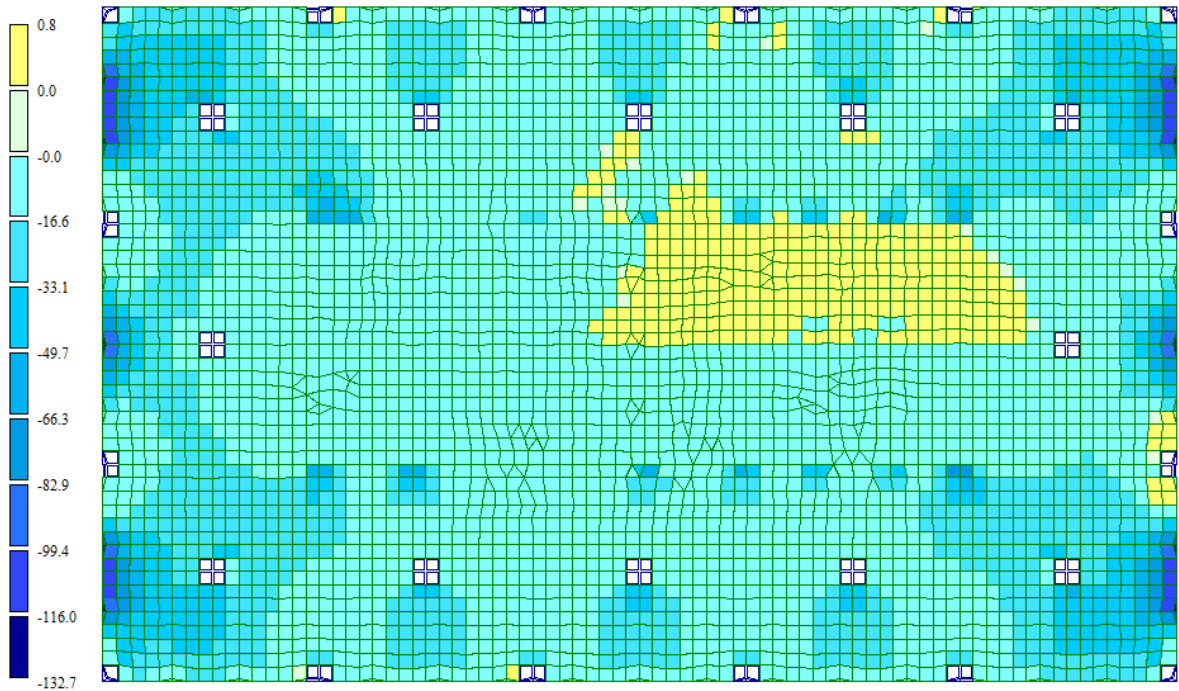


Рисунок 2.51 - Мозаика напряжений N_y

Огибающая минимальных значений
Мозаика напряжений по M_{xy}
Единицы измерения - (т*м)/м

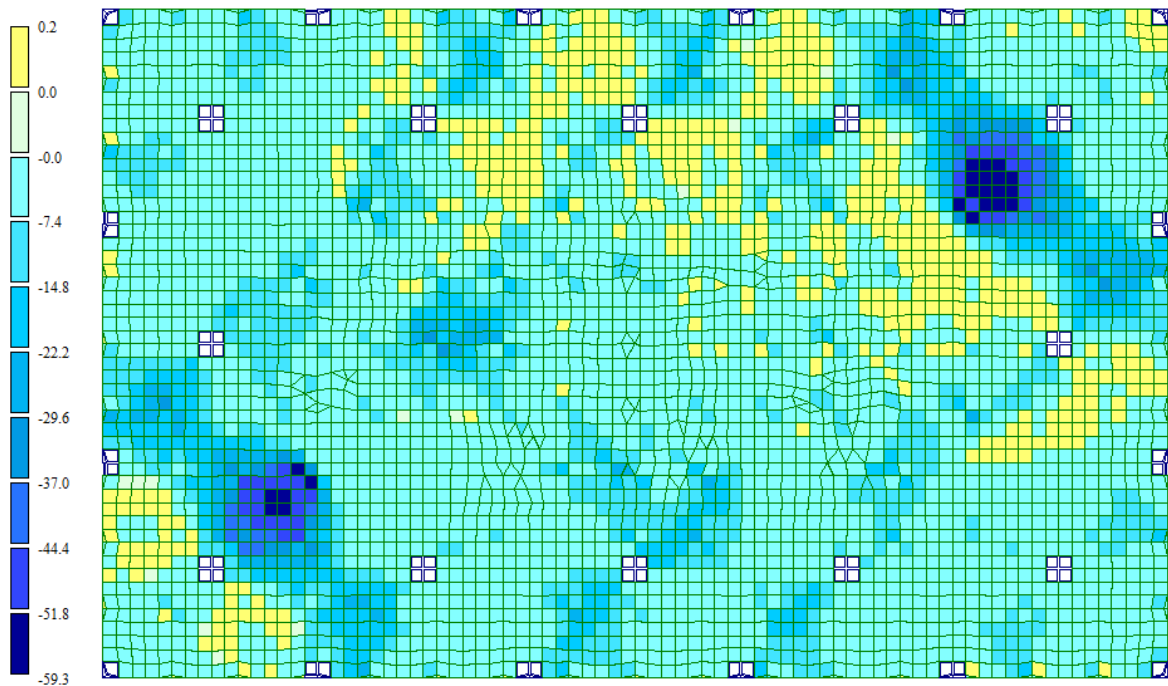


Рисунок 2.52 - Мозаика моментов M_{xy}

3 Результаты конструктивного расчета

По результатам выполненного статического расчета и определения с помощью таблиц РСН и РСУ, величины наиболее невыгодного сочетания усилий в пластинчатых (плиты перекрытия, стены, фундаментная плита) и стержневых (колонны) элементов в ПК Лира-САПР 2021 был выполнен конструктивный расчет.

3.1 Результаты конструктивного расчета плиты перекрытия

По результатам конструктивного расчета была получена мозаика армирования. На мозаике представлены результаты требуемого диаметра арматуры класса А400, а также величины необходимого суммарного сечения арматуры в плите перекрытия по нижнему и верхнему слою армирования.

Вариант конструирования: Вариант 1: СП 63.13330.2012/2018, СП 15.13330.2020
Расчет по РСН: Импорт из САПФИР-СП 20.13330.2016 (РФ) (по умолчанию) (СП 63.13330.2012/2018)
Единицы измерения - см²/1м
Шаг, Диаметр - мм

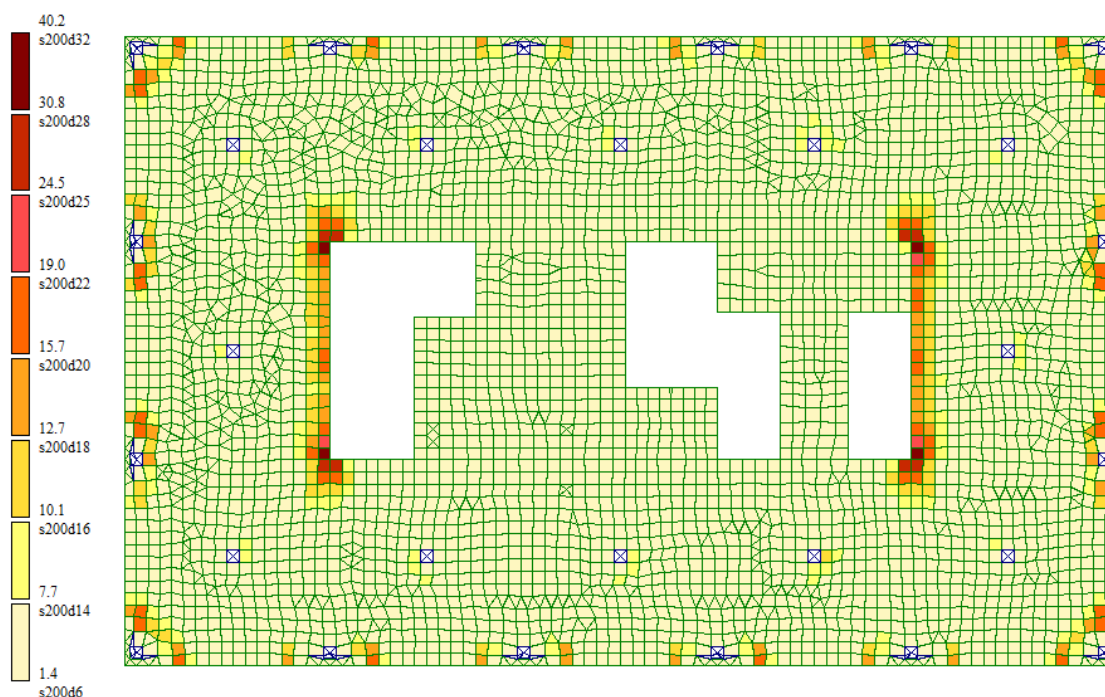


Рисунок 2.53 - Схема армирования верха плит перекрытий по оси ОХ

Вариант конструирования: Вариант 1: СП 63.13330.2012/2018, СП 15.13330.2020
 Расчет по РСН: Импорт из САПФИР: СП 20.13330.2016 (РФ) (по умолчанию) (СП 63.13330.2012/2018)
 Единицы измерения - см²/лм
 Шаг, Диаметр - мм

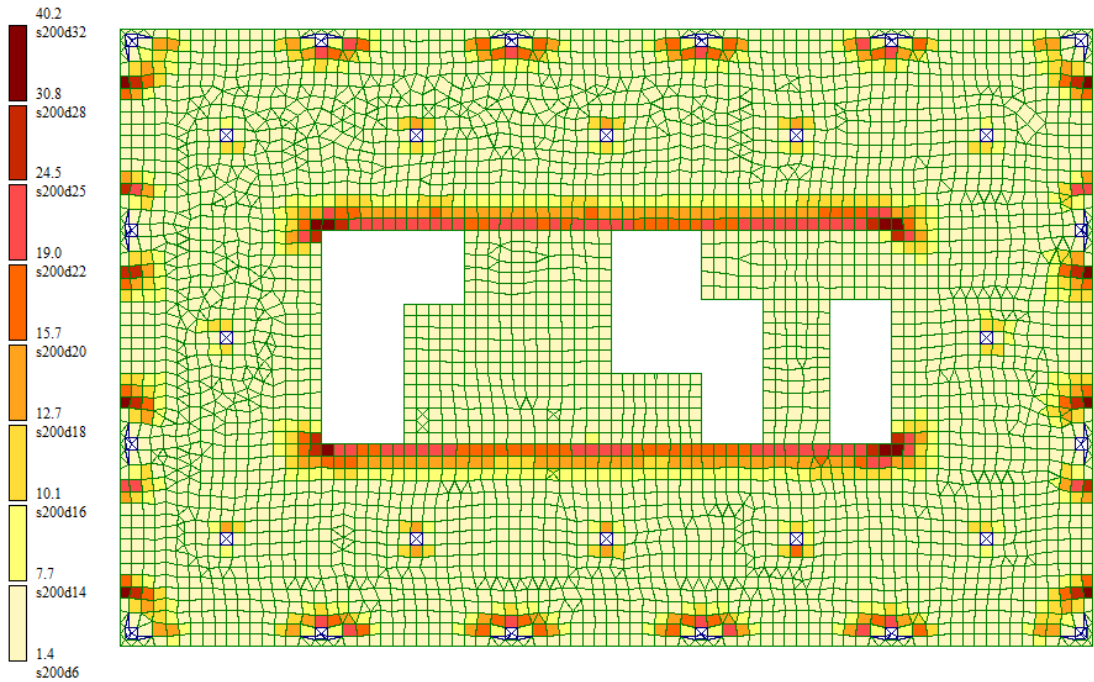


Рисунок 2.54 - Схема армирования верха плит перекрытий по оси OY

Вариант конструирования: Вариант 1: СП 63.13330.2012/2018, СП 15.13330.2020
 Расчет по РСН: Импорт из САПФИР: СП 20.13330.2016 (РФ) (по умолчанию) (СП 63.13330.2012/2018)
 Единицы измерения - см²/лм
 Шаг, Диаметр - мм

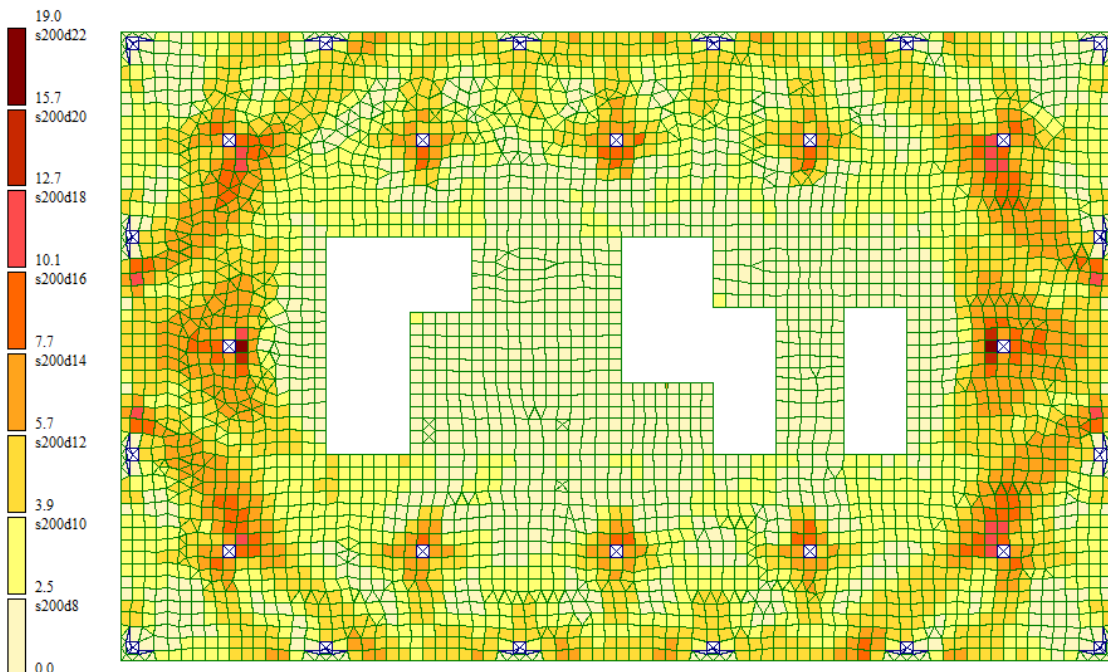


Рисунок 2.55 - Схема армирования низа плит перекрытий по оси OX

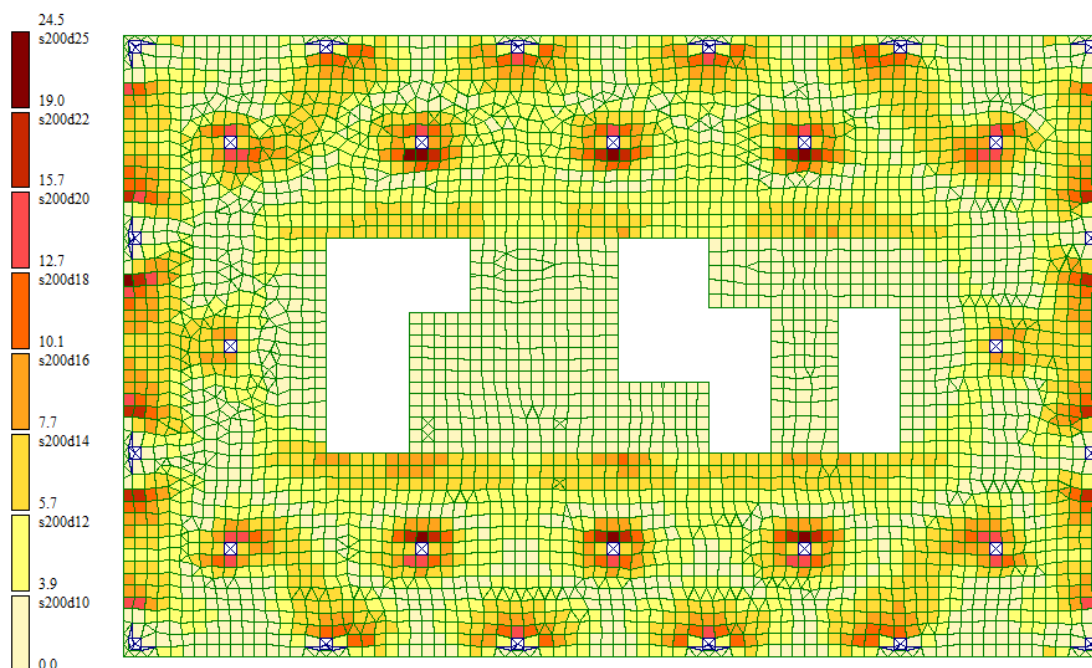


Рисунок 2.56 - Схема армирования низа плит перекрытий по оси ОУ

Для обеспечения необходимой и достаточной прочности при строительстве будут использоваться монолитные плиты перекрытия толщиной 300 мм (30 см), фоновая верхняя и нижняя арматура А400 6Ø14 ($A_{sp}=7.69 \text{ см}^2$) с шагом 200 мм, а также на приопорных участках арматура сверху А400 5Ø22 ($A_{sp}=19 \text{ см}^2$), снизу А400 6Ø16 ($A_{sp}=12.06 \text{ см}^2$).

3.2 Результаты конструктивного расчета фундаментной плиты

По результатам конструктивного расчета были получены мозаики армирования, представленные на рисунках (2.57 – 2.60). На мозаиках представлены результаты требуемых диаметров арматуры А400 и величин необходимого суммарного сечения арматуры в фундаментной плите по нижнему и верхнему слою армирования.

Вариант конструирования: Вариант 1: СП 63.13330.2012/2018, СП 15.13330.2020
 Расчет по РСН: Импорт из САПФИР: СП 20.13330.2016 (РФ) (по умолчанию) (СП 63.13330.2012/2018)
 Единицы измерения - см²/м
 Шаг, Диаметр - мм

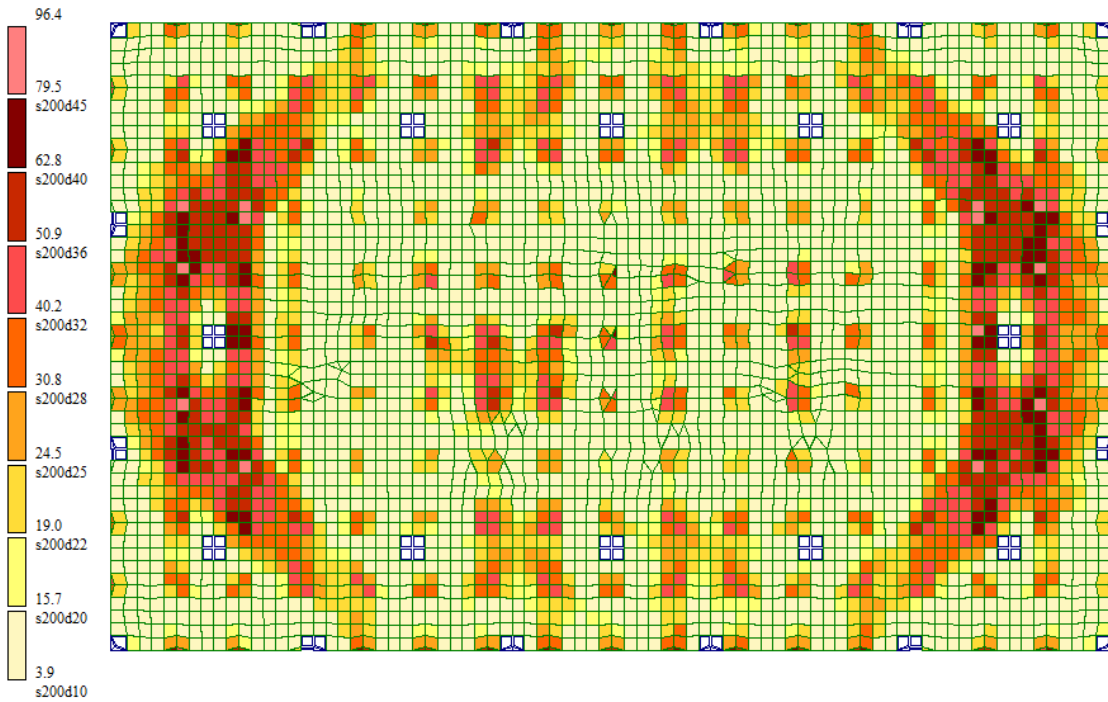


Рисунок 2.57 - Схема армирования верха фундаментной плиты по оси OX

Вариант конструирования: Вариант 1: СП 63.13330.2012/2018, СП 15.13330.2020
 Расчет по РСН: Импорт из САПФИР: СП 20.13330.2016 (РФ) (по умолчанию) (СП 63.13330.2012/2018)
 Единицы измерения - см²/м
 Шаг, Диаметр - мм

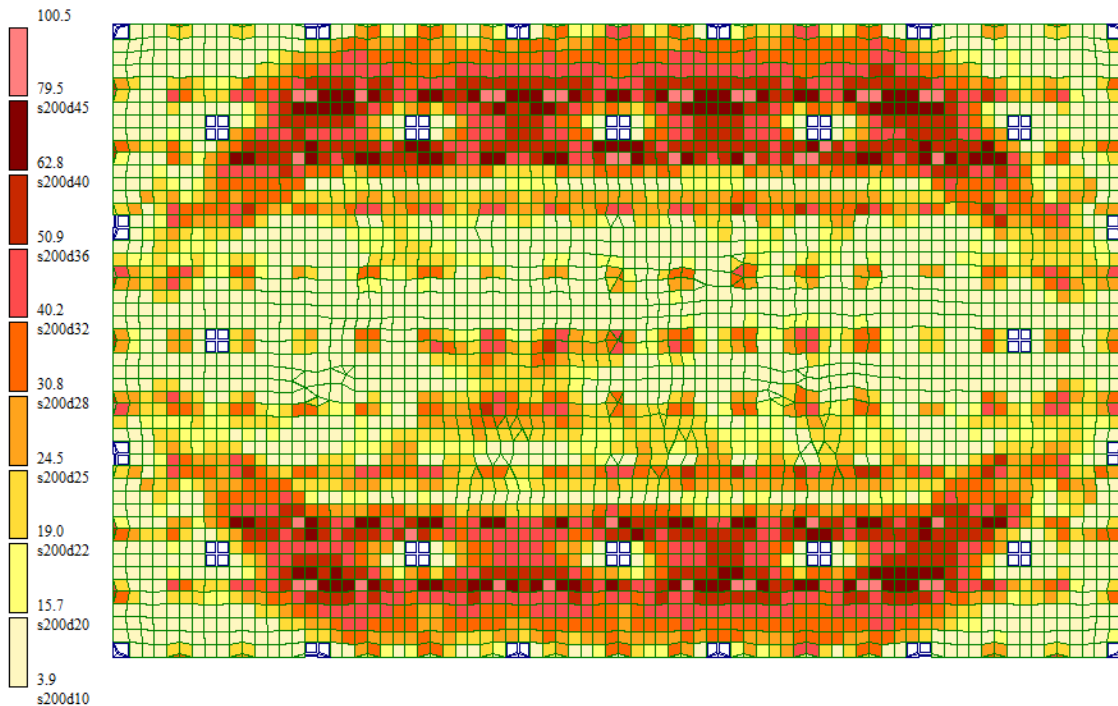


Рисунок 2.58 - Схема армирования верха фундаментной плиты по оси OY

| | | | | | | |
|------|-------|-------------|-------|-------|--------------------------------|------|
| | | | | | СКБ ИМЗиС.1.ТТ.03000000 | Лист |
| Изм. | Лист. | № документа | Подп. | Дата. | | 46 |

Вариант конструирования: Вариант 1: СП 63.13330.2012/2018, СП 15.13330.2020
 Расчет по РСН: Импорт из САПФИР: СП 20.13330.2016 (РФ) (по умолчанию) (СП 63.13330.2012/2018)
 Единицы измерения - см²/1м
 Шаг, Диаметр - мм

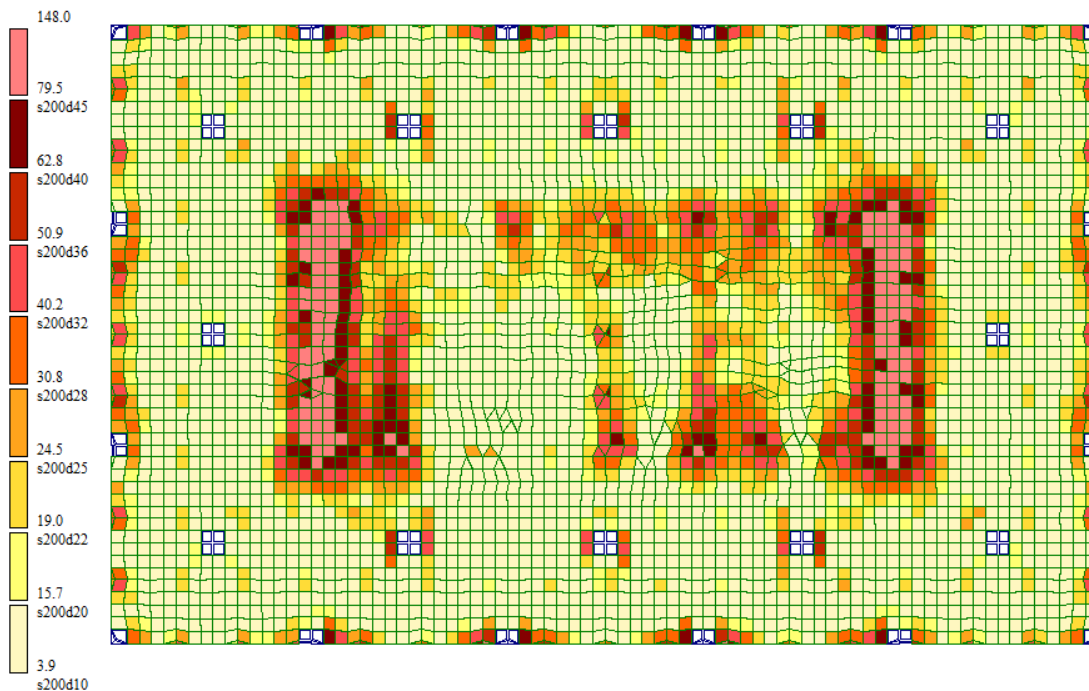


Рисунок 2.59 - Схема армирования низа фундаментной плиты по оси OX

Вариант конструирования: Вариант 1: СП 63.13330.2012/2018, СП 15.13330.2020
 Расчет по РСН: Импорт из САПФИР: СП 20.13330.2016 (РФ) (по умолчанию) (СП 63.13330.2012/2018)
 Единицы измерения - см²/1м
 Шаг, Диаметр - мм

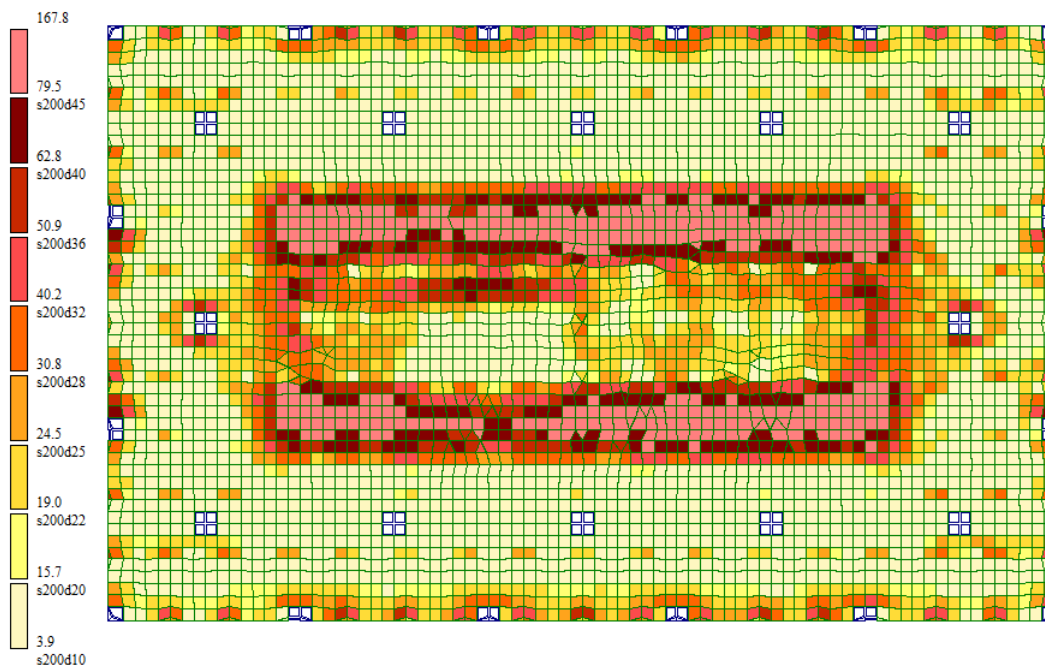


Рисунок 2.60 - Схема армирования низа фундаментной плиты по оси OY

| | | | | | | |
|------|-------|-------------|-------|-------|--------------------------------|------|
| | | | | | СКБ ИМЗuС.1.ТТ.03000000 | Лист |
| Изм. | Лист. | № документа | Подп. | Дата. | | 47 |

Для обеспечения необходимой и достаточной прочности при строительстве будет использоваться монолитная фундаментная плита толщиной 1000 мм (1 м) Армирование принято в наиболее нагруженных участках по верху двумя сетками А400 7Ø25 ($A_{sp}=34.36 \text{ см}^2$) с шагом 200 мм, а также по низу две сетки А400 7Ø25 ($A_{sp}=12.06 \text{ см}^2$) с шагом 200 мм. Фоновое армирование по верху и по низу А400 5Ø20 ($A_{sp}=15.71 \text{ см}^2$).

3.3 Результаты конструктивного расчета стен

По результатам конструктивного расчета были получены мозаики армирования, представленные на рисунках (2.61 – 2.64). На мозаиках представлены результаты требуемых диаметров арматуры А400 и величин необходимого суммарного сечения арматуры в стенах по нижнему и верхнему слою армирования.

Вариант конструирования. Вариант 1: СП 63.13330.2012/2018, СП 15.13330.2020
 Расчет по РСН:Импорт из САПФИР:СП 20.13330.2016 (РФ) (по умолчанию) (СП 63.13330.2012/2018)
 Единицы измерения - см²/1м
 Шаг, Диаметр - мм

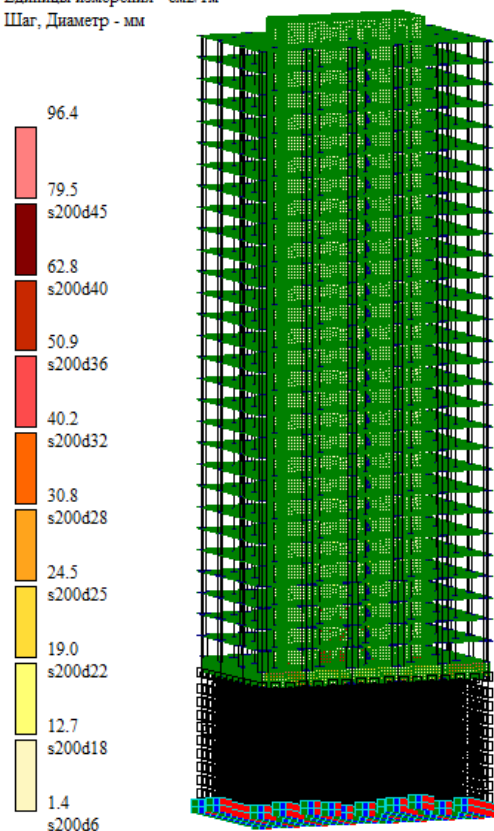


Рисунок 2.61 - Схема армирования наружной части стен по оси ОХ

| | | | | | | |
|------|-------|-------------|-------|-------|--------------------------------|------|
| | | | | | СКБ ИМЗиС.1.ТТ.03000000 | Лист |
| Изм. | Лист. | № документа | Подп. | Дата. | | 48 |

Вариант конструирования: Вариант 1: СП 63.13330.2012/2018, СП 15.13330.2020
 Расчет по РСН:Импорт из САПФИР:СП 20.13330.2016 (РФ) (по умолчанию) (СП 63.13330.2012/2018)
 Единицы измерения - см²/1м
 Шаг, Диаметр - мм

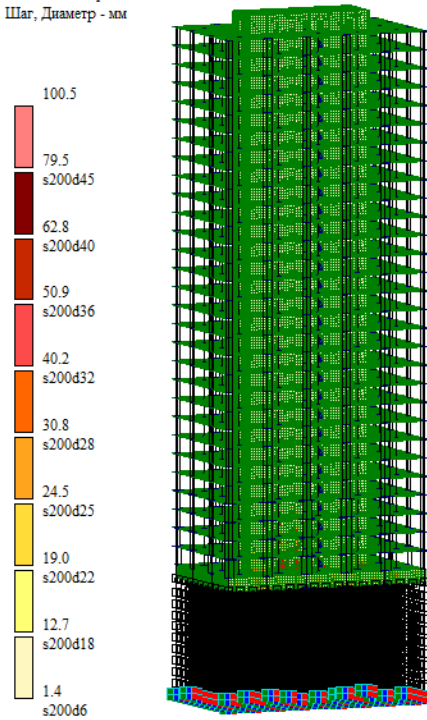


Рисунок 2.62 - Схема армирования наружной части стен по оси OX, OY

Вариант конструирования: Вариант 1: СП 63.13330.2012/2018, СП 15.13330.2020
 Расчет по РСН:Импорт из САПФИР:СП 20.13330.2016 (РФ) (по умолчанию) (СП 63.13330.2012/2018)
 Единицы измерения - см²/1м
 Шаг, Диаметр - мм

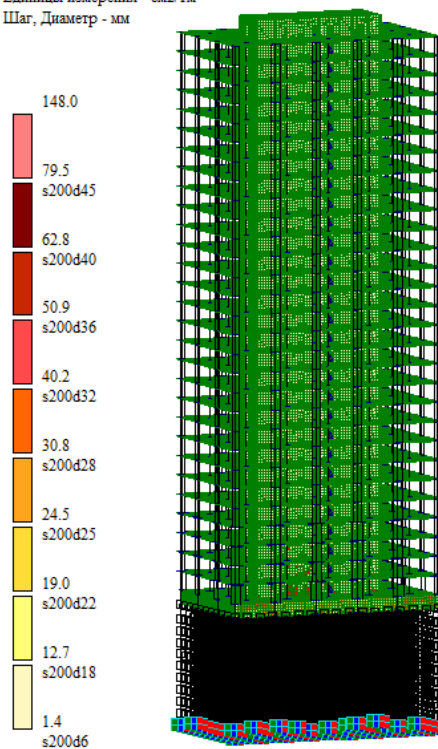


Рисунок 2.63 - Схема армирования внутренней части стен по оси OX

| | | | | | | |
|------|-------|-------------|-------|-------|--------------------------------|------|
| | | | | | СКБ ИМЗuС.1.ТТ.03000000 | Лист |
| Изм. | Лист. | № документа | Подп. | Дата. | | 49 |

Вариант конструирования: Вариант 1: СП 63.13330.2012/2018, СП 15.13330.2020
 Расчет по РСН-Импорт из САПФИР: СП 20.13330.2016 (РФ) (по умолчанию) (СП 63.13330.2012/2018)
 Единицы измерения - см²/м
 Шаг, Диаметр - мм

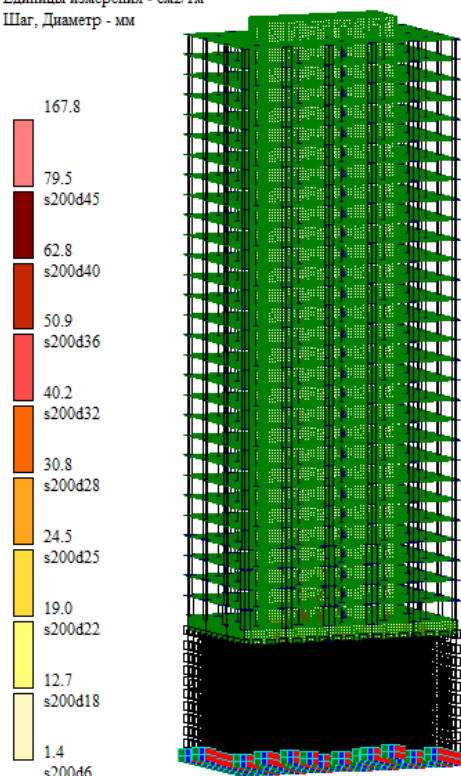


Рисунок 2.64 - Схема армирования внутренней части стен по оси OY

Для обеспечения необходимой и достаточной прочности при строительстве будут использоваться монолитные внутренние несущие стены толщиной 300 мм (30 см). Армирование прямо с обоих краёв по две сетки А400 6Ø22 ($A_{sp}=22.81 \text{ см}^2$) с шагом 200 мм.

3.4 Результаты конструктивного расчета колонн и пилонов

По результатам конструктивного расчета была получена мозаика армирования, представленная на рисунках 2.65-2.66. На мозаике представлен результат требуемого диаметра арматуры А400.

| | | | | | | |
|------|-------|-------------|-------|-------|--------------------------------|------|
| | | | | | СКБ ИМЗuC.1.ТТ.03000000 | Лист |
| Изм. | Лист. | № документа | Подп. | Дата. | | 50 |

Вариант конструирования: Вариант 1: СП 63.13330.2012/2018, СП 15.13330.2020
 Расчет по РСН: Импорт из САПФИР: СП 20.13330.2016 (РФ) (по умолчанию) (СП 63.13330.2012/2018)
 Единицы измерения - см²
 Шаг, Диаметр - мм

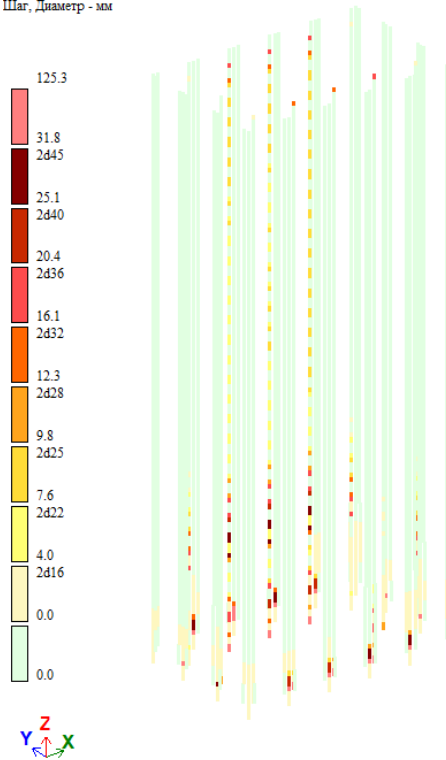


Рисунок 2.65 - Схема армирования продольной арматуры

Вариант конструирования: Вариант 1: СП 63.13330.2012/2018, СП 15.13330.2020
 Расчет по РСН: Импорт из САПФИР: СП 20.13330.2016 (РФ) (по умолчанию) (СП 63.13330.2012/2018)
 Единицы измерения - см²/м
 Шаг, Диаметр - мм

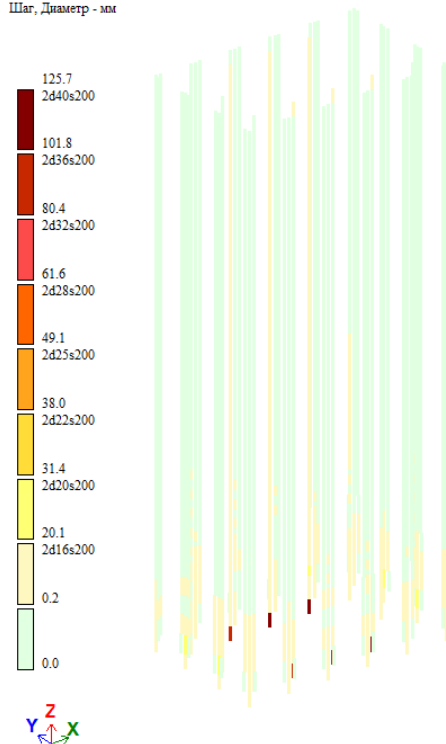


Рисунок 2.66 - Схема армирования поперечной арматуры

| | | | | | | |
|------|-------|-------------|-------|-------|--------------------------------|------|
| | | | | | СКБ ИМЗиС.1.ТТ.03000000 | Лист |
| Изм. | Лист. | № документа | Подп. | Дата. | | 51 |

Для обеспечения необходимой и достаточной прочности при строительстве будут использоваться пилоны, сечением 1250x400 мм (1.25 x 0.4 см) и монолитные колонны сечением 500x500 мм (0.5 x 0.5 см). Продольная и поперечная арматура принята А400 7Ø25 ($A_{sp}=34.36 \text{ см}^2$) с шагом 200 мм.

3.5 Осадка фундаментной плиты

Основное.1(Импорт из САПФИР:СП 20.13330.2016 (РФ) (по умолчанию))
Мозаика перемещений по Z(G)
Единицы измерения - мм

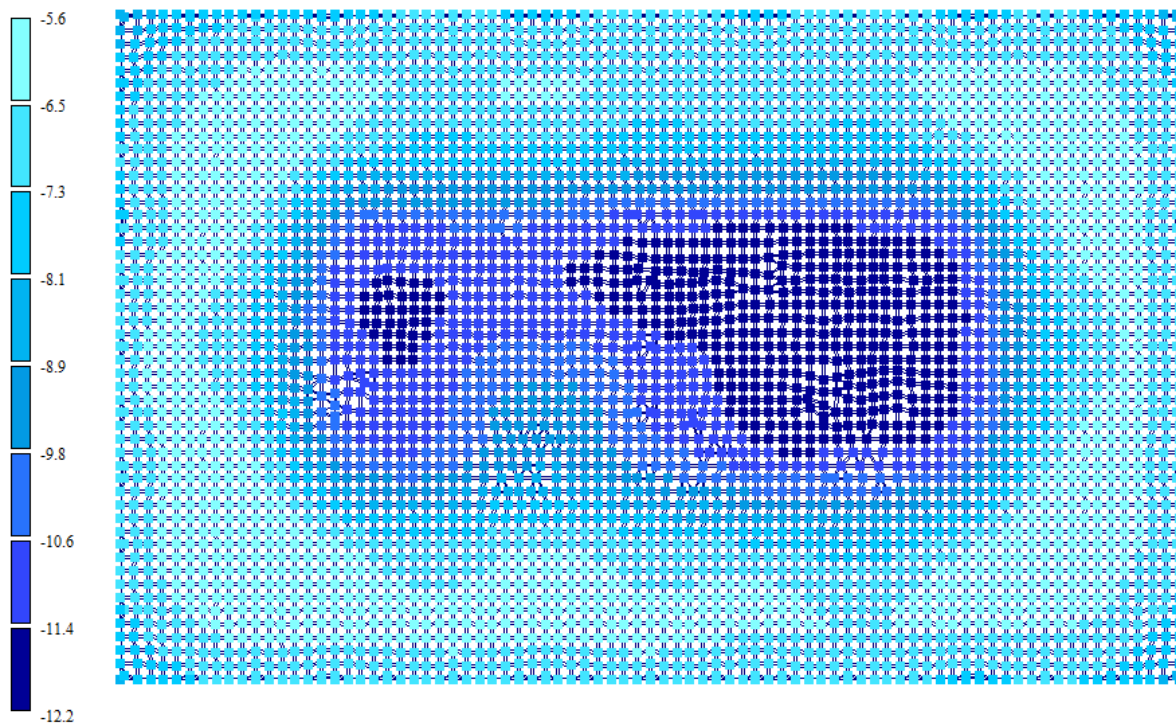


Рисунок 2.67 - Осадка фундамента (мм)

| | | | | | | |
|------|-------|-------------|-------|-------|--------------------------------|------|
| | | | | | СКБ ИМЗuC.1.ТТ.03000000 | Лист |
| Изм. | Лист. | № документа | Подп. | Дата. | | 52 |

3.6 Осадка здания

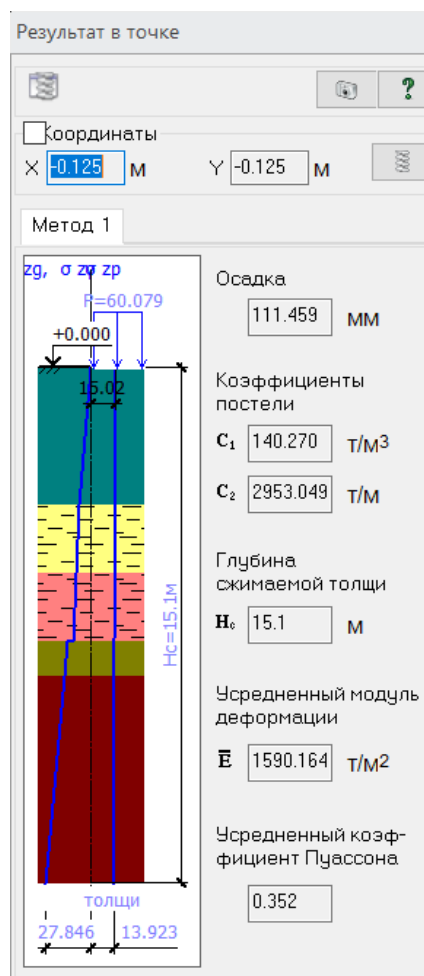


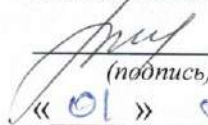
Рисунок 2.68 - Осадка здания (мм)

Вывод: Осадка здания получилась 111,5 мм, при предельно допустимой осадке равной S_u^{max} 180 мм, следовательно, несущая способность грунта достаточна.


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела ОНиПКРС



(подпись) Е.М. Димитриади
« 01 » 04 2023 г.

Декан 


(подпись) Н.В. Гринкруг

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе


(подпись) А.В. Космынин
« 01 » 04 2023 г.

АКТ

о приемке в эксплуатацию проекта
«Разработка информационной модели проекта 29-этажного общественного здания с
подземным техническим этажом в г. Хабаровск»

г. Комсомольск-на-Амуре

« 01 » 04 2023 г.

Комиссия в составе представителей:

со стороны заказчика

- Ю.Н. Чудинов – руководитель СКБ,
- Н.В. Гринкруг – декана ФКС

со стороны исполнителя

- Н.С. Дронов – руководителя проекта,
- Е.М. Никешина – группа 7УЗ-1,

составила акт о нижеследующем:

«Исполнитель» передает проект «Разработка информационной модели проекта 29-этажного общественного здания с подземным техническим этажом в г. Хабаровск», в составе:

1. Пояснительная записка
2. Комплект чертежей
3. Информационная модель, созданная в ПК «REVIT»

Руководитель проекта



(подпись, дата)

Н.С. Дронов

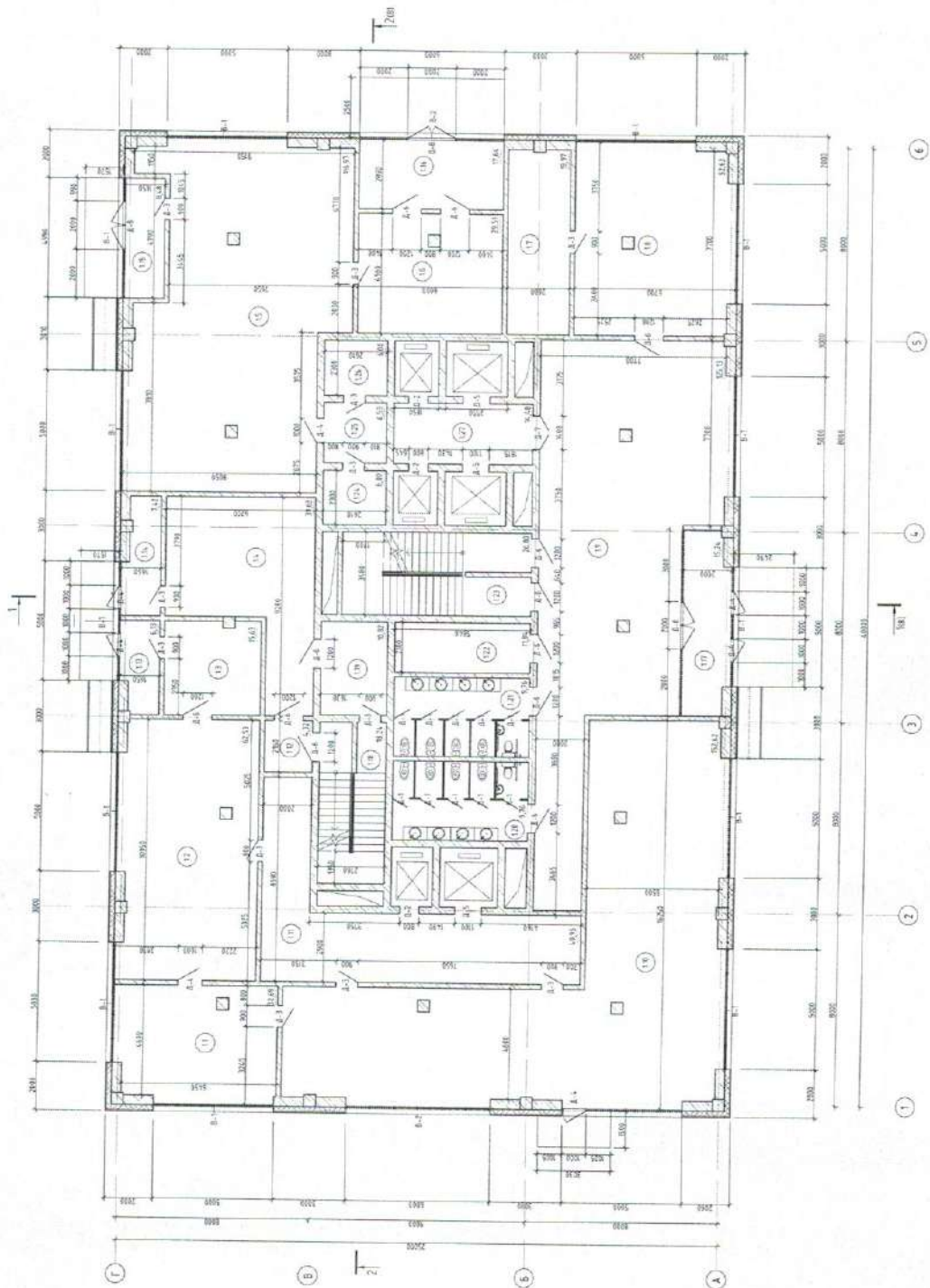
Исполнитель проекта



(подпись, дата)

Е.М. Никешина

План первого этажа



Экспликация помещений

| № | Наименование | Площадь |
|-----|--------------------------------------|---------|
| 11 | Ресторан | 13,6 |
| 12 | Помещение хранения грузовых | 62,5 |
| 13 | Помещение хранения грузовых | 15,6 |
| 14 | Коридор | 39,3 |
| 15 | Машин | 19,7 |
| 16 | Склад | 29,5 |
| 17 | Склад | 18,8 |
| 18 | Алиев | 52,6 |
| 19 | Вспомогательное | 92,5 |
| 110 | Коридор | 6,9 |
| 112 | Коридор | 4,3 |
| 113 | Тандер | 6,3 |
| 116 | Тандер | 7,4 |
| 115 | Тандер | 8,4 |
| 118 | Тандер | 17,4 |
| 117 | Тандер | 15,2 |
| 118 | Автоматический | 18,2 |
| 119 | Коридор | 10,8 |
| 120 | Склад мебели | 9,7 |
| 121 | Склад мебели | 9,7 |
| 122 | Кладовая | 11,8 |
| 123 | Помещение склада | 26,1 |
| 124 | Комната для хранения мебели, швейцар | 6,9 |
| 125 | Коридор | 6,7 |
| 126 | Комната для хранения мебели, швейцар | 6,8 |
| 127 | Лифтовый холл | 14,4 |

| | |
|------------------------------------|------------|
| 79371010000-АС | |
| Разработка проекта: 2-й этаж, офис | |
| Рисунки с подробными примечаниями | |
| Дата: 10.10.2010 | Лист: 1 |
| Состав: 1:0 | Страна: АЗ |
| Исполнитель: 1:0 | №: 1 |
| Исполнитель: 1:0 | №: 1 |