

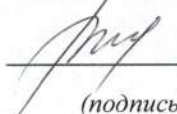
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Работа выполнена в СКБ

«Информационное моделирование зданий и сооружений»

СОГЛАСОВАНО


Начальник отдела ОНиПКРС

 Е.М. Димитриади  
(подпись)

« 26 » 09 20 22 г.


УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

 А.В. Космынин  
(подпись)

« 26 » 09 20 22 г.

Декан \_\_\_\_\_

 Н.В. Гринкруг  
(подпись)

« 26 » 09 20 22 г.

«Разработка информационной модели проекта 27-ти этажного  
многофункционального здания в г. Томск»

Комплект проектной документации

Руководитель СКБ

  
(подпись, дата)

Ю.Н. Чудинов

Руководитель проекта

  
(подпись, дата)

Ю.Н. Чудинов

Комсомольск-на-Амуре 2023

### Карточка проекта

Название	Разработка информационной модели 35-ти этажного жилого здания в городе Благовещенске.
Тип проекта	Тип проекта: техническое творчество (инициативный)
Исполнители	Студент Кочетков Д.С. гр. 7УЗ-1 <i>Д.С.</i>
Срок реализации	сентябрь 2022 – март 2023

### Исходная информация

Исходные данные	Проектная документация проекта, выполненная по стандартным технологиям проектирования (двумерные чертежи)- архитектурные чертежи
Тип разрабатываемой информационной модели	Расчетно-конструктивная
Область использования	Проектирование зданий и сооружений
Регламентирующие документы	<p>Федеральный закон «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30.12.2009 N 384-ФЗ (ред. от 02.07.2013)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»;</li> <li>- СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции»;</li> <li>- СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции»</li> </ul> <p>СП 267.1325800.2016 Здания и комплексы высотные. Правила проектирования;</p> <p>СП 4.13130.2020 Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям;</p> <p>СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий;</p> <p>СП 477.1325800.2020 Здания и комплексы высотные. Требования пожарной безопасности;</p> <p>СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий.</p>

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 27-этажное многофункциональное здание в городе Томск

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 «Ли́ра-САПР»),

архитектурная модель (ПК «REVIT»),

Уровень детализации объекта в рамках проекта:

Разработка расчетно-конструктивного раздела для стадии П (проектирование)

Применяемые САПР-системы:

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

План работ:

Наименование работ	Срок
Получение технического задания, разработка концептуальных решений	сентябрь 2022 – ноябрь 2022
Разработка архитектурной модели	декабрь 2022 – март 2023

Перечень графического материала:

1. Фасад 1-12;
- 2 Фасад А-С;
3. План первого и типового этажа
4. Разрез 1-1,


---

---

---

---

Руководитель проекта

  
\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

Ю.Н. Чудинов

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

**ПРОЕКТ**

«Разработка информационной модели 27-этажное  
многофункциональное здание в городе Томск»

Руководитель



\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

проекта  
Ю.Н. Чудинов

Комсомольск-на-Амуре 2023

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1.1 Общие данные .....	5
1.2 Конструктивные решения задачи, включая пространственные ..... схемы, принятые при выполнении расчетов конструкций.....	5
1.3 Характеристики грунта .....	6
1.4 Материалы несущих конструкций.....	7
1.5 Нагрузки и воздействия.....	7
1.5.1 Сбор нагрузок.....	7
1.6 Снеговая нагрузка .....	9
1.7 Ветровая нагрузка .....	10
1.8 Эксплуатационная нагрузка.....	10
1.9 Формирование расчетной схемы.....	11
1.10 Загружения .....	14
1.11 Результаты статического расчета.....	15
1.12 Огибающие максимальных усилий.....	16
1.13 Огибающие минимальных усилий.....	20
1.14 Огибающие максимальных напряжений плит перекрытия.....	24
1.15 Огибающие минимальных напряжений плит перекрытия.....	28
1.16 Огибающие максимальных напряжений фундаментной плиты .	32
1.17 Огибающие максимальных напряжений фундаментной плиты .	36
1.18 Огибающие максимальных напряжений вертикальных несущих конструкций.....	40
1.19 Огибающие минимальных напряжений вертикальных несущих конструкций.....	43

1.20 Результаты конструктивного расчета .....	46
1.20.1 Результаты конструктивного расчета плиты перекрытия .....	47
1.20.2 Результаты конструктивного расчета фундаментной плиты ...	52
1.20.3 Результаты конструктивного расчета стен .....	57
1.20.4 Результаты конструктивного расчета пилонов.....	60

## **ВВЕДЕНИЕ**

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

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

					СКБ ИМЗиС.1.ТТ.03000000	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		



## 1.1 Общие данные

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

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»

## 1.2 Конструктивные решения задачи, включая пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов конструкций

Здание в плане имеет прямоугольную форму.

Размеры здания в осях 1-14 75.0 м, А-К 45.0 м.,

Количество этажей – 27, высота этажа 3.3 м

Уровень ответственности по ГОСТ 27751-2014- КС-3

Степень огнестойкости здания – I

Класс конструктивной пожарной опасности – С0

По СП 112.13330.2011 Пожарная безопасность зданий и сооружений высотное здание относится к ФЗ.1.

Наружные стеновые ограждения выполнены из монолитного железобетона толщиной 400 мм. Внутренние несущие стены, представляющие собой диафрагмы жесткости выполнены из монолитного железобетона толщиной 400 мм.,

Горизонтальные диски жесткости представлены плитами перекрытия толщиной 240 мм.

Фундаментом для проектируемого здания служит сплошная монолитная железобетонная плита толщиной 1500 мм бетон В40.

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

					СКБ ИМЗиС.1.ТТ.03000000	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Лестничные марши – сборные железобетонные индивидуального изготовления.

### 1.3 Характеристики грунта

Площадка строительства, в пределах разведанной толщи, представлена следующими инженерно-геологическими элементами:

Слой 1 – Почвенно-растительный. Мощность слоя 0,2 м.

ИГЭ – 2 - Суглинок тяжелый, полутвердый. Мощность слоя 0,3 – 13 м.

ИГЭ – 3 - Песок. Мощность слоя 13 – 25 м Нормативные и расчетные значения свойств грунтов представлены в таблице 1.1.

Таблиц Нормативные и расчетные значения показателей физико  
а 1.1 - механических свойств грунтов

Наименование свойств грунта	Почвенно- растительный слой	Суглинок тяжелый полутвердый	Суглинок легкий полутвердый	Песок средней крупности, средней плотности	Галечниковый грунт с суглинистым прослоями супесчаным заполнителем до 30%
	Слой 1	ИГЭ 2	ИГЭ 3	ИГЭ 4	ИГЭ 5

Продолжение таблицы - 1.1

Природная влажность, W %			2,5	5,9	7,9
Влажность на границе текучести, WL%			0	14,1	20,1
Влажность на границе раскатывания, Wp%			0	9,4	14,1
Число пластичности, Ip			0	6,0	6,0
Показатель текучести, Il				0,66	<0
Плотность частиц грунта, $\rho_s$ г/см <sup>3</sup>			1,22	1,4	2,76
Плотность грунта, $\rho$ г/см <sup>3</sup> , нормативное значение	1,20	1,90	1,45	1,52	2,24
Расчетное значение по несущей					

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	СКБ ИМЗиС.1.ТТ.03000000	Лист

способности $\alpha=0,95$					
<i>Расчетное значение по деформациям <math>\alpha=0,85</math></i>					
Плотность сухого грунта, $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup>			1,4	1,3	2,08
Коэффициент пористости, $e$			0,656	0,427	0,329
Коэффициент водонасыщения, $S_r$ д.е.			1	1	0,66
Удельное сцепление, $C$ , КПа <i>нормативное значение</i>			15,63м	21,4м	18,3м
<i>Расчетное значение по несущей способности <math>\alpha=0,95</math></i>			12,4	18,66	12,2
<i>Расчетное значение по деформациям <math>\alpha=0,85</math></i>			16,87	28	18,3
Угол внутреннего трения, $\varphi^\circ$ , <i>нормативное значение</i>			24,5м	10,1м	36,7м
<i>Расчетное значение по несущей способности <math>\alpha=0,95</math></i>			31,8	6,52	33,3
<i>Расчетное значение по деформациям <math>\alpha=0,85</math></i>			35	19	36,7
Модуль деформации, $E$ , МПа (кгс/см <sup>2</sup> )			27м	31м	48,4м

#### 1.4 Материалы несущих конструкций

Материалы основных несущих конструкций:

- бетон класса В30 – плиты перекрытия (ГОСТ 25192-2012)
- бетон класса В40 – сваи, фундаментная плита (ГОСТ 25192-2012)
- бетон класса В35 – вертикальные несущие элементы (пилоны, стены) (ГОСТ 25192-2012)
- арматура класса А400С ГОСТ Р 52544-2006

#### 1.5 Нагрузки и воздействия

##### 1.5.1 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок на здание представлен в таблице 1.2

Таблица 1.2 - Сбор нагрузок

					СКБ ИМЗиС.1.ТТ.03000000	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка кг/м <sup>2</sup>
<b>Кровля</b>			
1 Полимерная мембрана «LOGICROOF V-RP FR 2мм» ( $\delta = 2$ мм, $\rho = 1800$ кг/м <sup>3</sup> )	$0,002 * 1800 = 3,6$ кг/м <sup>2</sup>	1,2	4,32
2 ТЕХНОРУФ Н ПРОФКЛИН ( $\delta = 250$ мм, $\rho = 130$ кг/м <sup>3</sup> )	$0,250 * 130 = 32,5$ кг/м <sup>2</sup>	1,2	39
3 Утеплитель ТЕХНОНИКОЛЬ БАЗАЛИТ ПТ-200 ( $\delta = 200$ мм, $\rho = 162$ кг/м <sup>3</sup> )	$0,20 * 162 = 32,4$ кг/м <sup>2</sup>	1,2	38,9
4 Пароизоляционная пленка	$0,002 * 0,08 = 0,00016$ кг/м <sup>2</sup>	1,2	0,000192
5 Выравнивающая стяжка ( $\delta = 20$ мм, $\rho = 1800$ кг/м <sup>3</sup> )	$0,02 * 1800 = 36$ кг/м <sup>2</sup>	1,3	46,8
Итого	$g_n = 104,5$		$g = 129$
<b>Пол</b>			
<b>Офисные помещения:</b>			
1 Керамогранит ( $\delta = 7$ мм, $\rho = 2200$ кг/м <sup>3</sup> )	$0,007 * 2200 = 15,4$ кг/м <sup>2</sup>	1,2	18,5
2 Выравнивающая стяжка цементно-песчаная ( $\delta = 20$ мм, $\rho = 1800$ кг/м <sup>3</sup> )	$0,020 * 1800 = 36$ кг/м <sup>2</sup>	1,3	46,8
3 Утеплитель ТЕХНОНИКОЛЬ БАЗАЛИТ ПТ-200 ( $\delta = 50$ мм, $\rho = 162$ кг/м <sup>3</sup> )	$0,5 * 162 = 8,1$ кг/м <sup>2</sup>	1,2	9,7
Итого	$g_n = 59,5$		$g = 75,0$
<b>Торговые помещения:</b>			
1 Керамическая плитка ( $\delta = 8$ мм, $\rho = 850$ кг/м <sup>3</sup> )	$0,008 * 850 = 6,8$ кг/м <sup>2</sup>	1,2	8,16
2 Выравнивающая стяжка цементно-песчаная ( $\delta = 20$ мм, $\rho = 1800$ кг/м <sup>3</sup> )	$0,020 * 1800 = 36$ кг/м <sup>2</sup>	1,3	46,8
3 Утеплитель ТЕХНОНИКОЛЬ БАЗАЛИТ ПТ-200 ( $\delta = 50$ мм, $\rho = 162$ кг/м <sup>3</sup> )	$0,5 * 162 = 8,1$ кг/м <sup>2</sup>	1,2	9,7
Итого	$g_n = 50,9$		$g = 64,7$

<b>Сан.узлы:</b> 1 Керамическая плитка ( $\delta = 10$ мм, $\rho = 2400$ кг/м <sup>3</sup> )	$0,010 * 2400 = 24,$ $0$ кг/м <sup>2</sup>	1,1	26,4
---	---	-----	------

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	<b>СКБ ИМЗиС.1.ТТ.03000000</b>	Лист

2 Плиточный клей			
3 Утеплитель ТЕХНОНИКОЛЬ БАЗАЛИТ ПТ-200 ( $\delta = 50$ мм, $\rho = 162$ кг/м <sup>3</sup> )	$0,5 \cdot 162 = 8,1$ кг/м <sup>2</sup>	1,2	9,7
4 Праймер битумный			
5 Выравнивающая стяжка цементно-песчаная ( $\delta = 20$ мм, $\rho = 1800$ кг/м <sup>3</sup> )	$0,020 \cdot 1800 = 36$ кг/м <sup>2</sup>	1,3	46,8
Итого	$g_n = 68,1$		$g = 82,9$
Внутренние стены			
<b>Общественные и жилые помещения:</b> Штукатурка $\delta = 10$ мм (1600 кг/м <sup>3</sup> )	$1600 \cdot 0,01 = 16$	1,3	20,8
Итого	$g_n = 16$		$g = 20,8$

## 1.6 Снеговая нагрузка

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

$$S_0 = c_e c_t \mu S_q$$

$$S_0 = 0,86 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1500 = 1290 \text{ Н/м}^2$$

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

$c_t$  - термический коэффициент;  $c_t = 1$

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

$S_q$  - нормативное значение веса снегового покрова на 1 м горизонтальной поверхности земли.

Снеговой район г. Томск - III.  $S_q = 1,5$  кН/м<sup>2</sup>.

$$c_e = (1,3 - 0,4\sqrt{k})(0,8 + 0,002l_c)$$

$$c_e = (1,3 - 0,4 \cdot \sqrt{0,65})(0,8 + 0,002 \cdot 42)$$

$$c_e = 0,86$$

где  $k$  - коэффициент для типов местности.  $k = 0,65$

					СКБ ИМЗиС.1.ТТ.03000000	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

$lc = 2b - b^2/l_{\max}$  - характерный размер покрытия, принимаемый не более 100 м;

$b$  - наименьший размер покрытия в плане;

$l$  - наибольший размер покрытия в плане.

$$lc = 2 \cdot 33 - 33^2 / 45 = 42$$

Расчетная снеговая нагрузка определяется  $S_n = S_0 \cdot k$

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

$$S_n = 1290 \cdot 1.4 = 180.6 \text{ кг/м}^2$$

### 1.7 Ветровая нагрузка

Нормативное значение ветрового давления принимается в зависимости от ветрового района

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

### 1.8 Эксплуатационная нагрузка

В таблице 1.3 приведены эксплуатационные нагрузки

Таблица 1.3 – Эксплуатационная нагрузка

№	Помещения здания	Нормативные значения равномерно распределенных нагрузок $P$ , кПа,	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные значения равномерно распределенных нагрузок $P$ , кПа
1	Залы: торговые, выставочные и экспозиционные	4,0	1.2	4.8
2	Служебные, бытовые помещения, офисы	2,0	1.2	2.4
3	Обеденные залы	3,0	1.2	3.6
4	Коридоры и лестницы	3,0	1.2	3.6
5	Парковка	5.0	1.2	6.0.

## 1.9 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, фундамента, свай и проверка их несущих способностей. Для расчета и анализа работы конструкций в ПК Лира-САПР была создана аналитическая модель, описывающая все физические и геометрические параметры рассчитываемого здания. В рисунках 1.3 – 1.6 представлены 3д модели в ПК «САПФИР» и ПК «Лира-САПР».

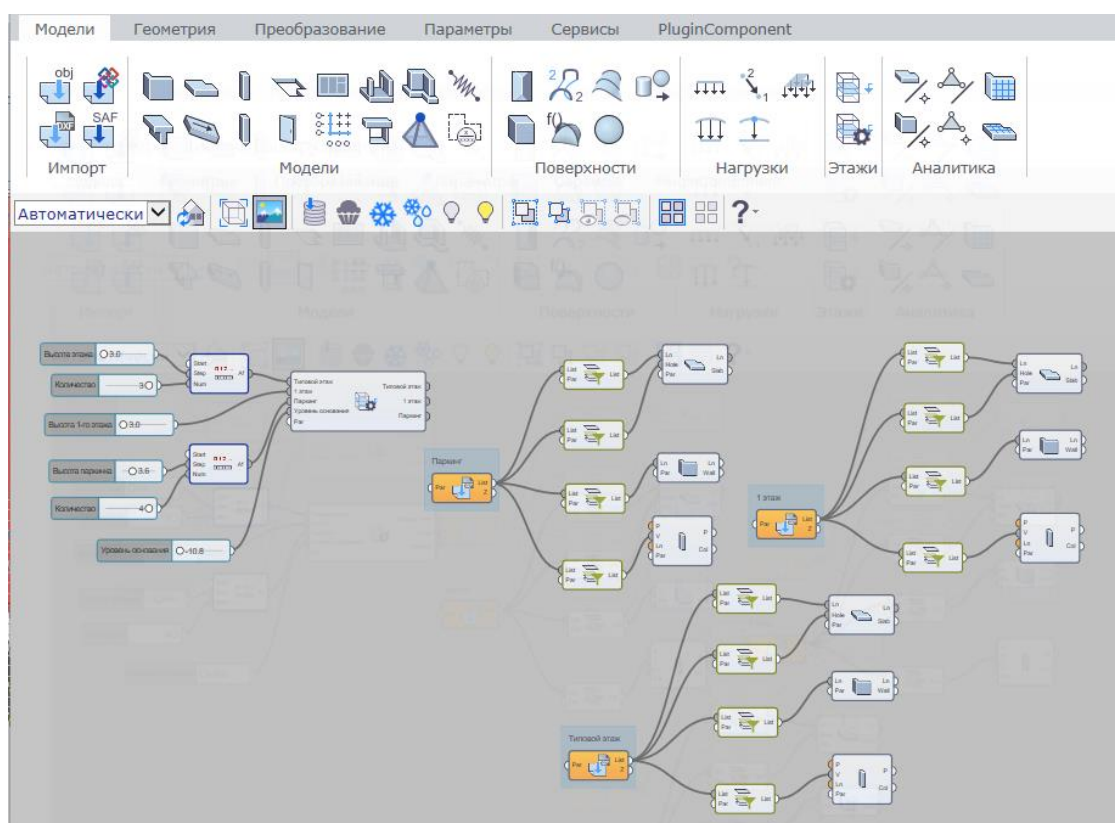


Рисунок 1.3 Ноды

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

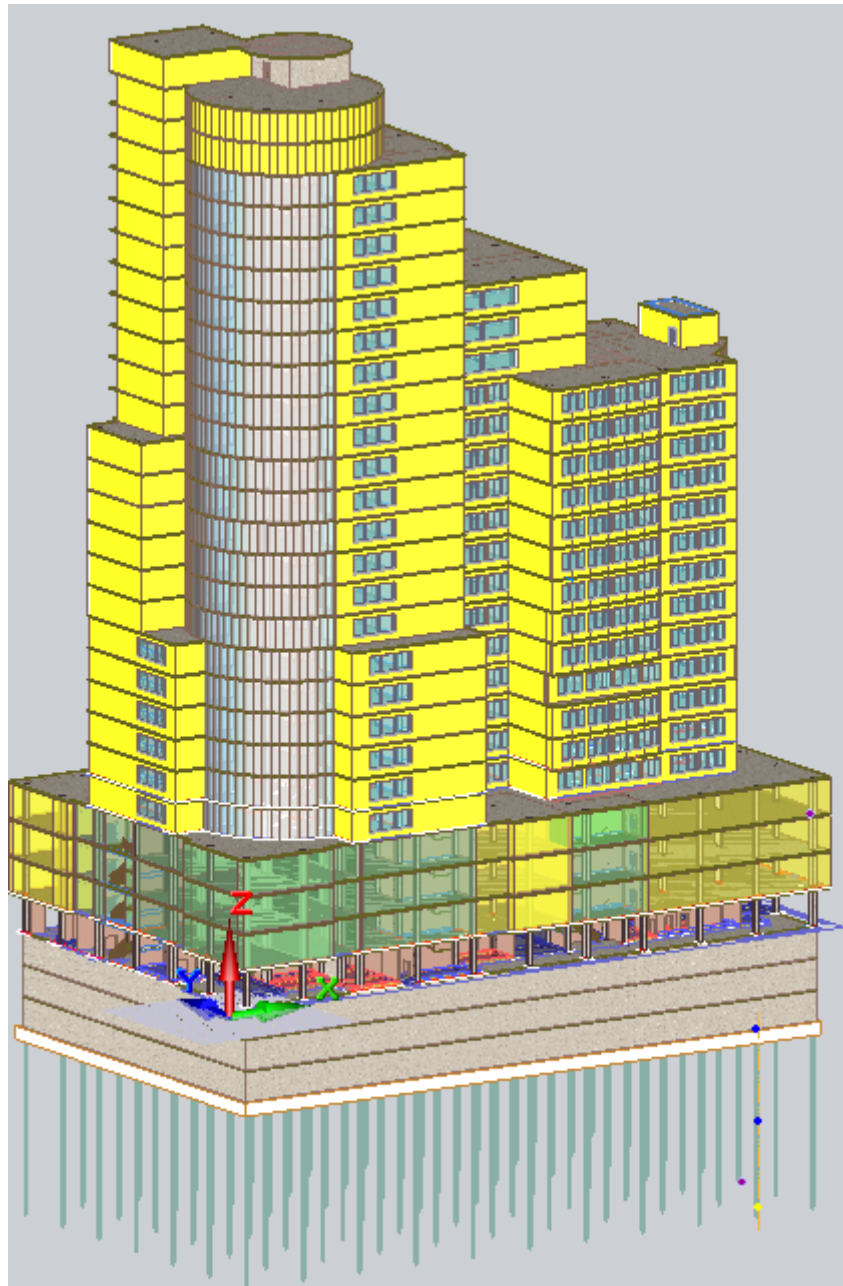


Рисунок 1.4 – Общий вид 3D модели высотного здания в САПФИР

					СКБ ИМЗис.1.ТТ.03000000	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		



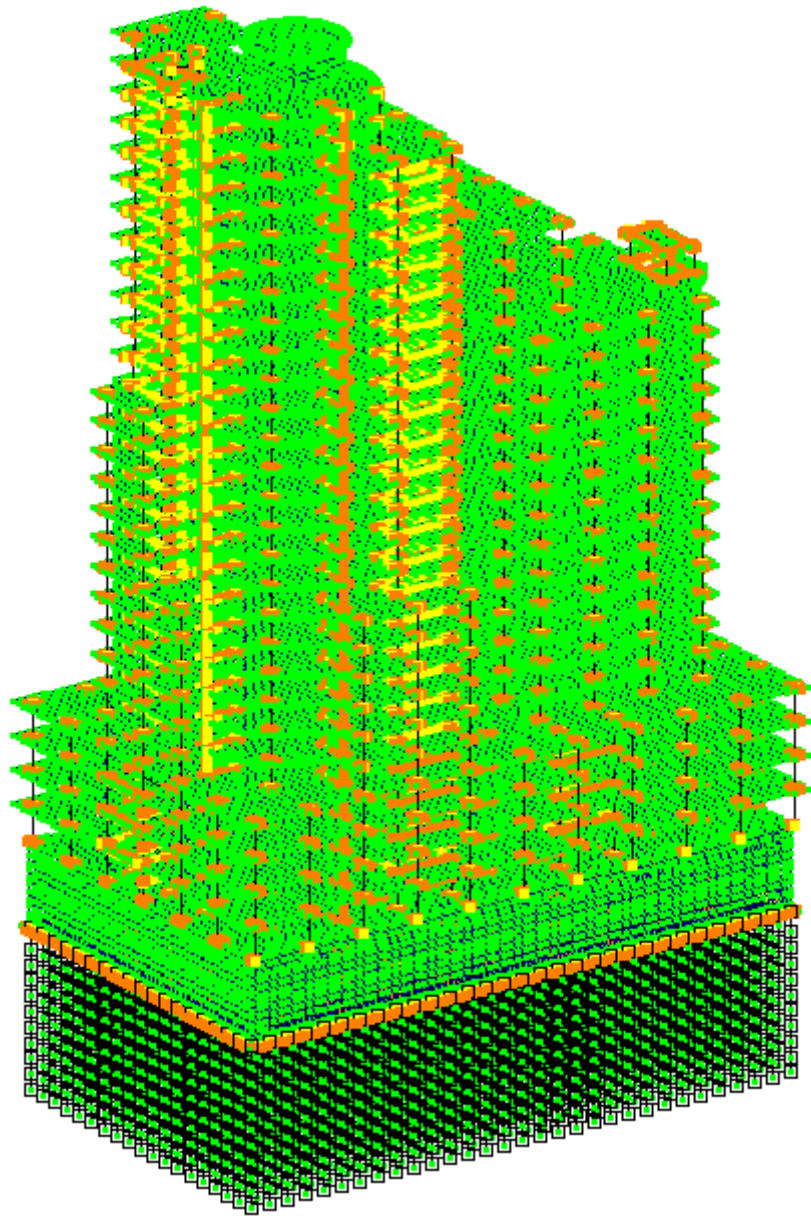


Рисунок 1.5 - Модель здания в ПК Лира-САПР

					7У31.1.00.02000ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

## 1.10 Загрузки

На рисунках 1.7 – 1.12 представлены статические и динамические нагрузки.

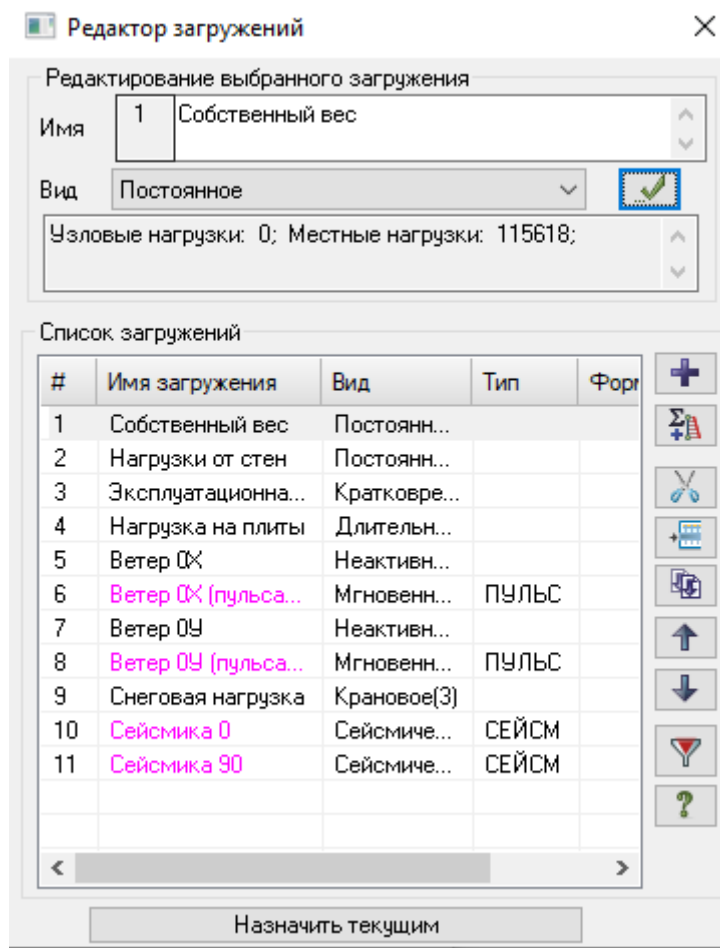


Рисунок 1.6 – Редактор загрузений

## 1.11 Результаты статического расчета

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

Результаты статического и динамического расчета доступны в виде эпюр, мозаик, а также в виде стандартных и интерактивных таблиц.

Целью проведения статического расчета является вычисление усилий, действующих в сечениях рассчитываемой конструкции (продольных сил –  $N$ , поперечных сил –  $Q$ , и изгибающих моментов –  $M$ ).

Наиболее неблагоприятные сочетания усилий устанавливаются на основе анализа реальных вариантов одновременного действия различных нагрузок. Результаты представлены на рисунках 1.13 – 1.36.

					СКБ ИМЗиС.1.ТТ.03000000	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Изм					
Лист					
№ документа					
Подпись					
Дата					
СКБ ИМЗИС.1.ТТ.03000000					
					Лист

## 1.12 Огибающие максимальных усилий

Огибающая максимальных значений (Импорт из САПФИР:СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
 Мозаика напряжений по  $M_x$   
 Единицы измерения - (т\*м)/м

Огибающая максимальных значений (Импорт из САПФИР:СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
 Мозаика напряжений по  $M_y$   
 Единицы измерения - (т\*м)/м

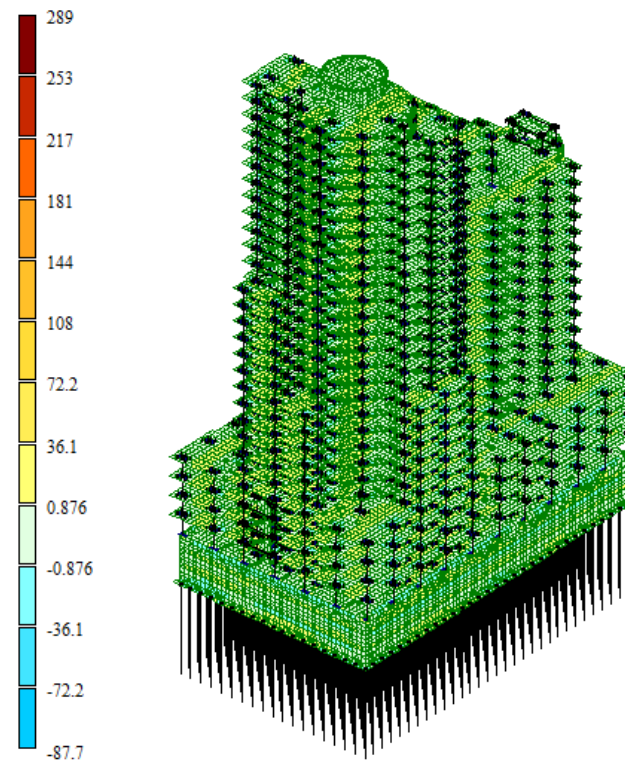
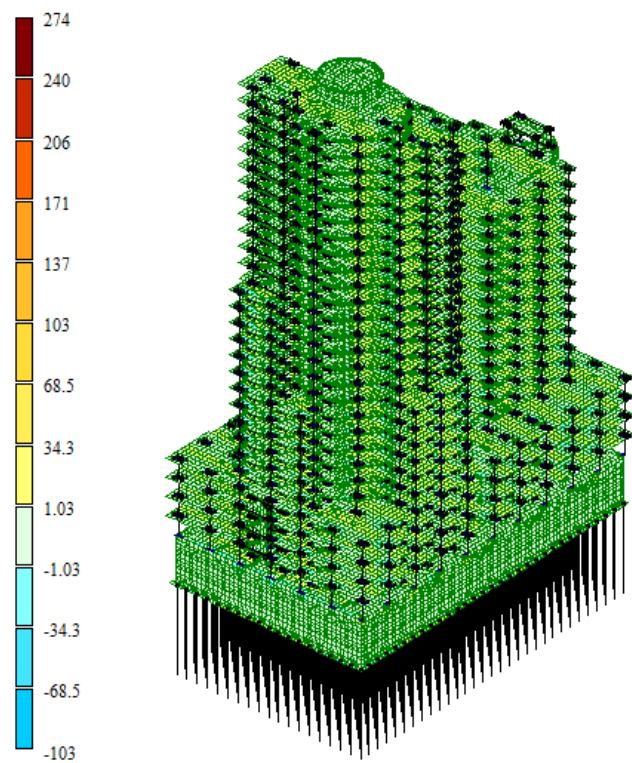


Рисунок 2.11 – мозаика напряжений по  $M_x$ ,  $M_y$

Изм					
Лист					
№ документа					
Подпись					
Дата					
СКБ ИМЗИС.1.ТТ.03000000					
Лист					

Огибающая максимальных значений (Импорт из САПФИР:СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
 Мозаика напряжений по  $M_x$   
 Единицы измерения - (т\*м)/м

Огибающая максимальных значений (Импорт из САПФИР:СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
 Мозаика напряжений по  $Q_x$   
 Единицы измерения - т/м

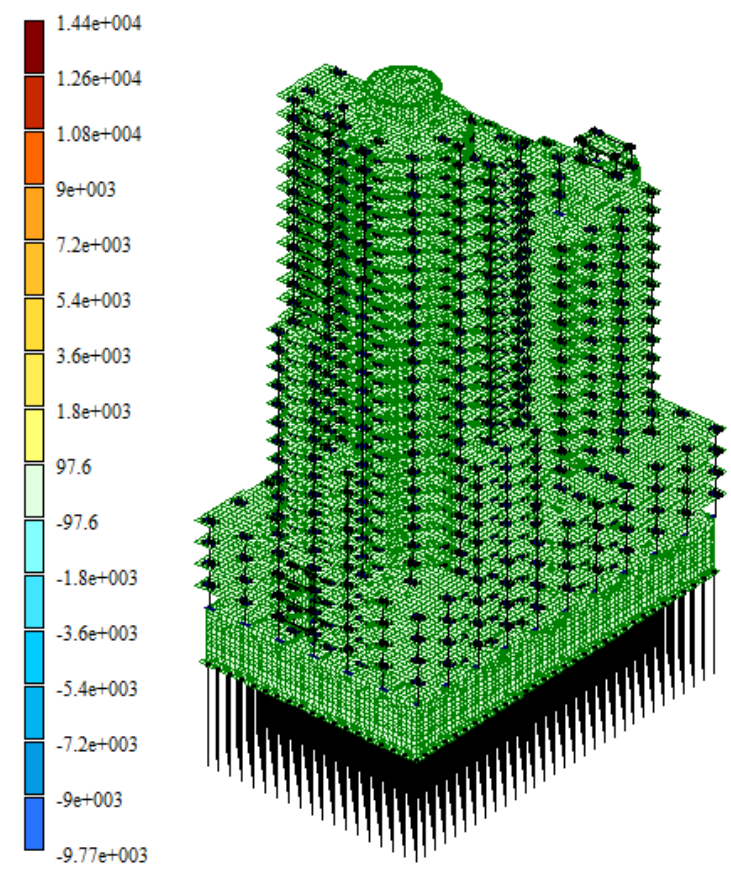
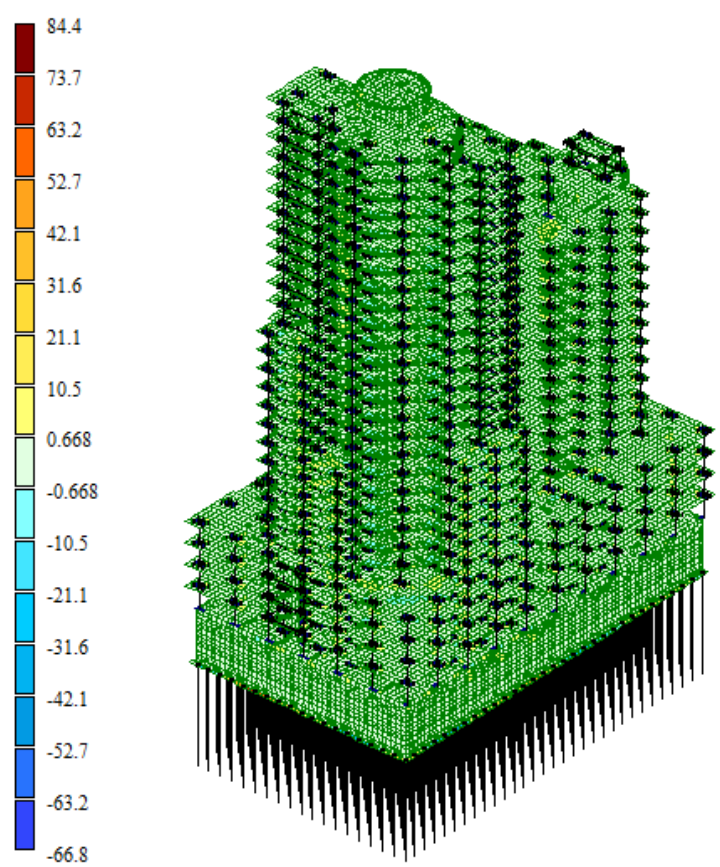


Рисунок 2.12 – мозаика напряжений по  $M_x$ ,  $Q_x$

Огибающая максимальных значений (Импорт из САПФИР:СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
Мозаика напряжений по  $Q_y$   
Единицы измерения - т/м

Огибающая максимальных значений (Импорт из САПФИР:СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
Мозаика напряжений по  $N_x$   
Единицы измерения - т/м<sup>2</sup>

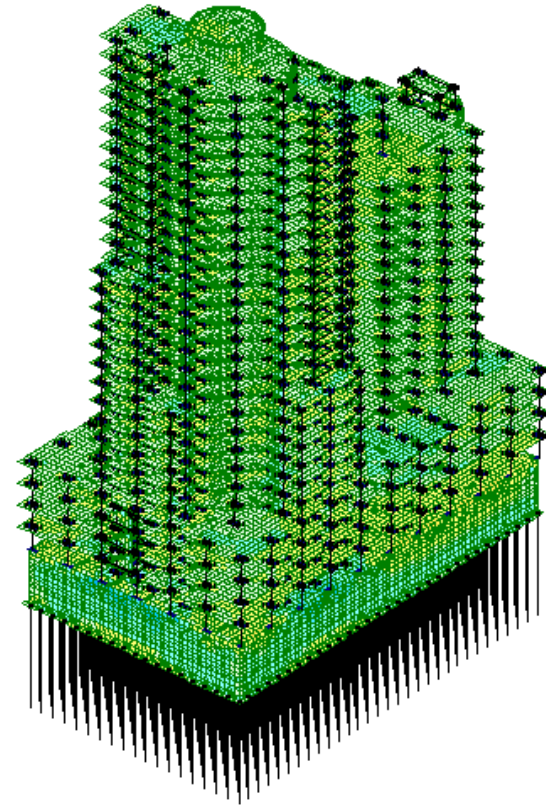
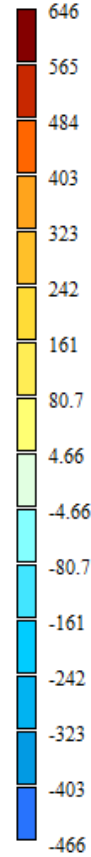
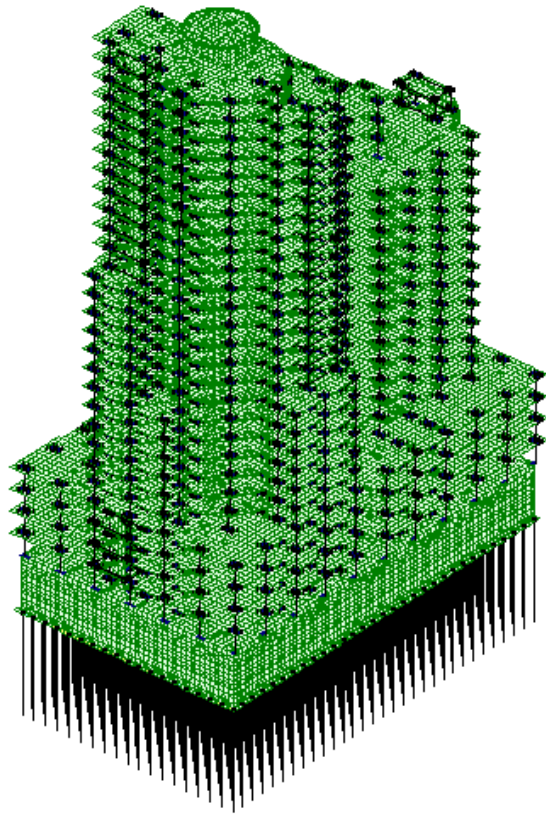
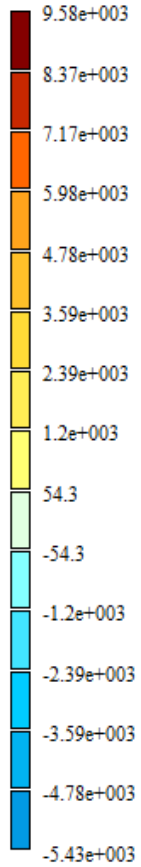


Рисунок 2.13 - Мозаика напряжений по  $Q_y$ ,  $N_x$

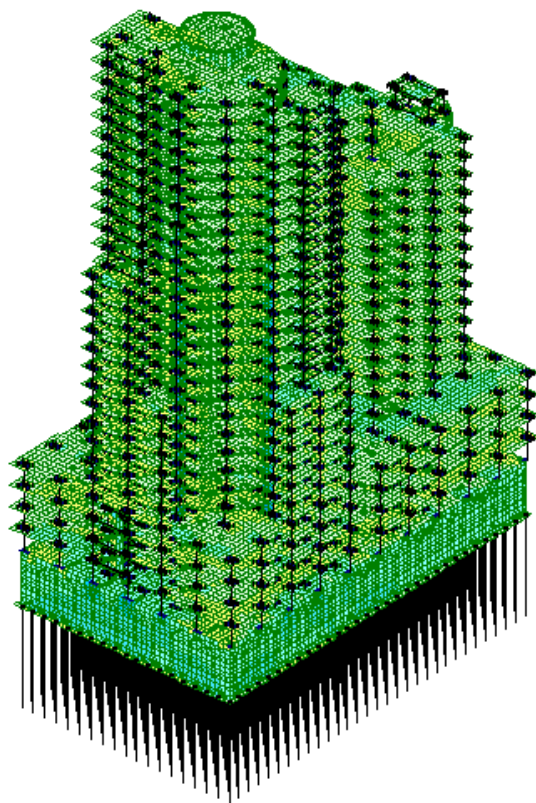
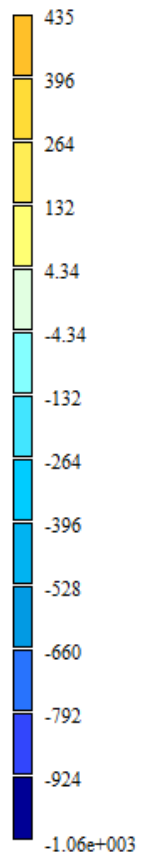
Изм	
Лист	
№ документа	
Подпись	
Дата	

СКБ ИМЗИС.1.ТТ.03000000

Лист

Изм					
Лист					
№ Документа					
Подпись					
Дата					
СКБ ИМЗИС.1.ТТ.03000000					
Лист					

Огибающая максимальных значений (Импорт из САПФИР:СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
 Мозаика напряжений по  $N_y$   
 Единицы измерения - т/м<sup>2</sup>



Огибающая максимальных значений (Импорт из САПФИР:СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
 Мозаика напряжений по  $T_{xy}$   
 Единицы измерения - т/м<sup>2</sup>

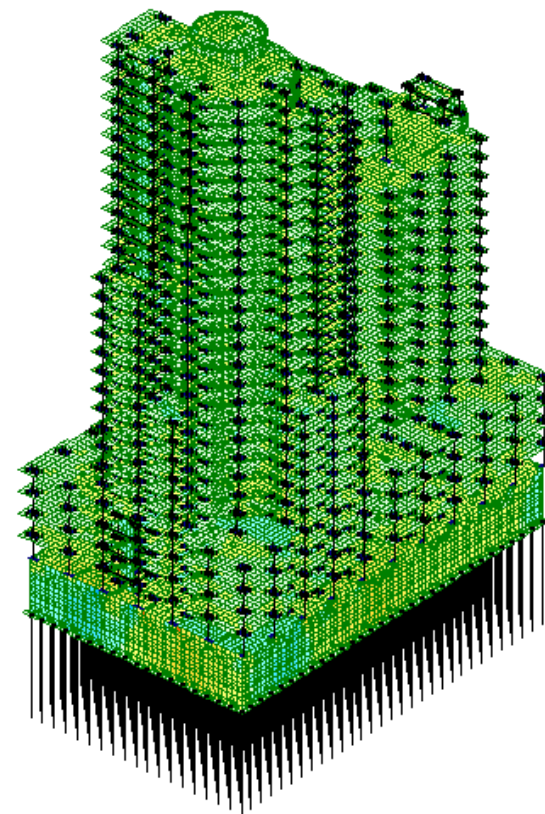
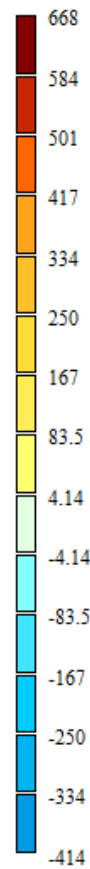


Рисунок 2.14 – мозаика напряжений по  $N_y$ ,  $T_{xy}$

Изм	
Лист	
№ документа	
Подпись	
Дата	

СКБ ИМЗИС.1.ТТ.03000000

Лист	
------	--

### 1.13 Огибающие минимальных усилий

Огибающая минимальных значений (Импорт из САПФИР:СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
 Мозаика напряжений по Mx  
 Единицы измерения - (т\*м)/м

Огибающая минимальных значений (Импорт из САПФИР:СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
 Мозаика напряжений по My  
 Единицы измерения - (т\*м)/м

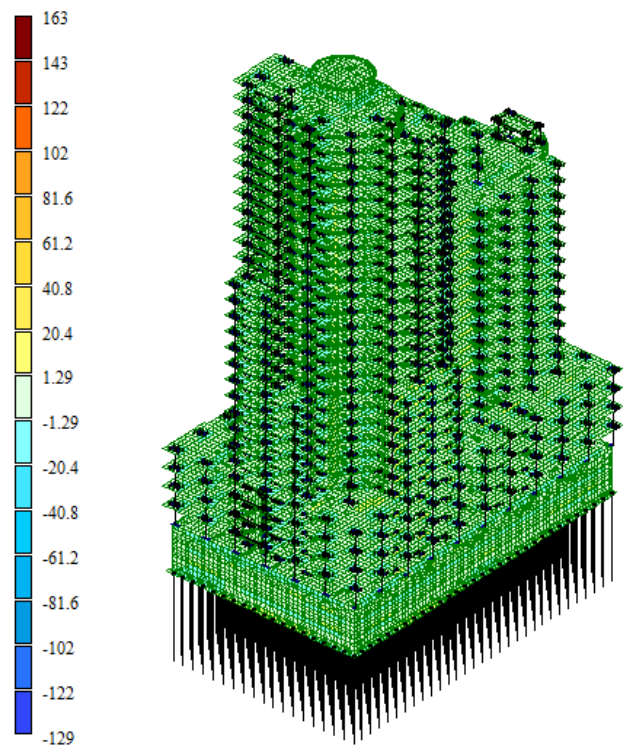
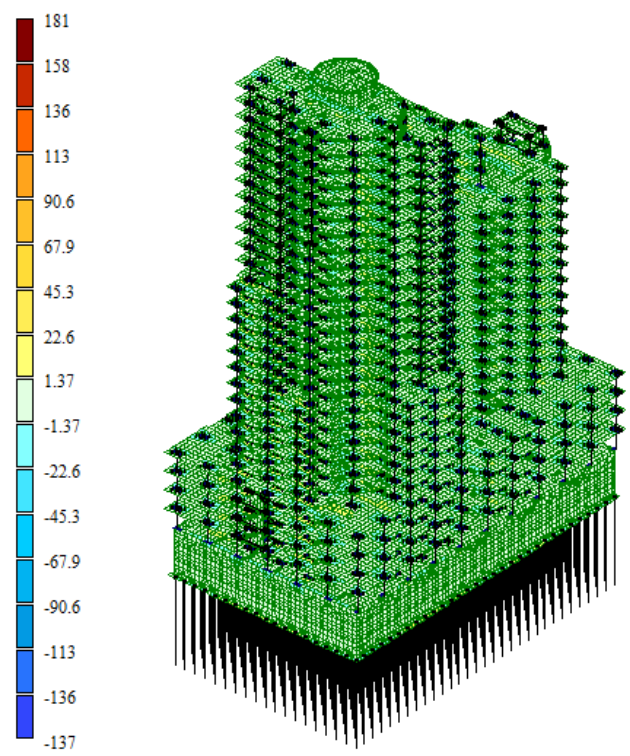
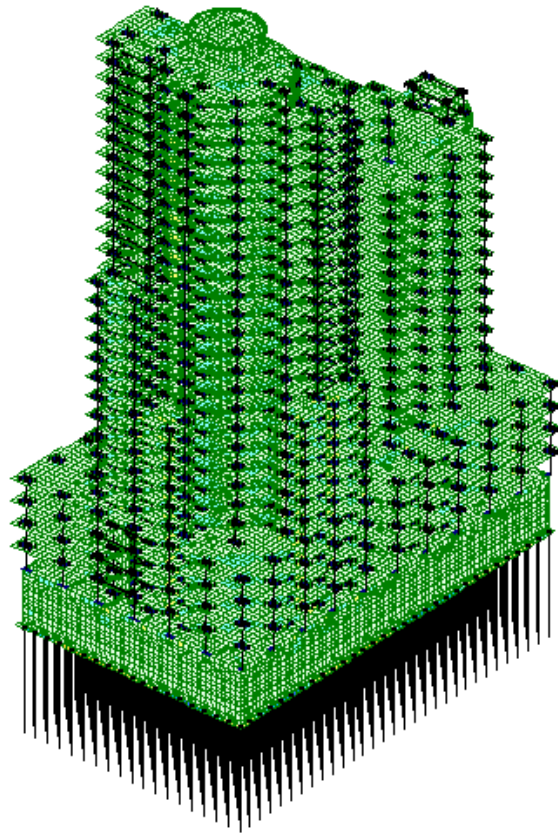
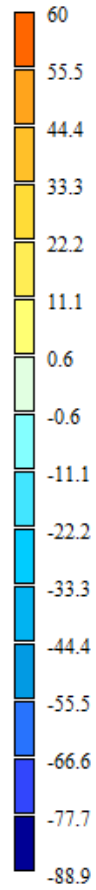


Рисунок 2.15 – Мозаика напряжений по Mx, My



Изм				
Лист				
№ Документа				
Подпись				
Дата				
СКБ ИМЗИС.1.ТТ.03000000				
Лист				

Огибающая минимальных значений (Импорт из САПФИР:СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
 Мозаика напряжений по M<sub>xу</sub>  
 Единицы измерения - (т\*м)/м



Огибающая минимальных значений (Импорт из САПФИР:СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
 Мозаика напряжений по Q<sub>x</sub>  
 Единицы измерения - т/м

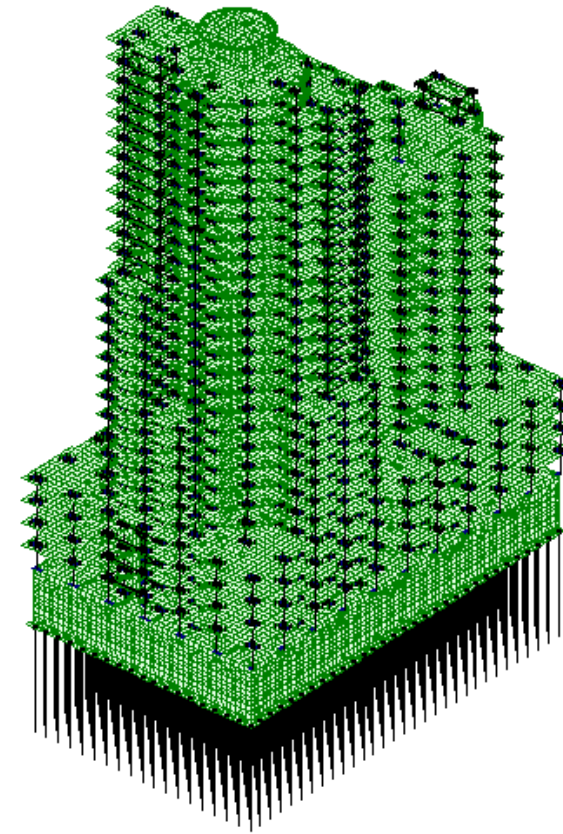
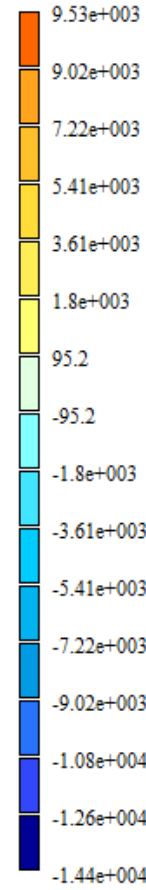


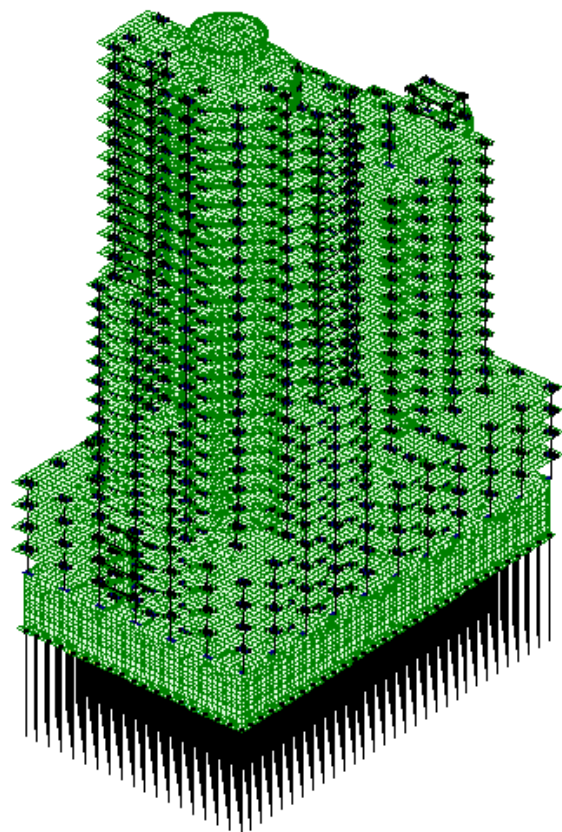
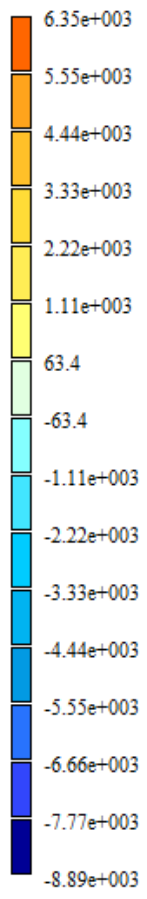
Рисунок 2.16 – Мозаика напряжений по M<sub>xу</sub>, Q<sub>x</sub>

Изм	
Лист	
№ документа	
Подпись	
Дата	

СКБ ИМЗИС.1.ТТ.03000000

Лист

Огибающая минимальных значений (Импорт из САПФИР:СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
 Мозаика напряжений по  $Q_y$   
 Единицы измерения - т/м



Огибающая минимальных значений (Импорт из САПФИР:СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
 Мозаика напряжений по  $N_x$   
 Единицы измерения - т/м<sup>2</sup>

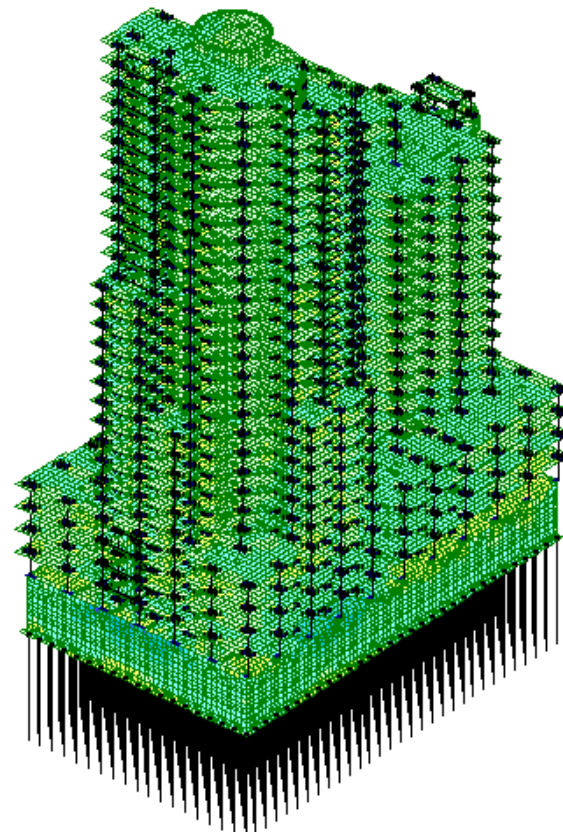
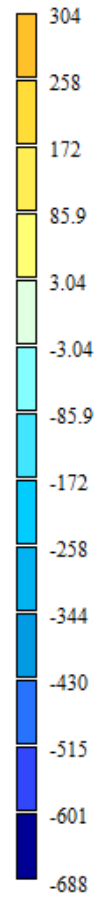
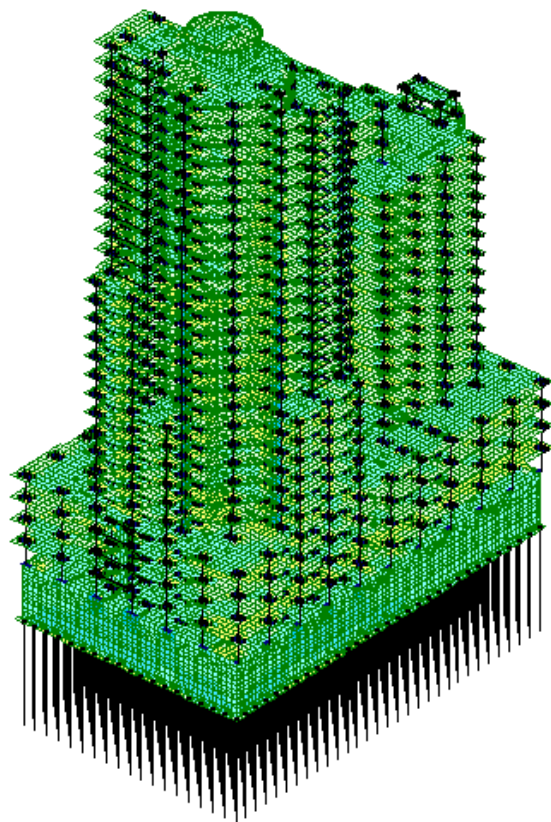
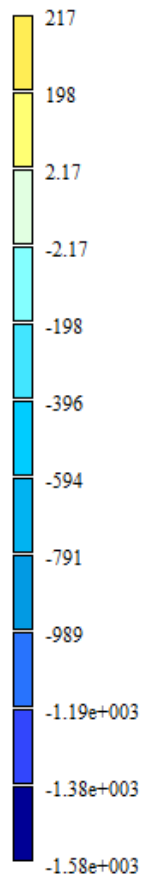


Рисунок 2.17 – Мозаика напряжений по  $Q_y$ ,  $N_x$

Изм				
Лист				
№ документа				
Подпись				
Дата				
СКБ ИМЗИС.1.ТТ.03000000				
Лист				

Огибающая минимальных значений (Импорт из САПФИР:СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
 Мозаика напряжений по  $N_y$   
 Единицы измерения - т/м<sup>2</sup>



Огибающая минимальных значений (Импорт из САПФИР:СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
 Мозаика напряжений по  $T_{xy}$   
 Единицы измерения - т/м<sup>2</sup>

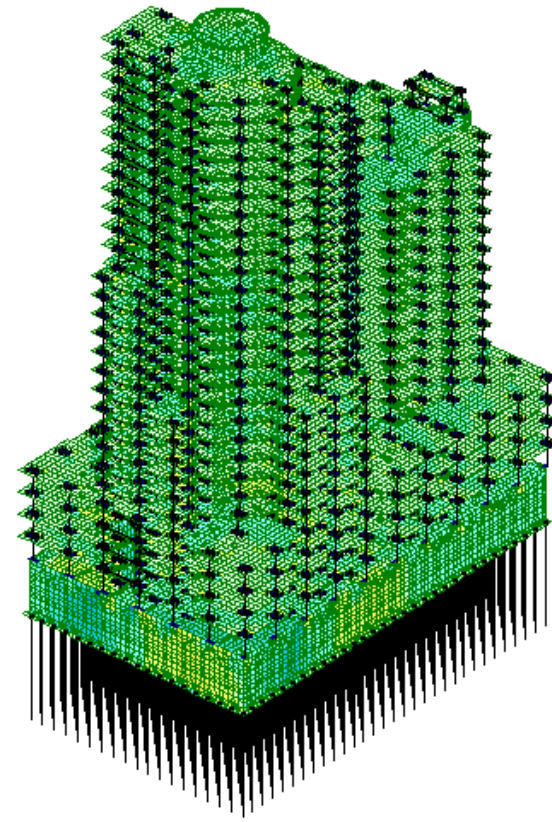
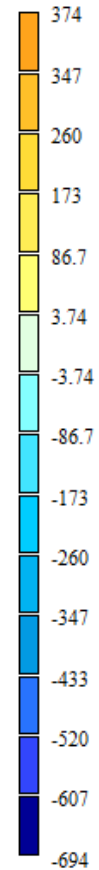


Рисунок 2.18 – Мозаика напряжений по  $N_y$ ,  $T_{xy}$

Изм	
Лист	
№ документа	
Подпись	
Дата	

### 1.14 Огибающие максимальных напряжений плит перекрытия

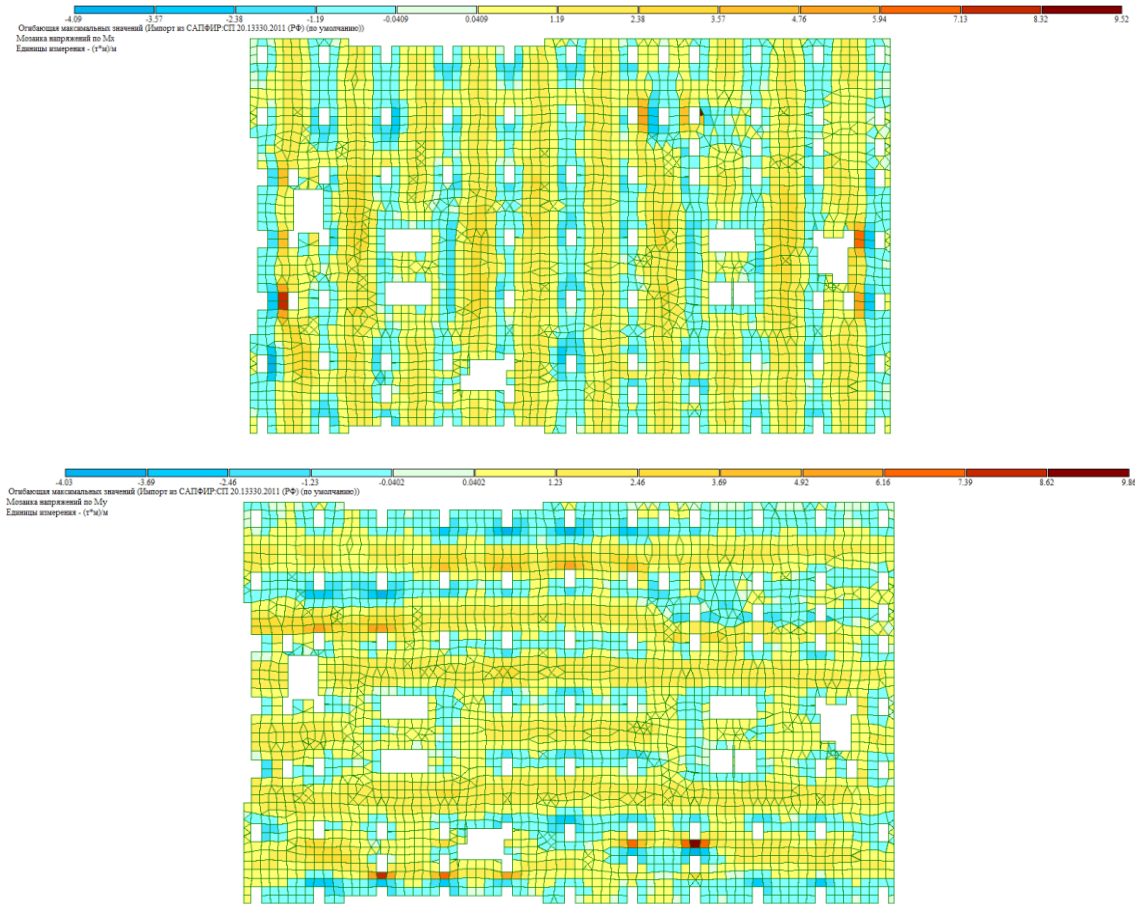


Рисунок 2.19 – Мозаика напряжений по Mx, My

СКБ ИМЗИС.1.ТТ.03000000

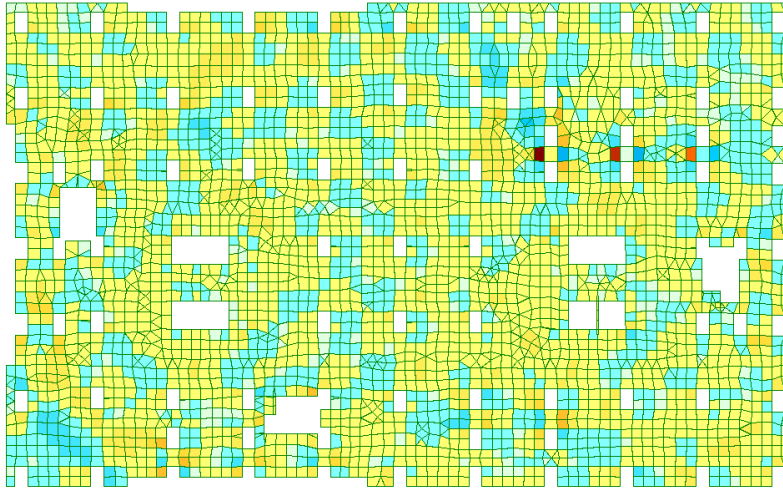
Изм				
Лист				
№ документа				
Подпись				
Дата				

СКБ ИМЗИС.1.ТТ.03000000

Лист

-2.24 -1.88 -1.25 -0.627 -0.0224 0.0224 0.627 1.25 1.88 2.51 3.14 3.76 4.39 5.02

Отбрасывание максимальных значений (Импорт из САПФИР-СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
 Мозаика напряжений по Mxy  
 Единицы измерения - (\*м)/м



-9.9 -61.5 -30.7 -0.799 0.799 30.7 61.5 92.2 123 154 184 215 246

Отбрасывание максимальных значений (Импорт из САПФИР-СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
 Мозаика напряжений по Qx  
 Единицы измерения - т/м

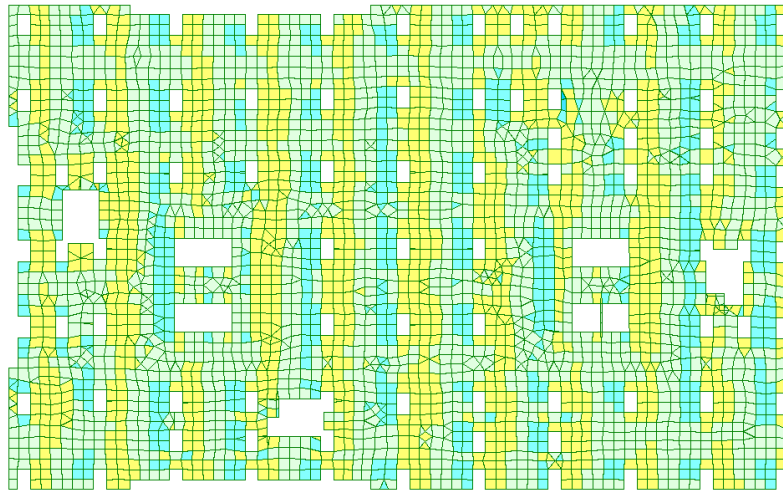


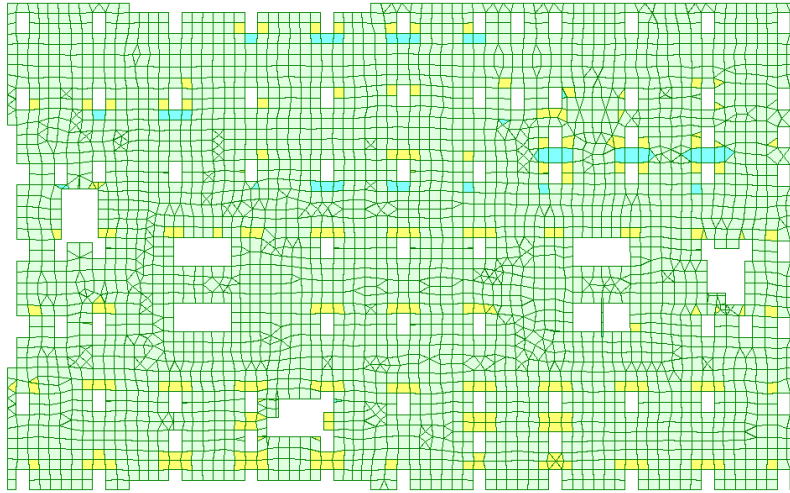
Рисунок 2.20 – Мозаика напряжений по Mxy, Qx

Изм	
Лист	
№ документа	
Подпись	
Дата	

СКБ ИМЗИС.1.ТТ.03000000

Лист

-354 -249 -124 -3.54 3.54 124 249 373 497 622 746 870 996  
 Оглабощая максимальных значений (Импорт из САПФИР-СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
 Мозаика напряжений по  $Q_y$   
 Единицы измерения - т/м<sup>2</sup>



-32 -17.4 -0.32 0.32 17.4 34.8 52.1 69.5 86.9 104 122 139  
 Оглабощая максимальных значений (Импорт из САПФИР-СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
 Мозаика напряжений по  $N_x$   
 Единицы измерения - т/м<sup>2</sup>

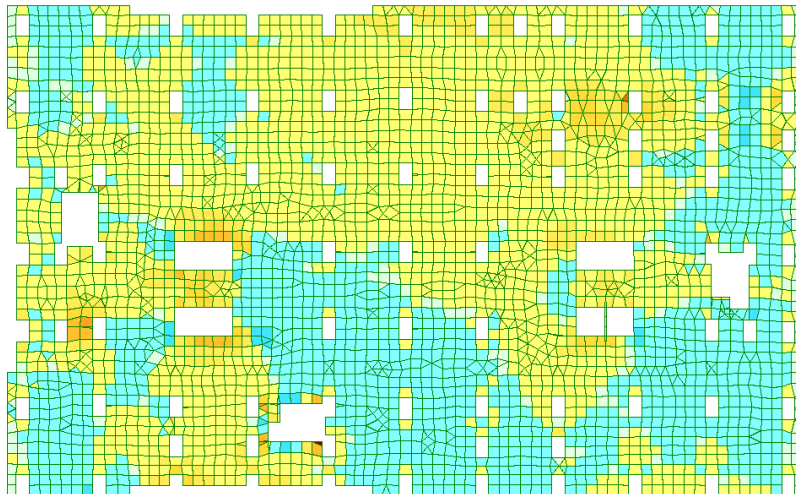


Рисунок 2.21 – Мозаика напряжений по  $Q_y$ ,  $N_x$

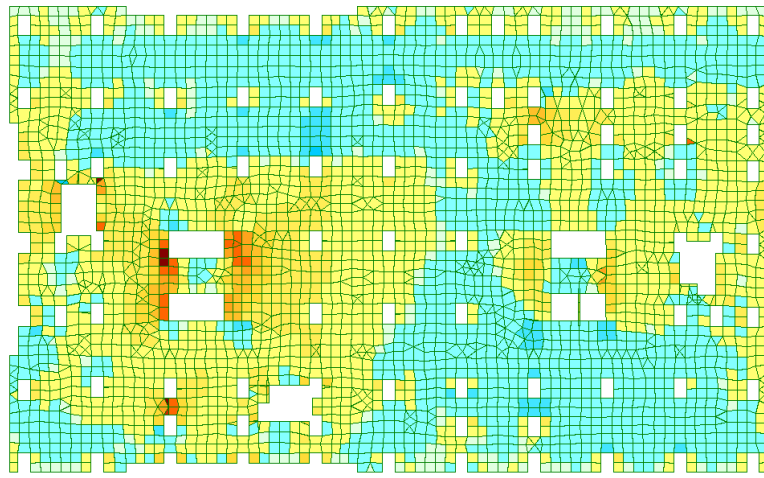
Изм				
Лист				
№ документа				
Подпись				
Дата				

СКБ ИМЗИС.1.ТТ.03000000

Лист

-36.7    -33    -16.5    -0.367    0.367    16.5    33    49.5    65.9    82.4    98.9    115    132

Огибающая максимальных значений (Экспорт из САПФИР-СТП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
 Мозаика напряжений по Ny  
 Единицы измерения - т/м2



-37.1    -35.5    -23.6    -11.8    -0.371    0.371    11.8    23.6    35.5    47.3    59.1    70.9    82.8    94.7

Огибающая максимальных значений (Экспорт из САПФИР-СТП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
 Мозаика напряжений по Tx  
 Единицы измерения - т/м2

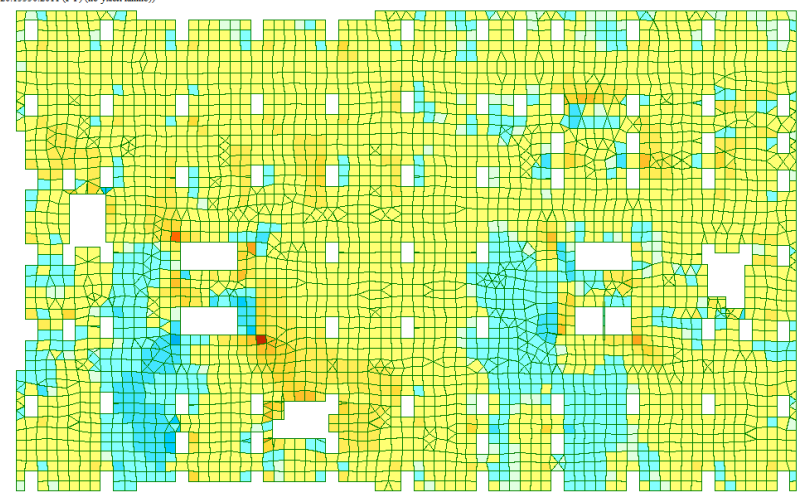


Рисунок 2.22 – Мозаика напряжений по Ny, Tx

Изм	
Лист	
№ документа	
Подпись	
Дата	

СКБ ИМЭИС.1.ТТ.03000000

Лист

### 1.15 Огибающие минимальных напряжений плит перекрытия

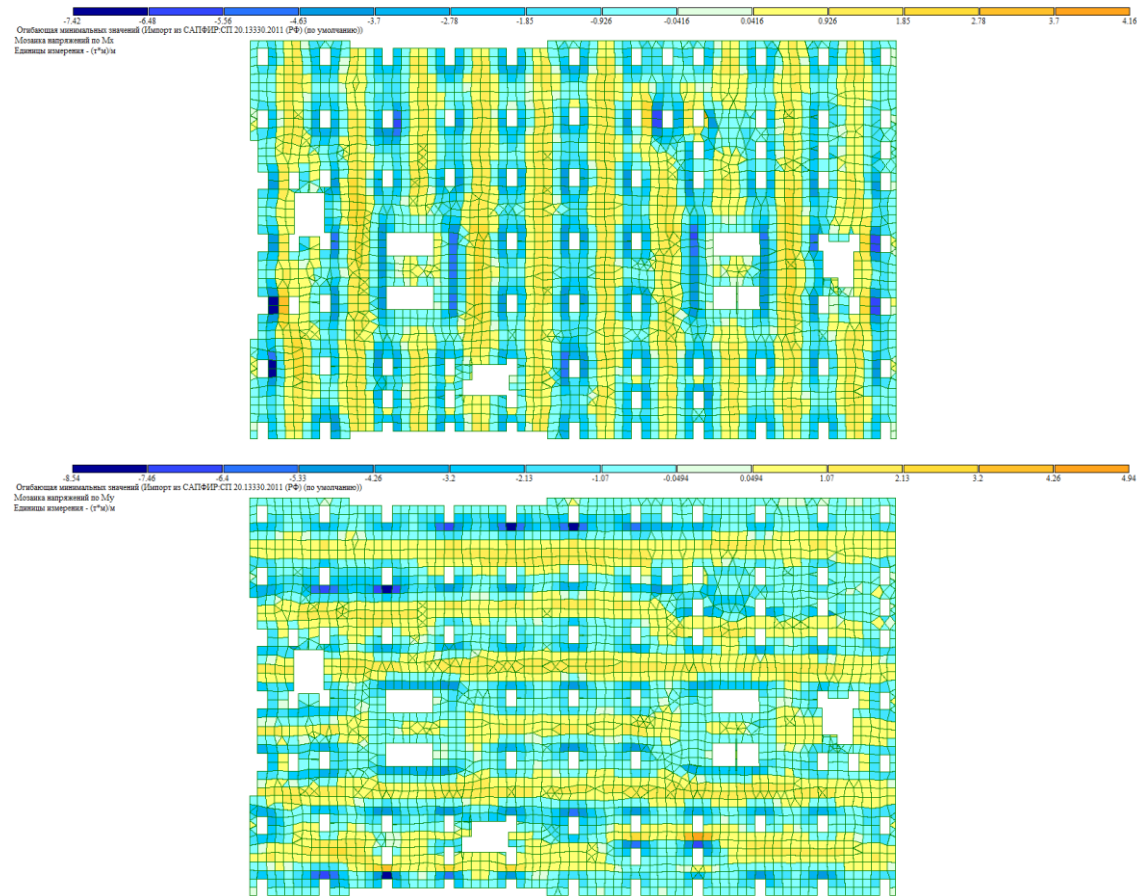
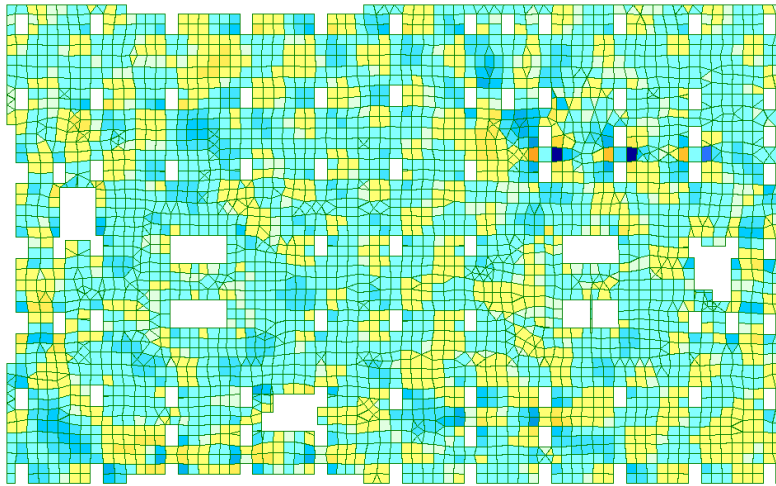


Рисунок 2.23 – Мозаика напряжений по Mx, My



-4.32 -3.78 -3.24 -2.7 -2.16 -1.62 -1.08 -0.539 -0.0261 0.0261 0.539 1.08 1.62 2.16 2.62  
Отбавшая минимальных значений (Импорт из САПФИР-СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
Мозаика напряжений по  $M_{xy}$   
Единицы измерения - ( $^{\circ}$ ·м)



-178 -155 -133 -111 -88.8 -66.6 -44.4 -22.2 -0.563 0.563 22.2 44.4 66.6 88.8 111 133 155 178  
Отбавшая минимальных значений (Импорт из САПФИР-СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
Мозаика напряжений по  $Q_x$   
Единицы измерения - т

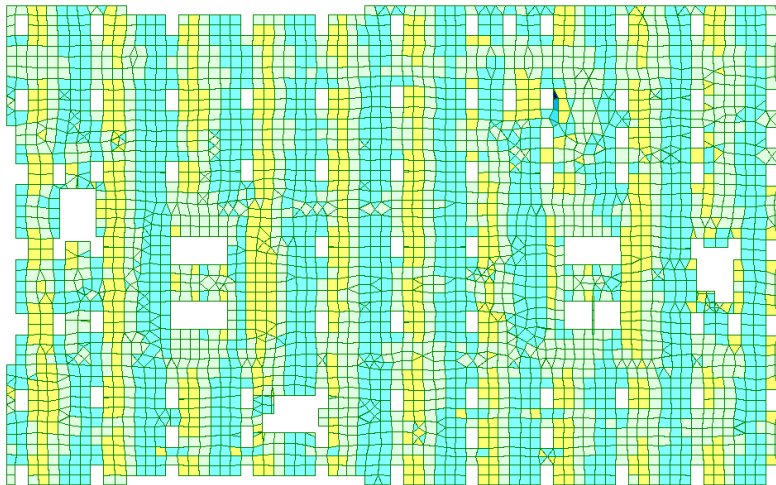


Рисунок 2.24 – Мозаика напряжений по  $M_{xy}$ ,  $Q_x$

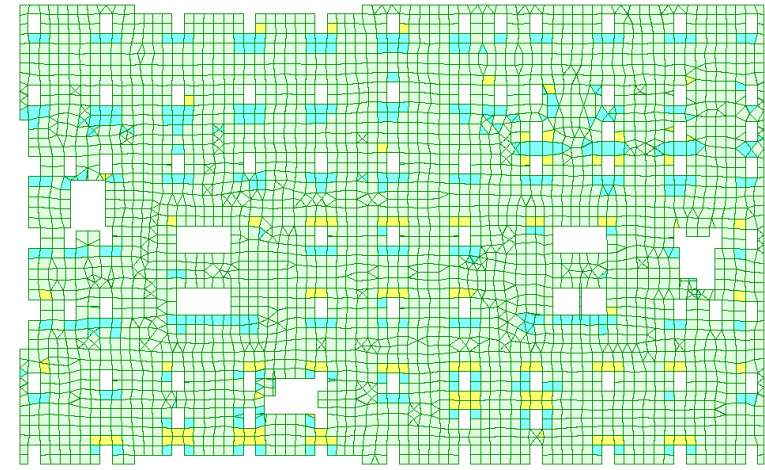
Изм	
Лист	
№ документа	
Подпись	
Дата	

СКБ ИМЗИС.1.ТТ.03000000

Лист

-749 -655 -561 -468 -374 -281 -187 -93.6 -2.53 2.53 93.6 187 253

Отбрасываем минимальные значения (Импорт из САПФИР.СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
 Мозаика напряжений по  $Q_y$   
 Единица измерения - т/м<sup>2</sup>



-310 -271 -232 -194 -155 -116 -77.4 -38.7 -0.615 0.615 38.7 61.6

Отбрасываем минимальные значения (Импорт из САПФИР.СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
 Мозаика напряжений по  $N_x$   
 Единица измерения - т/м<sup>2</sup>

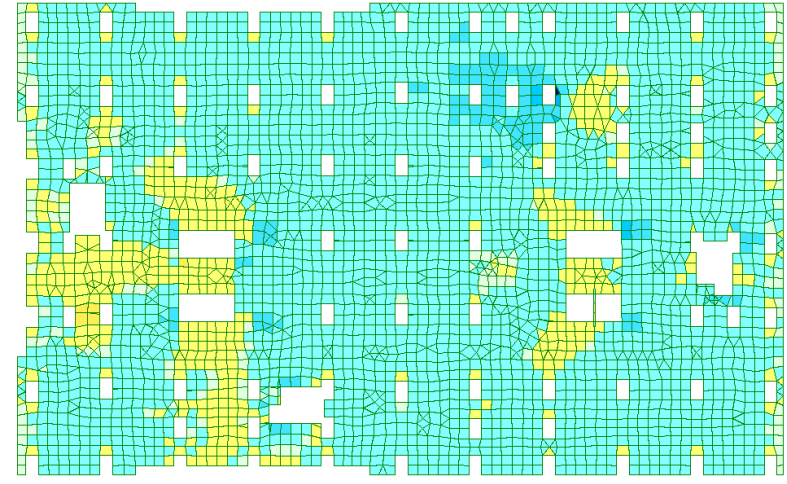


Рисунок 2.25 – Мозаика напряжений по  $Q_y$ ,  $N_x$

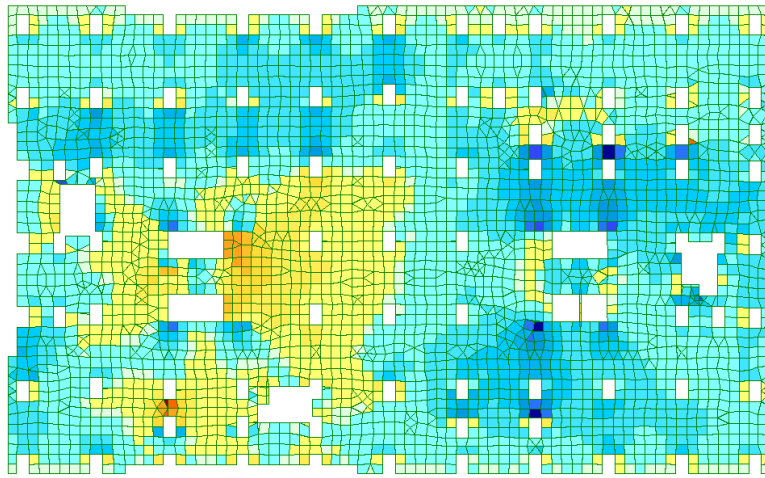
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
СКБ ИМЗИС.1.ТТ.03000000				
				Лист

Изм	
Лист	
№ документа	
Подпись	
Дата	

СКБ ИМЗИС.1.ТТ.03000000

Лист

-98.3 -85.9 -73.7 -61.4 -49.1 -36.8 -24.6 -12.3 -0.92 0.92 12.3 24.6 36.8 49.1 61.4 73.7 85.9 92.1  
 Обобщенная минимальная значений (Импорт из САПФИР-СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
 Мозаика напряжений по Ny  
 Единицы измерения - т/м2



-86.8 -73.9 -61 -48.2 -35.4 -22.7 -10.8 -0.433 0.433 10.8 21.7 32.5  
 Обобщенная минимальная значений (Импорт из САПФИР-СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
 Мозаика напряжений по Txу  
 Единицы измерения - т/м2

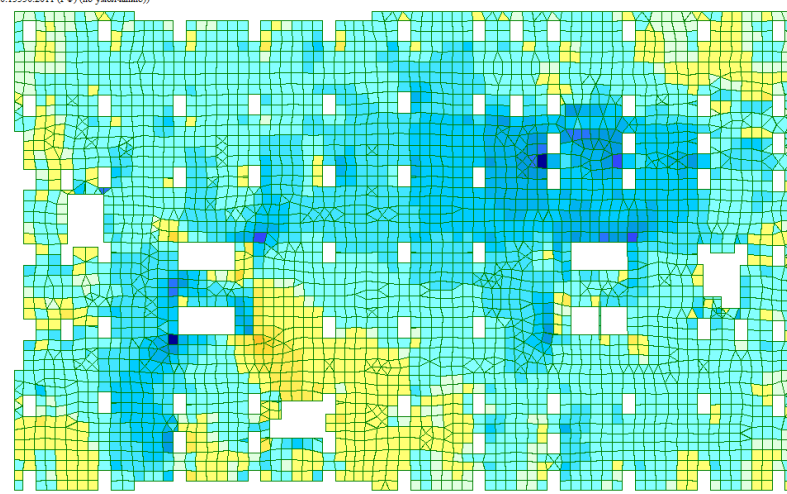


Рисунок 2.26 – Мозаика напряжений по Ny, Txу

Изм	
Лист	
№ документа	
Подпись	
Дата	

СКБ ИМЭИС.1.ТТ.03000000

Лист

## 1.16 Огибающие максимальных напряжений фундаментной плиты

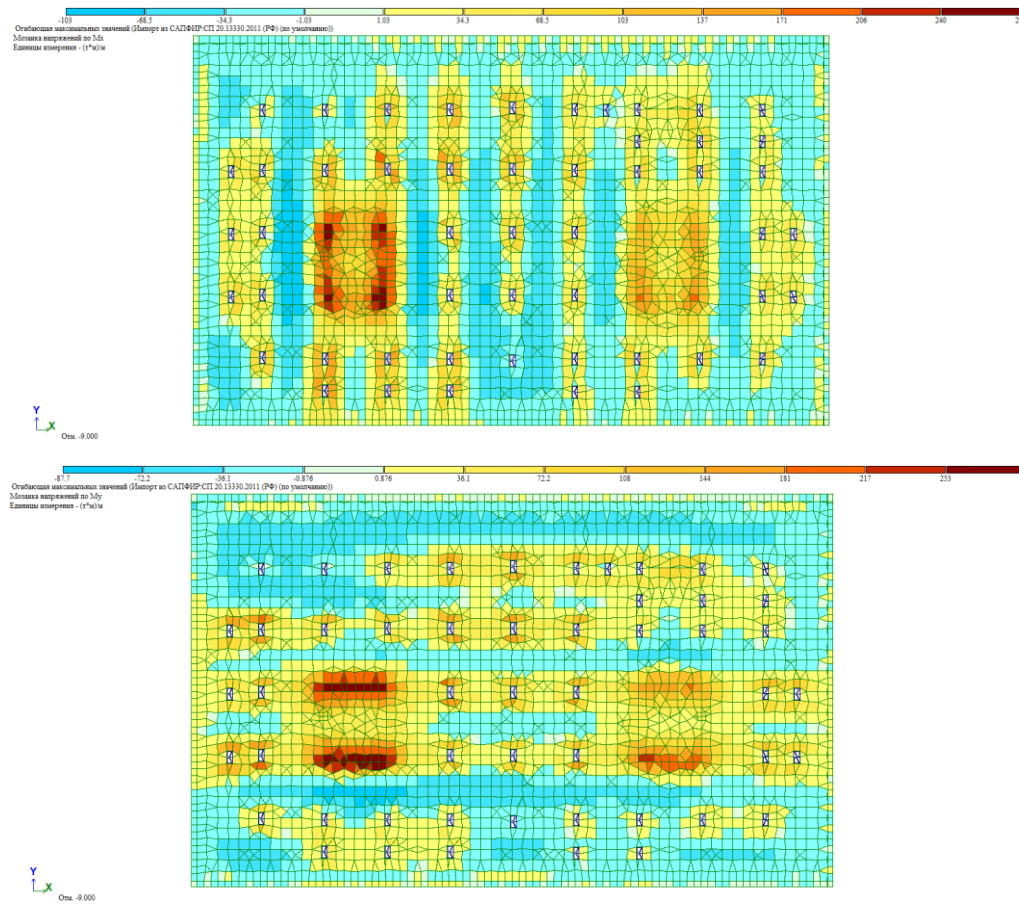


Рисунок 2.27 – Мозаика напряжений по Mx, My

Изм	
Лист	
№ документа	
Подпись	
Дата	

СКБ ИМЗИС.1.ТТ.03000000

Лист

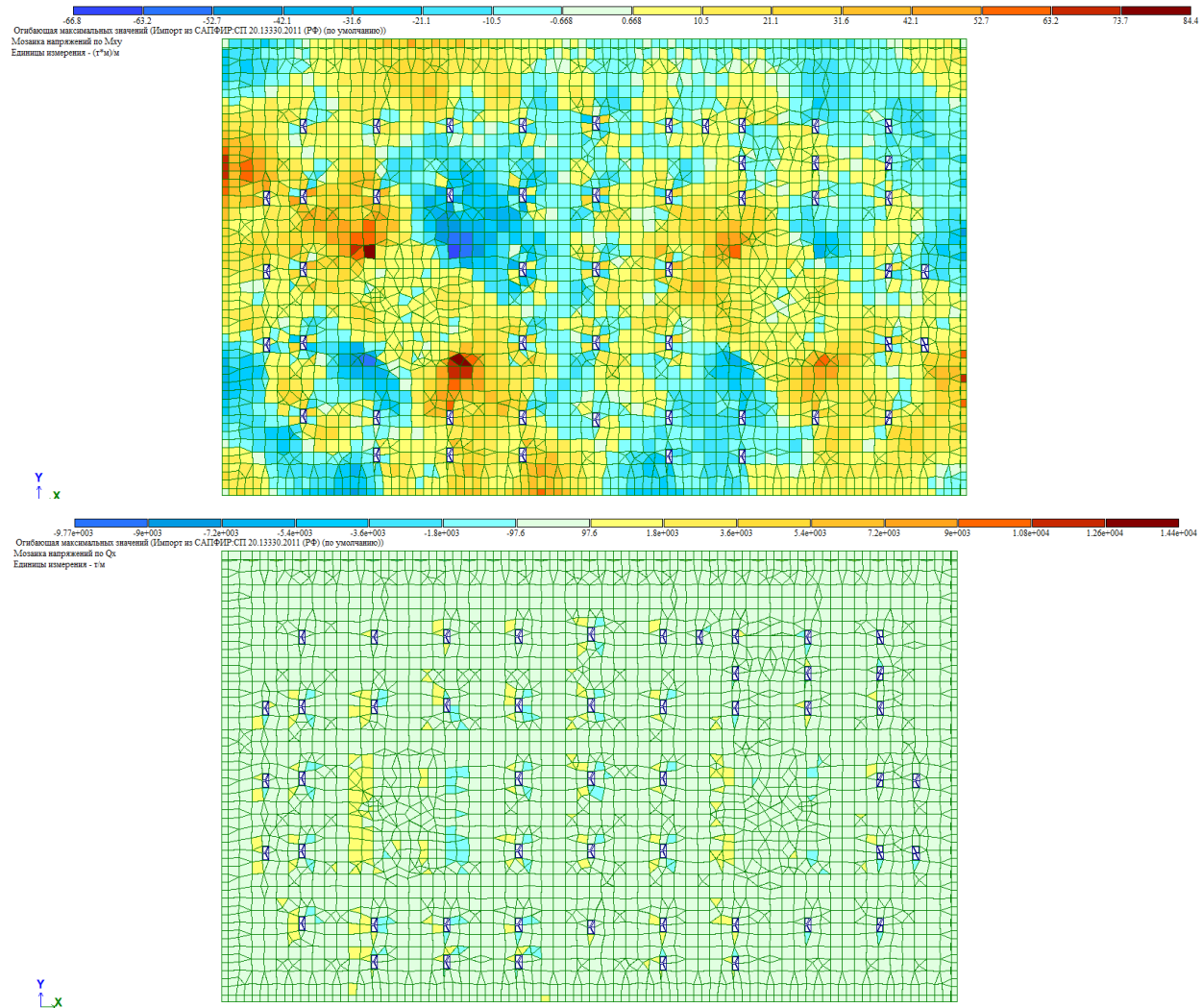


Рисунок 2.28 – Мозаика напряжений по Mxy, Qx

Изм

Лист

№ документа

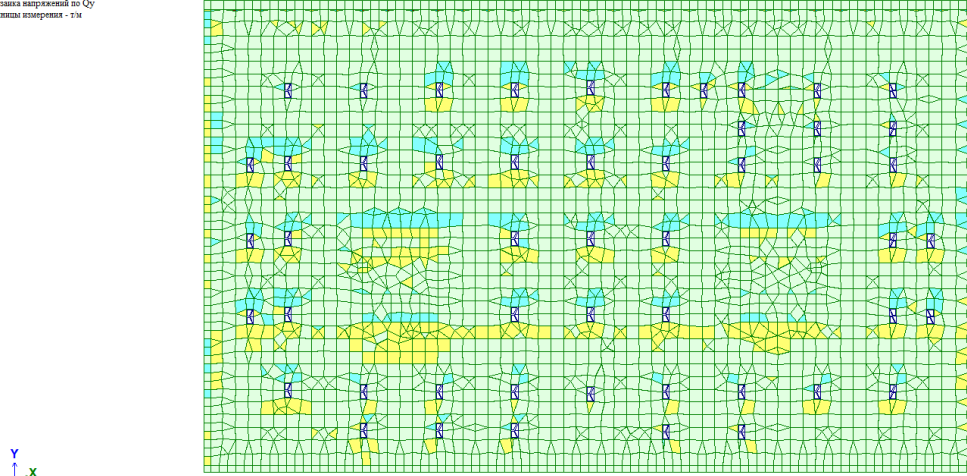
Подпись

Дата

СКБ ИМЗИС.1.ТТ.03000000

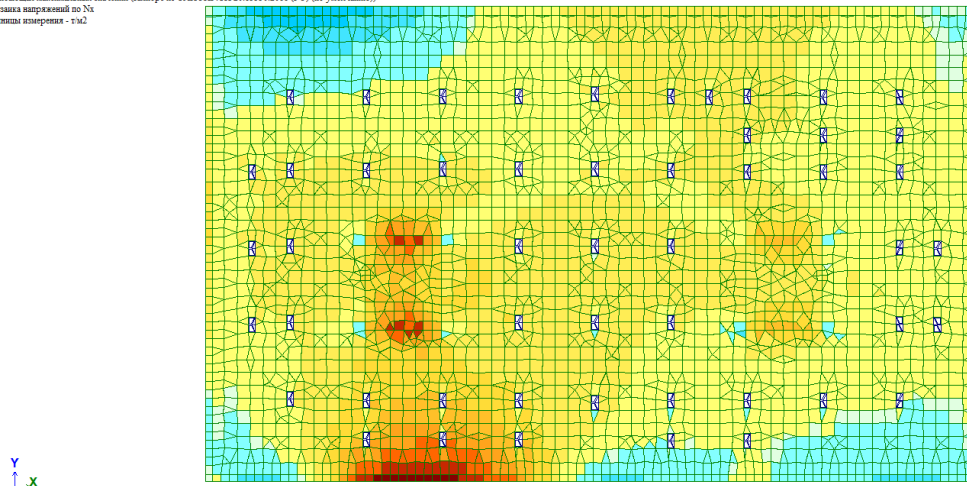
Лист

-5.43e+003 -4.78e+003 -3.59e+003 -2.59e+003 -1.2e+003 -54.3 54.3 1.2e+003 2.59e+003 3.59e+003 4.78e+003 5.98e+003 7.17e+003 8.37e+003 9.58e+003  
Отображение максимальных значений (Импорт из САПФЭР-СТП.20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
Мозаика напряжений по Qy  
Единицы измерения - т/м



Y  
L  
x

-28.2 -19.1 -9.55 -0.282 0.282 9.55 19.1 28.6 38.2 47.7 57.3 66.8 76.4  
Отображение максимальных значений (Импорт из САПФЭР-СТП.20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
Мозаика напряжений по Nx  
Единицы измерения - т/м2



Y  
L  
x

Рисунок 2.29 – Мозаика напряжений по Qy, Nx

Изм				
Лист				
№ документа				
Подпись				
Дата				

СКБ ИМЗИС.1.ТТ.03000000

Лист

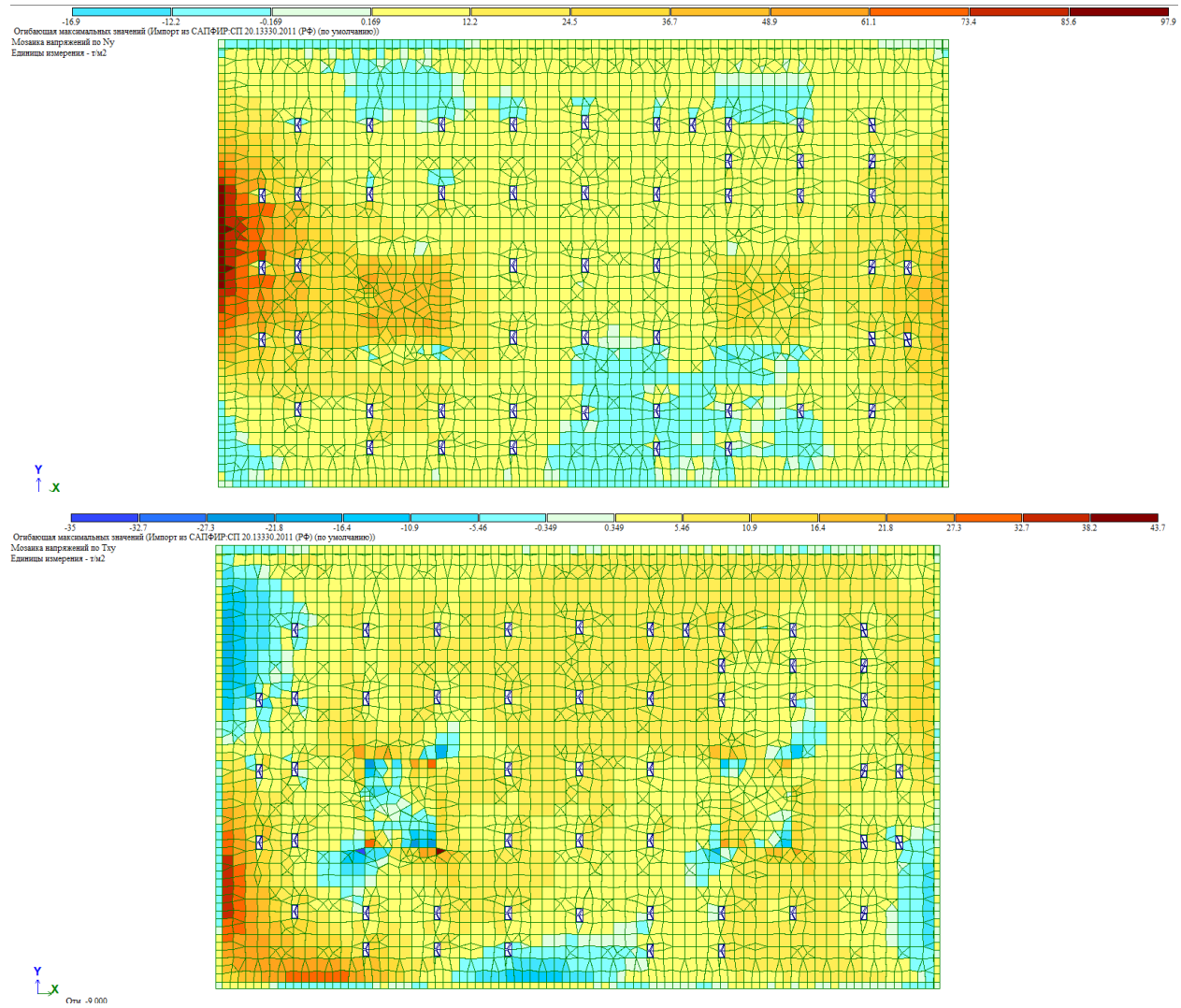


Рисунок 2.30 – Мозаика напряжений по Ny, Tx

Изм	
Лист	
№ документа	
Подпись	
Дата	

СКБ ИМЗИС.1.ТТ.03000000

Лист

### 1.17 Огибающие максимальных напряжений фундаментной плиты

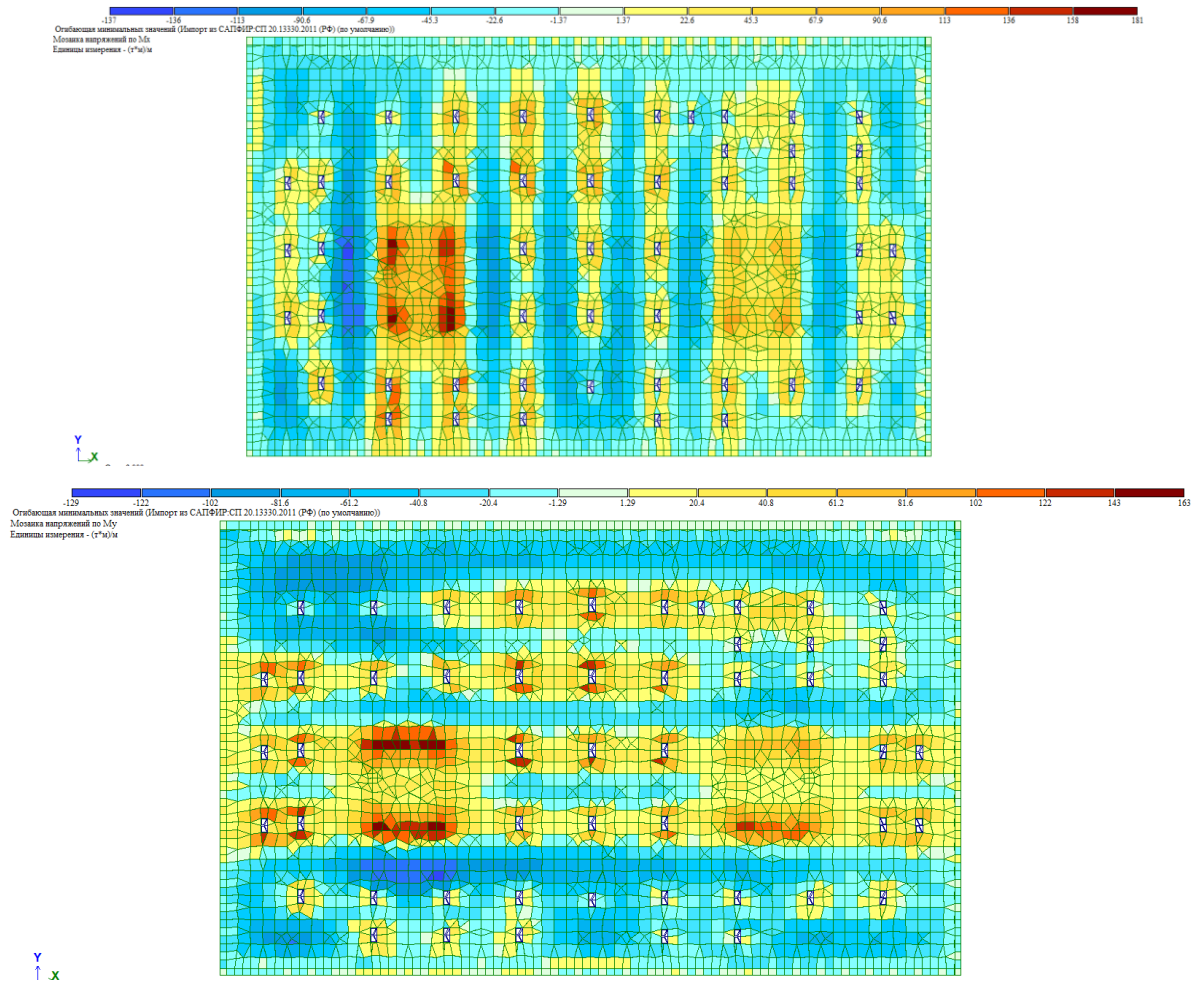


Рисунок 2.31 – Мозаика напряжений по Mx, My



Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

СКБ ИМЗИС.1.ТТ.03000000

Лист

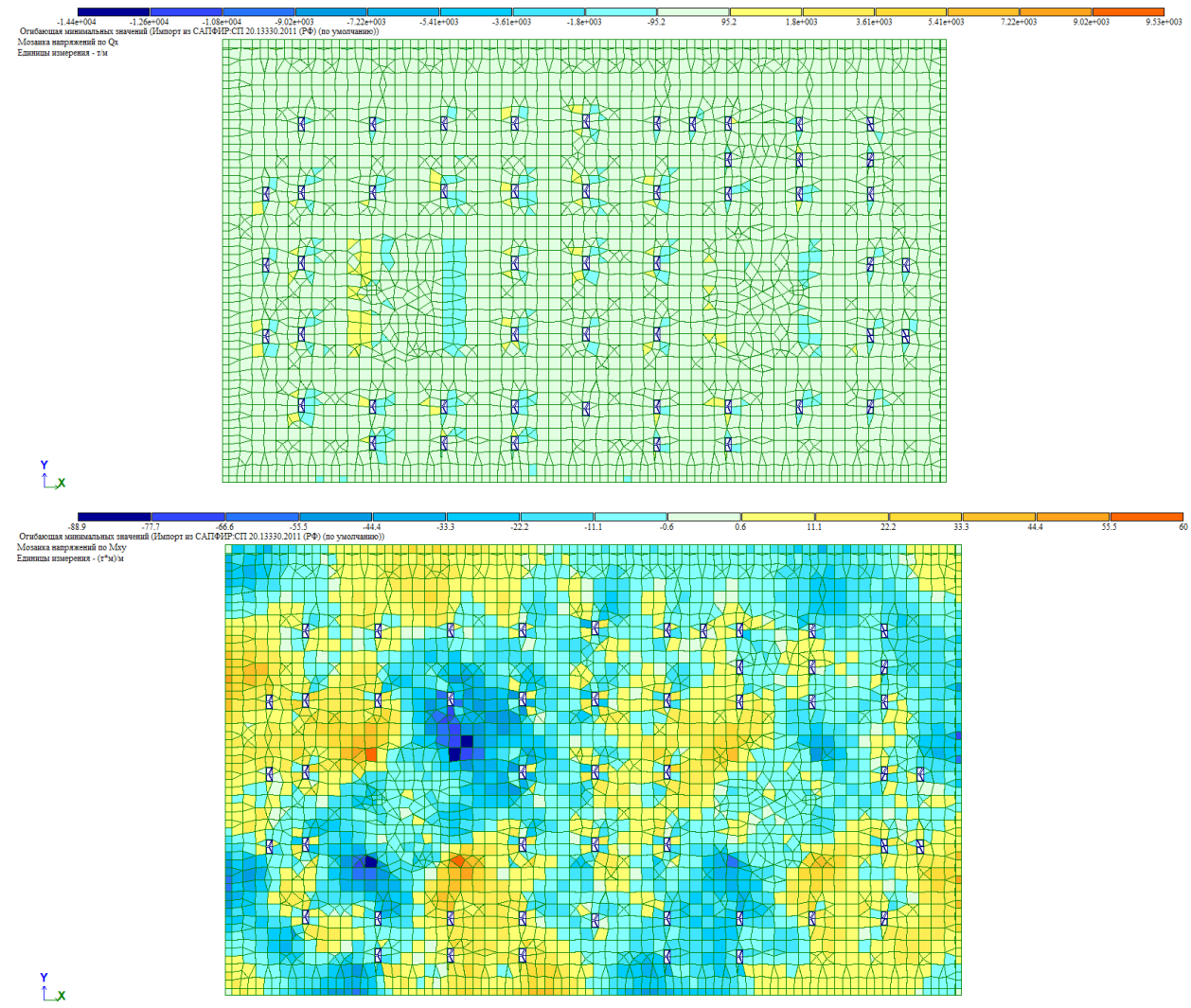


Рисунок 2.32 – Мозаика напряжений по  $M_{xy}$ ,  $Q_x$

Изм	
Лист	
№ документа	
Подпись	
Дата	

СКБ ИМЗИС.1.ТТ.03000000

Лист

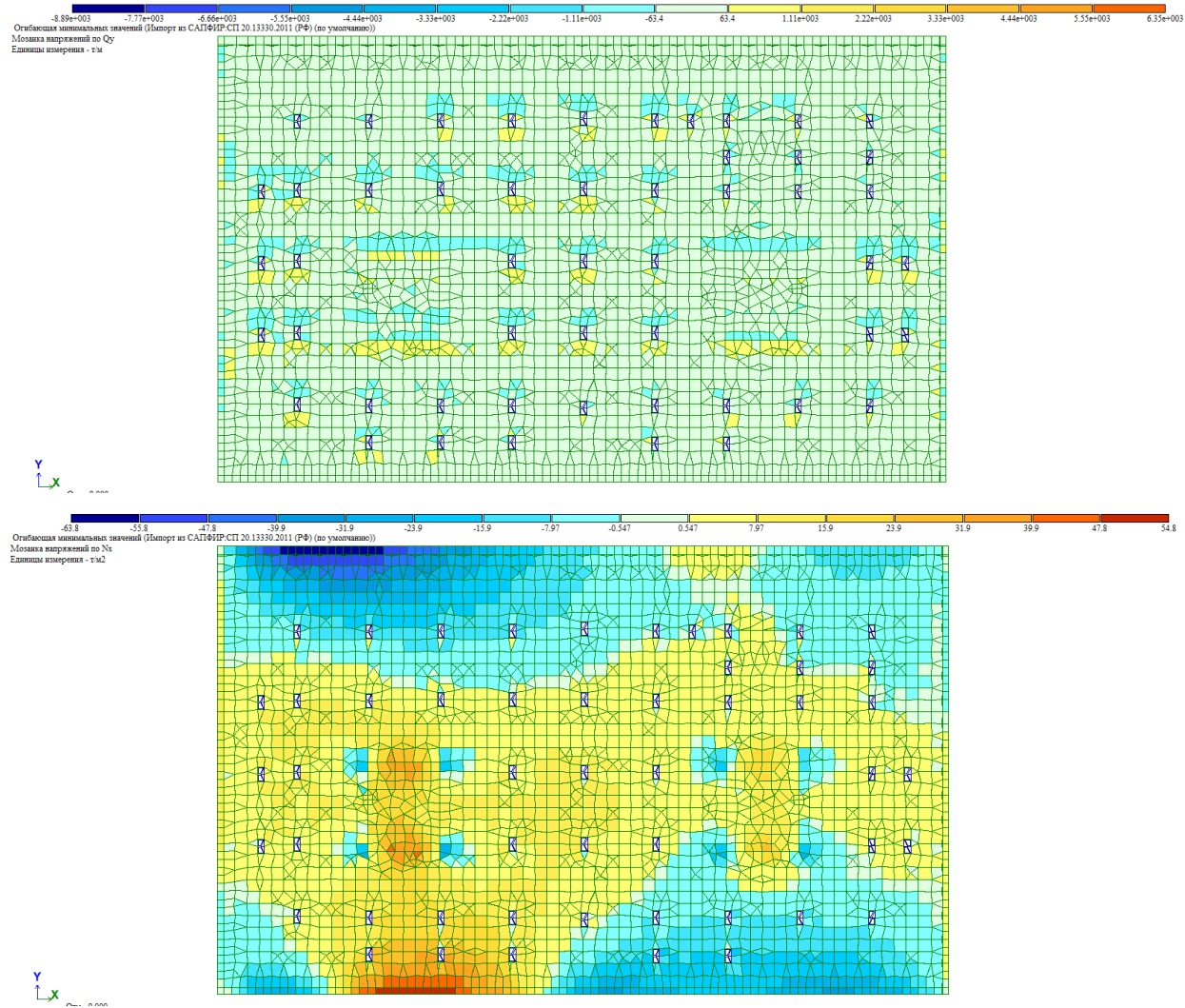


Рисунок 2.33 – Мозаика напряжений по Qy, Nx

Изм	
Лист	
№ документа	
Подпись	
Дата	

СКБ ИМЗИС.1.ТТ.03000000

Лист

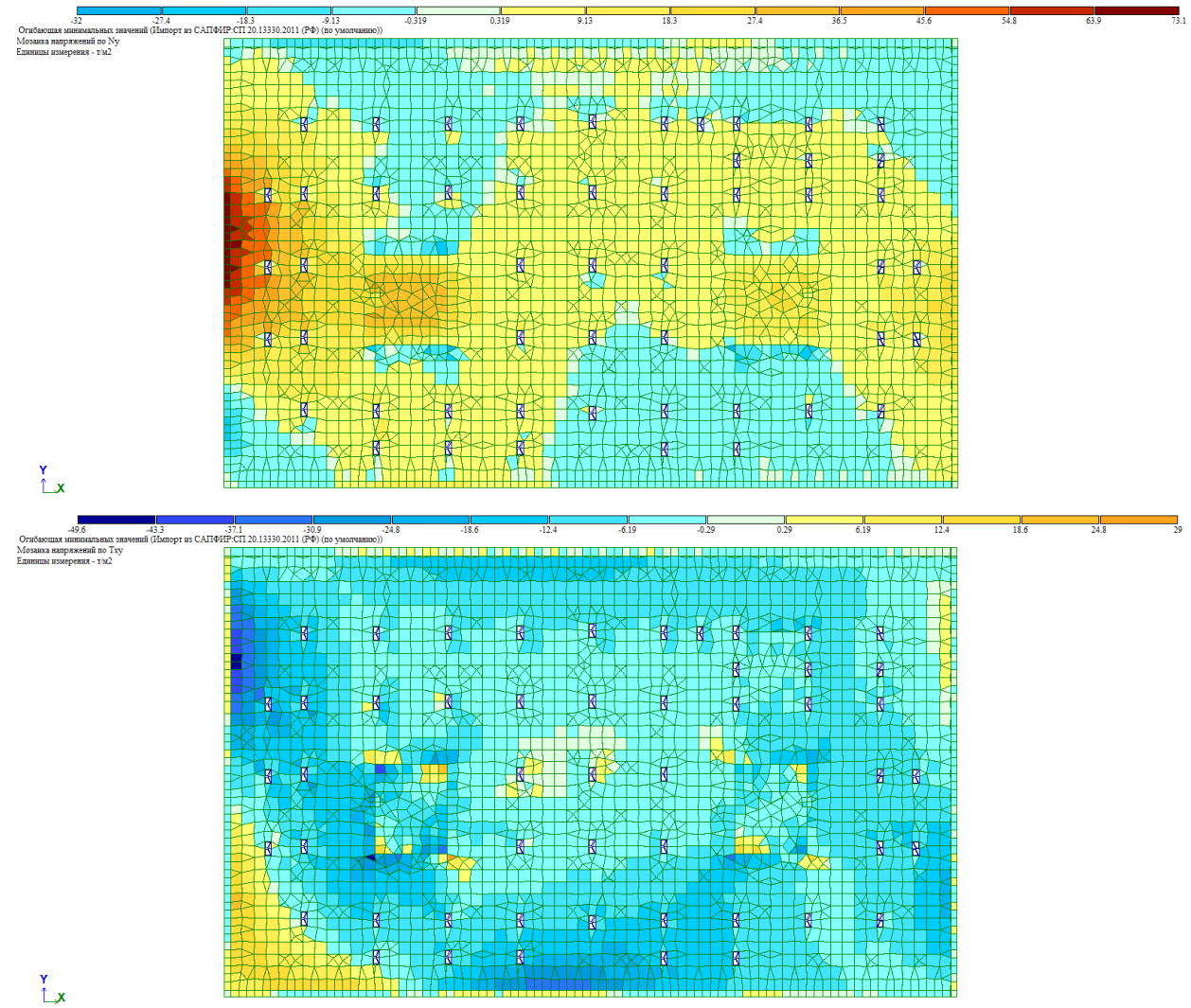
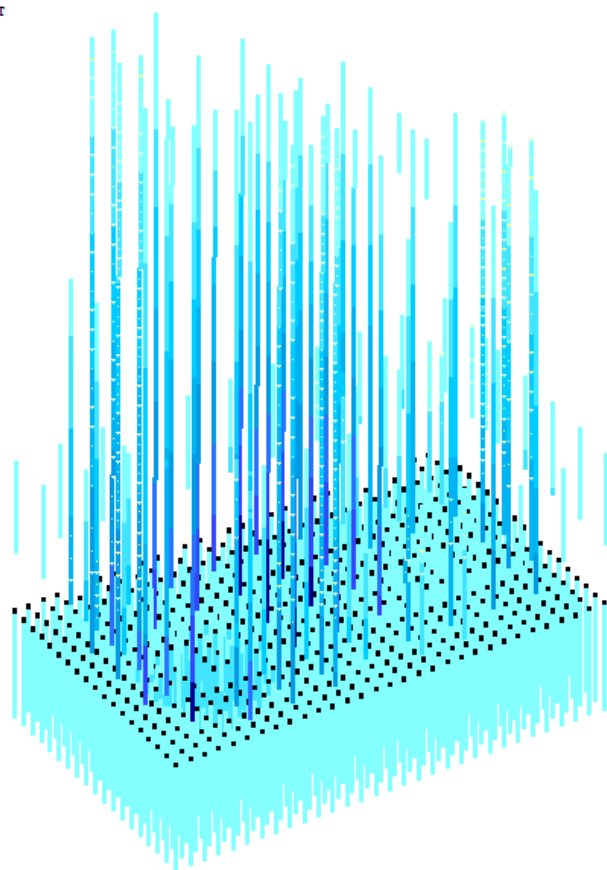
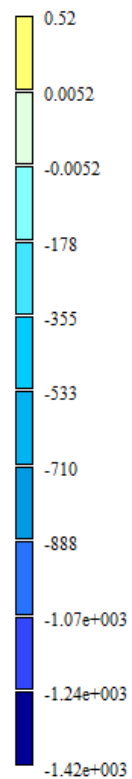


Рисунок 2.34 – Мозаика напряжений по Ny, Txy

Изм				
Лист				
№ документа				
Подпись				
Дата				
СКБ ИМЗИС.1.ТТ.03000000				
Лист				

## 1.18 Огибающие максимальных напряжений вертикальных несущих конструкций

Огибающая максимальных значений (Импорт из САПФИР:СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
 Мозаика N  
 Единицы измерения - т



Огибающая максимальных значений (Импорт из САПФИР:СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
 Мозаика Qy  
 Единицы измерения - т

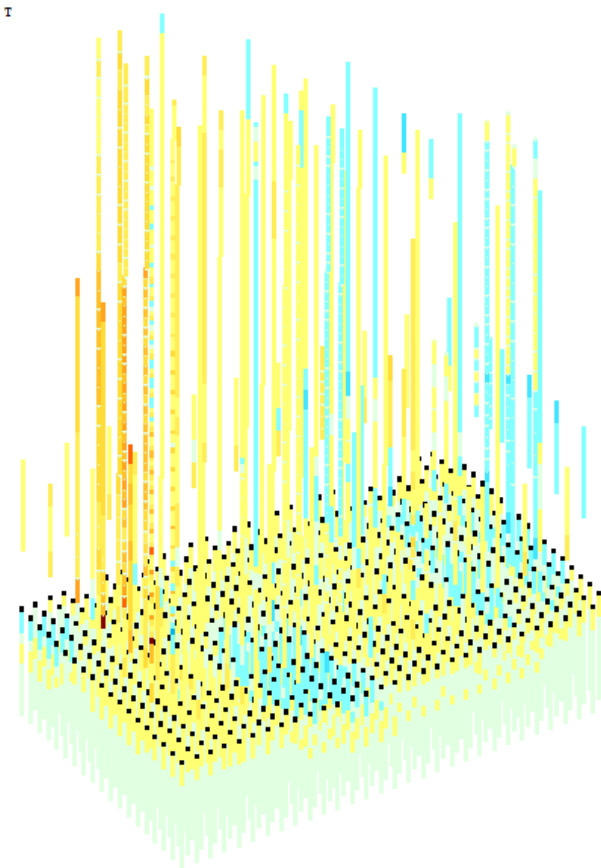
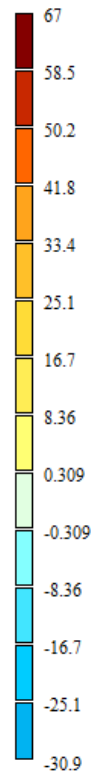
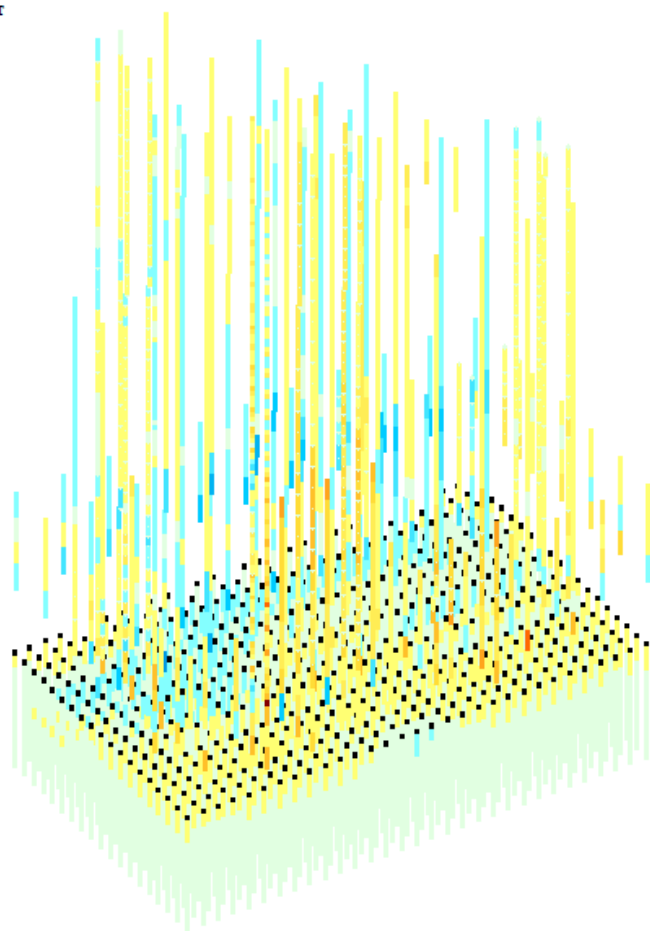
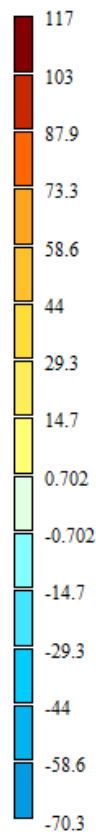


Рисунок 2.35 – Мозаика напряжений по N, Qy

Изм					
Лист					
№ документа					
Подпись					
Дата					
СКБ ИМЗИС.1.ТТ.03000000					
Лист					

Огибающая максимальных значений (Импорт из САПФИР:СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
 Мозаика Qz  
 Единицы измерения - т



Огибающая максимальных значений (Импорт из САПФИР:СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
 Мозаика Mx  
 Единицы измерения - т\*м

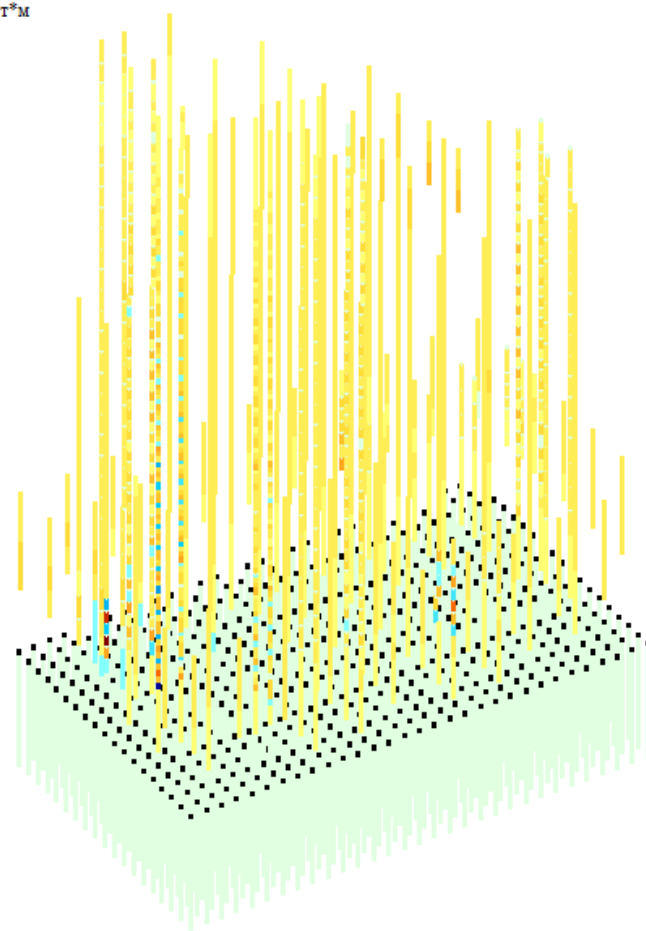
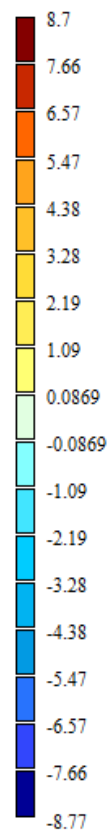
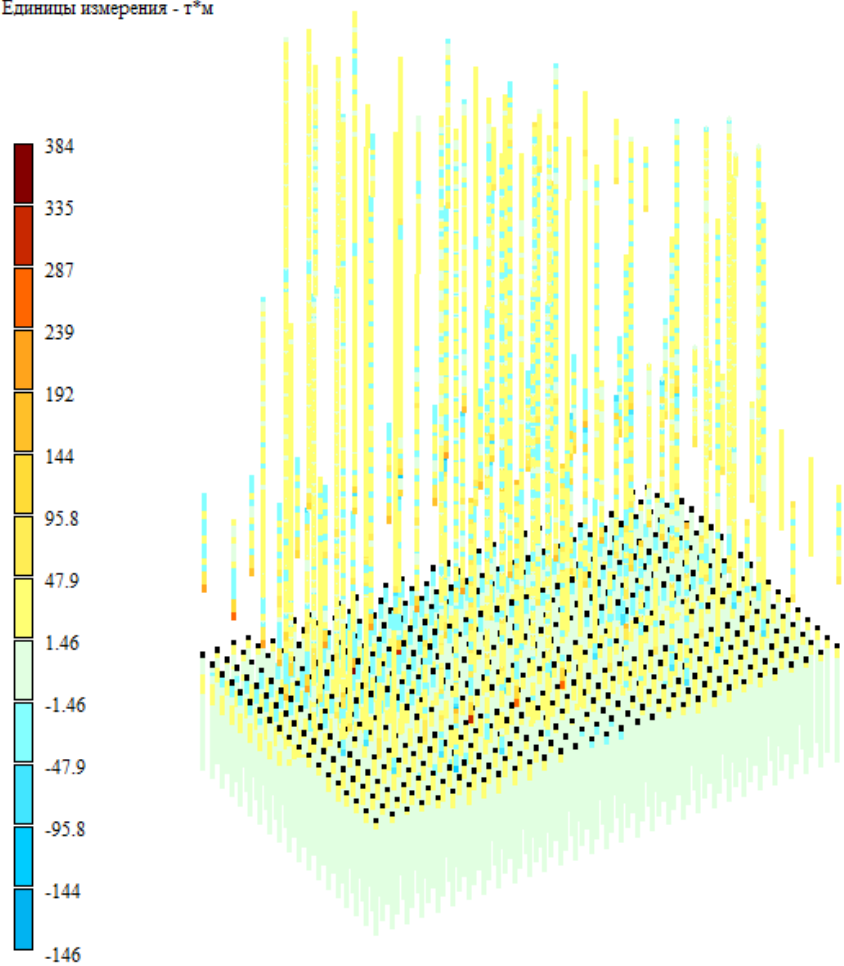


Рисунок 2.36 – Мозаика напряжений по Qz, Mx

Изм					
Лист					
№ документа					
Подпись					
Дата					
СКБ ИМЗис.1.ТТ.03000000					
					Лист

Огибающая максимальных значений (Импорт из САПФИР:СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
 Мозаика  $M_x$   
 Единицы измерения - т\*м



Огибающая максимальных значений (Импорт из САПФИР:СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
 Мозаика  $M_z$   
 Единицы измерения - т\*м

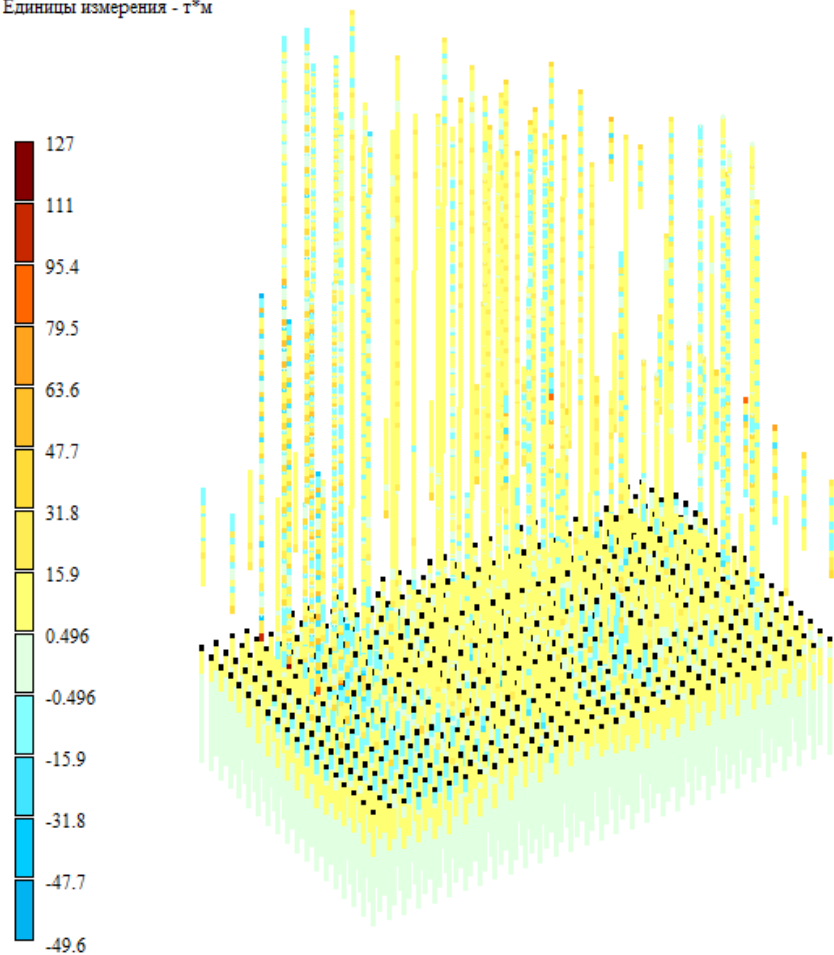
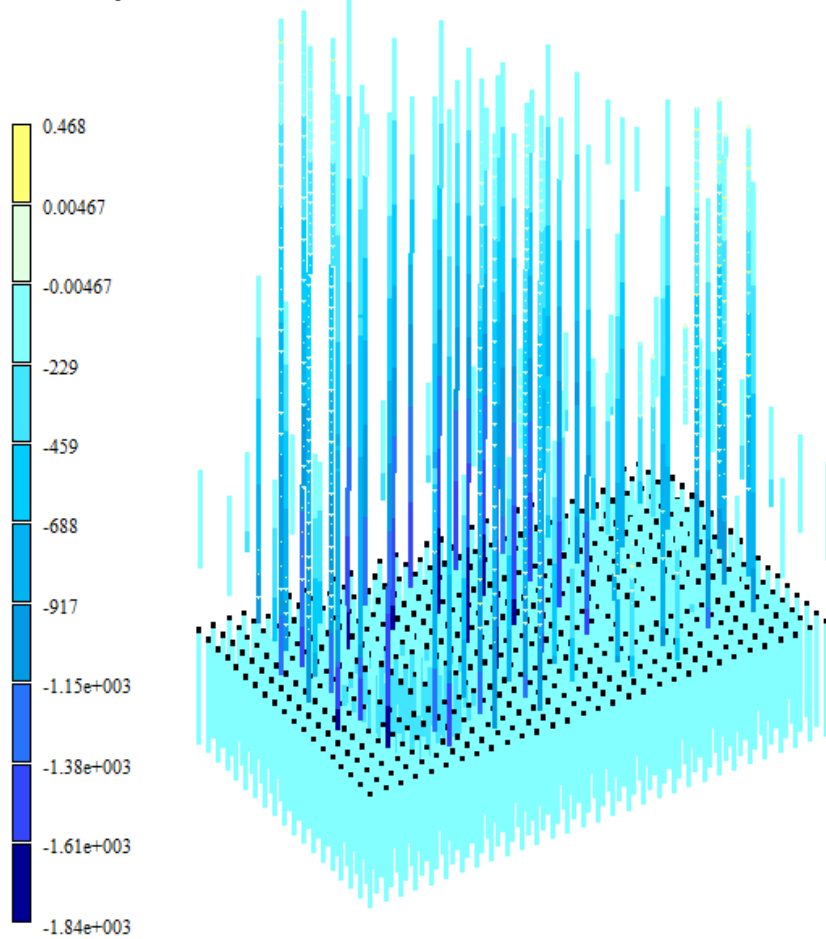


Рисунок 2.27 – Мозаика напряжений по  $M_x$ ,  $M_z$

Изм	
Лист	
№ документа	
Подпись	
Дата	
СКБ ИМЗИС.1.ТТ.03000000	
Лист	

### 1.19 Огибающие минимальных напряжений вертикальных несущих конструкций

Огибающая минимальных значений (Импорт из САПФИР:СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
 Мозаика N  
 Единицы измерения - т



Огибающая минимальных значений (Импорт из САПФИР:СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
 Мозаика Qy  
 Единицы измерения - т

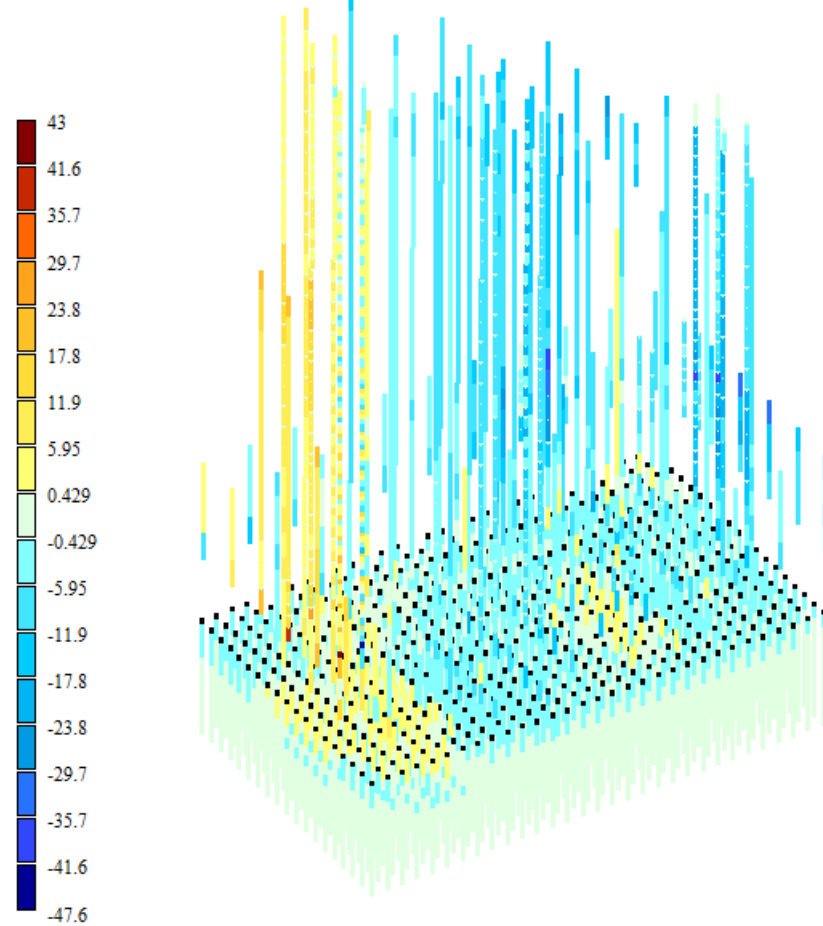
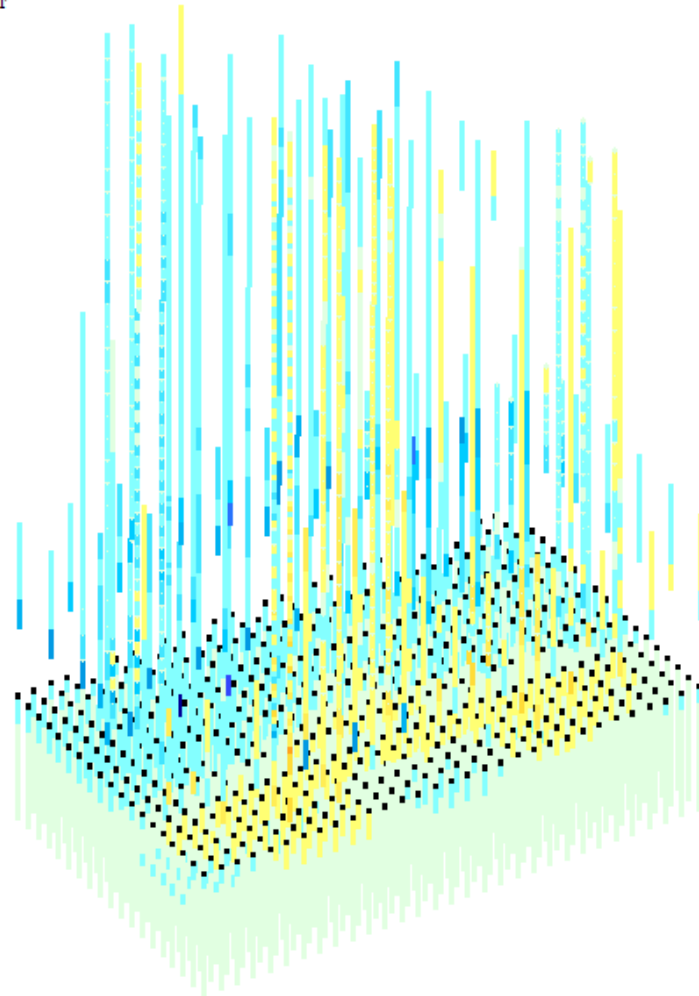
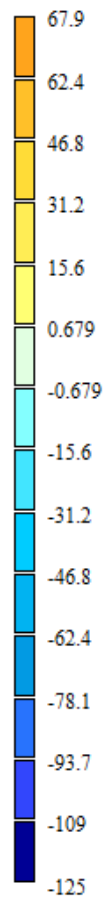


Рисунок 2.37 – Мозаика напряжений по N, Qy

Изм	
Лист	
№ документа	
Подпись	
Дата	
СКБ ИМЗИС.1.ТТ.03000000	
Лист	

Огибающая минимальных значений (Импорт из САПФИР:СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
Мозаика Qz  
Единицы измерения - т



Огибающая минимальных значений (Импорт из САПФИР:СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
Мозаика Mx  
Единицы измерения - т\*м

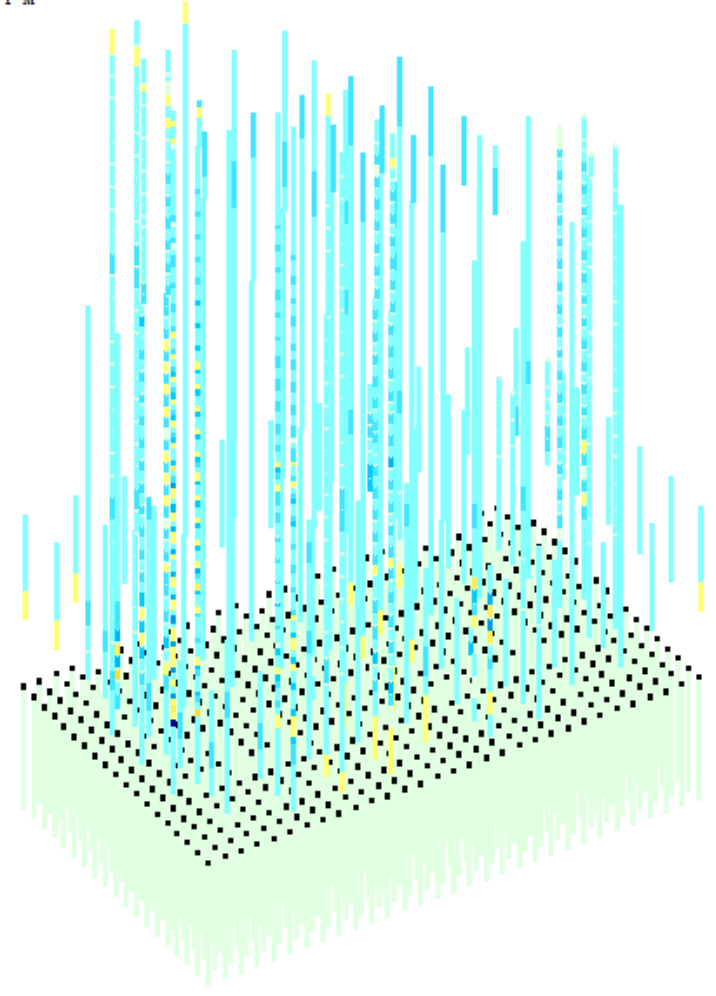
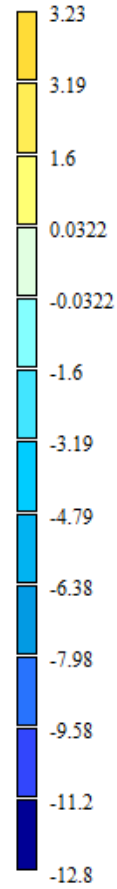
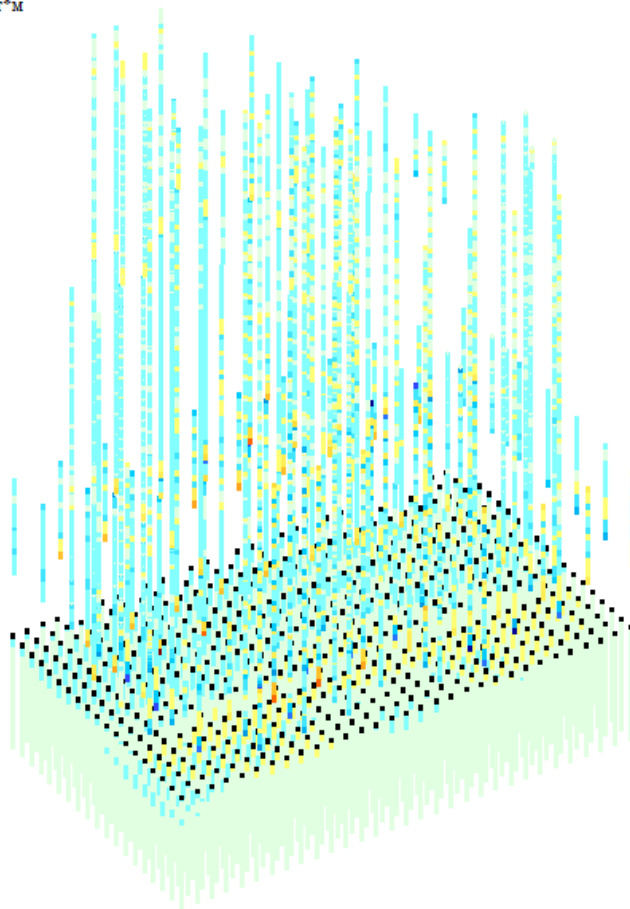
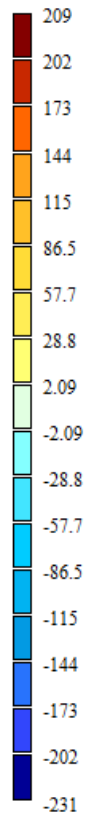


Рисунок 2.38 – Мозаика напряжений по Qz, Mx



Огибающая минимальных значений (Импорт из САПФИР:СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
Мозаика  $M_y$   
Единицы измерения - т\*м



Огибающая минимальных значений (Импорт из САПФИР:СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию))  
Мозаика  $M_z$   
Единицы измерения - т\*м

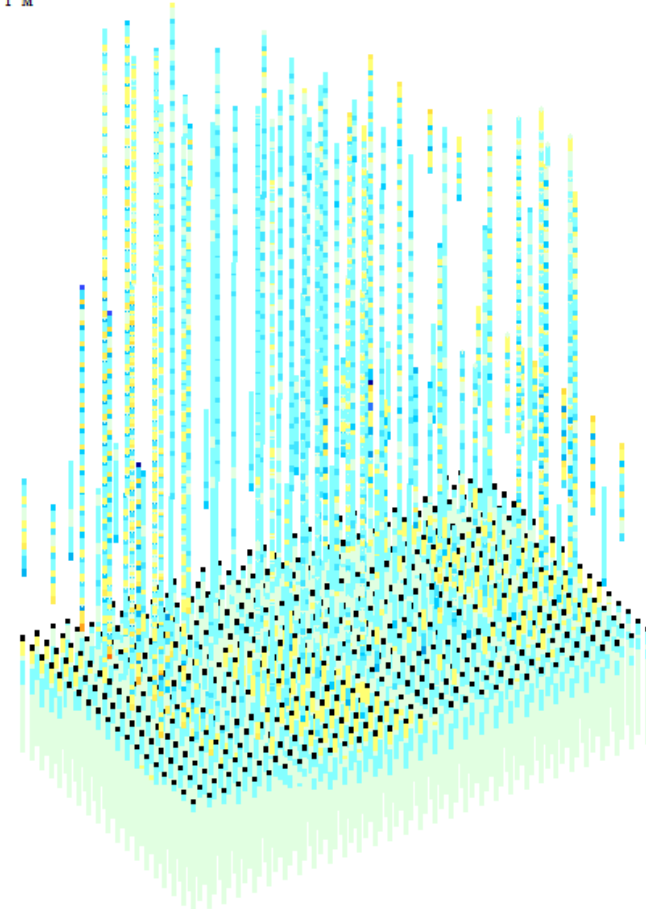
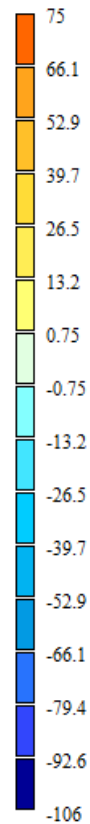


Рисунок 2.39 – Мозаика напряжений по  $M_y$ ,  $M_z$

Изм	
Лист	
№ документа	
Подпись	
Дата	
СКБ ИМЗИС.1.ТТ.03000000	
Лист	

## 1.20 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.

По результатам конструктивного расчета была получена мозаика армирования. На мозаике представлены результаты требуемого диаметра арматуры класса А400 по ГОСТ 34028-2016, а также величины необходимого суммарного сечения арматуры в плите перекрытия по нижнему и верхнему слою армирования. Класс бетона подобран в соответствии с ГОСТ 25192-2012. Результаты представлены на рисунках 1.37 – 1.46.

					СКБ ИМЗиС.1.ТТ.03000000	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

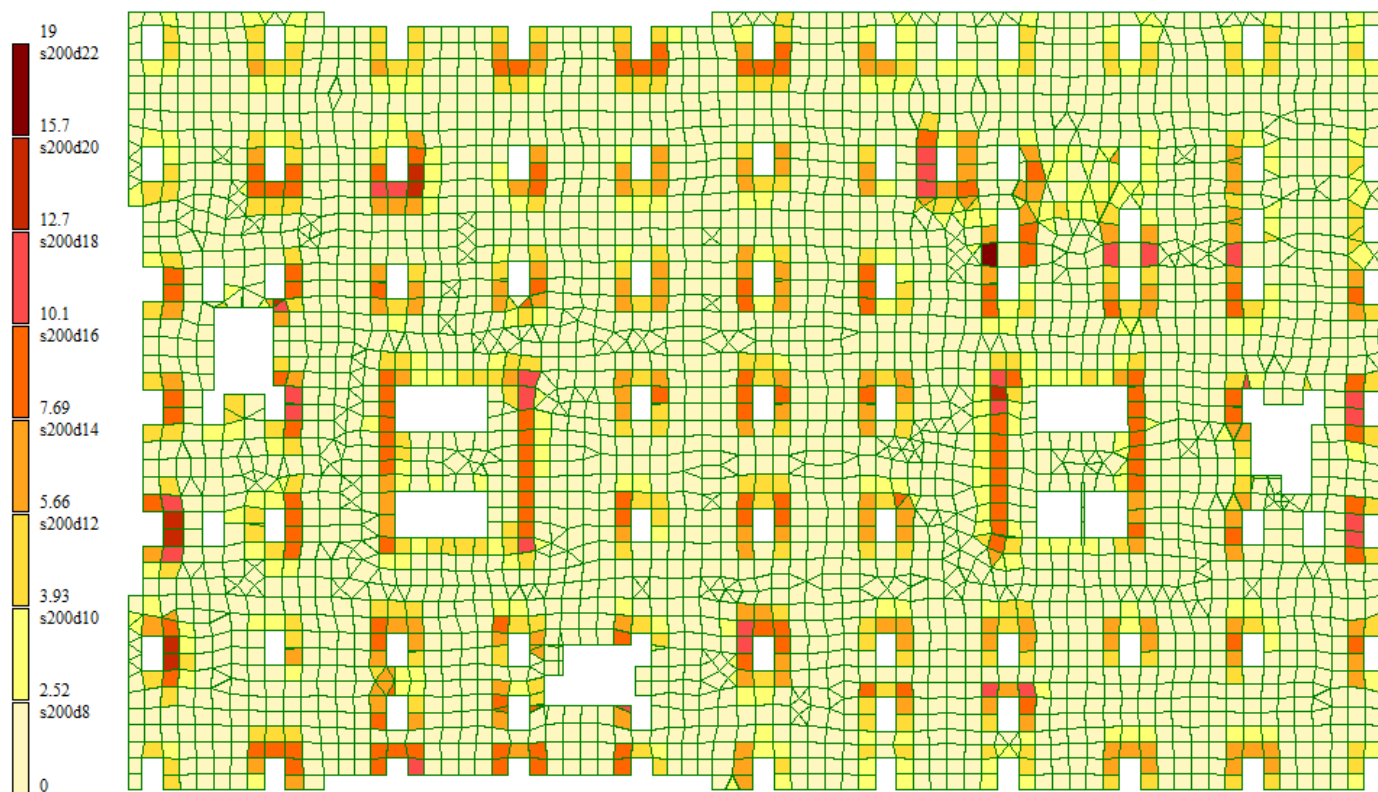
Изм	
Лист	
№ документа	
Подпись	
Дата	

СКБ ИМЗИС.1.ТТ.03000000

Лист

## 1.20.1 Результаты конструктивного расчета плиты перекрытия

Вариант конструирования: Вариант 1: СП 63.13330.2012/2018, СП 15.13330.2012  
 Расчет по РСН: Импорт из САПФИР: СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию) (СП 63.13330.2012/2018)  
 Единицы измерения - см<sup>2</sup>/1м  
 Шаг, Диаметр - мм



Изм				
Лист				
№ документа				
Подпись				
Дата				
СКБ ИМЭИС.1.ТТ.03000000				
Лист				

Вариант конструирования: Вариант 1: СП 63.13330.2012/2018, СП 15.13330.2012  
 Расчет по РСН: Импорт из САПФИР: СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию) (СП 63.13330.2012/2018)  
 Единицы измерения - см<sup>2</sup>/1м  
 Шаг, Диаметр - мм

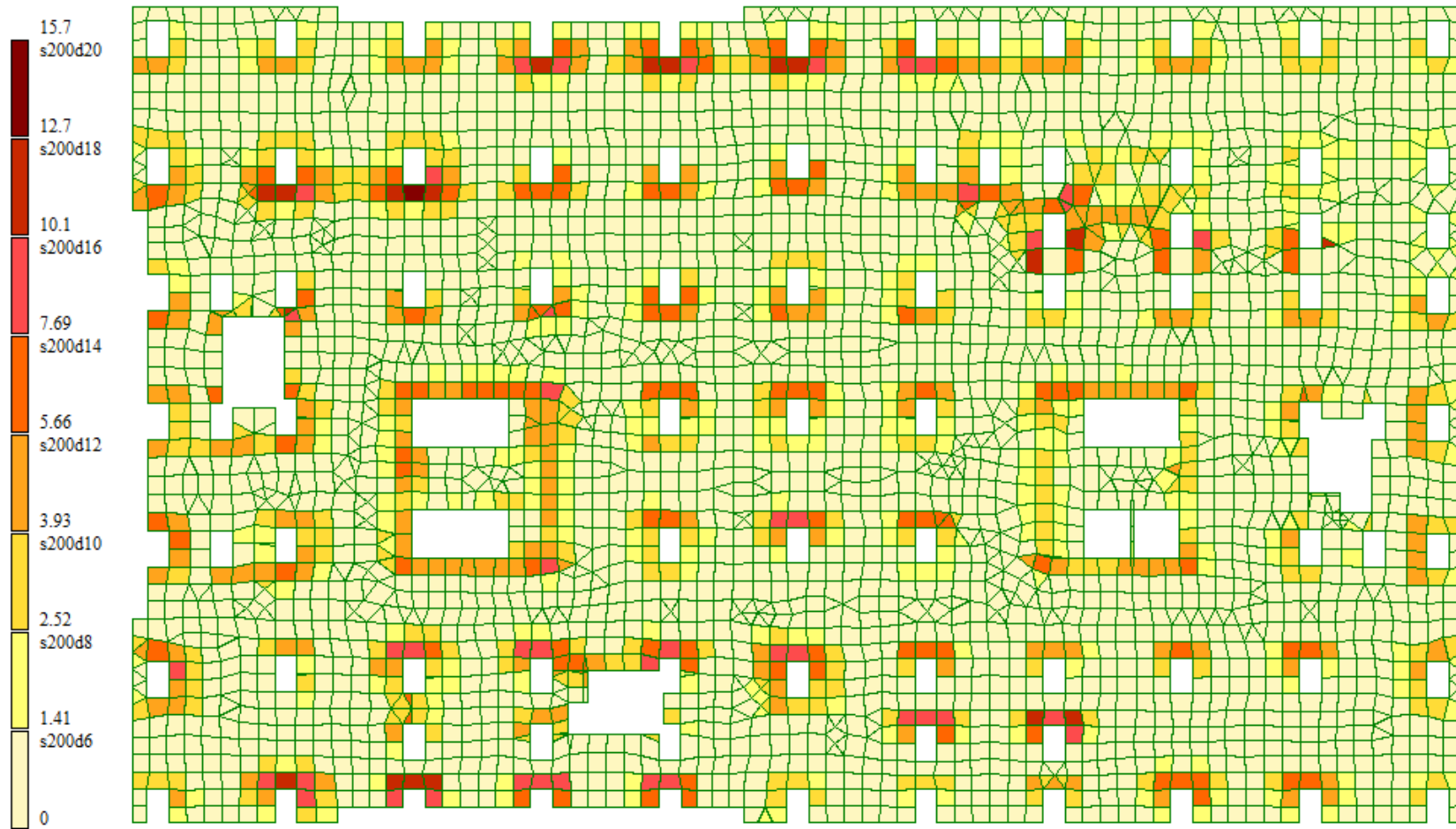


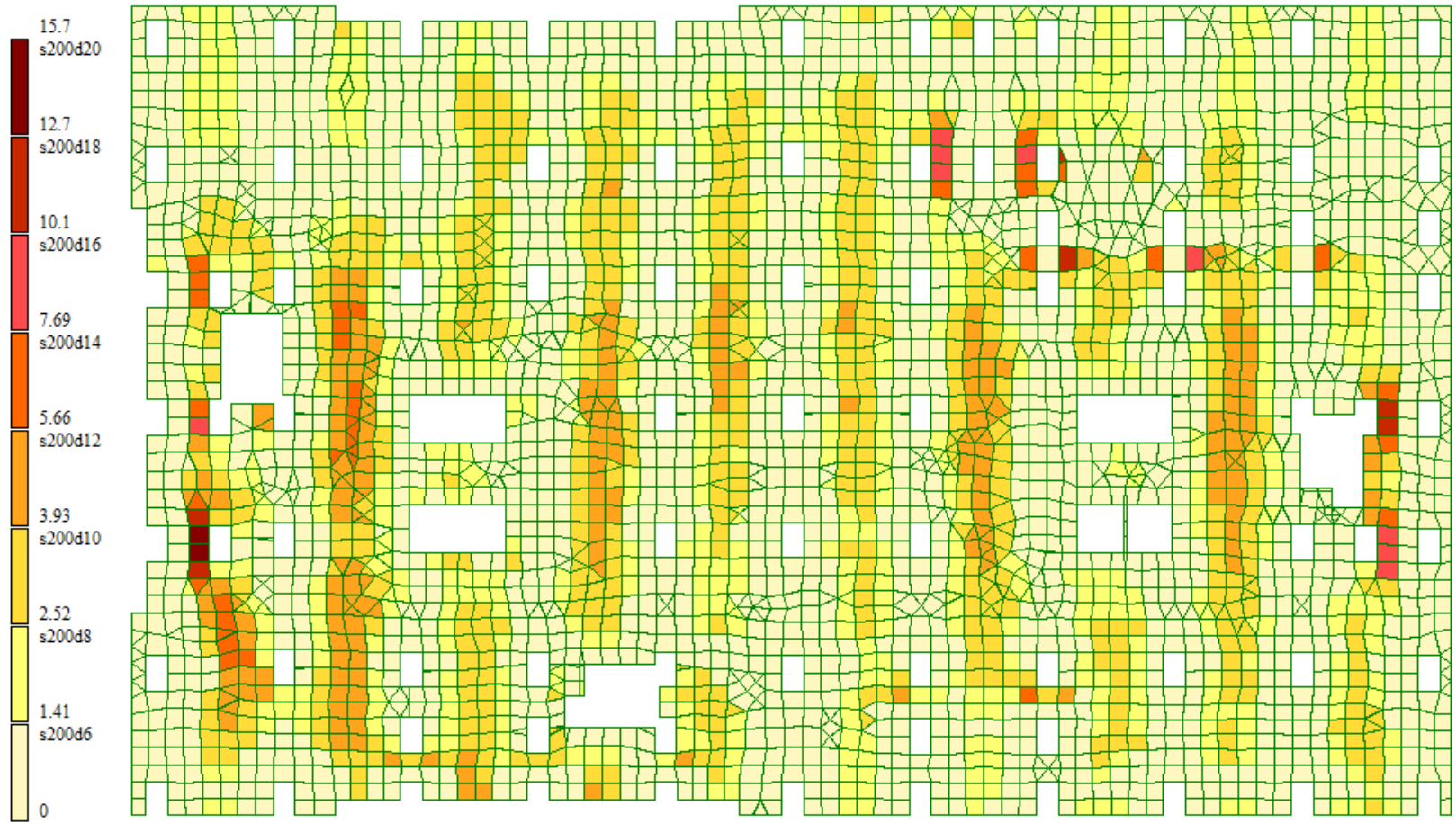
Рисунок 1.40 – Схема армирования верха плиты перекрытия по оси OX и по оси OY

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

СКБ ИМЗИС.1.ТТ.03000000

Лист

Вариант конструирования: Вариант 1: СП 63.13330.2012/2018, СП 15.13330.2012  
 Расчет по РСН: Импорт из САПФИР: СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию) (СП 63.13330.2012/2018)  
 Единицы измерения - см<sup>2</sup>/1м  
 Шаг, Диаметр - мм



Вариант конструирования: Вариант 1: СП 63.13330.2012/2018, СП 15.13330.2012  
Расчет по РСН-Импорт из САПФИР: СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию) (СП 63.13330.2012/2018)  
Единицы измерения - см<sup>2</sup>/1м  
Шаг, Диаметр - мм

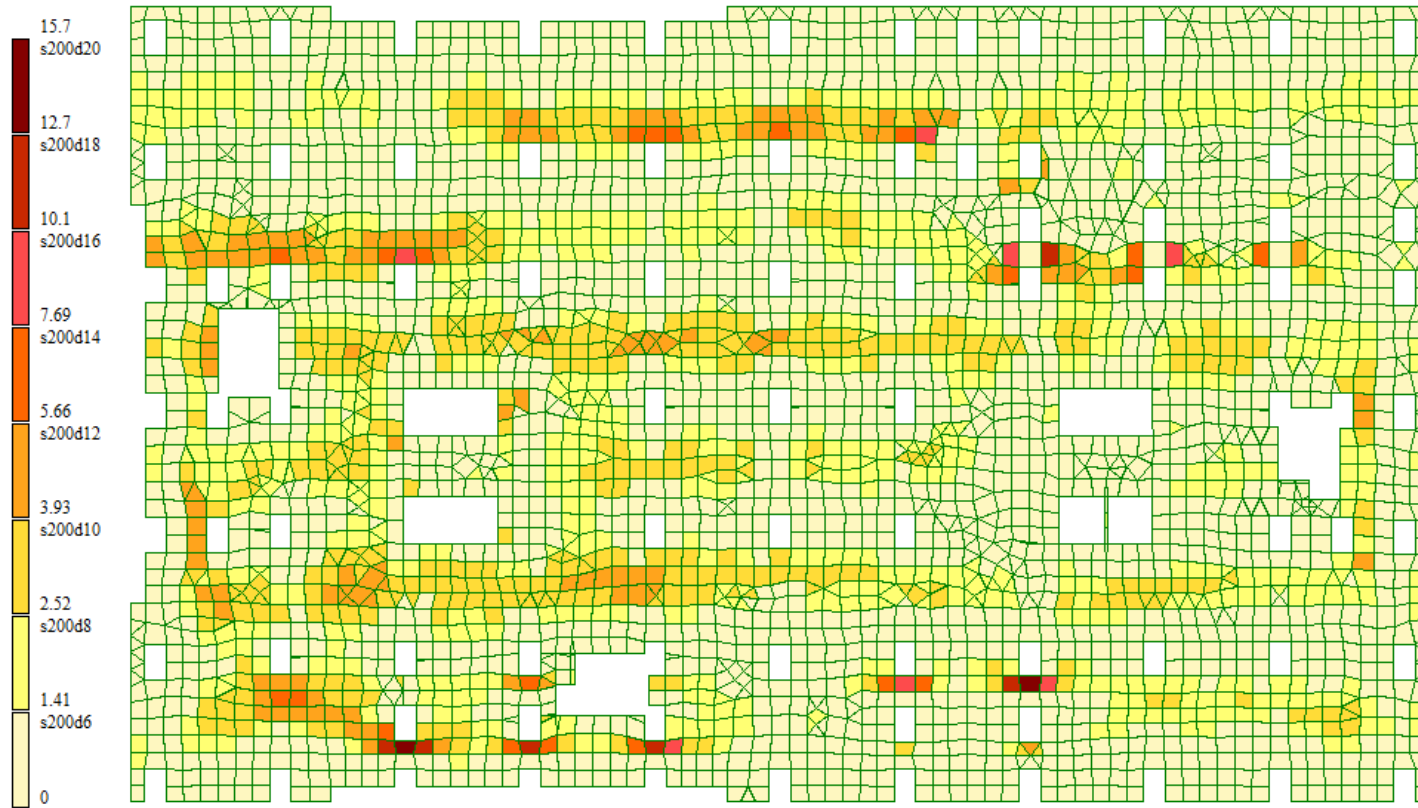


Рисунок 1.41 – Схема армирования низа плиты перекрытия по оси OX и по оси OY

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

СКБ ИМЭИС.1.ТТ.03000000

Лист

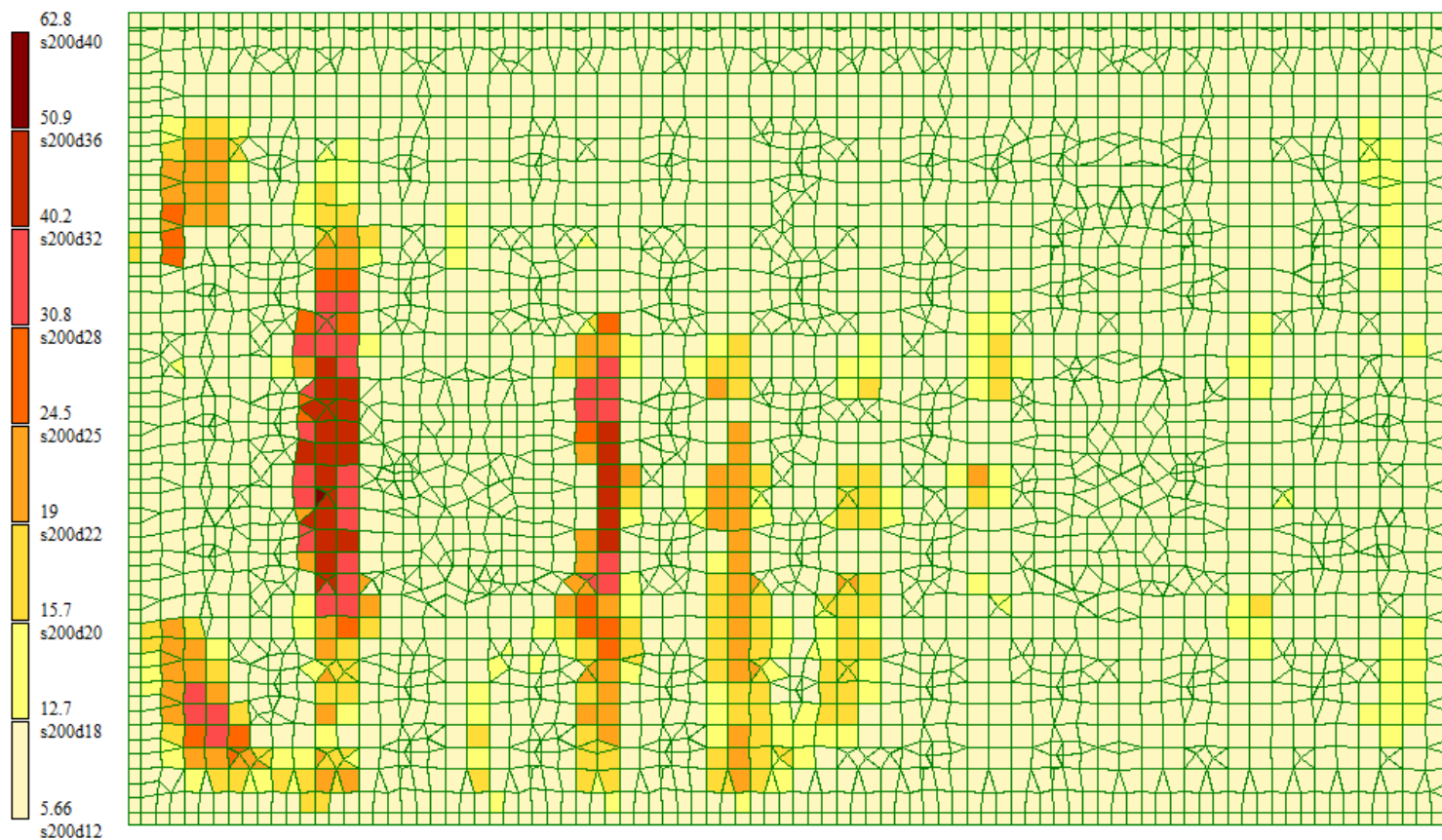
Вывод: для обеспечения необходимой и достаточной прочности здания, при строительстве будут использованы монолитные плиты перекрытия толщиной 220 мм (0.2 м), фоновая верхняя и нижняя арматура А400 Ø14 ( $A_{sp}=6.16 \text{ см}^2$ ) с шагом 200 мм, а также на приопорных участках арматура сверху по ОХ А400 Ø18 ( $A_{sp}=22.9 \text{ см}^2$ ), по ОУ А400 Ø16 ( $A_{sp}=18.1 \text{ см}^2$ ) снизу по ОХ А400 Ø16 ( $A_{sp}=18.1 \text{ см}^2$ ), по ОУ А400 Ø16 ( $A_{sp}=18.1$ ) Величина приопорного участка равна 2 м в зоне которой подобранная арматура устанавливается с шагом 100 мм

					СКБ ИМЗиС.1.ТТ.03000000	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Изм	
Лист	
№ документа	
Подпись	
Дата	

## 1.20.2 Результаты конструктивного расчета фундаментной плиты

Вариант конструирования: Вариант 1: СП 63.13330.2012/2018, СП 15.13330.2012  
 Расчет по РСН:Импорт из САПФИР:СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию) (СП 63.13330.2012/2018)  
 Единицы измерения - см<sup>2</sup>/1м  
 Шаг, Диаметр - мм



СКБ ИМЭИС.1.ТТ.03000000



Изм	
Лист	
№ документа	
Подпись	
Дата	

СКБ ИМЗис.1.ТТ.03000000

Лист

Вариант конструирования: Вариант 1: СП 63.13330.2012/2018, СП 15.13330.2012  
 Расчет по РСН: Импорт из САПФИР: СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию) (СП 63.13330.2012/2018)  
 Единицы измерения - см/1м  
 Шаг, Диаметр - мм

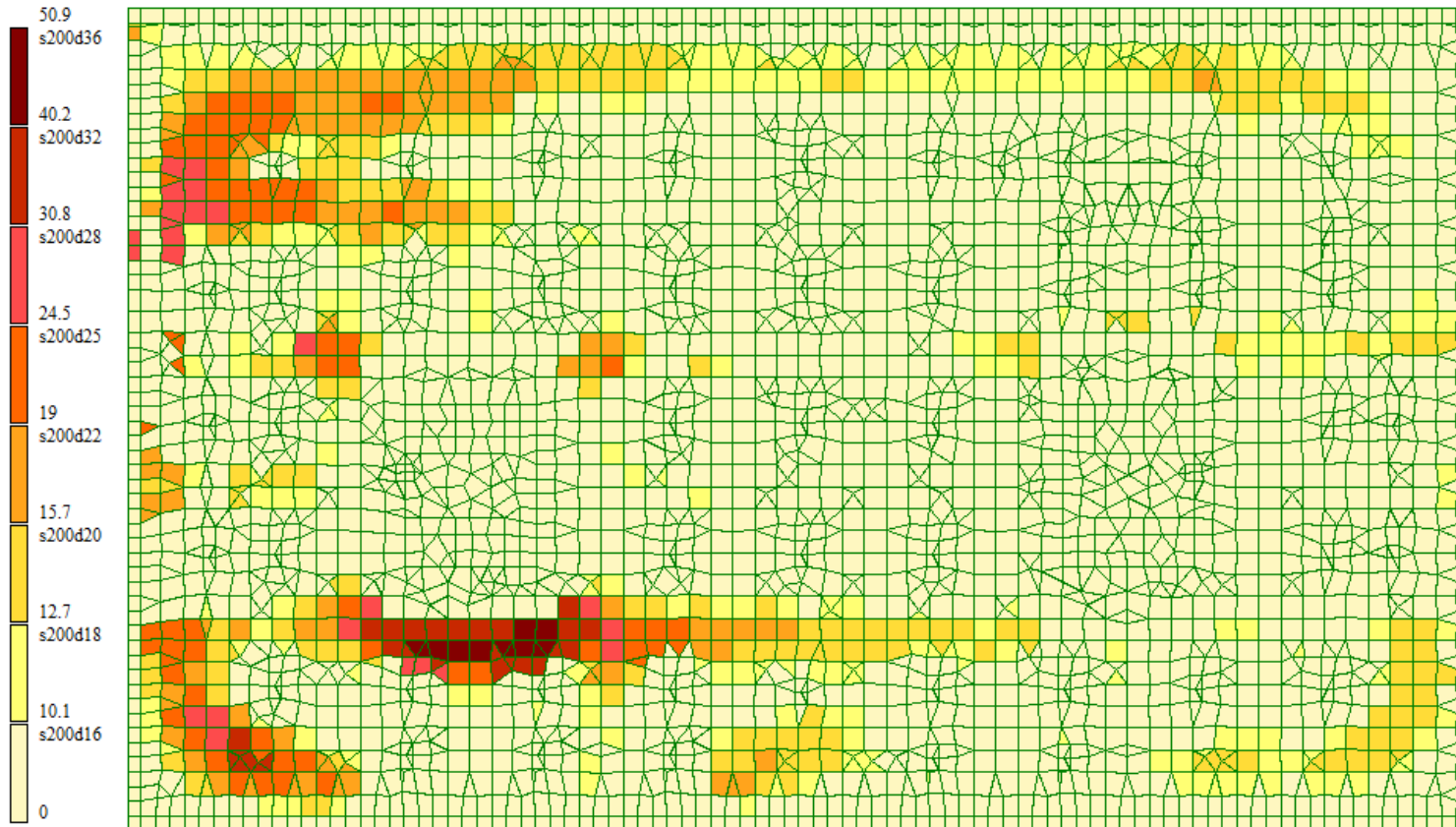


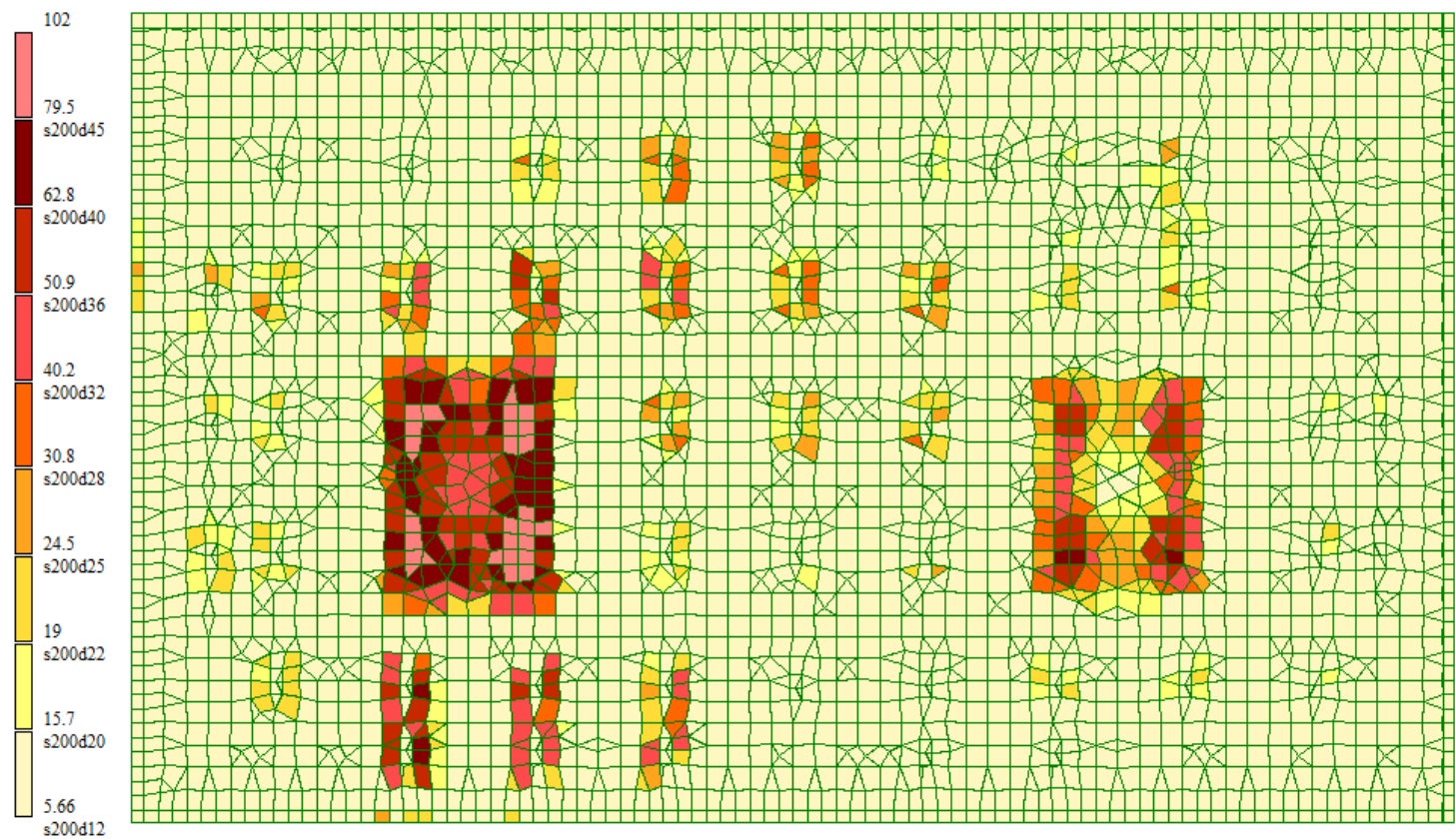
Рисунок 1.42 – Схема армирования верха фундаментной плиты по оси OX и по оси OY

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

СКБ ИМЗИС.1.ТТ.03000000

Лист

Вариант конструирования: Вариант 1: СП 63.13330.2012/2018, СП 15.13330.2012  
 Расчет по РСН: Импорт из САПФИР: СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию) (СП 63.13330.2012/2018)  
 Единицы измерения - см<sup>2</sup>/1м  
 Шаг, Диаметр - мм



Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
СКБ ИМЗИС.1.ТТ.03000000				
				Лист

Вариант конструирования: Вариант 1: СП 63.13330.2012/2018, СП 15.13330.2012  
 Расчет по РСН: Импорт из САПФИР-СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию) (СП 63.13330.2012/2018)  
 Единицы измерения - см<sup>2</sup>/1м  
 Шаг, Диаметр - мм

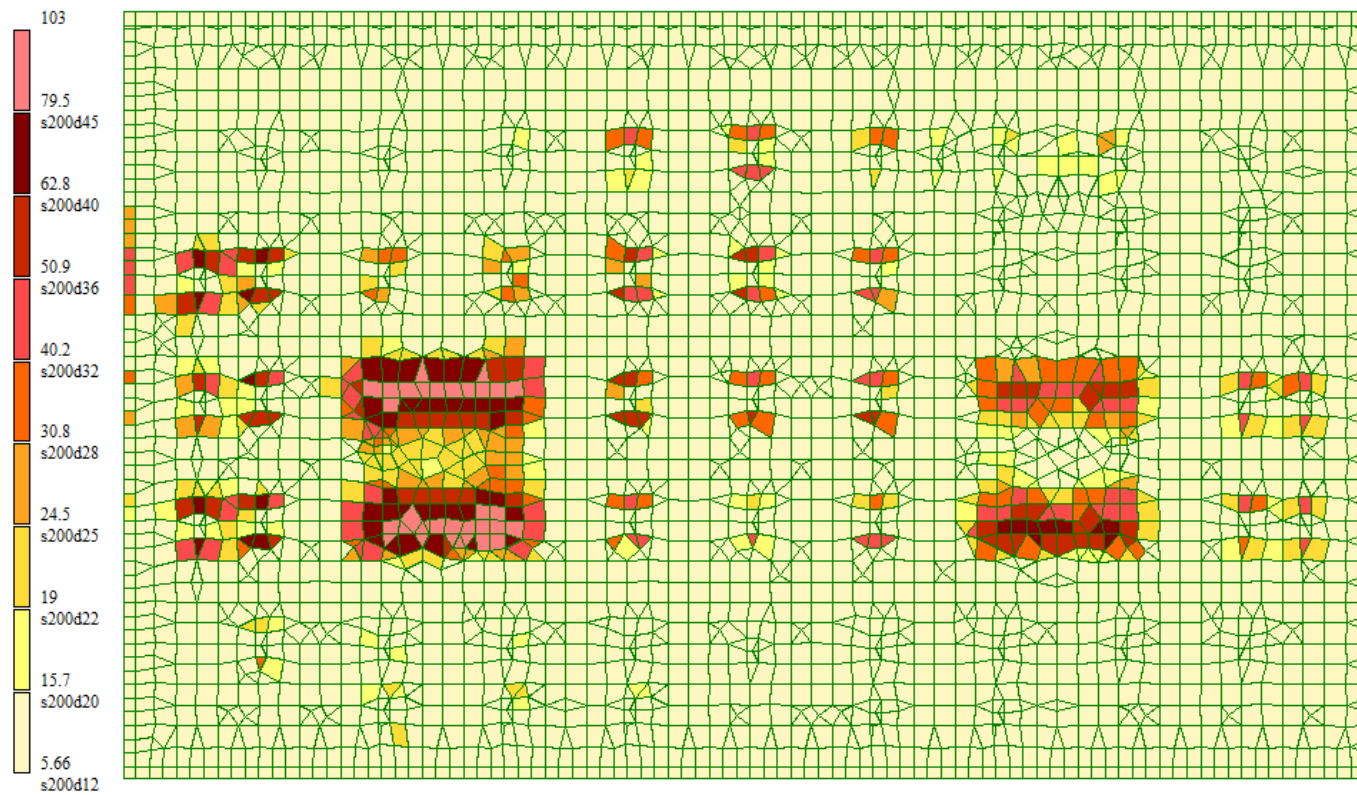


Рисунок 1.43 – Схема армирования низа фундаментной плиты по оси OX и по оси OY

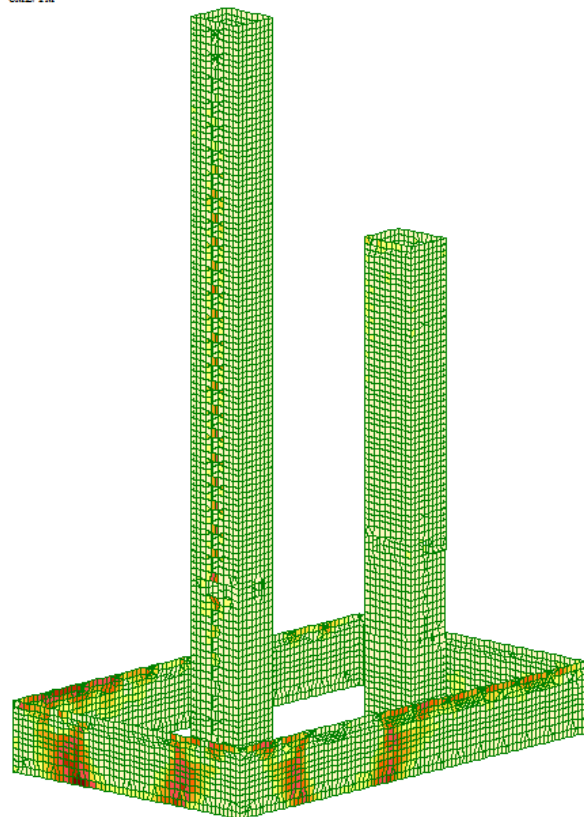
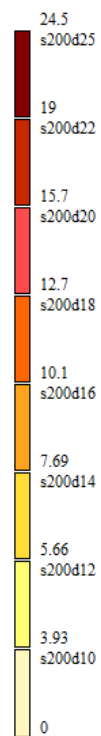
Вывод: для обеспечения необходимой и достаточной прочности здания, при строительстве будет использована монолитная фундаментная плита толщиной 1500 мм (1.5 м). Армирование принято в наиболее нагруженных участках по верху по ОХ двумя сетками А400 Ø22 ( $A_{sp}=34.21 \text{ см}^2$ ) и по ОУ двумя сетками А400 Ø20 ( $A_{sp}=28.28 \text{ см}^2$ ) с шагом 100 мм, а также по низу четырьмя сетками по ОХ 2 сетки А400 Ø20 ( $A_{sp}=28.28 \text{ см}^2$ ), 2 сетки А400 Ø18 ( $A_{sp}=22.9 \text{ см}^2$ ), и по ОУ четырьмя сетками по ОХ 2 сетки А400 Ø20 ( $A_{sp}=28.28 \text{ см}^2$ ), 2 сетки А400 Ø18 ( $A_{sp}=22.9 \text{ см}^2$ ), шагом 100 мм. Фоновое армирование по верху и низу А400 5Ø20 ( $A_{sp}=15.71 \text{ см}^2$ ).

					СКБ ИМЗиС.1.ТТ.03000000	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Изм					
Лист					
№ документа					
Подпись					
Дата					
СКБ ИМЭИС.1.ТТ.03000000					
					Лист

### 1.20.3 Результаты конструктивного расчета стен

Вариант конструирования: Вариант 1: СП 63.13330.2012/2018, СП 15.13330.2012  
 Расчет по РСН:Импорт из САПФИР:СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию) (СП 63.13330.2012/2018)  
 Единицы измерения - см<sup>2</sup>/1м  
 Шаг, Диаметр - мм



Вариант конструирования: Вариант 1: СП 63.13330.2012/2018, СП 15.13330.2012  
 Расчет по РСН:Импорт из САПФИР:СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию) (СП 63.13330.2012/2018)  
 Единицы измерения - см<sup>2</sup>/1м  
 Шаг, Диаметр - мм

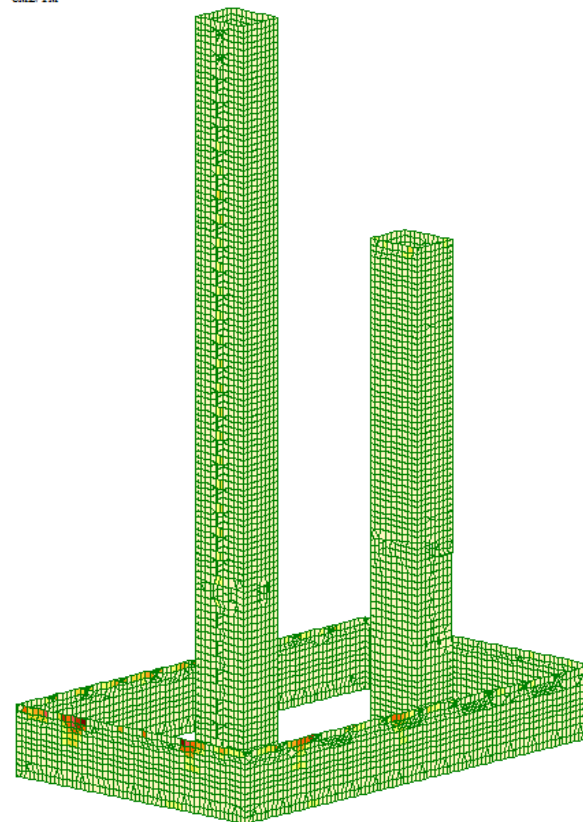
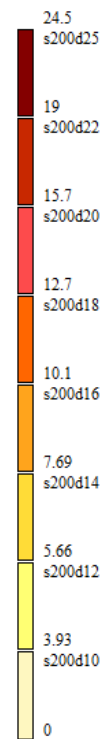
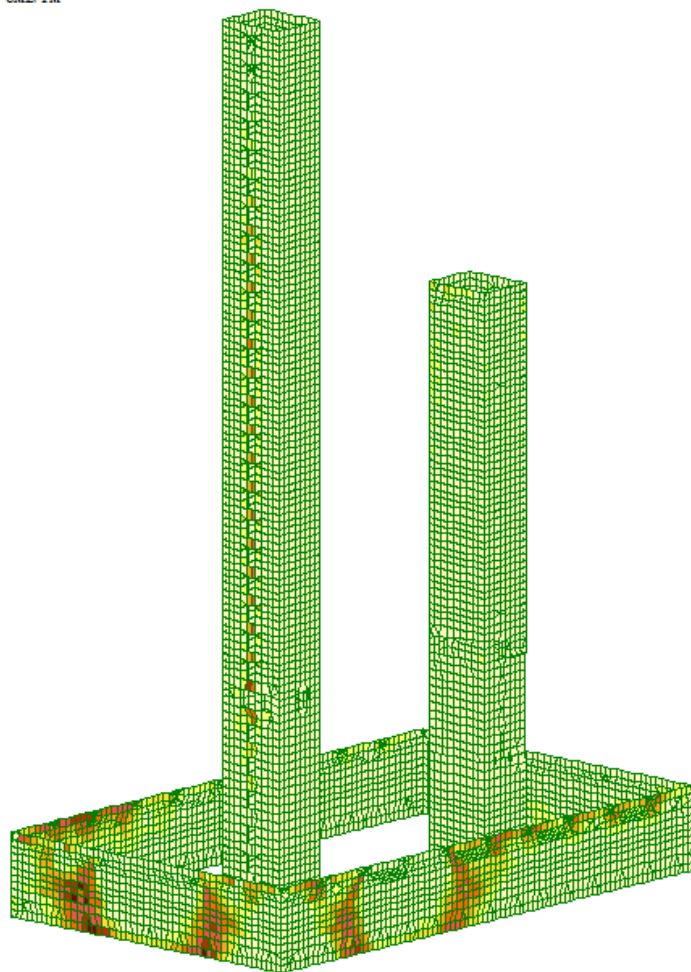
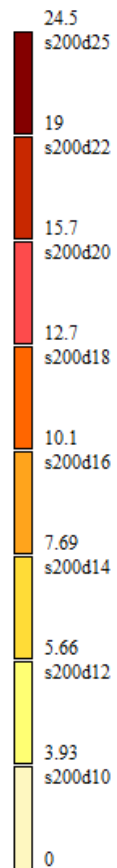


Рисунок 1.44 – Схема армирования верха стен по оси OX и по оси OY

Изм				
Лист				
№ документа				
Подпись				
Дата				
СКБ ИМЗИС.1.ТТ.03000000				
Лист				

Вариант конструирования: Вариант 1: СП 63.13330.2012/2018, СП 15.13330.2012  
 Расчет по РСН: Импорт из САПФИР: СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию) (СП 63.13330.2012/2018)  
 Единицы измерения - см<sup>2</sup>/1м  
 Шаг, Диаметр - мм



Вариант конструирования: Вариант 1: СП 63.13330.2012/2018, СП 15.13330.2012  
 Расчет по РСН: Импорт из САПФИР: СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию) (СП 63.13330.2012/2018)  
 Единицы измерения - см<sup>2</sup>/1м  
 Шаг, Диаметр - мм

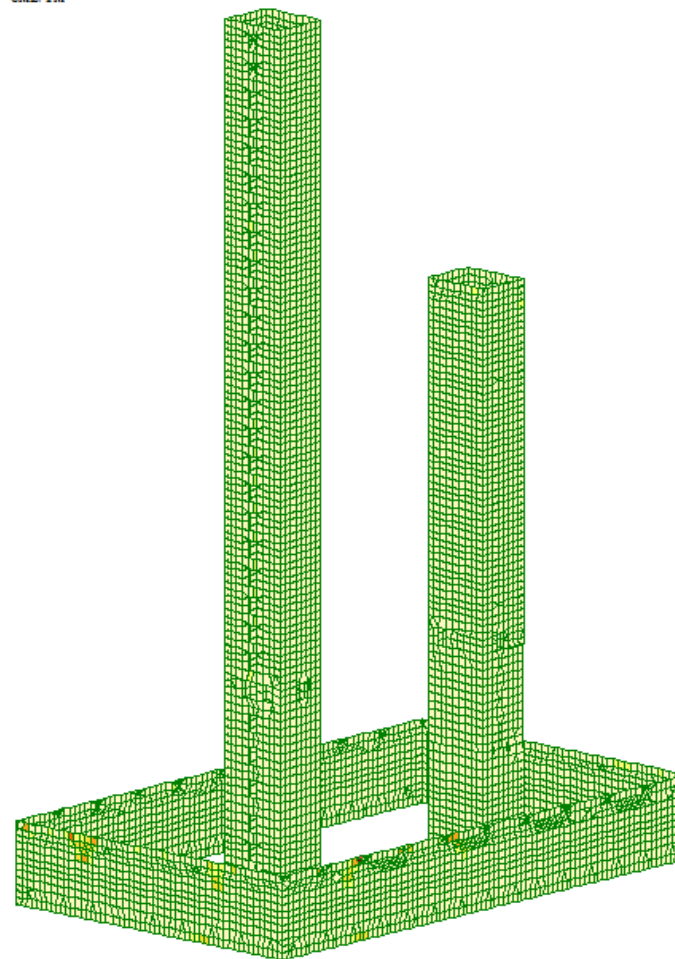
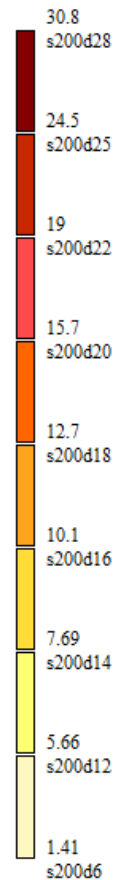


Рисунок 1.45 – Схема армирования низа стен по оси OX и по оси OY

Вывод: для обеспечения необходимой и достаточной прочности здания, при строительстве будут использованы наружные и внутренние несущие стены толщиной 400 мм (0.4 м). Армирование принято с обоих краев по две сетки А400 Ø18 ( $A_{sp}=16.27 \text{ см}^2$ ) с шагом 200 мм.

					СКБ ИМЗиС.1.ТТ.03000000	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Изм	
Лист	
№ Документа	
Подпись	
Дата	
СКБ ИМЗИС.1.ТТ.03000000	
Лист	

## 1.20.4 Результаты конструктивного расчета пилонов

Вариант конструирования: Вариант 1: СП 63.13330.2012/2018, СП 15.13330.2012

Расчет по РСН:Импорт из САПФИР:СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию) (СП 63.13330.2012/2018)

Единицы измерения - см<sup>2</sup>

Шаг, Диаметр - мм

Вариант конструирования: Вариант 1: СП 63.13330.2012/2018, СП 15.13330.2012

Расчет по РСН:Импорт из САПФИР:СП 20.13330.2011 (РФ) (по умолчанию) (СП 63.13330.2012/2018)

Единицы измерения - см<sup>2</sup>/лм

Шаг, Диаметр - мм

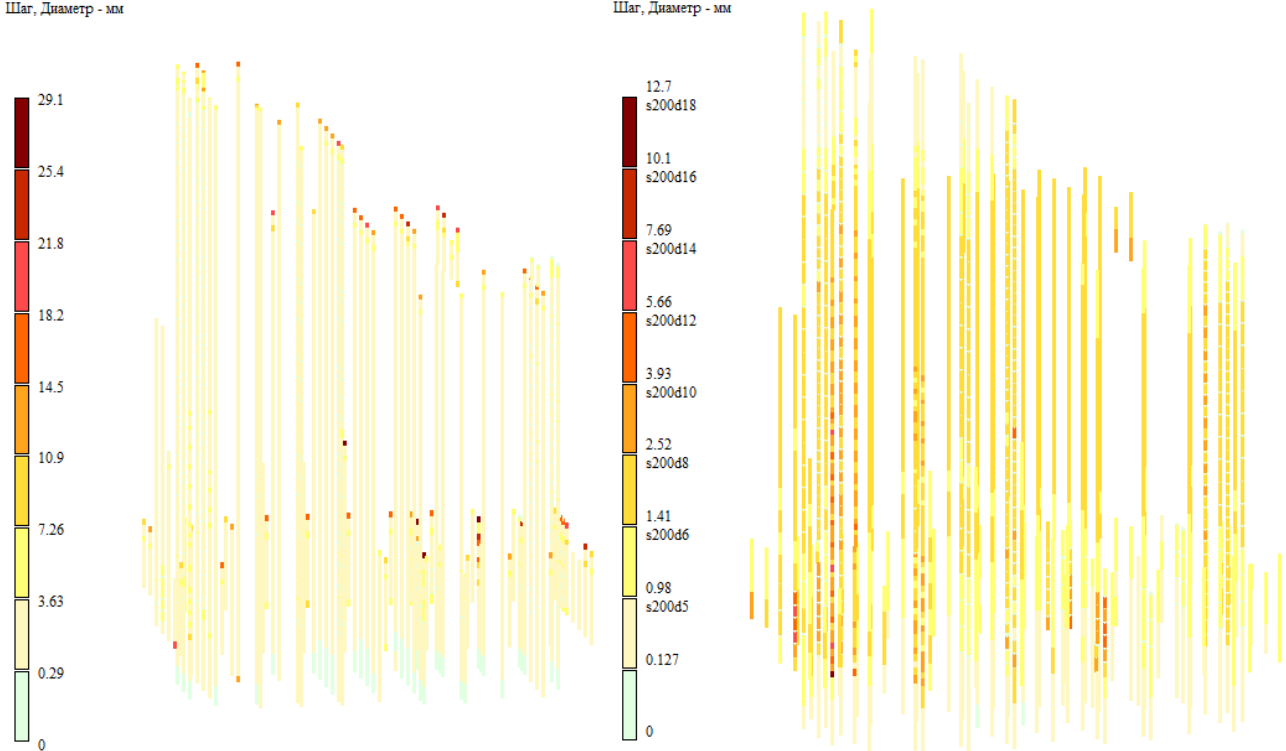


Рисунок 1.46 – Схема армирования продольной и поперечной арматуры



ывод: для обеспечения необходимой и достаточной прочности при строительстве требуемая площадь продольной арматуры  $A_{st} = 29 \text{ см}^2$  принимаем по сортаменту арматурных сталей  $2\text{Ø}28 \text{ A400} + 2\text{Ø}36 \text{ A400}$  с  $A_s = 12.32 + 20.36 = 32.68 \text{ см}^2$ . Поперечную принимаем  $2\text{Ø}20 \text{ A400}$  с  $A_s = 12.56$  шагом 200 мм

					СКБ ИМЗиС.1.ТТ.03000000	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

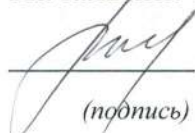
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

СОГЛАСОВАНО

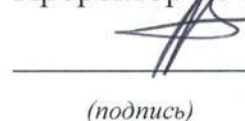
УТВЕРЖДАЮ

Начальник отдела ОНиПКРС

  
Е.М. Димитриади  
(подпись)

« 08 » 04 2023 г.

Проректор по научной работе

  
А.В. Космынин  
(подпись)

« 08 » 04 2023 г.

Декан 

  
Н.В. Гринкруг  
(подпись)

АКТ

о приемке в эксплуатацию проекта

«Разработка информационной модели 27-ти этажное многофункциональное здание  
здание в городе Томск»

г. Комсомольск-на-Амуре

« 08 » 04 2023 г.

Комиссия в составе представителей:

со стороны заказчика

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

со стороны исполнителя

- Ю.Н. Чудинов – руководителя проекта,
- Д.С. Кочетков – группа 7УЗ-1,

«Исполнитель» передает проект «Разработка информационной модели проекта 27-ти этажного многофункционального здания в г.Томск», в составе:

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

Руководитель проекта

  
\_\_\_\_\_

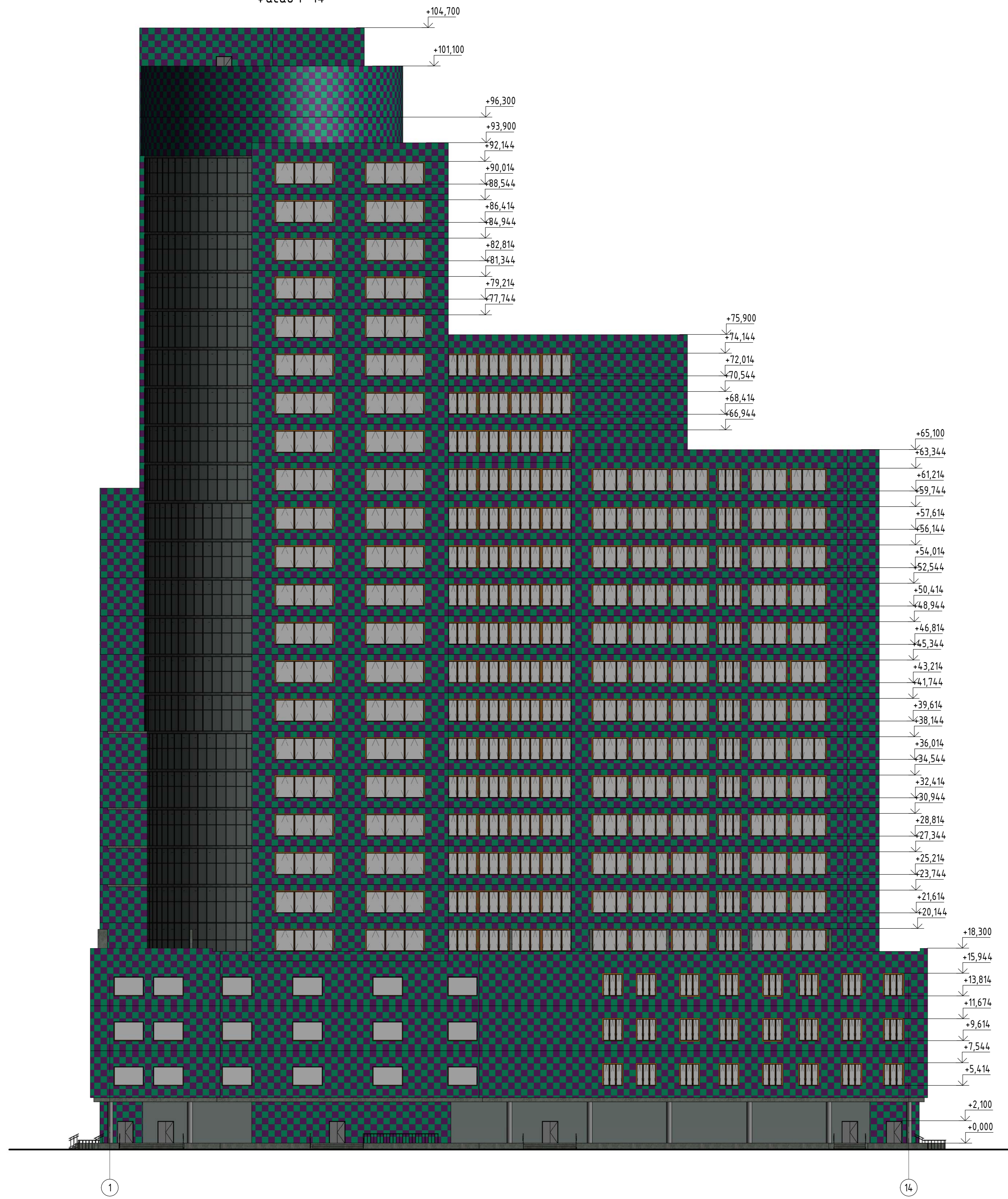
Ю.Н. Чудинов

Исполнители проекта

  
\_\_\_\_\_

Д.С. Кочетков

Фасад 1-14

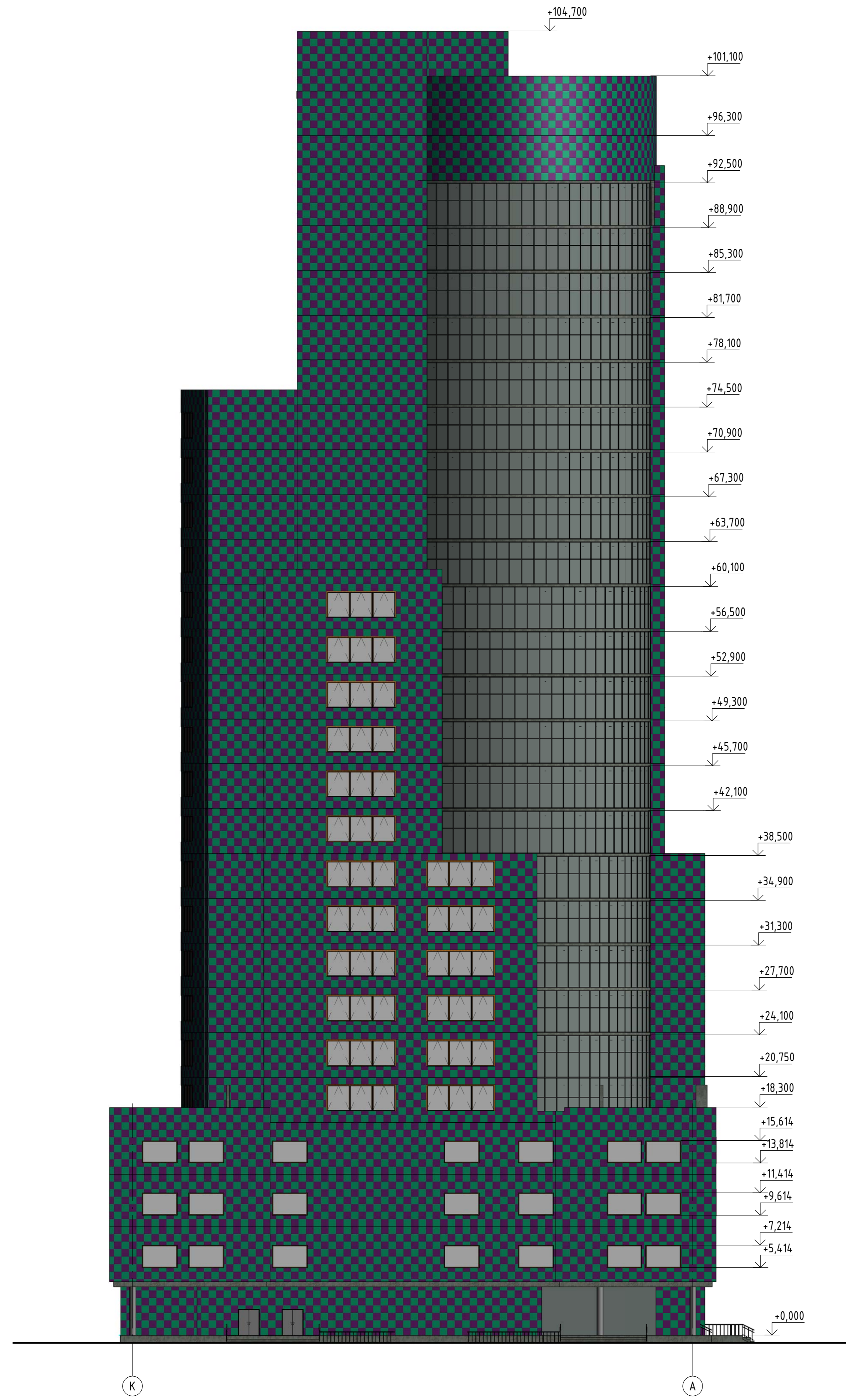


Фасад А-К

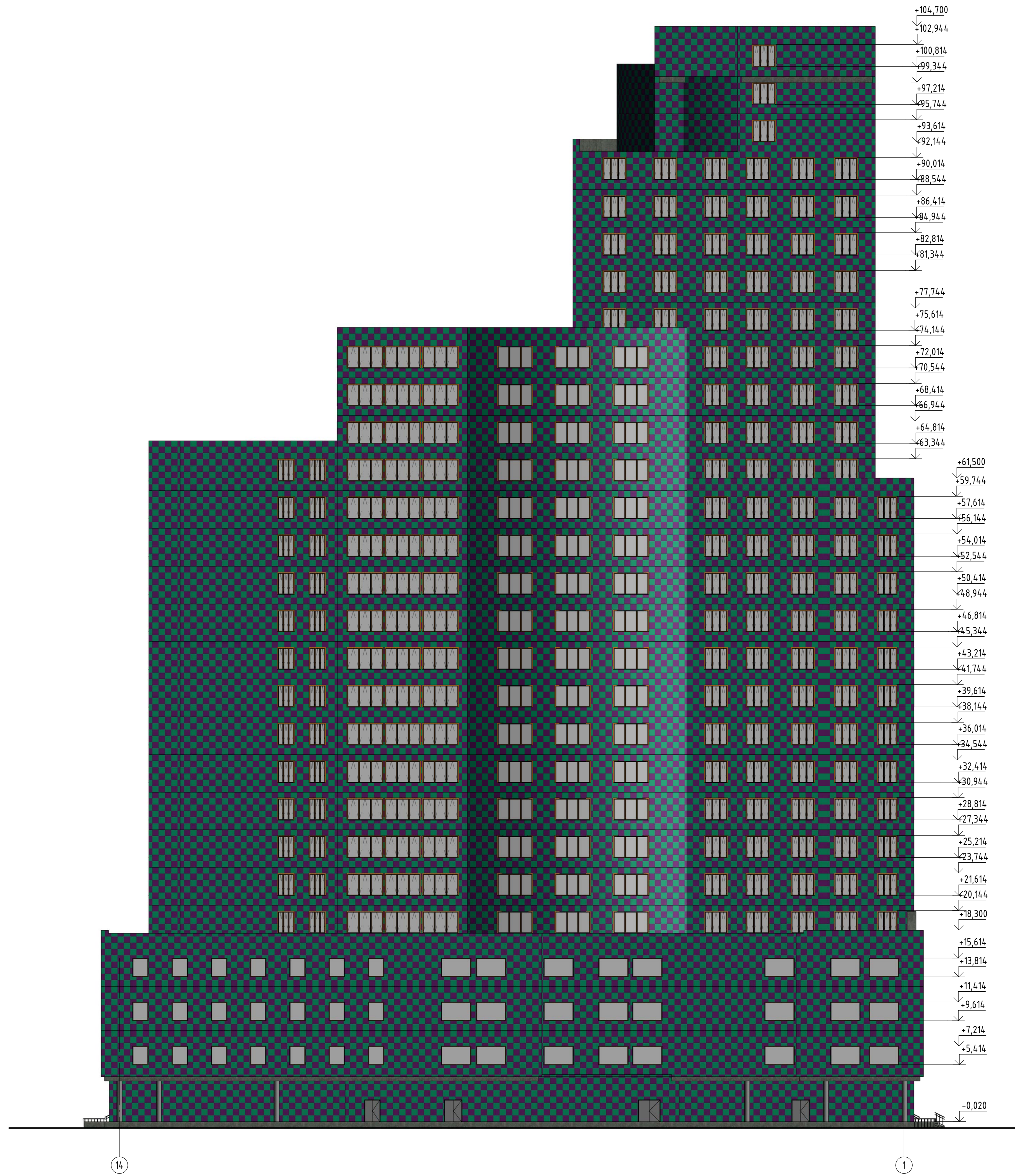


					СКБ ИМЭУС.1.ТТ.03000000			
					Разработка проекта "21-этажное многофункциональное здание в городе Томск"			
Имя	Место	Лист	Роль	Подп.	Дата	Страна	Лист	Листов
Разработчик	Кочетков Д.С.					У	1	5
Проверил	Чубанов Ю.Н.							
					Фасад в осях 1-14, А-К			
					СКБ			
					Формат А3А			

Фасад К - А

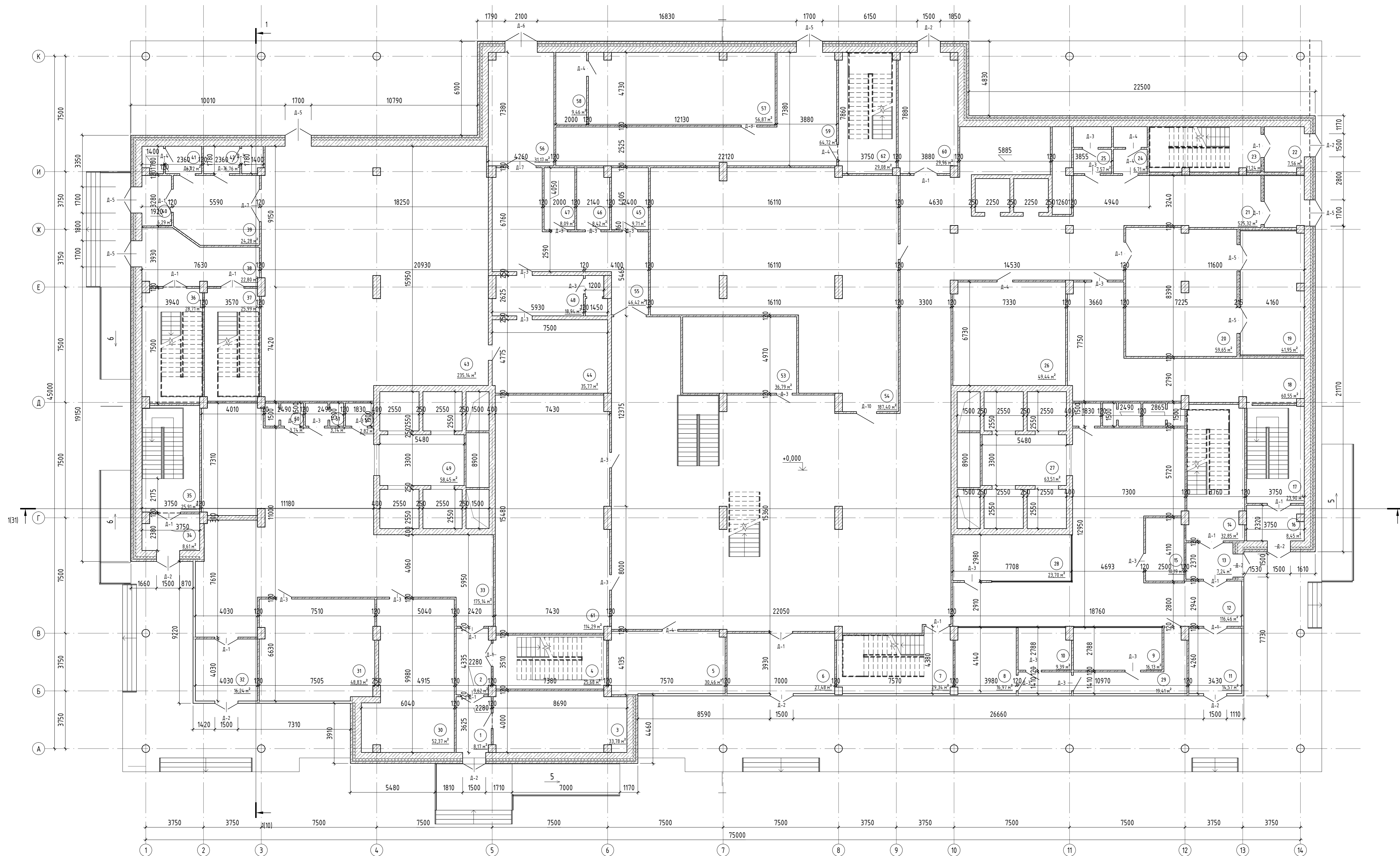


Фасад 14 - 1



СКБ ИМЗУС.1.ТТ.03000000					
Разработка проекта "21-этажное многофункциональное здание в городе Томск"					
Имя	Колонт.	Лист	РФом.	Лист	Дата
Разработчик	Кочетков Д.С.				
Проверил	Жукова О.А.				
Бизнес центр			Страна	Лист	Листов
Фасад в осях 14-1, К-А			У	2	5
			СКБ		
Формат А3					

План на отм. +0.000

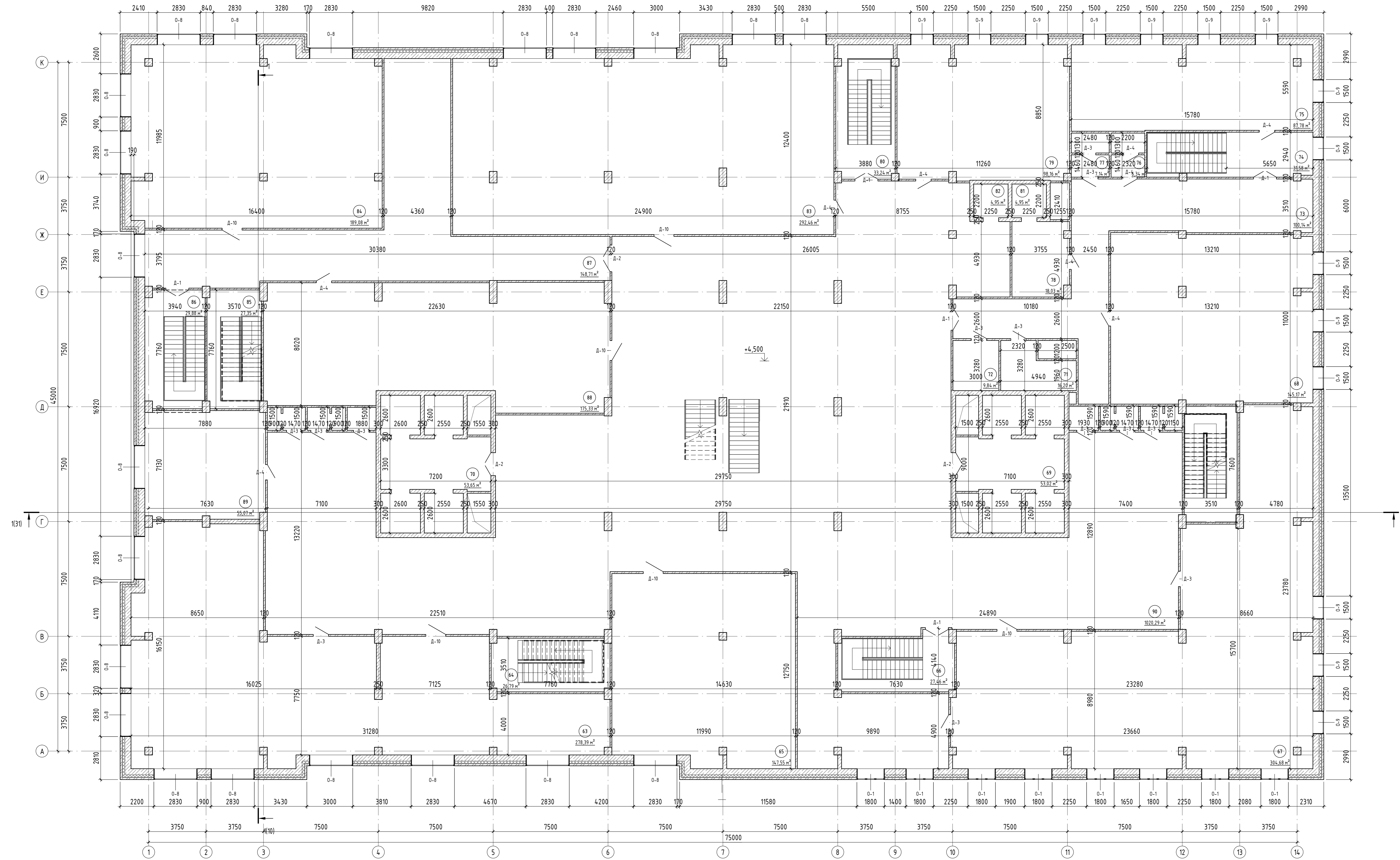


Экспликация помещений на отм. +0.000

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Классификация
1	Тайр-шлеп	8,17	
2	Холл-коридор	9,62	
3	Охрана	33,78	
4	Лестничная клетка	25,68	
5	Почта	30,46	
6	Тайр-шлеп	27,48	
7	Лестничная клетка	29,34	
8	Абонентская	16,97	
9	Туропредела	16,13	
10	ХВ кабин	9,39	
11	Тайр-шлеп	14,57	
12	Холл-коридор	116,46	
13	Тайр-шлеп	7,24	
14	Лестничная клетка	32,85	
15	Охрана	10,19	
16	Тайр-шлеп	8,45	
17	Лестничная клетка	23,90	
18	Холл-коридор	60,55	
19	Позволенная зона	41,95	
20	Торговое помещение	59,65	
21	Холл-коридор	525,32	
22	Тайр-шлеп	7,56	
23	Лестничная клетка	21,24	
24	С/У	6,71	
25	С/У	7,57	
26	Торговое помещение	49,44	
27	Лифтовой холл	63,51	
28	Книжечка	23,70	
29	Холл-коридор	19,41	
30	Умывальники/туалеты/проемы	52,37	
31	Аптека	48,83	
32	Тайр-шлеп	16,24	
33	Холл-коридор	175,14	
34	Тайр-шлеп	8,61	
35	Лестничная клетка	25,91	
36	Лестничная клетка	28,71	
37	Лестничная клетка	25,99	
38	Тайр-шлеп	22,80	
39	Холл-коридор	24,28	
40	Тайр-шлеп	6,29	
41	С/У	6,72	
42	С/У	6,76	
43	Ресторан, зал	235,14	
44	Ресторан, технологический цех	35,77	
45	Ресторан, кафе/бар персонала	9,71	
46	Ресторан, кладовая	8,42	
47	Ресторан, помещение для хранения посуды	8,09	
48	Ресторан, кухня	18,94	
49	Лифтовой холл	58,45	
50	С/У	3,74	
51	С/У	3,74	
52	С/У	2,82	
53	Торговое помещение	36,79	
54	Коридор	187,40	
55	Холл-коридор	46,42	
56	Тайр-шлеп	31,17	
57	Пекарня	56,87	
58	Пекарня	9,46	
59	Холл-коридор	64,72	
60	Тайр-шлеп	29,96	
61	Торговое помещение	116,29	
62	Лестничная клетка	29,88	

СКБ ИМЗУС.1.ТТ.03000000			
Разработка проекта "21"этажное многофункциональное здание в городе Томск"			
Имя	Инициал	Дата	Лист
Разработчик	Кочетков	10.08.2018	3
Проверен	Жукова		5
Бизнес центр			Лист
План на отм. +0.000. Экспликация помещений на отм. +0.000			СКБ
Формат А3			

План на отм +4.500

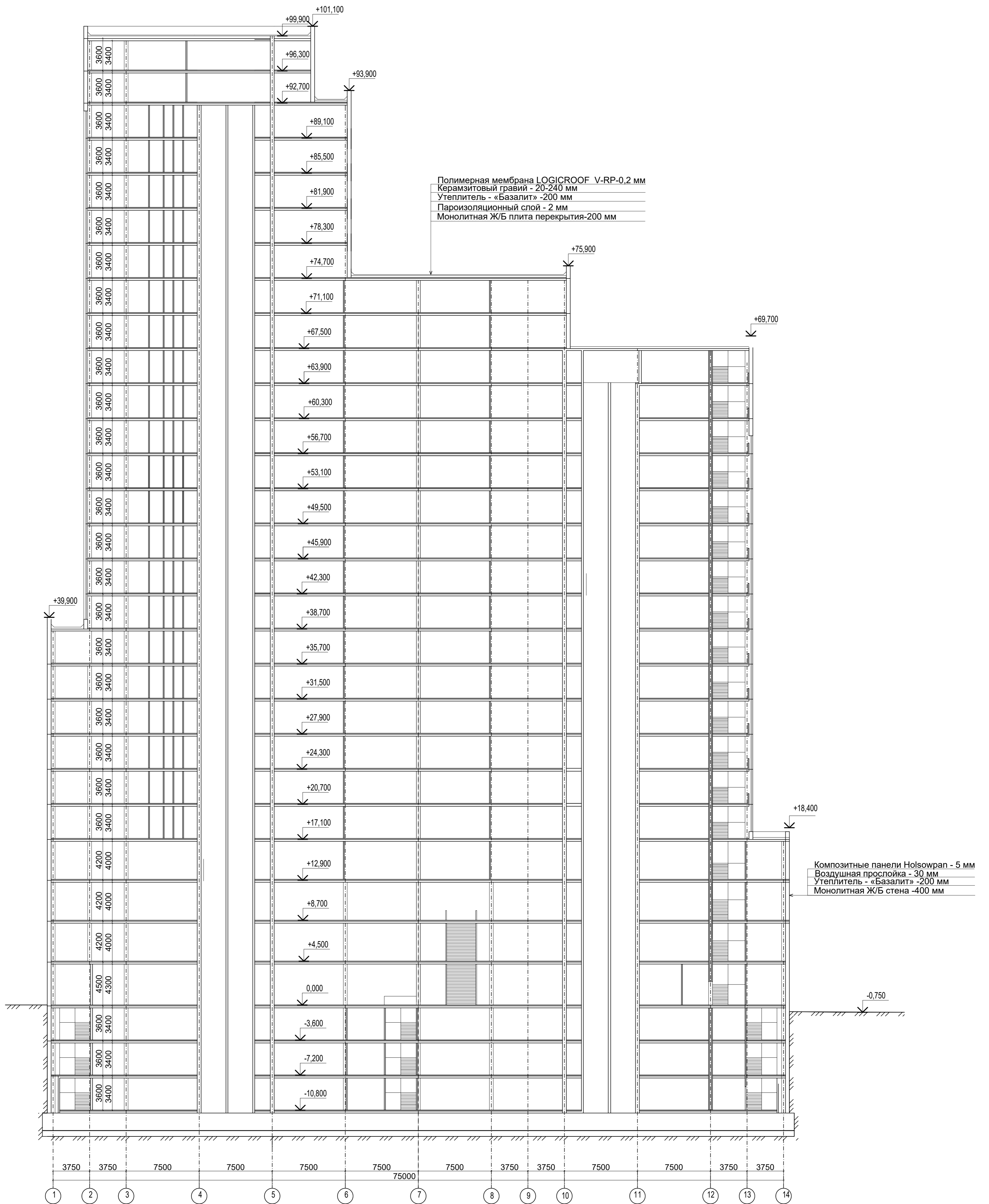


Экспликация помещений на отм. +4.500

№№ помещений	Наименование	Площадь, м²	Кол. помещений
63	Торговое помещение	278,39	
64	Лестничная площадка	26,79	
65	Торговое помещение	147,55	
66	Лестничная площадка	27,46	
67	Торговое помещение	304,68	
68	Торговое помещение	145,17	
69	Лифтовой холл	53,02	
70	Лифтовой холл	53,65	
71	Техническое помещение	16,20	
72	Техническое помещение	9,84	
73	Коридор	100,14	
74	Лестничная площадка	31,58	
75	Торговое помещение	87,78	
76	С/У	6,34	
77	С/У	7,14	
78	Коридор	18,03	
79	Торговое помещение	98,16	
80	Лестничная площадка	33,24	
81	Лифт	4,95	
82	Лифт	4,95	
83	Торговое помещение	292,46	
84	Торговое помещение	189,08	
85	Лестничная площадка	27,35	
86	Лестничная площадка	29,88	
87	Коридор	148,71	
88	Торговое помещение	175,33	
89	Торговое помещение	55,07	
90	Коридор	1020,29	

СКБ ИМЗУС.1.ТТ.03000000			
Разработка проекта "Т" элитное многофункциональное здание в городе Томск"			
Имя	Место	Лист	Дата
Разработчик	Коллежский Д.С.	Лист	
Проверил	Жукова О.А.	Лист	
Бизнес центр		Страна	Лист
План на отм. +4.500. Экспликация помещений на отм. +4.500		У	5
		4	СКБ

2-2



СКБ ИМЗчС.1.ТТ.03000000				
Разработка проекта "27-этажное многофункциональное здание в городе Томск"				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.
Разработал	Кочетков Д.С.			
Проверил	Жукова О.А.			
Бизнес центр			Стадия	Лист
			У	5
Разрез 2-2.			СКБ	