

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»  
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ  
КАФЕДРА «СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ»

Утверждаю:  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_ подпись, инициалы, фамилия

“.....” .....20 г.

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**  
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ БАКАЛАВРА ПО  
НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 08.03.01 «СТРОИТЕЛЬСТВО»  
НАПРАВЛЕННОСТЬ «ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО»

Тема ВКР 68-квартирный жилой дом со встроенными торговыми  
помещениями и квартирами-пентхаусами на верхнем этаже с монолитным  
каркасом в г. Кузнецке Пензенской области

Автор ВКР Широченко Никита Алексеевич

Обозначение ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017 Группа Ст1-42

Руководитель ВКР Трегуб А.Ю.

**Консультанты по разделам:**

архитектурно-строительный Пучков Ю.М.

расчетно-конструктивный Трегуб А.Ю.

основания и фундаменты Глухов В.С.

технологии и организации строительства Агафонкина Н.В.

экономики строительства Сафьянов А.Н.

вопросы экологии и безопасности

жизнедеятельности Разживина Г.П.

НИР Трегуб А.Ю.

Нормоконтроль Трегуб А.Ю.

ПЕНЗА 2017 г.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»**  
**ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ**  
**КАФЕДРА «СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ»**

«УТВЕРЖДАЮ»  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра по**  
**направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» направленность**  
**«Промышленное и гражданское строительство»**

Автор ВКР Широченко Никита Алексеевич

Группа Ст1-42

Тема ВКР 68-квартирный жилой дом со встроенными торговыми помещениями и квартирами-пентхаусами на верхнем этаже с монолитным каркасом в г. Кузнецке Пензенской области

Консультанты:

архитектурно-строительный раздел Пучков Ю.М.

расчетно-конструктивный раздел Трегуб А.Ю.

основания и фундаменты Глухов В.С.

технология и организация строительства Агафонкина Н.В.

экономика строительства Сафьянов А.Н.

вопросы экологии и безопасности жизнедеятельности Разживина Г.П.

НИР Трегуб А.Ю.

**I. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВКР**

1. Место строительства Пензенская область, г. Кузнецк

2. Назначение здания. Степень новизны разрабатываемой работы. Реальность ВКР

Жилое здание. Переработка существующих проектных решений.

(указать отличие от типового или ранее разработанного проекта)

## II. СОСТАВ ВКР

### 1. Архитектурно-строительная часть должна быть представлена следующими проектными материалами:

- объемно-планировочное и конструктивное решение;
- генплан 1-500, 1-1000;
- планы неповторяющихся этажей М 1-100, 1-200;
- поперечный и продольный разрезы М 1-100, 1-200;
- фасады М 1-100, 1-200;
- план фундаментов М 1-200, 1-400; конструктивные детали и сечения фундаментов М 1-10, 1-20, 1-50;
- план кровли М 1-400, 1-800;
- технико-экономические показатели.

### 2. Расчетно-конструктивная часть должна состоять из:

- выбора типа, материала и конструктивной схемы здания или сооружения;
- расчета конструкций и основания;
- составления рабочих чертежей со спецификациями;
- оформления пояснительной записки.

### 3. Раздел технологии и организации строительства включает в себя:

- стройгенплан на стадии возведения подземной или надземной части здания;
- технологические карты на ведущие строительные процессы;

### 4. Раздел экономики строительства включает в себя:

- ведомость укрупненной номенклатуры работ на общестроительные работы на проектируемый объект;
- календарный план с графиками потока основных ресурсов (рабочих, капиталовложений, грузов), интегральным графиком капиталовложений и технико-экономическими показателями;

### 5. Вопросы экологии и безопасности жизнедеятельности.

## III. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ВКР

Сроки выполнения ВКР устанавливаются с 15.05 по 15.06 2017 г.

Объем ВКР: чертежей 8-10 листов, пояснительной записки от 60 до 100 страниц.

Законченная ВКР с пояснительной запиской, подписанной консультантами и руководителем, представляется на кафедру для окончательного решения и допуска к защите.

Дата выдачи « 15 » мая 2017 года.

Руководитель ВКР Трегуб А.Ю.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	1. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ .....
1.1.	Общие данные.....
1.2.	Генеральный план.....
1.3.	Объёмно-планировочное решение .....
1.4.	Конструктивная характеристика здания .....
1.4.1	Наружная отделка .....
1.4.2.	Внутренняя отделка .....
1.4.3.	Конструкции полов.....
1.4.4.	Конструкции покрытий .....
1.5.	Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов .....
1.6.	Мероприятия по электро- и пожаробезопасности .....
1.7.	Мероприятия по охране окружающей среды.....
1.8.	Водоснабжение .....
1.9.	Отопление .....
1.10.	Канализация .....
1.11.	Вентиляция .....
1.12.	Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....
1.12.1.	Теплотехнический расчет наружных стен.....
1.12.2.	Теплотехнический расчет покрытия.....
2.	РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ .....
2.1.	Общие сведения об объекте проектирования .....
2.2.	Сбор нагрузок на здание .....
2.3.	Компоновка расчетной схемы .....
2.4.	Исходные данные для расчета .....
2.5.	Основные результаты расчета .....
2.6.	Расчет монолитной фундаментной плиты .....
2.7.	Расчет и конструирование монолитной железобетонной колонны.

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

3.ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ .....
3.1. Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства .....
3.2. Сбор нагрузок на фундаменты.....
3.3. Проектирование фундаментов мелкого заложения на естественном основании .....
3.4. Расчет осадки фундаментов мелкого заложения .....
3.5. Проектирование свайных фундаментов .....
3.6. Расчет стоимости устройства фундамента.....
4.ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....
4.1. Характеристика объемно-планировочного решения здания.....
4.2. Календарный план .....
4.2.1. Техничко-экономические показатели календарного плана.....
4.2.2. График поступления основных материалов на объект .....
4.2.3. График движения основных строительных машин по объекту.....
4.3. Стройгенплан .....
4.3.1. Выбор монтажных механизмов .....
4.3.2. Проектирование внутриплощадочных дорог .....
4.3.3. Проектирование складских помещений площадок.....
4.3.4. Расчет временных зданий.....
4.3.5. Расчёт потребностей строительства в воде .....
4.3.6. Расчет потребности в электроэнергии .....
4.3.7. Расчет временного теплоснабжения .....
4.3.8. ТЭП стройгенплана .....
4.4. Разработка технологической карты.....
4.4.1. Область применения технологической карты.....
4.4.2. Технология и организация выполнения работ .....
4.4.3. Требования к качеству и приемке работ .....

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докцм.	Подп.	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

4.4.4. Техника безопасности и охрана труда, экологическая и пожарная безопасность .....
4.4.5. Потребность в материально-технических ресурсах .....
4.4.6. Техничко-экономические показатели.....
5. ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА .....
5.1. Введение.....
5.2. Определение сметной стоимости строительства .....
5.3. Расчет чистого дисконтированного дохода .....
5.4. Расчет внутренней нормы доходности .....
5.5. Расчет индекса рентабельности .....
6. ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....
6.1. Введение.....
6.2. Пожарная безопасность.....
6.3. Обеспечение электробезопасности.....
6.4. Анализ опасных и вредных факторов .....
6.5. Безопасность труда рабочих при бетонных работах .....
6.6. Требования безопасности при эксплуатации транспортных средств и мобильных машин .....
6.7. Требования безопасности к процессам производства погрузочно-разгрузочных работ.....
6.8. Мероприятия по охране окружающей среды.....
7. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА .....
7.1. Введение.....
7.2. Общие сведения об объекте исследования .....
7.3. Расчет нагрузок, действующих на перекрытие.....
7.4. Расчет безбалочного перекрытия на действие постоянных и временных нагрузок .....
7.5. Результаты расчета .....
7.6. Вывод .....
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докцм.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

# 1.АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дцкл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Лш	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

## 1.1. Общие данные

Проектируемый объект находится на территории Пензенской области в городе Кузнецк

Климат г. Кузнецк – умеренно-континентальный со сравнительно теплым летом и умеренно-холодной зимой.

Уровень ответственности - II

Категория долговечности – II

Степень огнестойкости - II

Климатический район строительства – II В

Снеговой район – III

Ветровой район – II

Зона влажности в соответствии с СП 50.13330.2012 - сухая.

Расчетная зимняя температура наружного воздуха  $-27^{\circ}\text{C}$ .

Средняя температура отопительного периода  $-4,1^{\circ}\text{C}$ .

Продолжительность отопительного периода - 200 суток.

Нормативная глубина промерзания грунтов - 1,6м.

По данным инженерно-геологических изысканий площадка под здание состоит из следующих напластований:

- |                               |        |
|-------------------------------|--------|
| 1. Почвенно-растительный слой | 1.0м;  |
| 2. Глина                      | 6.0м;  |
| 3. Супеси                     | 5.0м;  |
| 4. Песок мелкий               | 20.0м; |

## 1.2. Генеральный план

Площадь участка для застройки составляет 0,69 га. С северо-востока и северо-запада границей участка служат автомобильные дороги (ул.Белинского и Гражданская ул. Соответственно). Для временного хранения личного транспорта предусмотрена автостоянка на 30 автомобилей.

Проезды и автостоянки запроектированы с асфальтовым покрытием.

Тротуары запроектированы с покрытием тротуарной плиткой.

*ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017*

Лист

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № докл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

Проектом озеленения предусмотрена групповая и одиночная посадка деревьев кустарников местных пород.

Основные технико-экономические показатели по генплану:

- Площадь участка – 6900 м<sup>2</sup>;
- Площадь застройки (произведение длины здания на его ширину по наружному обмеру выше цоколя) – 805 м<sup>2</sup>
- Площадь асфальтового покрытия – 2020 м<sup>2</sup>;
- Площадь покрытия тротуарной плиткой – 988 м<sup>2</sup>;
- Площадь гравийного покрытия под спортплощадку - 60 м<sup>2</sup>;
- Площадь песчаного покрытия под детскую площадку – 450 м<sup>2</sup>;
- Площадь спец. покрытия теннисного корта – 264 м<sup>2</sup>;
- Площадь озеленения – 2312 м<sup>2</sup>;
- Коэффициент застройки (отношение площади застройки к общей площади участка.)  $K_1=0,14$ .
- Коэффициент озеленения к общей площади участка.  $K_2=0,35$ .
- Коэффициент благоустройства ( отношение площади покрытия к площади участка).  $K_3=0,51$ .

### 1.3.Объёмно-планировочное решение

Пятнадцатизэтажный односекционный 68-ми квартирный жилой дом имеет сложную многоугольную форму в плане. Размеры в осях: 1-14 – 33300 мм, А-Р – 33300мм.

Первые два этажа здания занимают торговые и офисные помещения. Выше располагаются типовые этажи (с третьего по тринадцатый включительно) с шестью квартирами на каждом, из них две однокомнатных, две двухкомнатных и две трехкомнатных. Над тринадцатым этажом располагается технический этаж для разводки инженерных коммуникаций. Выше располагается пентхаус в два этажа, разделенный на две квартиры.

Инв. № подл	Подп. и дата
Инв. № дцбл.	Взам. инв. №

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

*ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017*

*Лист*

1-комнатная квартира:

- Общая площадь квартиры – 62.5 м<sup>2</sup>;
- Жилая площадь квартиры – 20.9 м<sup>2</sup>;
- Отношение жилой площади к общей площади квартиры – 33%.

2-комнатная квартира:

- Общая площадь квартиры – 85.2 м<sup>2</sup>;
- Жилая площадь квартиры – 37,8 м<sup>2</sup>;
- Отношение жилой площади к общей площади квартиры – 44%.

3-комнатная квартира:

- Общая площадь квартиры – 101.6 м<sup>2</sup>;
- Жилая площадь квартиры – 54.9 м<sup>2</sup>;
- Отношение жилой площади к общей площади квартиры – 54%.

Комфортность квартир достигается за счет функционального зонирования. Расположение кухни в непосредственной близости с общей комнатой гибко решает планировку квартир, и по желанию заказчика (владельца) позволяет сделать единую зону : кухня – столовая – гостиная. В квартирах предусмотрено наличие антресолей, балконов и лоджий.

Высота первого и второго этажа – 3,9 м; высота типового этажа – 3,0 м; высота подвала – 3,0 м; высота технического этажа 2,1м ; высота первого этажа пентхауса – 3,9м; высота второго этажа пентхауса – 3,0м.

Под всем зданием располагается отапливаемый подвал, разделенный перегородками на помещения, используемые в основном как складские и для ввода и вывода инженерных систем и коммуникаций.

Для подъема на верхние этажи в здание предусмотрено два лифта: грузовой – 630 кг, и пассажирский – 400 кг. Лестничная клетка запроектирована незадымляемой с поэтажными проходами через воздушную зону.

Жилой дом оборудован следующими системами инженерного обеспечения: водоснабжение, канализация, теплоснабжение, электроснабжение, мусоропровод.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

*ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017*

*Лист*

Таблица 1. Объемно-планировочное решение здания

№	Наименование показателей	Ед.изм.	Кол-во	Примечание
1	Число этажей	Этаж	15	
2	Число квартир: 1 ком. 2ком. 3 ком.	Кв-р.	68  22  22  22	
3	Секции	Шт.	1	
4	Стр-й объем	м <sup>3</sup>	34938	
5	Общ. Площадь дома	м <sup>2</sup>	9873,8	
6	Площадь квартир	м <sup>2</sup>	6929,5	
7	Жилая площадь дома	м <sup>2</sup>	2931	
8	Площ. Земельного уч. Под строительство	м <sup>2</sup>	6900	Генплан.
9	Площадь застройки	м <sup>2</sup>	805	

#### 1.4. Конструктивная характеристика здания

Здание каркасное, несущими элементами которого являются монолитные пилоны размерами в плане 200x1200 мм и расставленные с шагом, приблизительно равным 5.4м, монолитные плиты покрытия и перекрытия толщиной 180мм ( $\frac{1}{30} \times 5400 = 180$  мм), монолитное ядро жесткости. Каркас здания выполнен из железобетона класса В25 и арматуры А-400 и А-240.

Фундаменты выполнены на основании инженерно – геологических изысканий. Под зданием запроектирована монолитная железобетонная плита толщиной 1000 мм из бетона класса В 25, F 50. Фундаментная плита армируется отдельными стержнями в верхней и нижней зонах.

Пространственная жесткость обеспечивается за счет ядра жесткости, выполненного в виде монолитных железобетонных стен в области лифтовых шахт и лестничных клеток, монолитных дисков перекрытия и монолитных пилонов.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

Стены подвала выполнены монолитными железобетонными толщиной 200мм.

Стены выше нулевой отметки здания являются ненесущими и выполнены из газобетонных блоков D600 ГОСТ 25485-89 шириной 200мм с наружным утеплением минераловатными плитами ГОСТ 21880  $\gamma = 100 \text{ кг/м}^3$  толщиной 100мм и 50мм. Поверх утеплителя и с внутренней стороны стены нанесена штукатурка.

Перегородки выполнены из газобетонных блоков D600 ГОСТ 25485-89 толщиной 120 мм и 200 мм в зависимости от назначения.

Оконные блоки выполнены из ПВХ профилей с тройным остеклением.

### 1.4.1 Наружная отделка

Отделка цоколя - покрытие гидрофобными составами.

Отделка наружных стен - шпаклевание и высококачественная окраска синтетическими минеральными составами.

### 1.4.2. Внутренняя отделка

Потолки во всех помещениях кроме мусорокамеры выполняются по затирке водно-дисперсной краской. Потолки в мусорокамере выполняются по затирке масляной окраской за два раза.

Потолки офисов красятся водно-дисперсной краской по затирке, после чего подвешивается потолок «грильято».

Стены и перегородки в жилых комнатах и офисах окрашиваются по затирке водно-дисперсной краской. Стены в санузлах для защиты газобетонных блоков от проникновения в них влаги покрываются глубоко проникающей грунтовкой, шпатлюются минеральной шпатлевкой и на специальный влагостойкий клей укладывается керамическая плитка. Стены в тамбурах входа, лифтовых холлах, лестничных клетках, электрощитовых, выполняются до высоты 1400 мм – по штукатурке, масляной окраской, а выше – по штукатурке окраска водно-дисперсными красками. В

*ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017*

Лист

Инв. № подл	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

мусорокамере стены на всю высоту покрываются керамической плиткой. В машинном отделении – по штукатурке, масляная окраска.

Ствол мусоропровода окрасить масляной краской за два раза.

### 1.4.3. Конструкции полов

Пол подвала: поверх железобетонной монолитной фундаментной плиты укладываются плиты экструдированного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF толщиной 100мм, поверх утеплителя настилается слой пароизоляционной пленки и устраивается цементно-песчаная стяжка толщиной 30мм. Сверху на стяжку на клеевой раствор укладывается непосредственно керамическая плитка.

Пол первого, второго, типового этажа: поверх монолитной плиты перекрытия устраивается слой полистиролбетона толщиной 40мм, на него заливается самовыравнивающий наливной пол толщиной 20мм и в зависимости от назначения помещения либо укладывается керамическая плитка на клеевом растворе либо настилается линолеум поливинилхлоридный.

Пол технического этажа и первого этажа пентхауса: на плиту перекрытия устраивается цементно-песчаная толщиной 30мм, настилается пароизоляционная пленка, укладываются плиты экструдированного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF толщиной 100мм, настилается пароизоляционная пленка, устраивается цементно-песчаная стяжка. На первом этаже пентхауса поверх этого в зависимости от назначения помещения либо настилается поливинилхлоридный линолеум на подстилающем клеевом растворе либо укладывается керамическая плитка.

Пол второго этажа пентхауса: поверх монолитной плиты перекрытия устраивается слой полистиролбетона толщиной 40мм, на него заливается самовыравнивающий наливной пол толщиной 20мм и в зависимости от назначения помещения либо укладывается керамическая плитка на клеевом растворе либо настилается линолеум поливинилхлоридный.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Инд. № дцбл.	Взам. инв. №
Инд. № подл.	Подп. и дата
Инд. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

**ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017**

Лист

Во всех жилых и офисных помещениях нужно установить поливинилхлоридный плинтус ГОСТ-19111-2001.

#### 1.4.4. Конструкции покрытий

В проекте принято два вида покрытия: эксплуатируемое и неэксплуатируемое. Эксплуатируемое покрытие располагается на террасах пентхаусов и устраивается следующим образом: поверх монолитной железобетонной плиты устраивается цементно-песчаная стяжка толщиной 30мм и настилается пароизоляционная пленка, следом укладываются плиты экструдированного пенополистирола толщиной 100мм, на них настилается 2 слоя «изопласта» и геотекстиль «Пинема ТС 250», выше укладывается дренирующий слой щебня в 30мм и на него устраивается тротуарная плитка ПТ-40 с заполнение швов песком.

Неэксплуатируемое покрытия выполняется по данной схеме: поверх железобетонной плиты настилается пароизоляционная пленка, укладываются плиты экструдированного пенополистирола толщиной 150мм, устраивается цементно-песчаная стяжка толщиной 30мм и настилается гидроизоляционный ковер в 4 слоя «стеклоизола».

#### 1.5. Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов

При проектировании объекта предусмотрены мероприятия для маломобильных групп населения в соответствии с нормативными требованиями СНиП 35-01-2001

- а) в здании запроектированы два лифта грузоподъемностью 400кг и 630кг для доступа инвалидов на все этажи жилого здания;
- б) на входах предусмотрены пандусы шириной 1000мм и уклоном 5%
- в) запроектированы специальные санузлы для ММГН на 1-м и 2-м этажах.

Инв. № подл	Подп. и дата
Инв. № инв. №	Подп. и дата
Инв. № дцбл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

*ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017*

Лист

## 1.6. Мероприятия по электро- и пожаробезопасности

Степень огнестойкости здания – II.

В качестве устройств извещения о пожаре в квартирах и офисных помещениях установлены автоматические извещатели типа ИП 21243, оборудованные встроенными звуковыми устройствами.

Система оповещения о пожаре включает в себя систему автоматической пожарной защиты в здании, выполняющей задачу обнаружения пожара и формирования управленческих сигналов для системы оповещения, включение светильников “ВЫХОД” на путях эвакуации. Число оповещателей, их мощность и расстановка обеспечивают необходимую слышимость во всех местах постоянного и временного пребывания людей.

Лестничная клетка запроектирована незадымляемой, с поэтажными проходами через воздушную зону. В лестнично-лифтовом узле данной секции предусмотрена система механической противодымной вентиляции. Система дымоудаления состоит из специальной вытяжной шахты, с люками на каждом этаже, закрываемыми электрифицированными заслонками, вытяжных и подпорных вентиляторов и автоматического устройства системы дымоудаления. Включение системы дымоудаления предусматривается автоматическим от дымовых датчиков пожарной сигнализации, устанавливаемых в прихожих квартир, в приквартирных коридорах и в машинном помещении лифта.

При срабатывании датчика или нажатии ручного извещателя обеспечивается:

- фиксация этажа, с которого поступил сигнал о пожаре;
- открывание этажного клапана вытяжной вентиляционной шахты на том этаже, где произошло возгорание,
- включение вытяжного и приточного вентиляторов,
- спуск кабины лифта на 1-ый этаж и открывание дверей лифтовой шахты на 1-ом этаже.

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дцбл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

*ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017*

Лист

Предусматривается возможность выдачи сигнала о пожаре на диспетчерский пункт. Автоматизация системы дымоудаления предусматривает управление работой вентиляционных систем, обеспечивающих принудительное удаление дыма с этажа, где произошло загорание, включение вентиляторов подпора воздуха в шахты лифта.

Одновременное включение систем осуществляется автоматически от извещателей пожара, дистанционно из помещения дежурного. Дымовые клапаны также имеют автоматическое, дистанционное и ручное (в шахте их установки) управление.

Двери лестнично-лифтового узла оборудованы приспособлениями для самозакрывания и уплотнением в притворах. Верхние фрамуги данных дверей заполнены армированным стеклом. Все двери лестничных клеток открываются в направлении пути эвакуации.

Под всем зданием находится подвал, минимальная высота которого 2,80м. В котором предусмотрены два выхода непосредственно наружу и два окна с приямками для дымоудаления.

Все двери в мусорокамеру, электрощитовые, машинное помещение лифтов и в помещениях техподвала и техподполья запроектированы трудноотгораемыми.

Для обеспечения электробезопасности предусмотрены следующие мероприятия:

- применение РЕ – проводников;
- применение УЗО;
- устройство защитного заземления и молниезащиты;
- выравнивание электрического потенциала зданий.

### 1.7. Мероприятия по охране окружающей среды

Так как места временного хранения отходов должны быть обустроены в соответствии СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления», то

Инв. № подл.	
Подп. и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

*ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017*

Лист

накопление отходов не будет оказывать негативного воздействия на окружающую среду.

Поверхность площадки, на которой располагаются емкости хранения отходов, имеют искусственное, водонепроницаемое и химически стойкое покрытие (асфальт, тротуарная плитка и др.). Для сбора отходов 4-5 классов опасности предусмотрены закрытые металлические контейнеры многоразового использования, установленные на бетонированной площадке, объемом 0,75м<sup>3</sup> и пресскомпакторы: один для твердых отходов и макулатуры (упаковочных материалов), другой меньшей емкостью – для пищевых отходов.

Контейнер для ТБО располагается на территории здания. Вывоз отходов производится на полигон ТБО, имеющий лицензию на осуществление данного вида деятельности.

Для утилизации ТБО в составе здания предусмотрены специальное помещение (пом.№7) на отм.0,000 где располагается контейнер для ТБО, в который отходы попадают по мусоропроводу с вышележащих этажей.

Снег убирается компаниями по контракту. Весь мусор (включая снег) на общей территории, убирается компаниями по контракту и не хранится на территории. Частота вывоза мусора и снега оговаривается в зависимости от сезона и ситуации по дополнительным соглашениям.

### 1.8. Водоснабжение

Водоснабжение проектируемого дома предусмотрено от существующей высоконапорной линии. Место подключения - проектируемый колодец с установкой в нем запорной арматуры.

Глубина заложения существующих сетей при подключении или при пересечении уточняется по месту.

Наружное пожаротушение должно быть предусмотрено от двух пожарных гидрантов.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

*ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017*

Лист

Дополнительно, на внутренней сети водопровода предусмотрено устройство двух выведенных наружу пожарных патрубков с соединительными головками диаметром 80мм, для присоединения рукавов пожарных машин, с установкой в здании обратных клапанов и задвижек, управляемых снаружи.

Внутренние сети запроектированы единой системой хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода. Система водоснабжения запроектирована с разводкой магистралей на техническом этаже и последующей подачей холодной и горячей воды на вышележащие пентхаусы и нижележащие этажи. Для регулирования напора используем регуляторы давления с вентилем и фильтром марки РД 15 КФ-0,14, устанавливаемые на вводе в квартиры.

Внутренние сети холодного и горячего водопровода запроектированы из стальных водогазопроводных оцинкованных труб ГОСТ 3262-75\*(магистралей и стояки) и пластиковых труб( поквартирная разводка) .

Магистральные сети, прокладываемые по техническому этажу, изолируются минераловатными скорлупами с покровным слоем из стеклоткани.

Трубы, в месте прохода стояков через перекрытия, следует обертывать рулонным гидроизоляционным материалом и заделывать цементным раствором на всю толщину перекрытия.

Для учета расходов воды на вводе в здание устанавливается общий водомерный узел.

Для более точного учета расходов холодной и горячей воды на вводах в квартиры предусматривается установка водомерных узлов. В квартирных водомерных узлах предусматривается установка водомеров.

Колодцы на сетях водопровода принимаются из сборного железобетона по т.п. 901-09-11.84 с установкой в них отключающей арматуры.

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

*ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017*

Лист

Укладка и монтаж трубопроводов, гидравлическое испытание наружного и внутреннего водопровода, обеззараживание труб производить в соответствии с СНиП и ТУ.

### 1.9. Отопление

Проект отопления выполнен для расчетной температуры наружного воздуха  $t_n = -27$  °С. Система отопления – двухтрубная вертикальная с верхней разводкой магистралей. Для регулирования теплоотдачи отопительных приборов предусматриваются краны шаровые.

Теплоноситель - вода с параметрами 95-70 °С. В качестве нагревательных приборов приняты радиаторы биметаллические Rifar Forza . Требуемое количество секций радиатора определяется расчетом.

Подключение системы отопления к теплосети проектируется через автоматизированный индивидуальный тепловой пункт.

Магистральные трубопроводы и трубопроводы отопительных стояков выполнить из труб водогазопроводных обыкновенных по ГОСТ 3262-75\* и электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

На трубопроводы, подлежащие изоляции, нанести масляно-битумное покрытие по грунту ГФ-021 за два раза. В качестве теплоизоляции принято полотно холсто-прошивное из отходов стеклянного волокна с покровным слоем из рулонного стеклопластика РСТ. Неизолированные трубопроводы и нагревательные приборы окрасить масляной краской за два раза.

В подвале жилого дома, в отдельном помещении располагается узел управления.

### 1.10. Канализация

Канализование предусмотрено в существующую самотечную канализацию.

Глубина заложения существующих сетей при подключении или при пересечении с проектируемыми уточняется по месту.

Инд. № подл.	Инд. № дцкл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

*ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017*

Лист

Наружные сети канализации запроектированы из полиэтиленовых гофрированных труб ГОСТ 22689.2-89.

Внутренние сети канализации – из пластмассовых канализационных труб ГОСТ 22689.3-89.

Колодцы на сети канализации приняты из сборного ж/бетона по ТП 902-09-22.84 Ø1500мм.

Монтаж внутренних сетей производит в соответствии с главами СП 73.13330.2012. Монтаж сетей из пластмассовых труб выполнять в соответствии с СН 478-80 и СП 40-101-96.

Диаметры, уклоны и глубина заложения наружной канализации определены в соответствии с расчетными расходами, рельефом местности и отметками заложения выпусков из здания и существующей канализации.

Укладка, монтаж трубопроводов, промывка и испытание наружной и внутренней канализации производится в соответствии с СНиП и ТУ.

### 1.11. Вентиляция

Вентиляция проектируемого здания - приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением. Вытяжка осуществляется с помощью металлических воздуховодов, расположенных в кухнях и санузлах здания.

Технические помещения цокольного этажа – воздух удаляется с помощью системы с естественным побуждением (ВЕЗ).

Сборные вертикальные воздуховоды предусмотрены из листовой стали толщиной 1 мм с покрытием огнезащитным составом по ГОСТ 25665-83, обеспечивающим предел огнестойкости 0,25 ч в пределах одного этажа.

Монтаж систем отопления и вентиляции вести в соответствии с требованиями СП 73.13330.2012.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

*ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017*

Лист

## 1.12.Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

### 1.12.1. Теплотехнический расчет наружных стен

Район строительства: Кузнецк

Относительная влажность воздуха:  $\varphi_{в}=55\%$

Тип сооружения: жилое здание

Вид ограждающей конструкции: наружные стены

Расчетная температура внутреннего воздуха здания:  $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$

#### Расчет:

При температуре внутреннего воздуха помещений  $t_{\text{int}}=20^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха  $\varphi_{\text{int}}=55\%$  влажностный режим помещения - нормальный.

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП,  $^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$ :

$$\text{ГСОП}=(t_{в}-t_{\text{от}})z_{\text{от}}=(20-(-4.1))200=4820^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

где  $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$  -расчетная температура внутреннего воздуха здания

$t_{\text{от}}=-4.1^{\circ}\text{C}$  - средняя температура наружного воздуха

$z_{\text{от}}=200$  сут. – продолжительность отопительного периода

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи  $Ro^{\text{тп}}$  ( $\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ).

$$Ro^{\text{тп}}=a\cdot\text{ГСОП}+b=0.00035\cdot 4820+1.4=3.09\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

где  $a$  и  $b$ - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Для наружных стен жилых зданий:  $a=0.00035$ ;  $b=1.4$

Поскольку город Кузнецк относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, следовательно теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

#### Состав ограждающей конструкции:

1.Раствор цементно-песчаный, толщина  $\delta_1=0.02\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A1}=0.76\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дцбл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

*ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017*

Лист

2. Маты минераловатные ГОСТ 21880 ( $\rho=100$  кг/м.куб), толщина  $\delta_2=0.15$ м, коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A2}=0.061$ Вт/(м°С)

3. Газобетон ( $\rho=600$ кг/м.куб), толщина  $\delta_3=0.2$ м, коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A3}=0.22$ Вт/(м°С)

4. Штукатурка известковая, толщина  $\delta_4=0.01$ м, коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A4}=0.76$ Вт/(м°С)

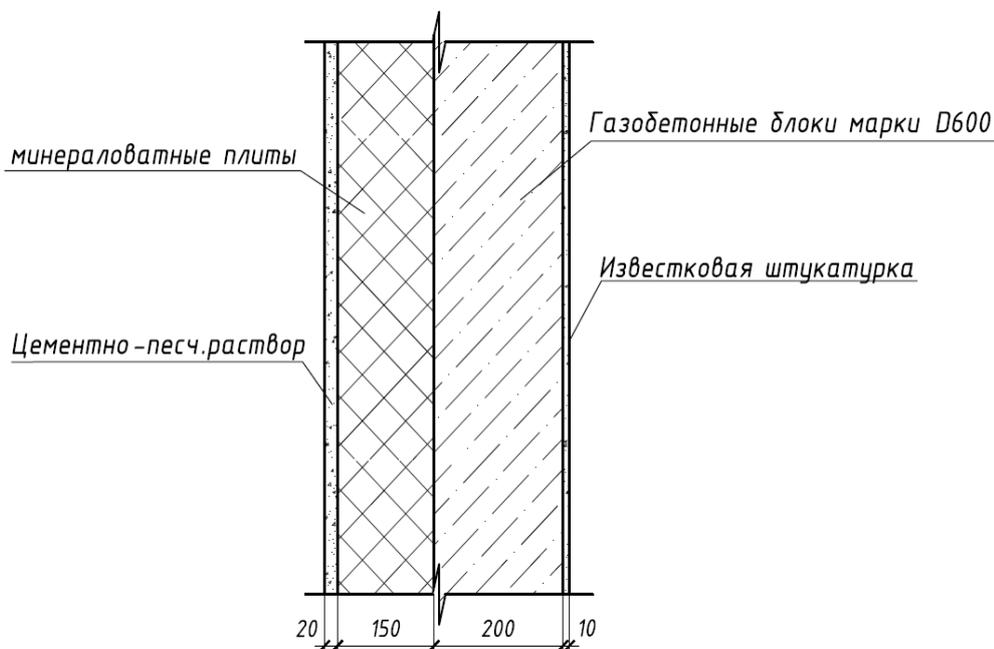


Рисунок 1. Схема ограждающей конструкции стены

Условное сопротивление теплопередаче  $R_0^{ycl}$ , (м<sup>2</sup>°С/Вт):

$$R_0^{ycl} = 1/\alpha_{int} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{ext}$$

$\alpha_{int}=8.7$  Вт/(м<sup>2</sup>°С) - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций

$\alpha_{ext}=23$  Вт/(м<sup>2</sup>°С) - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода

$$R_0^{ycl} = 1/8.7 + 0.02/0.76 + 0.15/0.061 + 0.2/0.22 + 0.01/0.76 + 1/23 = 3.57 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0^{np}$ , (м<sup>2</sup>°С/Вт) :

$$R_0^{np} = R_0^{ycl} \cdot r$$

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

$r$ -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений

$$r=0.92$$

Тогда

$$R_0^{np}=3.57 \cdot 0.92=3.28 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

Вывод: приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0^{np}$  больше требуемого  $R_0^{норм}$  ( $3.28 > 3.09$ ), соответственно данная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

### 1.12.2. Теплотехнический расчет покрытия

При температуре внутреннего воздуха здания  $t_{int}=20\text{°C}$  и относительной влажности воздуха  $\varphi_{int}=55\%$  влажностный режим помещения - нормальный.

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП,  $\text{°C} \cdot \text{сут}$ :

$$\text{ГСОП}=(t_b-t_{от})z_{от}=(20-(-4.1))200=4820 \text{ °C} \cdot \text{сут}$$

где  $t_b=20\text{°C}$  - расчетная температура внутреннего воздуха здания

$t_{от}=-4.1 \text{ °C}$  - средняя температура наружного воздуха

$z_{от}=200 \text{ сут.}$  – продолжительность отопительного периода

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи

$$R_0^{mp}=a \cdot \text{ГСОП}+b=0.0005 \cdot 4820+2.2=4.61 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

где  $a$  и  $b$ - коэффициенты, для покрытий жилых зданий :  $a=0.0005; b=2.2$

Состав ограждающей конструкции:

1.Стеклоизол (ГОСТ 10923), толщина  $\delta_1=0.016\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A1}=0.17\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$

2.Раствор цементно-песчаный, толщина  $\delta_2=0.03\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A2}=0.76\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$

3.Экструдированный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ XPS CARBON PROF, толщина  $\delta_3=0.15\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A3}=0.032\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$

4.Железобетон (ГОСТ 26633), толщина  $\delta_4=0.18\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{A4}=1.92\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дцкл.	
Взам. инв. №	
Инв. № инв.	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

BKP-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

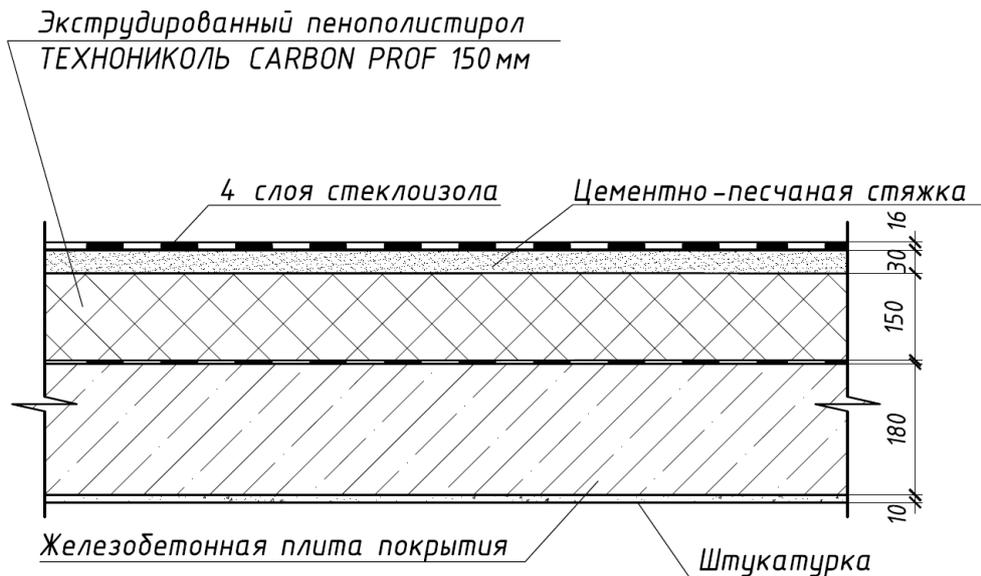


Рисунок 2. Схема ограждающей конструкции покрытия

Найдем сопротивление теплопередаче  $R_0^{ysl}$ , ( $m^2 \cdot C / Bt$ ):

$$R_0^{ysl} = 1/\alpha_{int} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{ext}$$

$\alpha_{int} = 8.7 Bt/(m^2 \cdot C)$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций

$\alpha_{ext} = 23 Bt/(m^2 \cdot C)$  - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода

$$R_0^{ysl} = 1/8.7 + 0.016/0.17 + 0.03/0.76 + 0.15/0.03 + 0.18/1.92 + 1/23 = 5.07 m^2 \cdot C / Bt$$

Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0^{np}$ , ( $m^2 \cdot C / Bt$ ):

$$R_0^{np} = R_0^{ysl} \cdot r$$

$r$ -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений

$$r = 0.92$$

Тогда

$$R_0^{np} = 5.07 \cdot 0.92 = 4.66 m^2 \cdot C / Bt$$

Вывод: приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0^{np}$  больше требуемого  $R_0^{норм}$  ( $4.66 > 4.61$ ), соответственно данная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

## 2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дил.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	

*ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017*

## 2.1. Общие сведения об объекте проектирования

Здание каркасное, несущими элементами которого являются монолитные пилоны размерами в плане 200x1200 мм и расставленные с шагом, приблизительно равным 5.4м, монолитные безбалочные плиты покрытия и перекрытия толщиной 180мм ( $\frac{1}{30} \times 5400 = 180$  мм), монолитное ядро жесткости в виде стен лифтовых шахт с лестничной клетки. Каркас здания выполнен из железобетона класса В25 и арматуры А-400 и А-240.

Пространственная жесткость обеспечивается за счет ядра жесткости, выполненного в виде монолитных железобетонных стен толщиной 200мм в области лифтовых шахт и лестничных клеток, монолитных дисков перекрытия и монолитных пилонов.

Стены подвала выполнены монолитными железобетонными толщиной 200мм. Стены выше нулевой отметки здания являются ненесущими и выполнены из газобетонных блоков D600 ГОСТ 25485-89 шириной 200мм с наружным утеплением минераловатными плитами. Перегородки выполнены из газобетонных блоков D600 ГОСТ 25485-89 толщиной 120 мм и 200 мм в зависимости от назначения.

Лестничные марши и площадки выполняются монолитными из железобетона класса В25 и арматуры А-400 и А-240.

Расчет производим и использованием программных комплексов «МОНОМАХ-САПР» версии 2013 (Сертификат соответствия РФ РОСС RU.СП15.Н00606) и «ЛИРА-САПР» версии 9.4 (Сертификат соответствия № РОСС RU.СП15.Н00394).

## 2.2. Сбор нагрузок на здание

Расчетная снеговая нагрузка для III снегового района:  $q_p^{CH} = 0,15$  тс/м<sup>2</sup>

Расчетная нагрузка от полов первого типа:

$$g_p = 1 \cdot 1 \cdot 0,04 \cdot 0,3 \cdot 1,3 + 1 \cdot 1 \cdot 0,02 \cdot 1,8 \cdot 1,3 + 0,016 = 0,08 \text{ тс/м}^2$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дробл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № инв.	Лист	ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Расчетная нагрузка от полов второго типа:

$$g_p = 1 \cdot 1 \cdot (0,03 \cdot 1,8 \cdot 1,3 + 0,1 \cdot 0,035 \cdot 1,2 + 0,03 \cdot 1,8 \cdot 1,3) + 0,016 = 0,16 \text{ тс/м}^2$$

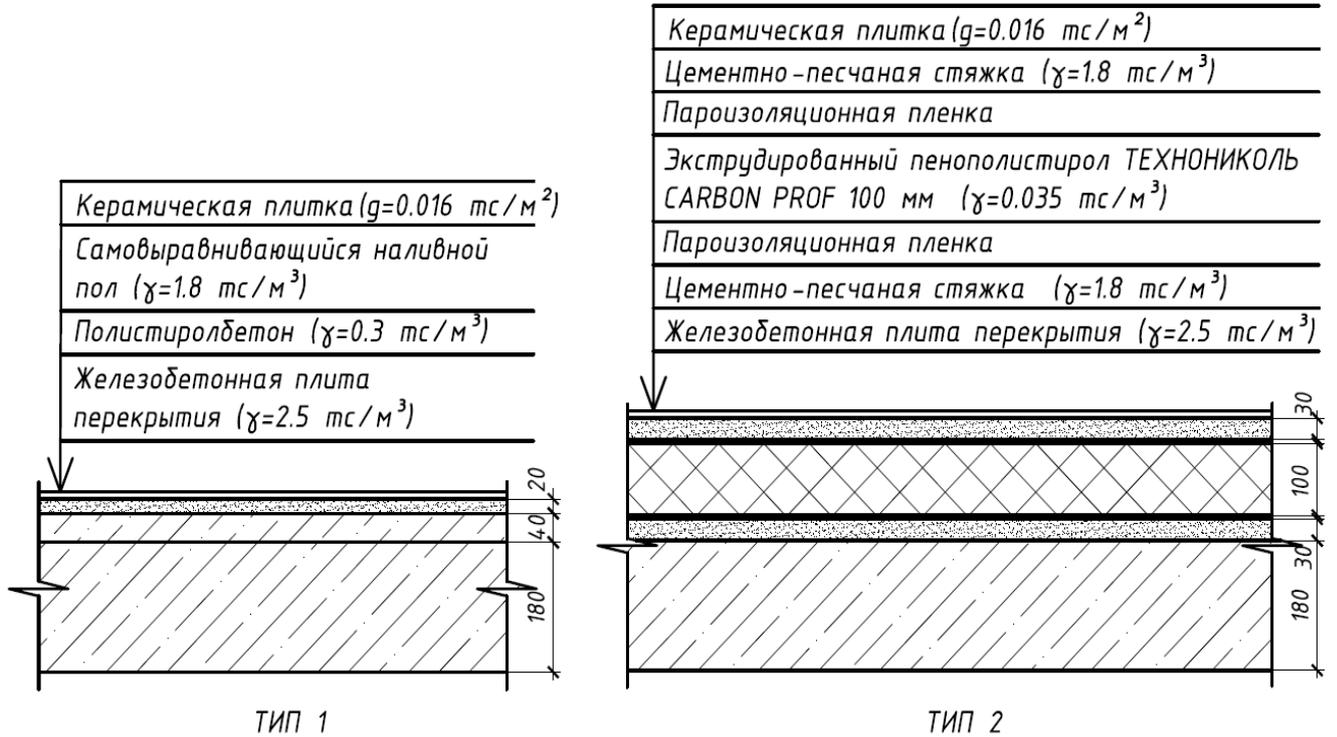


Рисунок 3. Типы конструкций полов.

Так же на плиты действуют линейные равномерно-распределенные нагрузки от ненесущих стен и перегородок.

Расчетная нагрузка от наружных стен для этажей высотой 3.0м:

$$g_p = 2.8 \cdot (0.02 \cdot 1.8 \cdot 1.3 + 0.15 \cdot 0.1 \cdot 1.3 + 0.2 \cdot 0.6 \cdot 1.3 + 0.01 \cdot 1.8 \cdot 1.3) = 0.689 \text{ тс/м}$$

Расчетная нагрузка от перегородок для этажей высотой 3.0м:

$$g_p = 2.8 \cdot (0.01 \cdot 1.8 \cdot 1.3 + 0.2 \cdot 0.6 \cdot 1.3 + 0.01 \cdot 1.8 \cdot 1.3) = 0.568 \text{ тс/м}$$

Расчетная нагрузка от наружных стен для этажей высотой 3.9м:

$$g_p = 3.7 \cdot (0.02 \cdot 1.8 \cdot 1.3 + 0.15 \cdot 0.1 \cdot 1.3 + 0.2 \cdot 0.6 \cdot 1.3 + 0.01 \cdot 1.8 \cdot 1.3) = 0.91 \text{ тс/м}$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № докл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № инв.	Ли	Изм.	№ докum.	Подп.	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017	Лист

Расчетная нагрузка от перегородок для этажей высотой 3.9м:

$$g_p = 3.7 \cdot (0.01 \cdot 1.8 \cdot 1.3 + 0.2 \cdot 0.6 \cdot 1.3 + 0.01 \cdot 1.8 \cdot 1.3) = 0.751 \text{ тс/м}$$

Расчетная нагрузка от наружных стен для технического этажа высотой 2.1м:

$$g_p = 1.8 \cdot (0.02 \cdot 1.8 \cdot 1.3 + 0.15 \cdot 0.1 \cdot 1.3 + 0.2 \cdot 0.6 \cdot 1.3 + 0.01 \cdot 1.8 \cdot 1.3) = 0.467 \text{ тс/м}$$

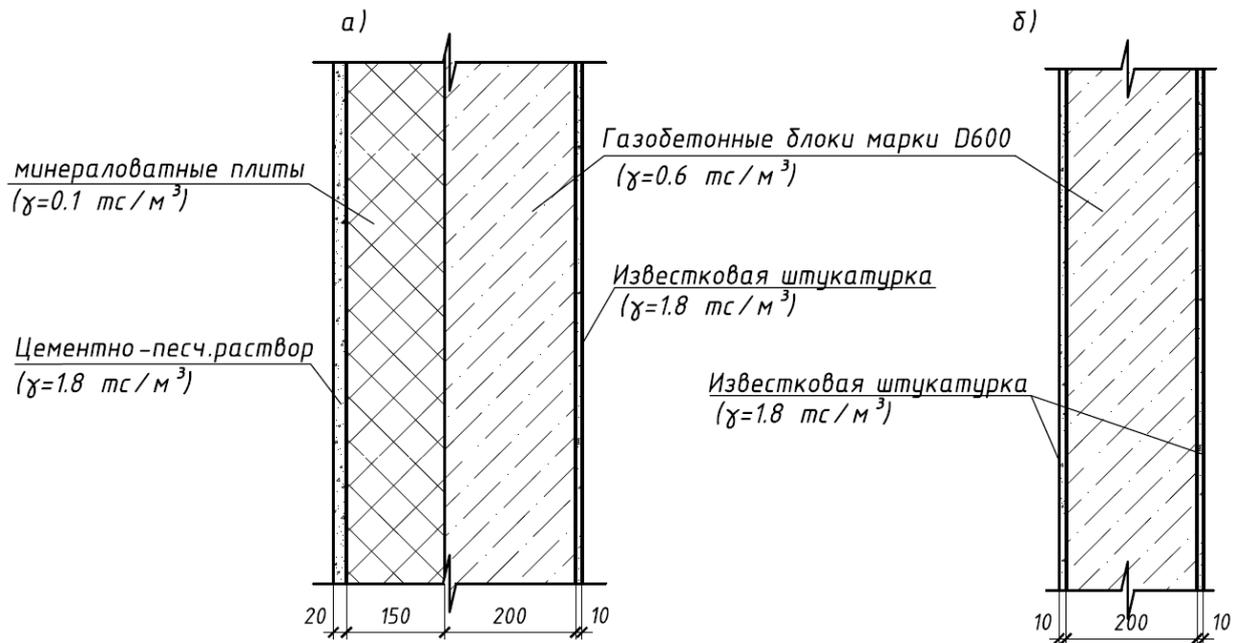


Рисунок 4. Конструктивные схемы стен: а) наружная стена; б) перегородка.

Нагрузка на стены подвала от обратной засыпки:

Обратную засыпку принимаем из песка с коэф. внутреннего трения  $\varphi = 23^\circ$  с послойным тромбованием до объемного веса  $\gamma_n = 1,64 \text{ т/м}^3$ .

Временную нагрузку на грунт заменяем эквивалентным слоем грунта:

$h_{\text{экв}} = q / \gamma_n = 1 / 1,64 = 0,61 \text{ м}$ . Высота действия нагрузки на стены подвала от обратной засыпки :  $3,0\text{м} - 1,1\text{м} = 1,9\text{м}$ .

Давление на стену:

$$P_{\text{сп}}^s = \gamma_n \cdot \gamma_f \cdot h_{\text{экв}} \cdot tg^2 \left( 45 - \varphi_R \right) = 1,64 \cdot 1,2 \cdot 0,61 \cdot tg^2 \left( 45 - \frac{23}{2} \right) = 0,53 \text{ т/м}^2$$

$$P_{\text{сп}}^H = \gamma_n \cdot \gamma_f \cdot h_{\text{экв}} \cdot tg^2 \left( 45 - \varphi_R \right) = 1,64 \cdot 1,2 \cdot (1,9 + 0,61) \cdot tg^2 \left( 45 - \frac{23}{2} \right) = 2,16 \text{ т/м}^2$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № докл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	Ли	Изм.	№ докum.	Подп.	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017	Лист

Расчетная нагрузка от покрытия первого типа:

$$g_p = 1 \cdot 1 \cdot (0,045 \cdot 1,8 \cdot 1,2 + 0,03 \cdot 1,35 \cdot 1,3 + 0,008 \cdot 1,6 \cdot 1,3 + 0,15 \cdot 0,035 \cdot 1,3 + 0,03 \cdot 1,8 \cdot 1,3) = 0,24 \text{ тс/м}^2$$

Расчетная нагрузка от покрытия второго типа:

$$g_p = 1 \cdot 1 \cdot (0,016 \cdot 1,6 \cdot 1,3 + 0,03 \cdot 1,8 \cdot 1,3 + 0,3 \cdot 0,035 \cdot 1,3) = 0,12 \text{ тс/м}^2$$

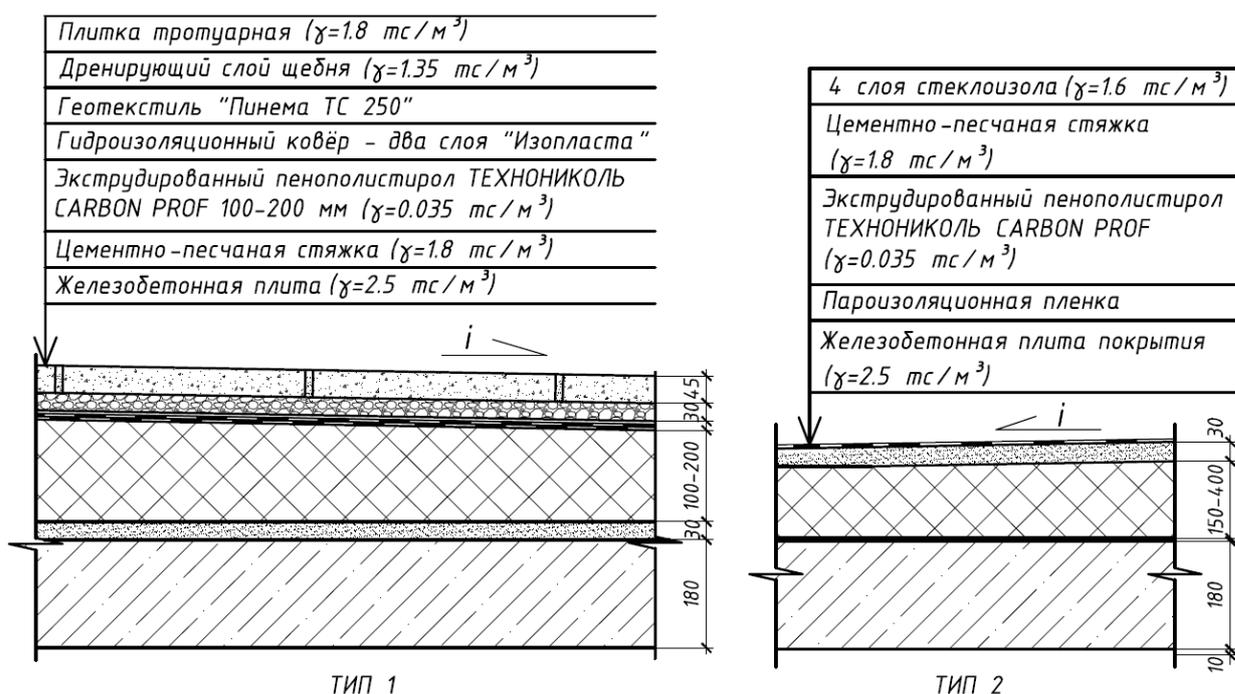


Рисунок 5. Типы конструкций покрытия здания.

Нормативная полезная нагрузка согласно СП 20.13330.2016 для жилых помещений составляет 1,5кПа, а для офисных помещений, технических этажей и подвальных помещений – 2кПа.

Таким образом расчетная полезная нагрузка для жилых помещений составит:  $0,15 \cdot 1,2 = 0,18 \text{ тс/м}^2$ , а для офисных помещений, технических этажей и подвальных помещений:  $2 \cdot 1,2 = 0,24 \text{ тс/м}^2$ .

Ветровая нагрузка:

Согласно СП 20.13330.2016 город Кузнецк находится во II ветровом районе, следовательно, нормативное давление ветра составляет 0,3 кПа.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

### Нагрузка на этажные и промежуточные лестничные площадки:

Так как в программном комплексе «МОНОМАХ» не реализована возможность ввода лестничных маршей мы зададим их в виде линейной нагрузки в месте сопряжения с этажными и промежуточными площадками.

Собственный вес лестничного марша:

$$g = l \cdot h_{\text{прив}} \cdot b \cdot \gamma = 3,15 \cdot 0,26 \cdot 1 \cdot 2,5 = 2,05 \text{ т}$$

где  $l=3,15\text{м}$  – длина лестничного марша;

$h_{\text{прив}}=0,26\text{м}$  – приведенная толщина лестничного марша;

$b=1\text{м}$  – ширина лестничного марша;

$\gamma=2,5\text{тс/м}^3$  – объемный вес железобетона.

Нормативная нагрузка от собственного веса лестничного марша:

$$q_n = \frac{g}{2} = \frac{2,05}{2} = 1,03 \text{ тс/м}$$

Расчетная нагрузка от собственного веса лестничного марша:

$$q_p = q_n \cdot 1,1 = 1,03 \cdot 1,1 = 1,13 \text{ тс/м}$$

Нормативная нагрузка на край площадки от полезной нагрузки:

$$q_n = q \cdot \frac{l_{\text{пр}}}{2} = 0,3 \cdot \frac{2,9}{2} = 0,435 \text{ тс/м}$$

Где  $q=0,3 \text{ тс/м}^2$  – нормативная полезная нагрузка на лестничные марши;

$l_{\text{пр}}=2,9\text{м}$  – горизонтальная проекция проема под марш.

Расчетная нагрузка на край площадки от полезной нагрузки:

$$q_p = q_n \cdot \gamma_f = 0,435 \cdot 1,2 = 0,522 \text{ тс/м}$$

### **2.3. Компоновка расчетной схемы**

Для компоновки расчетной схемы воспользуемся импортом чертежей из программы AutoCAD. Для считывания чертежей МОНОМАХом необходимо использовать специальные названия слоев:

1. Foundation\_slabs(H-1000) – для фундаментной плиты толщиной 1000мм;
2. Slabs(H-180) – для плит перекрытия и покрытия толщиной 180мм;
3. Slabs\_openings – для отверстий в плитах перекрытия и покрытия;

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докum.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

**ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017**

Лист

4. Walls (H-200) – для стен подвала и пилонов толщиной 200мм;
5. Wall\_doors – для дверных проемов в стенах;
6. Line\_loads(p-0,689) – для линейных нагрузок, в данном случае от наружных стен для этажей высотой 3,0м ( $g_p = 0.689$  тс/м).

Фундаментные плиты и плиты перекрытия задаются полилинией по контуру плиты, стены подвала и пилоны задаются обычными отрезками по центральной оси.

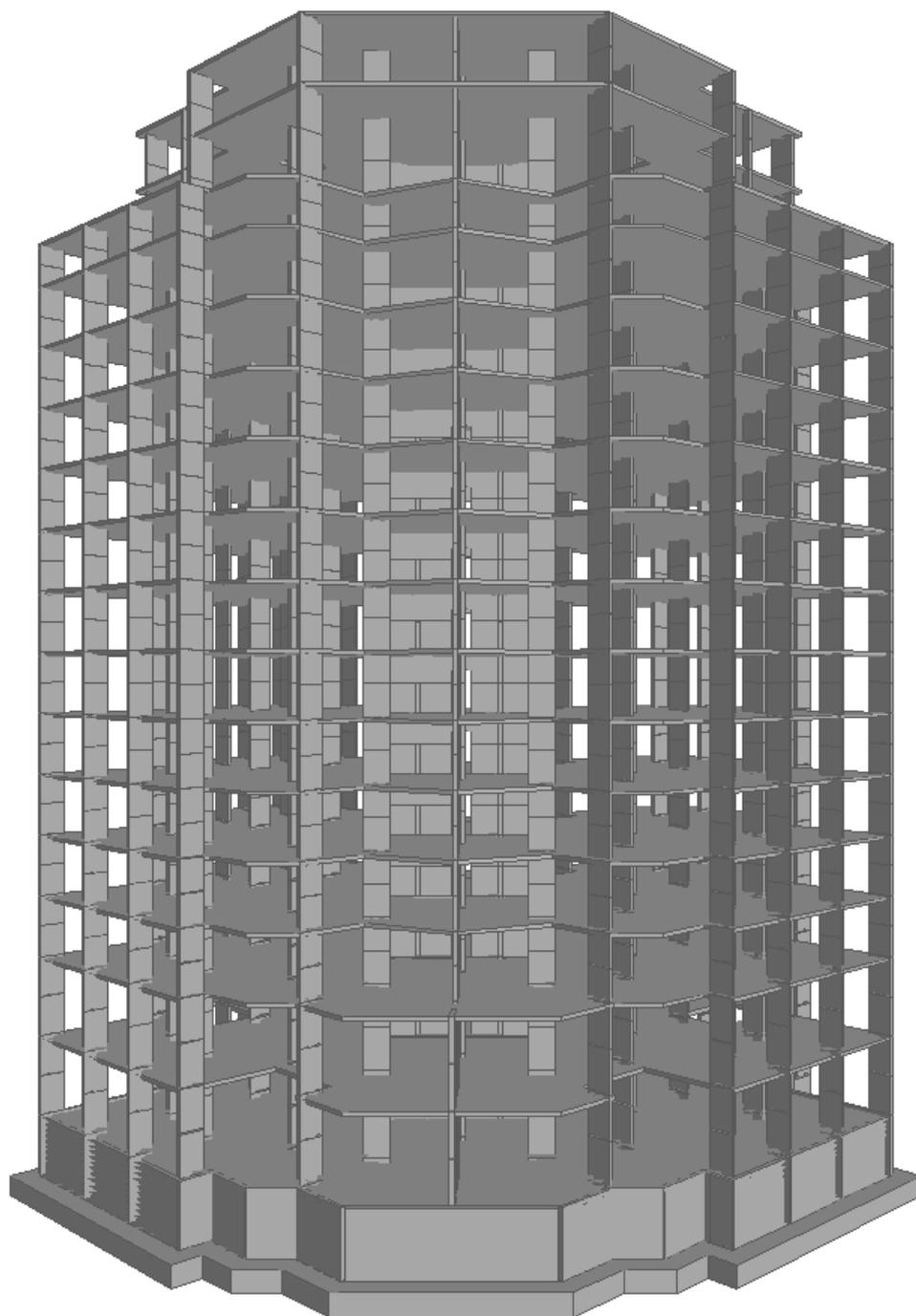


Рисунок 6. Общий вид каркаса здания со стороны главного фасада

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № д.д.л.	Взам. инв. №
Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ док.м.	Подп.	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

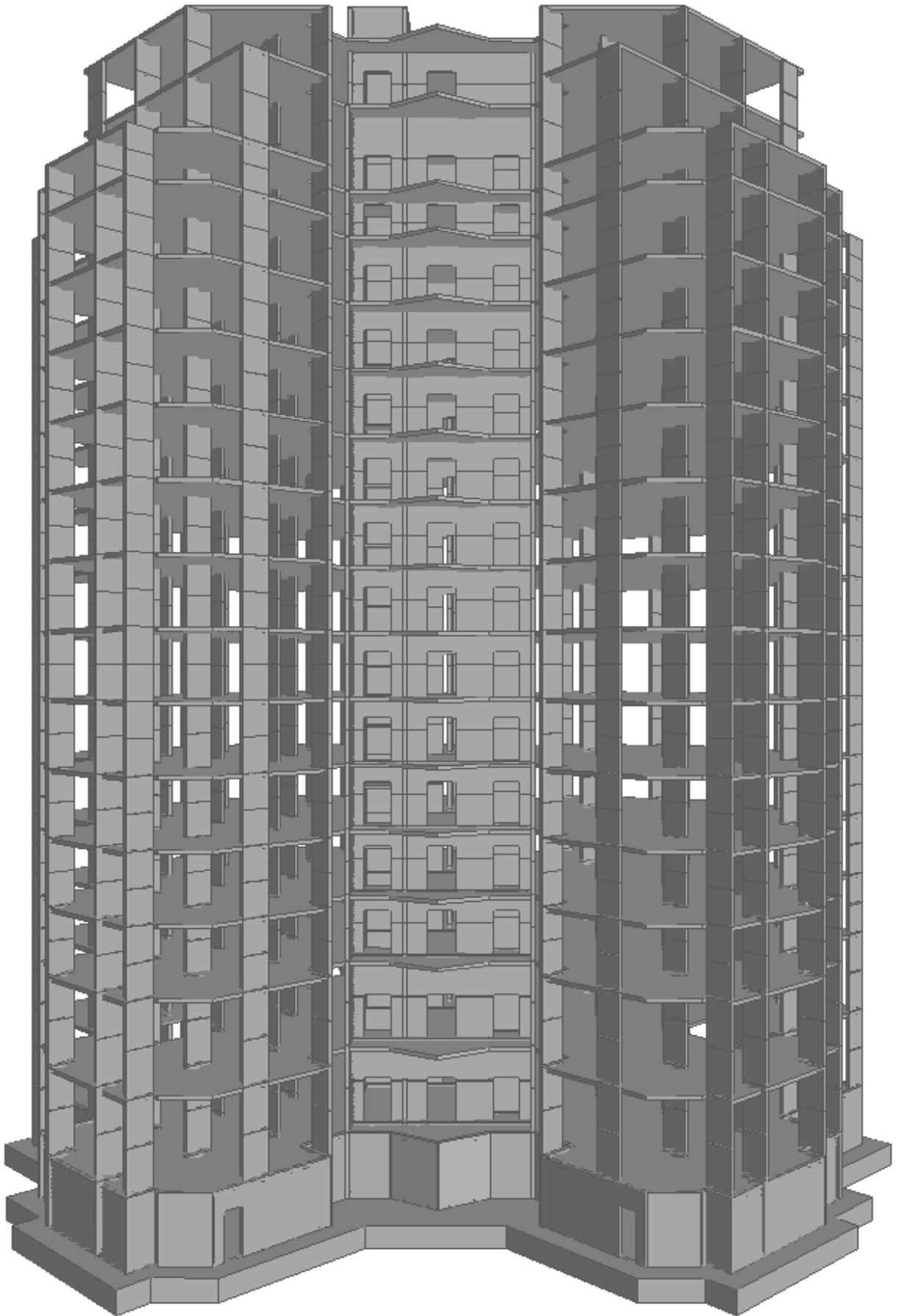


Рисунок 7. Общий вид каркаса здания со стороны второстепенного фасада.

Инв. № подл.	
Подп. и дата	
Инв. № дробл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

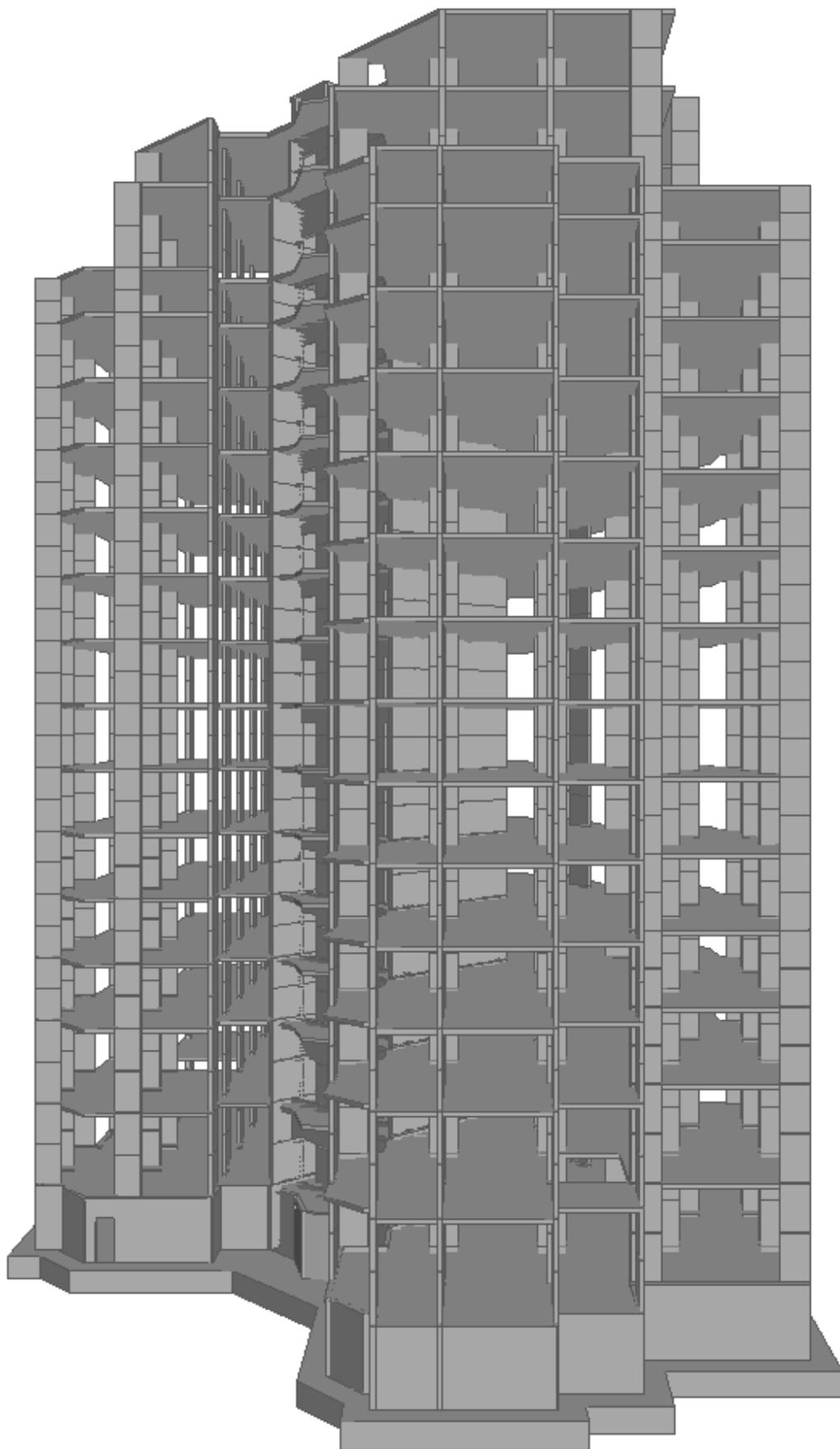


Рисунок 8. Общий вид каркаса здания со стороны бокового фасада.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № д/дл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докцм.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист
------

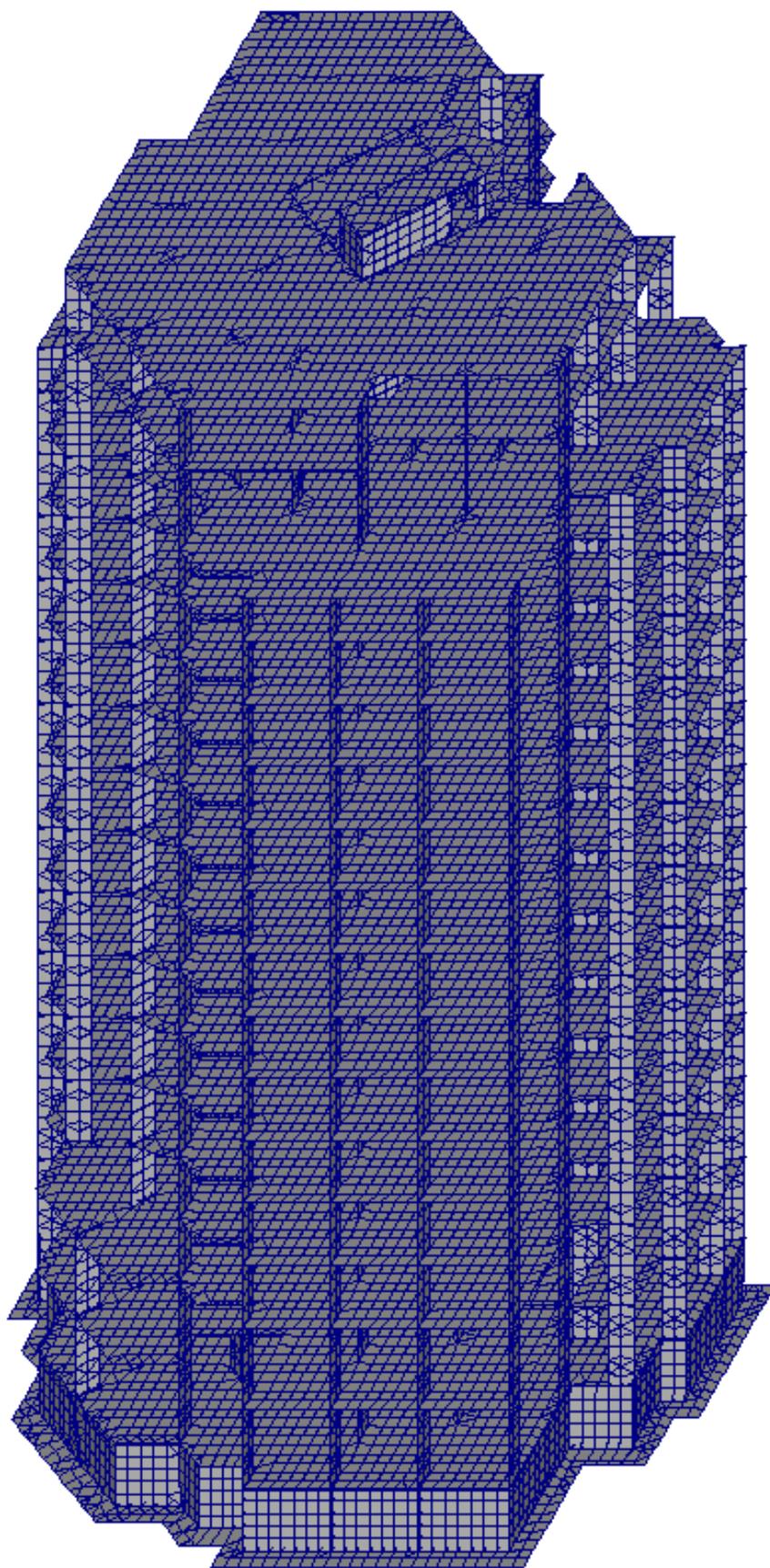


Рисунок 9. Конечно-элементная модель здания.

Шаг триангуляции принят равным 0,6 м.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докцм.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист
------

Этаж №1, Н=3 м, отм. верха 0.000

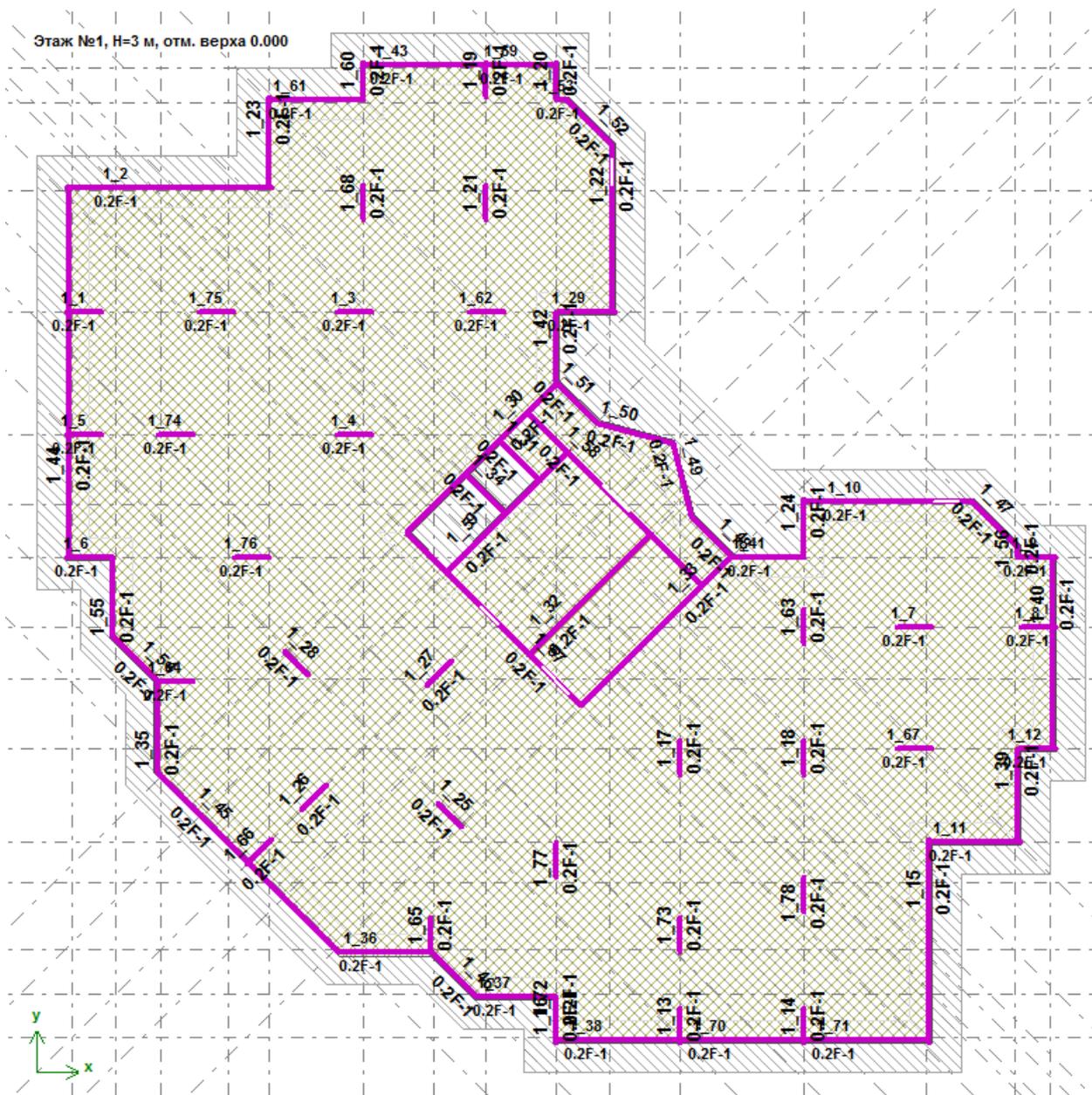


Рисунок 10. Схема расположения несущих элементов каркаса.

## 2.4. Исходные данные для расчета

### Характеристики здания

Отметка планировки	-3 м
Отметка верха подколонника	-3 м
Отметка подошвы фундамента	-4 м
Схема распределения горизонтальных нагрузок при расчете всего здания	Рамносвязевая

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № инв. №	Взам. инв. №
Инв. № дробл.	Подп. и дата
Инв. № подп.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

## Характеристики грунта

Характеристики грунта взяты из импортированной модели грунта.

## Материалы

### БЕТОН

Характеристики бетона класса В25:

- Начальный модуль упругости,  $\tau/(\text{м}^2)$ :  $E_b = 3000000.0 = 30000 \text{ МПа}$
- Расчетное сопротивление осевому сжатию,  $\tau/(\text{м}^2)$ :  $R_b = 1450.0 = 14,5 \text{ МПа}$
- Расчетное сопротивление осевому растяжению,  $\tau/(\text{м}^2)$ :  $R_{bt} = 105.0$
- Нормативное сопротивление осевому сжатию,  $\tau/(\text{м}^2)$ :  $R_{bn} = 1850.0$
- Нормативное сопротивление осевому растяжению,  $\tau/(\text{м}^2)$ :  $R_{btn} = 155.0$

### АРМАТУРА

Арматура класса А400:

- Модуль упругости,  $\tau/(\text{м}^* \text{м})$ :  $E_s = 20000000.0$
- Расчетное сопротивление растяжению продольной арматуры,  $\tau/(\text{м}^* \text{м})$ :  $R_s = 35000.0$
- Расчетное сопротивление растяжению поперечной арматуры,  $\tau/(\text{м}^* \text{м})$ :  $R_{sw} = 28000.0$
- Расчетное сопротивление сжатию,  $\tau/(\text{м}^* \text{м})$ :  $R_{sc} = 35000.0$
- Нормативное сопротивление растяжению,  $\tau/(\text{м}^* \text{м})$ :  $R_{s,ser} = 40000.0$

Арматура класса А240 :

- Модуль упругости,  $\tau/(\text{м}^* \text{м})$ :  $E_s = 21000000.0$
- Расчетное сопротивление растяжению продольной арматуры,  $\tau/(\text{м}^* \text{м})$ :  $R_s = 21000.0$
- Расчетное сопротивление растяжению поперечной арматуры,  $\tau/(\text{м}^* \text{м})$ :  $R_{sw} = 17000.0$
- Расчетное сопротивление сжатию,  $\tau/(\text{м}^* \text{м})$ :  $R_{sc} = 21000.0$
- Нормативное сопротивление растяжению,  $\tau/(\text{м}^* \text{м})$ :  $R_{s,ser} = 24000.0$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	Ли	Изм.	№ докum.	Подп.	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017	Лист

## Ветер

	Направление	Коэффициент
Ветер 1	0°	1
Ветер 2	90°	1

Ветровой район

II

Тип местности

B

Аэродинамический коэф.

1.4

## 2.5. Основные результаты расчета

Суммарные нагрузки на стены и колонны, то, то\*м

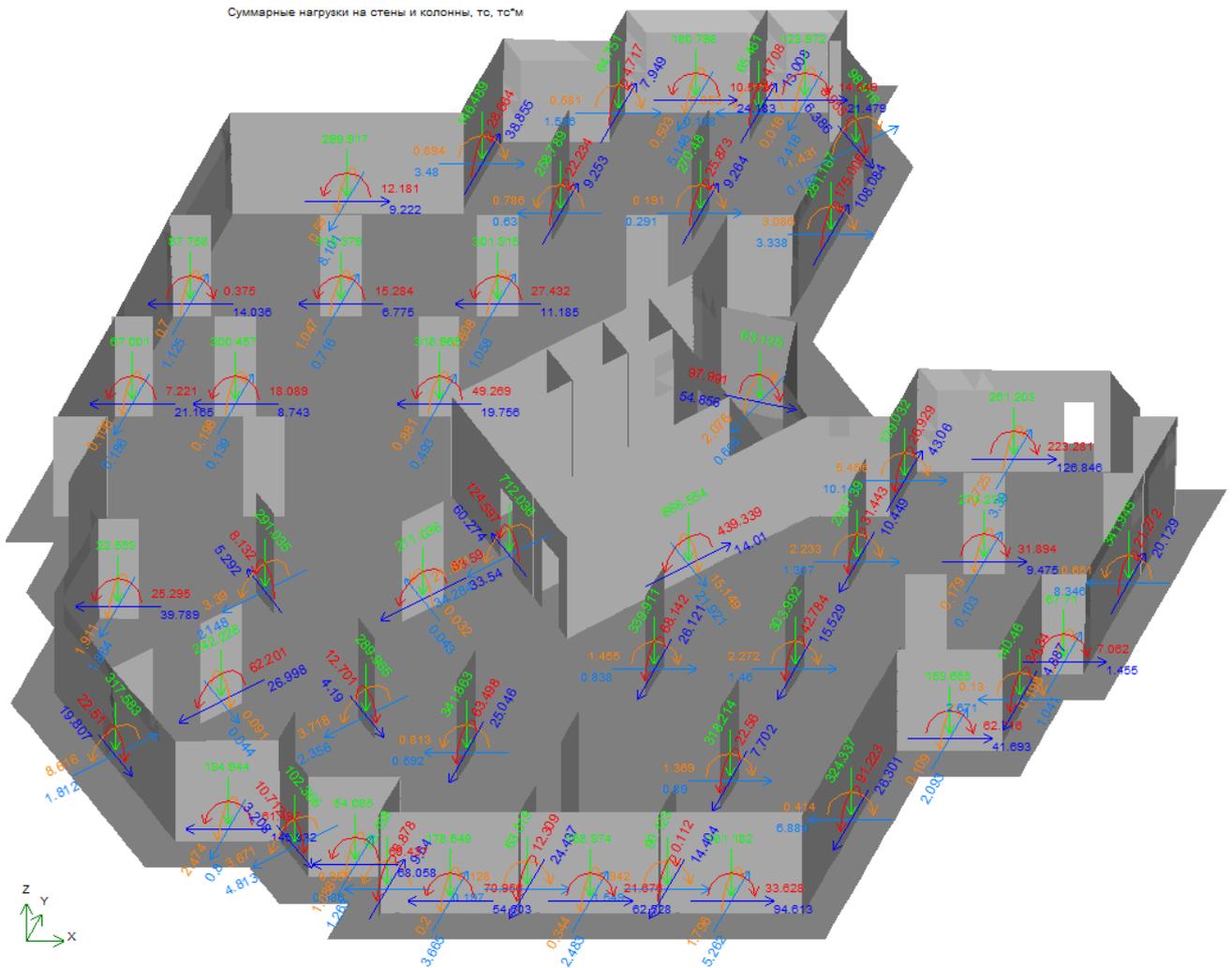


Рисунок 11. Суммарные нагрузки на стены и колонны в обресе фундамента

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № инв.	Взам. инв. №	Инв. № дробл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	Подп. и дата
	Ли		Изм.		№ докум.		Подп.
<p style="text-align: center;">ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017</p>							Лист

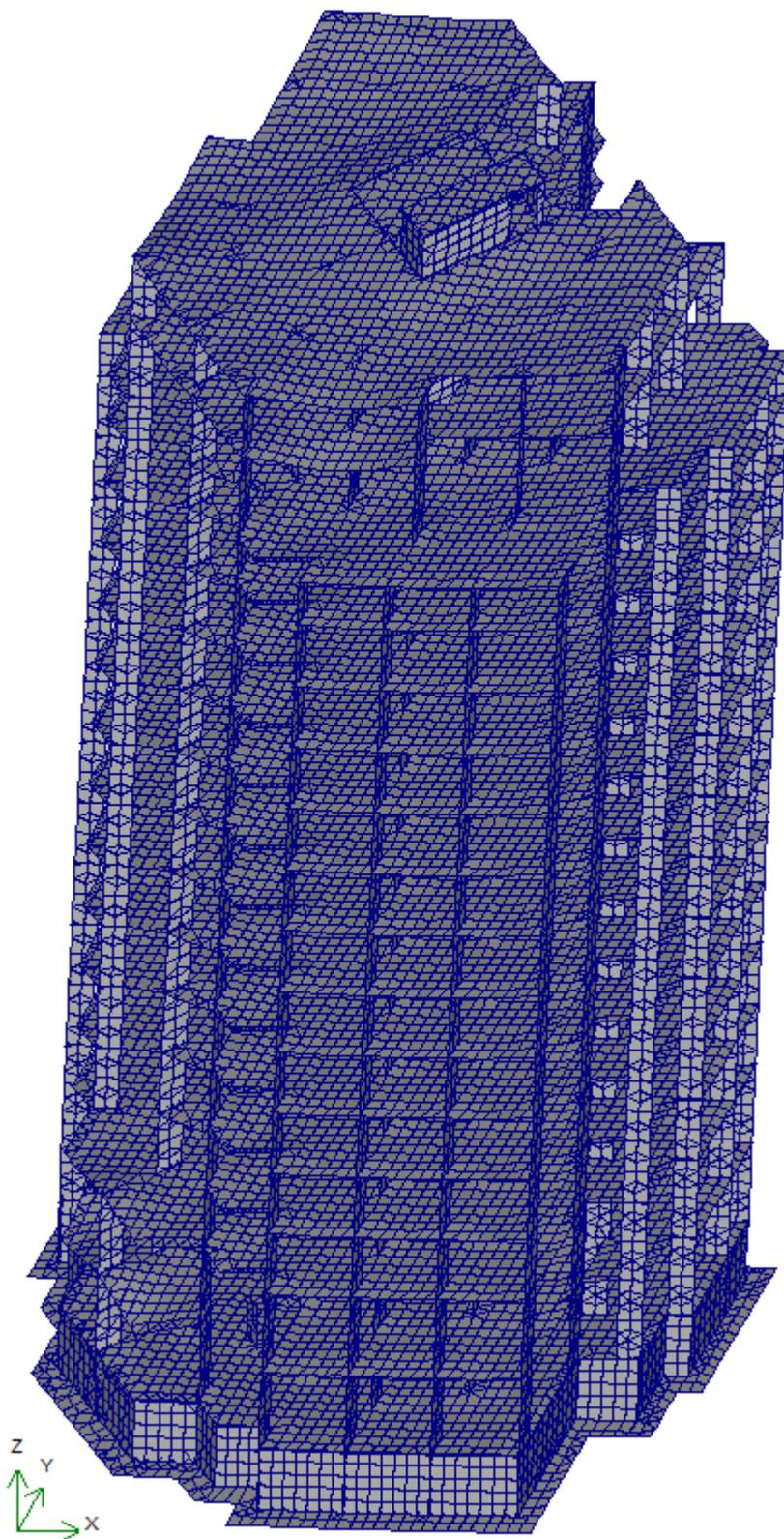


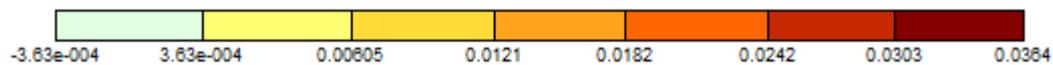
Рисунок 12. Деформированная схема здания.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докцм.	Подп.	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист



Изополюса перемещений по X, м

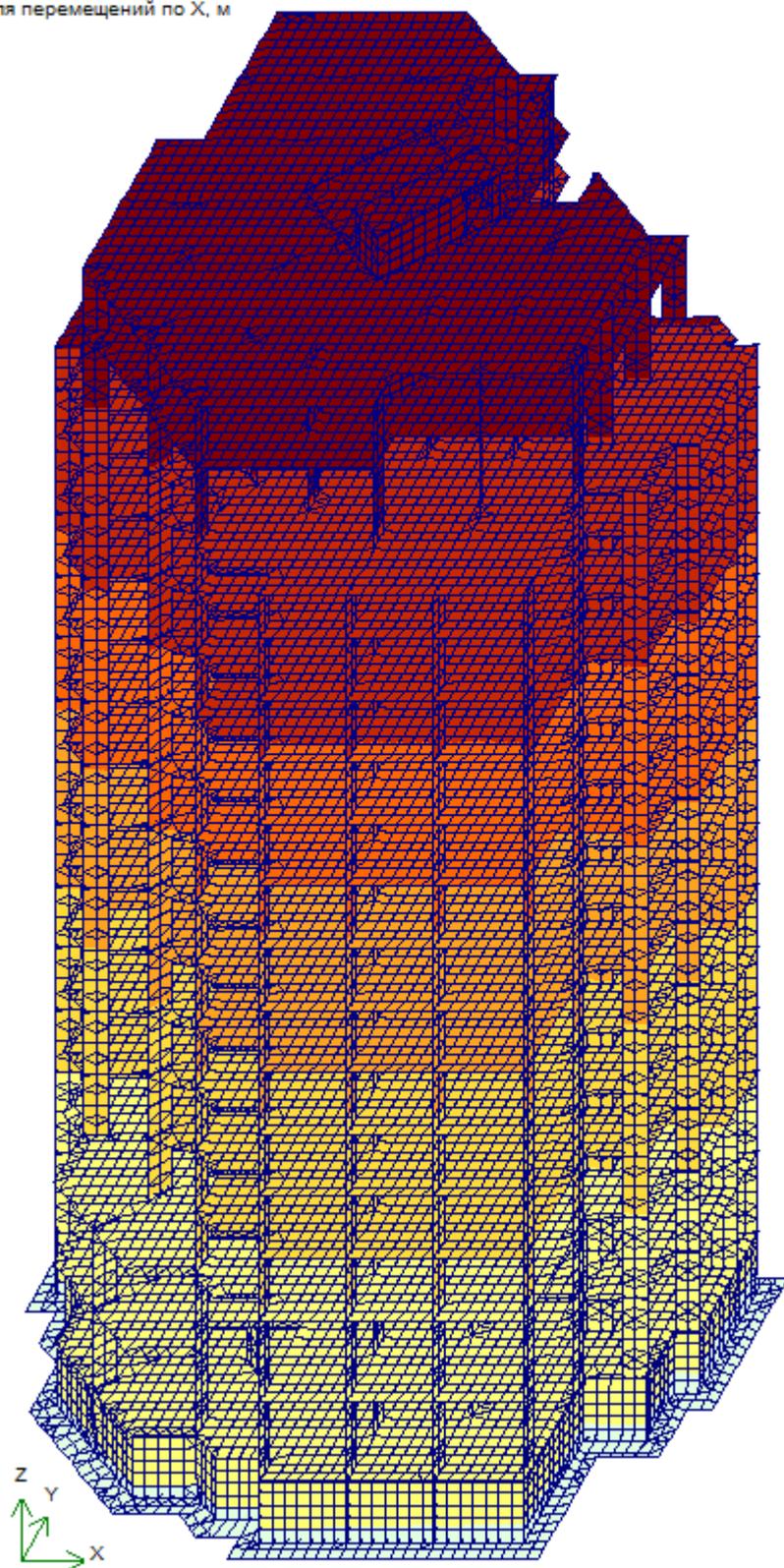


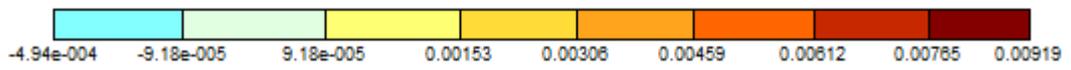
Рисунок 13. Изополюса перемещений по X.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	

Ли	Изм.	№ докцм.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист



Изополю перемещений по Y, м

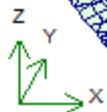
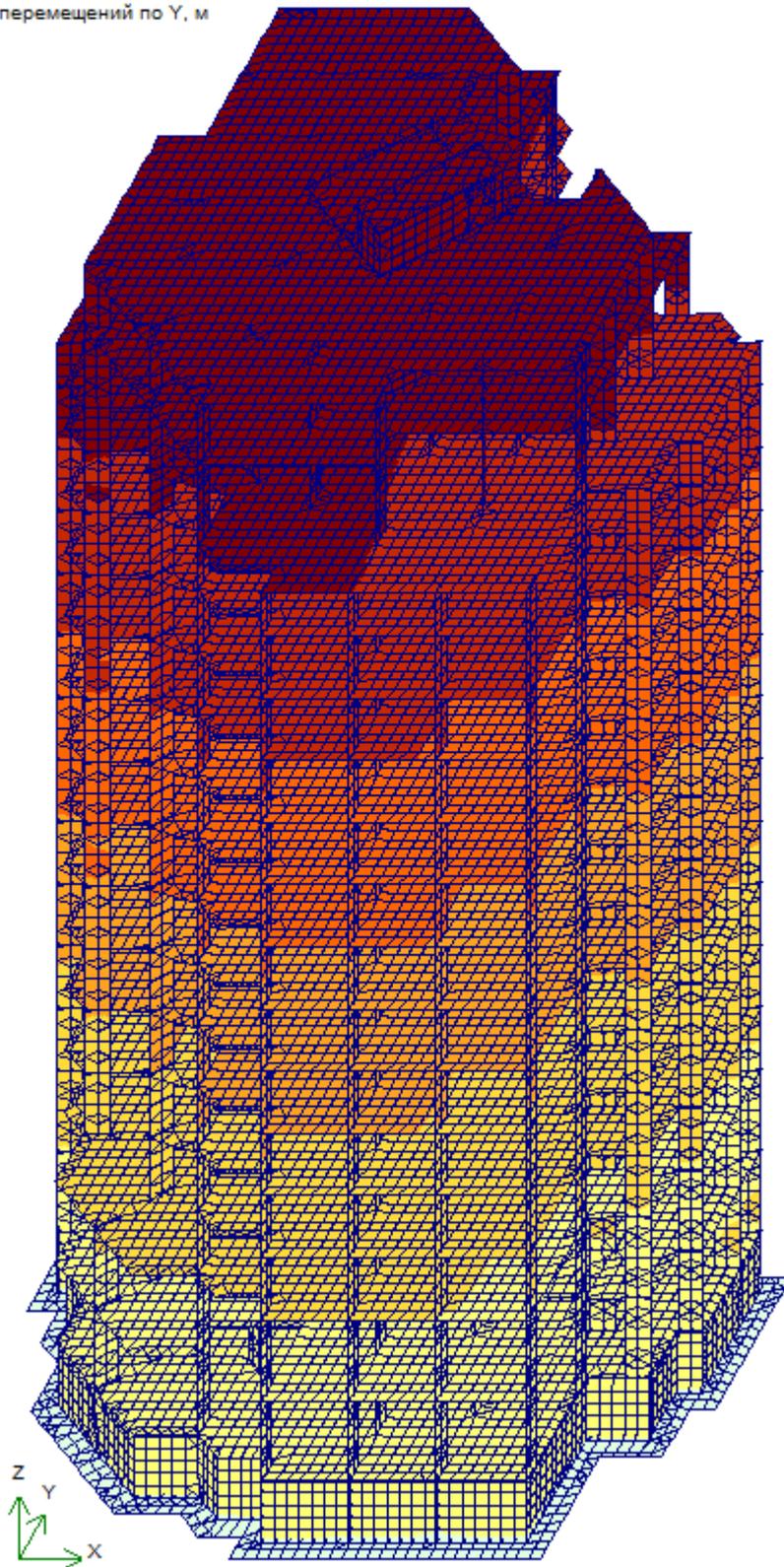


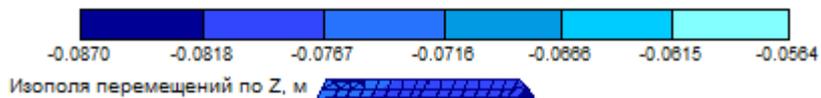
Рисунок 14. Изополю перемещений по Y.

Инв. № подл	Подп. и дата
Инв. № д.д.л.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докцм.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист



Изополю перемещений по Z, м

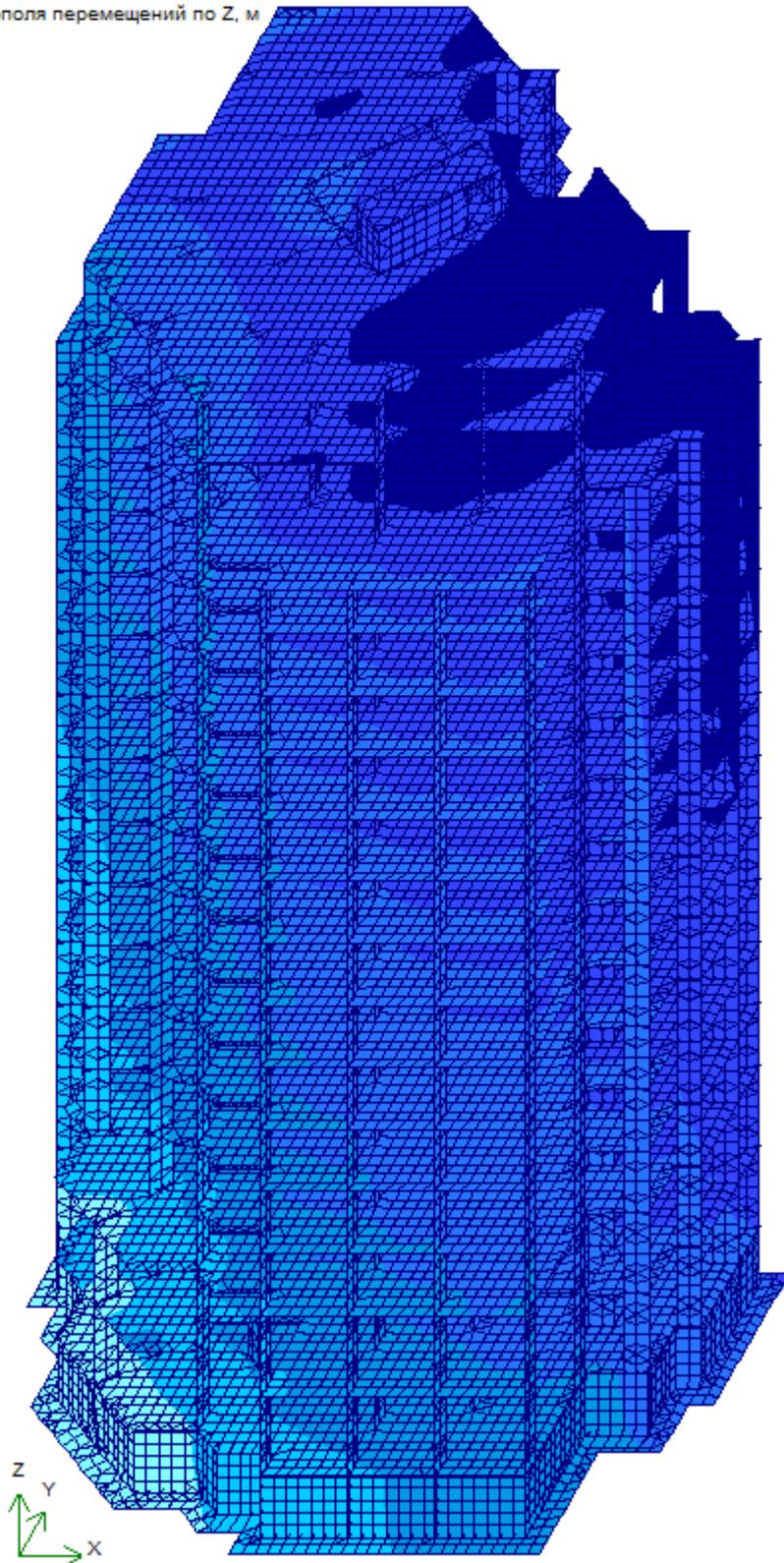


Рисунок 15. Изополю перемещений по Z.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докцм.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

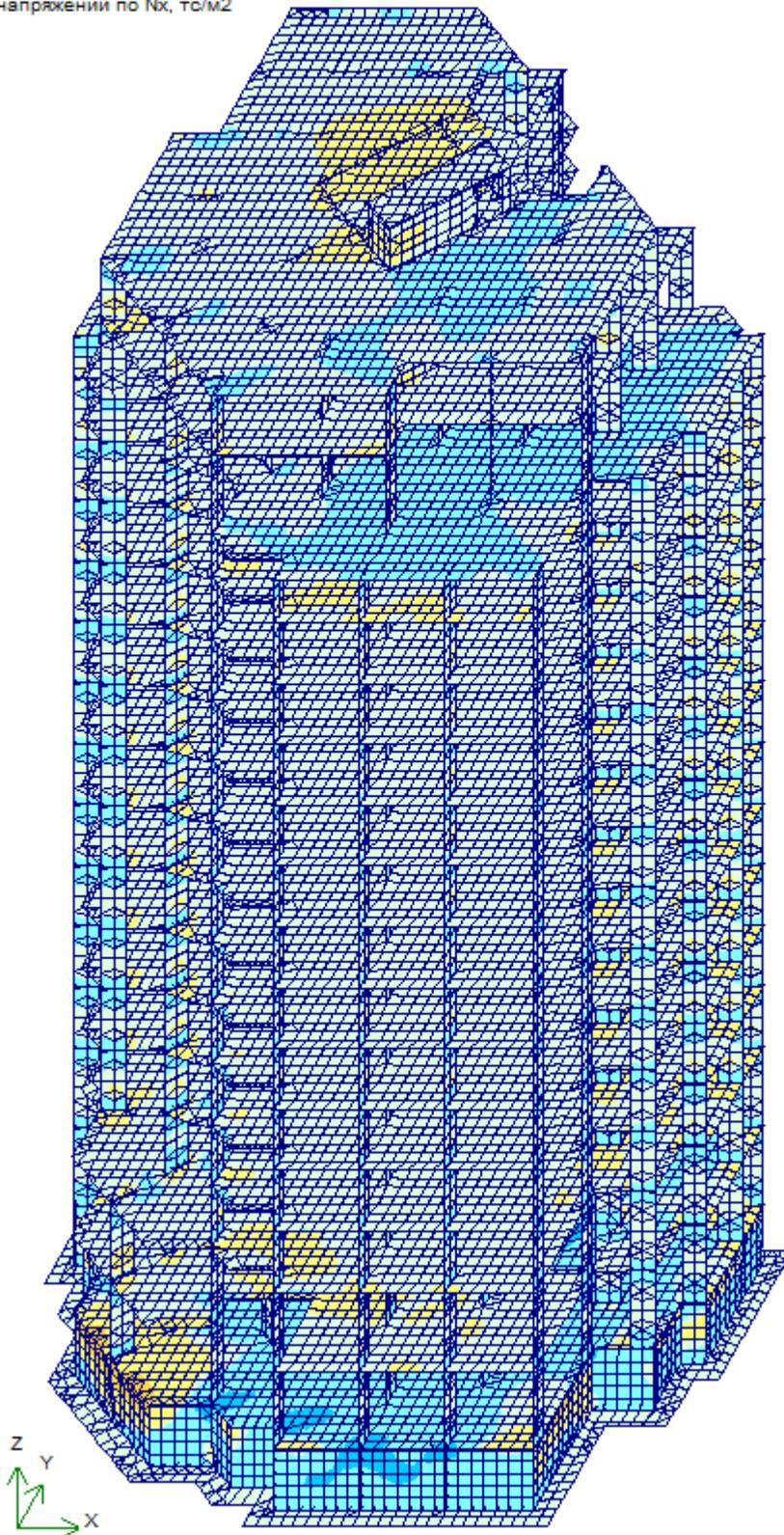
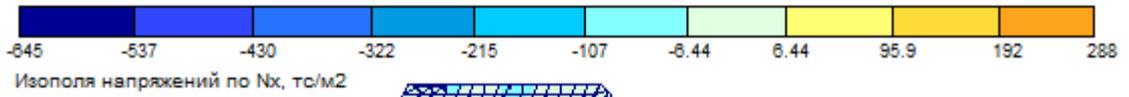


Рисунок 16. Изополю напряжений по  $N_x$ .

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дробл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	

Ли	Изм.	№ докцм.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

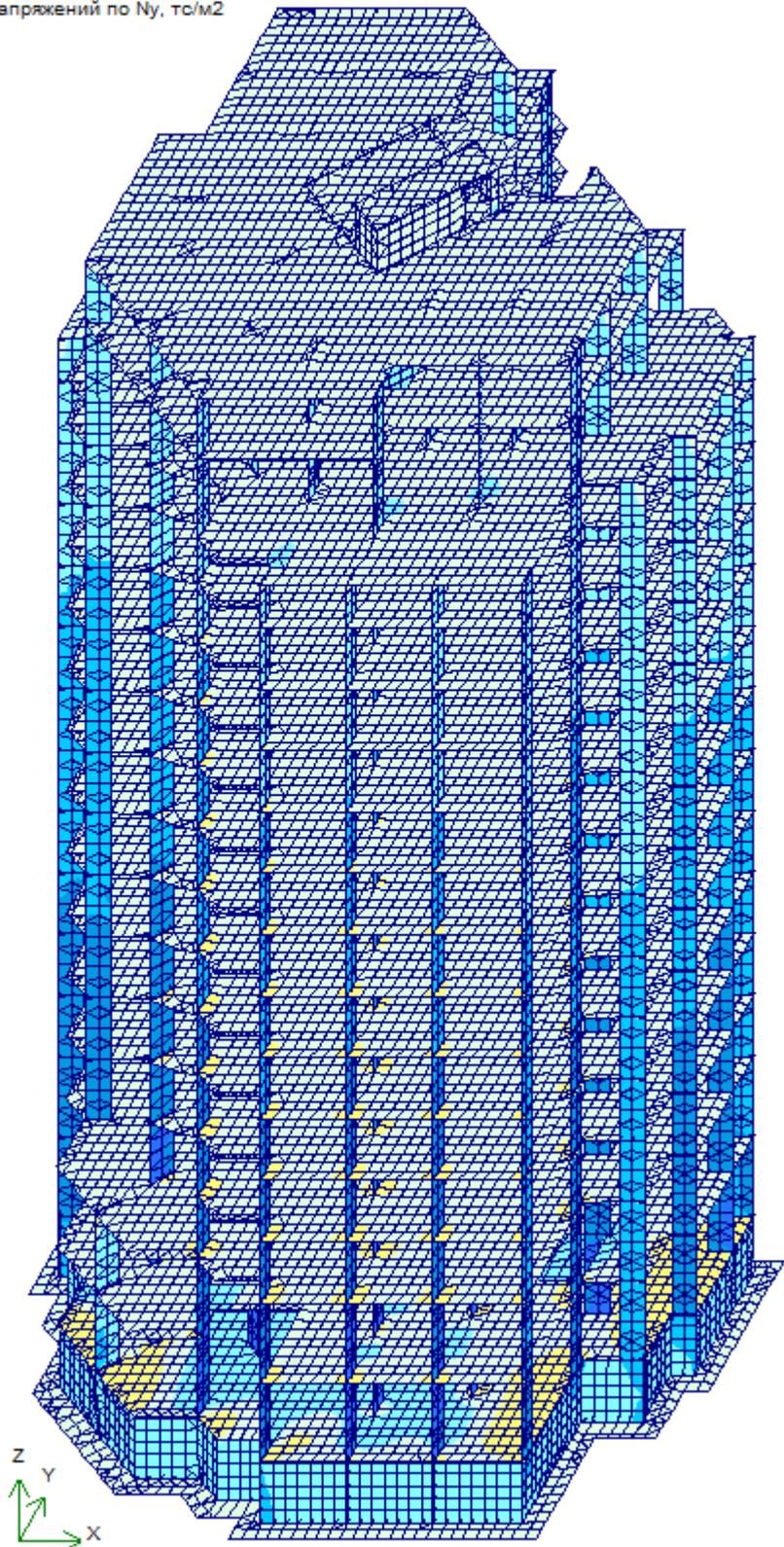
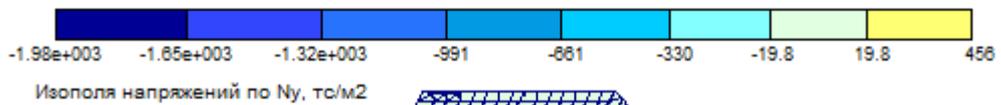


Рисунок 17. Изополя напряжений по  $N_y$ .

Инв. № подл	Подп. и дата
Инв. № дробл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докцм.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

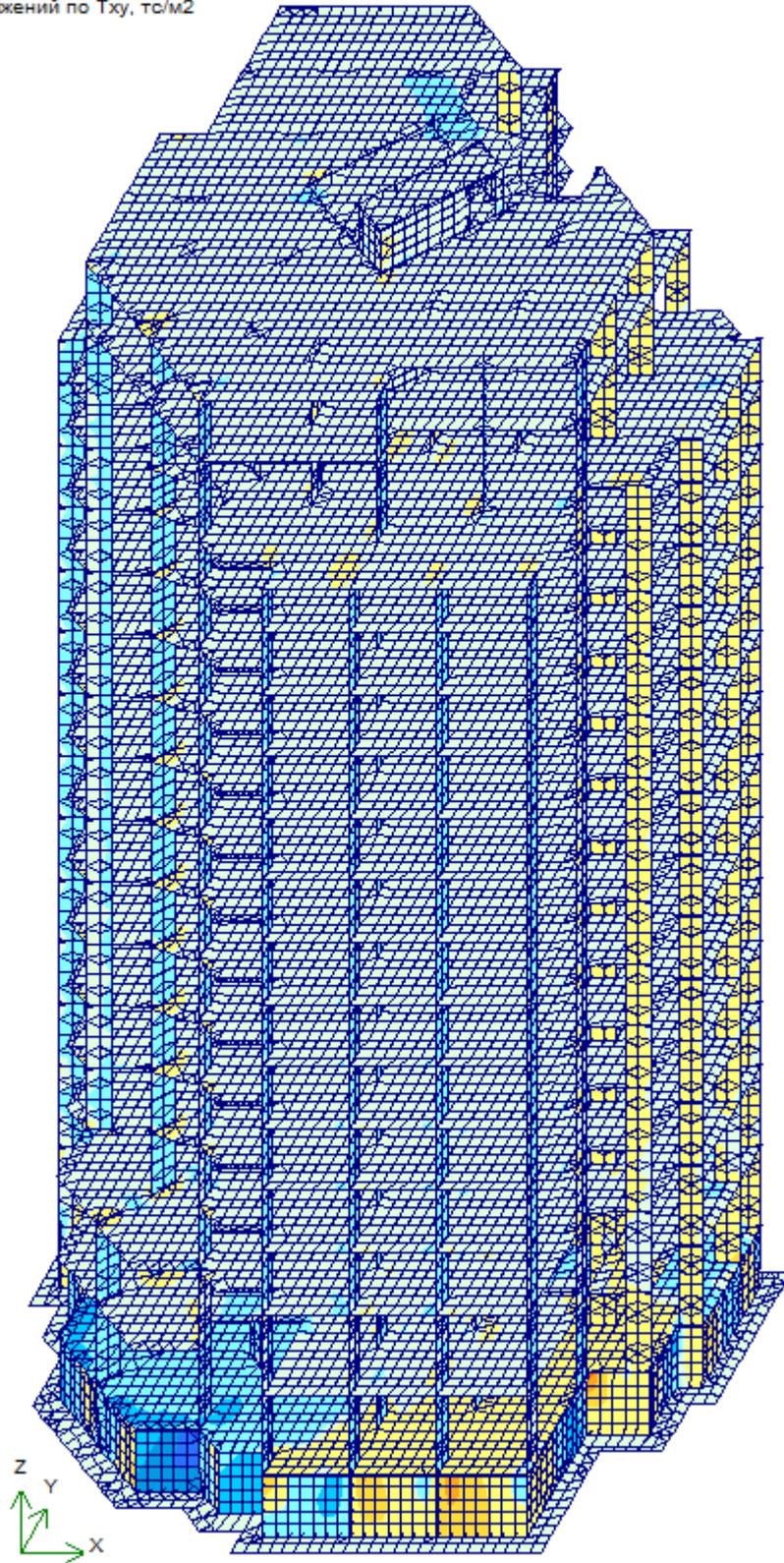
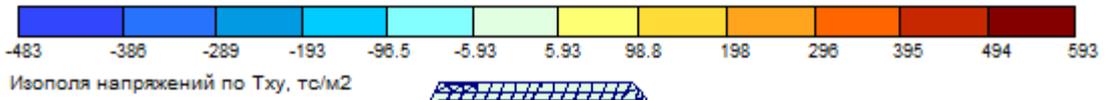


Рисунок 18. Изополю касательных напряжений по  $T_{xy}$ .

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дробл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Инв. № инв.
Инв. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докцм.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

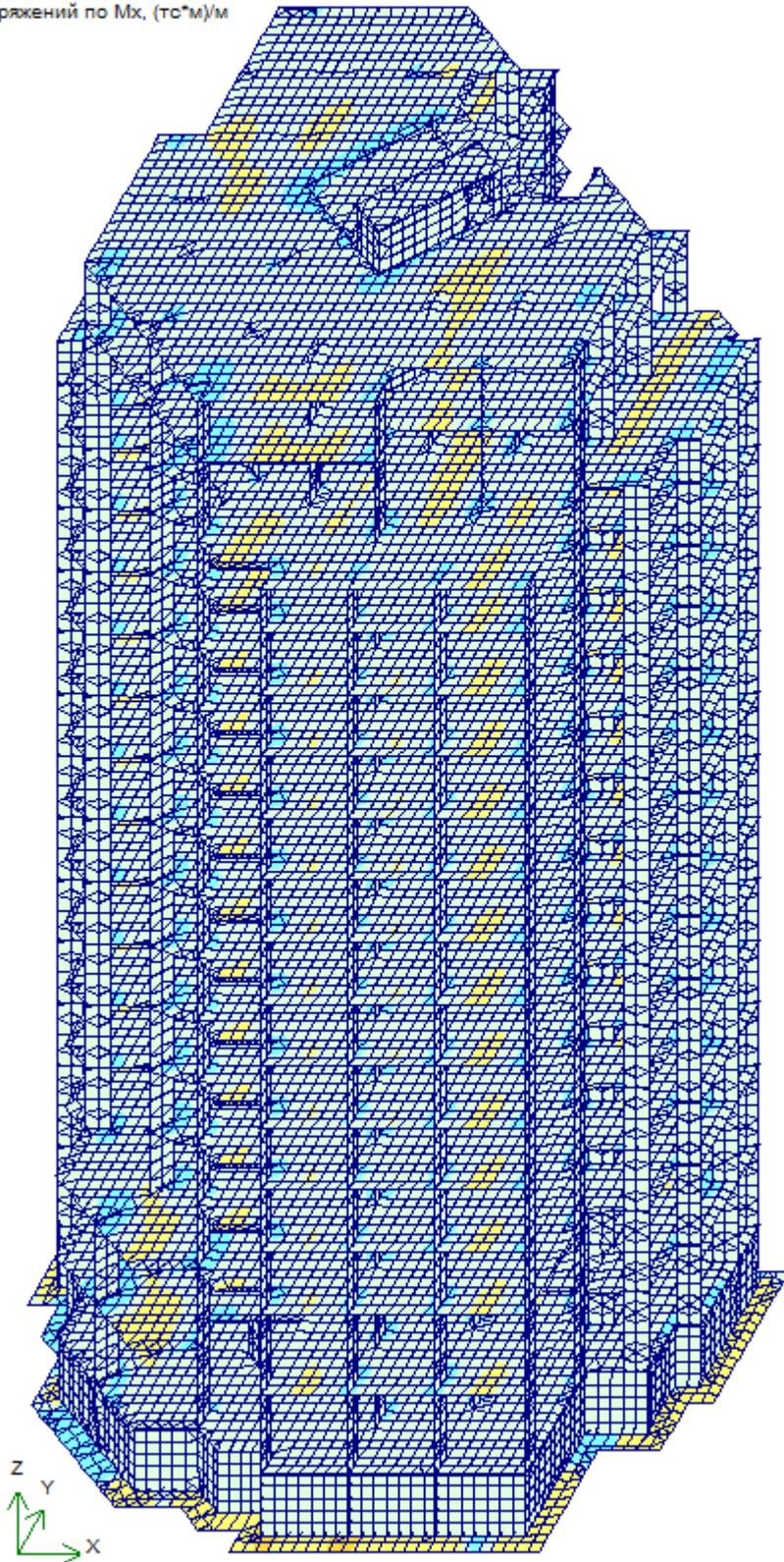
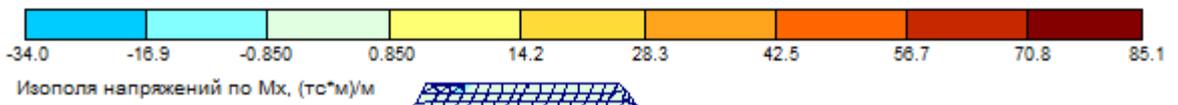
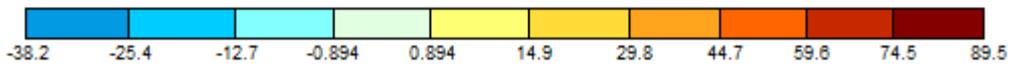


Рисунок 19. Изополя напряжений по  $M_x$ .

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дробл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	

Ли	Изм.	№ докцм.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017



Изополя напряжений по  $M_y$ , (тс\*м)/м

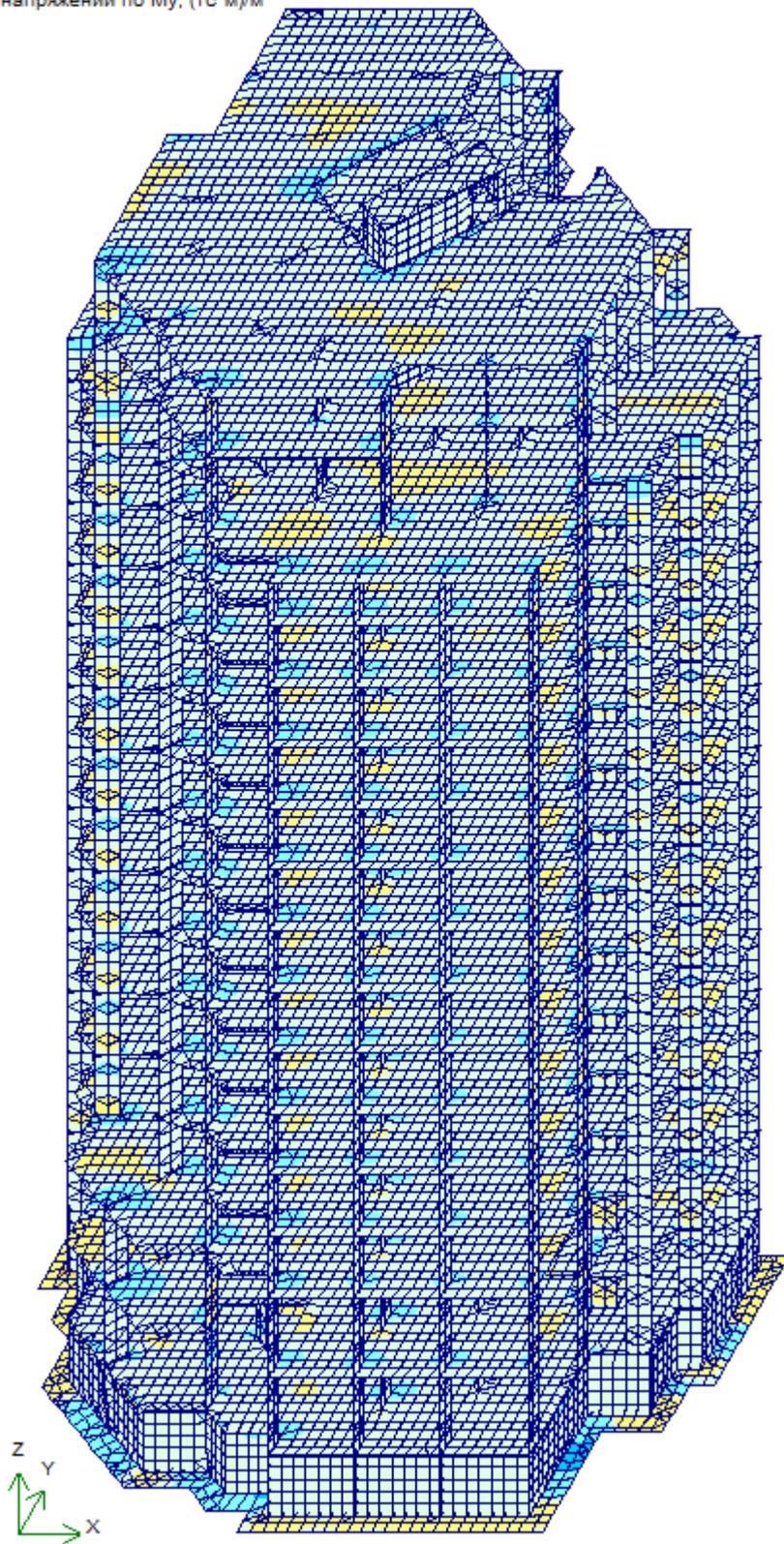


Рисунок 20. Изополя напряжений по  $M_y$ .

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дробл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Инв. № подл.
Инв. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докцм.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

## 2.6. Расчет монолитной фундаментной плиты

Железобетонная монолитная фундаментная плита выполнена из бетона класса В25 по ГОСТ 26633-2012, марка бетона по водонепроницаемости W6, марка по морозоустойчивости F150. Продольная и поперечная арматура класса А400 по ГОСТ 5781-82.

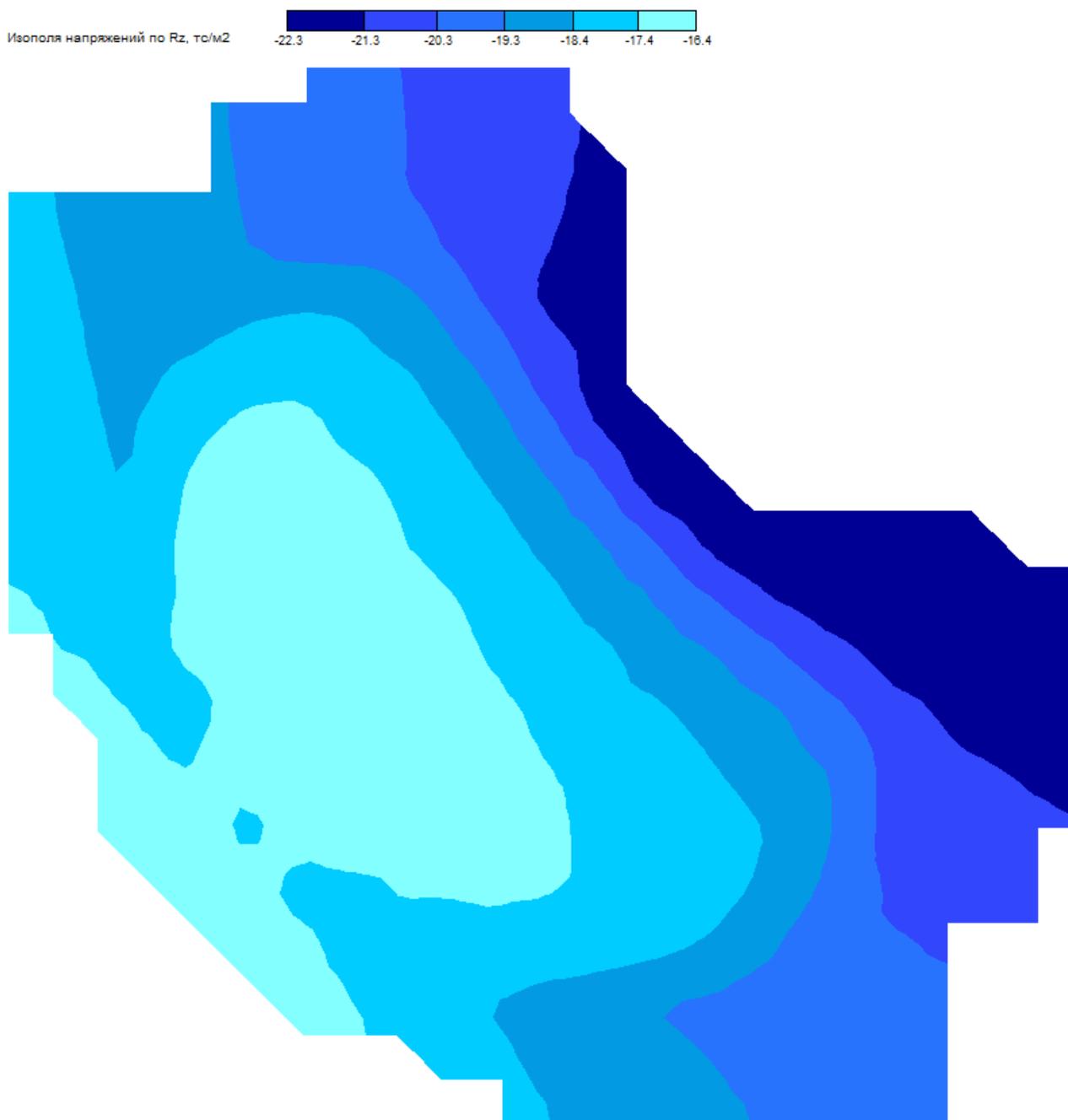


Рисунок 21. Изополю напряжений по  $R_z$  (отпор грунта).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дробл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Лист
ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017							

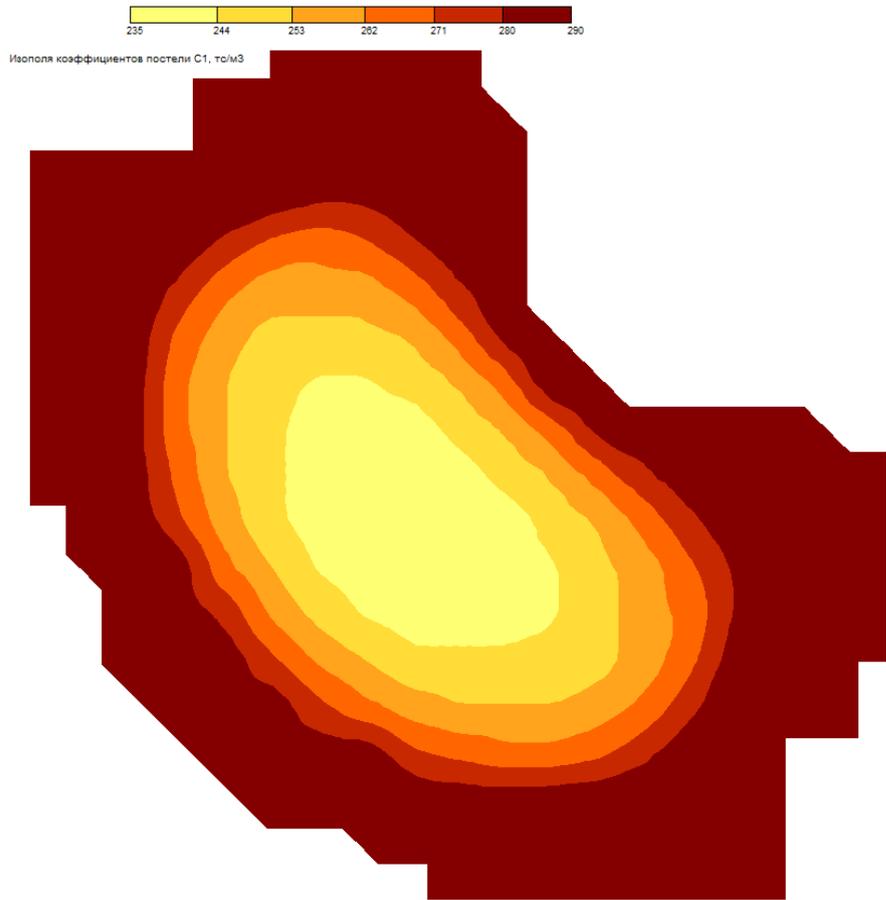


Рисунок 22. Изополя коэффициентов постели С1.

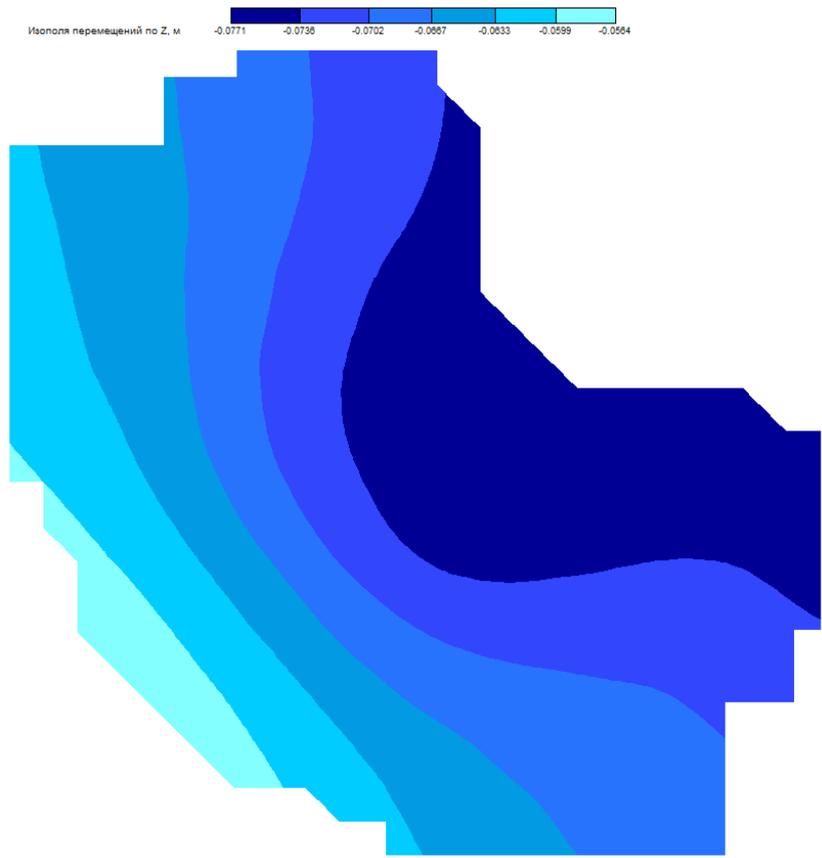


Рисунок 23. Изополя перемещений фундаментной плиты по оси Z.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Инд. № дубл.	Взам. инв. №
Инд. № подл.	Подп. и дата
Инд. № подл.	

Ли	Изм.	№ докцм.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Результаты расчета фундаментной плиты по прочности и трещиностойкости.

Подбор арматуры в фундаментной плите выполнен с помощью программы «Мономах-плита».

Ниже представлены результаты подбора армирования в фундаментной плите исходя из расчета по прочности нормальных, касательных сечений и трещиностойкости.

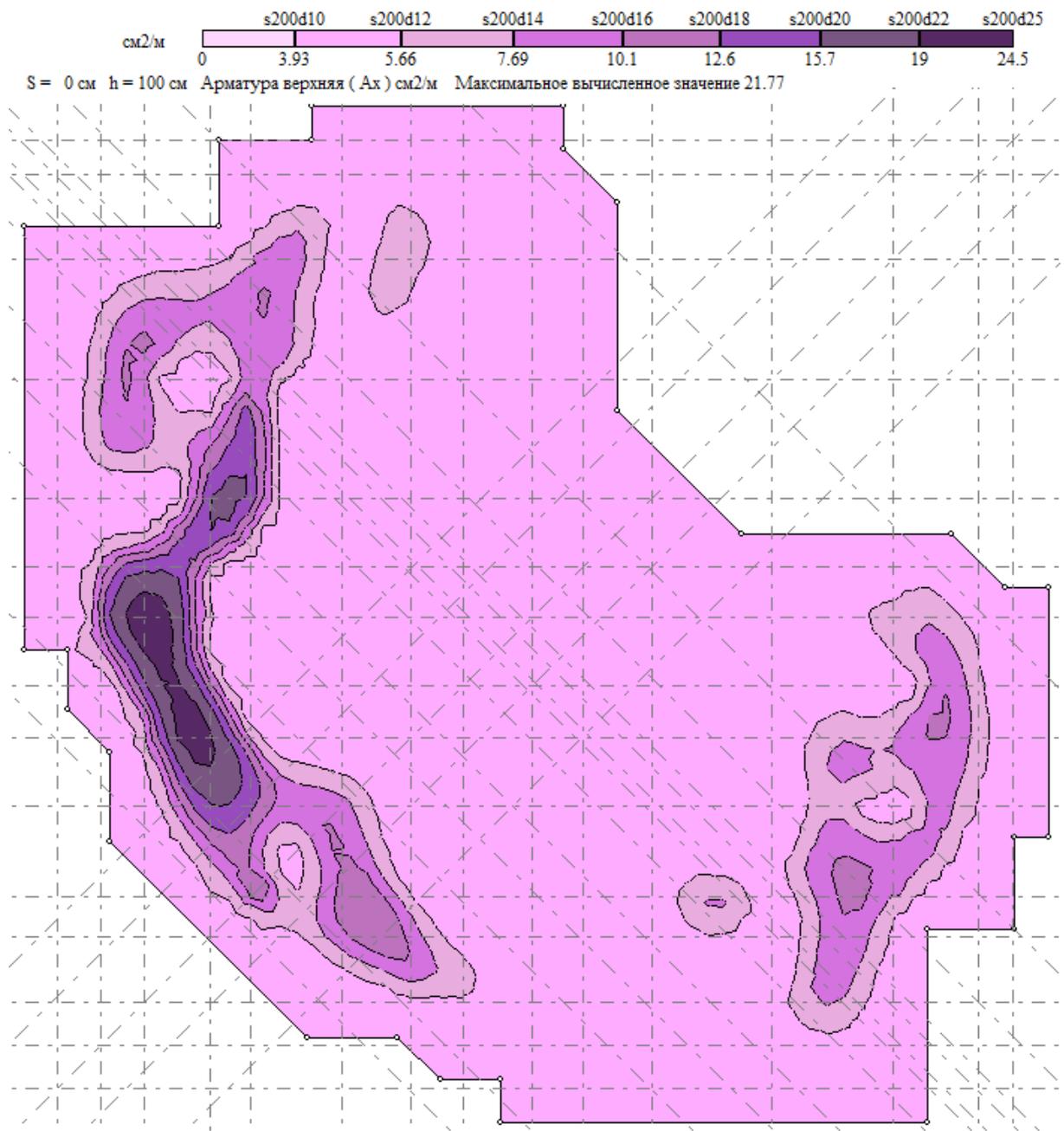


Рисунок 24. Изополя требуемой арматуры на 1 м.п. по оси X у верхней грани.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дробл.	Взам. инв. №
Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докцм.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

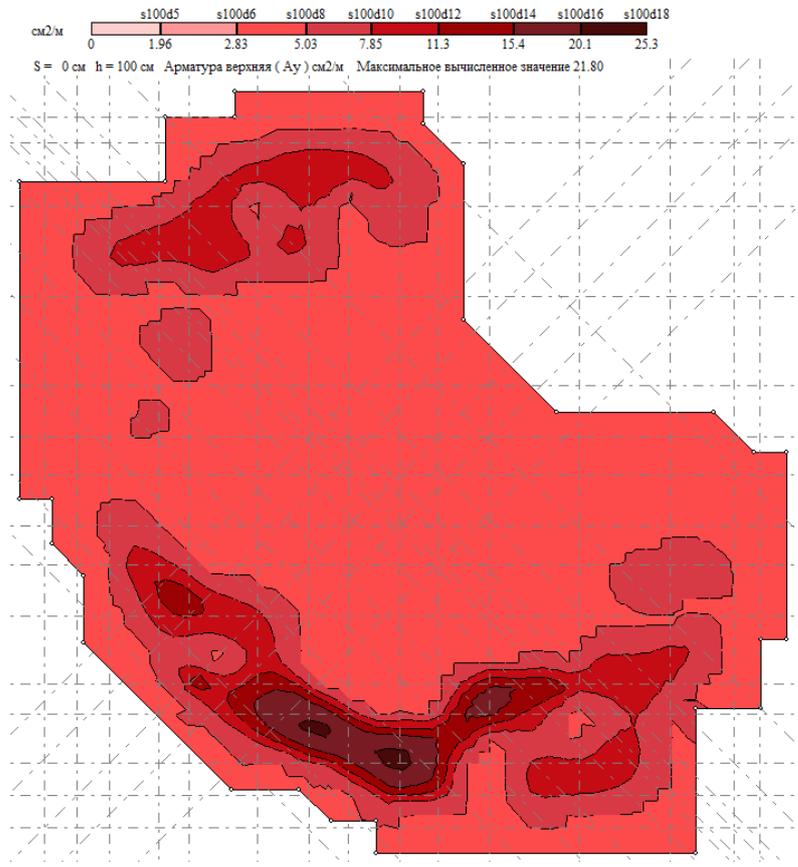


Рисунок 25. Изополя требуемой арматуры на 1 м.п. по оси Y у верхней грани.

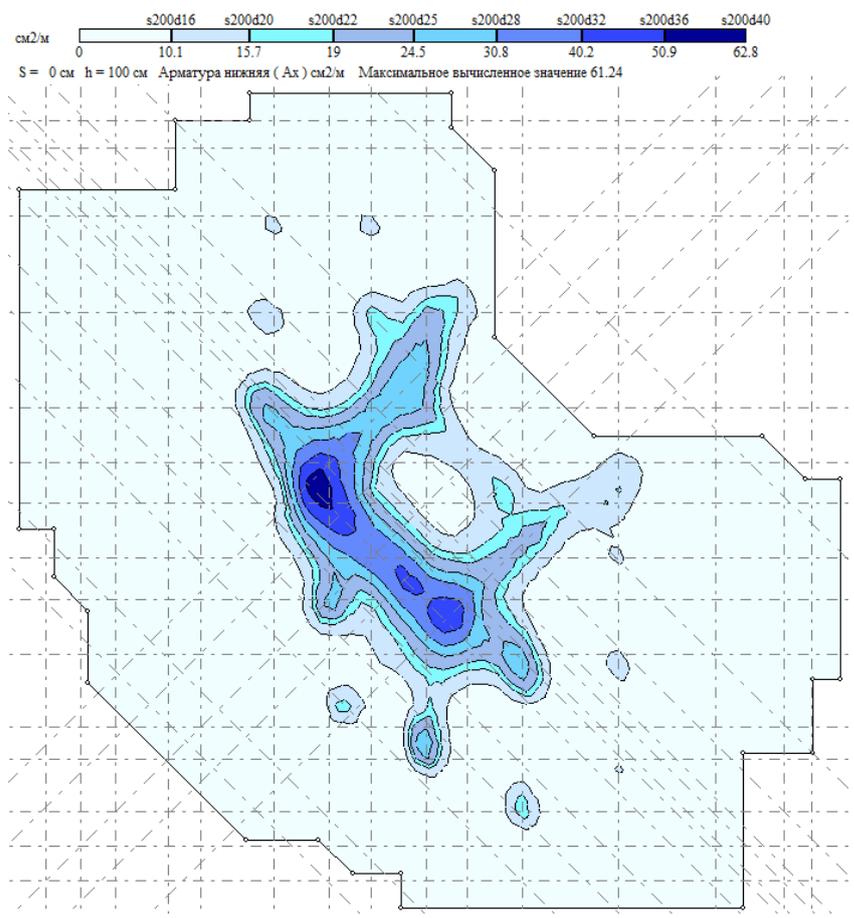


Рисунок 26. Изополя требуемой арматуры на 1 м.п. по оси X у нижней грани.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дробл.	Взам. инв. №
Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докцм.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

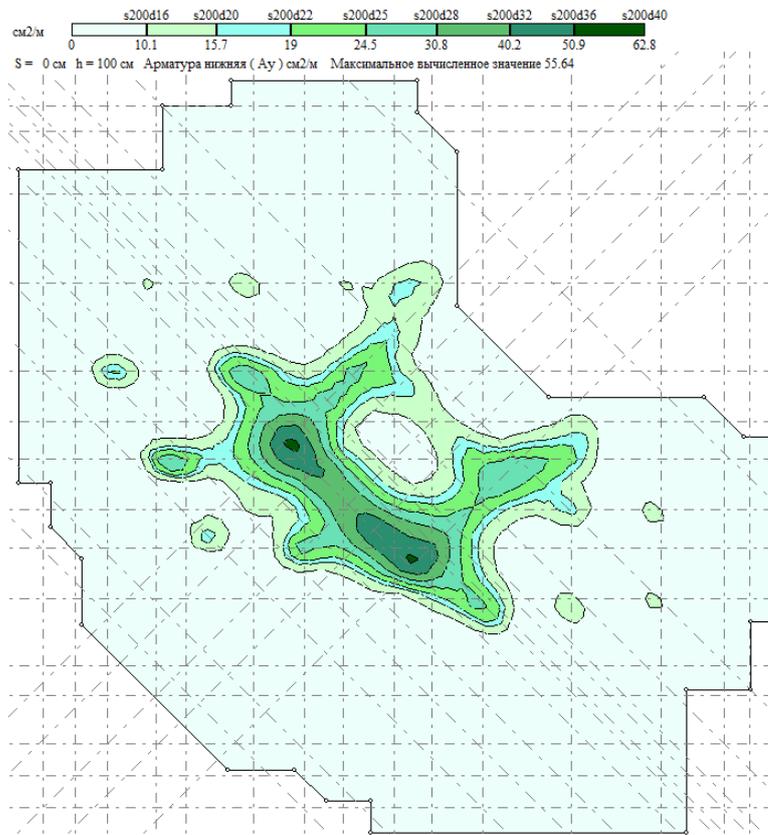


Рисунок 27. Изополя требуемой арматуры на 1 м.п. по оси Y у нижней грани.

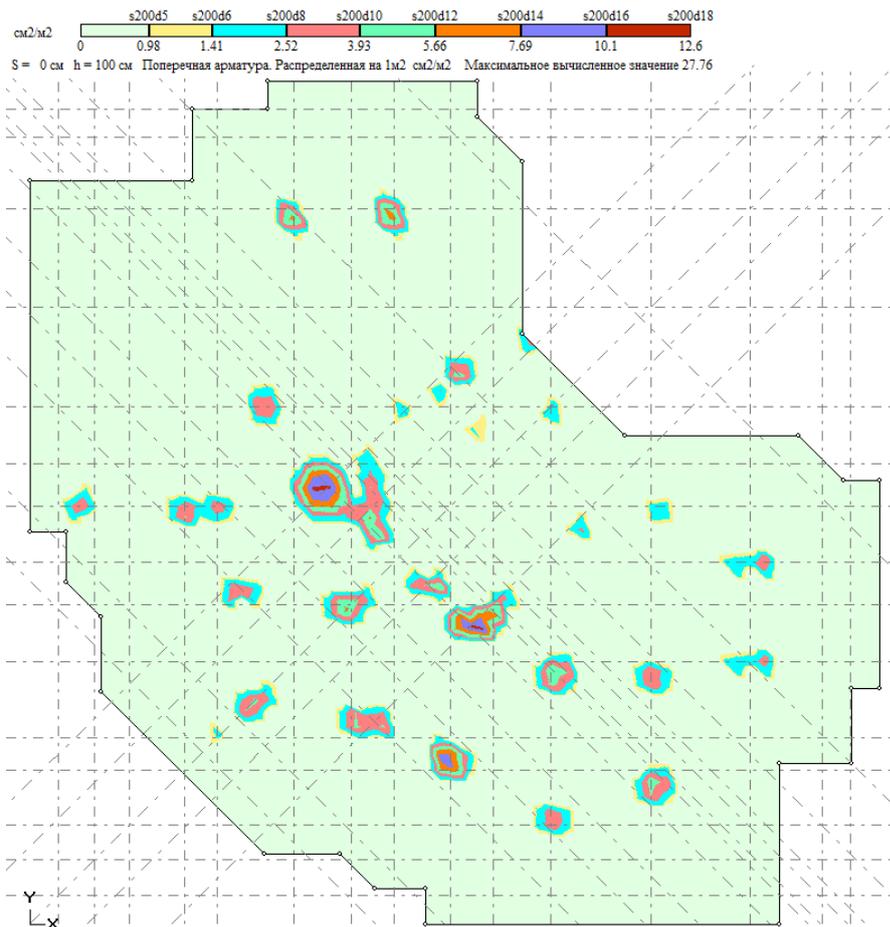


Рисунок 28. Изополя требуемой поперечной арматуры.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дробл.	Взам. инв. №
Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

## 2.7. Расчет и конструирование монолитной железобетонной колонны

Исходя из суммарных нагрузок на стены и колонны в обресе фундамента выберем одну из наиболее нагруженных колонн и рассмотрим ее армирование. По схеме расположения несущих элементов каркаса данная колонна имеет номер 1-77.

Конструирование и армирование колонны будем производить с использованием программы «Мономах-колонна».

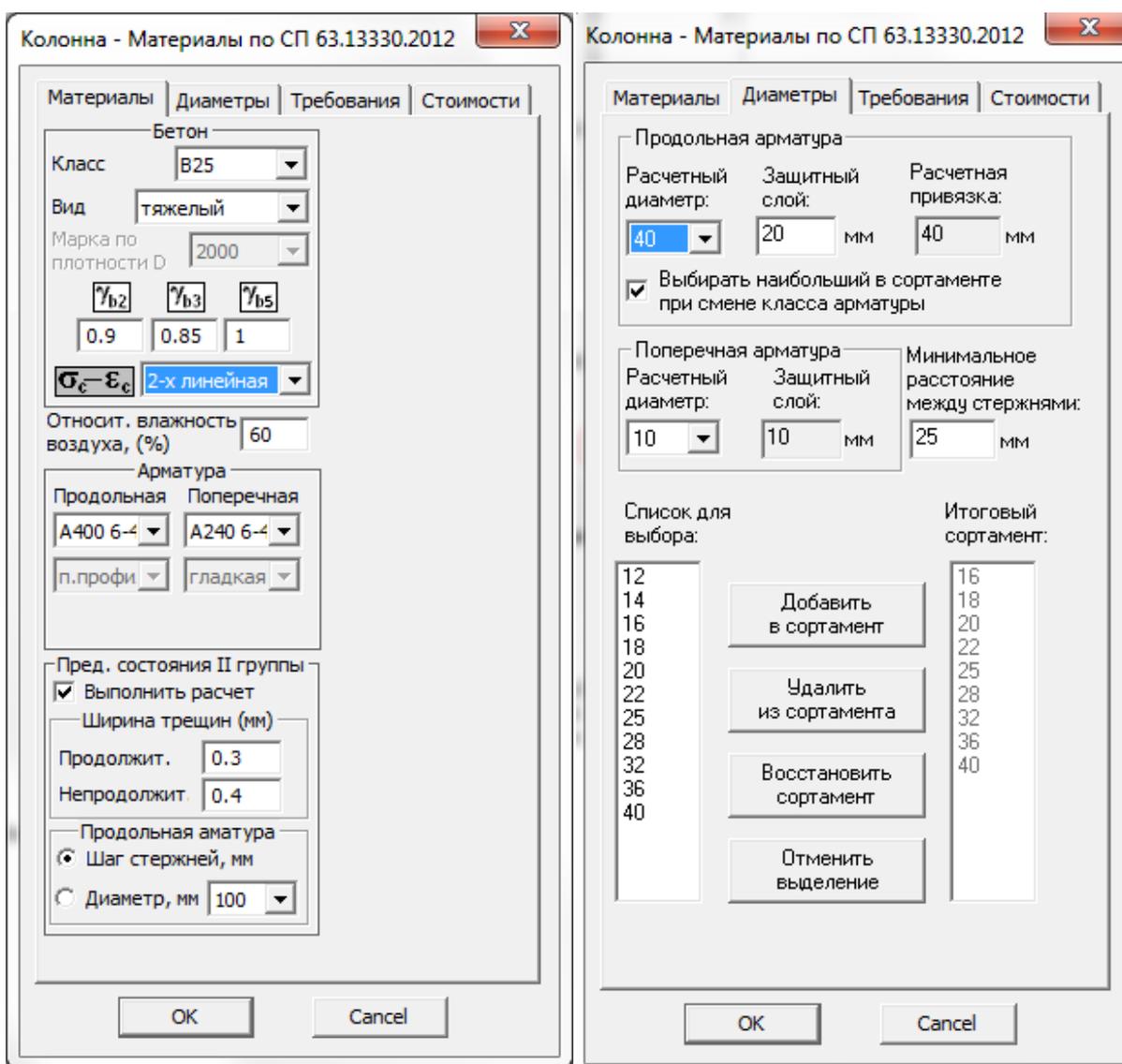


Рисунок 29. Ввод материалов для колонны.

Подп. и дата  
 Взам. инв. №  
 Инв. № дубл.  
 Подп. и дата  
 Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

# Результаты расчета колонны.



Расчетное армирование:  
d40,  $A_{sum} = 82.73 \text{ см}^2$ , 3.45 %

Расстановка: 14d28  
 $A_{sum \text{ факт.}} = 86.21 \text{ см}^2$ , 3.59 %

Перечные: d8 шаг 250/250 мм  
50×3×250+7×250+220×50=2820 мм  
 $A_{sw} = 3.09 \text{ см}^2/\text{м}$   $\leq 4.02 \text{ см}^2/\text{м}$

СП 63.13330.2012  
Бетон В25  
Продольная арматура А400  
Поперечная арматура А240  
Сортамент: 16,18,20,22,25,28,32,36,40;  $a = a' = 40.0 \text{ мм}$

Нагрузки. Результаты МКЭ расчета, тс, тс\*м:

Вид	N	Mx	My	Qx	Qy	T	Сечение
Постоянная	200.6	51.5	0.56	0.39	20.4	0.00	1_77.1
	198.8	-9.81	-0.61	0.39	20.4	0.00	1_77.2
Длительная	139.8	14.4	0.41	0.27	5.76	0.00	1_77.1
	139.8	-2.89	-0.41	0.27	5.76	0.00	1_77.2
Ветровая 1	1.55	-2.26	-0.16	-0.07	-1.10	0.00	1_77.1
	1.55	1.05	0.06	-0.07	-1.10	0.00	1_77.2
Ветровая 2	-7.18	-16.2	-0.16	-0.09	-5.25	0.00	1_77.1
	-7.18	-0.45	0.11	-0.09	-5.25	0.00	1_77.2

Коэффициенты к нагрузкам:  
надежн. по ответств. = 1

Вид	надежн.	длител.	продол.	1-е соч.	2-е соч.	3-е соч.
Постоянная	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90
Длительная	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	0.80
Ветровая	1.40	0.00	0.00	1.00	0.90	0.00

Расчетные сочетания нагрузок, тс, тс\*м:

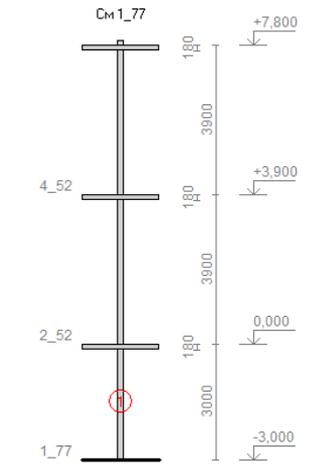
№ строки	N	Mx	My	Qx	Qy	T	Сечение
Гр. 1	1	230.7	79.4	0.84	0.56	29.8	0.00
	2	362.5	90.7	1.20	0.90	34.6	0.00
Гр. 2	1	220.6	56.7	0.62	0.43	22.5	0.00
	2	360.4	71.0	1.02	0.70	28.2	0.00
Гр. 3	1	207.7	67.7	0.72	0.48	25.7	0.00
	2	339.8	79.8	1.09	0.73	30.6	0.00
	3	340.4	65.9	0.97	0.66	26.2	0.00
Гр. 4	1	200.6	51.5	0.56	0.39	20.4	0.00
	2	340.4	65.9	0.97	0.66	26.2	0.00

Номера колонн, определивших РСН:  
1\_77

Расшифровка строк списка РСН

№ строки	Критерии отбора	Состав
Гр. 1	Снр, Снлр	1.1ПО-1.4Б2
	Снс, Слс, Нс, Тх, Ту, Снлс...	1.1ПО+0.95ДЛ-1.26Б2
Гр. 2	Снр, Снлр	1.1ПО
	Снс, Слс, Нс, Тх, Ту, Снлс...	1.1ПО+ДЛ
Гр. 3	Снр, Снлр	ПО-В2
	Снс, Слс, Тх, Ту, Снлс	ПО+0.95ДЛ-0.9Б2
	Нс	ПО+ДЛ
Гр. 4	Снр, Снлр	ПО
	Снс, Слс, Нс, Тх, Ту, Снлс...	ПО+ДЛ

Автоматическое формирование комбинаций  
Сочетания для общего случая расчета (случай а и случай б)  
Расчет по раскрытию трещин  
Армировать как пилон  
Защитный слой продольной арматуры 26.0 мм, поперечной 18.0 мм  
 $a_{sc} = 0.01 \text{ мм}$



Файл: C:\Users\Никита\Desktop\КОЛОННА 1-77\1.clm  
Модель здания: СХЕМА  
Номера колонн:  
1\_77

## Рисунок 30. Результаты расчета колонны подвала.



Расчетное армирование:  
d40,  $A_{sum} = 61.61 \text{ см}^2$ , 2.57 %

Расстановка: 14d25  
 $A_{sum \text{ факт.}} = 68.72 \text{ см}^2$ , 2.86 %

Перечные: d8 шаг 350/250 мм  
50×3×250+8×350+70×50=3720 мм  
 $A_{sw} = 0.00 \text{ см}^2/\text{м}$   $\leq 2.87 \text{ см}^2/\text{м}$

СП 63.13330.2012  
Бетон В25  
Продольная арматура А400  
Поперечная арматура А240  
Сортамент: 16,18,20,22,25,28,32,36,40;  $a = a' = 40.0 \text{ мм}$

Нагрузки. Результаты МКЭ расчета, тс, тс\*м:

Вид	N	Mx	My	Qx	Qy	T	Сечение	
Постоянная	339.6	11.5	1.63	0.83	5.96	0.00	2_52.1	
	328.9	4.34	2.32	1.18	3.45	0.00	2_52.1	
Длительная	334.6	-9.94	-1.61	0.82	3.96	0.00	3_52.2	
	337.2	5.49	1.58	0.82	3.96	0.00	2_52.1	
Ветровая	1	315.9	-10.5	-1.52	0.78	5.11	0.00	3_52.2
	2	310.6	4.37	2.01	1.03	3.34	0.00	2_52.1
	3	318.4	5.23	1.49	0.77	3.72	0.00	2_52.1
	4	318.2	9.49	1.52	0.78	5.13	0.00	2_52.1
Гр. 4	1	316.1	-9.28	-1.52	0.77	3.72	0.00	3_52.2
	2	318.4	5.23	1.49	0.77	3.72	0.00	2_52.1

Коэффициенты к нагрузкам:  
надежн. по ответств. = 1

Вид	надежн.	длител.	продол.	1-е соч.	2-е соч.	3-е соч.
Постоянная	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90
Длительная	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	0.80
Ветровая	1.40	0.00	0.00	1.00	0.90	0.00

Расчетные сочетания нагрузок, тс, тс\*м:

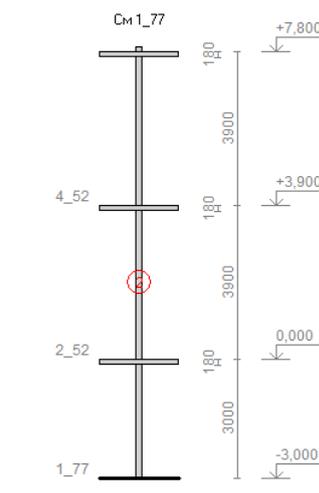
№ строки	N	Mx	My	Qx	Qy	T	Сечение
Гр. 1	1	339.6	11.5	1.63	0.83	5.96	0.00
	2	328.9	4.34	2.32	1.18	3.45	0.00
Гр. 2	1	334.6	-9.94	-1.61	0.82	3.96	0.00
	2	337.2	5.49	1.58	0.82	3.96	0.00
Гр. 3	1	315.9	-10.5	-1.52	0.78	5.11	0.00
	2	310.6	4.37	2.01	1.03	3.34	0.00
	3	318.4	5.23	1.49	0.77	3.72	0.00
	4	318.2	9.49	1.52	0.78	5.13	0.00
Гр. 4	1	316.1	-9.28	-1.52	0.77	3.72	0.00
	2	318.4	5.23	1.49	0.77	3.72	0.00

Номера колонн, определивших РСН:  
2\_52, 3\_52

Расшифровка строк списка РСН

№ строки	Критерии отбора	Состав
Гр. 1	Снс, Нс, Ту, Снлс	1.1ПО+0.95ДЛ-1.26Б2
	Слс, Тх	1.1ПО+0.95ДЛ-1.26Б1
Гр. 2	Снс, Снлс	1.1ПО+ДЛ
	Слс, Нс, Тх, Ту	1.1ПО+ДЛ
Гр. 3	Снс, Снлс	ПО+0.95ДЛ-0.9Б2
	Слс, Тх	ПО+0.95ДЛ-0.9Б1
	Нс	ПО+ДЛ
	Ту	ПО+0.95ДЛ-0.9Б2
Гр. 4	Снс, Снлс	ПО+ДЛ
	Слс, Нс, Тх, Ту	ПО+ДЛ

Автоматическое формирование комбинаций  
Сочетания для общего случая расчета (случай а и случай б)  
Расчет по раскрытию трещин  
Армировать как пилон  
Защитный слой продольной арматуры 27.5 мм, поперечной 19.5 мм



Файл: C:\Users\Никита\Desktop\КОЛОННА 1-77\1.clm  
Модель здания: СХЕМА  
Номера колонн:  
2\_52, 3\_52

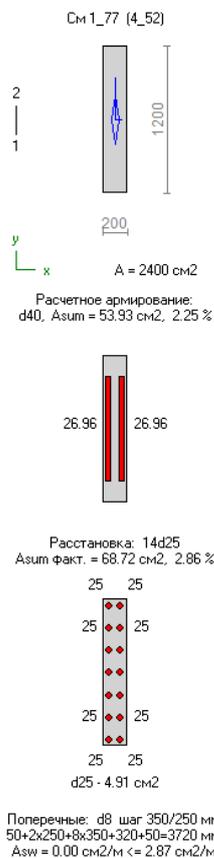
## Рисунок 31. Результаты расчета колонны первого этажа.

Подп. и дата  
Взам. инв. №  
Инв. № дубл.  
Подп. и дата  
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист



СП 63.13330.2012  
Бетон В25  
Продольная арматура А400  
Поперечная арматура А240  
Сортамент: 16,18,20,22,25,28,32,36,40; a = a' = 40.0 мм

Нагрузки. Результаты МКЭ расчета, тс, тс\*м:  
Вид N Mx My Qx Qu T Сечение  
Список нагрузок - см. расчетную записку. К-во сеч. 4. К-во строк 16

Коэффициенты к нагрузкам:  
надежн. по ответств. = 1

Вид	надежн.	длител.	продол.	1-е соч.	2-е соч.	3-е соч.
Постоянная	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90
Длительная	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	0.80
Ветровая	1.40	0.00	0.00	1.00	0.90	0.00

Расчетные сочетания нагрузок, тс, тс\*м:

№ строки	N	Mx	My	Qx	Qu	T	Сечение	
Гр. 1	1	315.5	8.96	1.61	0.87	4.64	0.00	4_52_1
	2	303.3	-6.49	-2.44	1.21	3.07	0.00	5_52_2
	3	305.9	5.45	2.30	1.21	3.05	0.00	4_52_1
	4	312.9	-9.10	-1.79	0.87	4.62	0.00	5_52_2
Гр. 2	1	311.0	-6.58	-1.77	0.86	2.93	0.00	5_52_2
	2	313.6	4.84	1.59	0.86	2.93	0.00	4_52_1
Гр. 3	1	295.8	7.46	1.52	0.82	3.95	0.00	4_52_1
	2	288.6	-6.05	-2.16	1.07	2.83	0.00	5_52_2
	3	296.1	4.54	1.52	0.82	2.74	0.00	4_52_1
	4	288.9	4.95	2.01	1.07	2.81	0.00	4_52_1
	5	293.4	-7.92	-1.70	0.82	3.93	0.00	5_52_2
Гр. 4	1	293.8	-6.14	-1.69	0.82	2.74	0.00	5_52_2
	2	296.1	4.54	1.52	0.82	2.74	0.00	4_52_1

Номера колонн, определявших РСН:  
4\_52, 5\_52

Расшифровка строк списка РСН

№ строки	Критерии отбора	Состав	
Гр. 1	1	Снс, Нс, Ту	1.1ПО+0.95ДЛ-1.2682
	2	Слс	1.1ПО+0.95ДЛ-1.2681
	3	Тх	1.1ПО+0.95ДЛ-1.2681
	4	Слс	1.1ПО+0.95ДЛ-1.2682
Гр. 2	1	Снс, Слс, Слс	1.1ПО+ДЛ
	2	Нс, Тх, Ту	1.1ПО+ДЛ
Гр. 3	1	Снс, Ту	ПО+0.95ДЛ-0.982
	2	Слс	ПО+0.95ДЛ-0.981
	3	Нс	ПО+ДЛ
	4	Тх	ПО+0.95ДЛ-0.981
	5	Слс	ПО+0.95ДЛ-0.982
Гр. 4	1	Снс, Слс, Слс	ПО+ДЛ
	2	Нс, Тх, Ту	ПО+ДЛ

Автоматическое формирование комбинаций  
Сочетания для общего случая расчета (случай а и случай б)  
Расчет по раскрытию трещин  
Армировать как пилон  
Защитный слой продольной арматуры 27.5 мм, поперечной 19.5 мм

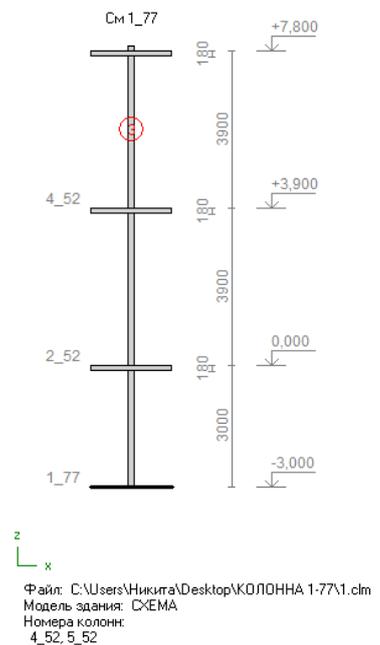
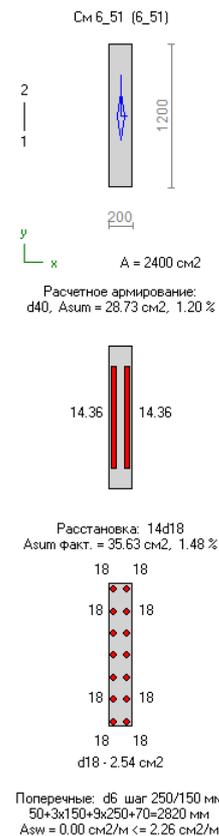


Рисунок 32. Результаты расчета колонны второго этажа.



СП 63.13330.2012  
Бетон В25  
Продольная арматура А400  
Поперечная арматура А240  
Сортамент: 16,18,20,22,25,28,32,36,40; a = a' = 40.0 мм

Нагрузки. Результаты МКЭ расчета, тс, тс\*м:  
Вид N Mx My Qx Qu T Сечение  
Список нагрузок - см. расчетную записку. К-во сеч. 4. К-во строк 16

Коэффициенты к нагрузкам:  
надежн. по ответств. = 1

Вид	надежн.	длител.	продол.	1-е соч.	2-е соч.	3-е соч.
Постоянная	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90
Длительная	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	0.80
Ветровая	1.40	0.00	0.00	1.00	0.90	0.00

Расчетные сочетания нагрузок, тс, тс\*м:

№ строки	N	Mx	My	Qx	Qu	T	Сечение	
Гр. 1	1	290.6	10.9	2.41	1.57	6.58	0.00	6_51_1
	2	281.7	6.56	3.26	2.13	4.11	0.00	6_51_1
Гр. 2	1	288.7	6.31	2.36	1.54	4.03	0.00	6_51_1
	1	272.4	9.19	2.29	1.49	5.57	0.00	6_51_1
Гр. 3	2	266.0	6.06	2.90	1.89	3.81	0.00	6_51_1
	3	272.6	5.91	2.27	1.49	3.77	0.00	6_51_1
	1	272.6	5.91	2.27	1.49	3.77	0.00	6_51_1

Номера колонн, определявших РСН:  
6\_51

Расшифровка строк списка РСН

№ строки	Критерии отбора	Состав	
Гр. 1	1	Снс, Нс, Ту, Слс	1.1ПО+0.95ДЛ-1.2682
	2	Слс, Тх	1.1ПО+0.95ДЛ-1.2681
Гр. 2	1	Снс, Слс, Нс, Тх, Ту, Слс...	1.1ПО+ДЛ
	1	Снс, Ту, Слс	ПО+0.95ДЛ-0.982
Гр. 3	2	Слс, Тх	ПО+0.95ДЛ-0.981
	3	Нс	ПО+ДЛ
Гр. 4	1	Снс, Слс, Нс, Тх, Ту, Слс...	ПО+ДЛ

Автоматическое формирование комбинаций  
Сочетания для общего случая расчета (случай а и случай б)  
Расчет по раскрытию трещин  
Армировать как пилон  
Защитный слой продольной арматуры 31.0 мм, поперечной 25.0 мм

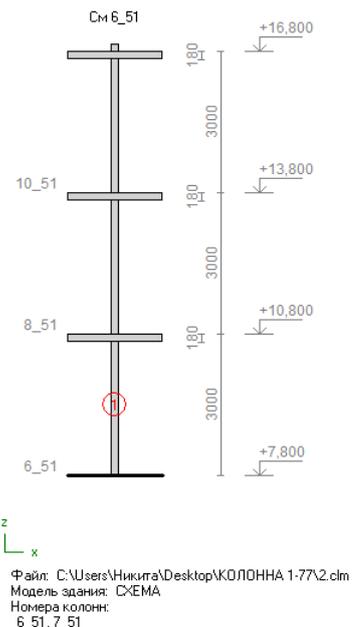
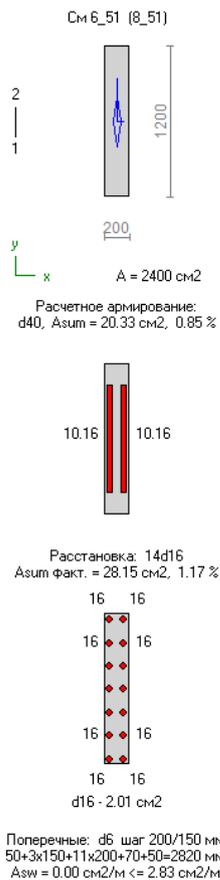


Рисунок 33. Результаты расчета колонны третьего этажа.

Инв. № подл.	Инв. № инв.	Инв. № докл.	Инв. № подл.	Инв. № подл.	ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017	Лист



СП 63.13330.2012  
Бетон В25  
Продольная арматура А400  
Поперечная арматура А240  
Сортамент: 16,18,20,22,25,28,32,36,40; a = a' = 40.0 мм

Нагрузки. Результаты МКЭ расчета, тс, тс/м:  
Вид N Mx My Qx Qy T Сечение  
Список нагрузок - см. расчетную записку. К-во сеч. 4. К-во строк 16

Коэффициенты к нагрузкам:  
надежн. по ответств. = 1

Вид	надежн.	длител.	продол.	1-е соч.	2-е соч.	3-е соч.
Постоянная	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90
Длительная	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	0.80
Ветровая	1.40	0.00	0.00	1.00	0.90	0.00

Расчетные сочетания нагрузок, тс, тс/м:

№ строки	N	Mx	My	Qx	Qy	T	Сечение	
Гр. 1	1	266.6	10.7	2.19	1.47	6.63	0.00	8_51.1
	2	258.5	6.43	3.09	2.07	4.06	0.00	8_51.1
Гр. 2	1	264.7	6.17	2.16	1.45	3.99	0.00	8_51.1
	2	244.0	5.94	2.73	1.83	3.76	0.00	8_51.1
Гр. 3	1	249.8	8.96	2.09	1.40	5.60	0.00	8_51.1
	2	249.9	5.79	2.09	1.40	3.73	0.00	8_51.1
Гр. 4	1	249.9	5.79	2.09	1.40	3.73	0.00	8_51.1
	2	249.9	5.79	2.09	1.40	3.73	0.00	8_51.1

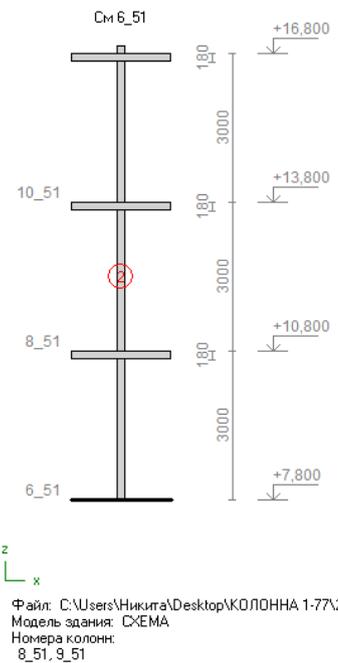
Номера колонн, определивших РСН:  
8\_51

Расшифровка строк списка РСН

№ строки	Критерии отбора	Состав	
Гр. 1	1	Снс, Нс, Ту, Снлс	1.1ПО+0.95ДЛ-1.2682
	2	Слс, Тх	1.1ПО+0.95ДЛ-1.2681
Гр. 2	1	Снс, Слс, Нс, Тх, Ту, Снл...	1.1ПО+ДЛ
	2	Снс, Ту, Снлс	ПО+0.95ДЛ-0.982
Гр. 3	1	Слс, Тх, Снлс	ПО+0.95ДЛ-0.981
	2	Слс, Тх	ПО+ДЛ
Гр. 4	1	Снс, Слс, Нс, Тх, Ту, Снл...	ПО+ДЛ
	2	Слс, Тх	ПО+ДЛ

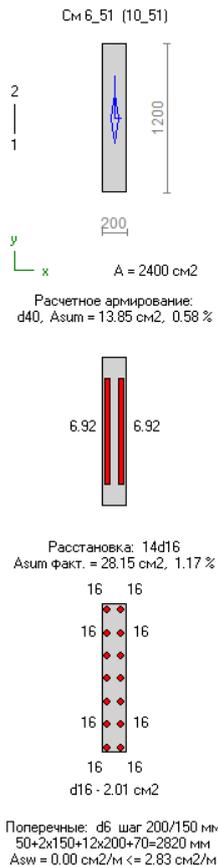
Автоматическое формирование комбинаций  
Сочетания для общего случая расчета (случай а и случай б)  
Расчет по раскрытию трещин  
Армировать как пилон

Защитный слой продольной арматуры 32.0 мм, поперечной 26.0 мм



Файл: C:\Users\Никита\Desktop\КОЛОННА 1-77\2.cln  
Модель здания: СХЕМА  
Номера колонн:  
8\_51\_9\_51

Рисунок 34. Результаты расчета колонны четвертого этажа.



СП 63.13330.2012  
Бетон В25  
Продольная арматура А400  
Поперечная арматура А240  
Сортамент: 16,18,20,22,25,28,32,36,40; a = a' = 40.0 мм

Нагрузки. Результаты МКЭ расчета, тс, тс/м:  
Вид N Mx My Qx Qy T Сечение  
Список нагрузок - см. расчетную записку. К-во сеч. 4. К-во строк 16

Коэффициенты к нагрузкам:  
надежн. по ответств. = 1

Вид	надежн.	длител.	продол.	1-е соч.	2-е соч.	3-е соч.
Постоянная	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90
Длительная	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	0.80
Ветровая	1.40	0.00	0.00	1.00	0.90	0.00

Расчетные сочетания нагрузок, тс, тс/м:

№ строки	N	Mx	My	Qx	Qy	T	Сечение	
Гр. 1	1	243.3	10.2	2.25	1.50	6.50	0.00	10_51.1
	2	236.0	6.24	3.17	2.11	3.93	0.00	10_51.1
Гр. 2	1	241.5	5.91	2.21	1.48	3.82	0.00	10_51.1
	2	227.9	8.59	2.14	1.43	5.47	0.00	10_51.1
Гр. 3	1	222.7	5.74	2.80	1.87	3.64	0.00	10_51.1
	2	228.0	5.53	2.13	1.43	3.57	0.00	10_51.1
Гр. 4	1	228.0	5.53	2.13	1.43	3.57	0.00	10_51.1
	2	228.0	5.53	2.13	1.43	3.57	0.00	10_51.1

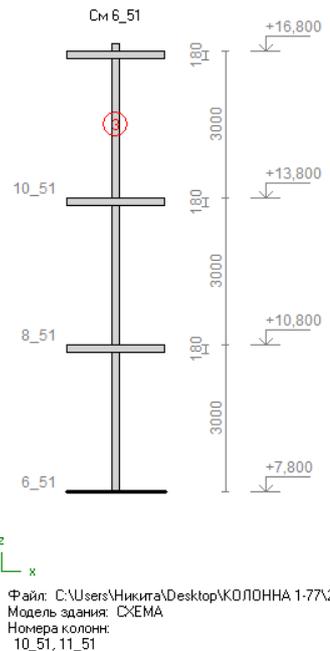
Номера колонн, определивших РСН:  
10\_51

Расшифровка строк списка РСН

№ строки	Критерии отбора	Состав	
Гр. 1	1	Снс, Нс, Ту	1.1ПО+0.95ДЛ-1.2682
	2	Слс, Тх, Снлс	1.1ПО+0.95ДЛ-1.2681
Гр. 2	1	Снс, Слс, Нс, Тх, Ту, Снл...	1.1ПО+ДЛ
	2	Снс, Ту	ПО+0.95ДЛ-0.982
Гр. 3	1	Слс, Тх, Снлс	ПО+0.95ДЛ-0.981
	2	Слс, Тх	ПО+ДЛ
Гр. 4	1	Снс, Слс, Нс, Тх, Ту, Снл...	ПО+ДЛ
	2	Слс, Тх	ПО+ДЛ

Автоматическое формирование комбинаций  
Сочетания для общего случая расчета (случай а и случай б)  
Расчет по раскрытию трещин  
Армировать как пилон

Защитный слой продольной арматуры 32.0 мм, поперечной 26.0 мм



Файл: C:\Users\Никита\Desktop\КОЛОННА 1-77\2.cln  
Модель здания: СХЕМА  
Номера колонн:  
10\_51\_11\_51

Рисунок 35. Результаты расчета колонны пятого этажа.

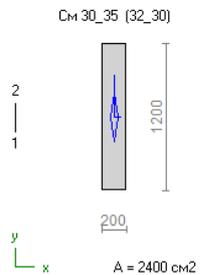
Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № инв.	Взам. инв. №
Инв. № докл.	Инв. № докл.
Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

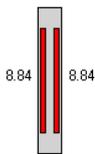
ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

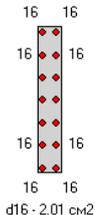
Начиная с четвертого этажа требуемое армирование снижается с каждым этажом и арматура назначается конструктивно диаметром 16мм. На верхних этажа требуемое армирование повышается, но армирование в 14d16 остается достаточным.



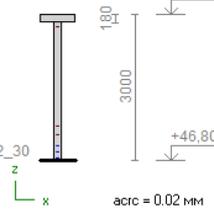
Расчетное армирование:  
d40,  $A_{sum} = 17.69 \text{ см}^2$ , 0.74 %



Расстановка: 14d16  
 $A_{sum \text{ факт.}} = 28.15 \text{ см}^2$ , 1.17 %



Перечные: d6 шаг 200/150 мм  
50+2x150+12x200+7=2820 мм  
 $A_{sw} = 0.00 \text{ см}^2/\text{м}$  < 2.83 см²/м  
+49,800



СП 63.13330.2012  
Бетон В25  
Продольная арматура А400  
Поперечная арматура А240  
Сортамент: 16,18,20,22,25,28,32,36,40;  $a = a' = 40.0 \text{ мм}$

Нагрузки. Результаты МКЭ расчета, тс, тс\*м:  
Вид N Mx My Qx Qy T Сечение  
Список нагрузок - см. расчетную записку. К-во сеч. 4. К-во строк 16

Коэффициенты к нагрузкам:  
надежн. по ответств. = 1

Вид	надежн.	длител.	продол.	1-е соч.	2-е соч.	3-е соч.
Постоянная	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90
Длительная	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	0.80
Ветровая	1.40	0.00	0.00	1.00	0.90	0.00

Расчетные сочетания нагрузок, тс, тс\*м:

№ строки	N	Mx	My	Qx	Qy	T	Сечение	
Гр. 1	1	13.5	-8.42	-1.45	0.89	3.84	0.00	33_30.2
	2	15.1	-1.47	-3.32	2.10	0.24	0.00	33_30.2
	3	18.0	1.32	2.17	1.54	2.48	0.00	32_30.1
	4	17.0	-0.75	3.00	2.10	0.24	0.00	32_30.1
	5	15.5	3.12	1.22	0.89	3.85	0.00	32_30.1
Гр. 2	1	12.3	-2.51	-1.25	0.77	0.99	0.00	33_30.2
	2	15.1	-0.69	-2.32	1.46	-0.15	0.00	33_30.2
	3	17.1	-1.14	2.08	1.46	-0.15	0.00	32_30.1
	4	14.3	0.47	1.06	0.77	0.99	0.00	32_30.1
Гр. 3	1	12.1	-6.50	-1.28	0.79	2.94	0.00	33_30.2
	2	13.9	-1.05	-2.90	1.84	0.05	0.00	33_30.2
	3	16.4	0.60	2.03	1.44	1.66	0.00	32_30.1
	4	15.7	-0.88	2.62	1.84	0.05	0.00	32_30.1
	5	13.9	2.32	1.08	0.79	2.94	0.00	32_30.1
Гр. 4	1	11.2	-2.28	-1.14	0.70	0.90	0.00	33_30.2
	2	14.0	-0.47	-2.20	1.39	-0.24	0.00	33_30.2
	3	15.8	-1.19	1.98	1.39	-0.24	0.00	32_30.1
	4	13.0	0.43	0.96	0.70	0.90	0.00	32_30.1

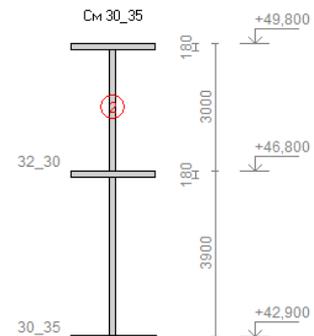
Номера колонн, определивших РСН:  
32\_30, 33\_30

Расшифровка строк списка РСН

№ строки	Критерии отбора	Состав	
Гр. 1	1	Снр, Снс	1.1П0-1.482
	2	Слр, Слс, Снлр, Снлс	1.1П0+0.95ДЛ-1.2681
	3	Нс	1.1П0+0.95ДЛ-1.2682
	4	Тх	1.1П0+0.95ДЛ-1.2681
	5	Ту	1.1П0-1.482
Гр. 2	1	Снр, Снс	1.1П0
	2	Слр, Слс, Снлр, Снлс	1.1П0+ДЛ
	3	Нс, Тх	1.1П0+ДЛ
	4	Ту	1.1П0
Гр. 3	1	Снр, Снс	П0-В2
	2	Слр, Слс, Снлр, Снлс	П0+0.95ДЛ-0.9В1
	3	Нс	П0+0.95ДЛ-0.9В2
	4	Тх	П0+0.95ДЛ-0.9В1
	5	Ту	П0-В2
Гр. 4	1	Снр, Снс	П0
	2	Слр, Слс, Снлр, Снлс	П0+ДЛ
	3	Нс, Тх	П0+ДЛ
	4	Ту	П0

Автоматическое формирование комбинаций  
Сочетания для общего случая расчета (случай а и случай б)  
Расчет по раскрытию трещин  
Армировать как пилон

Защитный слой продольной арматуры 32.0 мм, поперечной 26.0 мм



Файл: C:\Users\Никита\Desktop\КОЛООННА 1-77\6.clm  
Модель здания: СХЕМА  
Номера колонн:  
32\_30, 33\_30

Рисунок 36. Результаты расчета колонны пятнадцатого этажа.

Стыкование стержней арматуры по высоте будем выполнять внахлест с разбежкой, для этого найдем необходимую длину анкеровки.

D28 A400, бетон В25:

$$l_{0,an} = \frac{R_s \cdot A_s}{R_{bond} \cdot u_s} = \frac{350 \cdot 615.8}{2.625 \cdot 87.92} = 932.1 \text{ мм}$$

$$R_{bond} = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot R_{bt} = 2.5 \cdot 1 \cdot 1.05 = 2.625$$

$$u_s = \pi \cdot d = 3.14 \cdot 28 = 87.92 \text{ мм}$$

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

Ли Изм. № докум. Подп. Дата

По п.10.3.30 СП 63.13330.2012 найдем длину перепуска:

$$l_l = a \cdot l_{0,an} \cdot \frac{A_{s,calc}}{A_{s,ef}} = 1.2 \cdot 932.1 \cdot \frac{82.73}{86.21} = 1073.3 \text{ мм}, \text{ принимаем } 1100 \text{ мм}$$

двойной нахлест 1800 мм

D25 A400, бетон В25:

$$l_{0,an} = \frac{R_s \cdot A_s}{R_{bond} \cdot u_s} = \frac{350 \cdot 490.9}{2.625 \cdot 78.5} = 832.3 \text{ мм}$$

$$R_{bond} = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot R_{bt} = 2.5 \cdot 1 \cdot 1.05 = 2.625$$

$$u_s = \pi \cdot d = 3.14 \cdot 25 = 78.5 \text{ мм}$$

По п.10.3.30 СП 63.13330.2012 найдем длину перепуска:

$$l_l = a \cdot l_{0,an} \cdot \frac{A_{s,calc}}{A_{s,ef}} = 1.2 \cdot 832.3 \cdot \frac{61.61}{68.72} = 895.5 \text{ мм}, \text{ принимаем } 900 \text{ мм}$$

двойной нахлест 1500 мм

D18 A400, бетон В25:

$$l_{0,an} = \frac{R_s \cdot A_s}{R_{bond} \cdot u_s} = \frac{350 \cdot 254.5}{2.625 \cdot 56.52} = 600.4 \text{ мм}$$

$$R_{bond} = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot R_{bt} = 2.5 \cdot 1 \cdot 1.05 = 2.625$$

$$u_s = \pi \cdot d = 3.14 \cdot 18 = 56.52 \text{ мм}$$

По п.10.3.30 СП 63.13330.2012 найдем длину перепуска:

$$l_l = a \cdot l_{0,an} \cdot \frac{A_{s,calc}}{A_{s,ef}} = 1.2 \cdot 600.4 \cdot \frac{28.73}{35.63} = 580.96 \text{ мм}, \text{ принимаем } 600 \text{ мм}$$

двойной нахлест 1000 мм

D16 A400, бетон В25:

$$l_{0,an} = \frac{R_s \cdot A_s}{R_{bond} \cdot u_s} = \frac{350 \cdot 201.1}{2.625 \cdot 50.24} = 533.7 \text{ мм}$$

$$R_{bond} = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot R_{bt} = 2.5 \cdot 1 \cdot 1.05 = 2.625$$

$$u_s = \pi \cdot d = 3.14 \cdot 16 = 50.24 \text{ мм}$$

По п.10.3.30 СП 63.13330.2012 найдем длину перепуска.

$$l_l = a \cdot l_{0,an} \cdot \frac{A_{s,calc}}{A_{s,ef}} = 1.2 \cdot 533.7 \cdot \frac{20.33}{28.15} = 462.5 \text{ мм}, \text{ принимаем } 500 \text{ мм}$$

двойной нахлест 800 мм

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

### 3.ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ

Инв. № подл.	Подп. и дата						
	Взам. инв. №						
Инв. № подл.	Инв. № дудл.						
	Подп. и дата						
Инв. № подл.	Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017	Лист

### 3.1. Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства

Рассматриваемая в данном проекте площадка строительства находится в городе Кузнецк. Местный рельеф – спокойный. Инженерно–геологические условия площадки строительства выявлены бурением нескольких скважин на глубину 20-30м. Глубина сезонного промерзания грунта – 1,5 м. В процессе бурения установлены следующие напластования грунтов:

- почвенно-растительный слой – 1 м
- глина – 6 м
- супеси – 5 м
- песок мелкий – 20 м

Таблица 2. Физико-механические характеристики грунтов.

Наименование Грунта	Мо щн ост ь Сл оя, м	$\gamma$ кН/м <sup>3</sup>	$\rho_s$ кН/м <sup>3</sup>	$\rho_d$ кН/м <sup>3</sup>	$W_L$ %	$W_p$ %	$I_p$	$I_l$	e	$S_r$	$\phi$ , гр	c, кПа	E, мПа
Почвенно-растительный	1.0	15,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Глина	6.0	18,2	27,1	13,3	46	28	18	0,58	1,04	0,9	10	7	9
Супесь	5.0	19,5	26,6	16,1	25	18	7	0,43	0,65	0,8	22	3	7
Песок мелкий	20	17,4	26,4	13,2	-	-	-	-	1,00	0,8	30	-	21

### 3.2. Сбор нагрузок на фундаменты

Таблица 3. Нагрузки на покрытие

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кПа	$\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кПа
1.Постоянная:			
1.1. Кровля	1	1,3	1,3
1.2. Плиты покрытия	4,5	1,1	4,95
Итого:	5,5		6,25
2.Временная:			
2.1. Снег	1,07	1,4	1,5
Всего:	6,57		7,75

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

Ли Изм. № докум. Подп. Дата

Таблица 4. Нагрузки на перекрытие

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кПа	$\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кПа
1. Постоянная:			
1.1. Пол	0,85	1,2	1
1.2. Плиты перекрытия	4,5	1,1	4,95
Итого:	5,35		5,95
2. Временная:			
2.1. Полезная	1,5	1,2	1,8
Всего:	6,85		7,75

Вес пилонов:

1. К1 и К3 (доходят только до пола первого пентхауса):

$$l_k = 2,82 \cdot 12 + 3,72 \cdot 2 + 1,92 = 43,2 \text{ м}$$

$$G_{k1}^{II} = 43,2 \cdot 0,2 \cdot 1,2 \cdot 25 = 259 \text{ кН}$$

$$G_{k1}^I = 259 \cdot 1,1 = 285 \text{ кН}$$

2. К2 и К4 (по все длине здания):

$$l_k = 2,82 \cdot 13 + 3,72 \cdot 3 + 1,92 = 49,74 \text{ м}$$

$$G_{k2}^{II} = 49,74 \cdot 0,2 \cdot 1,2 \cdot 25 = 298 \text{ кН}$$

$$G_{k2}^I = 298 \cdot 1,1 = 328 \text{ кН}$$

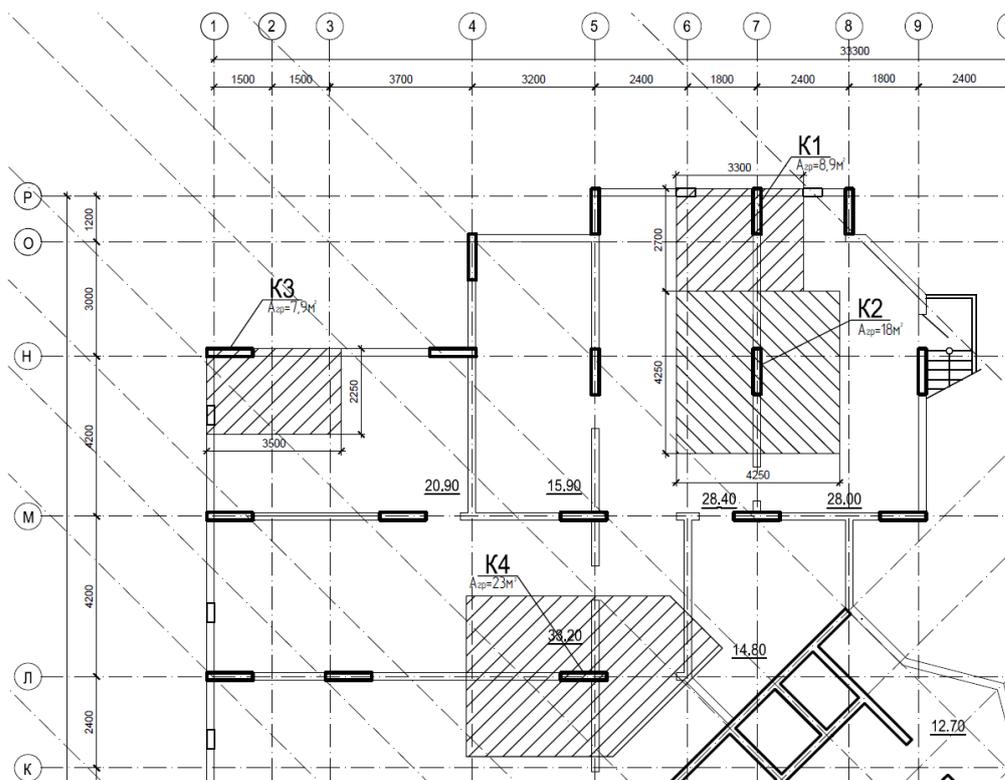


Рисунок 37. Схема расположения рассматриваемых пилонов и их грузовая площадь.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

Нагрузка на фундамент от колонны :

1. К1 ( $A_{гр} = 8,9 \text{ м}^2$ ):

$$N_{к1}^{II} = G_{к1}^{II} + 15 \cdot q_{пер}^{II} \cdot A = 259 + 15 \cdot 6,85 \cdot 8,9 = 1170 \text{ кН}$$

$$N_{к1}^I = G_{к1}^I + 15 \cdot q_{пер}^I \cdot A = 285 + 15 \cdot 7,75 \cdot 8,9 = 1320 \text{ кН}$$

2. К2 ( $A_{гр} = 18 \text{ м}^2$ ):

$$N_{к2}^{II} = G_{к2}^{II} + 16 \cdot q_{пер}^{II} \cdot A + q_{пок}^{II} \cdot A = 298 + 16 \cdot 6,85 \cdot 18 + 6,57 \cdot 18 = 2390 \text{ кН}$$

$$N_{к2}^I = G_{к2}^I + 16 \cdot q_{пер}^I \cdot A + q_{пок}^I \cdot A = 328 + 17 \cdot 7,75 \cdot 18 = 2700 \text{ кН}$$

3. К3 ( $A_{гр} = 7,9 \text{ м}^2$ ):

$$N_{к3}^{II} = G_{к1}^{II} + 15 \cdot q_{пер}^{II} \cdot A = 259 + 15 \cdot 6,85 \cdot 7,9 = 1070 \text{ кН}$$

$$N_{к3}^I = G_{к1}^I + 15 \cdot q_{пер}^I \cdot A = 285 + 15 \cdot 7,75 \cdot 7,9 = 1200 \text{ кН}$$

4. К4 ( $A_{гр} = 23 \text{ м}^2$ ):

$$N_{к4}^{II} = G_{к2}^{II} + 16 \cdot q_{пер}^{II} \cdot A + q_{пок}^{II} \cdot A = 298 + 16 \cdot 6,85 \cdot 23 + 6,57 \cdot 23 = 2970 \text{ кН}$$

$$N_{к4}^I = G_{к2}^I + 16 \cdot q_{пер}^I \cdot A + q_{пок}^I \cdot A = 328 + 17 \cdot 7,75 \cdot 23 = 3360 \text{ кН}$$

### 3.3. Проектирование фундаментов мелкого заложения на естественном основании

Подошва фундамента мелкого заложения располагается ниже глубины сезонного промерзания грунтов. Грунт под подошвой – глина. Исходя из конструктивных особенностей здания глубину заложения принимаем равной  $d_1 = 2,5 \text{ м}$ . Предварительно зададимся шириной фундамента  $b=1 \text{ м}$ .

По формуле (5.7) СП 22-13330-2011 вычисляем сопротивление грунта R:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{K} \cdot [M_{\gamma} \cdot K_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \gamma'_{II} + M_c \cdot C_{II}]$$

где  $\gamma_{c1}$  и  $\gamma_{c2}$  – коэффициенты условий работы, принимаемые по таблице 5.4 ;

$$K=1,0;$$

$M_{\gamma}$  ,  $M_q$ ,  $M_c$  – коэффициенты, принимаемые по таблице 5.5 в зависимости от ф грунта;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист	ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

$K_z$  – коэффициент, принимаемый равным 1.

$b$  – ширина подошвы фундамента, м;

$\gamma_{II}$  – усредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента ;

$\gamma_{III}$  – усредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих выше подошвы фундамента;

$C_{II}$  – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, кПа;

$d_1$  – глубина заложения фундаментов бесподвальных сооружений от уровня планировки или приведенная глубина заложения наружных и внутренних фундаментов от пола подвала, определяемая по формуле ниже. При плитных фундаментах за  $d_1$  принимают наименьшую глубину от подошвы плиты до уровня планировки;

$db$  – глубина подвала, расстояние от уровня планировки до пола подвала, м (для сооружений с подвалом глубиной свыше 2 м принимают равным 2 м);

$$d_1 = h_s + h_{cf} \frac{\gamma_{cf}}{\gamma'_{II}};$$

$$d_1 = 0,4 + 0,18 \frac{25}{18,2} = 0,65 \text{ м,}$$

где  $h_s$  – толщина слоя грунта выше подошвы фундамента со стороны подвала, м;

$h_{cf}$  – толщина конструкции пола подвала, м;

$\gamma_{cf}$  – расчетное значение удельного веса конструкции пола подвала, кН/м<sup>3</sup>;

Находим:

$$\gamma_{c1} = 1,1; \gamma_{c2} = 1; K=1,0; M_y=0,18; M_q=1,73; M_c=4,17; K_z=1; \gamma_{cp}=20 \text{ кН/м}^3$$

$$\gamma_{II} = \frac{\sum \gamma_{III} \cdot d_i}{\sum d_i};$$

$$\gamma_{II} = \frac{4,5 \cdot 18,2 + 5 \cdot 19,5 + 20 \cdot 17,4}{4,4 + 5 + 20} = 17,9 \text{ кН/м}^3$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	

**ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017**

$$\gamma_{II}' = \frac{1 \cdot 15,0 + 1,5 \cdot 18,2}{0,5 + 2} = 16,9 \text{ кН/м}^2$$

$$R = \frac{1,1 \cdot 1}{1,0} \cdot [0,18 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 17,9 + 1,73 \cdot 0,65 \cdot 16,9 + (1,73 - 1) \cdot 2 \cdot 16,9 + 4,17 \cdot 7] = 84 \text{ кПа}$$

Требуемая ширина подошвы фундамента для К1:

$$b_{\text{тр}} = \sqrt{\frac{N_{\text{к1}}^{II} + Q_{\text{ф.гр}}}{R_0}} = \sqrt{\frac{1174 + 353}{84}} = 4,26 \text{ м}$$

где  $Q_{\text{ф.гр}} = b \cdot l \cdot \gamma_{\text{ср}} = 4,2 \cdot 4,2 \cdot 20 = 353 \text{ кН}$

принимаем  $b=4,2\text{м}$ .

Среднее давление под подошвой:

$$P = \frac{N_{\text{к}}^{II} + Q_{\text{ф.гр}}}{b^2} = \frac{1174 + 353}{4,2^2} = 87 \text{ кПа}$$

Фактическое сопротивление грунта под подошвой:

$$R = \frac{1,1 \cdot 1}{1,0} \cdot [0,18 \cdot 1 \cdot 4,2 \cdot 17,9 + 1,73 \cdot 0,65 \cdot 16,9 + (1,73 - 1) \cdot 2 \cdot 16,9 + 4,17 \cdot 7] = 95 \text{ кПа}$$

Проверка условия:

$$P = 87 \text{ кПа} \leq R = 95 \text{ кПа} - \text{условие выполняется}$$

Требуемая ширина подошвы фундамента для К2:

$$b_{\text{тр}} = \sqrt{\frac{N_{\text{к1}}^{II} + Q_{\text{ф.гр}}}{R}} = \sqrt{\frac{2390 + 650}{95}} = 5,65 \text{ м}$$

где  $Q_{\text{ф.гр}} = b \cdot l \cdot \gamma_{\text{ср}} = 5,7 \cdot 5,7 \cdot 20 = 650 \text{ кН}$

принимаем  $b=5,7\text{м}$ .

Среднее давление под подошвой:

$$P = \frac{N_{\text{к}}^{II} + Q_{\text{ф.гр}}}{b^2} = \frac{2390 + 650}{5,7^2} = 94 \text{ кПа}$$

Инв. № подл	Подп. и дата					ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017	Лист
	Взам. инв. №						
	Инв. № дубл.						
	Подп. и дата						
	Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата		

Фактическое сопротивление грунта под подошвой:

$$R = \frac{1,1 \cdot 1}{1,0} \cdot [0,18 \cdot 1 \cdot 5,7 \cdot 17,9 + 1,73 \cdot 0,65 \cdot 16,9 + (1,73 - 1) \cdot 2 \cdot 16,9 + 4,17 \cdot 7] = 100 \text{ кПа}$$

Проверка условия:

$$P = 94 \text{ кПа} \leq R = 100 \text{ кПа} - \text{условие выполняется}$$

Требуемая ширина подошвы фундамента для К3:

$$b_{\text{тр}} = \sqrt{\frac{N_{\text{к1}}^{\text{II}} + Q_{\text{ф.гр}}}{R}} = \sqrt{\frac{1070 + 305}{95}} = 3,82 \text{ м}$$

где  $Q_{\text{ф.гр}} = b \cdot l \cdot \gamma_{\text{ср}} = 3,9 \cdot 3,9 \cdot 20 = 305 \text{ кН}$

принимаем  $b=3,9 \text{ м}$ .

Среднее давление под подошвой:

$$P = \frac{N_{\text{к}}^{\text{II}} + Q_{\text{ф.гр}}}{b^2} = \frac{1070 + 305}{3,9^2} = 90 \text{ кПа}$$

Фактическое сопротивление грунта под подошвой:

$$R = \frac{1,1 \cdot 1}{1,0} \cdot [0,18 \cdot 1 \cdot 3,9 \cdot 17,9 + 1,73 \cdot 0,65 \cdot 16,9 + (1,73 - 1) \cdot 2 \cdot 16,9 + 4,17 \cdot 7] = 94 \text{ кПа}$$

Проверка условия:

$$P = 90 \text{ кПа} \leq R = 94 \text{ кПа} - \text{условие выполняется}$$

Требуемая ширина подошвы фундамента для К2:

$$b_{\text{тр}} = \sqrt{\frac{N_{\text{к1}}^{\text{II}} + Q_{\text{ф.гр}}}{R}} = \sqrt{\frac{2970 + 800}{95}} = 6,3 \text{ м}$$

где  $Q_{\text{ф.гр}} = b \cdot l \cdot \gamma_{\text{ср}} = 6,3 \cdot 6,3 \cdot 20 = 800 \text{ кН}$

принимаем  $b=6,3 \text{ м}$ .

Среднее давление под подошвой:

$$P = \frac{N_{\text{к}}^{\text{II}} + Q_{\text{ф.гр}}}{b^2} = \frac{2970 + 800}{6,3^2} = 95 \text{ кПа}$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	Лист
ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017						

Фактическое сопротивление грунта под подошвой:

$$R = \frac{1,1 \cdot 1}{1,0} \cdot [0,18 \cdot 1 \cdot 6,3 \cdot 17,9 + 1,73 \cdot 0,65 \cdot 16,9 + (1,73 - 1) \cdot 2 \cdot 16,9 + 4,17 \cdot 7] = 102 \text{ кПа}$$

Проверка условия:

$$P = 95 \text{ кПа} \leq R = 102 \text{ кПа} - \text{условие выполняется}$$

При данных размерах фундаментов мелкого заложения фундамент под здание выполняют в виде монолитной железобетонной плиты. Монолитная железобетонная плита выполняется по всей площади проекции здания на плоскость основания с отступом за ее границы с каждой стороны по 1м.

Нагрузки на фундаментную плиту:

1. От перекрытий от подвала до перекрытия технического этажа:

$$N_{\text{пер}1}^{II} = 15 \cdot q_{\text{пер}}^{II} \cdot A = 15 \cdot 6,85 \cdot 732,4 = 75250 \text{ кН}$$

где  $A = A_{\text{пл}} = 732,4 \text{ м}^2$

2. От перекрытия первого пентхауса и покрытия:

$$N_{\text{пер}2}^{II} = q_{\text{пер}}^{II} \cdot A + q_{\text{пок}}^{II} \cdot A = 6,85 \cdot 494 + 6,57 \cdot 494 = 6630 \text{ кН}$$

где  $A = A_{\text{пл}} = 494 \text{ м}^2$

3. От собственного веса пилонов:

$$G_{\text{к}}^{II} = 16 \cdot G_{\text{к}1}^{II} + 28 \cdot G_{\text{к}2}^{II} = 16 \cdot 259 + 28 \cdot 298 = 12500 \text{ кН}$$

4. От собственного веса ядра жесткости:

$$G_{\text{я}}^{II} = l_{\text{я}} \cdot A_{\text{я}} \cdot g = 53 \cdot 8,1 \cdot 25 = 10730 \text{ кН}$$

где  $l_{\text{я}} = 53 \text{ м}$  – высота ядра жесткости,

$A_{\text{я}} = 8,1 \text{ м}^2$  – площадь проекции ядра жесткости на основание,

$g = 25 \text{ кН/м}^3$  – объемный вес железобетона.

5. От собственного веса лестниц:

$$G_{\text{л}}^{II} = 17 \cdot A_{\text{л}} \cdot h_{\text{ср}} \cdot g = 17 \cdot 20 \cdot 0,2 \cdot 25 = 1700 \text{ кН}$$

где:  $A_{\text{л}} = 20 \text{ м}^2$  – площадь лестничных маршей и площадок на один этаж,

$h_{\text{ср}} = 0,2 \text{ м}$  – осредненная толщина лестничных площадок с маршами,

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017	

$g = 25 \text{ кН/м}^3$  – объемный вес железобетона.

6. От собственного веса стены подвала:

$$G_{\text{ст под}}^{II} = l_{\text{ст}} \cdot b_{\text{ст}} \cdot h_{\text{ст}} \cdot g = 112 \cdot 0,2 \cdot 2,8 \cdot 25 = 1570 \text{ кН}$$

7. От собственного веса наружных стен и перегородок:

$$G_{\text{ст}}^{II} = 16 \cdot l_{\text{ст}} \cdot g_{\text{ст}} + 16 \cdot l_{\text{п}} \cdot g_{\text{п}} = 16 \cdot 112 \cdot 7 + 16 \cdot 100 \cdot 6 = 22200 \text{ кН}$$

где  $g_{\text{ст}} = 7 \text{ кН/м}$  – погонная нагрузка от наружных стен

$g_{\text{п}} = 6 \text{ кН/м}$  – погонная нагрузка от перегородок

Суммарная нагрузка от здания:

$$\begin{aligned} N^{II} &= N_{\text{пер1}}^{II} + N_{\text{пер2}}^{II} + G_{\text{к}}^{II} + G_{\text{я}}^{II} + G_{\text{л}}^{II} + G_{\text{ст под}}^{II} + G_{\text{ст}}^{II} \\ &= 75250 + 6630 + 12500 + 10730 + 1700 + 1570 + 22200 \\ &= 130600 \text{ кН} \end{aligned}$$

$$N^I = N^{II} \cdot 1,15 = 130600 \cdot 1,15 = 150200 \text{ кН}$$

Собственный вес фундаментной плиты:

$$Q_{\text{ф.гр}} = A_{\text{ф.пл}} \cdot h_{\text{ф.пл}} \cdot g = 870 \cdot 1 \cdot 25 = 21750 \text{ кН}$$

где:  $A_{\text{ф.пл}} = 870 \text{ м}^2$  – площадь фундаментной плиты,

$h_{\text{ф.пл}} = 1 \text{ м}$  – высота фундаментной плиты,

$g = 25 \text{ кН/м}^3$  – объемный вес железобетона.

Среднее давление под подошвой:

$$P = \frac{N^{II} + Q_{\text{ф.гр}}}{A_{\text{ф.пл}}} = \frac{130600 + 21750}{870} = 175 \text{ кПа}$$

Расчетное сопротивление грунта:

$$R = \frac{1,1 \cdot 1}{1,0} \cdot [0,18 \cdot 1 \cdot 26 \cdot 17,9 + 1,73 \cdot 1 \cdot 16,9 + (1,73 - 1) \cdot 2 \cdot 16,9 + 4,17 \cdot 7] = 185 \text{ кПа}$$

$P = 175 \text{ кПа} \leq R = 185 \text{ кПа}$  - условие выполняется

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

### 3.4. Расчет осадки фундаментов мелкого заложения

Расчет осадки ведется методом послойного суммирования с использованием расчетной схемы грунтового основания в виде линейно-деформируемого полупространства.

В данном методе вся толща грунта разбивается послойно на слои толщиной  $h_i \leq 0,1b$ . В нашем случае  $h_i \leq 0,2 \cdot 26 = 5\text{ м}$ . Граница слоя грунта также является и границей  $i$ -того элементарного слоя.

Для полученных точек определяем природное давление грунта:

$$\sigma_{zq,i} = \sum_{i=1}^n \gamma_{II,i} \cdot h_i$$

$\sigma_{zq0}$  - среднее давление от собственного веса грунта в уровне подошвы фундамента.

$$\sigma_{zq0} = d_1 \cdot \gamma_1 + d_2 \cdot \gamma_2 = 1 \cdot 15 + 2 \cdot 18.2 = 51 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{zp0} = P - \sigma_{zq0} = 175 - 51 = 124 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{zpi} = P_0 \cdot \alpha_i;$$

Расчет осадки ведем в пределах сжимаемой толщи, нижняя граница которой определяется из условий:

$$\text{при } E \geq 7 \text{ МПа } \sigma_{zp} \leq 0,2 \sigma_{zq}$$

$$\text{при } E < 7 \text{ МПа } \sigma_{zp} \leq 0,1 \sigma_{zq}$$

Расчет осадки сводится к проверке условия:

$$S = \beta \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_i \cdot h_i}{E_i} \leq S_u = 150 \text{ мм} \quad (S_u - \text{предельно допустимая осадки}).$$

$$\sigma_i = \frac{\sigma_{zpi} + \sigma_{zpi+1}}{2}; \quad \beta = 0,8$$

Расчет давлений:

$$\sigma_{zp1} = \sigma_{zp0} \cdot \alpha_1 = 124 \cdot 0,97 = 120 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zq1} = \sigma_{zq0} + h_1 \cdot \gamma_2 = 51 + 4 \cdot 18,2 = 124 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zp2} = \sigma_{zp0} \cdot \alpha_2 = 124 \cdot 0,88 = 110 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zq2} = \sigma_{zq1} + h_2 \cdot \gamma_3 = 124 + 5 \cdot 19,5 = 222 \text{ кПа}$$

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Инв. № дубл.
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	--------------

$$\sigma_{zp3} = \sigma_{zp0} \cdot \alpha_3 = 124 \cdot 0,72 = 90 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zq3} = \sigma_{zq2} + h_2 \cdot \gamma_4 = 222 + 5 \cdot 17,4 = 309 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zp4} = \sigma_{zp0} \cdot \alpha_4 = 124 \cdot 0,59 = 90 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zq4} = \sigma_{zq3} + h_2 \cdot \gamma_4 = 309 + 5 \cdot 17,4 = 396 \text{ кПа}$$

Таблица 5. Расчет осадки фундаментной плиты

№ точки	z, м	$\xi = \frac{2z}{b}$	$\alpha$	$\sigma_{zq}, \text{кПа}$	$\sigma_{zp}, \text{кПа}$	$\sigma_i, \text{кПа}$	E, мПа
0	0	0	1	51	124	122	9
1	4	0,31	0,97	124	120	115	7
2	9	0,7	0,88	222	110	100	21
3	14	1,1	0,72	309	90	82	21
4	19	1,45	0,59	396	73		

$$S = 0,8 * \left( \frac{122 \cdot 4}{9 \cdot 10^3} + \frac{115 \cdot 5}{7 \cdot 10^3} + \frac{100 \cdot 5}{21 \cdot 10^3} + \frac{82 \cdot 5}{21 \cdot 10^3} \right) = 0,144 \text{ м} = 14,4 \text{ см} < S_u = 15 \text{ см}.$$

Условие выполняется.

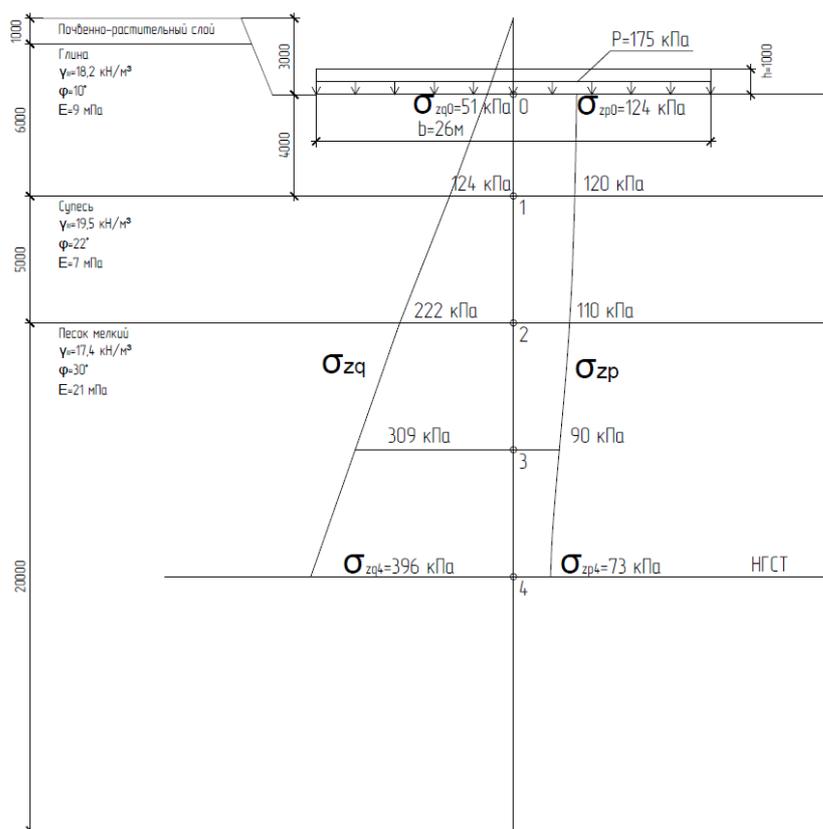


Рисунок 38. Схема к расчету осадки фундаментной плиты методом послойного суммирования.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист





Несущая способность свай:

$$F_d = 1 * (1 * 0,09 * 2600 + 1,2 * (2 * 17,2 + 2 * 19,4 + 2 * 30,9 + 2 * 31,9 + 1 * 32,5 + 2 * 49)) = 630 \text{ кН}$$

Определяем расчетную нагрузку, допускаемую на сваю:

$$N_d = \frac{F_d}{\gamma_n} = \frac{630}{1,4} = 450 \text{ кН},$$

где  $\gamma_n$  – коэффициент надежности

Определяем количество свай n под все здание:

$$n = \frac{N^I + A_{\text{рост}} \cdot h_{\text{рост}} \cdot g}{N_d} = \frac{150200 + 870 \cdot 0,9 \cdot 25}{450} = 377,3 \text{ шт}$$

где  $N^I = 150200$  кН – суммарная нагрузка от здания;

$A_{\text{рост}} = 870 \text{ м}^2$  – площадь ростверка;

$h_{\text{рост}} = 0,9 \text{ м}$  – высота ростверка;

$g = 25 \text{ кН/м}^3$  – объемный вес железобетона.

Принимаем 380 свай С 120.30.

### 3.6. Расчет стоимости устройства фундамента

Критерием сравнительной экономической эффективности является минимум приведенных затрат, которые определяются с учетом себестоимости работа и капитальных вложений в базу строительства, трудоемкости, продолжительности возведения фундаментов и расхода материалов.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.						Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017				

Таблица 6. Подсчет стоимости фундаментов.

Вариант фундамента	Наименование работ	Объем работ	Стоимость, руб.	
		м <sup>3</sup>	единицы, руб./м <sup>3</sup>	Всего, тыс. руб.
1	2	3	4	5
Фундамент мелкого заложения на естественном основании	Устройство монолитной фундаментной плиты	870	15000	13050
Итого				13050
Фундамент из призматических свай	Устройство свайных фундаментов	410	16000	6560
	Устройство монолитного плитного ростверка	783	15000	11745
Итого				18305

Таким образом, устройство фундамента в виде монолитной сплошной плиты на естественном основании является наиболее дешевым и рациональным.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Подп. и дата	ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата			



## 4.1. Характеристика объемно-планировочного решения здания

Данный объект является жилым 15-ти этажным домом. Срок начала строительства 5 марта 2017 года, окончание строительства 30 ноября 2018 года. Отметка верха кровли 52,2 м.

Фундамент – монолитная железобетонная плита. Глубина заложения подошвы фундамента - 3 м. Стены подвала выполнены монолитными железобетонными, перегородки выполнены из газобетонных блоков. Стены выше нулевой отметки здания являются ненесущими и выполнены из газобетонных блоков D600 ГОСТ 25485-89 шириной 200мм с наружным утеплением минераловатными плитами толщиной 100мм и 50мм. Поверх утеплителя и с внутренней стороны стены нанесена штукатурка. Перегородки выполнены из газобетонных блоков D600 ГОСТ 25485-89 толщиной 120 мм и 200 мм в зависимости от назначения. Кровля из 4-х слоев стеклоизола на битумной мастике. Полы с покрытием керамической плиткой, линолеумные, брусчатые. Стены облицованы керамической плиткой, либо оштукатурены и покрашены. Рельеф площадки - участок строительства освоенный, спокойный без особых возвышенностей и выемок.

## 4.2. Календарный план

### 4.2.1. Техничко-экономические показатели календарного плана

1. Продолжительность строительства:  $T_{кп} = 433$  дн.
2. Общая трудоёмкость:  $Q = 10335$  чел.-дн.
3. Общая машиноёмкость:  $Q = 857$  маш.-см.
4. Объём монолитных работ:  $V = 3990$  м<sup>3</sup>
5. Удельная трудоёмкость на 1 м<sup>3</sup> монолитного железобетона:

$$J_{Q, \text{чел-дн}} = \frac{Q_{\text{чел-дн}}}{V} = \frac{10335}{3990} = 2,6 \frac{\text{чел.} - \text{дн.}}{\text{м}^3}$$

Подп. и дата						ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017	Лист
Взам. инв. №							
Инв. № дубл.							
Подп. и дата							
Инв. № подл							
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата			

6. Удельная машиноёмкость на  $1 \text{ м}^3$  монолитного железобетона:

$$J_{Q, \text{маш-см}} = \frac{Q_{\text{маш-см}}}{V} = \frac{857}{3990} = 0,21 \frac{\text{маш. - см.}}{\text{м}^3}$$

7. Выработка:

$$B = \frac{V}{O_{\text{чел-дн}}} = \frac{3990}{10335} = 0,39 \frac{\text{м}^3}{\text{чел. - см.}}$$

8. Коэффициент неравномерности движения рабочей силы  $K_n$  :

$$K_n = \frac{R_{\text{max}}}{R_{\text{cp}}} = \frac{29}{16,2} = 1,79$$

где  $R_{\text{max}} = 29$  чел. – максимальное число рабочих по графику потока рабочей силы;

$R_{\text{cp}} = 16,2$  чел. – среднее число рабочих.

9. Коэффициент совмещения работ  $K_{\text{совм}}$ :

$$K_{\text{совм}} = \frac{\sum t_i}{T_{\text{кп}}} = \frac{674}{433} = 1,56$$

10. Коэффициент сменности:

$$K_{\text{см}} = \frac{\sum t_i \cdot n}{t_i} = \frac{1303}{674} = 1,93$$

где  $t_i$  – продолжительность выполнения отдельных работ;

$n$  – количество смен в сутки при выполнении этих работ.

11. Уровень механизации:

$$K_{\text{мех}} = \frac{7128}{10335} \cdot 100\% = 69 \%$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	

**ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017**

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

### 4.2.2. График поступления основных материалов на объект

Наим.	Ед. изм.	Кол-во	2018												2019											
			Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Февр.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.			
Арматура	т	687	54	59	54	33	66	38	59	38	59	38	59	33	38	59										
Бетон	м <sup>3</sup>	3900		933	94	287	223	340	287	223	287	223	170	287	223	287										
Газобетонные блоки	м <sup>3</sup>	1997				118	236	236	118	236	118	236	118	118	236	118	118									
Плиты минераловатные	м <sup>3</sup>	597					56	56	64	50	65	50	54	54	36	70	42									
Плиты пенополистирольные	м <sup>3</sup>	990															990									
Оконные и дверные блоки	м <sup>2</sup>	3000																3000								
Раствор отделочный известковый	м <sup>3</sup>	400																	120	220	60					
Краски сухие для внутренних работ	т	0,48																			0,48					

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

### 4.2.3. График движения основных строительных машин по объекту

Наим.	Ед. изм.	Кол-во	2018												2019											
			Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Февр.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.			
Бульдозер 108 л.с.	шт.	1	1																							
	маш.-см.	1																								
Экскаватор 0,65 м <sup>3</sup>	шт.	1	17																							
	маш.-см.	17																								
Автобетононасос БН-80-20	шт.	1			10	2																				
	маш.-см.	12																								
Баш. кран КБ-503	шт.	1	205				16	16	21	16	16	16	16	11	16	16	15			30						
	маш.-см.	205																								
Растворонасос	шт.	1	169																		109	60				
	маш.-см.	169																								

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист
------

### 4.3. Стройгенплан

Строительным генеральным планом называют генеральный план площадки, на котором показано расположение грузоподъемных механизмов, временных зданий, сооружений и установок, возводимых и используемых в период строительства.

Порядок разработки СГП:

- наносят строящееся здание;
- осуществляют привязку башенного крана;
- намечают расположение временных дорог, для подвоза материалов, и ширину проезжей части дороги;
- за пределами опасной зоны крана располагаем временные здания для обслуживания рабочих и ИТР;
- наносят границу строительной площадки;
- указывают расположение временных: водопроводов, электролиний, канализации и прочих коммуникаций;
- наносим пути перемещения рабочих от бытовок до строящегося здания с соблюдением условий охраны труда и техники безопасности.

Строительный генеральный план является одним из важнейших документов и ПОС и ППР. Он определяет организацию стройплощадки и положительно решает вопросы охраны труда и техники безопасности, для всех участников строительства.

Основные решения по стройгенплану.

В качестве исходных данных для разработки объектного стройгенплана используются следующие материалы:

- генплан участка строительства с существующими коммуникациями.
- рабочие чертежи здания или сооружения.
- Общеплощадочный стройгенплан в составе ПОС.
- календарный план возведения объекта.
- технологические карты на производство СМР.

Инв. № подл.	Подп. и дата								
	Взам. инв. №								
	Инв. № дубл.								
	Подп. и дата								
	Инв. № подл.								
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017				Лист





Требуемый вылет стрелы:

$$V_{стр} = a/2 + v + c = 7.5/2 + 2.6 + 21.8 = 28.2 \text{ м,}$$

$a = 7,5$  м – ширина подкранового пути,

$v = 3$  м – расстояние от оси рельса до ближайшей выступающей части здания,

$c = 27$  м – расстояние от центра тяжести элемента до выступающей части здания со стороны крана.

Таблица 7. Технические характеристики крана КБ-503.

Марка крана	Грузоподъемность крюка, т		Вылет крюка, м		Высота подъема крюка, м		Ширина колеи, м	Габарит поворотной части, м
	при min вылете	при max вылете	при наиб. груз.	max	при min вылете	при max вылете		
1	3	4	5	6	7	8	9	10
КБ-503	10	7,5	28	35	67,5	67,5	7,5	3,9

### Расчет опасных зон действия крана

К зонам потенциального действующих опасных факторов относятся участки территории вблизи строящегося здания и этажи зданий и сооружений в одной захватке, над которыми происходит монтаж конструкций или оборудования. Эта зона обозначается сигнальными ограждениями. Под сигнальными ограждениями понимаются устройства, предназначенные для предупреждения о потенциально действующих опасных производственных факторах и обозначения зон ограниченного доступа.

Монтажной зоной называют пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Монтажная зона является

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

потенциально опасной. Она равна контуру здания плюс 7 м при высоте здания до 70м.

Зоной обслуживания краном или рабочей зоной крана называют пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана.

Зоной перемещения груза называют пространство, находящееся в пределах возможного перемещения груза, подвешенного на крюке крана.

Граница опасной зоны работы:

$$L_{o.z}^{кр} = l_{ст}^{max} + 0,5l_{гр}^{min} + l_{отл} + l_{гр}^{max} = 35 + 0,5 \cdot 0,6 + 10 + 3 = 48,3 \text{ м,}$$

где  $l_{ст}^{max}$  – максимальный вылет стрелы крана, м;

$0,5l_{гр}^{min}$  – половина минимального габарита груза, м;

$l_{отл}$  – минимальное расстояние возможного отлета груза, м;

$l_{гр}^{max}$  – максимальный габарит груза, м.

Опасная зона поворотной платформы:

$$R_{пов}^{пмп} = R_{пов} + l_{без}^{пмп} = 4 + 1 = 5 \text{ м}$$

$$l_{без}^{пмп} = 1 \text{ м}$$

Опасную зону обозначают инвентарной обноской из проволоки или синтетической лентой по стойкам.

#### 4.3.2. Проектирование внутриплощадочных дорог

Принимаем временную дорогу шириной 3,5 м с двумя выездами из железобетонных плит. Общая протяженность дороги – 162 пог.м. Расстояние между дорогой и участками складирования материалов – 1 м. Радиусы закругления дорог в плане принимаем 20 м.

#### 4.3.3. Проектирование складских помещений площадок

Проектирование объектных складов производится в следующей последовательности:

1) определение потребных запасов ресурсов, расходуемых в процессе строительства;

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

- 2) выбор способа хранения (открытый, закрытый, под навесом);
- 3) расчет площадей складов и выбор типа склада;
- 4) размещение и привязка складов на площадке;
- 5) размещение материалов и конструкций на открытых складских площадках.

Площадки приобъектных складов рассчитываются по фактическому объему складироваемых ресурсов. При этом следует учитывать коэффициент использования складской площади: обеспечение возможности проходов, проездов, соблюдение требований техники без опасности и противопожарных норм.

Для правильной организации складского хозяйства на строительной площадке необходимо предусматривать:

- открытые площадки для хранения кирпича, железобетонных конструкций и других материалов и конструкций, на которые не влияют колебания температуры и влажности;
- навесы для хранения столярных изделий, рулонных материалов, асбоцементных листов и др.;
- закрытые отапливаемые и неотапливаемые склады.

Площадь складов рассчитывается по количеству материалов:

Наибольший суточный расход материалов  $Q_{сут} = Q_{общ} / T$

Запас материалов на складе  $Q_{зап} = Q_{сут} \cdot \alpha \cdot n \cdot k$ ,

где  $Q_{зап}$  – запас материалов на складе;

$Q_{общ}$  – общее количество материалов, необходимых для строительства;

$\alpha$  - коэффициент неравномерности поступления материалов на объект, равный для автотранспорта 1,1-1,2;

$k$ - коэффициент неравномерности потребления материалов, принимаемый 1,3;

$T$ - продолжительность расчётного периода;

$n$ - норма запасов материала.

Инв. № подл	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

Полезная площадь склада  $F$  без проходов определяется по формуле

$$F = Q_{\text{зап.}} / q ,$$

где  $q$ - количество материалов, укладываемое на  $1 \text{ м}^2$  площади склада

Общая площадь склада

$$S = F / \beta, \text{ где } \beta - \text{ коэффициент учитывающий проходы}$$

Таблица 8. Ведомость расчета складских помещений.

Конструкции, изделия , материалы	Единицы измерения	Общая потребность	Продолжительность укл.	Суточный расход	Число дней запаса	Коэф. неравномерности поступления	Неравномерность потребления	Запас на складе	Норма хранения на $1 \text{ м}^2$	Полезная площадь	Коэф. использования площади	Полная площадь склада	Размер склада	Характеристика хранения
Арматура	т	687	83	8,3	3	1,1	1,3	36	1,2	30	0,5	60	4*15	навес
Газо-бетонные блоки	$\text{м}^3$	1997	51	39,2	3	1,1	1,3	169	1,5	113	0,6	188	10*20	отк.
Оконные и дверные блоки	$\text{м}^2$	3000	9	334	3	1,1	1,3	1433	10	143,3	0,5	286	10*30	навес
Плиты теплоизоляционные минераловатные	$\text{м}^3$	597	160	3,7	3	1,1	1,3	16	3	5,3	0,6	9	3*3	закр.
Плиты теплоизоляционные пенополистирол	$\text{м}^3$	990	12	82,5	3	1,1	1,3	354	1,5	236	0,6	394	20*20	отк.
Щиты опалубки	$\text{м}^2$	2902	10	290	3	1,1	1,3	1244	20	62,2	0,6	104	6*20	отк.

Инв. № подл	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Взам. инв. №
Инв. № инв.	Подп. и дата

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

Ли Изм. № докум. Подп. Дата

При размещении складов руководствуются следующими принципами:

- 1) изделия и материалы, не требующие хранения в закрытых помещениях, складировать на открытых площадках вокруг возводимого объекта, в зоне действия грузоподъемных машин и механизмов;
- 2) привязку складов, как правило, производят вдоль дорог на расстоянии не менее 1 м от их обочины;
- 3) при определении размеров складской площадки необходимо учитывать технические параметры грузоподъемного механизма (вылет стрелы, длину подкранового пути и др.); ширину складирования целесообразно принимать не более 10м;
- 4) расположение конструкций и изделий должно соответствовать технологической последовательности выполнения работ;
- 5) изделия одного типа и марки укладывают в отдельные штабеля;
- 6) между штабелями необходимо устраивать проходы шириной не менее 1 м через каждые 20-25 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств;
- 7) сборные железобетонные конструкции складировать в рабочем положении с укладкой на деревянные подкладки;
- 8) перегородки складировать в наклонном или вертикальном положении в специальных кассетах;
- 9) наиболее тяжелые и крупногабаритные конструкции целесообразно складировать у мест их монтажа.

#### 4.3.4. Расчет временных зданий

Потребность во временных зданиях и сооружениях определяются по действующим нормативам на расчетное количество рабочих, ИТР, служащих, МОП и работников охраны.

Расчетное количество рабочих принимается:

- а) при расчете гардеробных - максимальное количество работающих по графику движения рабочих;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017	Лист	

б) при расчете других помещений – максимальное значение числа рабочих по графику движения рабочих (29 человек) делится на коэффициент 0,85, что соответствует численности рабочих, занятых в наиболее загруженную дневную смену, как более благоприятной для работы (35 человек).

Расчетное количество работающих женщин составляет 30% (это следует учитывать при расчете туалетов).

Количество ИТР, служащих, младшего обслуживающего персонала (МОП) составляет в среднем 16% от общего количества рабочих, в т.ч. ИТР – 8%, служащие – 5%, МОП и охрана – 3%.

ИТР-8% от 29 чел.=3 чел.

МОП и охрана-3% от 29 чел.=1 чел.

Служащие -5% от 29 чел.=2 чел.

Итого: 6 чел. Значит 6+29=35 человек всего.

Результаты расчета площадей временных зданий и сооружений сведены в таблицу 9.

Таблица 9. Расчет площадей временных зданий и сооружений.

Наименование	Численность персонала, чел.	Норма, м <sup>2</sup> на 1 чел.	Расчетная площадь, м <sup>2</sup>	Принимаемая Площадь, м <sup>2</sup>	Размеры в плане, м	Количество зданий	Используемый типовой проект и конструктивная характеристика
Прорабская	3	3	9	18	3х6х2.9	1	Контейнер
Гардеробная	35	0.9	31,5	36	3х6х2.8	2	Контейнер
Душевая	35	0.43	15.1	18	3х6х2.9	1	Контейнер
Умывальная	35	0.05	1.8	18	3х6х2.9	1	Контейнер
Сушильная	35	0.2	7	18	3х6х2.8	1	Контейнер
Комната обогрева и приема пищи	35	1	35	36	3х6х2.9	2	Контейнер
Туалет:							
М	24	2 туалета	2	2	1х1х2.1	2	Биотуалет
Ж	11	1 туалета	1	1	1х1х2.1	1	Биотуалет

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

Ли Изм. № докум. Подп. Дата

Подп. и дата  
 Взам. инв. №  
 Инв. № дубл.  
 Подп. и дата  
 Инв. № подл.

### 4.3.5. Расчёт потребностей строительства в воде

Расчет потребностей в воде для производственных целей производим с учетом наибольшего потребления, устанавливаемого по календарному плану.

Для этого определяем потребителей воды, суточный расход, а затем определяем суммарный расход по объекту в сутки. Затем определяем диаметра труб временного водопровода.

Общий расход воды  $Q_{\text{общ}}$  вычисляем по формуле

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}$$

Удельный расход воды на производственные нужды:

Малярные работы: 2366 м<sup>2</sup> в смену, норма 0,5-1 л/ м<sup>2</sup> , итого 11600 л

Автомобили грузовые 1 маш/сут : количество 1 , норма 350 л, итого 350 л

По максимальной потребности находят секундный расход воды на производственные нужды  $Q_{\text{пр}}$ , л./сек.:

$$Q_{\text{пр}} = \sum \frac{g_n N_n k_r k_n}{3600t} = \frac{11600 \cdot 1 \cdot 1,5 \cdot 1,2}{3600 \cdot 8} + \frac{350 \cdot 1 \cdot 1,5 \cdot 1,2}{3600 \cdot 8} = 0,75 \text{ л/с}$$

где  $q_n$  – удельный расход воды на производственные нужды, л;

$N_n$  – число производственных потребителей (машин, установок и др.)

в наиболее загруженную смену;

$K_r$  – коэффициент часовой неравномерности водопотребления, принимаемый равным 1,5;

$t = 8$  ч. – учитываемое число часов работы в смену;

$K_n$  – коэффициент на не учтенный расход воды, принимаемый равным 1,2.

Секундный расход воды на санитарно-бытовые нужды определяется по формуле

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_x \cdot n_p \cdot k_r}{t \cdot 3600} + \frac{q_g \cdot n_g}{t_g \cdot 3600} = \frac{25 \cdot 29 \cdot 2}{8 \cdot 3600} + \frac{30 \cdot 12}{0,5 \cdot 3600} = 0,25 \text{ л/с} ,$$

где  $q_x$  – бытовое потребление воды, одним работником;

$n_p = 29$  чел. – количество работников в максимальную смену;

$k_r = 2$  – коэффициент часовой неравномерности водопотребления;

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

$q_g$  – расход воды, л, на одного рабочего, пользующегося душем;  
 $t_g = 0,5$  ч. – продолжительность работы душевой установки;  
 $n_g = 12$  чел. – число пользующихся душем (до 40% от работающих в смену).

Расход воды на пожаротушение принимается  $Q_{\text{пож}} = 10 \frac{\text{л}}{\text{с}}$ .

В связи с тем, что промышленность выпускает пожарные гидранты с минимальным диаметром 100 мм, мы вынуждены диаметр трубы временного водопровода принимать такими же. Однако для временного водопровода это не целесообразно. Поэтому гидранты рекомендуется проектировать на постоянной линии водопровода, а диаметр временного водопровода рассчитывать без учета расхода воды на пожаротушение по формуле

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} = 0,75 + 0,25 = 1 \text{ л/с}$$

Диаметр трубы  $D$  временного водопровода:

$$D = 35,69 \sqrt{\frac{Q_{\text{расч}}}{v}} = 35,69 \sqrt{\frac{1,0}{1,5}} = 29,1 \text{ мм}$$

где  $v = 1,5$  м/с – скорость движения воды по трубам.

Принимаем трубы диаметром 32 мм.

#### 4.3.6. Расчет потребности в электроэнергии

При проектировании временного электроснабжения стройплощадки анализируют следующие исходные данные: виды, объемы и сроки выполнения СМР (по календарному плану); сменность работ; тип строительных машин, механизмов и оборудования; площадь временных зданий и сооружений; протяженность внутрипостроечных дорог; площадь строительной площадки.

Проектирование электроснабжения производят в следующей последовательности:

- 1 Определяют потребителей и их удельную мощность;
- 2) выявляют источники получения электроэнергии;
- 3) вычисляют общую потребность в электроэнергии, а по ней - требуемую мощность трансформатора и производят его выбор;

Подп. и дата							
Взам. инв. №							
Инв. № дубл.							
Подп. и дата							
Инв. № подл							
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	<b>ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017</b>		Лист

4) проектируют схему электросети и размещают подстанцию на площадке.

При возведении объектов электроэнергия расходуется на:

- производственные силовые установки (краны, подъемники, транспортеры, сварочные аппараты, электроинструмент и т.п.);

- технологические процессы (электропрогрев грунта, бетона и т.п.);

- наружное и внутреннее освещение.

Временное электроснабжение строительной площадки осуществляется от постоянно действующей сети.

Общая трансформаторная мощность  $P_p$ , кВт, определяем:

$$P_p = \alpha * \left( \sum \frac{k_{1c} P_c}{\cos \varphi} + \frac{k_{2c} P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} * P_{o.v.} + P_{o.n.} \right)$$

где  $\alpha$  – коэффициент потери мощности в сети, принимаемый равным 1,05-1,1;

$P_c$  – мощность машин и других силовых установок, кВт;

$P_T$  – мощность, расходуемая на производственные нужды, кВт;

$P_{o.v.}$  – мощность, требуемая для внутреннего освещения, кВт;

$P_{o.n.}$  – мощность, требуемая для наружного освещения, кВт;

$\cos \varphi$  – коэффициент мощности в сети, зависящий от характера загрузки и числа потребителей;

$K_{1c}, K_{2c}, K_{3c}, K_{4c}$  – коэффициенты спроса.

$$P_{mp} = 1,1 \times [(0,5 \times 100) / 0,6 + (0,7 \times 173,2) / 0,75 + 0,8 \times 1,98 + 1 \times 7] = 278,9 \text{ кВт}$$

Расчет потребности в электроэнергии приведен в таблице 10.

Инв. № подл	Подп. и дата				Лист
	Взам. инв. №				
	Инв. № дубл.				
	Подп. и дата				
	Инв. № подл				
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Таблица 10. Потребность в электроэнергии.

Наименование потребителей	Ед.изм.	Кол-во	Установленная мощность на ед. измерения, кВт	Суммарная мощность, кВт
1	2	3	4	5
Сварочные аппараты	шт.	4	24	96
Электролебедки	шт.	4	1	4
$\Sigma P_c = 100$				
Технологические потребители				
Электроножницы	шт.	2	2,4	4,8
Электродрели	шт.	4	0,6	1,2
Электрогайковёрт	шт.	4	1,8	7,2
Башенный кран	шт.	1	160,0	160,0
$\Sigma P_{тех} = 173,2$				
Освещение внутреннее				
Внутреннее освещение помещений (бытовых)	100 м <sup>2</sup>	1,52	1,3	1,98
$\Sigma P_{ов} = 1,98$				
Освещение наружное				
Освещение зон производства	шт.	7	1	7
$\Sigma P_{он} = 7$				
Итого:	$\Sigma P = 282,18$			

Принимаем трансформаторную подстанцию КТП СКБ Мосстрой закрытой конструкции, мощностью 320 кВА , размером 3,33x2,22 м

### Прожекторное освещение строительных площадок

Принимаем прожектора типа ПСМ-5-1 мощностью  $P_{л} = 1000$  Вт и максимальной силой света  $I_{max} = 120000$  кд.

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

*ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017*

Лист

Рассчитаем количество прожекторов:

$$N = \frac{m \cdot E_n \cdot K \cdot A}{P_{л}} = \frac{0,2 \cdot 2 \cdot 1,5 \cdot 10240}{1000} = 7шт$$

где  $m = 0,2$  – коэффициент, учитывающий световую отдачу источника света, КПД прожекторов и коэффициент использования светового потока;

$E_n = 2$  лк. – нормируемая освещённость;

$K = 1,5$  – коэффициент запаса;

$A = 10240$  м<sup>2</sup> – освещаемая площадь;

$P_{л}$  - мощность лампы, Вт, Прожектор типа ПСМ-5-1 с лампами типа ЛН

$P_{л} = 1000$  Вт

Минимальная высота установки прожекторов над освещаемой поверхностью

$$h_{\min} = \sqrt{\frac{I_{\max}}{300}} = \sqrt{\frac{120000}{300}} = 20м$$

где  $I_{\max} = 120000$  кг - максимальная сила света.

#### 4.3.7. Расчет временного теплоснабжения

Тепло на стройплощадке расходуется на отопление временных зданий, строящегося объекта и технологические нужды.

Общий расход тепла, кДж\ч, определен по формуле:

$$Q_{\text{общ}} = (Q_1 + Q_2) \times k_1 \times k_2,$$

где  $Q_1$  - расход тепла на строящееся здание, кДж\ч, определено по формуле:

$$Q_1 = g \times V_1 \times (t_g - t_n) \times a \times k_1 \times k_2,$$

$Q_2$  - расход тепла на временные здания, кДж\ч, определено по формуле

$$Q_1 = g \times V_1 \times (t_g - t_n) \times a \times k_1 \times k_2,$$

где  $g$  – удельная тепловая характеристика здания (для временных зданий – 0,8 ккал/м<sup>3</sup>·ч ·°C);

$V_1$  - объем отапливаемой части строящегося здания, м<sup>3</sup>;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

$V_2$  - объем временных зданий по наружному обмеру, м<sup>3</sup>;

$t_в$  - расчетная температура внутреннего воздуха, °С;

$t_н$  - расчетная температура наружного воздуха, °С;

$a$  – коэффициент, учитывающий влияние температуры наружного воздуха на удельную тепловую характеристику здания,  
( $a = 1,45 \div 0,9$ );

$k_1$  - коэффициент, учитывающий потери тепла в сети, ( $k_1 = 1,15$ );

$k_2$  - коэффициент, учитывающий добавку на неучтенные потери тепла,  
( $k_2 = 1,10$ ).

$$Q_1 = 0,45 \times 12145 \times (18 - (-27)) \times 1,17 \times 1,15 \times 1,1 = 364000 \text{ кДж/ч}$$

$$Q_2 = 0,8 \times 432 \times (18 - (-27)) \times 1,17 \times 1,15 \times 1,1 = 23000 \text{ кДж/ч}$$

Расчеты сведены в таблицу 11.

Таблица 11. Расчет потребности в тепле.

Наименование	Единицы измерения	Количество единиц измерения
1	2	3
Объем отапливаемой части строящегося здания	м <sup>3</sup>	12145
Объем временных зданий по наружному обмеру	м <sup>3</sup>	432
Расчетная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки	°С	-27
Расход тепла на отопление строящегося здания	кДж/ч	364000
Расход тепла на обогревание временных зданий	кДж/ч	2300

Общая поверхность нагрева котла, м<sup>2</sup>, во временных котельных, определена по формуле:

$$F = 1,2 \times \frac{Q_{общ}}{a} = 1,2 \times \frac{(364000 + 23000) \times 1,15 \times 1,1}{1000} = 587 \text{ м}^2,$$

где  $Q_{общ}$  - общая потребность в тепле, ккал/ч;

$a$  – теплопроизводительность котла, кДж/ч, ( $a = 1000$  ккал/ч).

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист



## Характеристики условий производства работ

Устройство монолитных работ производится в соответствии рабочими чертежами.

Производство работ предусмотрено в весеннее, летнее, осеннее и зимнее время.

### **4.4.2. Технология и организация выполнения работ**

#### Подготовка объекта и требования готовности предшествующих работ

До начала устройства монолитных работ должны быть выполнены следующие работы:

- возведение стен подвала,
- подготовка под полы в подвале,
- временное освещение и электроснабжение,
- доставка всех необходимых приспособлений, инструментов, инвентаря,
- устройство подъездных путей и дорог.
- 

#### Состав работ, вошедших в технологическую карту

В состав работ, рассматриваемых картой, входят следующие технологические процессы:

- установка крупнощитовой опалубки несущих стен (пилонов и ядра жесткости),
- вязка арматурного каркаса стен,
- установка крупнощитовой опалубки перекрытий,
- вязка арматурного каркаса перекрытия,
- укладка бетонной смеси в конструкции,
- распалубливание конструкций.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

## Складирование и запас материалов

Основные материалы, складываемые на стр. площадке:

- опалубочные щиты
- пакеты арматуры

Данные материалы доставляются до строительной площадки, разгружаются и складываются в районе сборочной площадки, которая представляет собой уплотненный участок земли, который находится в рабочей зоне крана.

Опалубочные щиты хранятся пакетами не более 1,5м. Минимальные проходы между пакетами - 1м.

## Методы и последовательность производства работ

Устройство опалубки и армирование стен и перекрытий.

Установка и разборка опалубки осуществляется с подмостей.

Крупнощитовая деревометаллическая опалубка сначала фиксируется на всю высоту с одной стороны стены, затем закрепляется винтовыми струбцинами и подкосами. Затем вяжется арматура, и только после этого устанавливается опалубка другой стороны стены. При этом устанавливаются временные распорки, схватки и болтовые стяжки.

При высоте этажа до 5,5 м, опалубка перекрытий устанавливается без использования лесов, но с использованием переносных стремянок. Щиты опалубки перекрытий устанавливают на стены, затем под них ставятся инвентарные раздвижные стойки. Путем подвинчивания домкратов под стойками, достигается точность установки щитов.

Армирование стен производится параллельно с установкой опалубки стен. При помощи башенного крана арматура подается на необходимую высоту, затем вяжется в пространственные каркасы.

Перекрытия армируются после устройства опалубки перекрытий. Арматура так же подается башенным краном, вяжется в сетки, затем

Инв. № подл	Подп. и дата					<b>ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017</b>	Лист
	Взам. инв. №						
	Инв. № дубл.						
	Подп. и дата						
	Инв. № подл						
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата			

выставляется на бетонных прокладках, после чего закрепляется и выверяется.

#### Бетонирование стен и перекрытий.

Бетонная смесь доставляется автобетоносмесителями СБ-92, с вместимостью барабана 5 м<sup>3</sup>. При помощи башенного крана КБ-503 бетонная смесь подаётся к месту бетонирования в бадье поворотной «туфелька» ёмкостью 1,0 м<sup>3</sup>.

Бетонирование стен в разборно-переставной опалубке производится без перерыва, участками высотой, не превышающей 2 м. С помощью глубинных вибраторов уплотняют бетонную смесь.

Нижнюю часть опалубки, при бетонировании стен сверху, вначале заполняют на высоту 10-20 см цементным раствором состава 1:2–1:3, чтобы избежать образования в нижней части стены пористого бетона со скоплением крупного заполнителя.

#### Выдерживание бетона и обрачиваемость опалубки.

Распалубирование стен и перекрытия начинают после достижения бетоном требуемой прочности.

При удалении поэтажных стоек, которые поддерживают опалубку забетонированных перекрытий, следует руководствоваться следующими правилами:

- не допускается удалять стойки опалубки перекрытия, которое находится непосредственно под бетонированным перекрытием,
- стойки опалубки прочих нижележащих перекрытий следует удалять полностью, только при достижении ими проектной прочности.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

Таблица 12. Калькуляция трудовых затрат.

№ п/п	Обосн. по ЕНиР	Наименование работ	Еден. Изм.	Объем работ	№ вр. чел-дн	Затраты труда чел-дн,	Состав звена
1	Е 4-1-34	Установка опалубки стен (пилонов и ядра жесткости)	м <sup>2</sup>	576	0,38	27	Плотник 4р-1 2р-1
	Е 4-1-34	Разборка опалубки стен (пилонов и ядра жесткости)	м <sup>2</sup>	576	0,2	15	Тоже
2	Е 4-1-34	Установка опалубки перекрытий, расстояние м/у осями до 10 м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup>	690	0,36	31	Плотник 4р-1 2р-1
	Е 4-1-34	Разборка опалубки перекрытий, расстояние м/у осями до 10 м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup>	690	0,18	16	Тоже
3	Е 4-1-46	Установка и вязка арматуры стен отдельными стержнями	т	22	20	55	Арматурщик 5р-1 2р-1
4	Е 4-1-49	Укладка бетонной смеси в стены толщиной до 200 мм	м <sup>3</sup>	54	1,6	10	Бетонщик 4р-1 2р-1
	Е 4-1-49	Укладка бетонной смеси в перекрытия, при площади между осями колонн св. 20 м <sup>2</sup>	м <sup>3</sup>	120	0,57	10	Тоже
						Σ=164	

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

### 4.4.3. Требования к качеству и приемке работ

#### Требования к качеству поставляемых материалов и изделий

Для оценки качества и железобетонных и бетонных конструкций необходимо оценить не только качество используемых изделий и материалов, но и тщательность соблюдения регламентирующих положений технологического процесса.

Контроль осуществляется на следующих этапах: при получении и складировании материалов; при вязке арматурных каркасов; при установке опалубочных щитов; при подготовке опалубки к заливке бетонной смесью; при уходе за бетоном при его твердении; при изготовлении и перевозке бетонной смеси.

Характеристики материалов определяют в строительных лабораториях в соответствии с единой методикой. Характеристики должны соответствовать ГОСТам.

При армировании конструкций контроль осуществляется на следующих этапах: при транспортировке и складировании; при вязке арматурных конструкций и элементов. Окончательная проверка правильности положения арматуры и размеров с учетом допускаемых отклонений проводится после установки всех арматурных элементов в одном блоке.

При установке опалубки ведется контроль правильности установки щитов и креплений, плотности стыков в сопряжениях. положение опалубочных форм относительно арматуры. Для достижения необходимой точности положения опалубки относительно арматуры используют нивелировку, следят за привязкой опалубки к разбивочным осям.

Прежде, чем укладывать бетонную смесь необходимо очистить и смазать рабочую поверхность.

Во время транспортировки бетонной смеси необходимо следить за ее состоянием. Нельзя допускать, чтобы смесь начала схватываться, терять подвижность из-за потерь цемента или воды.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

Во время укладки нельзя допускать образования пустот и расслоения смеси. Необходимо следить за высотой сбрасывания смеси, продолжительностью вибрирования и равномерностью уплотнения.

Во время виброуплотнения визуально можно оценить степень осадки смеси, появление цементного молочка и выход пузырьков. Степень уплотнения смеси оценивают с помощью плотномеров.

При большом объеме бетонирования однородность уплотнения бетонной смеси контролируют с помощью электрических датчиков сопротивления (цилиндрические шурупы, которые располагают по толщине слоя). С увеличением плотности бетона снижается его сопротивление прохождению тока. При достижении необходимой плотности оператор-бетонщик получает звуковой сигнал.

Во время укладки бетона изготавливаются образцы кубической формы. Они выдерживаются ровно в таких же условиях, в которых твердеют бетонируемые блоки. С помощью этих образцов можно провести окончательную проверку качества бетона. Для каждого класса бетона изготавливают по три кубика.

Также из тела конструкции вырезают керны и затем испытывают их на прочность. Этот метод позволяет более точно узнать прочностные характеристики бетона.

Прочность бетона также можно оценить, используя неразрушающие методы. Суть механического метода заключается в использовании зависимости между поверхностной твердостью бетона и его прочностью на сжатие. Ультразвуковой импульсный метод основан на замере скорости продольных ультразвуковых волн, распространяющихся в бетоне, и их затухании.

Дополнительный контроль осуществляют в зимних условиях. Во время перевозки бетонной смеси укрывают, утепляют и обогревают транспортную и приемную тару. Контролируется температура каждой разогреваемой порции смеси. Во время укладки бетонной смеси недопустимо наличие наледи и снега

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

*ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017*



Таблица 13. Схема операционного контроля качества.

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Подготовительные работы	<p>Проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наличие акта освидетельствования ранее выполненных работ;</li> <li>- выполнение очистки поверхности нижележащего слоя от грязи, наледи и снега;</li> <li>- ровность поверхности нижележащего слоя или фактическую величину заданного уклона;</li> <li>- вынесение отметок чистого пола;</li> <li>- установку маячных реек (расстояние между рейками, отметка верха реек);</li> <li>- установку пробок в местах расположения проемов отверстий, анкеров.</li> </ul>	<p>Визуальный</p> <p>То же</p> <p>Измерительный, не менее 5 измерений на 50-70 кв.м поверхности</p> <p>Измерительный</p> <p>Технический осмотр</p> <p>Визуальный</p>	<p>Акт освидетельствования скрытых работ, общий журнал работ</p>
Укладка бетонной смеси	<p>Контролировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соблюдение технологии укладки бетонной смеси, (степень уплотнения бетона и качество заглаживания поверхности);</li> <li>- толщину укладываемого бетона;</li> <li>- качество заделки рабочих швов.</li> </ul>	<p>Визуальный</p> <p>Измерительный</p> <p>Визуальный</p>	<p>Общий журнал работ</p>
Приемка выполненных работ	<p>Проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фактическую величину прочности бетона;</li> <li>- соблюдение заданных размеров толщин, отметок и уклонов, плоскостей;</li> <li>- внешний вид поверхности пола;</li> <li>- сцепление покрытия пола с нижележащим слоем.</li> </ul>	<p>Измерительный</p> <p>То же</p> <p>Визуальный</p> <p>Технический осмотр</p>	<p>Акт приемки выполненных работ</p>
<p>Операционный контроль осуществляют: геодезист - в процессе выполнения работ, мастер (прораб).                      Приемочный контроль осуществляют: представители технадзора заказчика, мастер (прораб), работники службы качества.</p>			

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

## Перечень, технологических процессов, подлежащих контролю

Допустимые отклонения в размерах при устройстве монолитных ж.б. стен и перекрытий: отклонение от проектных параметров по длине и ширине щита + 5мм; смещение осей опалубки от проектного положения стен + 5мм; отклонения в расстояниях между отдельными стержнями мм: рабочими +20мм, распределительными +20мм; отклонения в расстояниях между ребрами арматуры при армировании в несколько рядов по высоте +20мм; отклонения в определенных местах в толщине защитного слоя +10мм; отклонения от заданной подвижности бетонной смеси +10мм; отклонения в размерах стержней арматуры:

Таблица 14. Допустимые отклонения в размерах стержней арматуры.

	При диаметре до 16мм	При диаметре от 18 до 40мм	При диаметре свыше 40мм
По длине изделия мм	±10	±10	±50
По ширине изделия мм	±5	±10	±20

Продолжительность вибрирования до прекращения оседания бетонной смеси и появления цементного молочка на поверхности бетона.

### **4.4.4. Техника безопасности и охрана труда, экологическая и пожарная безопасность**

Необходимо предусматривать мероприятия по предотвращению воздействия на работников вредных и опасных производственных факторов:

- повышенные напряжения в электрических цепях, при замыкании которых ток может пройти через тело человека;
- опрокидывание строительных машин или падение их частей;
- падение с высот инструментов и материалов;

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

*ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017*

Лист

обрушение незакрепленных грузов и конструкций;  
передвигающиеся грузы конструкции;  
расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3м и более.

При производстве монтажных работ необходимо соблюдать следующие решения по охране труда:

необходимо определить марку башенного крана, а также места его установки и опасных зон его действия;

необходимо определить средства механизации для перевозки, подачи и укладки бетонной смеси;

необходимо определить несущую способность и разработать проект опалубки, определить последовательность ее установки и разборки;

необходимо обеспечить безопасность рабочих мест на высоте;

необходимо разработать мероприятия и средства по уходу за бетоном в теплое и холодное время года.

На захватке, где ведутся монтажные работы, запрещено нахождения посторонних лиц и выполнение прочих видов работ.

Не допустимо нахождение рабочих в захватках, над которыми производятся перемещение, монтаж и установка элементов конструкций.

Монтаж конструкций здания начинается с пространственно-устойчивой части: пилонов, ядра жесткости и перекрытий.

При возведении многоэтажного здания конструкции каждого вышележащего этажа монтируются после того, как бетон несущих конструкций наберет прочность, указанную в ППР, и после закрепления всех монтажных элементов.

Монтаж лестничных маршей и площадок здания осуществляется параллельно с монтажом конструкций здания. На смонтированных лестничных маршах необходимо устанавливать ограждения.

Не допускается размещения на опалубке материалов и оборудования, не предусмотренных в ППР, и нахождение людей, не связанных с данным процессом, на установленных конструкциях опалубки,

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

Для перехода работников с одного рабочего места на другое необходимо применять переходные мостики, лестницы и трапы.

Предусматривается устройство рабочих настилов с ограждениями при устройстве опалубки стен.

Опалубку перекрытий следует огородить по всему периметру. Закрываются отверстия, предусмотренные в рабочем полу опалубки. Отверстия затягиваются проволокой, если есть необходимость оставить их открытыми.

Для перемещения по уложенной арматуре укладываются специальные настилы шириной более 0,6м, которые укладываются поверх арматурного каркаса.

Эстакада для подачи бетонной смеси автосамосвалами оборудуется отбойными брусками. Между ограждениями и брусками предусматриваются проходы более 0,6 м.

Во время очистки кузова автосамосвала от остатков бетонной смеси работникам запрещено находиться в кузове.

Элементы каркасов арматуры пакетируются с учетом условий их складирования, подъема, транспортирования к месту монтажа.

Используемые бадьи (бункеры ) для бетонной смеси должны соответствовать требованиям государственных стандартов. Перемещение башенным краном порожнего или загруженного бункера допускается только при закрытом затворе.

Расстояние между нижней кромкой бадьи и ранее уложенного бетона должно быть не более 1м.

Состояние средств подмащивания, опалубки и тары проверяется каждый день перед началом укладки бетонной смеси.

Элементы опалубки устанавливаются последовательно по ярусно, Опалубку разбирают, только после того, как бетон достигает необходимой прочности.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

Принимаются меры, предотвращающие случайное падение элементов опалубки, обрушения конструкций и поддерживающих лесов, при разборке опалубки.

Запрещается перемещение электровибраторов за токоведущий провод. При переходе на другое место рабочим следует выключать вибраторы.

#### 4.4.5. Потребность в материально-технических ресурсах

Таблица 15. Потребность в строительных материалах и конструкциях.

№ п/п	Наименование	Марка	Еден. изм.	Потребность	
				на захватку	на типовой этаж
1	Стальная щитовая опалубка ЦНИИОМТП «Монолит 72» Щит основной	ЩМ-1.5-0.5	шт	176	2112
		ЩМ-1.5-0.5	шт	42	504
		ЩМ-1.5-0.5	шт	42	42
2	Схватка	С-3.6	шт	9	108
		С-3.0	шт	11	132
		С-2.4	шт	7	84
3	Пружинные клямеры	ПК	шт	390	4680
4	Ригель раздвижной	Р-1	шт	6	72
5	Крюк с клиновым запором	КН-000	шт	85	1020
7	Арматура	По проекту	т	21	257
8	Проволока стальная		т	0.002	0.024
9	Масло антраценовое		т	0.07	0.85

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

Потребность в машинах, оборудовании, инструменте и приспособлениях

Таблица 17. Потребность в машинах, оборудовании, инструменте и приспособлениях.

Машины, оборудование, инструмент, приспособления.	Тип	Марка	Количество	Техническая характеристика
Кран для монтажа элементов	Башенный	КБ-503	1	Грузоподъемность 7,5-10 тонн
Строп	Четырех-ветвевой	4СК1-6,3	1	Грузоподъемность 6,3 тонн
Теодолит		Т-15	1	
Нивелир		Н-10	1	
Рулетка стальная		ГОСТ 7502-69	3	Длина 20м
Метр складной		ГОСТ 7253-54	3	
Лопата растворная	ЛР	ГОСТ 3620-63	6	
Щетка стальная			6	
Ломик стальной		ЛМ-20	3	
Отвес		О-200	3	
Лестница вертикальна	ЛП		4	
Временное ограждение			40	

Инд. № подл.	Подп. и дата
Инд. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инд. № инв.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

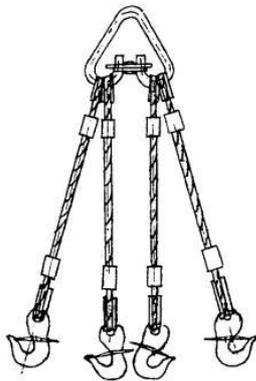
ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

## Подбор грузозахватных приспособлений

Подбор грузозахватных приспособлений произведен в соответствии со СНИП 12-03-02.

Таблица 16. Грузозахватные приспособления.

Сборочный элемент		Грузозахватные приспособления				
Наименование	Масса, т	Наименование	Эскиз	Грузоподъемность, т	Высота строповки, м	Масса, кг
Панель опалубочная	0,5	Строп четыре хвостовой 4СК1-6,3		6,3	4,5	82,3
Бункер поворотный «туфелька»	3					
Пакеты арматурные	0,5					

### 4.4.6. Техничко-экономические показатели

- продолжительность выполнения работ – 14 дн.
- трудоёмкость на весь объём работ – 20 чел.-дн.
- объём монтируемых элементов -  $V = 174 \text{ м}^3$
- затраты машинного времени на весь объём работ- 20 маш.-см.
- трудозатраты на  $1 \text{ м}^3$  монолитного ж/б:  $\frac{20}{174} = 0,12 \text{ чел.-дн./м}^3$
- выработка на одного рабочего :  $\frac{174}{20} = 8,7 \text{ м}^3/\text{чел.-дн.}$

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

## 5. ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

Инв. № подл.	Подп. и дата				Лист
	Взам. инв. №				
Инв. № подл.	Подп. и дата				Лист
	Инв. № дудл.				
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017					



## 5.2. Определение сметной стоимости строительства

Показатель сметной стоимости (цены) – один из важных, характеризующих экономичность проектного решения и определяющих сумму средств (инвестиций) на реализацию проекта. Цена строительства является предметом проведения подрядных торгов (тендеров), переговоров заказчика с подрядчиком, инвестиционных конкурсов, является основой при заключении контракта, финансировании, расчетах и т.д. Таким образом, достоверность определения сметной стоимости приобретает первостепенное значение для всех сторон, участвующих в строительстве. Из состава сметной документации в курсовой работе выполняются объектная смета и сводный сметный расчет стоимости строительства.

Объектная смета составляется по проектным материалам на отдельные объекты. Ее основой служат локальные сметы и расчеты на отдельные виды работ, конструктивные элементы и лимитированные затраты.

### Объектная смета №1

На строительство жилого пятнадцатиэтажного дома

Сметная стоимость 174863 тыс.руб.

Средства на оплату труда - 44770 тыс.руб.

Расчетный измеритель единичной стоимости 1 м<sup>2</sup> - 16,180 тыс.руб.

№п/п	Номер смет и расчетов	Работы и затраты	Сметная стоимость, тыс. руб				Средства на оплату труда, тыс руб	Показатели единичной стоимости, руб/м <sup>2</sup>
			строительно-монтажные работы	оборудования, мебели, инвентаря	прочих затрат	всего		
1	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00
1	Локальная смета	Общестроительные работы	118485.6	14218.27	1184.86	133888.7	37488.8	13560.0
Санитарно-технические работы								
2	Укр. п.	Отопление - 6,2% от гр. 7 "Общестроительные работы"	8301.1	996.13	83.01	9380.24	2626.47	950.01

**ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017**

Лист

Инд. № подл.	
Подп. и дата	
Инв. № д/дл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	

3	Укр. п	Вентиляция - 7,1% от гр. 7 "Общестроительные работы"	9506.1	1140.73	95.06	10741.89	3007.73	1087.92
4	Укр. п	Внутренний водопровод - 1,2% от гр. 7 "Общестроительные работы"	1606.66	192.80	16.07	1815.53	508.35	183.87
5	Укр. п	Канализация - 1,35% от гр. 7 "Общестроительные работы"	1807.50	216.90	18.07	2042.47	571.89	206.86
6		Итого по санитарно- техническим показателям	21221.36	2546.56	212.21	23980.14	6714.44	2428.66
7	Укр. п	Накладные расходы - 128% от ФОП	8594.48			8594.48		
8	Укр. п	Сметная прибыль - 83% от ФОП	5572.98			5572.98		
9		<b>Всего по санитарно- техническим показателям:</b>	<b>35388.83</b>	<b>2546.56</b>	<b>212.21</b>	<b>38147.61</b>	<b>6714.44</b>	<b>2428.66</b>
Электроосвещение здания								
10	Укр. п	Электроосвещени е здания - 1,25% от гр. 7 "Общестроительные работы"	1673.61	200.83	16.74	1891.18	567.35	191.54
11	Укр. п	Накладные расходы - 105% от ФОП	595.72			595.72		
12	Укр. п	Сметная стоимость - 60% от ФОП	340.41			340.41		
13		<b>Всего по освещению:</b>	<b>2609.74</b>	<b>200.83</b>	<b>16.74</b>	<b>2827.31</b>	<b>567.35</b>	<b>191.54</b>
14		<b>Всего по объекту:</b>	<b>156484.2</b>	<b>16965.67</b>	<b>1413.81</b>	<b>174863.7</b>	<b>44770.6</b>	<b>16180.2</b>

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

Ли Изм. № докум. Подп. Дата

### Сводный сметный расчет №1.

На строительство жилого пятнадцатиэтажного дома

Сводный сметный расчет в сумме 232 319 тыс.р.

Возвратные суммы 773.7 тыс.р.

Цена за 1 м<sup>2</sup> - 23.530 тыс.р.

№ п/п	Номер смет и расчетов	Наименования глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс руб			Общая сметная стоимость, тыс руб
			строительно-монтажные работы	оборудования и приспособления	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7
1		Глава 1. Подготовка территории строительства. Отвод территории строительства			5.88	5.88
2		Подготовка территории строительства	3254.87			3254.87
3	Объектная смета	Глава 2. Основные объекты строительства. Жилой 15-этажный дом.	156484.17	16965.67	1413.81	174863.65
4		Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего значения	6259.37	678.63	56.55	6994.55
		<b>Итого по главам 2-3:</b>	<b>162743.54</b>	<b>17644.30</b>	<b>1470.36</b>	<b>181858.19</b>
5		Глава 4. Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации и газоснабжения	6835.23	741.06	61.76	7638.04
6		Глава 5. Благоустройство и озеленение территории	9092.91			9092.91
		<b>Итого по главам 1-5:</b>	<b>181926.55</b>	<b>18385.36</b>	<b>1537.99</b>	<b>201849.90</b>
7		Глава 6. Временные здания и сооружения	4548.16			4548.16
		<b>Итого по главам 1-6:</b>	<b>186474.71</b>	<b>18385.36</b>	<b>1537.99</b>	<b>206398.06</b>
8		Глава 7. Прочие работы и затраты. Дополнительные затраты при производстве работ в зимнее время	2797.12			2797.12
9		Затраты на аккордную плату труда рабочих			3170.07	3170.07
10		Затраты, связанные с подвижным характером работ			6899.56	6899.56

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата			

**ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017**

Лист

11		Затраты, связанные с выплатой премий за ввод в действие производственных мощностей и объектов			1864.75	1864.75
		<b>Итого по главам 1-7:</b>	<b>189271.83</b>	<b>18385.36</b>	<b>13472.38</b>	<b>221129.57</b>
12		Глава 8. Проектные изыскательские работы			6633.89	6633.89
		<b>Итого по главам 1-8:</b>	<b>189271.83</b>	<b>18385.36</b>	<b>20106.26</b>	<b>227763.45</b>
13		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты	4555.27			4555.27
		<b>Всего по сводному сметному расчету:</b>	<b>193827.10</b>	<b>18385.36</b>	<b>20106.26</b>	<b>232318.72</b>
14		Возвратные суммы				682.22

Расчет отдельных глав сводного сметного расчета:

Глава 1 – Отвод территории строительства-0,4% от главы 2.

Подготовка территории строительства – 2% от главы 2.

Глава 2 – из объектной сметы.

Глава 3 – 4% от главы 2.

Глава 4 – 4,2% от итога по главам 2, 3.

Глава 5 – 5% от итога по главам 2, 3.

Глава 6 – 2,5% от итога по главам 1-5.

Глава 7 – 1,5% от СМР итога по главам 1-6 – дополнительные затраты при производстве работ в зимнее время; 1,7% от итога СМР по главам 1-6 – затраты на аккордную оплату труда рабочих; 3,7% от итога СМР по главам 1-6 – затраты связанные с подвижным характером работ; 1% от итога СМР по главам 1-6 – затраты связанные с выплатой премий .

Глава 8 – 3% от итога глав 1-7.

Резерв средств на непредвиденные расходы – 2% от общ.смет.стоимости по главам 1-8.

Возвратные суммы исчисляются в размере 15% от главы 6.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

Таблица 18. Технико–экономические показатели объекта строительства.

№	Наименование показателей	Единица измерения	Количество
1	Общая площадь на одну квартиру в среднем	м <sup>2</sup>	9873,8/68=145.2
2	Жилая площадь на одну квартиру в среднем	м <sup>2</sup>	2931/68=43,1
3	Площадь вне квартирных помещений на одну квартиру в среднем	м <sup>2</sup>	(9873,8-6929,5)/68 = 43.3
4	Отношение жилой площади к общей площади	К1	2931/9873,8=0.3
5	Отношение строительного объема к общей площади	К2	34658/9874,8=3.51
6	Отношение площади наружных стен к общей площади	К3	6537,3/9873,8=0,66
7	Отношение периметра наружных стен к общей площади	К4	132,3/9873=0,013

Таблица 19. Эксплуатационные расходы.

- содержание и ремонт жилых помещений	руб/год	17,9*9874*12=2120900
- отопление	руб/год	1581,82*0,0113*9874*6,4=1129600
- горячее водоснабжение	руб/год	119,78*3,8*(9874/20)*12=2697100
- холодное водоснабжение	руб/год	23.71*5.32*(9874/20)*12=747400
- водоотведение	руб/год	15.26*9.12*(9874/20)*12=824700
- электроэнергия	руб/год	3.13*(9874/20)*50*12=927400
- капитальный ремонт	руб/год	6.9*9874*12=817600
- газоснабжение	руб/год	62*(9874/20)*12=255700
- затраты на хоз.свет	руб/год	0,6*12*9874=71100
Всего текущих затрат	руб/год	9 591 500

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

### 5.3. Расчет чистого дисконтированного дохода

Чистый дисконтированный доход (ЧДД) определяется как сумма текущих эффектов за весь расчетный период, приведенная к начальному шагу. Величина ЧДД для постоянной нормы дисконта  $E$  вычисляется по формуле

$$\text{ЧДД} = \sum (R_t - Z_t) / (1 + E)^t$$

$R_t$ - результаты, достигаемые на  $t$  м шаге расчета.

$Z_t$ - затраты, осуществляемые на том же шаге.

$T$ - горизонт расчета равный номеру шага расчета, на котором производится закрытие проекта.

$\mathcal{E} = (R_t - Z_t)$  – эффект, достигаемый на  $t$ -м шаге.

$E$ - постоянная норма дисконта, равная приемлемой для инвестора норме дохода на капитал.

Если ЧДД положителен, проект является эффективным и может рассматриваться вопрос о его принятии. Чем больше ЧДД, тем эффективнее проект.

Расчет чистого дисконтированного дохода представлен в таблице №6

План продаваемых квартир представлен в таблице №5

Таблица 20. План продажи квартир.

Год реализации проекта	План продаж		цена за кв.м. тыс.руб	выручка тыс.руб.
	%	м <sup>2</sup>		
1	7	691.2	45.7	31586.3
2	15	1481.1	45.7	67684.9
3	40	3949.5	45.7	180493.1
4	28	2764.7	45.7	126345.1
5	10	987.4	45.7	45123.3

Общая площадь: 9873,8 м<sup>2</sup>

Кап.вложения: 232 319 тыс.руб

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

Таблица 21. Расчет ЧДД (при норме дисконта E=13%)

Год существования проекта	Результаты т.р.	Затраты Zt, в том числе		Разница между результатами и затратами т.р.	Коэффициент дисконтирования	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта	ЧДД Нарастающего источника
		Капитальные вложения т.р.	Эксплуатационные расходы т.р.				
t	Rt	Kt	Эt	(Rt-Zt)	$1/(1+E)^t$	$Rt-Zt/(1+E)^t$	
1	27992.2	162623.1		-134630.9	0.885	-119 148.3	-119 148.3
2	59983.3	69695.6		-9712.3	0.783	-7 604.7	-126 753.0
3	159955.6		9591.5	150364.1	0.693	104 202.3	-22 550.8
4	111968.9		9591.5	102377.4	0.613	62 757.3	40 206.6
5	39988.9		9591.5	30397.4	0.543	16 505.8	56 712.4

ЧДД проекта равен 56712.4 тыс.руб. – проект является эффективным (при данной норме дисконта) и может рассматриваться вопрос о его принятии.

#### 5.4. Расчет внутренней нормы доходности

Внутренняя норма доходности E<sub>вн</sub> представляет ту норму дисконта, при которой величина приведенной разности результата и затрат равна приведенным капитальным вложениям. Показатель «внутренняя норма доходности» имеет также другие названия: «норма прибыли»

Таблица 22. Расчет внутренней нормы доходности (при норме дисконта E=31,5)

Год существования проекта	Результаты т.р.	Затраты Zt, в том числе		Разница между результатами и затратами т.р.	Коэффициент дисконтирования	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта	ЧДД нарастающим итогом
		Капитальные вложения т.р.	Эксплуатационные расходы т.р.				
t	Rt	Kt	Эt	(Rt-Zt)	$1/(1+E)^t$	$Rt-Zt/(1+E)^t$	
1	27992.2	162623.1		-134630.9	0.760	-102 380.9	-102 380.9
2	59983.3	69695.6		-9712.3	0.578	-5 616.6	-107 997.5
3	159955.6		9591.5	150364.1	0.440	66 125.2	-41 872.3
4	111968.9		9591.5	102377.4	0.334	34 237.4	-7 634.9
5	39988.9		9591.5	30397.4	0.254	7 730.5	95.6

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

Инв. № подл. Подп. и дата. Инв. № докл. Взам. инв. № Подп. и дата

$$E_{\text{вн}} = E_1 - ЧДД_1 \cdot \left( \frac{E_2 - E_1}{ЧДД_2 - ЧДД_1} \right) = 13 - 56712,4 \cdot \left( \frac{31,5 - 13}{95,6 - 56712,4} \right) = 31,5 \%$$

Полученную величину сравниваем с требуемой инвестором нормой рентабельности вложений.

### 5.5 Расчет индекса рентабельности (при норме дисконта E=13%)

Индекс рентабельности инвестиций Э<sub>к</sub> определяется как отношение суммы приведенной разности результата и затрат к величине капитальных вложений. Если капитальные вложения осуществляются за многолетний период, то они должны браться в виде приведенной суммы. В общем случае индекс рентабельности определяется:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_k &= \frac{\sum_{i=1}^t (R_t - 3_t) \cdot \alpha_t}{\sum_{i=1}^t K_t \cdot \alpha_t} \\ &= \frac{27992,2 \cdot 0,885 + 59983,3 \cdot 0,783 + 150364,1 \cdot 0,683 + 102377,4 \cdot 0,613 + 30397,4 \cdot 0,543}{162623,1 \cdot 0,885 + 69695,6 \cdot 0,783} \end{aligned}$$

= 1,278 > 1 - проект является экономически эффективным.

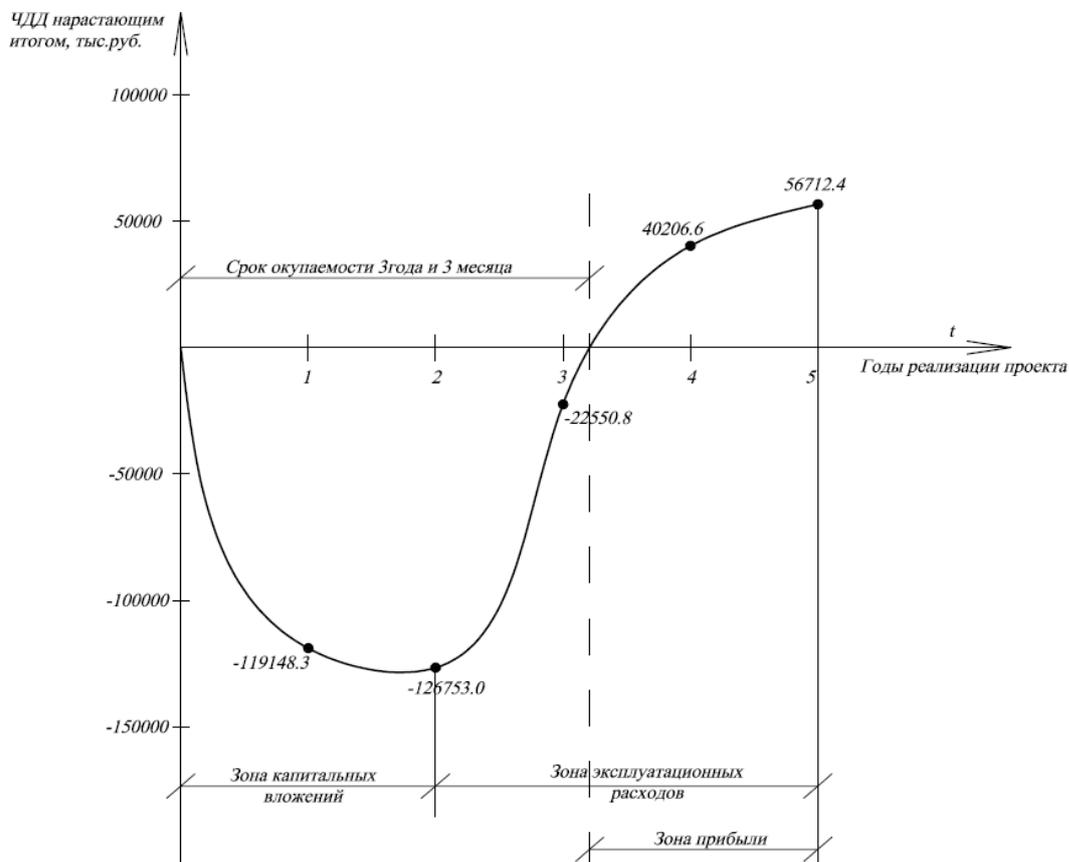


Рисунок 39. График срока окупаемости проекта.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

## 6. ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дудл.	Взам. инв. №	Подп. и дата		Лист
					ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017	
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата		

## 6.1. Введение

При проектировании, строительстве и эксплуатации современных зданий необходимо соблюдать вопросы охраны труда, техники безопасности и пожарной безопасности.

Вопросы охраны труда в строительстве и обеспечение безопасности жизнедеятельности рабочих на стройплощадке рассматриваются при разработке стройгенплана, технологической карты и календарного плана объекта при всех видах работ.

При проектировании объектного стройгенплана необходимо предусмотреть инженерные решения и мероприятия по технике безопасности, пожарной безопасности, охране труда при организации строительной площадки, рабочих мест и участков работ.

Необходимо учитывать следующие инженерные решения и мероприятия:

- 1) Выделение опасных зон, доступ в которые рабочим, не занятым на выполнение данных работ, запрещен; организацию безопасных путей для транспорта и пешеходов.
- 2) Размещение временных зданий и сооружений вне зоны действия монтажного крана.
- 3) Удаление бытовых и административных зданий от объектов, выделяющих вредные газы и пыль, на расстояние не менее 50 м.
- 4) Соблюдение расстояния от временных и постоянных зданий и сооружений до штабелей складов пиломатериалов не менее 30 м, а до штабелей круглого леса - 15 м.
- 5) Расположение туалетов на расстоянии, не превышающем 200 м до наиболее удаленных рабочих мест.
- 6) Удаление питьевых установок от рабочих мест на расстояние не более 75 м.
- 7) Организацию необходимого освещения стройплощадки, проходов и рабочих зон.

Инв. № подл.	Подп. и дата					ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017	Лист
	Взам. инв. №						
	Инв. № дубл.						
	Подп. и дата						
	Инв. № подл.						
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата			

8)Размещение средств пожаротушения (пожарных гидрантов, щитов, оборудования инвентарем для пожаротушения), а также определения мест для курения.

## 6.2. Пожарная безопасность

Проектом организации строительства предусматриваются и должны выполняться следующие противопожарные мероприятия:

1)Территория строительной площадки должна быть обеспечена проездами и подъездными дорогами.

2)Ко всем зданиям, строящимся и эксплуатируемым, должен быть обеспечен свободный подъезд.

3) В ночное время дороги на строительной площадке, а также место расположения пожарного гидранта должно быть освещено.

4)Обеспечить свободный подъезд к пожарным гидрантам, расстояние от гидрантов до зданий должно быть не более 50м и не менее 5м; от края дороги - не более 2м.

5)Склады лаков, легковоспламеняющихся жидкостей, красок устраиваются на расстоянии не менее 20м от строящихся зданий и не менее 50м от складов легковоспламеняющихся материалов. Пустые и наполненные баллоны следует хранить отдельно.

Хранить в одном помещении баллоны с горючими газами и баллоны с кислородом запрещается.

6)Электрохозяйство стройплощадки, в том числе осветительное и силовое оборудование должно отвечать требованиям " Правил устройства электроустановок " .

7)Строительная площадка должна быть обеспечена первичными средствами пожаротушения: водой, водными растворами, песком, противопожарным инвентарем и огнетушителями.

8)На строительной площадке необходимо наличие пожарного щита и пожарного гидранта.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

9)С целью предупреждения возникновения пожаров на строительной площадке необходимо: ограничить количество хранящихся горючих материалов (леса, столярных изделий, пиломатериалов, газообразных горючих веществ и жидкостей), своевременно удалять в безопасные места или уничтожить отходы строительного мусора и горючих материалов.

10)С целью быстрого извещения о пожаре и вызове пожарной службы на строительной площадке необходимо наличие телефонной связи с возможностью доступа к телефонному аппарату в любое время суток.

11)Ответственность за пожарную безопасность на строящемся объекте, строительной площадке, а также за соблюдение противопожарных требований действующих норм, наличие и исправное содержание средств пожаротушения, своевременное выполнение противопожарных мероприятий несет персонально начальник строительства или лицо его заменяющее.

12)Ответственные за противопожарную безопасность обязаны:

Установить режим проведения огневых и других пожароопасных работ, курения, порядок уборки, вывоза и утилизации сгораемых отходов.

Ознакомить работающих с пожарной безопасностью всех видов работ, а также применяемых на предприятии материалов, веществ, оборудования и конструкций.

13)Линейные инженерно-технические работники, ответственные за пожарную безопасность обязаны:

Качественно и своевременно выполнять противопожарные мероприятия, предусмотренные правилами.

Обеспечить соблюдение на вверенных участках работы установленного противопожарного режима всеми рабочими, служащими и лицами, привлекаемыми на стройку;

Каждый день по окончании работ проверять противопожарное состояние рабочих мест. Выявленные и устраненные недочеты зарегистрировать в специальном журнале. Не допускать нахождение рабочих,

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

служащих и других лиц, закончивших работу, во вспомогательных и бытовых помещениях в вечернее и ночное время.

Лица, виновные в нарушении правил и требований пожарной безопасности в зависимости от характера нарушений и последствий несут ответственность в соответствии с административным, трудовым, уголовным или гражданским законодательством.

14) При эксплуатации электроустановок запрещается:

применять для сушки и отопления нестандартные нагревательные приборы;

использовать кабели и провода с потерявшей защитные свойства изоляцией;

допускать соприкосновение электрических проводов с металлическими конструкциями;

оставлять под напряжением изолированные концы электрических кабелей и проводов;

пользоваться неисправными осветительными коробками, розетками, рубильниками;

оставлять без присмотра находящиеся под напряжением электрооборудование и электроприборы;

завязывать и окручивать электропровода, а также оттягивать провода и светильники на электрических проводах;

использовать выключатели, ролики, штепсельные розетки для подвешивания одежды и других предметов;

обертывать электрические лампы бумагой и другими горючими материалами;

применять в качестве электрической защиты предохранители кустарного производства, некалиброванные предохранители, отключать аппараты электрозащиты;

применять для электросетей телефонные и радио провода;

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

15) Обеспечение пожарной безопасности на строительной площадке должно осуществляться и соответствовать требованиям действующих СНиП «Организация строительного производства », "Правила пожарной безопасности при производстве строительного-монтажных работ", "Типовые правила пожарной безопасности для промышленных предприятий".

### 6.3. Обеспечение электробезопасности

Разводка временных электросетей напряжением до 1000 В, используемых при электроснабжении объектов строительства, должна быть выполнена изолированными кабелями или проводами на конструкциях или опорах, рассчитанных на механическую прочность при прокладке по ним кабелей и проводов, на высоте над уровнем настила, земли не менее, м:

- 2,5 - над рабочими местами.
- 6,0 - над проездами;
- 3,5 - над проходами.

Светильники общего освещения напряжением 127 и 220 В устанавливаются на высоте не менее 2,5 м от уровня настила, пола, земли.

Рубильники, выключатели и другие коммутационные электрические аппараты, применяемые во влажных цехах или на открытом воздухе, должны быть в защищенном исполнении.

Все электропусковые устройства должны быть размещены так, чтобы исключалась возможность пуска механизмов, оборудования и машин посторонними лицами. Не допускается включение одним пусковым устройством нескольких токоприемников.

Рубильники и распределительные щиты должны иметь запирающие устройства.

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

*ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017*

Лист

#### 6.4. Анализ опасных и вредных факторов

На участке строительства необходимо придерживаться правил техники безопасности, утвержденными соответствующими министерствами и ведомствами РФ, а также органами государственного надзора по согласованию с Госстроем РФ. Лицам, допущенным к участию в строительных процессах, необходимо иметь профессиональную подготовку, соответствующую характеру работ, в том числе и по безопасности труда.

При строительстве зданий и сооружений не допускается выполнять работы, которые связаны с нахождением работающих в одной секции (участке, захватке) на этажах (ярусах), над которыми производят перемещение, установку и временное закрепление оборудования или элементов конструкций.

Способы строповки оборудования и элементов конструкций должны обеспечивать их подачу к месту установки в положении, приближенном к проектному.

Очистка монтируемых элементов конструкций производится до их подъема.

Монтируемые элементы оборудования или конструкций во время перемещения должны удерживаться от вращения и раскачивания гибкими оттяжками.

Запрещено пребывание людей на оборудовании и элементах конструкций во время их перемещения и подъема.

Запрещено оставлять поднятые краном элементы оборудования и конструкций на весу во время перерывов в работе.

Закрепление элементов конструкций в проектном положении производится так, чтобы обеспечить их геометрическую неизменяемость и устойчивость.

Расстроповывают элементы оборудования и конструкций после временного или постоянного их надежного закрепления. Перемещать установленные в проектное положение элементы оборудования или конструкций после того, как была проведена их расстроповка не допускается, кроме тех случаев, когда это обоснованно в ППР.

Инв. № подл.	Подп. и дата									
	Взам. инв. №									
	Инв. № дубл.									
	Подп. и дата									
	Инв. № подл.									
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017					Лист

Запрещено выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при гололедице, при грозе или тумане, исключающем видимость, при скорости порывов ветра 15 м/с и более. Перемещение и установка конструкций, имеющих с большую парусность, необходимо прекращать при скорости порывов ветра 10 м/с и более.

Запрещено нахождение работающих под элементами оборудования и конструкций до установки их в проектное положение и последующего закрепления.

В случае необходимости нахождения людей под монтируемым оборудованием или конструкциями необходимо осуществлять специальные мероприятия, которые обеспечивают безопасность работающих.

Лестницы, навесные монтажные площадки и другие приспособления, которые необходимы монтажникам для работы на высоте, нужно устанавливать и закреплять на конструкциях до подъема их башенным краном.

Следует применять грузозахватные устройства или поддоны при подаче на рабочее место башенным краном газобетонных блоков.

Грунт, извлеченный из траншеи или котлована, следует размещать на расстоянии не менее полуметра от бровки выемки. Не разрешается разработка грунта в траншеях и котлованах методом подкопа.

Расположение механизмов и складирование материалов не допускается в пределах призмы грунта траншей или котлованов.

Монтажный кран устанавливают на надежное и тщательно выверенное основание для придания ему необходимой устойчивости. Для ограничения грузоподъемности башенных кранов, на них устанавливают автоматические устройства, которые ограничивают их грузоподъемность. А стальные канаты, строповочные устройства и траверсы должны периодически проходить проверку.

Монтажники, для перехода с одной конструкции на другую используют трапы, переходные мостики, имеющие ограждения, и инвентарные лестницы,

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

*ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017*

Лист

На строительной площадке скорость движения автотранспорта ограничивается: на поворотах до пяти км/ч, на прямых участках до десяти км/ч.

Пожарная безопасность на строительной площадке обеспечивается в соответствии с требованиями правил пожарной безопасности при производстве сварочных и других огневых работ на объектах народного хозяйства, а также требованиями ГОСТ 12.1.004-85 «Пожарная безопасность. Общие требования».

Электробезопасность на строительной площадке обеспечивается в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.018-78 «Строительство. Электробезопасность. Общие требования».

Строительная площадка освещаются в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.046-85 «Строительство. Нормы освещения строительных площадок». Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приборов на работающих.

### **6.5. Безопасность труда рабочих при бетонных работах**

Необходимо предусматривать мероприятия по предотвращению воздействия на работников вредных и опасных производственных факторов:

- повышенные напряжения в электрических цепях, при замыкании которых ток может пройти через тело человека;
- опрокидывание строительных машин или падение их частей;
- падение с высот инструментов и материалов;
- обрушение незакрепленных грузов и конструкций;
- передвигающиеся грузы конструкции;
- расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3м и более.

При производстве монтажных работ необходимо соблюдать следующие решения по охране труда:

- необходимо определить марку башенного крана, а также места его установки и опасных зон его действия;

- необходимо определить средства механизации для перевозки, подачи и укладки бетонной смеси;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	Лист	
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017		

необходимо определить несущую способность и разработать проект опалубки, определить последовательность ее установки и разборки;

необходимо обеспечить безопасность рабочих мест на высоте;

необходимо разработать мероприятия и средства по уходу за бетоном в теплое и холодное время года.

На захватке, где ведутся монтажные работы, запрещено нахождения посторонних лиц и выполнение прочих видов работ.

Не допустимо нахождение рабочих в захватках, над которыми производятся перемещение, монтаж и установка элементов конструкций.

Монтаж конструкций здания начинается с пространственно-устойчивой части: пилонов, ядра жесткости и перекрытий.

При возведении многоэтажного здания конструкции каждого вышележащего этажа монтируются после того, как бетон несущих конструкций наберет прочность, указанную в ППР, и после закрепления всех монтажных элементов.

Монтаж лестничных маршей и площадок здания осуществляется параллельно с монтажом конструкций здания. На смонтированных лестничных маршах необходимо устанавливать ограждения.

Не допускается размещения на опалубке материалов и оборудования, не предусмотренных в ППР, и нахождение людей, не связанных с данным процессом, на установленных конструкциях опалубки,

Для перехода работников с одного рабочего места на другое необходимо применять переходные мостики, лестницы и трапы.

Предусматривается устройство рабочих настилов с ограждениями при устройстве опалубки стен.

Опалубку перекрытий следует огородить по всему периметру. Закрываются отверстия, предусмотренные в рабочем полу опалубки. Отверстия затягиваются проволокой, если есть необходимость оставить их открытыми.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

Для перемещения по уложенной арматуре укладываются специальные настилы шириной более 0,6м, которые укладываются поверх арматурного каркаса.

Эстакада для подачи бетонной смеси автосамосвалами оборудуется отбойными брусками. Между ограждениями и брусками предусматриваются проходы более 0,6 м.

Во время очистки кузова автосамосвала от остатков бетонной смеси работникам запрещено находиться в кузове.

Элементы каркасов арматуры пакетируются с учетом условий их складирования, подъема, транспортирования к месту монтажа.

Используемые бадьи (бункеры) для бетонной смеси должны соответствовать требованиям государственных стандартов. Перемещение башенным краном порожнего или загруженного бункера допускается только при закрытом затворе.

Расстояние между нижней кромкой бадьи и ранее уложенного бетона должно быть не более 1м.

Состояние средств подмащивания, опалубки и тары проверяется каждый день перед началом укладки бетонной смеси.

Элементы опалубки устанавливаются последовательно поярусно, Опалубку разбирают, только после того, как бетон достигает необходимой прочности.

Принимаются меры, предотвращающие случайное падение элементов опалубки, обрушения конструкций и поддерживающих лесов, при разборке опалубки.

Запрещается перемещение электровибраторов за токоведущий провод. При переходе на другое место рабочим следует выключать вибраторы.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

## 6.6. Требования безопасности при эксплуатации транспортных средств и мобильных машин

Руководителю работ, при размещении мобильных машин на производственной территории, необходимо до начала работы определить рабочую зону машины и границы опасной зоны, создаваемой ею. При этом должна быть обеспечена обзорность рабочих зон с рабочего места машиниста. Если машинист не имеет достаточного обзора, то ему необходимо выделить сигнальщика.

Значение сигналов, подаваемых в процессе движения машины и ее работы, должны изучить все лица, связанные с ее работой.

Предупредительными надписями и знаками безопасности должны быть обозначены опасные зоны, возникающие во время работы машины.

При использовании транспортных средств и машин необходимо принять меры, предупреждающие их самопроизвольное перемещение или опрокидывание при уклоне местности, просадке грунта или под действием ветра.

Необходимо предупредить доступ людей в опасную зоны работы машин, имеющих подвижные рабочие органы. Граница опасной зоны находится на расстоянии не менее 5 м от предельного положения рабочего органа.

## 6.7. Требования безопасности к процессам производства погрузочно-разгрузочных работ

Необходимо соблюдать должную освещенность площадок и помещений, в которых производят погрузочно-разгрузочные работы. Такого типа работы выполняются, как правило, с помощью подъемно-транспортных механизмов и под наблюдением лица, ответственного за безопасность производства данных работ. В обязанности данного лица входит проверка исправности грузоподъемных механизмов, подмости и другого погрузочно-разгрузочного инвентаря, а также разъяснение работникам последовательности выполнения

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

операций, их обязанностей, значения подаваемых сигналов и свойств поданного к погрузке или разгрузке материала.

При подъеме груза на высоту превышающую 2 метра, а также при его весе 50 кг обязателен механизированный способ погрузочно-разгрузочных работ.

Машинистов грузоподъемных машин и строповщиков необходимо обучить способам правильной зацепки и строповки грузов, которые разрабатываются физическими лицами или организациями, использующими при производстве строительных работ грузоподъемные машины.

Машинистам кранов и строповщикам необходимо выдать список перемещаемых грузов с указанием их веса, а также наглядные изображения способов их зацепки и строповки. Данная информация также вывешивается в местах производства работ.

Не допускается нахождения в местах производства работ не имеющих к ним отношения лиц.

В зонах возможного падения обрушения и грузов не допускается передвижение транспорта и присутствие работающих.

При работе с опасными, пылевидными и сыпучими материалами применяются средства индивидуальной защиты, соответствующие характеру работ.

Выполнение погрузочно-разгрузочных работ с пылевидными материалами вручную допускается только при температуре материалов не более 40 °С.

Оператору грузоподъемного крана не разрешается поднимать или опускать груз в автомашину, если в ее кабине или кузове находятся люди.

Необходимо устройство навесных площадок для стропальщиков или стационарных эстакад в местах погрузки и разгрузки полувагонов и автомашин.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

## 6.8. Мероприятия по охране окружающей среды

Не допускается вырубка кустарника и деревьев, не предусмотренная проектной документацией, засыпка грунтом стволов и корневых шеек древесно-кустарниковой растительности.

При производстве строительного-монтажных работ должны быть соблюдены требования по предотвращению загрязненности и запыленности воздуха. Не допускается при уборке мусора и отходов сбрасывать их с этажей здания без применения закрытых лотков.

Маршруты движения средств транспорта и зоны работы строительных машин и должны устанавливаться с учетом требований по предотвращению повреждения насаждений.

Бытовые и производственные стоки, которые образуются на строительной площадке, не должны загрязнять окружающую среду.

При эксплуатации воздействие на окружающую среду проявляются в течение более длительного периода времени, чем при строительстве. Выхлопы двигателя, возникающие утечки транспортируемых продуктов, и другие воздействия приводят к загрязнению грунтов, водоемов и рек вдоль трассы коммуникаций.

Таким образом, решение проблемы окружающей среды при строительстве коммуникаций должно базироваться на экологических, экономических, биологических, и инженерно-технических исследованиях.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017	Лист	

# 7. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата		

## 7.1. Введение

Целью данной работы является исследование напряженно-деформированного состояния и подбор арматуры плиты перекрытия типового жилого этажа здания (перекрытие между 2 и 3 этажем) с помощью программных комплексов МОНОМАХ-САПР и ЛИРА-САПР.

## 7.2. Общие сведения о рассматриваемой плите

Данная плита перекрытия находится на отметке +7.800 здания, рассматриваемого в выпускной квалификационной работе. Плита имеет сложную форму в плане и представляет из себя 37-угольник. Толщина плиты задана исходя из пролета между опорами плиты и составляет 180мм. В качестве опор для плиты перекрытия служат монолитные железобетонные пилоны размерами в плане 200x1200мм и монолитные железобетонные стены толщиной 200мм, расположенные в области лестничных клеток и лифтовых шахт и выполняющие роль ядра жесткости здания.

На плиту перекрытия опираются ненесущие стены и перегородки здания, выполненные из газобетонных блоков марки D600 шириной 200мм.

На данном этаже здания полы имеют данный состав: поверх монолитной железобетонной плиты перекрытия укладывается слой 40мм полистиролбетона, поверх него делается выравнивающая цементно-песчаная стяжка и укладывается керамическая плитка или износостойкий линолеум в зависимости от назначения помещения.

## 7.3. Расчет нагрузок, действующих на перекрытие

Для расчета плиты в плане перекрытия условно выделяем полосу шириной 1м. Плита будет работать как неразрезная балка, опорами которой служат пилоны.

При этом нагрузка на 1 погонный метр плиты будет равна нагрузке на  $1\text{ м}^2$  перекрытия. Подсчет нагрузок дан в таблице 1.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист
Ли	Изм.	№ докцм.	Подп.	Дата	

**ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017**

Таблица 23. Нагрузка на 1 м<sup>2</sup> плиты монолитного перекрытия

№ п/п	Вид нагрузки	Норм. нагр., т/м <sup>2</sup>	Коэф. надежности по нагр., γ <sub>f</sub>	Расчетная нагрузка, т/м <sup>2</sup>
1.	<u>Постоянная:</u> Собственный вес ЖБ конструкций		1,1	Рассчитывается автоматически программным комплексом
	От массы пола			
2.	<u>Временная полезная</u>	0,15	1,2	0,15*1,2=0,18

Расчетная нагрузка от полов первого типа:

$$g_p = 1 \cdot 1 \cdot 0,04 \cdot 0,3 \cdot 1,3 + 1 \cdot 1 \cdot 0,02 \cdot 1,8 \cdot 1,3 + 0,016 = 0,08 \text{ тс/м}^2$$

Так же на плиту действие линейная равномерно-распределенная нагрузка от стен и перегородок.

Расчетная нагрузка от наружных стен:

$$g = 2,8 \cdot (0,02 \cdot 1,8 \cdot 1,3 + 0,15 \cdot 0,1 \cdot 1,3 + 0,2 \cdot 0,6 \cdot 1,3 + 0,01 \cdot 1,8 \cdot 1,3) = 0,689 \text{ тс/м}$$

Расчетная нагрузка от перегородок:

$$g = 2,8 \cdot (0,01 \cdot 1,8 \cdot 1,3 + 0,2 \cdot 0,6 \cdot 1,3 + 0,01 \cdot 1,8 \cdot 1,3) = 0,568 \text{ тс/м}$$

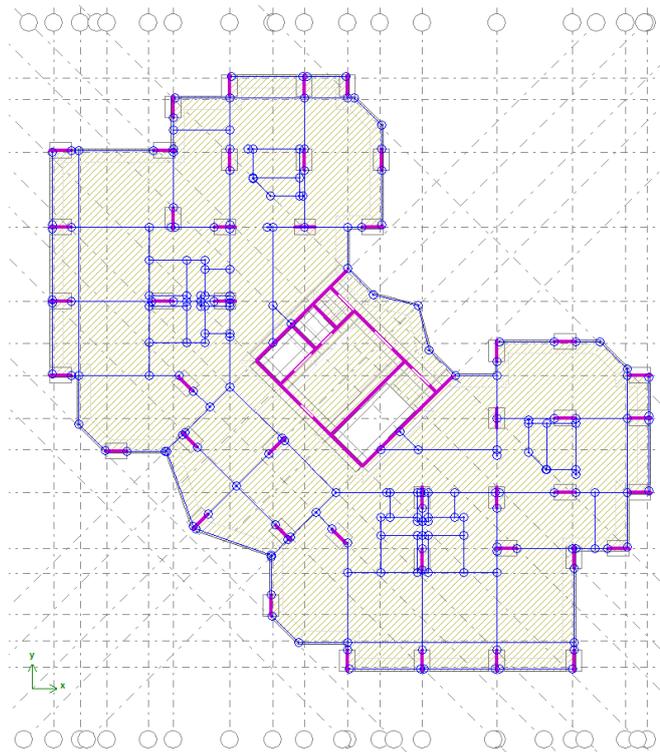


Рисунок 40. План этажа с нагрузками от стен и перегородок.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докцм.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

## 7.4. Расчет безбалочного перекрытия на действие постоянных и временных нагрузок

Расчет производится с использованием программных комплексов МОНОМАХ-САПР и ЛИРА – САПР.

### Описание модуля армирования:

Модуль «ОБОЛОЧКА» предназначен для подбора арматуры тонкостенных железобетонных элементов, в которых действуют изгибающие и крутящие моменты, осевые и перерезывающие силы (элементы оболочки).

Подбор продольной арматуры осуществлен исходя из условий прочности и трещиностойкости по направлениям X и Y на один погонный метр.

Для расчета была принята арматура класса А400 с максимальным диаметром 20мм. Привязка центра тяжести арматуры к верху и низу сечения 3см. Минимальный шаг арматуры 100мм. Бетон класса В25.

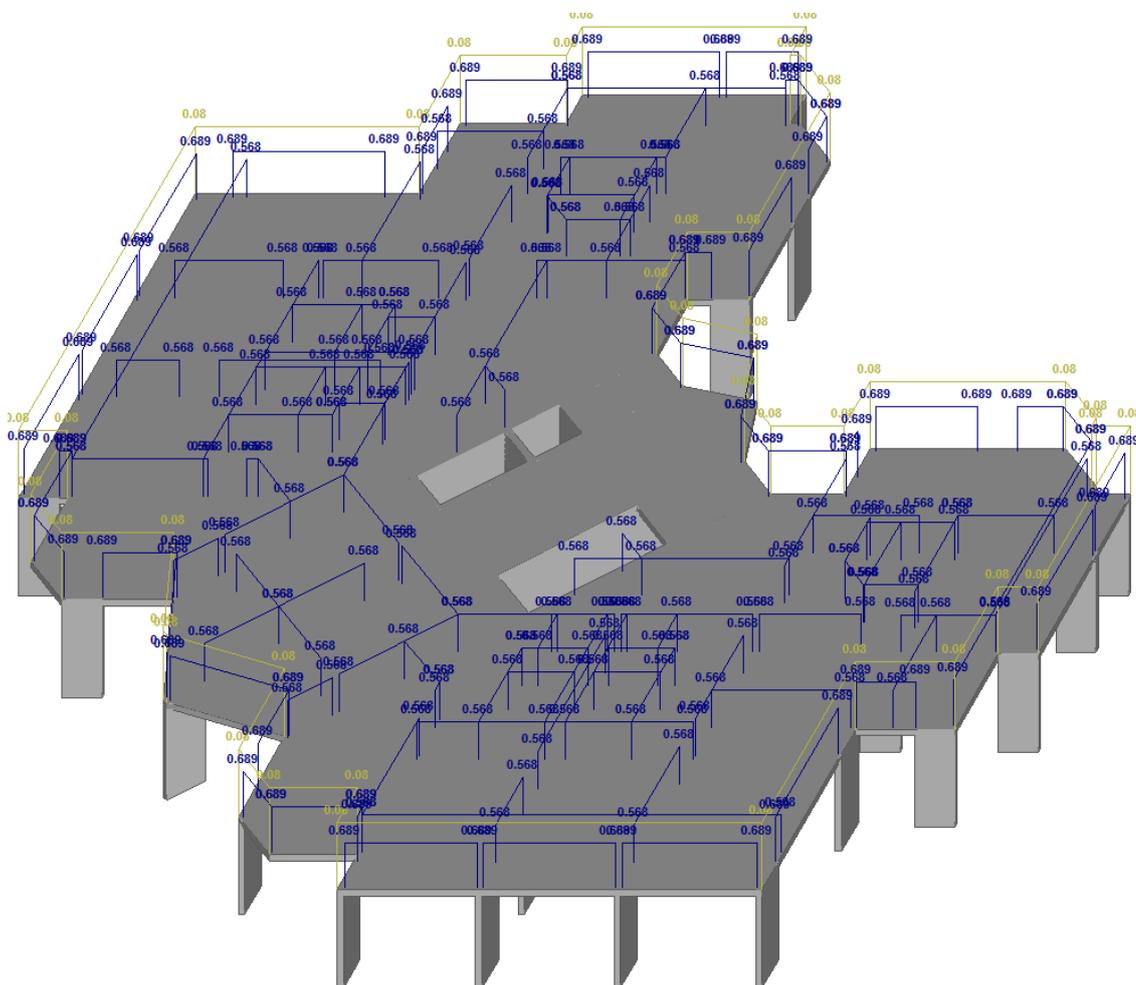


Рисунок 41. Пространственная 3D модель этажа с постоянным нагружением.

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дил.	Взам. инв. №
Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

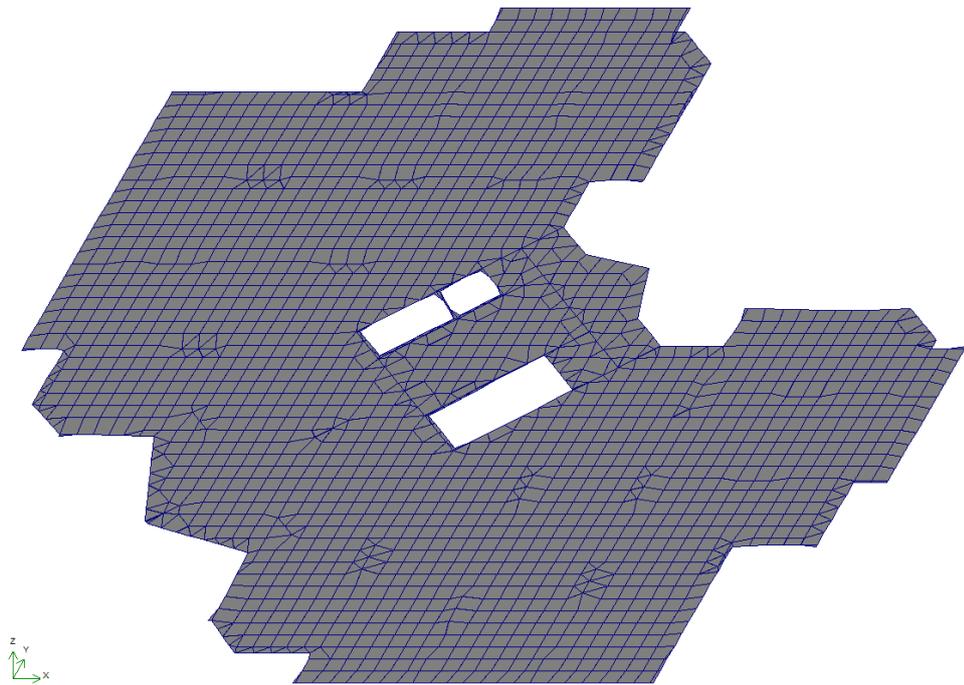


Рисунок 42. Конечно-элементная модель плиты с шагом триангуляции 0.6м.

### 7.5. Результаты расчета

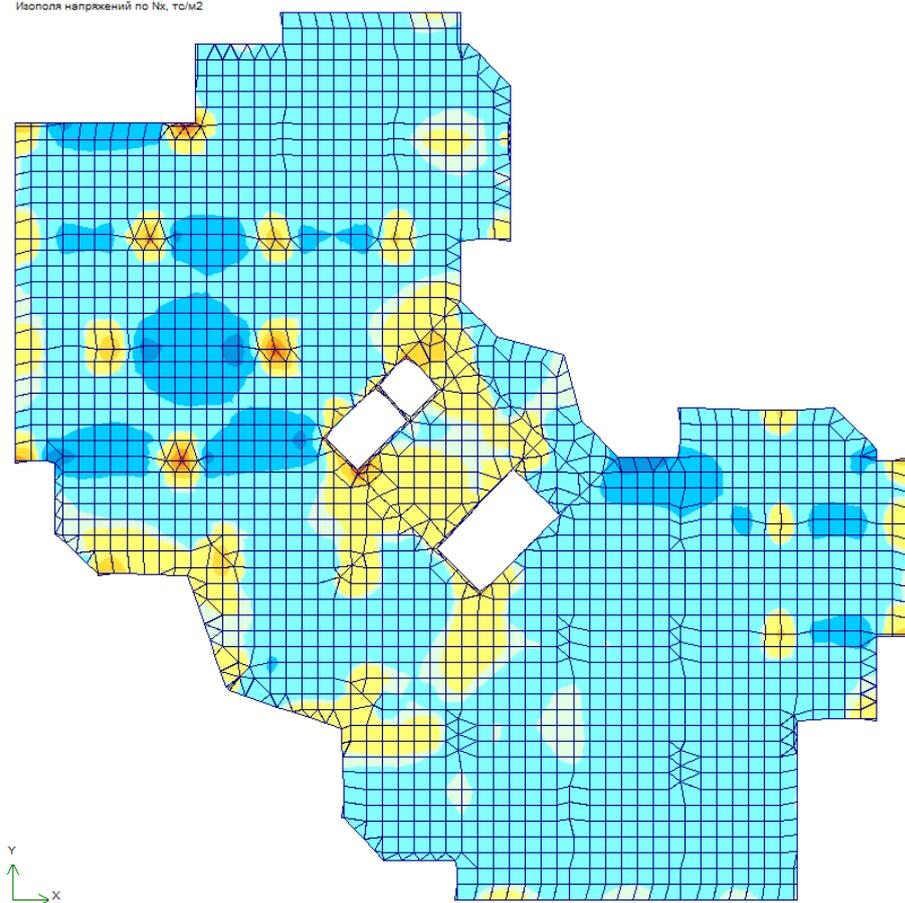
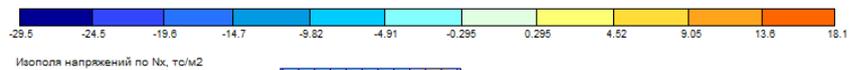


Рисунок 43. Изополя нормальных напряжений Nx.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дробл.	Взам. инв. №
Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

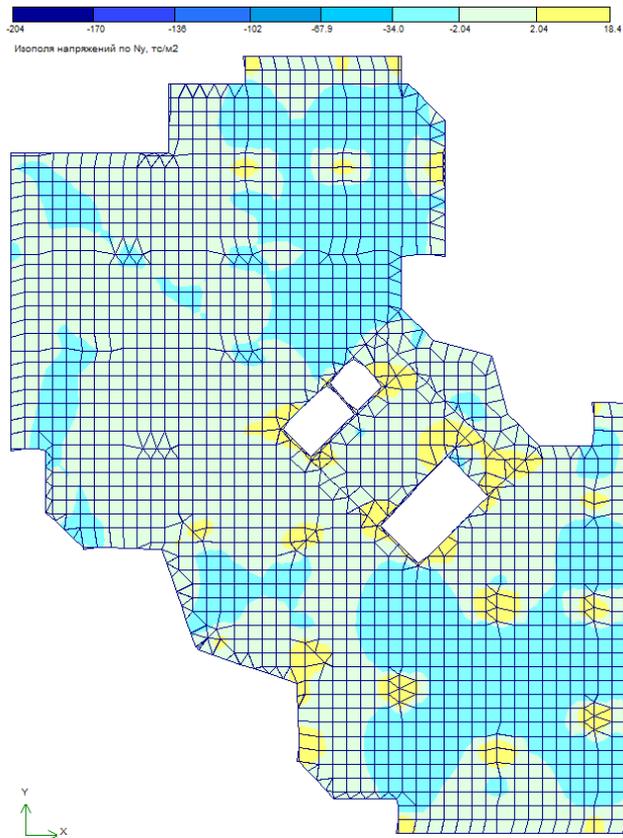


Рисунок 44. Изополя нормальных напряжений  $N_u$ .

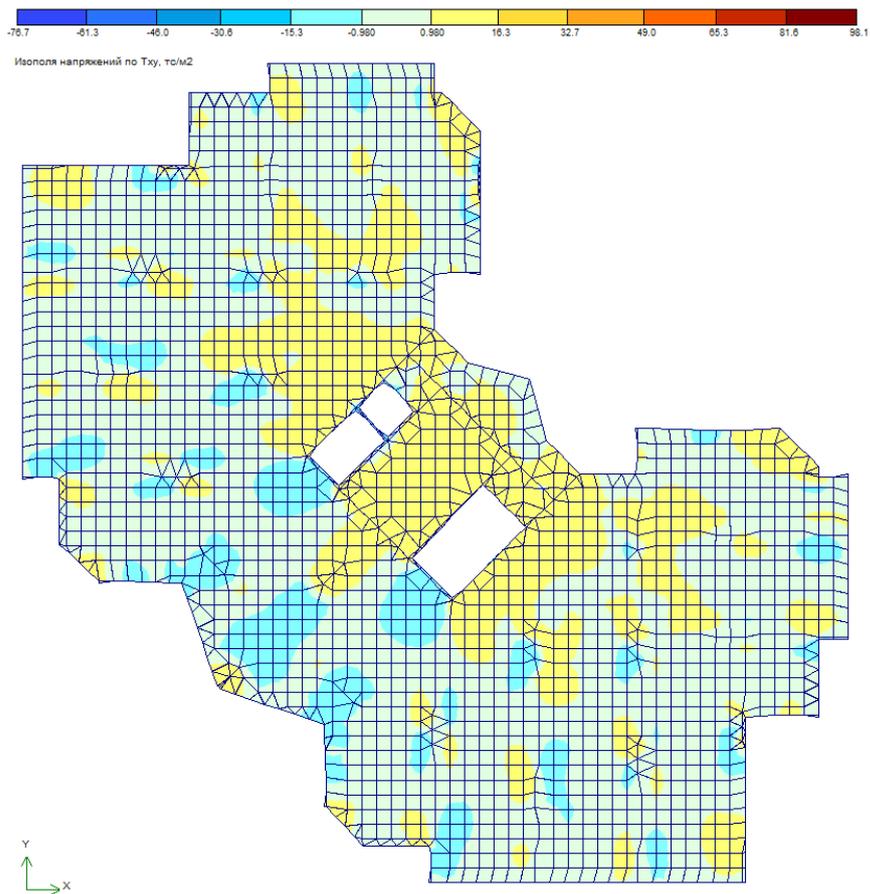


Рисунок 45. Изополя касательных напряжений  $N_u$ .

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Взам. инв. №
Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докцм.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист
------

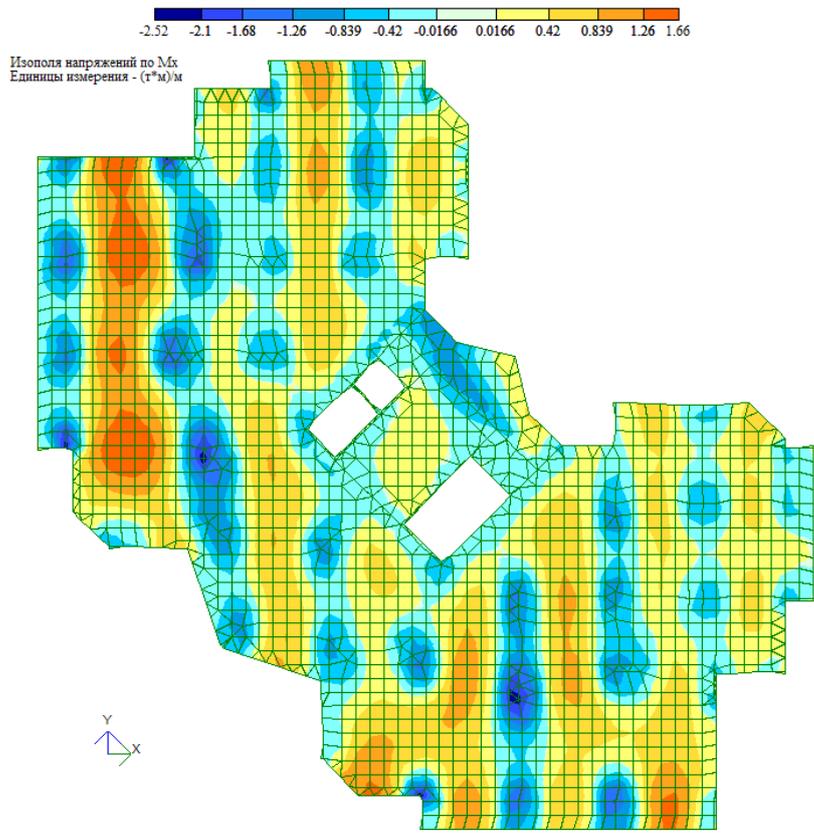


Рисунок 46. Изополя моментов  $M_x$

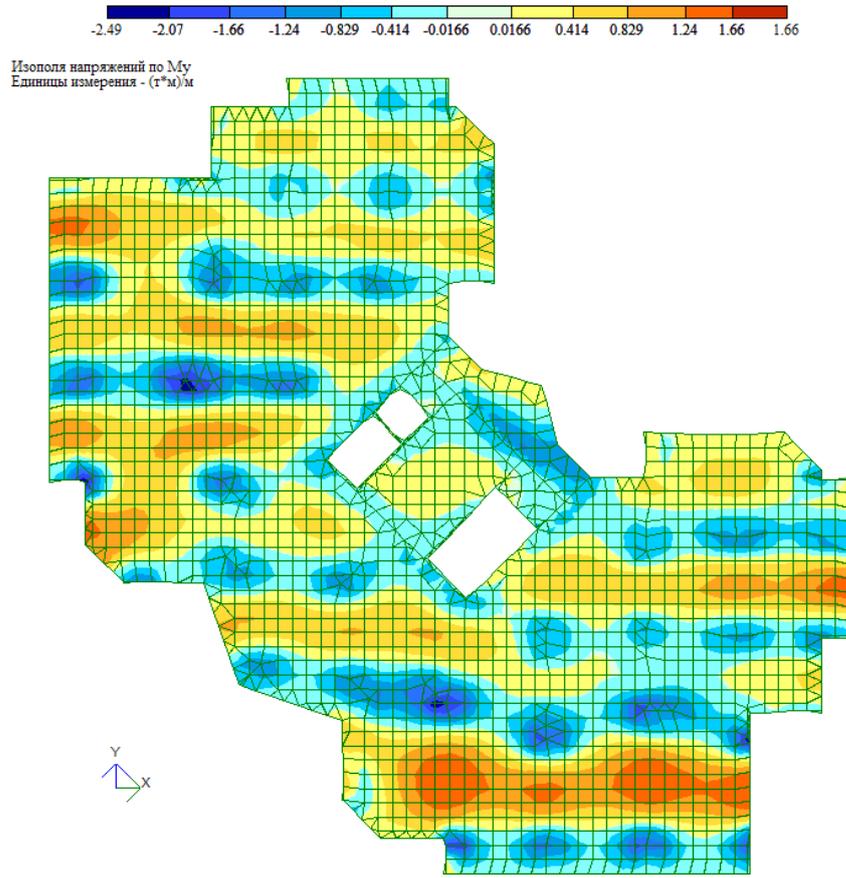


Рисунок 47. Изополя моментов  $M_y$ .

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Взам. инв. №
Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докцм.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

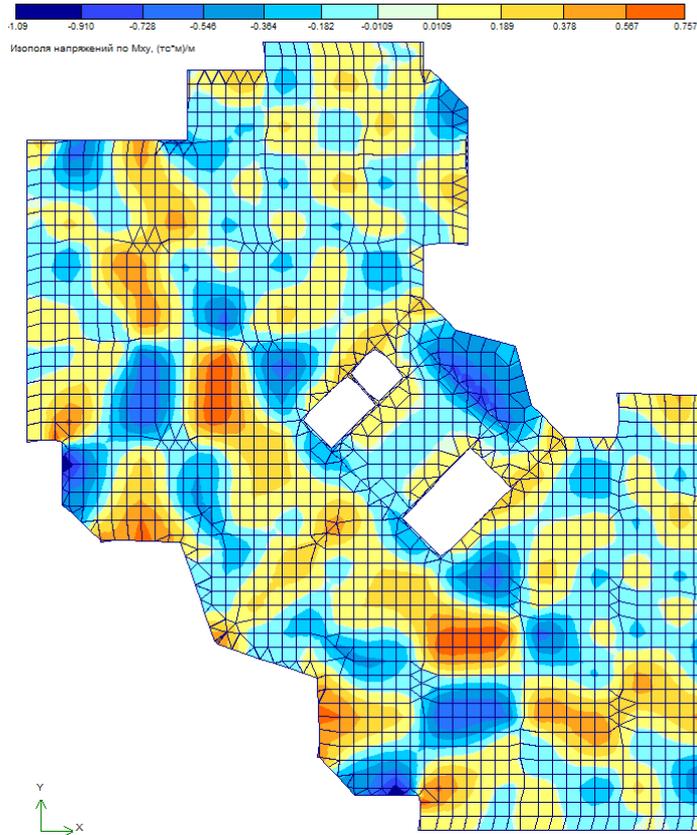


Рисунок 48. Изополю моментов  $M_x$ .

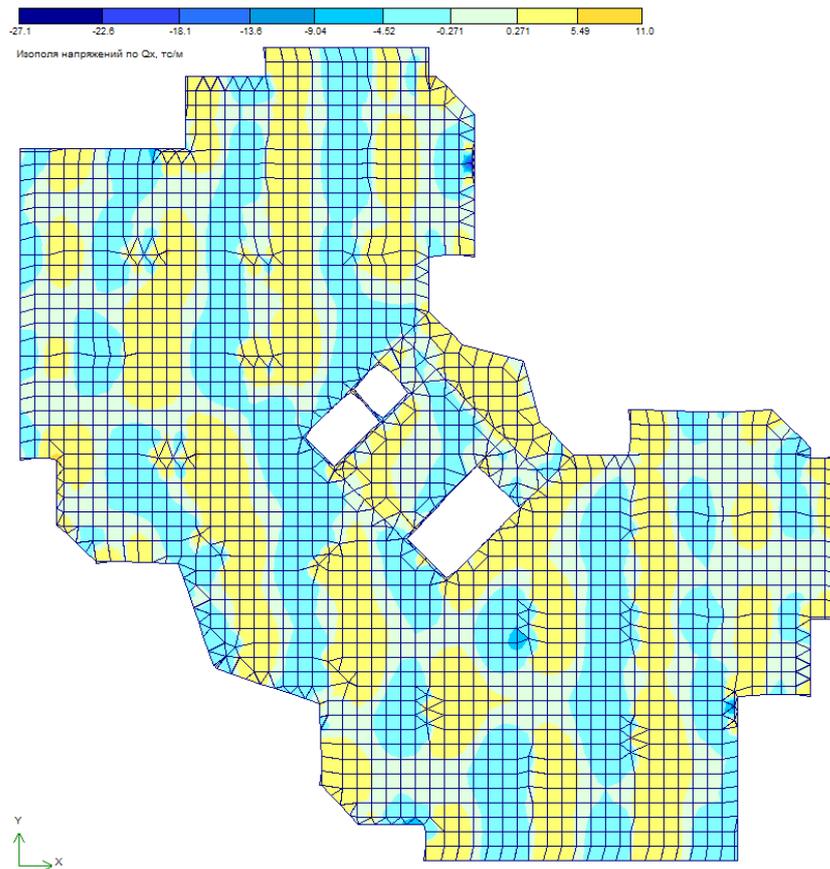


Рисунок 49. Изополю перерезывающих сил  $Q_x$ .

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дробл.	Взам. инв. №
Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докцм.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

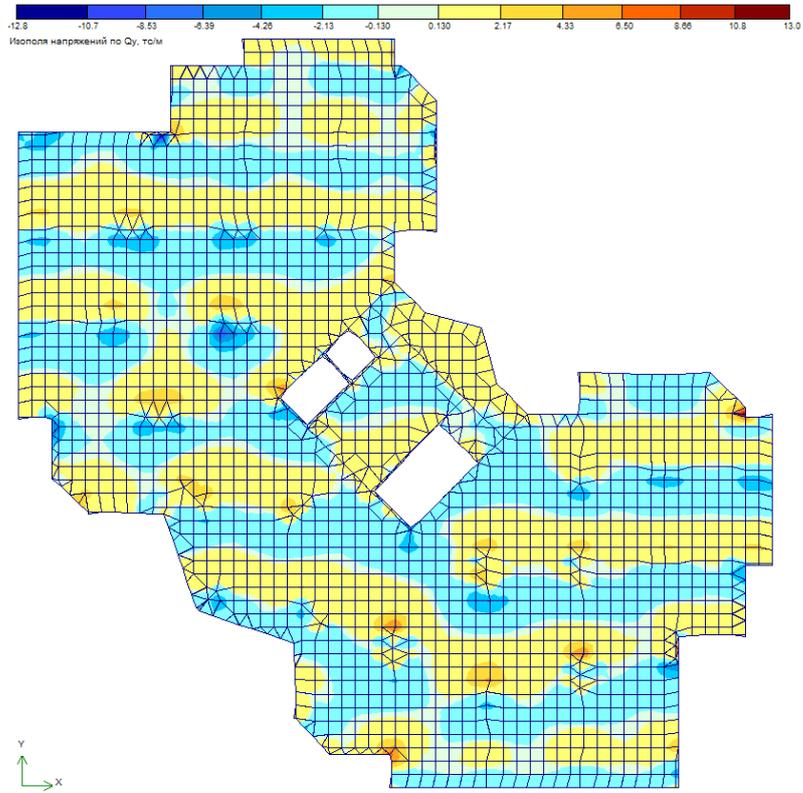


Рисунок 50. Изополя перерезывающих сил  $Q_y$ .

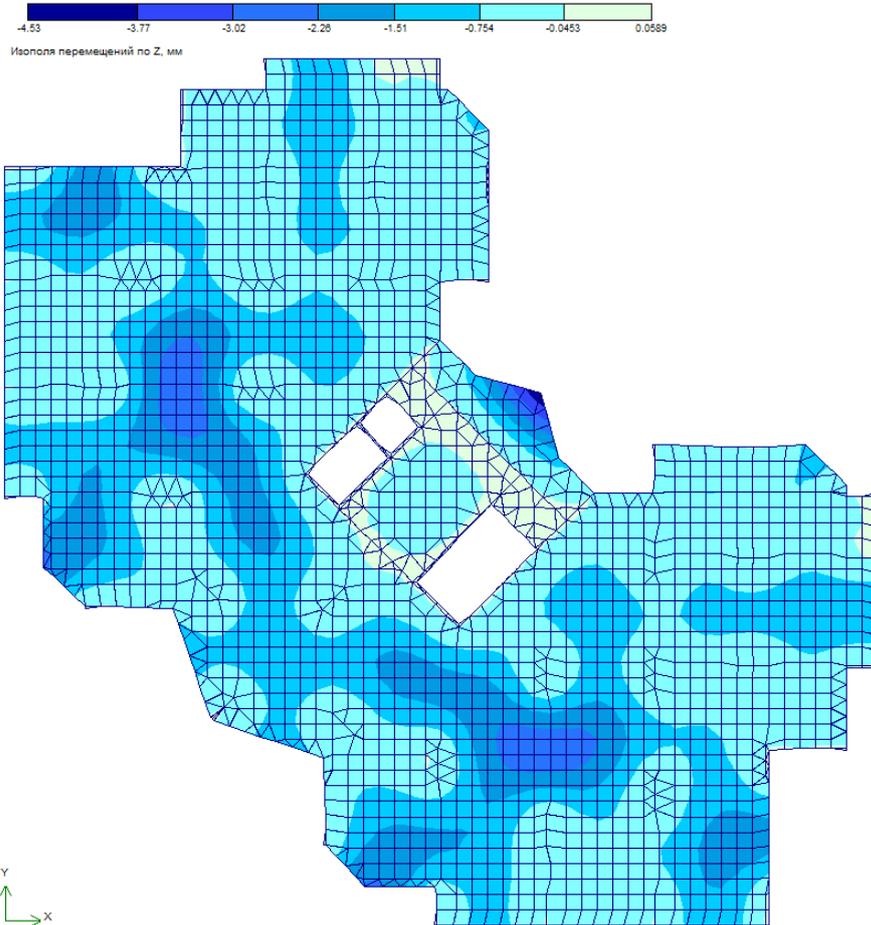


Рисунок 51. Изополя перемещений по Z.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дробл.	Взам. инв. №
Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докцм.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Подбор арматуры для данной плиты перекрытия выполним с помощью программы «ЛИРА-САПР».

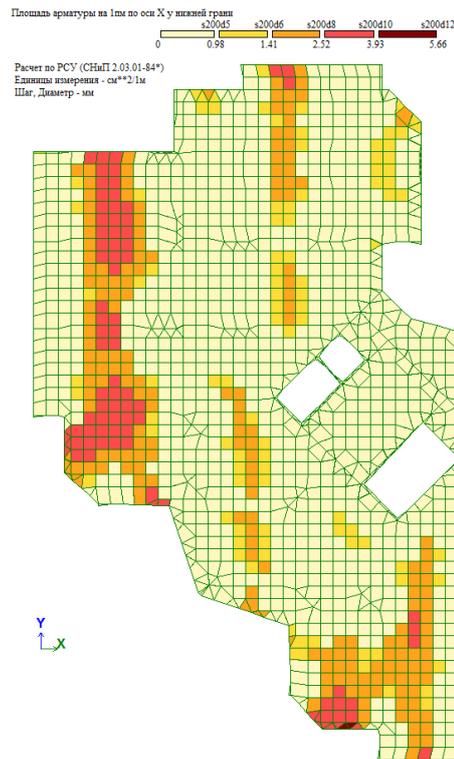


Рисунок 52. Требуемая площадь арматуры по оси X у нижней грани плиты.

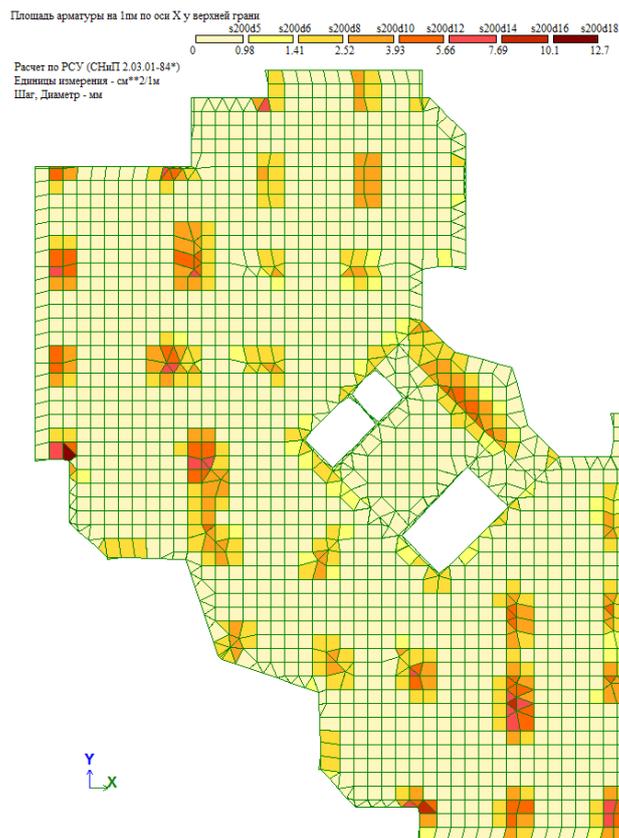


Рисунок 54. Требуемая площадь арматуры по оси X у верхней грани плиты.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дробл.	Взам. инв. №
Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докцм.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

Лист

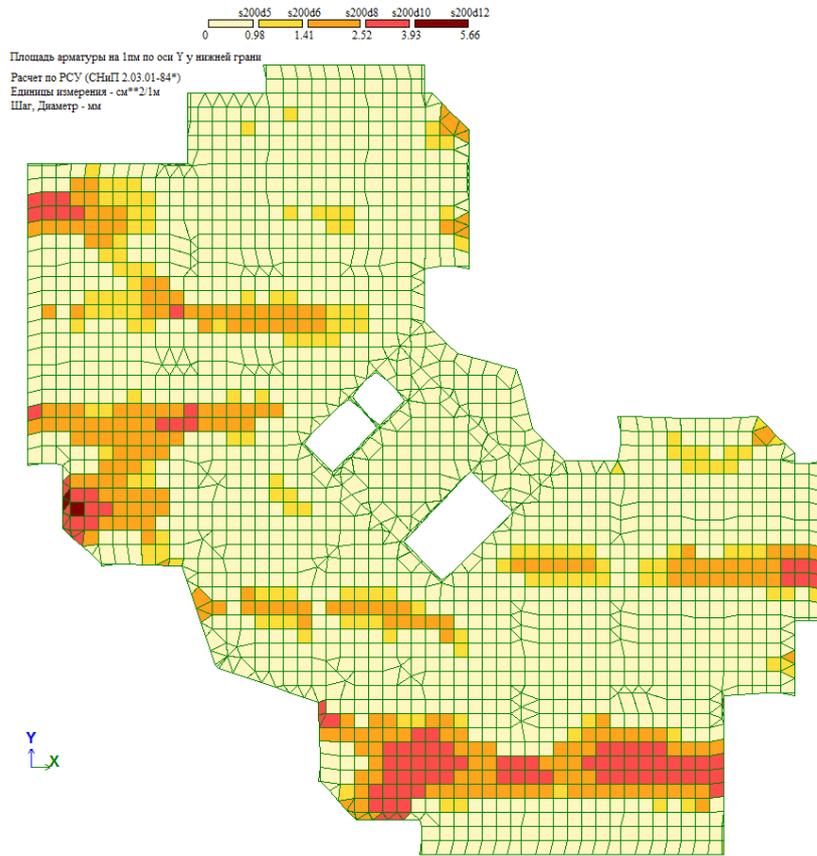


Рисунок 55. Требуемая площадь арматуры по оси Y у нижней грани плиты.

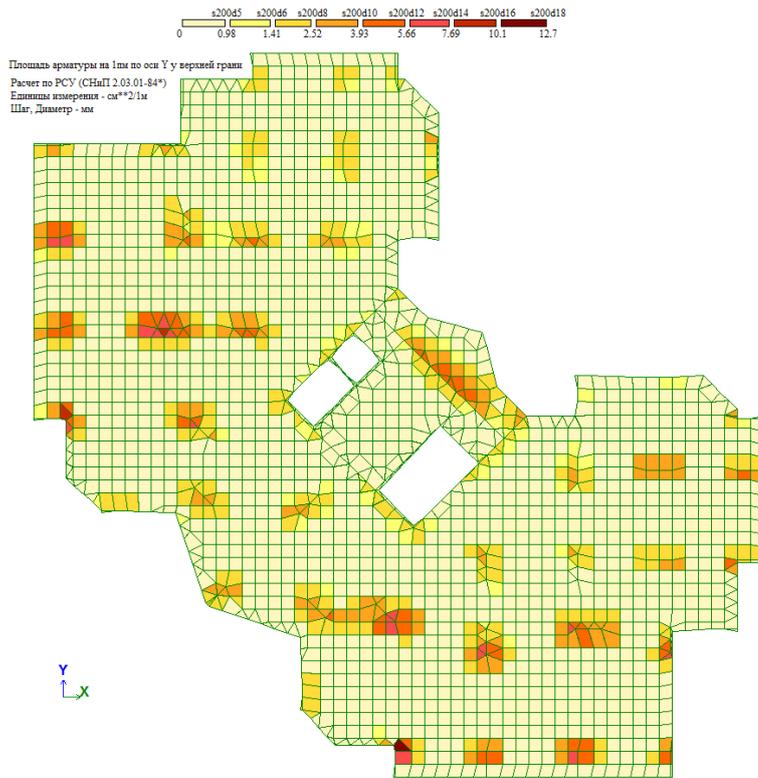


Рисунок 56. Требуемая площадь арматуры по оси Y у верхней грани плиты.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дробл.	Взам. инв. №
Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докum.	Подп.	Дата
----	------	----------	-------	------

ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017

**Вывод:** с использованием программы МОНОМАХ и ЛИРА получены значения внутренних усилий в конечных элементах от постоянных и временных нагрузок. Максимальный прогиб плиты расположен в области консольного свеса и составляет 4.5мм, в пролетах между опорами наибольший прогиб плиты составляет 3мм. Исходя из расчетов наибольшее количество арматуры расположено в местах наибольшей концентрации напряжений. Программа подобрала продольную арматуру таким образом, что ее шаг не менее 200мм, хотя значение минимального шага устанавливалось 100мм. Следовательно, при необходимости, можно уменьшить диаметр арматуры или уменьшить класс арматуры, увеличив ее количество.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Инв. № докл.	Взам. инв. №				Подп. и дата	Инв. № инв.	Подп. и дата	Лист
	Подп. и дата					Взам. инв. №							
Ли	Изм.	№ докцм.	Подп.	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017								

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузнецов В.С. Железобетонные конструкции многоэтажных зданий : Учебное пособие – М. Издательство АСВ, 2013г.
2. Лисициан М.В. Архитектурное проектирование жилых зданий — М.: Архитектура, 2006. — 488 с.
3. Городецкий Д.А., Юсипенко С.В. МОНОМАХ-САПР 2013. Учебное пособие. Примеры расчета и проектирования. - К.: Электронное издание, 2013. – 368 с.
4. Механика грунтов, основания и фундаменты: учебное пособие/ И.Т.Мирсаяпов и др., – Казань, КГАСУ, 2008.– 97 с.
5. Макалова Т.Г. и др. Конструкции гражданских зданий: Учебное пособие для вузов. – М.:Стройиздат, 1986.
6. Кузнецов А.Н., Муратова Н.В. Примеры расчета и проектирования фундаментов - ПГАСА, 1999.
7. Веселов В.А. Проектирование оснований и фундаментов - М.:Стройиздат, 1990.
8. Справочник проектировщика. Основания, фундаменты и подземные сооружения. Под ред. Е.А. Сорочана и Ю.Г. Трофименкова. – М.: Стройиздат, 1985.
9. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. Учебное пособие для строит. Спец. Вузов. Хамзин С.К., Карасёв А.К. – м.: ООО «БАСТЕТ», 2009. – 216 с.: ил.
10. Технологические процессы в строительстве: учебное пособие/Г.Н. Рязанова, Н.В. Агафонкина. - Пенза: ПГУАС, 2013. – 180 с.
11. ГОСТ 21.501-2011.Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. –М.: Стандартиформ, 2013.
12. ЕНиР. Сборник Е1. Внутрипостроечные транспортные работы. – М.: Госстрой СССР. - Прейскурантиздат, 1987. – 24с.
13. ЕНиР. Сборник Е3. Каменные работы/ Госстрой СССР. – Стройиздат, 1987. – 48с.

Подп. и дата					ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017	Лист
Взам. инв. №						
Инв. № дубл.						
Подп. и дата						
Инв. № подл						
Ли	Изм.	№ докцм.	Подп.	Дата		

14. ЕНиР. Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Выпуск 1. Здания и промышленные сооружения. – М.: Стройиздат, 1987. – 64с.

15. ЕНиР. Сборник Е7. Кровельные работы. – М.: Прейскурантиздат, 1987. – 24с.

16. ЕНиР. Сборник Е8. Отделочные покрытия строительных конструкций. Выпуск 1. Отделочные работы. – М.: Стройиздат, 1988. – 153с.

17. ЕНиР. Сборник Е19. Устройство полов. – М.: Прейскурантиздат, 1987. – 48с.

18. ЕНиР. Сборник 25. Такелажные работы. – М.: Стройиздат, 1988. – 48с.

19. Пресняков А.В., Вдовина В.Я. Разработка технологических и организационных решений в проектах производства работ: Учебное пособие.- Пенза, 1999.- 157 с.

20. СП 54.13330.2011. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003, М.: Госстрой России, 2011.

21. СП 71.13330.2011. Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87, М.: Госстрой России, 2011.

22. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*, М.: Госстрой России, 2016.

23. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003, М.: Госстрой России, 2013.

24. СП 48.13330.2011. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 ( изменением N 1), М.: Госстрой России, 2011.

25. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\* , М.: Госстрой России, 2011.

26. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85, М.: Госстрой России, 2011.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017	Лист

27. СП 28.13330.2012. Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85 (с изменениями N 1,2), М.: Госстрой России, 2013.

28. СП 50-102-2003. Проектирование и устройство свайных фундаментов, М.: Госстрой России, 2004.

29. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с изменениями N 1), М.: Госстрой России, 2013.

30. СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003, М.: Госстрой России, 2012.

31. СП 52-103-2007. Железобетонные монолитные конструкции зданий, М.: Госстрой России, 2007.

32. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\* (с изменением N 2), М.: Госстрой России, 2013.

33. СНиП 12-03-2001. Часть 1. Безопасность труда в строительстве.- М.: ЦИТП Госстроя РФ, 2001.- 352 с.

34. СНиП 12-04-2002. Часть 2. Безопасность труда в строительстве.- М.: ЦИТП Госстроя РФ, 2002.- 352 с.

35. Строительный журнал «Professional builder»

36. Строительный журнал «Architectural Record»

37. Строительный журнал «Best practices guidelines for concrete construction»

38. Еврокод 0: EN 1990 – Basis of structural design (Основы проектирования)

39. Еврокод 1: EN 1991 – Actions on structures (Воздействие на конструкции)

40. Еврокод 2: EN 1992 – Design of concrete structures (Проектирование железобетонных конструкций)

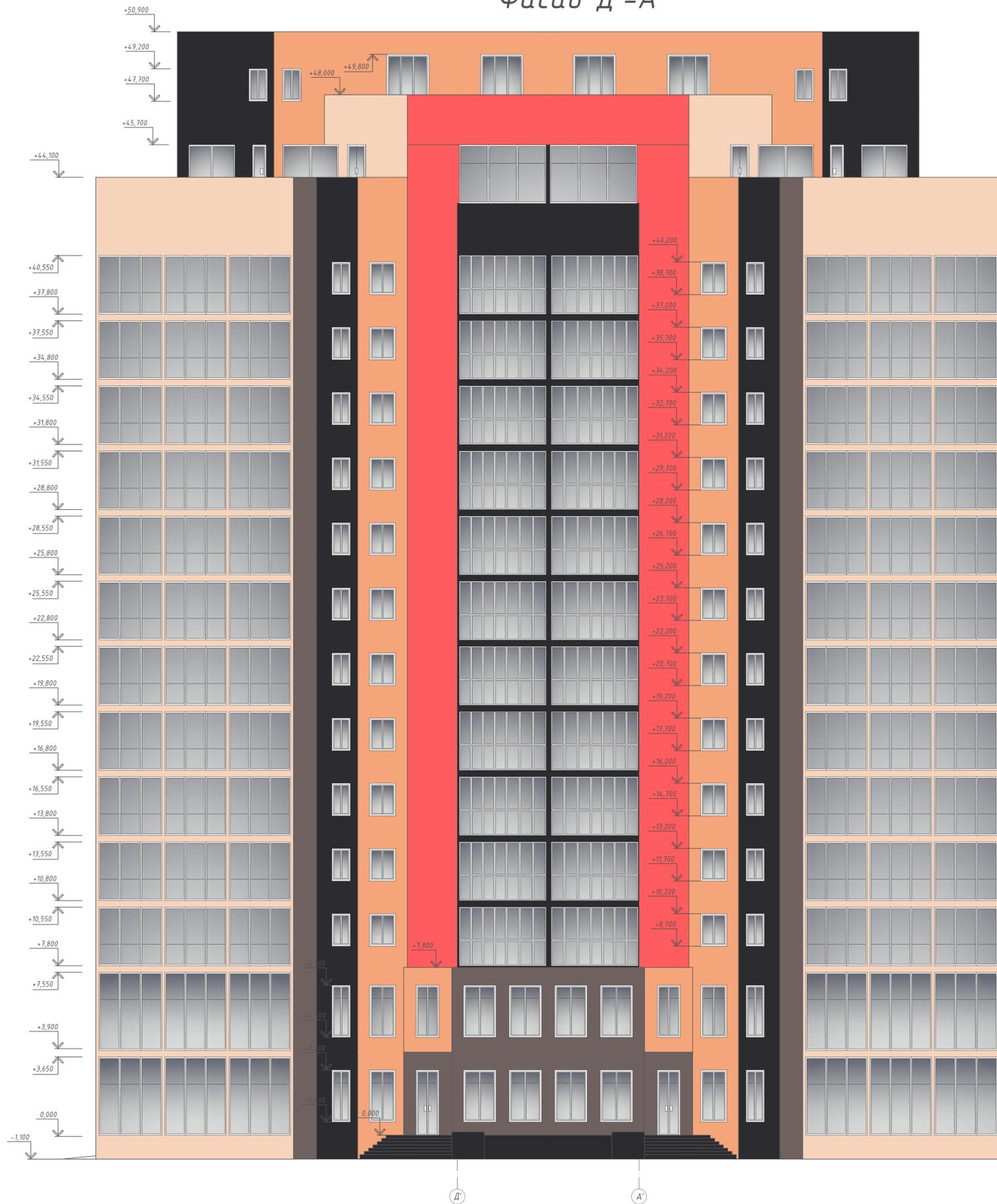
Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докum.	Подп.	Дата

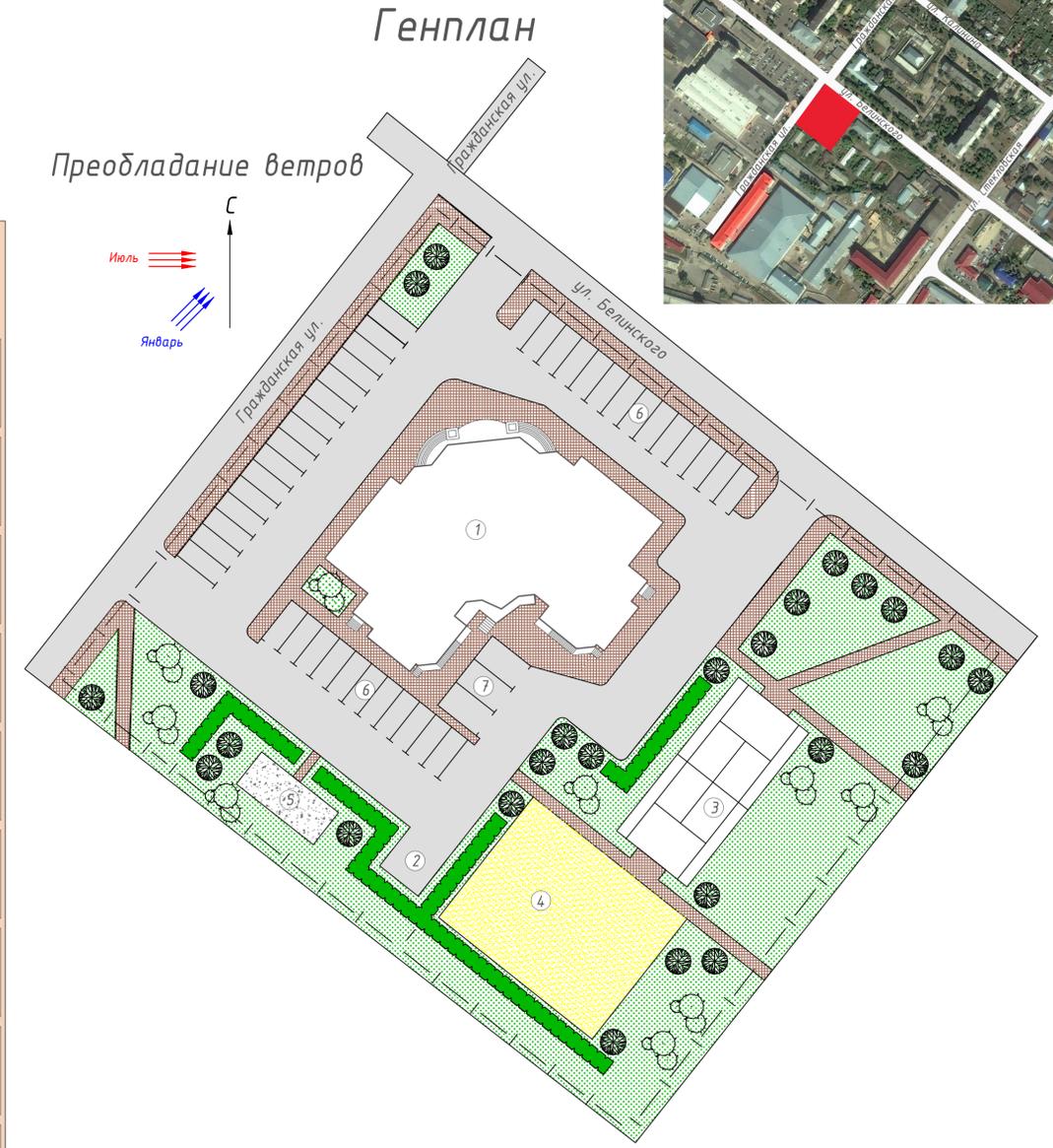
*ВКР-2069059-08.03.01-131131-2017*

Лист

# Фасад Д'-А'



# Ситуационная схема



## Экспликация зданий и сооружений

Номер п.п.	Наименование
1	Проектируемый жилой дом
2	Площадка для контейнеров с отходами
3	Теннисный корт
4	Детская площадка
5	Спортивная площадка
6	Площадка для стоянки автомобилей
7	Парковка для инвалидов

## Условные обозначения

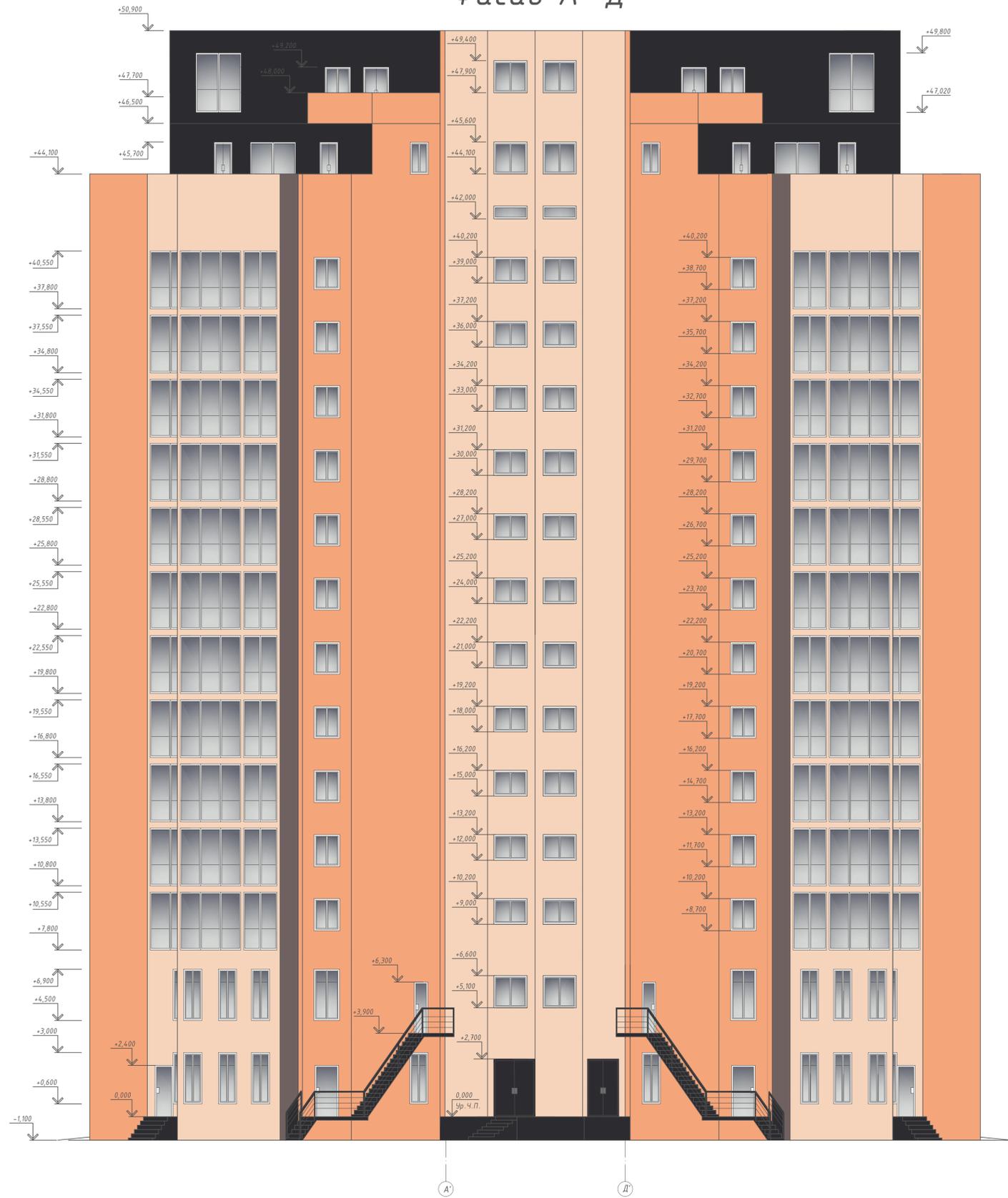
	Граница участка
	Газон
	Покрытие тротуарной плиткой
	Песчаное покрытие
	Гравийное покрытие
	Дереья
	Кустарники
	Живая изгородь

## Примечания:

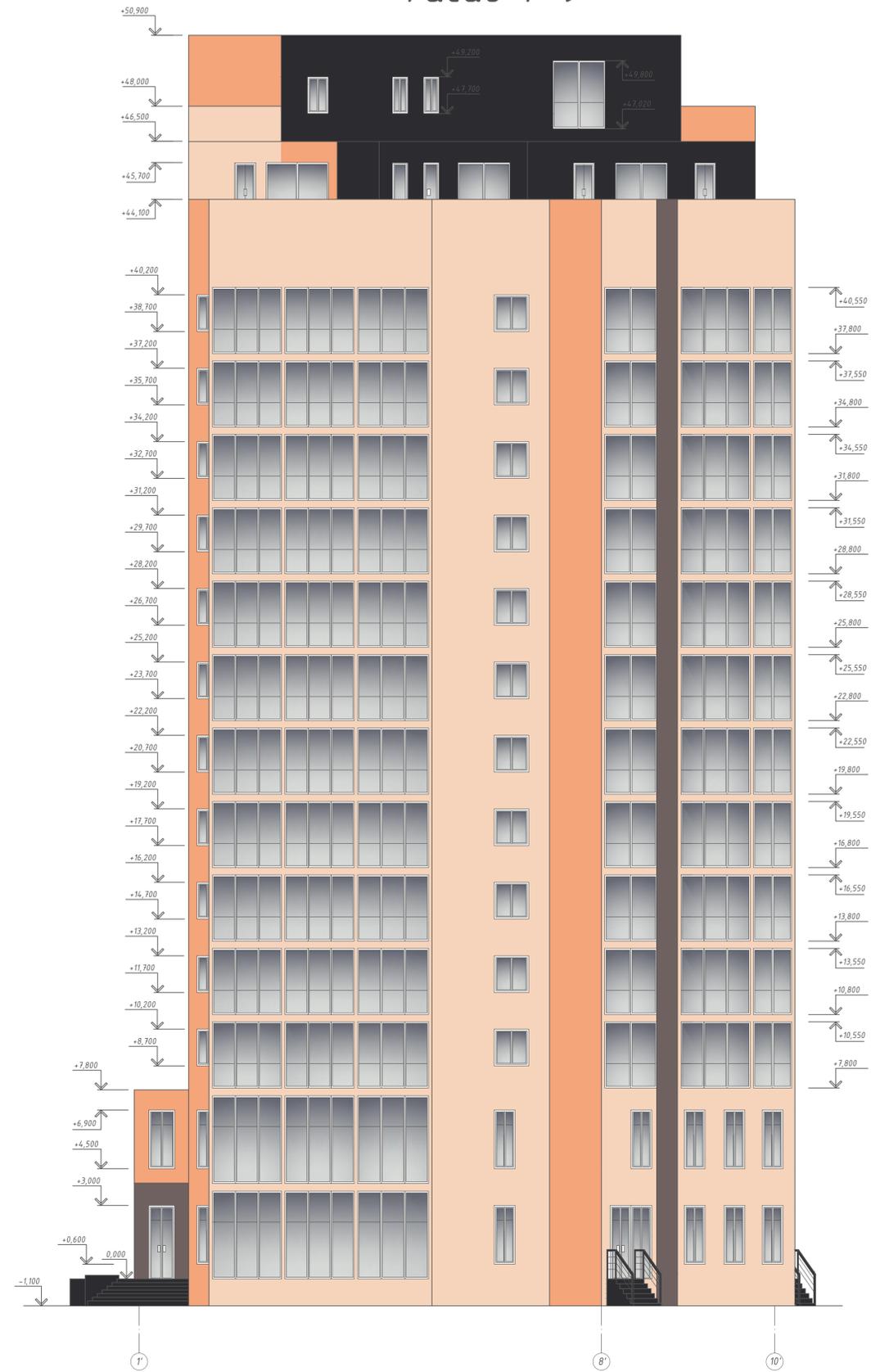
- За относительную отметку 0,000 принята отметка уровня чистого пола первого этажа сооружения, что соответствует абсолютной отметке 244,1 м.
- Чертежи разработаны в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами, для района со следующими климатическими характеристиками:
  - строительно-климатическая зона - 2В;
  - расчетная зимняя температура наружного воздуха -27°С;
  - расчетный вес снегового покрова на 1 м2 горизонтальной поверхности земли (III район) - 1,5 кПа;
  - скоростной напор ветра (III район) - 0,30 кПа;
  - нормативная глубина сезонного промерзания грунтов - 1,6 м.
 Уровень ответственности сооружения - нормальный.
- Монтаж конструкций производить в соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции" и проектом производства работ.
- Антикоррозийную защиту конструкций производить в соответствии со СНиП 3.04.30-85 "Защита строительных конструкций от коррозии". Контроль качества антикоррозийных работ выполняется в соответствии с СНиП 3.04.03-85, ГОСТ 9.304-84.

Зав. каф.	Лоскав Н.Н.	ВКР - 2069059-08.03.01-131009/131131-2017		
Руковод.	Трезуб А.Ю.			
Архитек.	Пучков Ю.М.		68-квартирный жилой дом со встроенными торговыми помещениями и квартирами-пенитенсари на верхнем этаже с монолитным каркасом в г. Кузнецке Пензенской области	
Констр.	Трезуб А.Ю.			
ОиФ	Глухов В.С.	Архитектурно-строительный раздел	Стация	Лист
ТОС	Азфянкова Н.В.		ВКР	1
Экономикка	Савьянов А.Н.		18	
Эко.БЖД	Раздобица Г.П.			
Н.Контр.	Трезуб А.Ю.	Фасад Д'-А'; генплан; ситуационная схема		ЛПУАС
Разраб.	Лоскав Ю.С.			каф. СК гр.Сп1-42
Разраб.	Шорочко Н.А.			

### Фасад А'-Д'

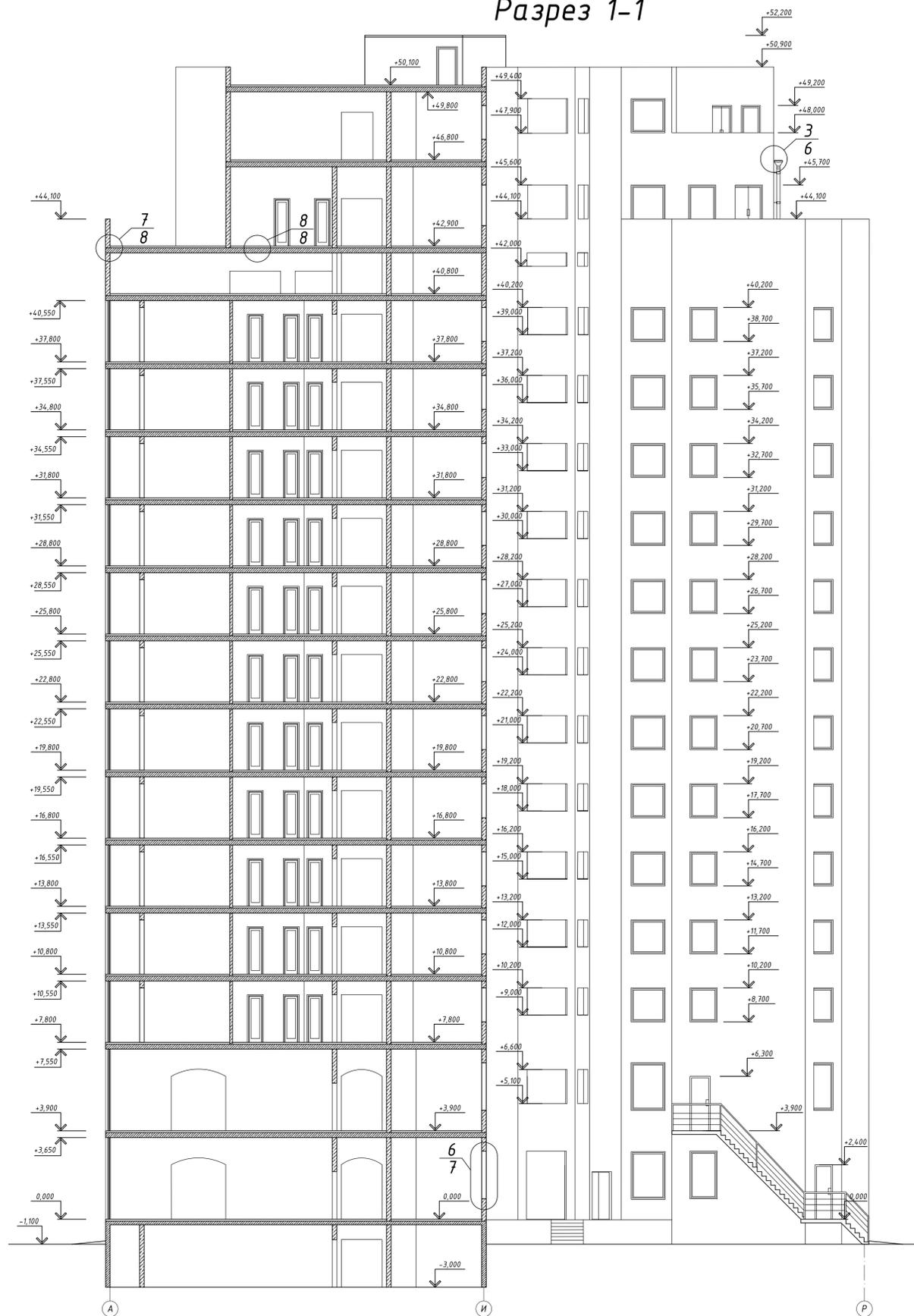


### Фасад 1'-9'

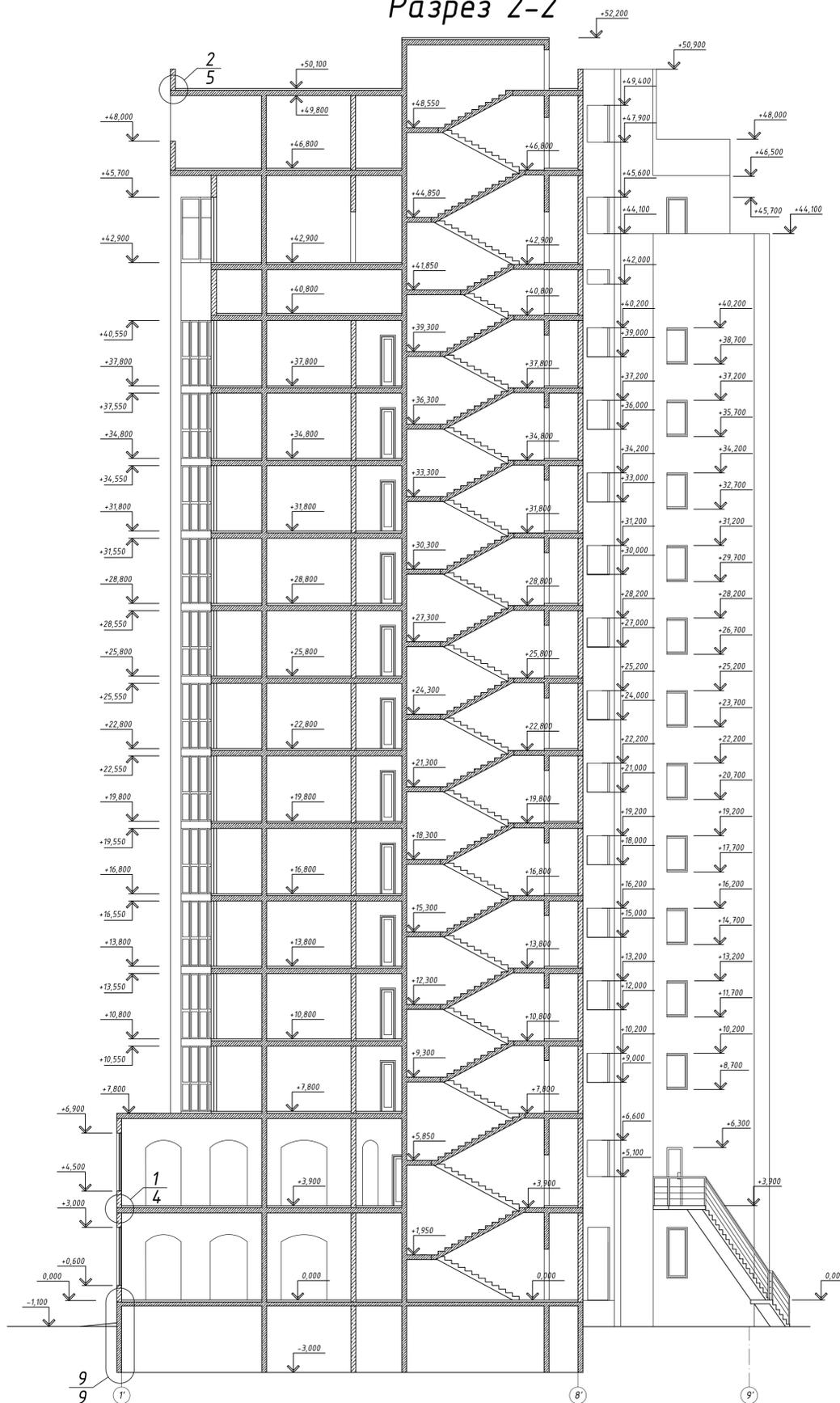


Зав. каф.	Ласкаев Н.Н.	ВКР - 2069059-08.03.01-131009/131131-2017	68-квартирный жилой дом со встроенными торговыми помещениями и квартирами-пентхаусами на верхнем этаже с монолитным каркасом в г. Кузнецке Пензенской области				
Руковод.	Трезуб А.Ю.						
Архитект.	Пучков Ю.М.						
Конструк.	Трезуб А.Ю.						
ОиФ	Глухов В.С.	Архитектурно-строительный раздел	Стадия	Лист	Листов		
ТОС	Азфьянова Н.В.		ВКР	2	18		
Экономикка	Сазфьянова А.Н.		Фасад А'-Д', фасад 1'-9'				
Эко.БЖД	Раздобица Г.П.					ПГУАС каф. СК гр.Сп1-42	
Н.Контр.	Трезуб А.Ю.						
Разраб.	Ласкаев Ю.С.						
Разраб.	Щирочнико Н.А.						

### Разрез 1-1



### Разрез 2-2

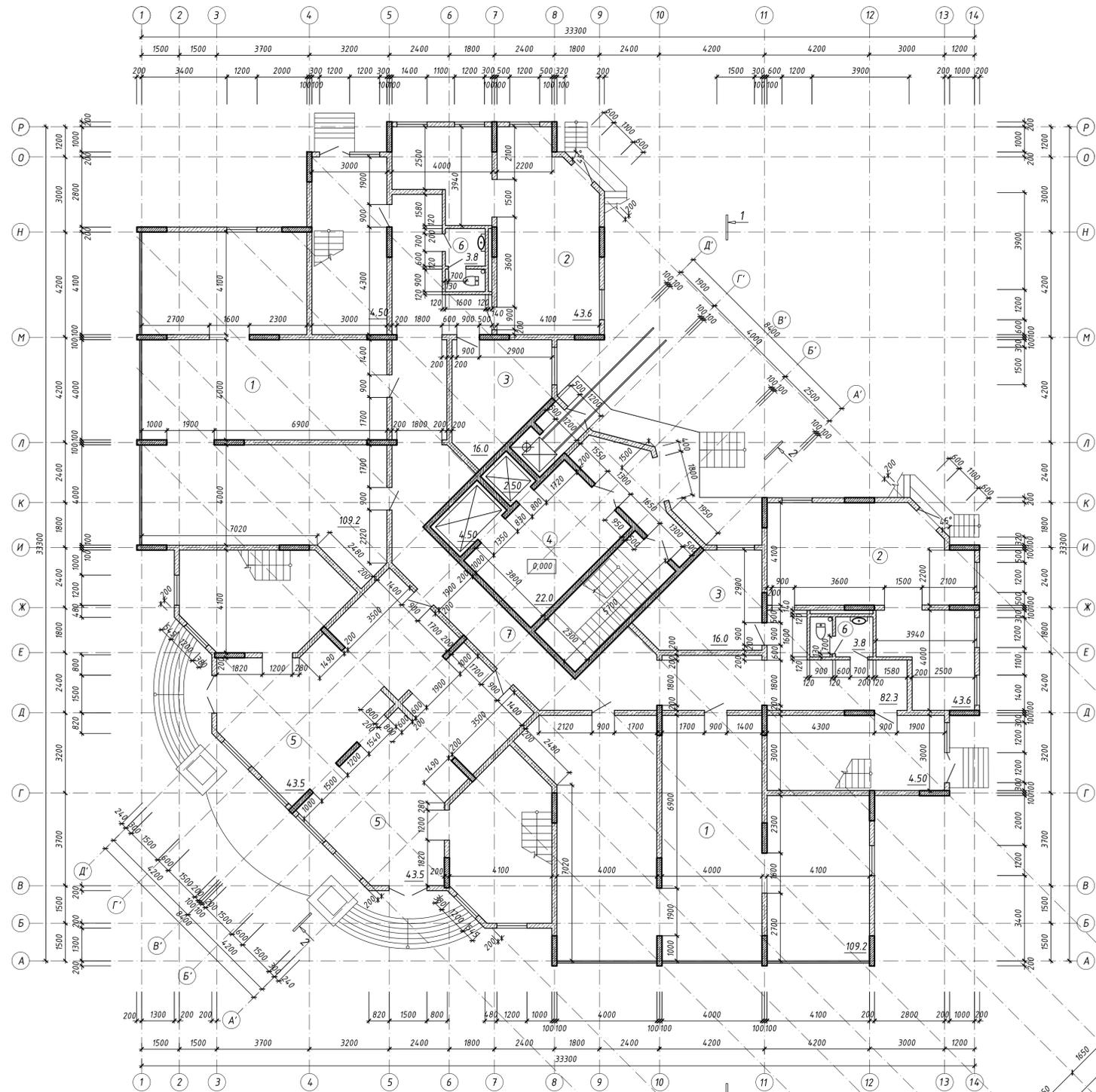


#### Условные обозначения

- Несущие стены и перегородки из газодетонных блоков марки D600
- Монолитные железобетонные несущие стены, пилоны и плиты перекрытия и покрытия

Зав. каф.	Лоскаев Н.Н.	ВКР - 2069059-08.03.01-131009/131131-2017
Руковод.	Трезуб А.Ю.	
Архитек.	Пучков Ю.М.	
Констр.	Трезуб А.Ю.	
Дир.	Глухов В.С.	
ТОС	Азбалина Н.В.	68-квартирный жилой дом со встроенными торговыми помещениями и квартирами-пентхаусами на верхнем этаже с монолитным каркасом в г. Кузнецке Пензенской области
Экономистка	Савельева А.Н.	
Эко.БЖД	Раздобица Г.П.	
Н.Контр.	Трезуб А.Ю.	
Разраб.	Лоскаев Ю.С.	
Разраб.	Щорочко Н.А.	Архитектурно-строительный раздел
Разрез 1-1, 2-2		Лист 3
		Листов 18
		ПГУАС каф. СК гр.См1-42

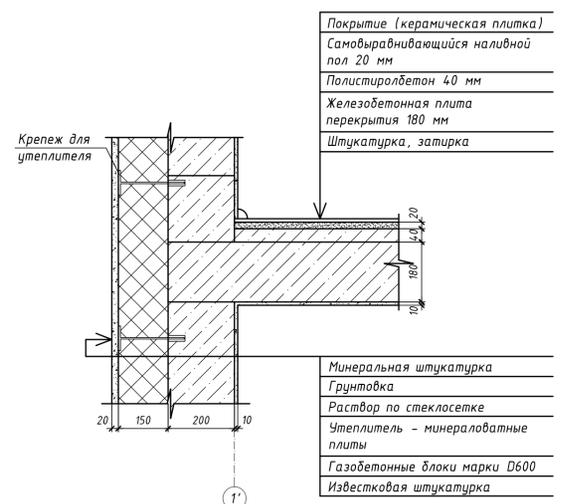
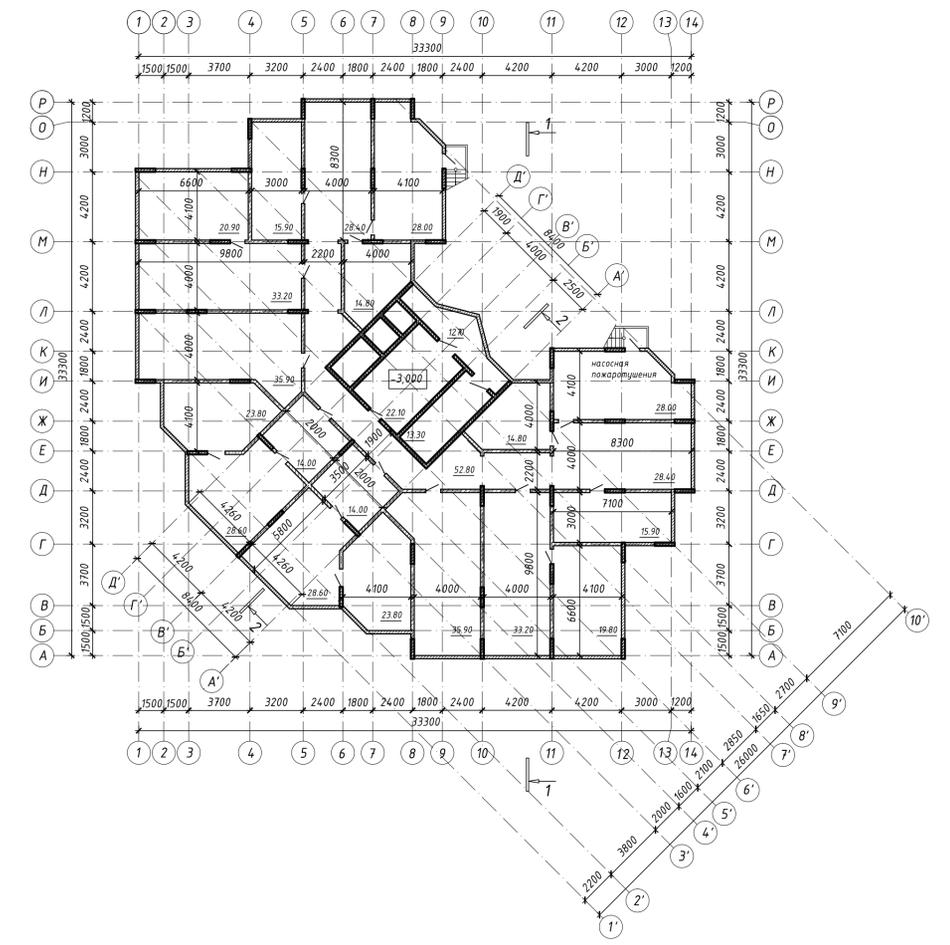
План 1 этажа на отм. 0.000



Экспликация помещений

Номер по плану	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>
1	Торговый зал	109.2
2	Офис	43.6
3	Офис	16.0
4	Лифтовый холл	22.0
5	Торговый зал	43.5
6	Санузел	3.8
7	Коридор	82.3

План подвала на отм. -3.000



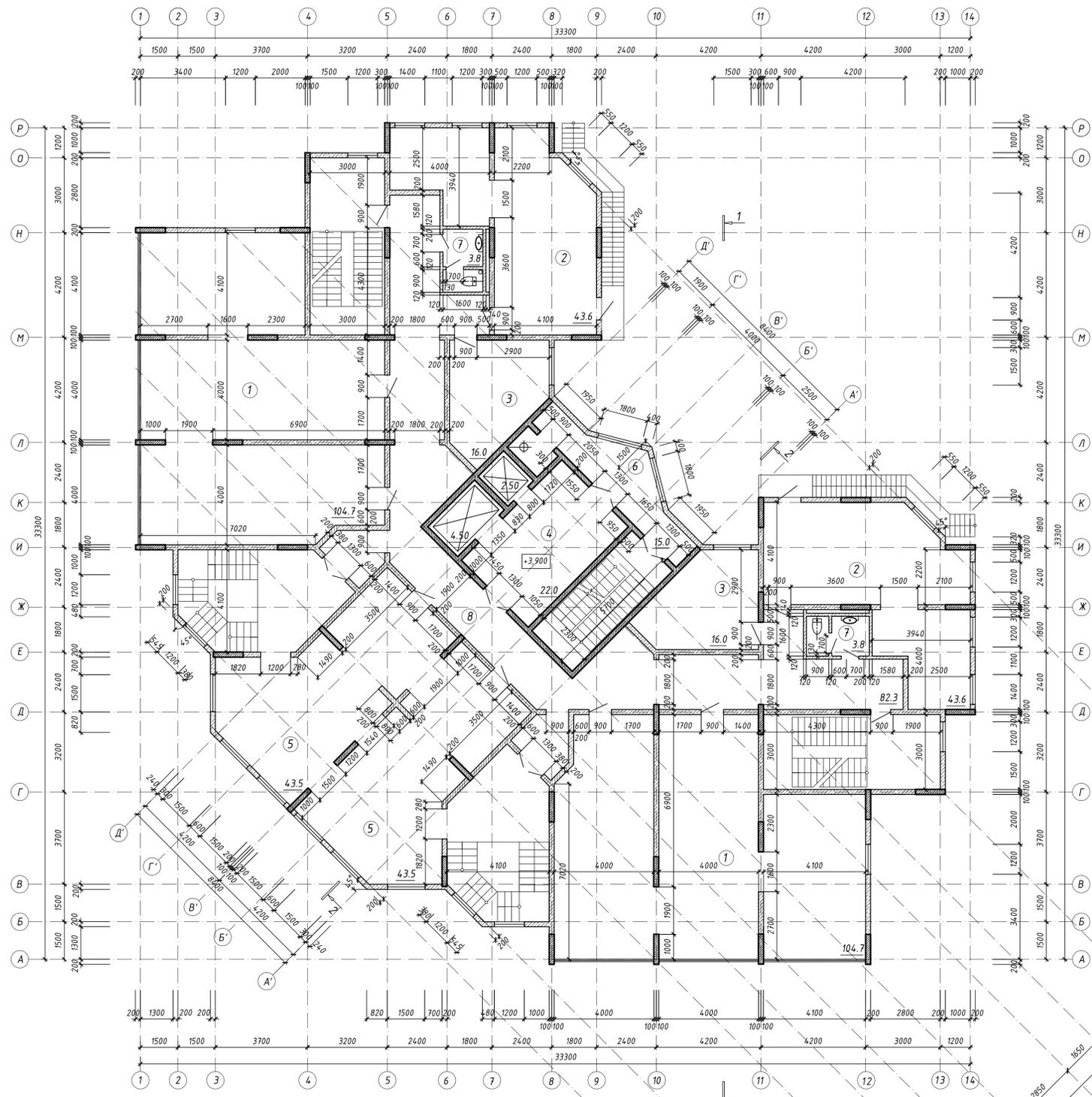
- Покрытие (керамическая плитка)
- Самовыравнивающийся наливной пол 20 мм
- Полистиролбетон 40 мм
- Железобетонная плита перекрытия 180 мм
- Штукатурка, затирка
- Минеральная штукатурка
- Грунтовка
- Раствор по стеклосетке
- Утеплитель - минераловатные плиты
- Газобетонные блоки марки D600
- Известковая штукатурка

Условные обозначения

- Несущие стены и перегородки из газобетонных блоков марки D600
- Монолитные железобетонные несущие стены и пилоны

Зав. каф.	Лоскав Н.Н.	ВКР - 2069059-08.03.01-131009/131131-2017	68-квартирный жилой дом со встроенными торговыми помещениями и квартирами-пентхаусами на верхнем этаже с монолитным каркасом в г. Кузнецке Пензенской области		
Руковод.	Трезуб А.Ю.		Архитектурно-строительный раздел	Стадия	Лист
Архитект.	Пучков Ю.Н.			ВКР	4
Констр.	Трезуб А.Ю.		План 1 этажа; план подвала; узел 1	ПГУАС каф. СК гр.См1-42	
Диф.	Глухов В.С.				
ТОС	Азбегина Н.В.				
Экономистка	Савельева А.Н.				
Эко.Б.Ж.Д.	Раздвина Г.П.				
Н.Контр.	Трезуб А.Ю.				
Разраб.	Лоскав Ю.С.				
Разраб.	Щорочко Н.А.				

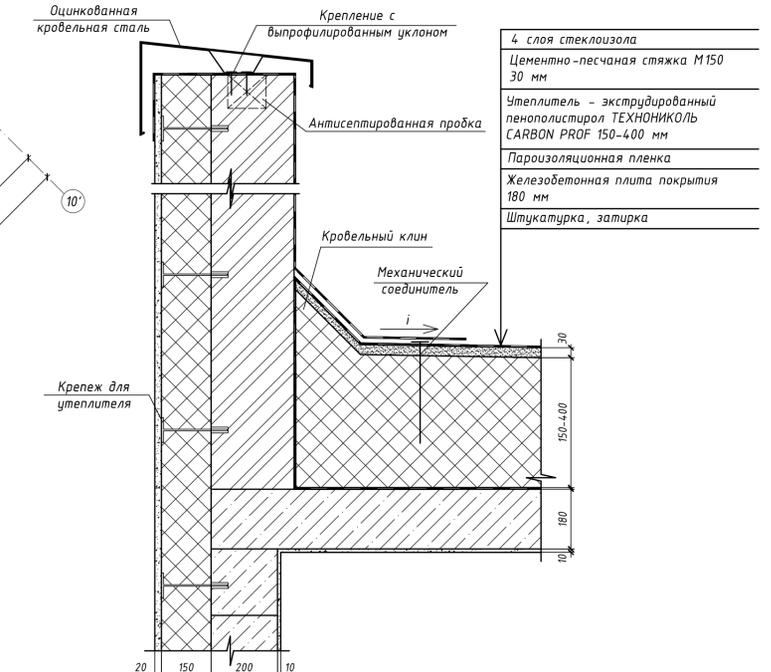
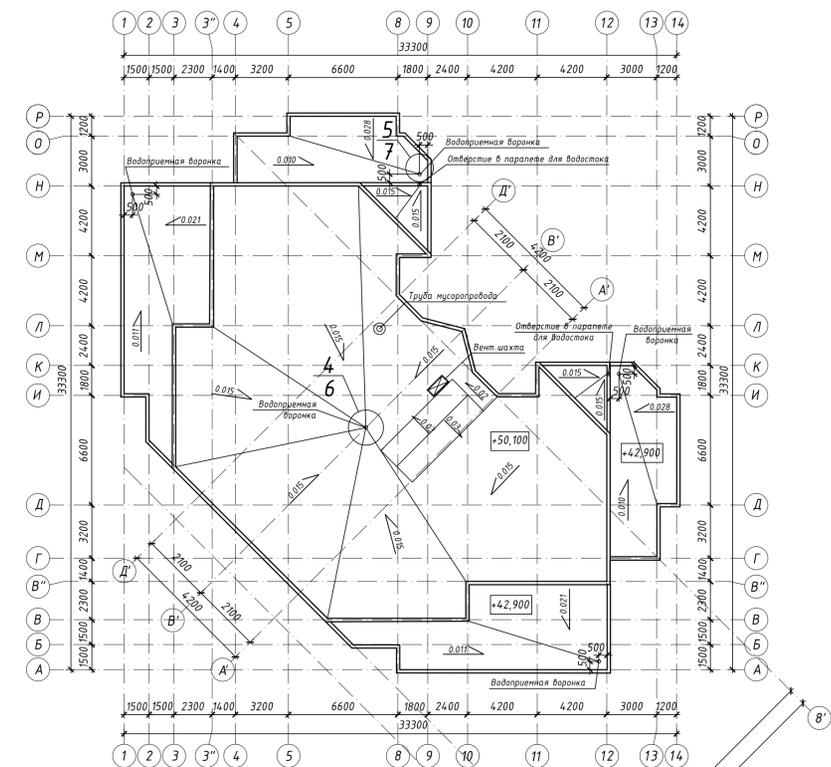
# План 2 этажа на отм. +3.900



## Экспликация помещений

Номер по плану	Наименование	Площадь, м2
1	Торговый зал	104.7
2	Офис	43.6
3	Офис	16.0
4	Лифтовый холл	22.0
5	Торговый зал	43.5
6	Терраса	15.0
7	Санузел	3.8
8	Коридор	82.3

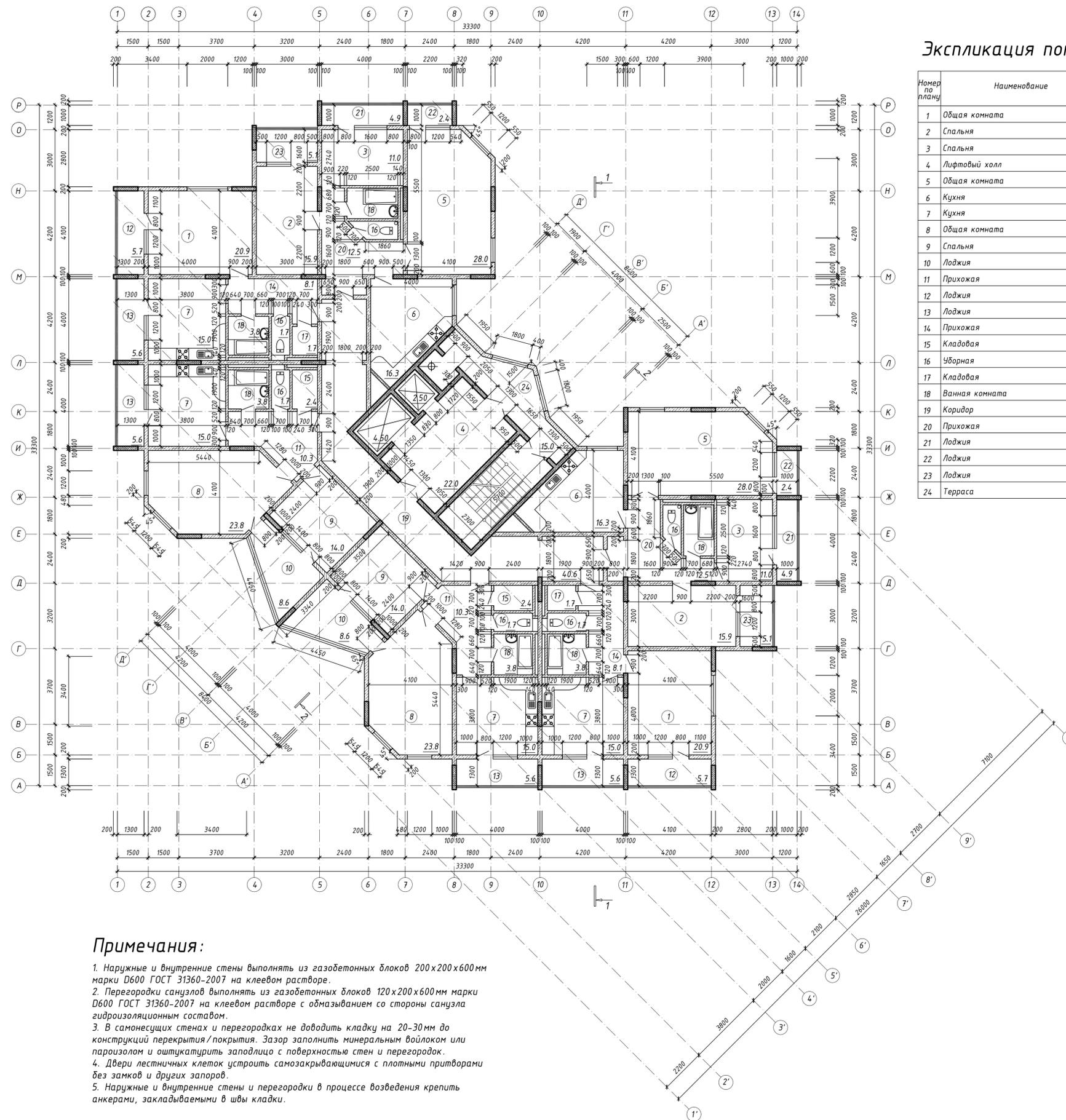
# План кровли



- 4 слоя стеклоизола
- Цементно-песчаная стяжка М150 30 мм
- Утеплитель - экструдированный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF 150-400 мм
- Пароизоляционная пленка
- Железобетонная плита покрытия 180 мм
- Штукатурка, затирка

Зав. каф.	Лоскаев Н.Н.	ВКР - 2069059-08.03.01-131009/131131-2017		
Руковод.	Трезуб А.Ю.			
Архитек.	Пучков Ю.И.	68-квартирный жилой дом со встроенными торговыми помещениями и квартирами-пентхаусами на верхнем этаже с монолитным каркасом в г. Кузнецке Пензенской области		
Констр.	Трезуб А.Ю.			
ОиФ	Глухов В.С.	Архитектурно-строительный раздел		
ТОС	Азбегина Н.В.			
Экономистка	Савьянов А.Н.	Стадия	Лист	Листов
Экз. Б.Ж.Д.	Раздобина Г.П.	ВКР	5	18
Н. Контр.	Трезуб А.Ю.	План 2 этажа; план кровли; узел 2		
Разраб.	Лоскаев Ю.С.			
Разраб.	Шорочко Н.А.	ПГУАС каф. СК гр.Ст1-42		

# План типового этажа

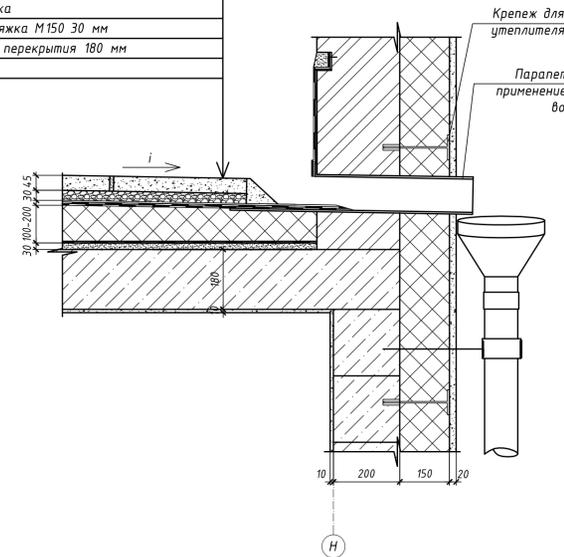


## Экспликация помещений

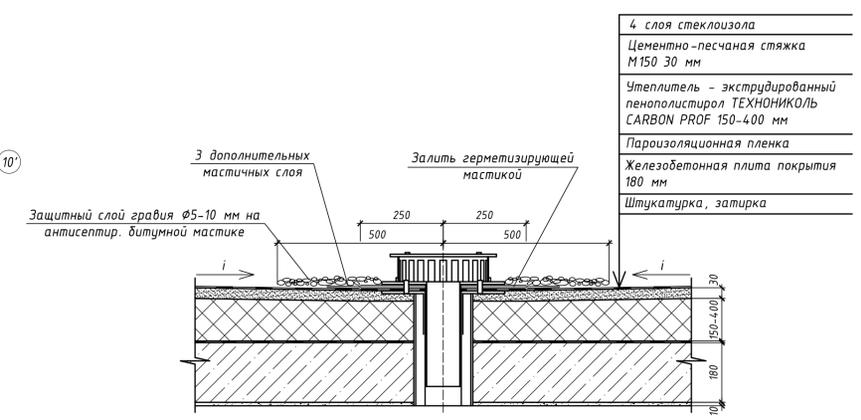
Номер по плану	Наименование	Площадь, м2
1	Общая комната	20.9
2	Спальня	15.9
3	Спальня	11.0
4	Лифтовый холл	22.0
5	Общая комната	28.0
6	Кухня	16.3
7	Кухня	15.0
8	Общая комната	23.8
9	Спальня	14.0
10	Лоджия	8.6
11	Прихожая	10.3
12	Лоджия	5.7
13	Лоджия	5.6
14	Прихожая	8.1
15	Кладовая	2.4
16	Уборная	1.7
17	Кладовая	1.7
18	Ванная комната	3.8
19	Коридор	40.6
20	Прихожая	12.5
21	Лоджия	4.9
22	Лоджия	2.4
23	Лоджия	5.1
24	Терраса	15.0

3  
3

- Плитка тротуарная ПТ-40 с заполнением швов песком
- Дренажный слой щебня фракции 5-10
- Геотекстиль "Пинема ТС 250"
- Гидроизоляционный ковер - два слоя "Изопласта"
- Утеплитель - экструдированный пенополистирол ТЕХНИКОЛЬ CARBON PROF 100-200 мм
- Пароизоляционная пленка
- Цементно-песчаная стяжка М150 30 мм
- Железобетонная плита перекрытия 180 мм
- Штукатурка, затирка



4  
5



### Примечания:

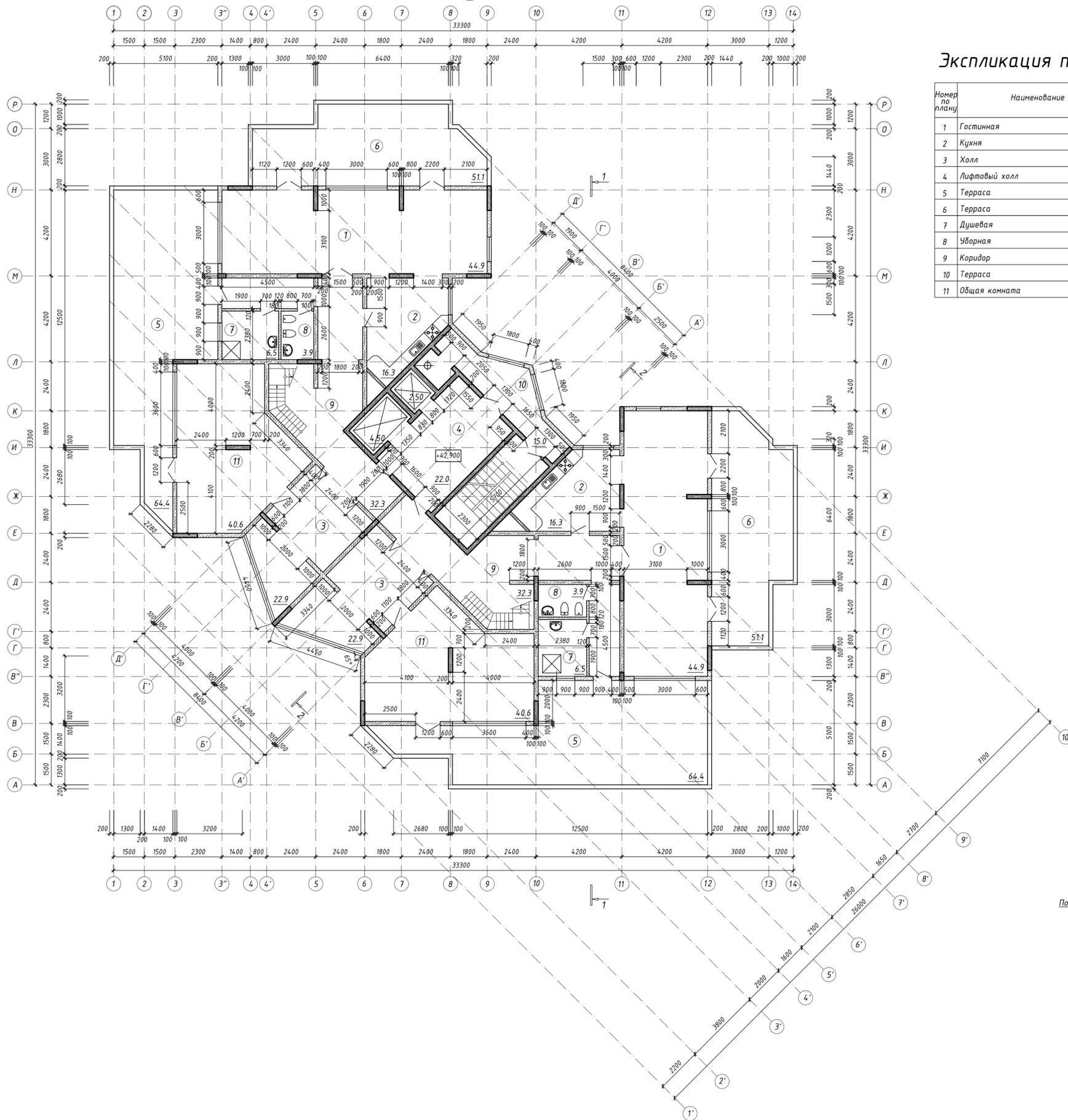
- Наружные и внутренние стены выполнять из газобетонных блоков 200x200x600 мм марки D600 ГОСТ 31360-2007 на клею в растворе.
- Перегородки санузлов выполнять из газобетонных блоков 120x200x600 мм марки D600 ГОСТ 31360-2007 на клею в растворе с обмазванием со стороны санузла гидроизоляционным составом.
- В самонесущих стенах и перегородках не доводить кладку на 20-30 мм до конструкций перекрытия/покрытия. Зазор заполнить минеральным войлоком или парозолом и оштукатурить заподлицо с поверхностью стен и перегородок.
- Двери лестничных клеток устроить самозакрывающимися с плотными притворами без замков и других запоров.
- Наружные и внутренние стены и перегородки в процессе возведения крепить анкерами, закладываемыми в швы кладки.

- Примечания:
- Уровень 4 слоев стеклоизола в 500 мм от центра воронки
  - Уклон к воронке не менее 5%

Зав. каф.	Лоскав Н.Н.		ВКР - 2069059-08.03.01-131009/131131-2017				
Руковод.	Трезуб А.Ю.			68-квартирный жилой дом со встроенными торговыми помещениями и квартирами-пенхаусами на верхнем этаже с монолитным каркасом в г. Кузнецке Пензенской области			
Архитек.	Пучков Ю.И.						
Констр.	Трезуб А.Ю.						
Дир.	Глухов В.С.						
ТОС	Азбегина Н.В.		Архитектурно-строительный раздел	Стадия	Лист	Листов	
Экономистка	Савельева А.Н.			ВКР	6	18	
Эксп. Б.Ж.Д.	Раздобина Г.П.						
Н. Контр.	Трезуб А.Ю.						
Разраб.	Лоскав Ю.С.		План типового этажа; узел 3, 4				
Разраб.	Шорочко Н.А.						

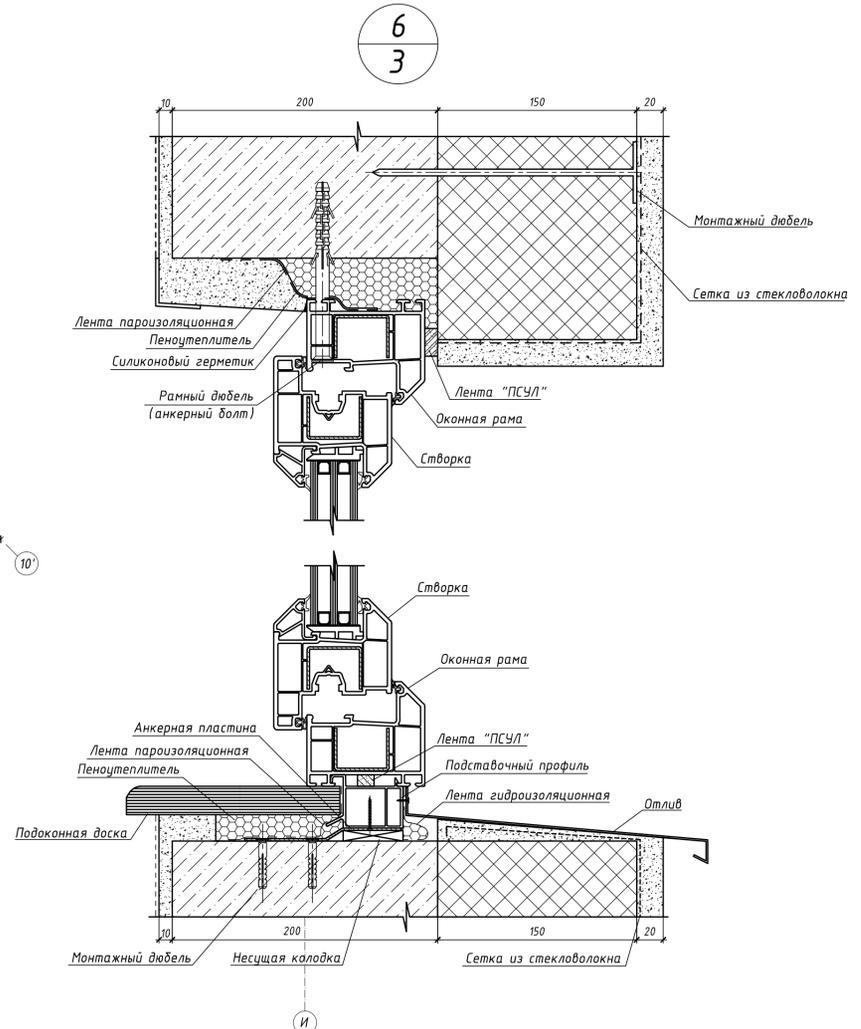
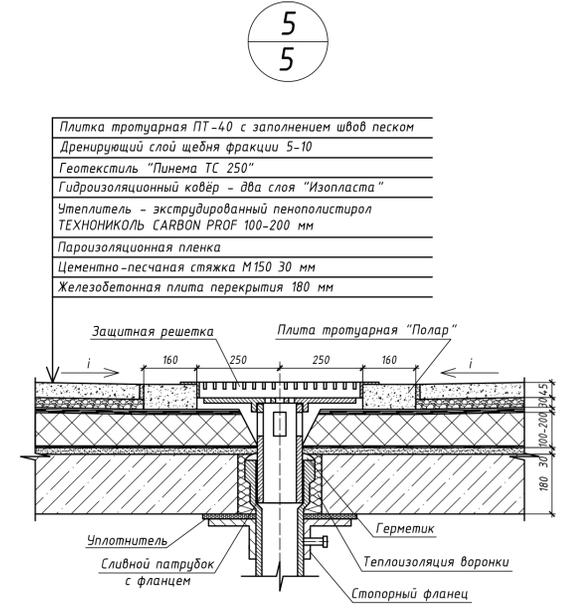
ПГУАС  
каф. СК гр.Ст1-42

# План 1 этажа пентхауса на отм. +42.900



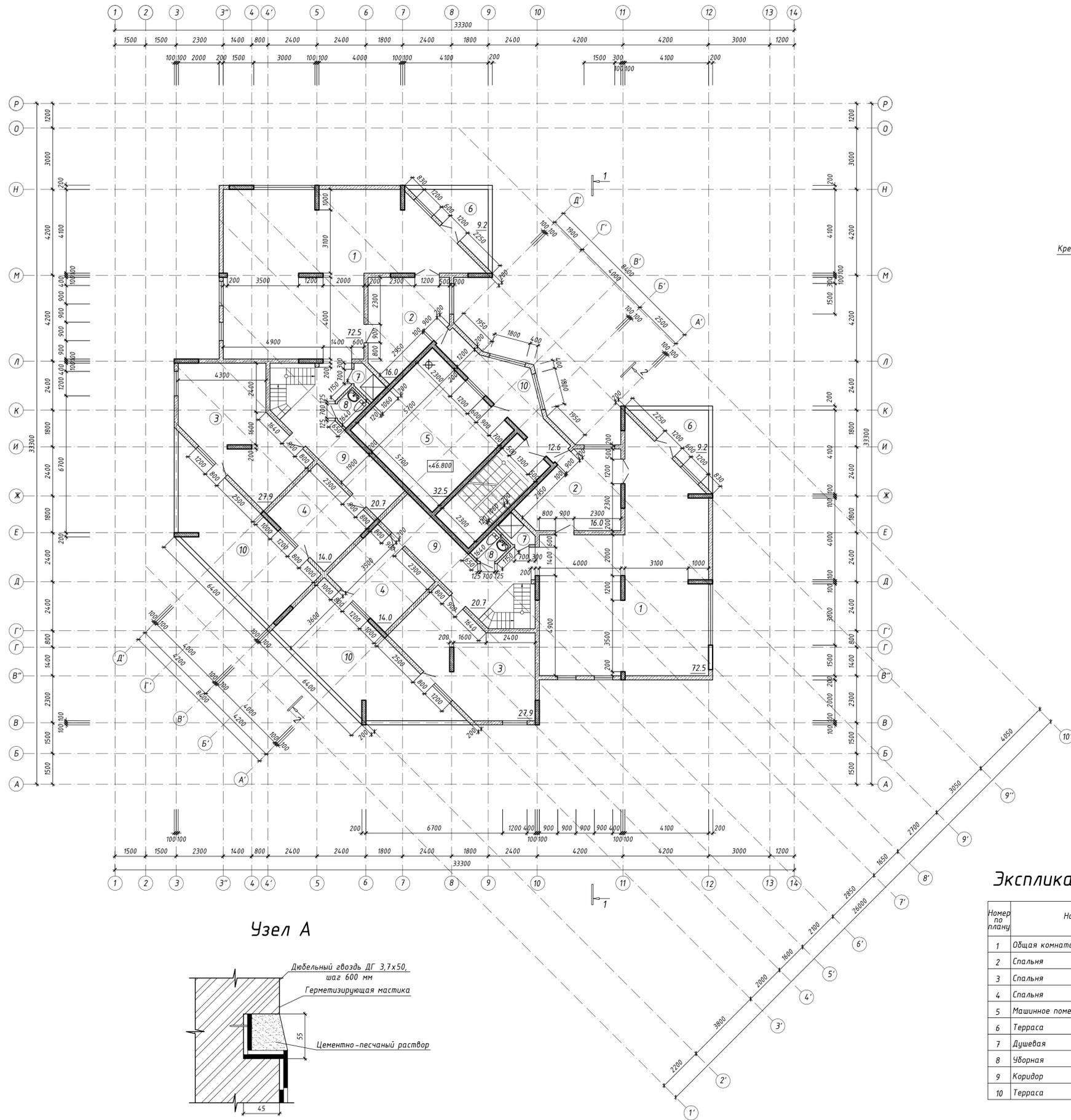
## Экспликация помещений

Номер по плану	Наименование	Площадь, м2
1	Гостиная	44.9
2	Кухня	16.3
3	Холл	22.9
4	Лифтовый холл	22.0
5	Терраса	64.4
6	Терраса	51.1
7	Душевая	6.5
8	Уборная	3.9
9	Коридор	32.3
10	Терраса	15.0
11	Общая комната	40.6

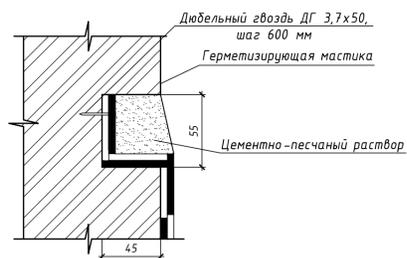


Зав. каф.	Лосиков Н.Н.	ВКР - 2069059-08.03.01-131009/131131-2017	
Руковод.	Трезуб А.Ю.		
Архитек.	Пучков Ю.М.	68-квартирный жилой дом со встроенными торговыми помещениями и квартирами-пентхаусами на верхнем этаже с монолитным каркасом в г. Кузнецке Пензенской области	
Конструк.	Трезуб А.Ю.		
ОиФ	Глухов В.С.	Архитектурно-строительный раздел	
ТОС	Азфянц Н.В.		
Экономистка	Савьянов А.Н.	Лист	Листов
Экз. Б.Ж.Д.	Раздвина Г.П.	ВКР	7 18
Н. Контр.	Трезуб А.Ю.	План 1 этажа пентхауса ; узел 5, 6	
Разраб.	Лосиков Ю.С.	ПГУАС	
Разраб.	Щорочко Н.А.	каф. СК гр.Ст1-42	

# План 2 этажа пентхауса на отм. +46.800

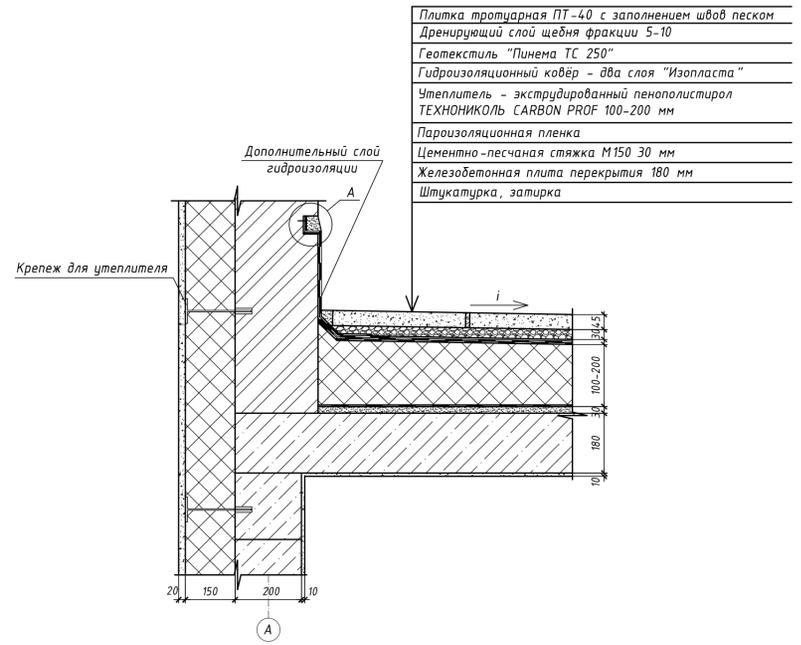


Узел А

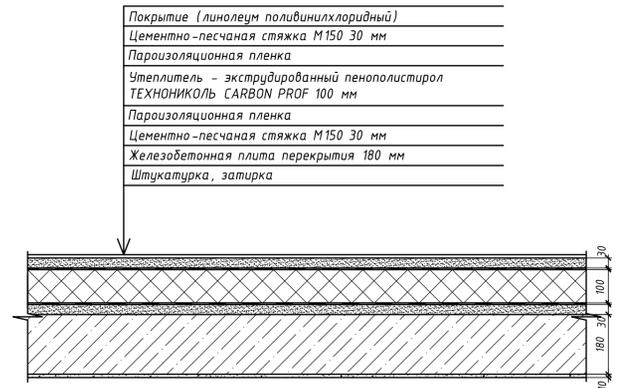


7  
3

8  
3



- Плитка тротуарная ПТ-40 с заполнением швов песком
- Дренажный слой щебня фракции 5-10
- Геотекстиль "Пинема ТС 250"
- Гидроизоляционный ковер - два слоя "Изопласта"
- Утеплитель - экструдированный пенополистирол ТЕХНОКОЛЬ CARBON PROF 100-200 мм
- Пароизоляционная пленка
- Цементно-песчаная стяжка М150 30 мм
- Железобетонная плита перекрытия 180 мм
- Штукатурка, затирка



- Покрывание (линолеум поливинилхлоридный)
- Цементно-песчаная стяжка М150 30 мм
- Пароизоляционная пленка
- Утеплитель - экструдированный пенополистирол ТЕХНОКОЛЬ CARBON PROF 100 мм
- Пароизоляционная пленка
- Цементно-песчаная стяжка М150 30 мм
- Железобетонная плита перекрытия 180 мм
- Штукатурка, затирка

## Экспликация помещений

Номер по плану	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>
1	Общая комната	72.5
2	Спальня	16.0
3	Спальня	27.9
4	Спальня	14.0
5	Машинное помещение	32.5
6	Терраса	9.2
7	Душевая	1.9
8	Уборная	1.8
9	Коридор	20.7
10	Терраса	12.6

Зав. каф.	Лоскав Н.Н.	ВКР - 2069059-08.03.01-131009/131131-2017	68-квартирный жилой дом со встроенными торговыми помещениями и квартирами-пентхаусами на верхнем этаже с монолитным каркасом в г. Кузнецке Пензенской области		
Руковод.	Трезуб А.Ю.		Архитектурно-строительный раздел	Стадия	Лист
Архитек.	Пучков Ю.М.			ВКР	8
Констр.	Трезуб А.Ю.		План 2 этажа пентхауса ; узел 7, 8; узел А	ПГУАС каф. СК гр.Сп1-42	
Диф.	Глухов В.С.				
ТОС	Азфянц Н.В.				
Экономикка	Савьянов А.Н.				
Эко.БЖД	Раздвина Г.П.				
Н.Контр.	Трезуб А.Ю.				
Разраб.	Лоскав Ю.С.				
Разраб.	Щорочко Н.А.				

# Фундаментная плита ФМП

## Схема расположения монолитных элементов на отм. -3,000

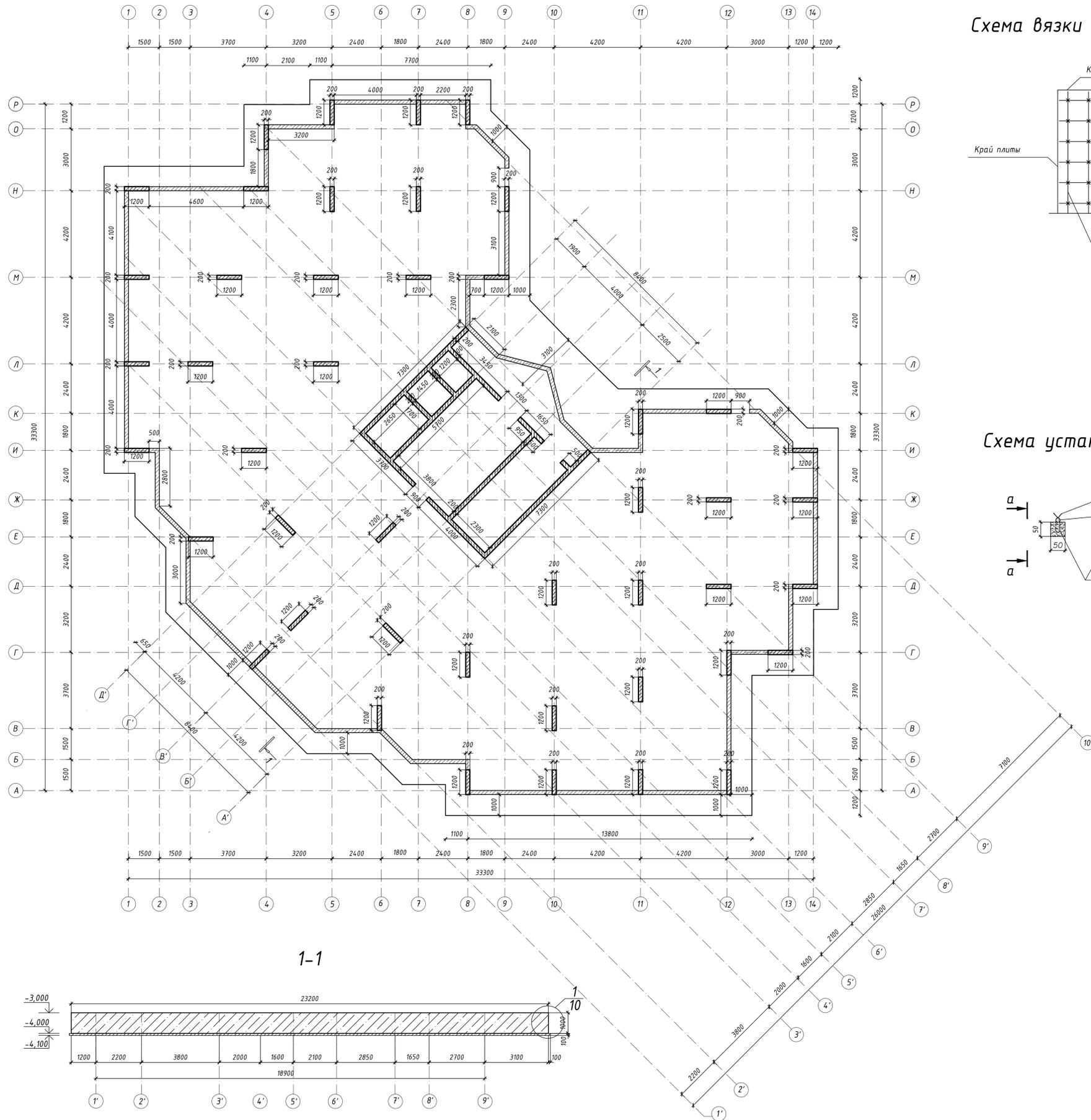


Схема вязки стержней арматуры

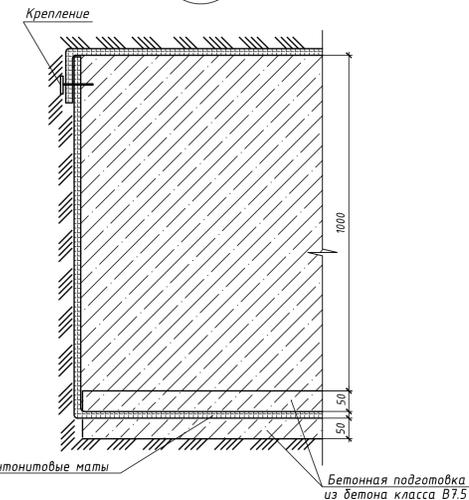
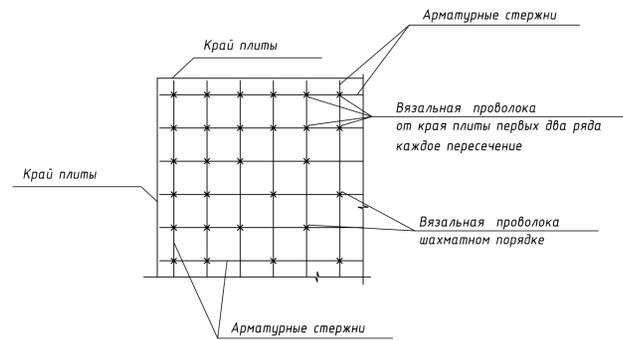


Схема установки фиксаторов

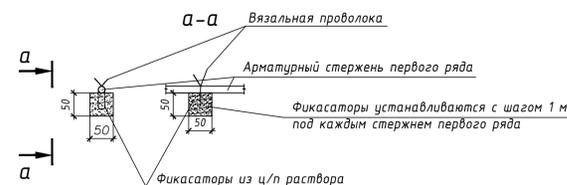
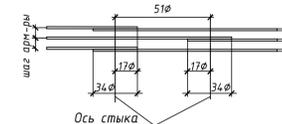


Схема расположения стыков арматуры внахлестку



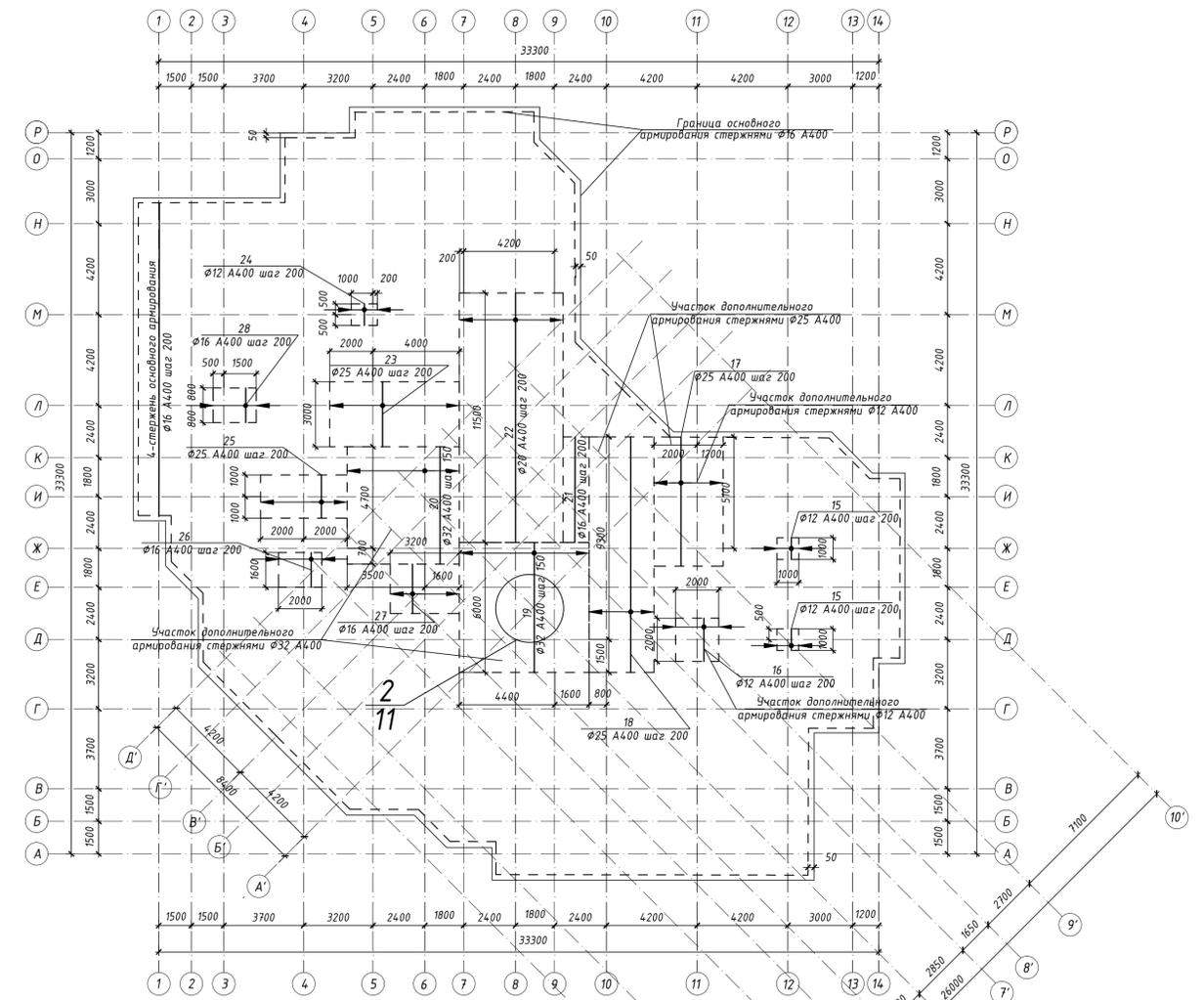
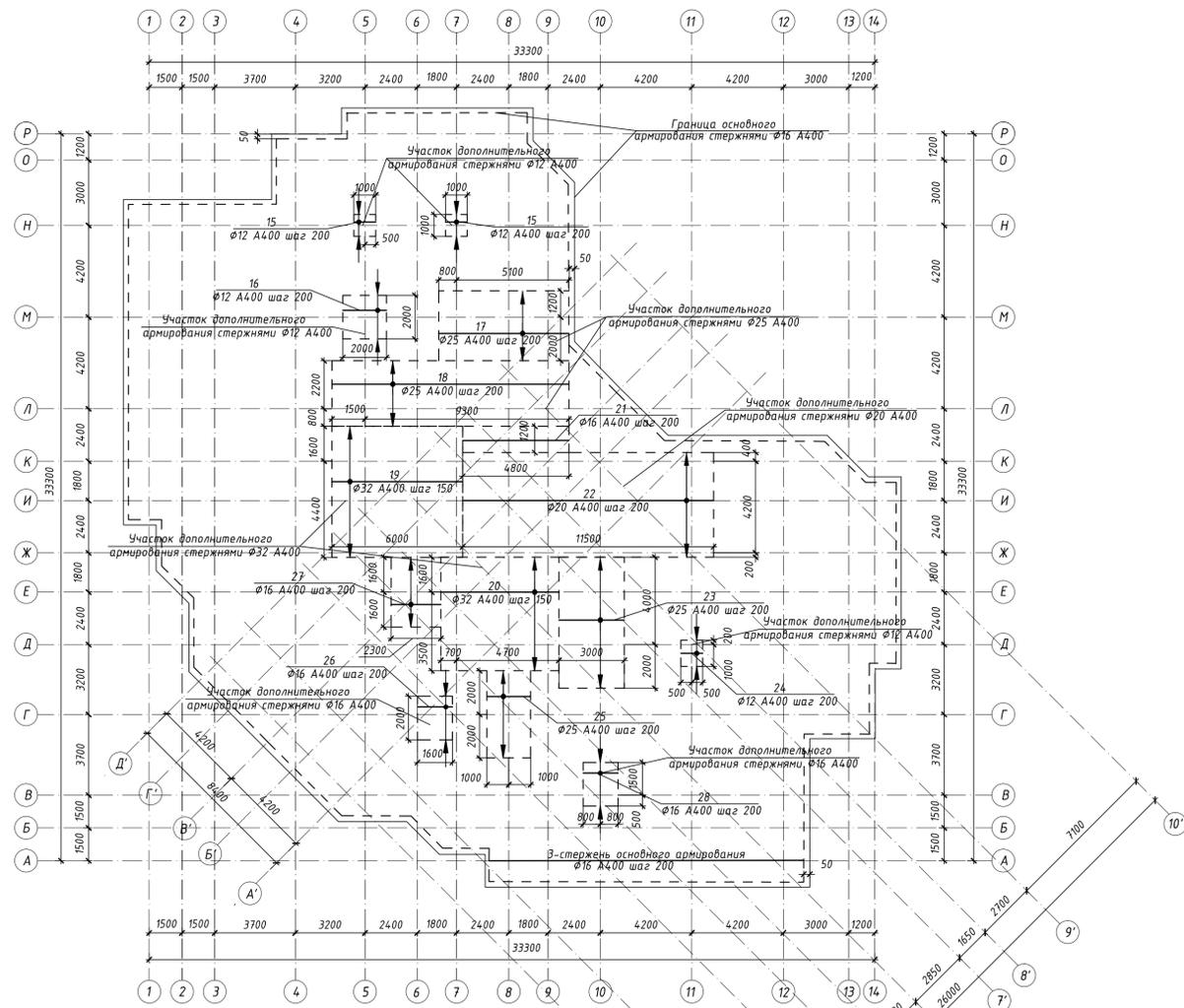
**Примечание:**

1. Бетонирование фундаментной плиты вести без перерыва в один прием. Производство работ вести в строгом соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87; СНиП 3.02.01-87; СНиП III-4-80 и проектом производства работ.
2. В процессе бетонирования обеспечить соблюдение защитных слоев и мест положения рабочей арматуры согласно проекта. Величина защитного слоя рабочей арматуры и нижней грани фундаментной плиты должна быть не менее 35 мм, что обеспечивается постановкой фиксаторов для рабочей арматуры. Материал фиксаторов для нижней арматуры фундаментной плиты выбирается проектом производства работ, исходя из конкретных возможностей строительной организации.
3. Проектное положение арматуры у верхней грани фундаментной плиты обеспечить постановкой опорных каркасов.
4. Проектом принято соединение рабочих стержней арматуры фундаментной плиты по длине при помощи перехлеста на скрутках из вязальной проволоки.
5. При армировании плиты произвести установку в проектное положение выпусков под колонны и диафрагмы.
6. Фундаментная плита выполнена из бетона класса В25, подготовка под плиту - из бетона класса В7.5.
7. Каркасы колонн, стен и диафрагм выполняются из отдельных стержней, хомутов и шпилек на скрутках из вязальной проволоки.

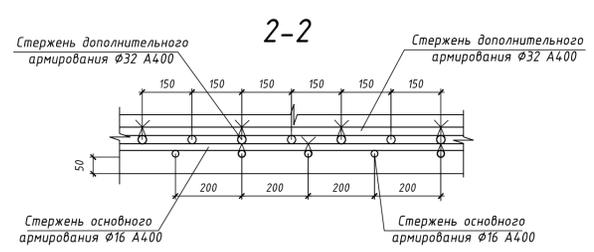
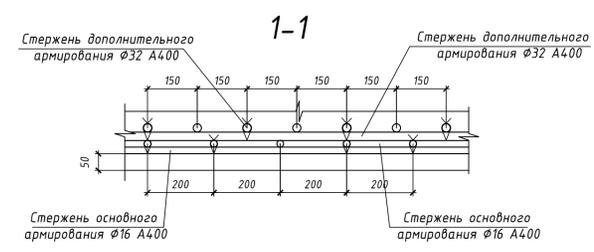
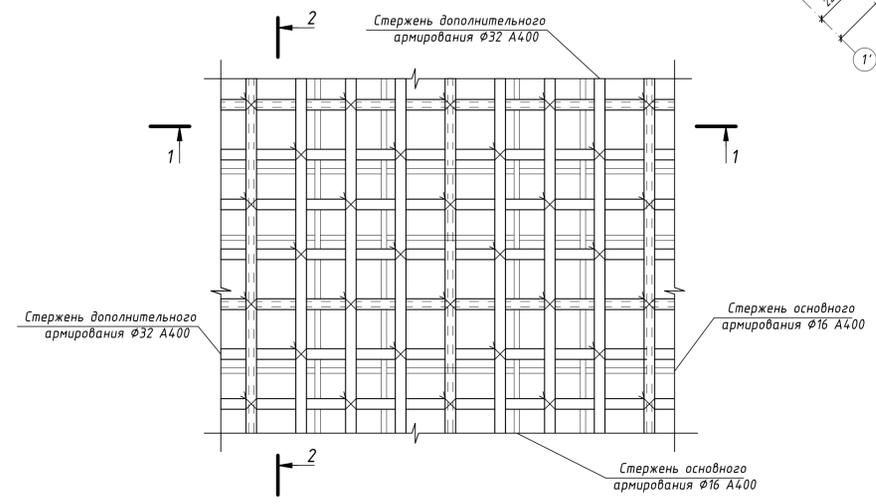
Зав. каф.	Лоскаев Н.Н.	ВКР - 2069059-08.03.01-131009/131131-2017	68-квартирный жилой дом со встроенными торговыми помещениями и квартирами-пентхаусами на верхнем этаже с монолитным каркасом в г. Кузнецке Пензенской области		
Руковод.	Трезуб А.Ю.				
Архитек.	Пучков Ю.М.				
Конструк.	Трезуб А.Ю.				
Дир.	Глухов В.С.	Расчетно-конструктивный раздел	Стадия	Лист	Листов
ТОС	Азфганова Н.В.		ВКР	9	18
Экономистка	Савельева А.Н.	Фундаментная плита ФМП; схема расположения монолитных элементов на отм. -3,000; разрез 1-1; узел 1; схема установки фиксаторов; схема вязки стержней арматуры; схема расположения стыков арматуры внахлестку.	ПГУАС		
Эко.БЖД	Разжибина Г.П.		каф. СК гр.Ст1-42		
Н. Констр.	Трезуб А.Ю.				
Разраб.	Лоскаев Ю.С.				
Разраб.	Щороченко Н.А.				

# Раскладка арматуры нижнего ряда по буквенным осям

# Раскладка арматуры нижнего ряда по цифровым осям

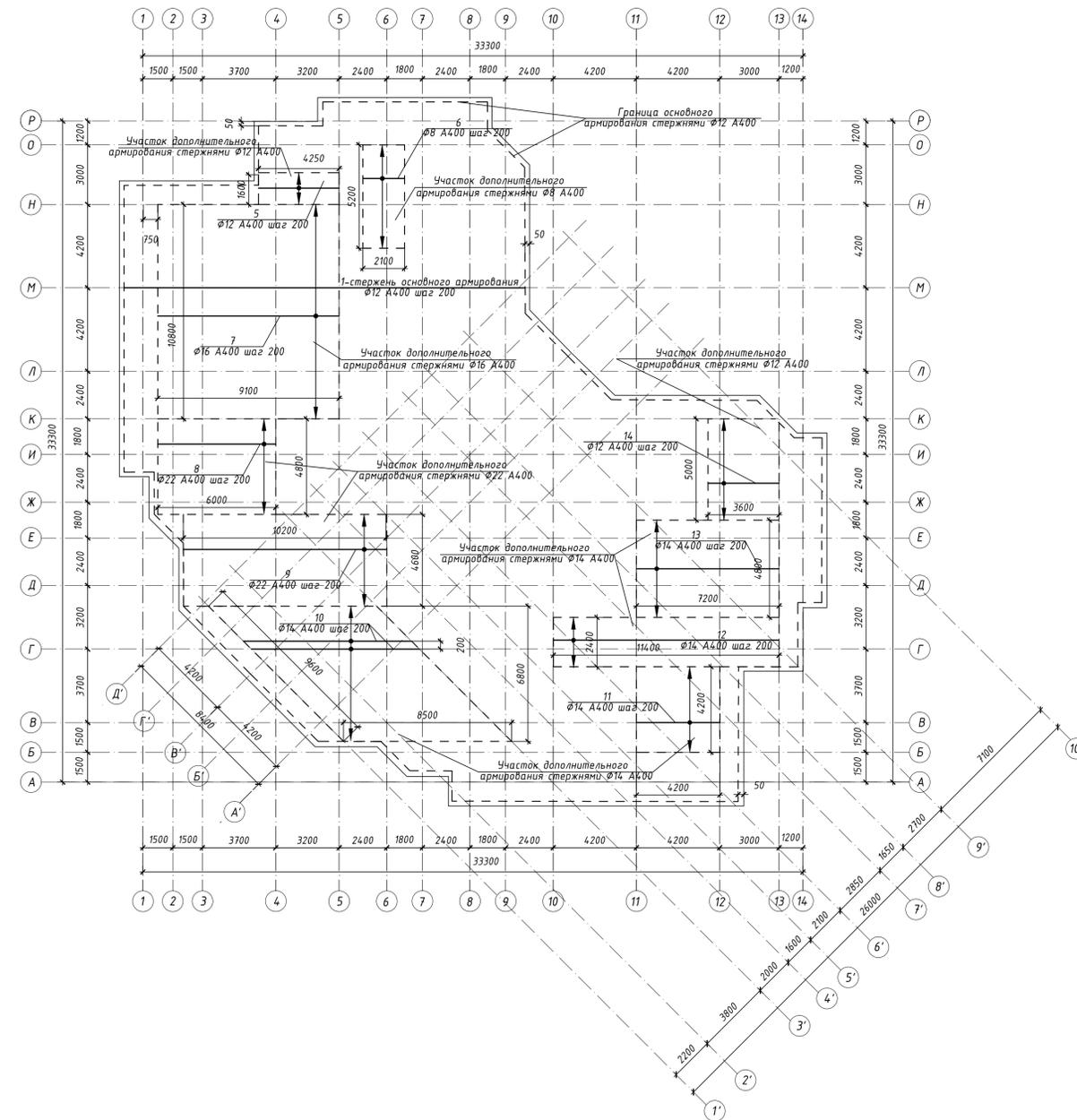


2/11

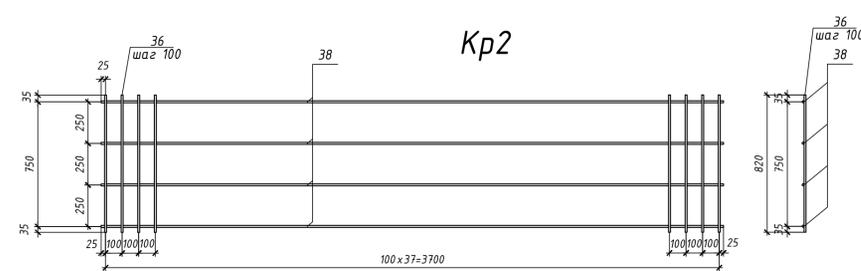
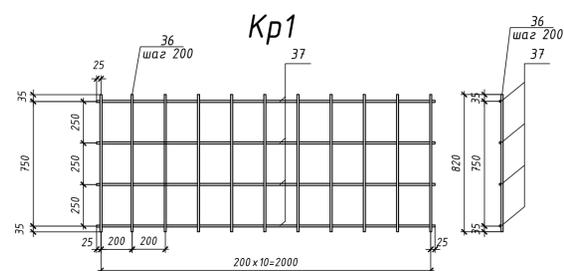
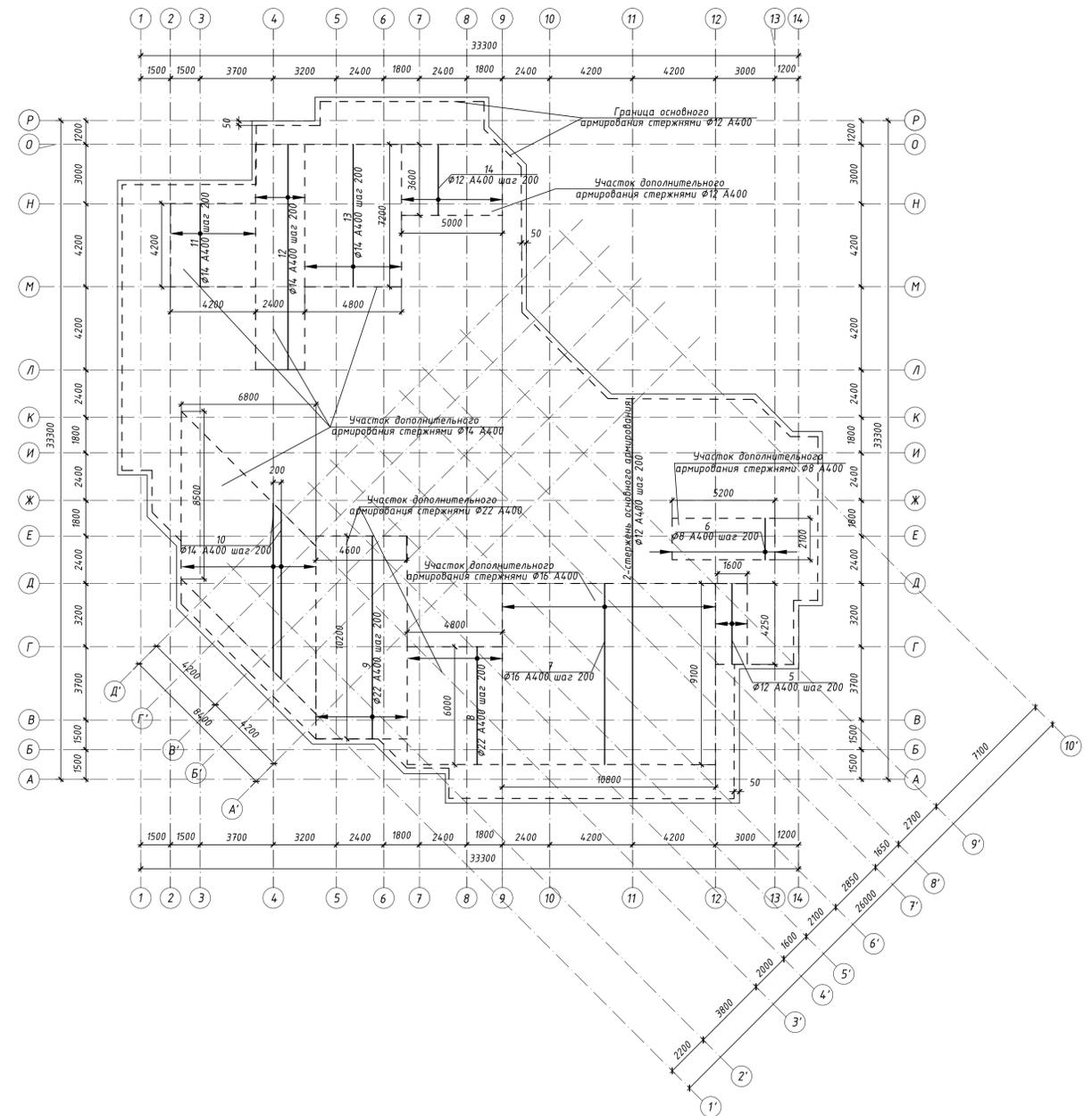


Зав. каф.	Лоскав Н.Н.	ВКР - 2069059-08.03.01-131009/131131-2017	68-квартирный жилой дом со встроенными торговыми помещениями и квартирами-пенитенсари на верхнем этаже с монолитным каркасом в г. Кузнецке Пензенской области	Стация	Лист	Листов
Руковод.	Трезуб А.Ю.					
Архитек.	Пучков Ю.И.	Расчетно-конструктивный раздел	ВКР	10	18	ПГУАС каф. СК гр.Ст1-42
Констр.	Трезуб А.Ю.					
Диф.	Глухов В.С.	Фундаментная плита ФПТ: раскладка арматуры нижнего ряда по буквенным и цифровым осям, узел 1, разрезы 1-1 и 2-2.				
ТОС	Азфянц Н.В.					
Экономистка	Савельева А.Н.					
Эко.БЖД	Раздвина Г.П.					
Н.Контр.	Трезуб А.Ю.					
Разраб.	Лоскав Ю.С.					
Разраб.	Шорочко Н.А.					

Раскладка арматуры верхнего ряда по буквенным осям



Раскладка арматуры верхнего ряда по цифровым осям

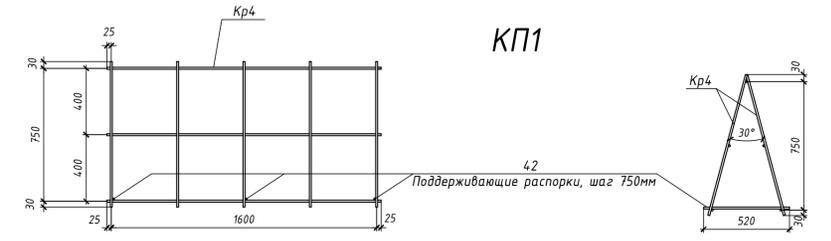
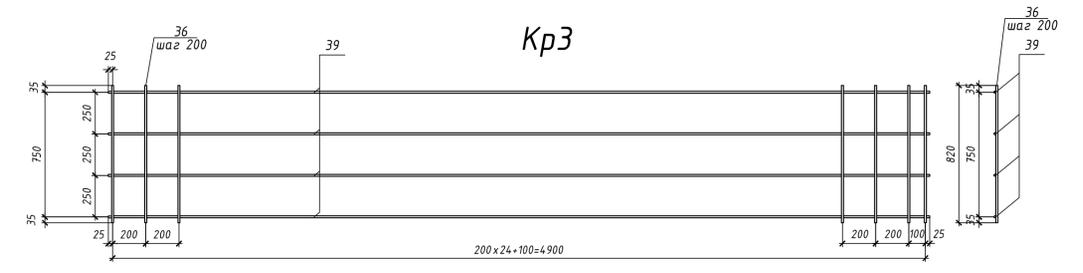
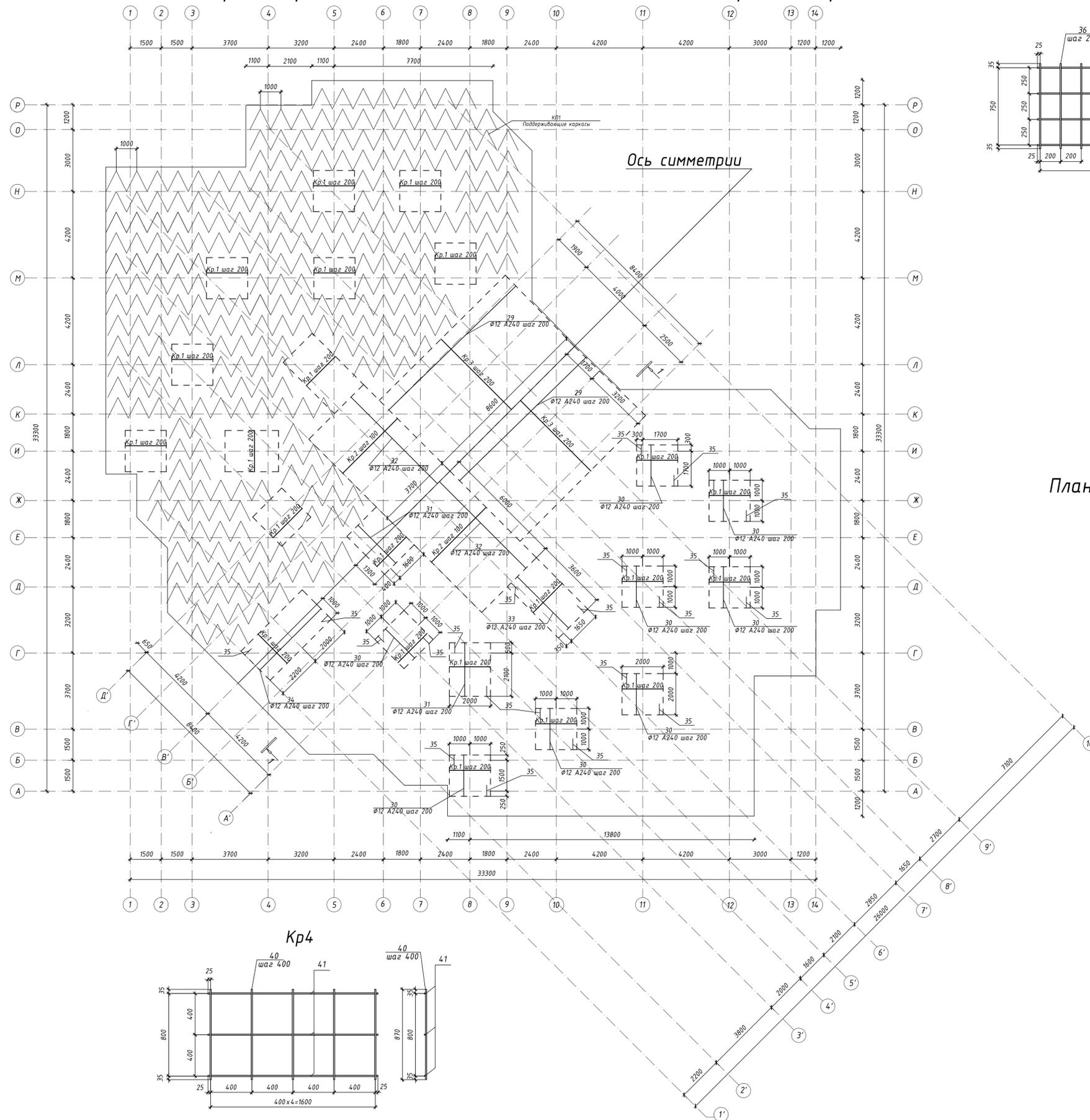


Зав. каф.	Лосиков Н.Н.	ВКР - 2069059-08.03.01-131009/131131-2017		
Руковод.	Трезуб А.Ю.			
Архитек.	Пучков Ю.М.	68-квартирный жилой дом со встроенными торговыми помещениями и квартирами-пентхаусами на верхнем этаже с монолитным каркасом в г. Кузнецке Пензенской области		
Констр.	Трезуб А.Ю.			
Диф.	Глухов В.С.	Расчетно-конструктивный раздел		
ТОС	Азфарина Н.В.			
Экономистка	Савьянов А.Н.	Стация	Лист	Листов
Эко.БЖД	Раздвина Г.П.	ВКР	11	18
Н.Контр.	Трезуб А.Ю.	Фундаментная плита ФПТ, раскладка арматуры верхнего ряда по буквенным и цифровым осям, каркасы Кр-1 и Кр-2		
Разраб.	Лосиков Ю.С.			
Разраб.	Щорочко Н.А.	ПГУАС каф. СК гр.Ст1-42		

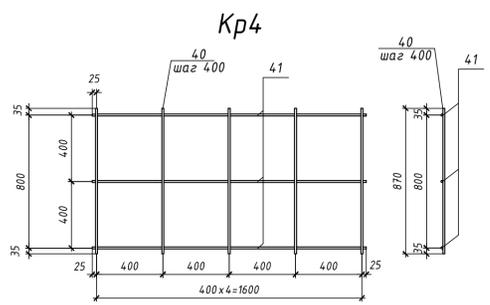
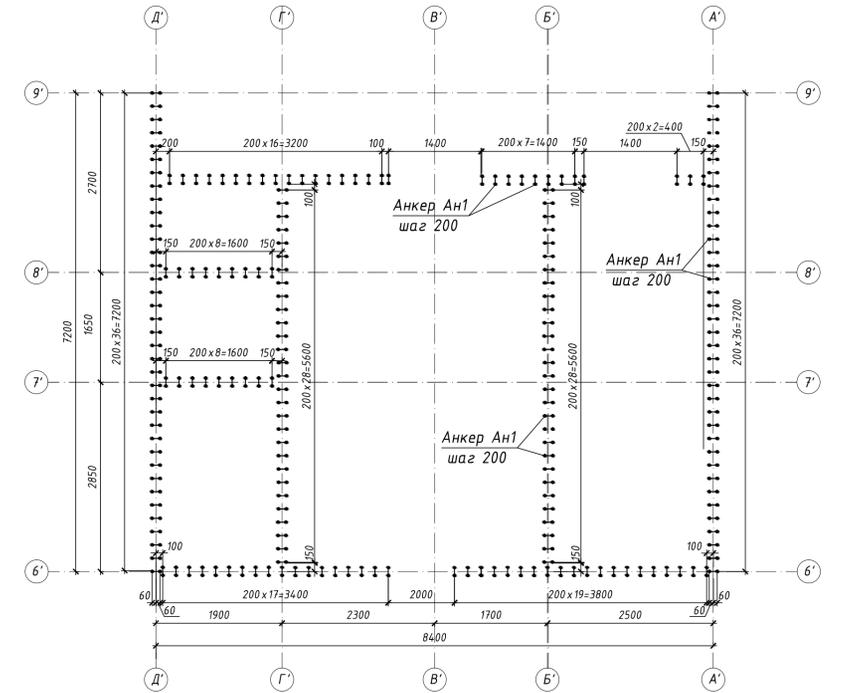
# Схема раскладки поперечной арматуры

Опорные каркасы

Поперечные каркасы



План расположения анкерных выпусков под диафрагму жесткости



Зав. каф.	Лосиков Н.Н.			ВКР - 2069059-08.03.01-131009/131131-2017		
Руковод.	Трезуб А.Ю.			68-квартирный жилой дом со встроенными торговыми помещениями и квартирами-пенитенсари на верхнем этаже с монолитным каркасом в г. Кузнецке Пензенской области		
Архитек.	Пучков Ю.И.			Расчетно-конструктивный раздел		
Констр.	Трезуб А.Ю.					
Диф.	Глухов В.С.			Стадия	Лист	Листов
ТОС	Азфянц Н.В.			ВКР	12	18
Эконом.	Савьянов А.Н.			ПГУАС каф. СК гр.Ст1-42		
Эко.БЖД	Развина Г.П.					
Н.Контр.	Трезуб А.Ю.					
Разраб.	Лосиков Ю.С.					
Разраб.	Щорочко Н.А.			Фундаментная плита ФНП: схема раскладки поперечной арматуры, каркасы: Кр-3, Кр-4, Кр1: план расположения анкеров под диафрагму жесткости.		

Схема установки анкерных выпусков фундамента под стены

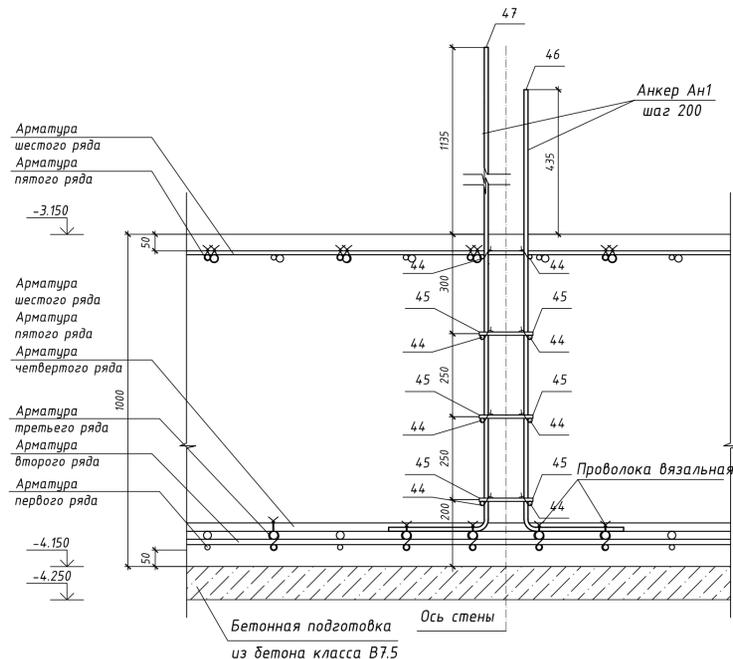
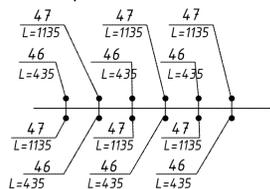


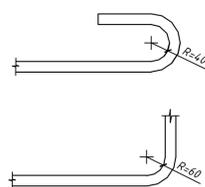
Схема установки анкеров А1 с шахматным расположением выпусков



Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
Хм-1	
Шп-1	
35	

Детали загиба хомутов и шпилек



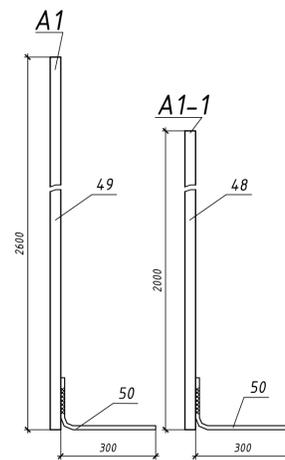
Спецификация на сварные каркасы

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примеч.
		Каркас КР1		15,3	
36	ГОСТ 5781-82*	φ 12 А400 L=820	11	0,73	8,0
37	ГОСТ 5781-82*	φ 12 А400 L=2050	4	1,82	7,3
		Каркас КР2		41,0	
36	ГОСТ 5781-82*	φ 12 А400 L=820	38	0,73	27,7
38	ГОСТ 5781-82*	φ 12 А400 L=3750	4	3,33	13,3
		Каркас КР3		36,6	
36	ГОСТ 5781-82*	φ 12 А400 L=820	26	0,73	19,0
39	ГОСТ 5781-82*	φ 12 А400 L=4950	4	4,40	17,6
		Каркас КР4		11,3	
40	ГОСТ 5781-82*	φ 12 А400 L=1650	3	1,47	4,4
41	ГОСТ 5781-82*	φ 16 А240 L=870	5	1,37	6,9
		Пространственный каркас КРП		23,2	
		Каркас КР4		11,3	22,6
42	ГОСТ 5781-82*	φ 8 А240 L=520	3	0,21	0,6

Спецификация на анкеры

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Прим.
		Анкер А1		4,3	
46	ГОСТ 5781-82*	φ12 А400 L=1800	1	1,60	1,60
47	ГОСТ 5781-82*	φ12 А400 L=2500	1	2,22	2,22
51	ГОСТ 5781-82*	φ12 А400 L=180	3	0,16	0,48
		Анкер А1		14,28	
49	ГОСТ 5781-82*	φ28 А400 L=2600	1	13,88	13,88
50	ГОСТ 5781-82*	φ12 А400 L=450	1	0,4	0,4
		Анкер А1-1		9,87	
48	ГОСТ 5781-82*	φ28 А400 L=2000	1	9,47	9,47
50	ГОСТ 5781-82*	φ12 А400 L=450	1	0,4	0,4

Анкеры А1 и А1-1 под колонны



Анкер А1-1 под стены

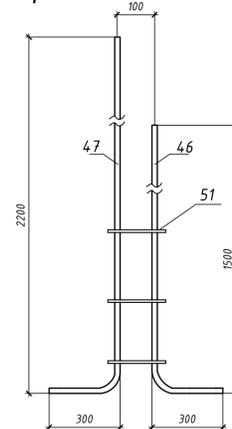
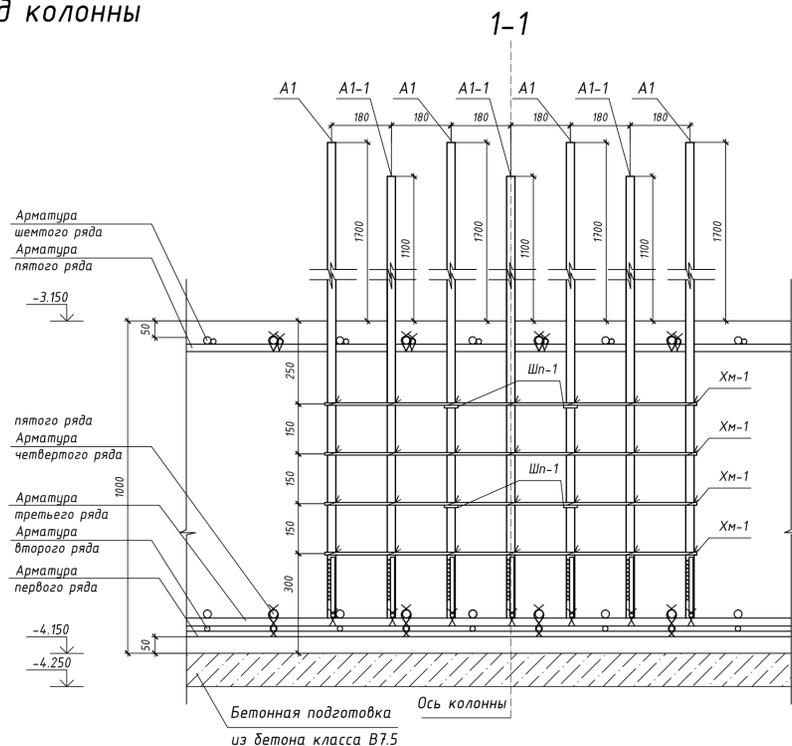
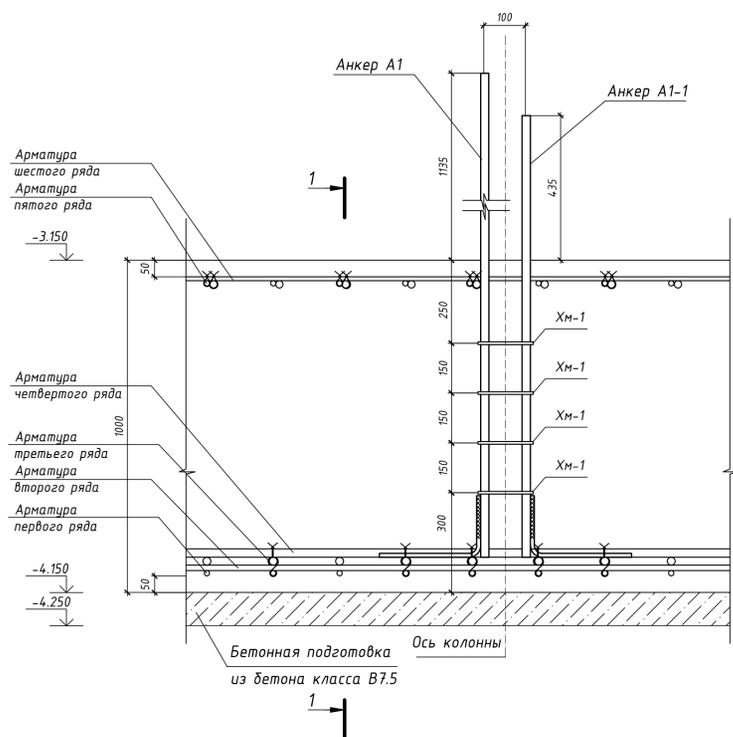


Схема установки анкерных выпусков фундамента под колонны



Спецификация на плиту ФМП

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Прим.
		Сборочные единицы			
		Каркас Кр-1	278	15,3	4253
		Каркас Кр-2	121	4,10	4961
		Каркас Кр-3	88	36,6	3221
		Каркас КРП	360	23,2	8352
		Отдельные стержни			
1	ГОСТ 5781-82*	φ12 А400 L=5250 п.м.	1		4662
2	ГОСТ 5781-82*	φ12 А400 L=5250 п.м.	1		4662
3	ГОСТ 5781-82*	φ16 А400 L=5250 п.м.	1		8295
4	ГОСТ 5781-82*	φ16 А400 L=5250 п.м.	1		8295
5	ГОСТ 5781-82*	φ12 А400 L=4250	16	3,77	60,4
6	ГОСТ 5781-82*	φ8 А400 L=2100	54	0,83	44,8
7	ГОСТ 5781-82*	φ16 А400 L=9100	110	14,38	1582
8	ГОСТ 5781-82*	φ22 А400 L=6000	50	17,88	894
9	ГОСТ 5781-82*	φ22 А400 L=10200	48	30,40	1459
10	ГОСТ 5781-82*	φ14 А400 L=8500	70	10,29	720,4
11	ГОСТ 5781-82*	φ16 А400 L=4200	42	5,08	213,4
12	ГОСТ 5781-82*	φ12 А400 L=11400	26	10,12	263,2
13	ГОСТ 5781-82*	φ14 А400 L=7200	50	8,71	436
14	ГОСТ 5781-82*	φ12 А400 L=3600	50	3,20	160
15	ГОСТ 5781-82*	φ12 А400 L=1000	24	0,888	21,3
16	ГОСТ 5781-82*	φ12 А400 L=2000	22	1,78	39,1
17	ГОСТ 5781-82*	φ25 А400 L=5900	32	22,72	795
18	ГОСТ 5781-82*	φ25 А400 L=10800	32	41,58	1331
19	ГОСТ 5781-82*	φ32 А400 L=6000	82	37,86	3105
20	ГОСТ 5781-82*	φ32 А400 L=5400	70	34,07	2385
21	ГОСТ 5781-82*	φ16 А400 L=4800	12	7,58	91
22	ГОСТ 5781-82*	φ20 А400 L=11500	50	28,4	1420
23	ГОСТ 5781-82*	φ25 А400 L=3000	60	11,55	693
24	ГОСТ 5781-82*	φ12 А400 L=1000	14	0,888	12,4
25	ГОСТ 5781-82*	φ25 А400 L=2000	40	7,7	308
26	ГОСТ 5781-82*	φ16 А400 L=1600	22	2,53	56
27	ГОСТ 5781-82*	φ16 А400 L=2300	34	3,63	124
28	ГОСТ 5781-82*	φ16 А400 L=1600	22	2,53	56
29	ГОСТ 5781-82*	φ12 А400 L=8600	50	7,64	382
30	ГОСТ 5781-82*	φ12 А400 L=2000	176	1,78	313
31	ГОСТ 5781-82*	φ12 А400 L=2600	36	2,31	83
33	ГОСТ 5781-82*	φ12 А400 L=3600	22	3,2	71
34	ГОСТ 5781-82*	φ12 А400 L=4200	11	3,73	41
45	ГОСТ 5781-82*	φ12 А240 L=950 п.м.	1		844
		Анкеры			
		А1	315	13,88	4372
		А1-1	315	9,87	3109
		Ан-1	786	4,3	3380
		Отдельные детали			
35	ГОСТ 5781-82*	φ8 А240 L=1700	42	0,67	28,2
Хм-1	ГОСТ 5781-82*	φ8 А240 L=2640	180	1,04	187,7
Шп-1	ГОСТ 5781-82*	φ8 А240 L=280	180	0,11	20
		Материалы			
	ФПМ	Бетон В25		870	м³
	Бетонная подготовка	Бетон В7,5		96	м³

Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия арматурные													
	Арматура класса													
	А240				А400									
	ГОСТ 5781-82 *				ГОСТ 5781-82 *									
	φ8	φ12	φ16	Итого	φ8	φ12	φ14	φ16	φ20	φ22	φ25	φ32	Итого	Всего
ФМП	451,9	844	4968	6294	44,8	30257	1370	18499	1420	2353	3127	12971	70042	76336

Зав.каф.	Лоскаев Н.Н.	ВКР-2069059-08.03.01-131009/131131-2017
Руковод.	Трезуб А.Ю.	
Архитек.	Пучков Ю.Н.	
Констр.	Трезуб А.Ю.	
Диф.	Глушков В.С.	
ТОС	Азбегина Н.В.	
Эконом.	Савельева А.Н.	
Эко.Б.Д.	Раздубина Г.П.	
Н.Контр.	Трезуб А.Ю.	
Разраб.	Лоскаев Ю.С.	
Разраб.	Щорочко Н.А.	

68-квартирный жилой дом со встроенными торговыми помещениями и квартирами-пенитенсари на верхнем этаже с монолитным каркасом в г. Кузнецке Пензенской области

Расчетно-конструктивный раздел

Лист 13 из 18

ЛПУАС каф. СК гр.Сп1-42

# Колонна К1

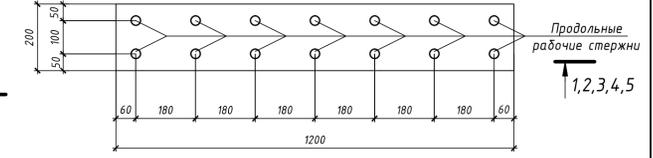
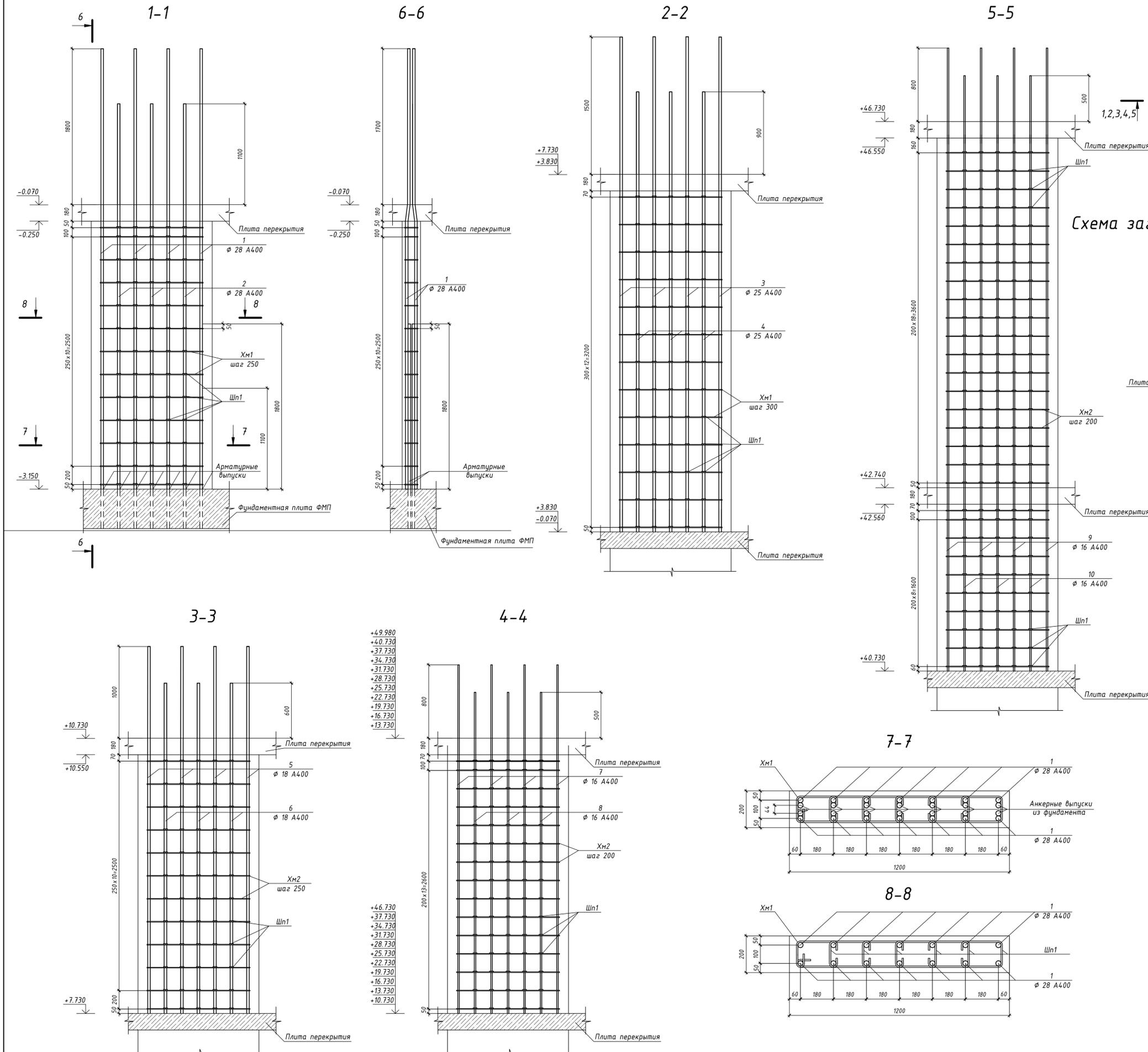
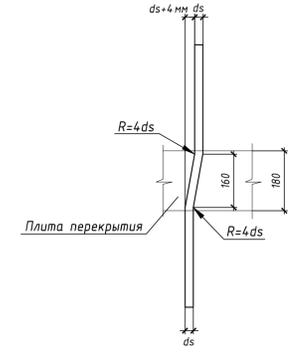


Схема загибки стержня в уровне перекрытия

## Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
Хм1	
Хм2	
Шп1	



## Спецификация на колонну К1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.к.г	Прим.
<i>Отдельные стержни</i>					
1	ГОСТ 5781-82*	Ø28 А400 L=4780	8	23,09	184,7
2	ГОСТ 5781-82*	Ø28 А400 L=4180	6	20,19	121,1
3	ГОСТ 5781-82*	Ø25 А400 L=5400	8	20,79	166,3
4	ГОСТ 5781-82*	Ø25 А400 L=4800	6	18,48	110,9
5	ГОСТ 5781-82*	Ø18 А400 L=4000	8	8,00	64,0
6	ГОСТ 5781-82*	Ø18 А400 L=3600	6	7,20	43,2
7	ГОСТ 5781-82*	Ø16 А400 L=3800	88	6,00	528,0
8	ГОСТ 5781-82*	Ø16 А400 L=3500	66	5,53	365,0
9	ГОСТ 5781-82*	Ø16 А400 L=6800	8	10,74	86,0
10	ГОСТ 5781-82*	Ø16 А400 L=6500	6	10,27	61,6
Хм1	ГОСТ 5781-82*	Ø8 А240 L=2640	39	1,04	40,6
Хм2	ГОСТ 5781-82*	Ø6 А240 L=2620	206	0,58	119,5
Шп1	ГОСТ 5781-82*	Ø6 А240 L=280	1225	0,06	73,5

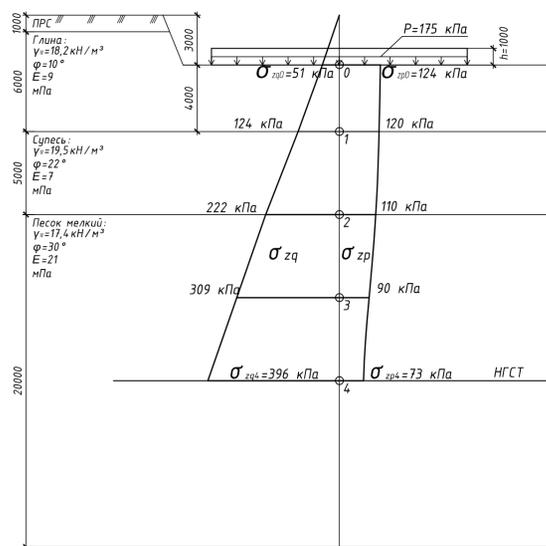
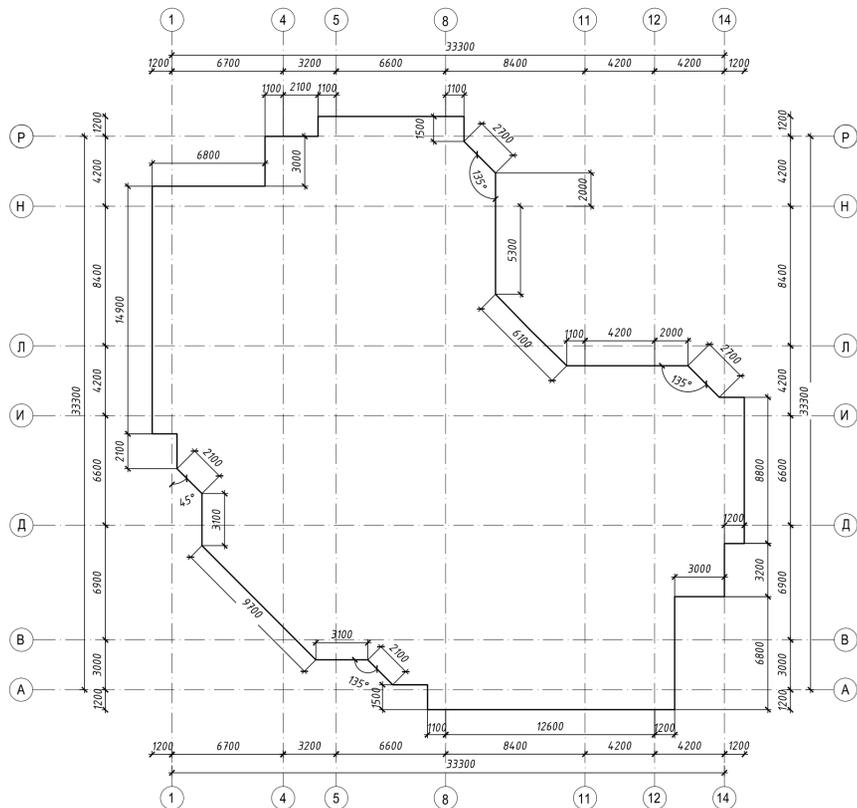
## Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия арматурные								Всего
	Арматура класса								
	А240				А400				
	Ø6	Ø8	Итого	Ø16	Ø18	Ø25	Ø28	Итого	
К1	193	40,6	233,6	1040,6	107,2	277,2	305,8	1730,8	1964,4

Зав.каф.	Лоскаев Н.Н.	ВКР - 2069059-08.03.01-131009/131131-2017		
Руковод.	Трезуб А.Ю.	68-квартирный жилой дом со встроенными торговыми помещениями и квартирами-пенитенсари на верхнем этаже с монолитным каркасом в г.Кузнецке Пензенской области		
Архитек.	Пучков Ю.Н.			
Конструк.	Трезуб А.Ю.	Расчетно-конструктивный раздел		
ОиФ	Глухов В.С.			
ТОС	Азфянц Н.В.	Сталь	Лист	Листов
Экономка	Савьянов А.Н.	ВКР	14	18
Экз.БЖД	Развина Г.П.	ПГУАС каф. СК гр.Сп1-42		
Н.Контр.	Трезуб А.Ю.			
Разраб.	Лоскаев Ю.С.			
Разраб.	Щорочко Н.А.			

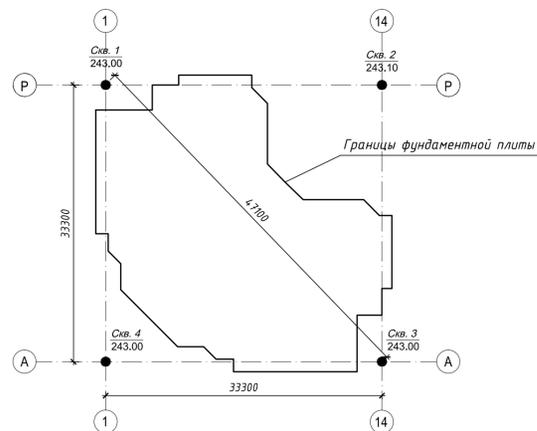
# Схема расчета осадки фундаментной плиты

## План фундамента

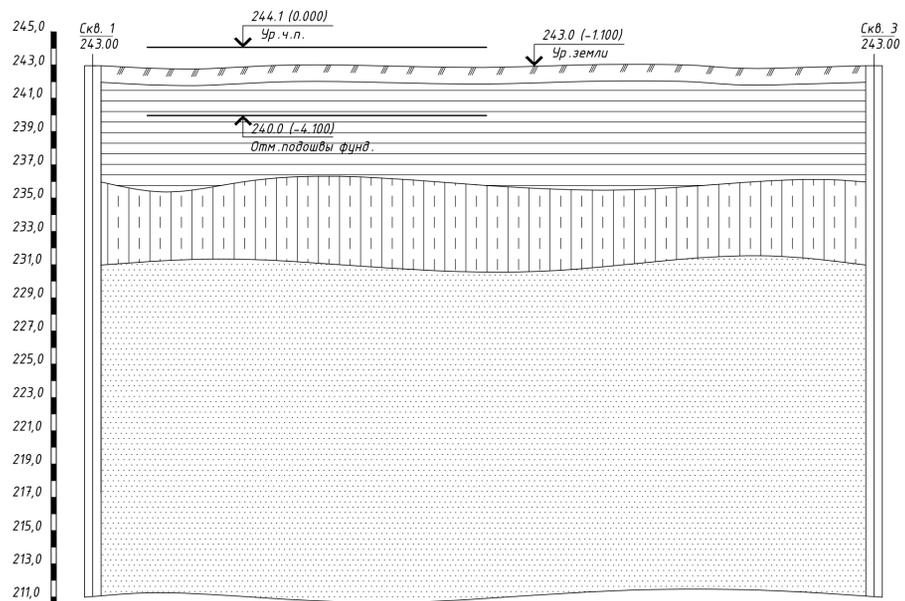


9  
3

## План геологической проходки

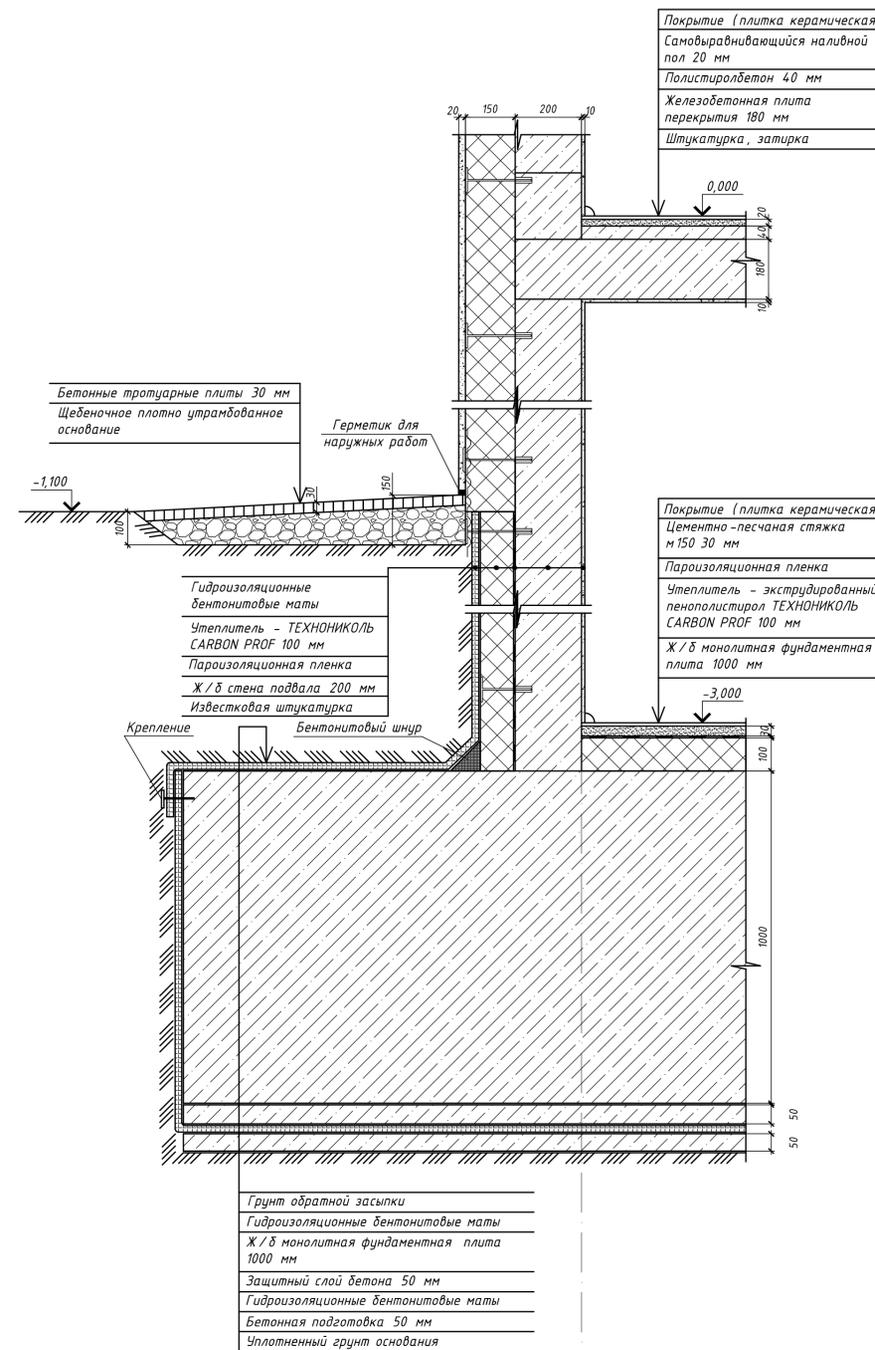


## Геологический разрез участка



### Условные обозначения

- Почвенно-растительный слой
- Глина
- Супесь
- Песок мелкий

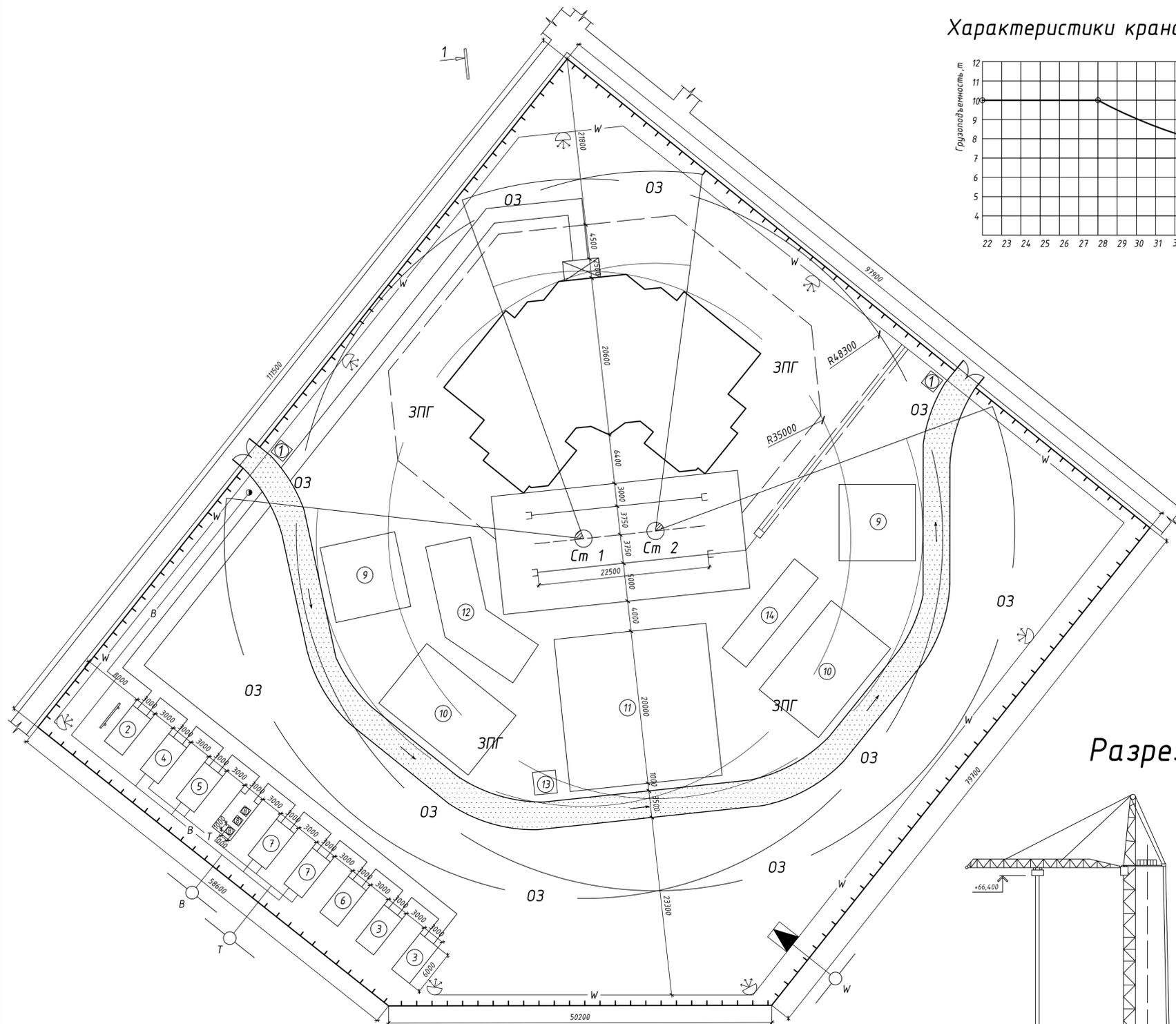


- Примечание:
- За отметку 0.000 принята отметка пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке по генплану 244.100.
  - Отметка дна котлована -4.200.
  - Отметка низа монолитного фундамента -4.100.
  - Основанием фундамента служит глина, расчетное сопротивление R=185 кПа
  - Подземных вод не обнаружено.
  - Нормативная глубина промерзания (г.Кузнецк) d = 1.6 м

Зав.каф.	Лоскав Н.Н.	ВКР - 2069059-08.03.01-131009/131131-2017	68-квартирный жилой дом со встроенными торговыми помещениями и квартирами-пентхаусами на верхнем этаже с монолитным каркасом в г.Кузнецке Пензенской области			
Руковод.	Трезуб А.Ю.		Основания и фундаменты	Стадия	Лист	
Архитек.	Пучков Ю.М.			ВКР	15	
Констр.	Трезуб А.Ю.			18		
Инж.	Глухов В.С.	Планирование	Лист	Листов	15	18
ТОС	Азфянц Н.В.	План фундамента; план геологической проходки; геологический разрез участка; схема расчета осадки фундаментной плиты; узел 9	ПГУАС			
Экономистка	Савьянов А.Н.		каф. СК гр.Ст1-42			
Эксп.БЖД	Раздобина Г.П.					
Н.Контр.	Трезуб А.Ю.					
Разраб.	Лоскав Ю.С.					
Разраб.	Широченко Н.А.					



# Стройгенплан



### Характеристики крана КБ-503А



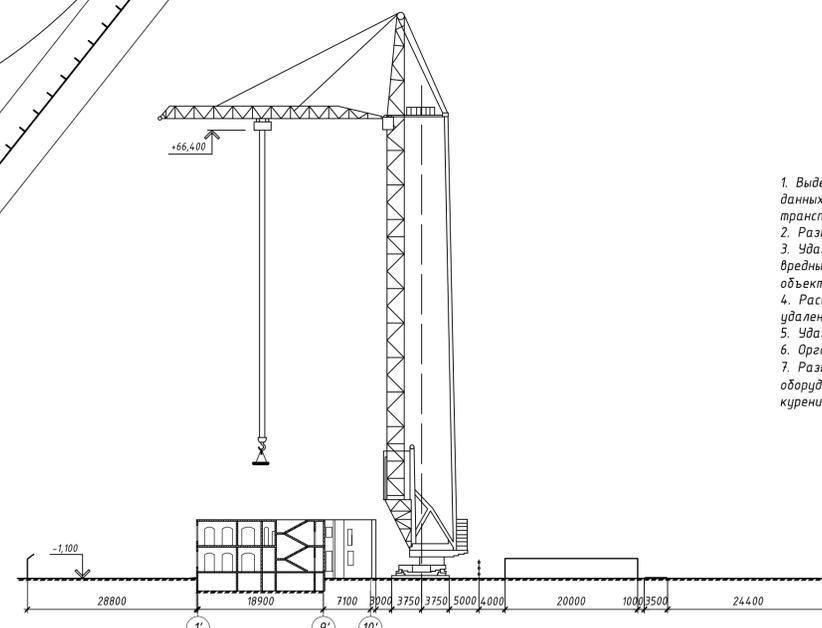
### Экспликация зданий

№ п/п	Наименование	Размер, м	Площадь, м <sup>2</sup>	Тип здания
1	Проходная	2x2	4	передв.
2	Прорабская	3x6	18	контейнер
3	Гардеробная	3x6	18	контейнер
4	Умывальная	3x6	18	контейнер
5	Душевая	3x6	18	контейнер
6	Сушильная	3x6	18	контейнер
7	Помещение для приема пищи	3x6	18	контейнер
8	Туалет	1x1	1	биотуалет

### Экспликация складов

№ п/п	Наименование	Размер, м	Площадь, м <sup>2</sup>	Способ хранения
9	Место для складирования газобетонных блоков	10x10 2 уч.	200	открытый
10	Место для хранения оконных и дверных блоков	10x15 2 уч.	300	навес
11	Место для хранения плит утеплителя - пенополистирола	20x20	400	открытый
12	Место для складирования щитов опалубки	3x6	18	открытый
13	Место для хранения плит утеплителя - минваты	6x20	120	закрытый
14	Место для хранения арматуры	4x15	60	навес

### Разрез 1-1



### ТЭП

1. Коэффициент компактности застройки 8,6%
2. Коэффициент застройки 17,6%

### Техника безопасности

1. Выделение опасных зон, доступ в которые рабочим, не занятым на выполнении данных работ, запрещен; организация безопасных путей для пешеходов и транспорта
2. Размещение временных зданий и сооружений вне зоны действия монтажных кранов.
3. Удаление административных и вытовых зданий от объектов, выделяющих пыль, вредные газы, на расстояние не менее 50 м (расположение их по отношению к этим объектам с наветренной стороны (по "розе ветров").
4. Расположение туалетов на расстоянии, не превышающем 200 м до наиболее удаленных рабочих мест.
5. Удаление питьевых установок от рабочих мест на расстояние не более 75 м.
6. Организация необходимого освещения строительной площадки, проходов и рабочих зон.
7. Размещение средств пожаротушения (пожарных гидрантов, щитов, оборудованных инвентарем для пожаротушения), а также определение мест для курения.

### Условные обозначения

— ОЗ —	Граница опасной зоны работы крана		Пржектор ПСМ-5-1		Трансформаторная подстанция
— ЗПГ —	Зона перемещения груза		Запретная зона работы крана		Временный забор
— В —	Временный водопровод		Въездные ворота на строительную площадку		Склад
— W —	Временная электросеть		Направление движения автотранспорта		Пожарный гидрант
— T —	Временное теплоснабжение		Временная автодорога		Щит противопожарный

Зав. каф.	Ласков Н.Н.			<b>ВКР-2069059-08.03.01-131009/131131-2017</b> 68-квартирный жилой дом со встроенными торговыми помещениями и квартирами-пентхаусами на верхнем этаже с монолитным каркасом в г. Кузнецке Пензенской области
Руковод.	Трегуб А.Ю.			
Архитек.	Пучков Ю.М.			
Констр.	Трегуб А.Ю.			
Олч.	Луков В.С.			
ТОС	Азбазкина Н.В.			
Экономика	Сафьянов А.Н.			Технология и организация строительного производства
Эко.БЖД	Раздвинина Г.П.			Стандия
Н.Контр.	Трегуб А.Ю.			Лист
Разраб.	Ласков Ю.С.			ВКР
Разраб.	Широчина Н.А.			17
				18
				Стройгенплан, разрез 1-1
				ПГУАС каф. СК гр.Ст 1-42

