

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт
институт
Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
С.В. Деордиев
Подпись инициалы, фамилия
« » 2023 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»
код и наименование специальности

Высотный многоэтажный жилой комплекс «Сириус» в г. Рязань
тема

Пояснительная записка

Руководитель

подпись, дата

к.т.н. доц. каф. СКиУС
должность, ученая степень

А.А. Коянкин
инициалы, фамилия

Студент

подпись, дата

Д.О. Григорьев
инициалы, фамилия

Красноярск 2023 г.

Продолжение титульного листа **дипломного проекта** по теме
Высотный многоэтажный жилой комплекс «Сириус» в г. Рязань

Консультанты по разделам:

Вариантное проектирование
наименование раздела

подпись, дата

А.А. Коянкин
инициалы, фамилия

Архитектурно-строительный
наименование раздела

подпись, дата

Е.М. Сергуничева
инициалы, фамилия

Расчетно-конструктивный
включая фундаменты
наименование раздела

подпись, дата

А.А. Коянкин
инициалы, фамилия

подпись, дата

О.М. Преснов
инициалы, фамилия

Организация строительства
наименование раздела

подпись, дата

В.Н. Шапошников
инициалы, фамилия

Технология строительного
производства
наименование раздела

подпись, дата

В.Н. Шапошников
инициалы, фамилия

Экономика строительства
наименование раздела

подпись, дата

И.А. Саенко
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

А.А. Коянкин
инициалы, фамилия

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Высотный многоэтажный жилой комплекс “Сириус” в г. Рязань» содержит 117 страниц текстового документа, 2 приложения, 49 использованных источников, 13 листов графического материала.

СТРОИТЕЛЬСТВО, ЖИЛОЕ ЗДАНИЕ, МОНОЛИТНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ПРОЕКТИРУЕМОЕ ЗДАНИЕ, РАСЧЕТНАЯ СХЕМА, АРМИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ, ЯДРО ЖЕСТКОСТИ, ВОЗВЕДЕНИЕ ЗДАНИЯ.

Вид строительства – новое строительство.

Объект проектирования – жилой 38-этажное жилое здание. Задачи дипломного проектирования:

– систематизация, закрепление, расширение полученных теоретических и практических навыков по специальности;

- подтвердить навыки решения инженерно-строительных задач;
- показать подготовленность к практической работе в условиях современного строительства.

В результате расчета были определены оптимальные конструктивные и архитектурные решения, которые позволили добиться желаемого результата.

В ходе выполнения дипломного проекта были произведены:

- теплотехнические расчеты ограждающих конструкций;
- расчет железобетонных колонн, стен, плит перекрытия;
- спроектирован плитно свайный фундамент;
- выполнена технологическая карта на устройство ядра жесткости;
- разработан объектный строительный генеральный план и сетевой график на период строительства.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	6
1 Вариантное проектирование	7
1.1 Описание и оценка вариантов конструктивного решения перекрытия	7
1.2 Вариант 1: Монолитное ребристое перекрытие	7
1.3 Вариант 2: Монолитное перекрытие с устройством балки по контуру	9
1.4 Сравнение вариантов	10
2 Архитектурно-строительный раздел	11
2.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации	11
2.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного объекта капитального строительства	12
2.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства	14
2.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения	14
2.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей	15
2.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия	15
2.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров (для объектов непромышленного назначения)	15
2.8 Мероприятия по обеспечению доступа маломобильных групп населения	16
2.9 Теплотехнический расчет наружной ограждающей конструкции жилой части	16
3 Конструктивные и объемно-планировочные решения	18
3.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка	18
3.2 Описание и обоснование конструктивных решений здания, включая его пространственную схему, принятую при выполнении расчетов строительных конструкций	19
3.2.1 Общие положения	19
3.2.2 Расчетная схема здания. Сбор нагрузок	19
3.2.3 Расчетные сочетания усилий	29
3.2.4 Результаты расчета	30
3.2.5 Расчет и конструирование элементов здания	33

						<i>ДП - 08.05.01 - 2023 ПЗ</i>				
<i>Изм.</i>	<i>Кол.Уч</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>					
<i>Разработал</i>	<i>Григорьев Д.О.</i>					<i>ФГАОУ ВО СФУ ИСИ</i>		<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Проверил</i>	<i>Коянжин А.А.</i>							<i>П</i>		
<i>Зав. кафедрой</i>	<i>Геордиев С.В.</i>					<i>Высотный многоэтажный жилой комплекс «Сирius» в г. Рязань</i>		<i>СКУС</i>		

6.1 Общие данные	77
6.2 Определение нормативной продолжительности строительства	77
6.3 Организация строительной площадки	78
6.3.1 Подбор грузоподъемного механизма	78
6.3.2 Размещение крана на площадке строительства	78
6.3.3 Определение зон действия крана	78
6.3.4 Потребность строительства в кадрах. Расчет потребности и подбор временных административных, жилых, хозяйственных и культурно-бытовых зданий	79
6.3.5 Определение требуемых площадей складов и хозяйства на строительной площадке	81
6.3.6 Электроснабжение строительной площадки	82
6.3.7 Потребность строительной площадки в сжатом воздухе	84
6.3.8 Потребность строительной площадки во временной водоснабжении	84
6.3.9 Проектирование временных дорог и проездов	87
6.3.10 Мероприятия по охране труда и технике безопасности	88
6.3.11 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов	89
6.3.12 Техничко-экономические показатели	91
7 Экономика строительства	92
7.1 Социально-экономическое обоснование строительства 38-этажного жилого здания в г. Рязань.....	92
7.2 Составление и анализ структуры локального сметного расчета на устройство монолитного ядра жесткости.....	95
7.3 Техничко-экономические показатели.....	98
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	100
ПРИЛОЖЕНИЕ А	104
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	109

										Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ДП - 08.05.01 - 2023 ПЗ					

ВВЕДЕНИЕ

Как объект дипломного проекта было выбрано жилое высотное здание со встроенным общественным помещением, расположенное в городе Рязань, которое получило название «Сириус».

Рязань это город, в котором слабо развито высотное строительство. В условиях ежедневного развития современных городов растёт востребованность возведения жилых многоэтажных зданий. Потребности жителей в современном жилье увеличиваются с развитием городов.

Проектирование жилых многоквартирных домов - сложная задача, в которой необходимо определить роль и значение здание в структуре микрорайона. Она предполагает в первую очередь грамотное размещение зданий в структуре города с учетом существующей застройки, транспортных и инженерных сетей, наличия детских садов, школ, объектов торговли, поликлиник и других неотъемлемых составляющих жизни людей.

Дипломный проект состоит из пояснительной записки и графической части.

Пояснительная записка включает в себя проектную разработку, в которой рассматриваются следующие разделы:

1. вариантное проектирование;
2. архитектурный раздел;
3. конструктивные и объемно-планировочные решения, включая фундаменты;
4. технология строительного производства;
5. организация строительного производства;
6. экономика строительства.

Разработка графической части выполнялась в программах AutoCAD. Строительные конструкции рассчитаны в программном комплексе ПК SCAD++. Помимо этого, использовалось программное обеспечение Microsoft Word и Excel.

					ДП - 08.05.01 - 2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

1 Вариантное проектирование

1.1 Описание и оценка вариантов конструктивного решения перекрытия

В дипломном проекте были рассмотрены варианты конструктивных решений перекрытия типового этажа в 2-х вариантах: монолитное ребристое, монолитное перекрытие с устройством балки по контуру.

Конструктивная схема перекрытия должна быть скомпонована таким образом, чтобы получить лучшее экономичное решение, при котором объем бетона и расход арматуры получатся наименьшими.

1.2 Вариант 1: Монолитное ребристое перекрытие

Одним из вариантов перекрытия здания является монолитное ребристое перекрытие, которое состоит из плиты и монолитно сопряженной с ней системой перекрестных главных и второстепенных балок. Сущность такой конструкции заключается в применении главных балок с сечением 400х500 и второстепенных балок с сечением 200х400.

Достоинствами таких перекрытий можно назвать то, что они обладают большей жесткостью по сравнению с другими вариантами перекрытий за счет монолитной связи элементов. Недостатков можно назвать стоимость, а также трудоемкость работ выше и необходимость видоизменять архитектуру для сокрытия балок на потолке в жилом доме. Также для данной формы здания в плане устройство такого типа перекрытия потребует намного более сложной проработки как архитекторами, так и конструкторами.

					ДП - 08.05.01 - 2023 ПЗ	Лист
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

2 Архитектурно-строительный раздел

2.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации

Возведение многоэтажного жилого комплекса ведется на территории городской зоны, расположенной в г. Рязань, Юго-Восточный жилой район. Расположение участка представлено на рисунке 2.1.

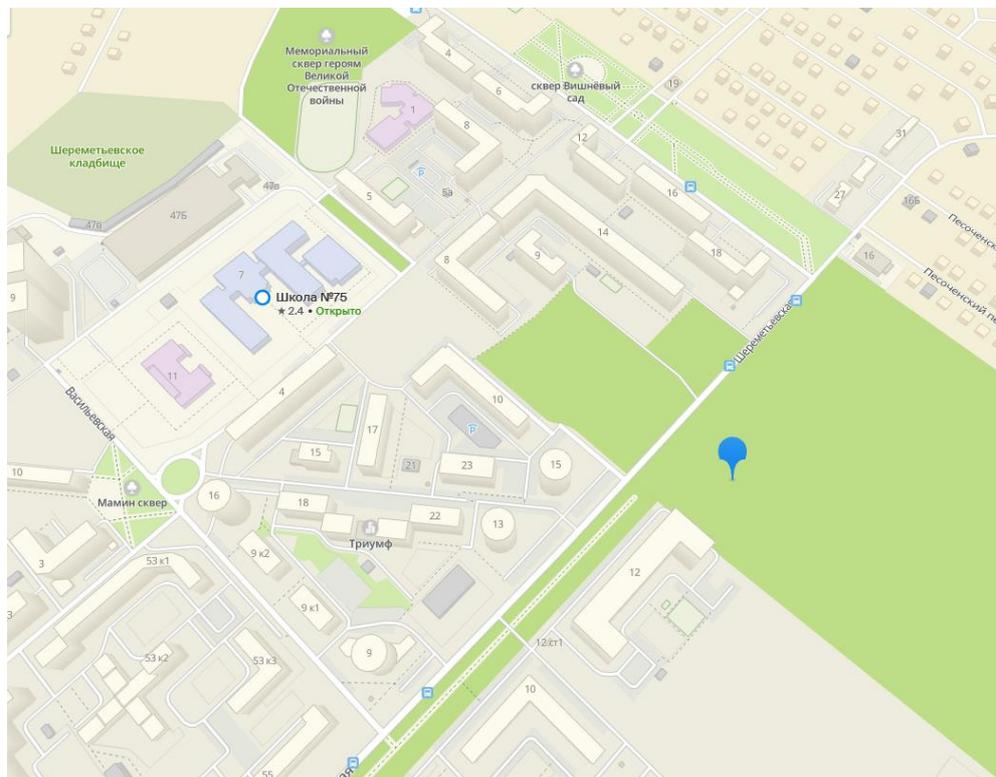


Рисунок 2.1 - Ситуационный план участка

Территория застройки ограничена перспективной застройкой. Здание находится на улице Шереметьевская. В данном районе хорошо развита инфраструктура, поблизости школы, больницы, детские сады и прочее, также в данном районе хорошо развито транспортное сообщение, есть автобусные остановки, а также рядом с участком строительства уложено асфальтовое покрытие, что обеспечит беспрепятственную поставку материалов на строительную площадку.

Здание имеет форму в плане размерами 32.000 м в осях 1-9 и 39.200 м в осях А-М. Высота этажа 3,0 м (первого и типового). Высота подземного этажа – 2,3м.

Здание функционально делится на три основные зоны:

- жилая зона;
- общественная зона (помещения офиса, кафе и продовольственного магазина);
- техническая зона.

Общественная зона занимает первый этаж. Техническая зона занимает техническое подполье, технический чердак и часть площади на первом этаже

									Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ДП - 08.05.01 - 2023 ПЗ				

Приведенное сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций (стен, перекрытий) и элементов заполнения проемов соответствует нормативным значениям согласно СП 50.13330.2012.

Архитектурно-художественное решение по формированию внешнего облика здания принято на основе единого композиционного замысла, путем создания в данном месте архитектурно-значимого акцента.

Объемно-пространственные и архитектурно-художественные решения приняты согласно:

- СП 54.13330.2016 «Здания жилые многоквартирные»;
- СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»;
- СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»;
- СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение»;
- СП 30.13330.2016 «Внутренний водопровод и канализация зданий»;
- СП 59.13330.2016 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения»;
- СП 138.13330.2012 «Общественные здания и сооружения доступные маломобильным группам населения»;
- №123-ФЗ «Федеральный закон. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
- СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы»;
- СП 23.13330.2011 «Полы»;
- СП 17.13330.2017 «Кровли»;
- СП 51.13330.2011 «Защита от шума»;
- СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 «Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий»;
- СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий»;
- СП23-103-2003 «Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий».

					Лист
					ДП - 08.05.01 - 2023 ПЗ
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

2.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства

В основу композиционных решений положено функциональное назначение объекта строительства, положение его в общей композиционной структуре местности.

В дипломном проекте архитектурные решения приняты в соответствии с условиями применения промышленных строительных технологий, архитектурный облик здания сформирован исходя из функционального характера здания. Учтены требования пожарной безопасности.

Фасад здания выполнен в холодных оттенках. Такие оттенки всегда актуальны и современны, они хорошо сочетаются с окружающей архитектурой и ландшафтом, приятны для восприятия. Элементы отделки здания, детали фасада выполнены из современных материалов, которые соответствуют стилю здания.

2.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения

Внутренняя отделка выполняется в зависимости от функционального назначения помещений и требований, предъявляемых нормативными документами. Отделка помещений защищает поверхности от внешних факторов, обеспечивает улучшение санитарно-гигиенических норм, а также создает комфортные условия для пребывания в помещении.

Предусмотрена получистовая отделка квартир и встроенных нежилых помещений.

Потолки:

1. Затирка (шпатлевка ГОСТ 10277-90) – жилые комнаты, прихожие, кухни, санузлы;
2. Затирка (шпатлевка ГОСТ 10277-90), - окраска краской ВД-ВА-221 по ТУ 2316-001-56881703-03 (лестничная клетка, лифтовые холлы);
3. Затирка (шпатлевка ГОСТ 10277-90), окраска (марка ВД-ВА-221) – помещения первого этажа, технические помещения ОВ, электрощитовые, насосные, помещения узлов ввода ВК и ТС и ввода кабеля, вентиляционные камеры, машинные помещения, коридоры;
4. Помещения технических этажей – без отделки. Стены:
 1. Штукатурка ГОСТ 28013-89, затирка шпатлевкой (ГОСТ 10277-90) – в жилых комнатах, кухнях, прихожих, помещения первого этажа;
 2. Технические помещения – без отделки;
 3. Облицовка керамической плиткой стен лифтовых холлов и тамбуров первого этажа.

Полы:

1. Бетон мазаичного состава (лестничные клетки, мусоросборная камера, коридоры);
2. Получистовая отделка (квартиры)

									Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					
					ДП - 08.05.01 - 2023 ПЗ				

Спецификация элементов заполнения дверей, окон и витражей представлена в графической части (лист 2).

2.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей

Помещения с постоянным пребыванием людей имеют естественное освещение согласно нормам СП. В наружных стенах предусматриваются окна из ПВХ профиля с двухкамерным стеклопакетом, обеспечивающие нормируемый уровень КЕО в расчётной точке помещений. Окна имеют открывающиеся створки.

Согласно техническому заданию в здании жилого корпуса должно инсолироваться не менее 60% жилых комнат, что соответствует требованиям СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 «Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий».

2.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия

Проектом не предусмотрено размещение технологического или иного оборудования, являющегося источником повышенного шума и вибрационного воздействия. Основной состав помещений и их целевое назначение не требуют дополнительной звукоизоляции. В жилой части здания для необходимого уровня звукоизоляции наружного ограждения выбраны оконные блоки с двойным стеклопакетом. Наружные ограждающие конструкции, внутренние перегородки и конструкция кровли обеспечивают достаточный уровень звукоизоляции от внешнего шумового воздействия. Для снижения шума мусоросборные камеры размещены в отдельных помещениях, изолированные от квартир, что предотвращает прямое воздействие шума на жилые помещения.

Расчет вертикальных ограждающих конструкций и перекрытий соответствует методике, приведенной в СП 23-103-2003 «Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий».

Процессов, приводящих к повышенному уровню вибраций, радиации, электромагнитного и других видов излучения в здании не предусмотрено. Иных процессов, приводящих к нарушению эксплуатации здания, влияющих на конструктивную и иную безопасность в здании не происходит.

2.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров (для объектов непроизводственного назначения)

Решения по декоративно-художественной и цветовой отделке согласовать с заказчиком в процессе строительно-монтажных работ.

Композиционные приемы при оформлении фасадов и интерьеров основаны на компоновочных решениях, обеспечивающих рациональное использование здания по предназначению.

										Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						

ДП - 08.05.01 - 2023 ПЗ

2.8 Мероприятия по обеспечению доступа маломобильных групп населения

Объемно-планировочные решения приняты в соответствии с СП 59.13330.2016 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения». Все принятые решения обеспечивают МГН условия для комфортного пребывания и беспрепятственного передвижения в здании.

На пути следования МГН устанавливаются двери без порогов. Ширина коридоров дает возможность без помех перемещаться МГН по ним.

Для слабовидящих людей предусмотрено устройство элементов с контрастными цветами, а также тактильные полосы перед пешеходными переходами.

Тактильно-контрастные знаки установлены перед различными препятствиями.

Габариты лифтов запроектированы таким образом, чтобы посетитель в инвалидном кресле мог беспрепятственно и свободно находиться внутри лифта. В кабинах лифтов для инвалидов учтена световая и звуковая информирующая сигнализация.

2.9 Теплотехнический расчет наружной ограждающей конструкции жилой части

Состав стены:

№ слоя	1	2	3	4	5
Название слоя	Раствор цементно-песч.	Кирпичная кладка	Плиты минераловатн.	Воздуш. прослойка	Навесной фасад
Плотность материала, кг/м ³	1800	1800	180	1,28	1790
Толщина слоя, м	0,02	0,25	X	0,06	0,004
Теплопроводность материала, Вт/м ^{°C}	0,93	0,7	0,048	0,0259	5,3

$$R_0^{TR} = a \cdot GCOП + b$$

$R_0^{норм} = R_0^{TR} \cdot m_p$, где m_p - коэффициент, учитывающий особенности региона строительства (примем $m_p = 1$).

$$\text{Рассчитаем } GCOП: GCOП = (t_e - t_{om}) \cdot z_{om}$$

где t_e – температура внутри помещения (по ГОСТ 30.494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»).

Для жилой комнаты в холодный период года оптимальная $t_e = 20^\circ C$.

t_{om} – средняя температура отопительного периода (по таблице 3.1

3 Конструктивные и объемно-планировочные решения

3.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка

Район строительства согласно СП 131.13330-2020* «Строительная климатология» характеризуется следующими природно-климатическими данными:

Место строительства – г. Рязань.

Строительно-климатический район – ПВ.

Грунт – II категория.

Расчетная сейсмическая интенсивность в баллах шкалы MSK-64 – 5 баллов по карте ОСР-97 (А).

Расчетное значение веса снегового покрова – 1,5 КПа / III район / (СП 20.1330.2016).

Нормативное значение ветрового давления 0,23 КПа / I район / (СП 20.1330.2016).

Климатические параметры теплого периода года:

- Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 – минус 28°C;
- Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – минус 25°C;
- Температура воздуха обеспеченностью 0,94 – минус 14°C;
- Абсолютная минимальная температура воздуха – минус 41°C;
- Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца – 6,8 °С;
- Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца – 84%;
- Количество осадков за ноябрь-март – 189 мм;
- Преобладающее направление ветра на декабрь-февраль – Ю;

Климатические параметры теплого периода года:

- Температура воздуха обеспеченностью 0,95 – 25°C;
- Температура воздуха обеспеченностью 0,98 – 28°C;
- Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца – 25,5°C;
- Абсолютная максимальная температура воздуха – 40°C;
- Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца – 11,2°C;
- Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца – 72%;
- Количество осадков за апрель-октябрь – 389 мм;
- Суточный максимум осадков – 91 мм;
- Преобладающее направление ветра на июнь-август – С.

									Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					

3.2 Описание и обоснование конструктивных решений здания, включая его пространственную схему, принятую при выполнении расчетов строительных конструкций

3.2.1 Общие положения

Рамно-связевый каркас 38-этажного жилого здания состоит из несущих колонн и железобетонных перекрытий, внутренних монолитных стен (выполняющих роль ядра жесткости), самонесущих внутренних стен. Все соединения элементов принимаются жесткими. Для повышения устойчивости здание выполнено симметричным в плане.

Характеристики горизонтальных и вертикальных несущих элементов представлены в таблице 3.2.1.

Таблица 3.2.1

Наименование элемента	Размеры сечения, м	Класс прочности на сжатие
Колонны	0,6x0,6	Бетон тяжёлый В45
Балки	0,4x0,5	Бетон тяжёлый В30
Плиты перекрытия	$\delta = 0,2$	Бетон тяжёлый В30
Стены	$\delta = 0,4$	Бетон тяжёлый В45
Стены	$\delta = 0,2$	Бетон тяжёлый В45

Статический расчет здания выполнен в ПК SCAD office. Модель принята из стержневых и плитных элементов различных сечений. В расчете учитываются физические характеристики материалов, особенности их работы под нагрузкой и совместная работа всех элементов как статически неопределимой системы.

3.2.2 Расчетная схема здания. Сбор нагрузок

Конструктивная схема создавалась в препроцессоре Форум ПК SCAD, согласно исходным данным.

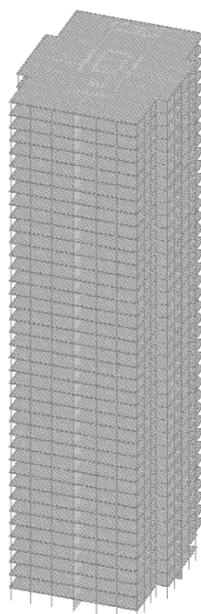


Рисунок 3.1 – Расчётная схема

											Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата							

ДП - 08.05.01 - 2023 ПЗ

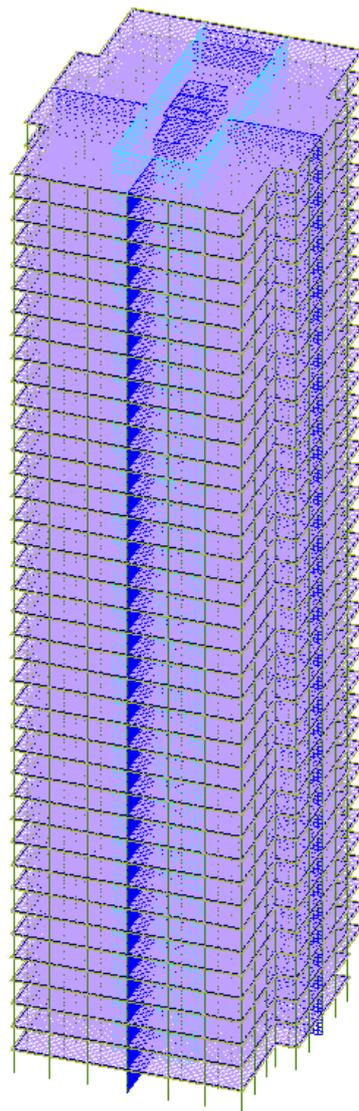
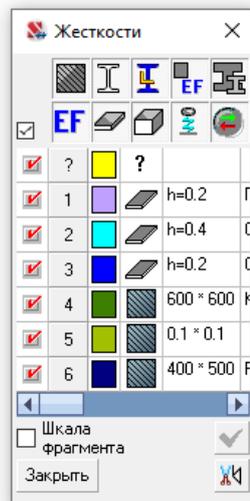


Рисунок 3.2 – Сгенерированная схема в ПК SCAD

Названия собранных нагрузок, тип, коэффициенты надёжности и их доля длительности предоставлены на рисунке 3.3.

№	Загружения	Тип загрузки	Вид нагрузки	Коэффициент надёжности по нагрузке	Доля длительности
1	СВ	Постоянные нагрузки	Вес бетонных	1,1	1
2	На перекрытие	Длительные нагрузки	Другие	1,3	0
3	Кровля	Постоянные нагрузки	Другие	1,3	1
4	Перегородки	Длительные нагрузки	Вес временных	1,2	1
5	Снег	Кратковременные на	Полные снежные	1,4	0,5
6	Ветер по X	Кратковременные на	Ветровые на	1,4	0
7	Ветер по Y	Кратковременные на	Ветровые на	1,4	0
8	Пульсационная X	Кратковременные на	Ветровые на	1,4	0
9	Пульсационная Y	Кратковременные на	Ветровые на	1,4	0

Рисунок 3.3 – Список всех нагрузок

1 Собственный вес

Собирается автоматически, согласно заданным жесткостям (рис. 3.4)

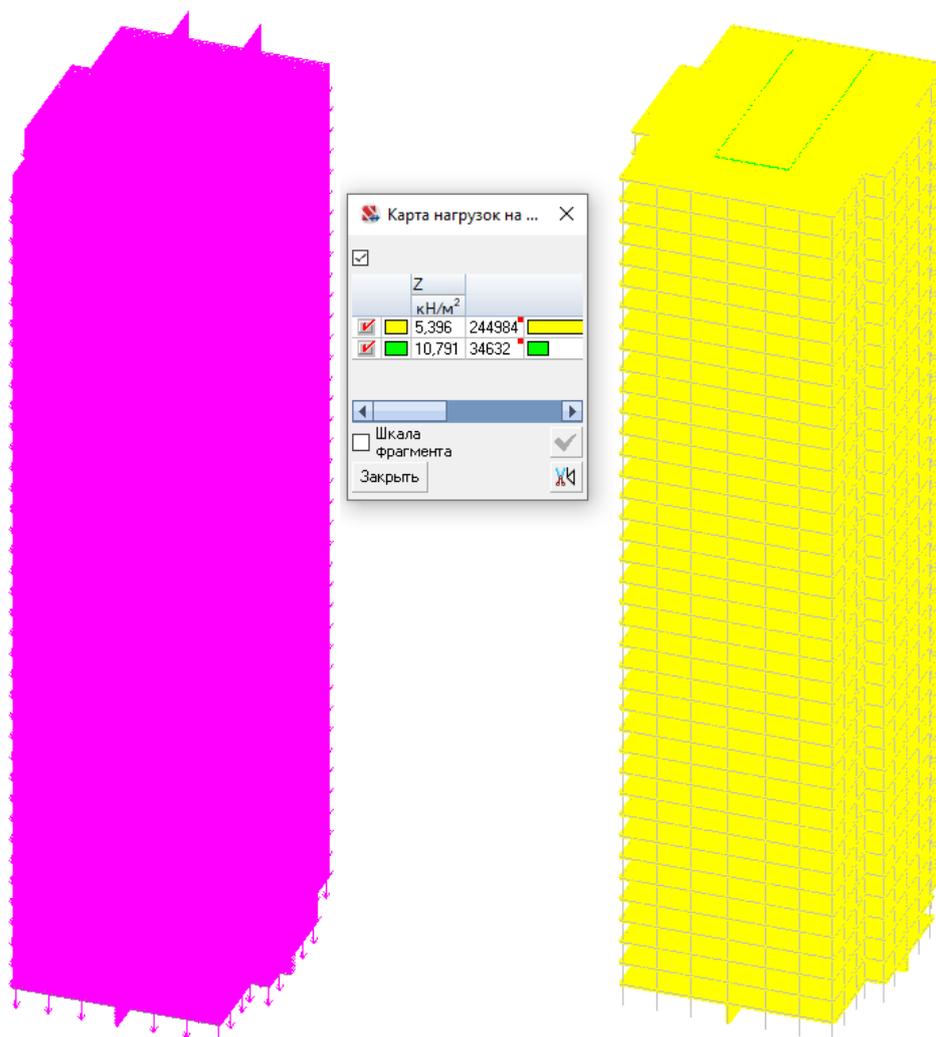


Рисунок 3.4 – Собственный вес пластинчатых элементов

2 Нагрузка от перегородок

1) Согласно СП 20.13330 п.8.2.2 нормативную нагрузку на плиты от веса перегородок, примем нормативное значение нагрузки равное $1 \text{ кН} / \text{м}^2$.

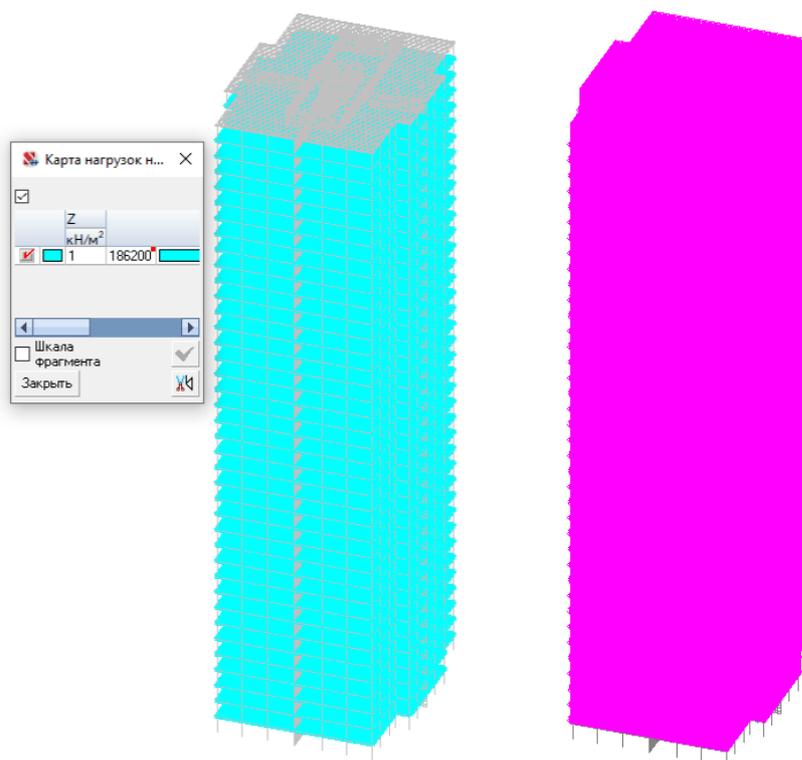


Рисунок 3.5 – Нагрузка от перегородок

3 Вес кровли

Таблица 3.2.2 – Постоянная нагрузка кровли

Материал	Нормативная нагрузка, $кН / м^2$	Коэффициент надежности	Расчетная нагрузка, $кН / м^2$
Пенополистерол $\delta = 150 \text{ мм}$, $\rho = 33 \text{ кг} / \text{м}^3$	$0,15 \cdot 0,33 = 0,05$	1,2	0,06
Цементно-песчаный раствор $\delta = 50 \text{ мм}$, $\rho = 1800 \text{ кг} / \text{м}^3$	$0,05 \cdot 18 = 0,9$	1,1	0,99
Битум $\delta = 10 \text{ мм}$, $\rho = 1400 \text{ кг} / \text{м}^3$	$0,01 \cdot 14 = 0,14$	1,2	0,168
Итого:			1,27

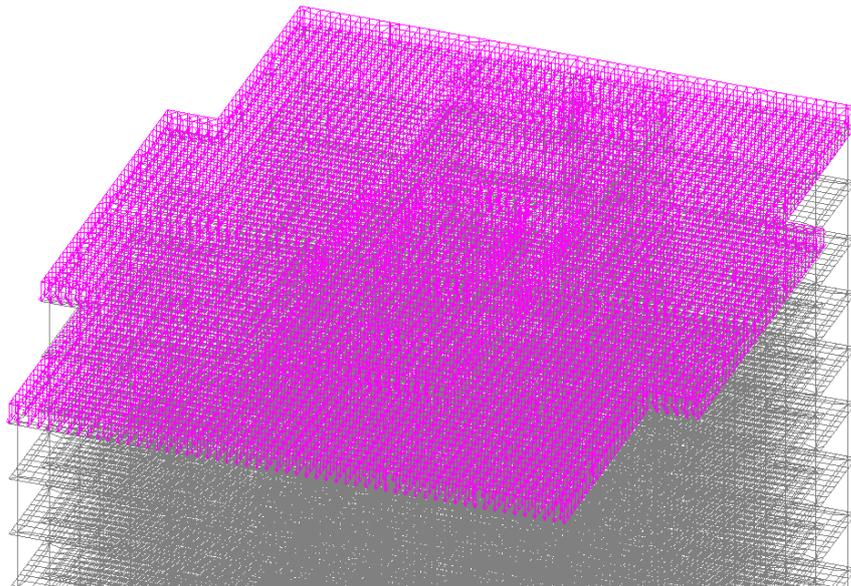


Рисунок 3.6 – Нагрузка от кровли

4 Эксплуатационная нагрузка

Согласно СП 20.13330.2016 равномерно распределенные нагрузки на плиты перекрытия:

- для жилых зданий – $1,5 \text{ кПа} \approx 1,5 \text{ кН} / \text{м}^2$;

Коэффициент надежности по нагрузке для жилых помещений – 1,3 (СП 20.13330.2011 п.8.2.2 и 8.4.5).

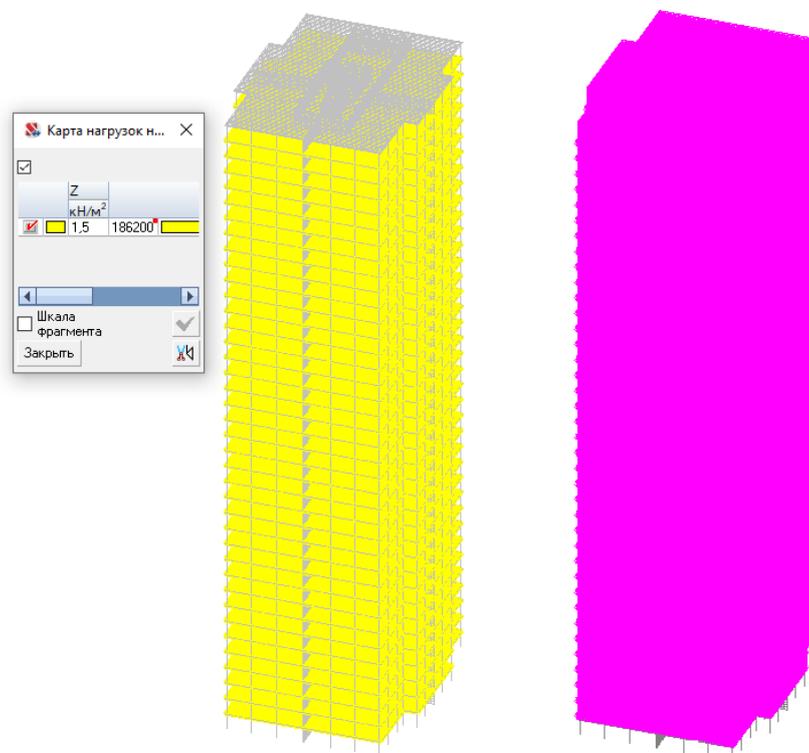


Рисунок 3.7 – Нагрузка эксплуатационная

5 Снеговая нагрузка

Согласно СП 20.13330.2016, кратковременные нагрузки от веса снегового покрова рассчитываются по формуле:

$$S_0^H = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g,$$

где c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов, определяемый по формуле:

$$c_e = (1,2 - 0,4 \cdot k) \cdot (0,8 + 0,002 \cdot l_c),$$

где k – коэффициент, определяемый по формуле: $k(z_e) = k_{10} \cdot \left(\frac{z_e}{10}\right)^{2\alpha}$,

здесь z_e – эквивалентная высота, м;

k_{10} – коэффициент для местности типа В (равный 0,65);

α – коэффициент для местности типа В (равный 0,2).

Принимая $z_e = 117,0$ м, получаем:

$$k(z_e) = k_{10} \cdot \left(\frac{z_e}{10}\right)^{2\alpha} = 0,65 \cdot (117,0/10)^{0,4} = 1,74.$$

l_c – характерный размер покрытия, рассчитывающийся по формуле:

$$l_c = 2b - \frac{b^2}{l} = 2 \cdot 31,84 - \frac{31,84^2}{39,04} = 37,71$$

где b – наименьший размер покрытия в плане ($b = 31,84$ м);

l – наибольший размер покрытия в плане ($l = 39,04$ м).

Получаем:

$$c_e = (1,4 - 0,4 \cdot 1,74) \cdot (0,8 + 0,002 \cdot 37,71) = 0,76,$$

c_t – термический коэффициент (равный 1);

μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие (равный 1);

S_g – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности, принимаемый по таблице из п 10.2 СП 20.13330.2016:

Снеговые районы (принимаются по карте 1 приложения Е)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
S_g , кН/м ²	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0

Так как Рязань относится к III снеговому району, то $S_g = 1,5$ кН/м²

$$S_0^H = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 0,76 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,5 = 1,14 \text{ кН / м}^2.$$

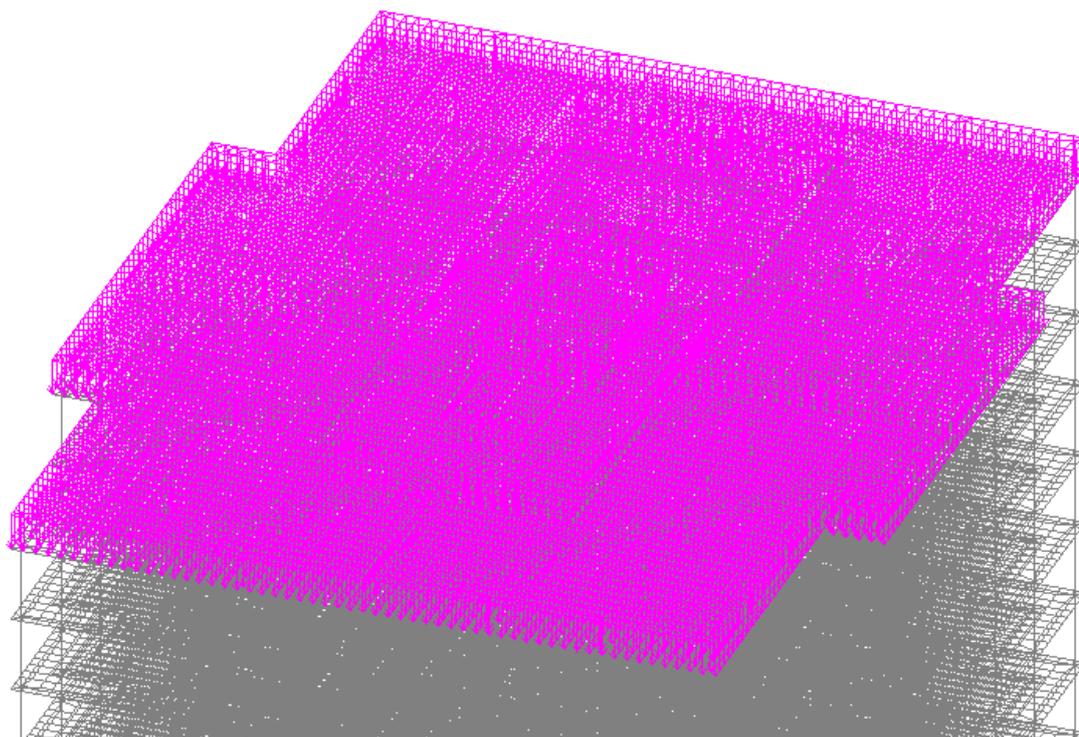


Рисунок 3.8 – Снеговая нагрузка

6 Ветровая нагрузка

Расчет на ветровую нагрузку ведем в соответствии с СП20.13330.2016, согласно которому кратковременная нагрузка находится по формуле:

$$W = W_m + W_p,$$

здесь W_m – нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки, определяется по формуле: $W_m = W_0 \cdot k(z_e) \cdot c$,

где W_0 – нормативное значение ветрового давления, принимается в зависимости от ветрового района по таблице:

Таблица 11.1

Ветровые районы (принимаются по карте 2 приложения Е)	Ia	I	II	III	IV	V	VI	VII
w_0 , кПа	0,17	0,23	0,30	0,38	0,48	0,60	0,73	0,85

$k(z_e)$ – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления по высоте в зависимости от типа местности, определяется по формуле :

$$k(z_e) = k_{10} \cdot \left(\frac{z_e}{10}\right)^{2\alpha}$$

c – аэродинамический коэффициент;

W_p – пульсационная составляющая ветровой нагрузки, кПа.

Определение аэродинамического коэффициента c в соответствии с СП20.13330.2016 приложением В:

В.1.2 Прямоугольные в плане здания с двускатными покрытиями

Вертикальные стены прямоугольных в плане зданий

Таблица В.2

Боковые стены			Наветренная стена	Подветренная стена
Участки				
А	В	С	Д	Е
-1,0	-0,8	-0,5	0,8	-0,5

Для наветренных, подветренных и различных участков боковых стен (рисунок В.3) аэродинамические коэффициенты c_e приведены в таблице В.2.

Для боковых стен с выступающими лоджиями аэродинамический коэффициент трения $c_f = 0,1$.

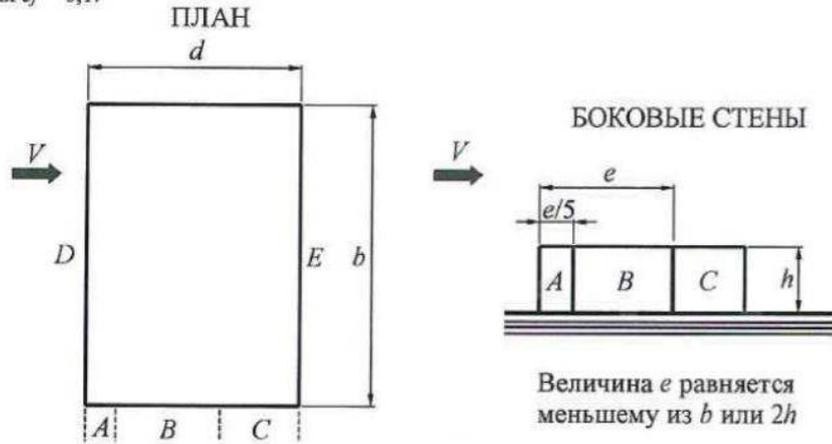


Рисунок В.3

Нормативное значение ветрового давления для I ветрового района $W_0 = 0,23 \text{ кПа}$. Значение аэродинамического коэффициента для наружных стен принято по СП 20.13330.2016. Результаты расчета действия ветровой нагрузки сведены в таблицу 3.2.3.

Таблица 3.2.3 – Расчет ветровых нагрузок

Этаж	Высота z_e , м	$k(z_e)$	W_m , кПа			q_w , кН / м		
			$c = 1$	$c = 0,8$	$c = -0,5$	$c = 1$	$c = 0,8$	$c = -0,5$
1	3	0.402	0,092	0,074	-0,046	0,277	0,222	-0,139
2	6	0.53	0,122	0,098	-0,061	0,366	0,293	-0,183
3	9	0.623	0,143	0,115	-0,072	0,430	0,344	-0,215
4	12	0.699	0,161	0,129	-0,080	0,482	0,386	-0,241
5	15	0.764	0,176	0,141	-0,088	0,527	0,422	-0,264
6	18	0.822	0,189	0,151	-0,095	0,567	0,454	-0,284
7	21	0.875	0,201	0,161	-0,101	0,604	0,483	-0,302
8	24	0.923	0,212	0,170	-0,106	0,637	0,509	-0,318
9	27	0.967	0,222	0,178	-0,111	0,667	0,534	-0,334
10	30	1.009	0,232	0,186	-0,116	0,696	0,557	-0,348
11	33	1.048	0,241	0,193	-0,121	0,723	0,578	-0,362
12	36	1.085	0,250	0,200	-0,125	0,749	0,599	-0,374

13	39	1.12	0,258	0,206	-0,129	0,773	0,618	-0,386
14	42	1.154	0,265	0,212	-0,133	0,796	0,637	-0,398
15	45	1.186	0,273	0,218	-0,136	0,818	0,655	-0,409
16	48	1.217	0,280	0,224	-0,140	0,840	0,672	-0,420
17	51	1.247	0,287	0,229	-0,143	0,860	0,688	-0,430
18	54	1.276	0,293	0,235	-0,147	0,880	0,704	-0,440
19	57	1.304	0,300	0,240	-0,150	0,900	0,720	-0,450
20	60	1.331	0,306	0,245	-0,153	0,918	0,735	-0,459
21	63	1.357	0,312	0,250	-0,156	0,936	0,749	-0,468
22	66	1.383	0,318	0,254	-0,159	0,954	0,763	-0,477
23	69	1.408	0,324	0,259	-0,162	0,972	0,777	-0,486
24	72	1.432	0,329	0,263	-0,165	0,988	0,790	-0,494
25	75	1.455	0,335	0,268	-0,167	1,004	0,803	-0,502
26	78	1.478	0,340	0,272	-0,170	1,020	0,816	-0,510
27	81	1.501	0,345	0,276	-0,173	1,036	0,829	-0,518
28	84	1.523	0,350	0,280	-0,175	1,051	0,841	-0,525
29	87	1.544	0,355	0,284	-0,178	1,065	0,852	-0,533
30	90	1.565	0,360	0,288	-0,180	1,080	0,864	-0,540
31	93	1.586	0,365	0,292	-0,182	1,094	0,875	-0,547
32	96	1.606	0,369	0,296	-0,185	1,108	0,887	-0,554
33	99	1.626	0,374	0,299	-0,187	1,122	0,898	-0,561
34	102	1.646	0,379	0,303	-0,189	1,136	0,909	-0,568
35	105	1.665	0,383	0,306	-0,191	1,149	0,919	-0,574
36	108	1.684	0,387	0,310	-0,194	1,162	0,930	-0,581
37	111	1.702	0,391	0,313	-0,196	1,174	0,940	-0,587
38	114	1.721	0,396	0,317	-0,198	1,187	0,950	-0,594
39	117	1.739	0,400	0,320	-0,200	1,200	0,960	-0,600

Пульсационная составляющая ветрового давления учтена программным комплексом SCAD Office как динамическое воздействие. Параметры задания пульсационной составляющей ветровой нагрузки показаны на рисунках 3.9–3.10.

					ДП - 08.05.01 - 2023 ПЗ			Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

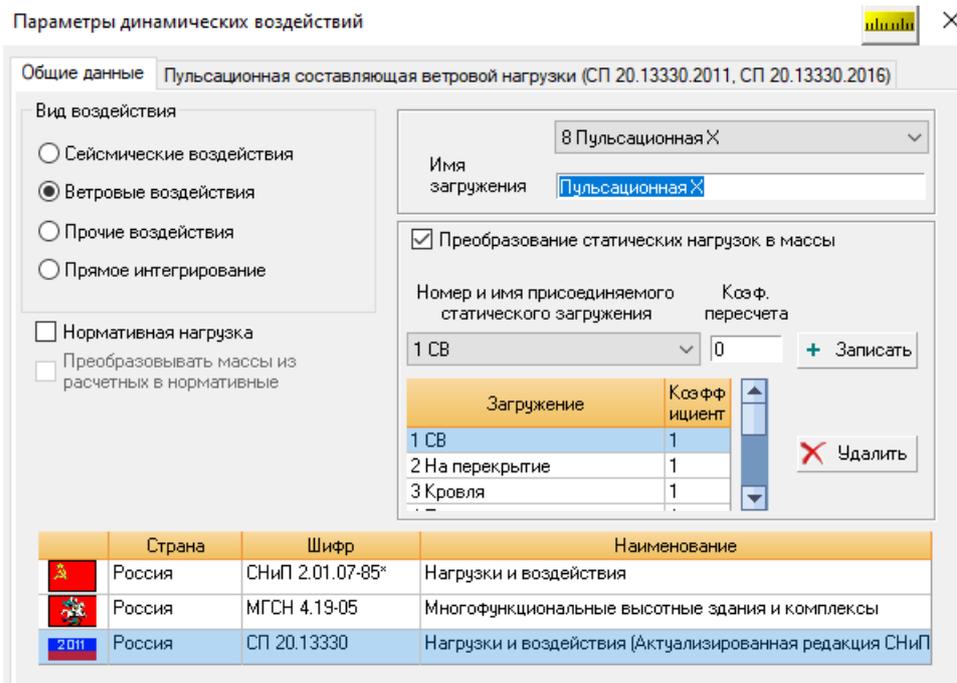


Рисунок 3.9 – Общие данные динамического воздействия

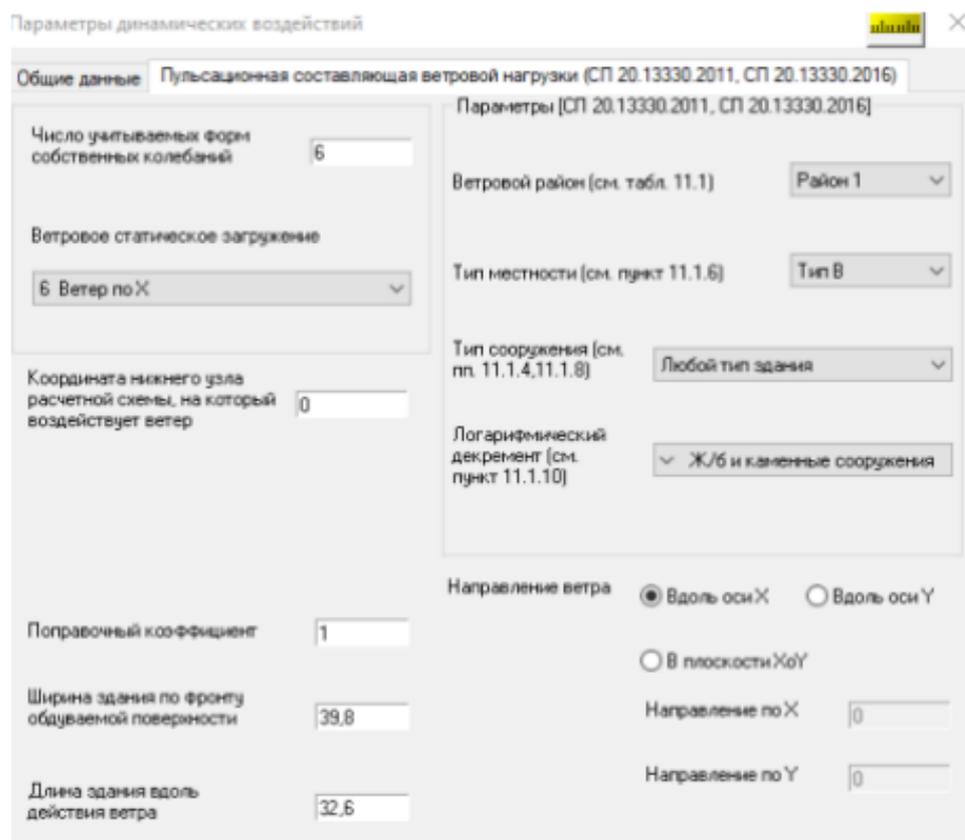


Рисунок 3.10 – Параметры динамического воздействия

Подобную операцию повторяем для направлений действия ветра по направлению и против направления оси X, аналогично по оси Y.

3.2.3 Расчетные сочетания усилий

Параметры задания РСУ (рис. 3.11)

	Активное загружение	Активное загружение в РСР	Наименование	Тип загрузки	Вид нагрузки	Знакопе ременны е	Участвуют в групповых операциях			Коэф. надежно сти	Доля длитель ности	K_1
							Объедин ения	Знаимоис ключени	Сопутствия			
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	СВ	Постоянные на	Вес бетонных (<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,1	1	1
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	На перекрытие	Длительные на	Другие	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1,3	0	1
3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Кровля	Постоянные на	Другие	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,3	1	1
4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Перегородки	Длительные на	Вес временных	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1,2	1	1
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Снег	Кратковременн	Полные снегов	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1,4	0,5	1
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ветер по X	Кратковременн	Ветровые нагр	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1,4	0	1
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ветер по Y	Кратковременн	Ветровые нагр	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1,4	0	1
8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Пулсационная X	Кратковременн	Ветровые нагр	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1,4	0	1
9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Пулсационная Y	Кратковременн	Ветровые нагр	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1,4	0	1
10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L1+L2+L3+L4+0.9	Постоянные на	Другие	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	1	1
11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L1+L2+L3+L4+0.9	Постоянные на	Другие	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	1	1

Рисунок 3.11 – Расчетные сочетания усилий и перемещений

Комбинации загружений ✕

Учесть коэффициент надежности Учесть долю длительности

	Загружения/Комбинации	Коэффициент
1	СВ	1
2	На перекрытие	1
3	Кровля	1
4	Перегородки	1
5	Снег	0,9
6	Ветер по X	0
7	Ветер по Y	0
8	Пулсационная X	0,7
9	Пулсационная Y	0

Запись комбинации

Удаление комбинации

Новая комбинация

Загрузить из файла

Сохранить в файл

Отчет

Комбинации загружений

	Комбинации загружений	Название
1	L1+L2+L3+L4+0.9*L5+0.7*L8	
2	L1+L2+L3+L4+0.9*L5+0.7*L9	

Рисунок 3.12 – Комбинации загружений

3.2.4 Результаты расчета

Расчет здания необходимо производить с учетом наиболее неблагоприятных сочетаний нагрузок и внутренних усилий.

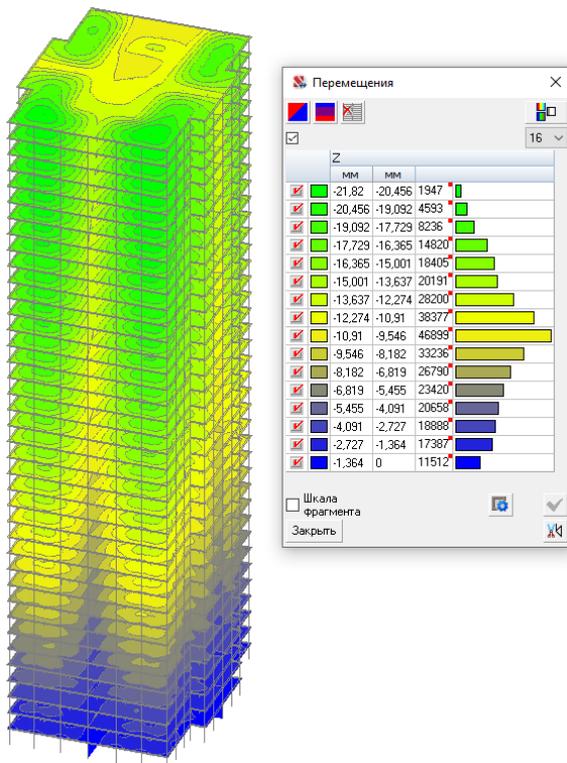


Рисунок 3.13 – Перемещение по оси Z (мм)

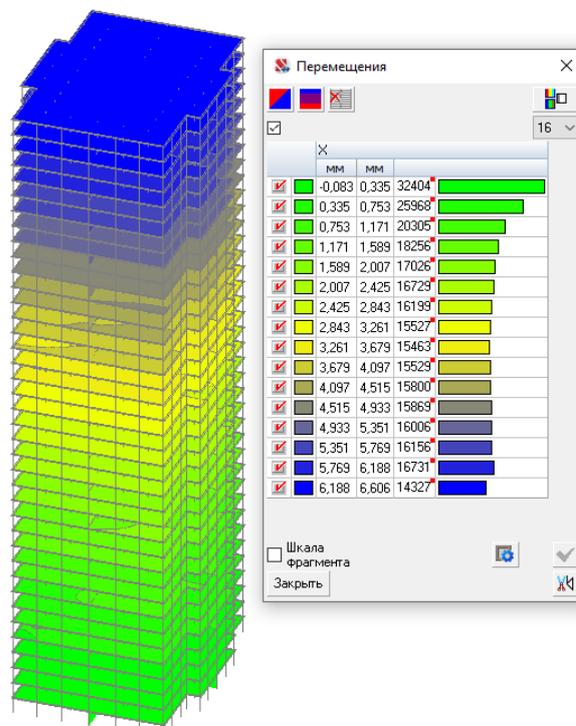
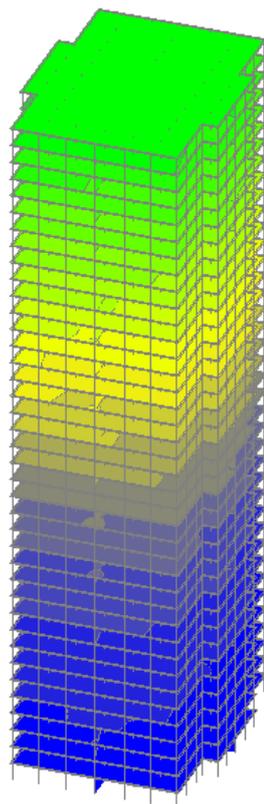
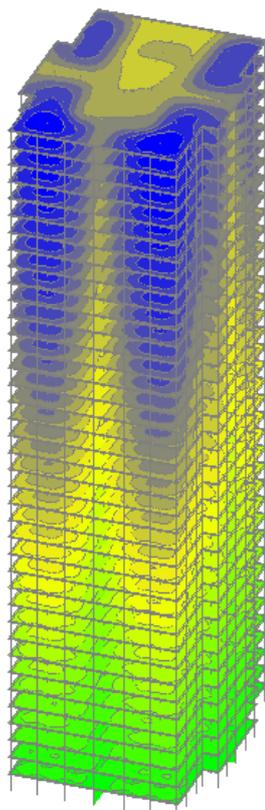


Рисунок 3.14 – Перемещение по оси X (мм)



Перемещения			
Y			
	мм	мм	
<input checked="" type="checkbox"/>	-8,023	-7,507	12362
<input checked="" type="checkbox"/>	-7,507	-6,992	11604
<input checked="" type="checkbox"/>	-6,992	-6,477	12390
<input checked="" type="checkbox"/>	-6,477	-5,961	14049
<input checked="" type="checkbox"/>	-5,961	-5,446	12264
<input checked="" type="checkbox"/>	-5,446	-4,93	13191
<input checked="" type="checkbox"/>	-4,93	-4,415	13487
<input checked="" type="checkbox"/>	-4,415	-3,899	13950
<input checked="" type="checkbox"/>	-3,899	-3,384	14913
<input checked="" type="checkbox"/>	-3,384	-2,868	15746
<input checked="" type="checkbox"/>	-2,868	-2,353	16564
<input checked="" type="checkbox"/>	-2,353	-1,837	17378
<input checked="" type="checkbox"/>	-1,837	-1,322	20474
<input checked="" type="checkbox"/>	-1,322	-0,807	24514
<input checked="" type="checkbox"/>	-0,807	-0,291	34251
<input checked="" type="checkbox"/>	-0,291	0,224	40951

Рисунок 3.15 – Перемещение по оси Y (мм)



Перемещения			
Суммарное перемещение			
	мм	мм	
<input checked="" type="checkbox"/>	0	1,506	12964
<input checked="" type="checkbox"/>	1,506	3,012	19059
<input checked="" type="checkbox"/>	3,012	4,518	20365
<input checked="" type="checkbox"/>	4,518	6,025	21967
<input checked="" type="checkbox"/>	6,025	7,531	23581
<input checked="" type="checkbox"/>	7,531	9,037	25638
<input checked="" type="checkbox"/>	9,037	10,543	27937
<input checked="" type="checkbox"/>	10,543	12,049	30677
<input checked="" type="checkbox"/>	12,049	13,555	34241
<input checked="" type="checkbox"/>	13,555	15,062	36541
<input checked="" type="checkbox"/>	15,062	16,568	26447
<input checked="" type="checkbox"/>	16,568	18,074	17971
<input checked="" type="checkbox"/>	18,074	19,58	14313
<input checked="" type="checkbox"/>	19,58	21,086	8734
<input checked="" type="checkbox"/>	21,086	22,592	4073
<input checked="" type="checkbox"/>	22,592	24,098	1442

Рисунок 3.16 – Суммарные перемещения (мм)

Усилия

16

N		кН	кН	
✓	■	-5405,702	-5059,892	4
✓	■	-5059,892	-4714,083	6
✓	■	-4714,083	-4368,274	18
✓	■	-4368,274	-4022,464	57
✓	■	-4022,464	-3676,655	105
✓	■	-3676,655	-3330,845	146
✓	■	-3330,845	-2985,036	205
✓	■	-2985,036	-2639,226	318
✓	■	-2639,226	-2293,417	392
✓	■	-2293,417	-1947,607	551
✓	■	-1947,607	-1601,798	581
✓	■	-1601,798	-1255,988	563
✓	■	-1255,988	-910,179	564
✓	■	-910,179	-564,37	563
✓	■	-564,37	-218,56	566
✓	■	-218,56	127,25	2157

Шкала фрагмента
Закрывать

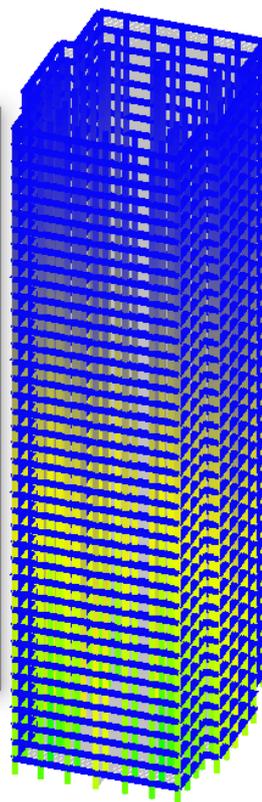


Рисунок 3.17 – Распределение усилий N (кН)

Усилия

16

M_y		кН*м	кН*м	
✓	■	-173,033	-152,914	2
✓	■	-152,914	-132,795	19
✓	■	-132,795	-112,676	75
✓	■	-112,676	-92,556	188
✓	■	-92,556	-72,437	348
✓	■	-72,437	-52,318	621
✓	■	-52,318	-32,198	1287
✓	■	-32,198	-12,079	3020
✓	■	-12,079	8,04	6306
✓	■	8,04	28,16	3341
✓	■	28,16	48,279	1629
✓	■	48,279	68,398	711
✓	■	68,398	88,518	371
✓	■	88,518	108,637	191
✓	■	108,637	128,756	80
✓	■	128,756	148,875	20

Шкала фрагмента
Закрывать

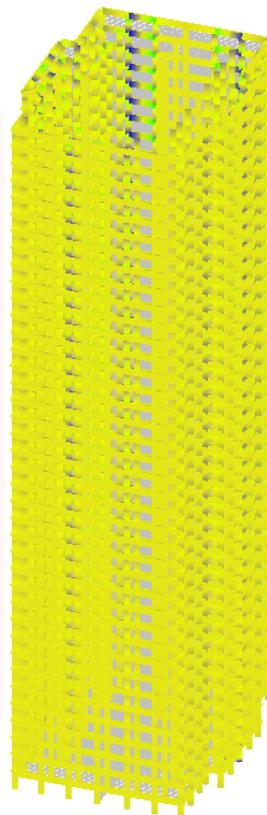


Рисунок 3.18 – Распределение усилий M_y (кН*м)

Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	------	--------	---------	------

Усилия				
Q _z				
	кН	кН		
<input checked="" type="checkbox"/>	-240,375	-214,612	1	
<input checked="" type="checkbox"/>	-214,612	-188,848	0	
<input checked="" type="checkbox"/>	-188,848	-163,085	0	
<input checked="" type="checkbox"/>	-163,085	-137,321	0	
<input checked="" type="checkbox"/>	-137,321	-111,558	0	
<input checked="" type="checkbox"/>	-111,558	-85,795	3	
<input checked="" type="checkbox"/>	-85,795	-60,031	96	
<input checked="" type="checkbox"/>	-60,031	-34,268	344	
<input checked="" type="checkbox"/>	-34,268	-8,505	1342	
<input checked="" type="checkbox"/>	-8,505	17,259	3866	
<input checked="" type="checkbox"/>	17,259	43,022	706	
<input checked="" type="checkbox"/>	43,022	68,786	223	
<input checked="" type="checkbox"/>	68,786	94,549	9	
<input checked="" type="checkbox"/>	94,549	120,312	0	
<input checked="" type="checkbox"/>	120,312	146,076	0	
<input checked="" type="checkbox"/>	146,076	171,839	1	

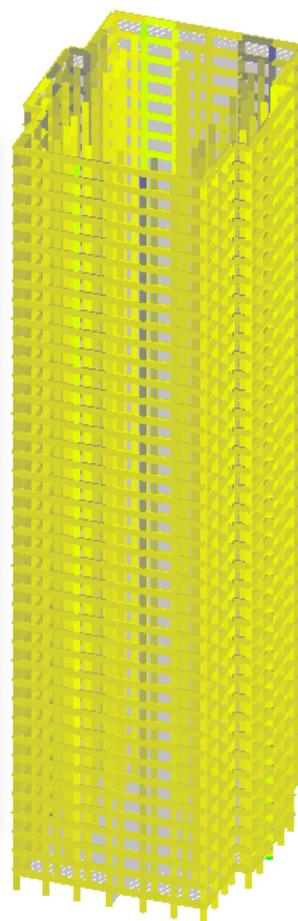


Рисунок 3.19 – Распределение усилий Q_z (кН)

3.2.5 Расчет и конструирование элементов здания

Согласно [12, приложение В3] ускорения при ветровой нагрузке не должны превышать $0,08 \text{ м} / \text{с}^2$. Во всех случаях (рис. 3.24) ускорение не превышает нормированного значения.

Согласно [13, п. 8.2.4.15] суммарные горизонтальные перемещения не должны превышать $1/500$ от высоты здания:

$$f_{ult} = \frac{h}{500} = \frac{117 \cdot 10^3}{500} = 234 \text{ мм.}$$

Максимальные горизонтальные перемещения, согласно РСЦ, не превышают нормируемой величины и составляют $22,59 \text{ мм}$ (рис. 3.17).

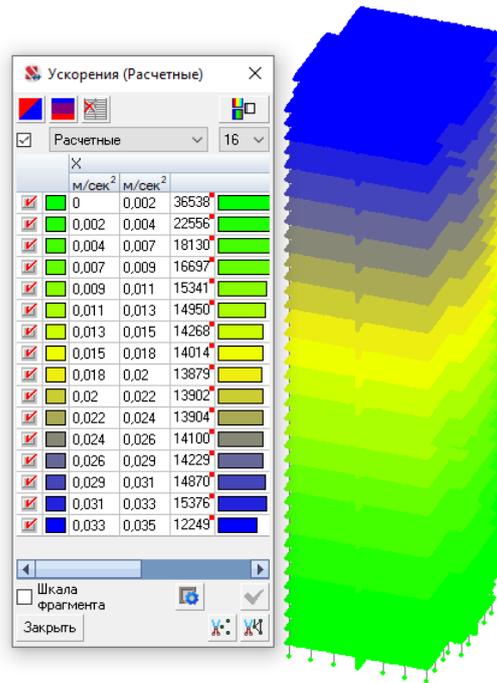


Рисунок 3.20 – Суммарное ускорение при пульсационной нагрузке в направлении оси X

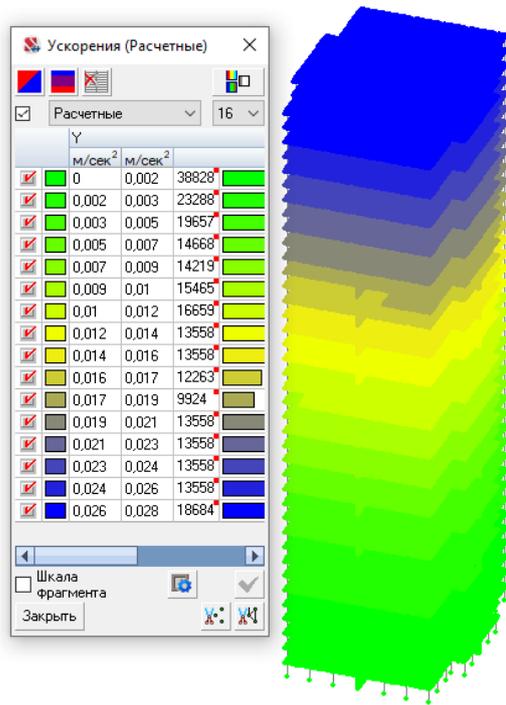


Рисунок 3.21 – Суммарное ускорение при пульсационной нагрузке в направлении оси Y

3.2.6 Задание конструктивных групп

Информация о группах армирования сведена в таблицу 4. При расчете использовались нормы проектирования согласно СНиП 2.03.01-848, нормы по надежности согласно ГОСТ Р 54257-2010.

Таблица 3.2.4 – Информация о группах армирования

	ПМ-1	Б 1-7	Стм-1,2	КМ-1
Группа армирования пластин	+	-	+	-
Группа армирования стержней	-	+	-	+
Конструктивный элемента армирования стержней	-	-	-	-
Дополнительная группа	-	-	-	-
Ребро плиты	-	-	-	-
Тип элемента	Оболочка	Изгибаемы й	Оболочка	Сжато- изогнутый
Напряженное состояние	-	Косой изгиб	-	-
Расстояние до ц.т. арматуры, мм				
a ₁	30	30	40	50
a ₂	30	30	40	50
a ₃	30	-	50	-
a ₄	30	-	50	-
Максимальный процент армирования	3	3	3	3
Учитывать требования норм по минимальному проценту армирования	-	-	-	-
Статически неопределимая система	-	+	-	-
Коэффициент надежности по ответственности	1	1	1	1
Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние)	-	-	-	-
Коэффициенты учета сейсмического воздействия				
- нормальные сечения	по нормам	по нормам	по нормам	по нормам
- наклонные сечения	по нормам	по нормам	по нормам	по нормам
Коэффициенты расчетной длины				
- в плоскости X ₁ OZ ₁	-	-	-	-
- в плоскости X ₁ OY ₁	-	-	-	-

	ПМ-1	Б 1-7	Стм-1,2	КМ-1
Расчетная длина, м				
- в плоскости X_1OZ_1	-	0	-	-
- в плоскости X_1OY_1	-	0	-	-
Случайный эксцентриситет, мм				
- по Z_1	по нормам	по нормам	по нормам	по нормам
- по Y_1	по нормам	по нормам	по нормам	по нормам
Класс арматуры				
- продольной	A500C	A500C	A500C	A500C
- поперечной	A-I	A-I	A-I	A-I
Коэффициент условий работы арматуры				
- продольной	1	1	1	1
- поперечной	1	1	1	1
Максимально допустимый диаметр арматуры, мм				
- продольной	32	20	32	32
- поперечной	12	20	12	12
Учитывать заданное армирование	-	-	-	-
Учитывать минимальное армирование, d/s, мм/мм				
S_1	8/200	-	10/200	-
S_2	8/200	-	10/200	-
S_3	8/200	-	10/200	-
S_4	8/200	-	10/200	-
W_x	12/200	-	8/75	-
W_y	12/200	-	8/75	-
Класс бетона	B30	B30	B45	B45

3.2.7 Армирование колонн

Заданное армирование всех колонн представлено на рисунках 3.22

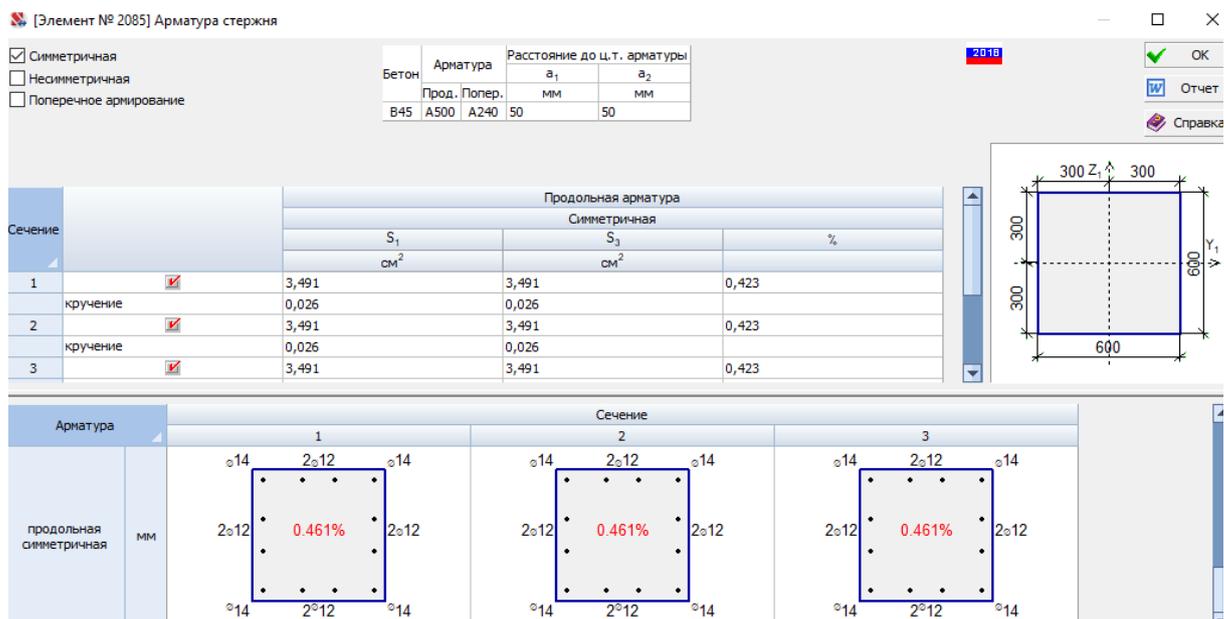


Рисунок 3.22 – Армирование колонн

3.2.8 Армирование балок

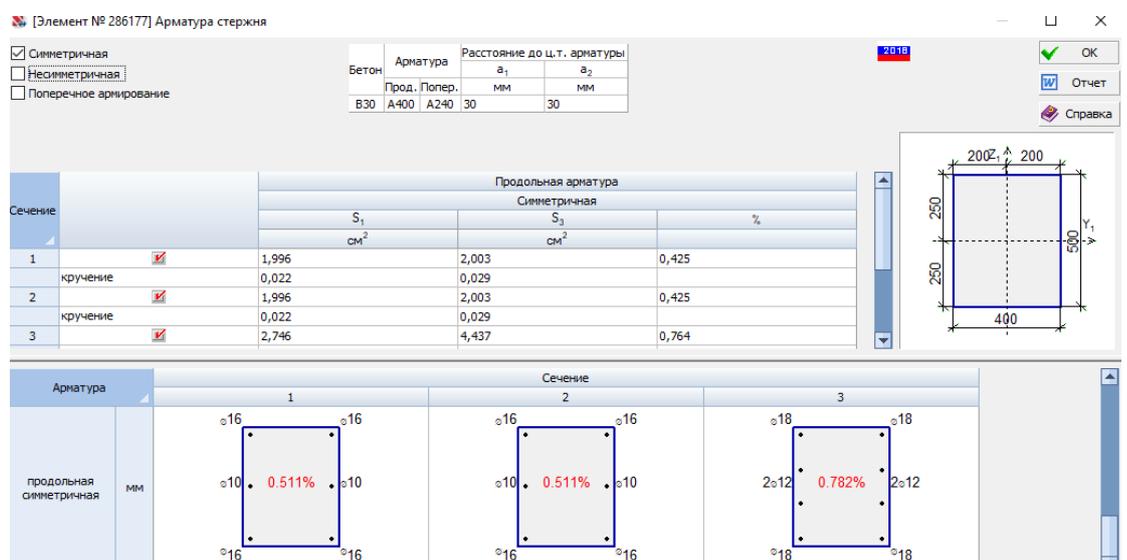


Рисунок 3.23 – Армирование балок Б1 (400x500)

Для упрощения расчета для экспертизы выбраны балки нижнего и верхнего этажей.

3.2.9 Армирование плит перекрытия

Подбор арматуры

Шаг : 200 мм 12

Интенсивность S_1 (нижняя по X)

	см ² /м	
✓ d8/200	2,448	189970
✓ 2,448	3,195	7874
✓ 3,195	3,943	3804
✓ 3,943	4,691	2302
✓ 4,691	5,438	1317
✓ 5,438	6,186	698
✓ 6,186	6,934	464
✓ 6,934	7,681	292
✓ 7,681	8,429	164
✓ 8,429	9,177	81
✓ 9,177	9,924	37
✓ 9,924	10,672	25

Бетон	Арматура		Расстояние до ц.т. арматуры			
	Прод.	Попер.	а ₁	а ₂	а ₃	а ₄
V30	A500	A500	30	30	30	30

Шкала фрагмента
Заккрыть

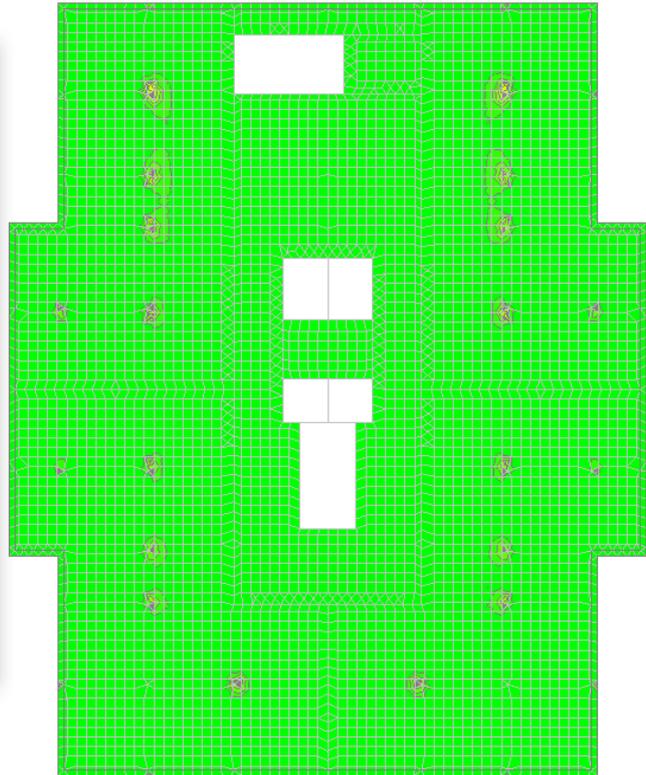


Рисунок 3.24 – Изополя армирования плиты интенсивность S_1 (нижняя по X)

Подбор арматуры

Шаг : 200 мм 12

Интенсивность S_2 (верхняя по X)

	см ² /м	
✓ d8/200	2,447	181486
✓ 2,447	3,194	28923
✓ 3,194	3,942	16601
✓ 3,942	4,689	12245
✓ 4,689	5,436	8009
✓ 5,436	6,183	4369
✓ 6,183	6,93	2254
✓ 6,93	7,678	711
✓ 7,678	8,425	252
✓ 8,425	9,172	85
✓ 9,172	9,919	60
✓ 9,919	10,666	34

Бетон	Арматура		Расстояние до ц.т. арматуры			
	Прод.	Попер.	а ₁	а ₂	а ₃	а ₄
V30	A500	A500	30	30	30	30

Шкала фрагмента
Заккрыть

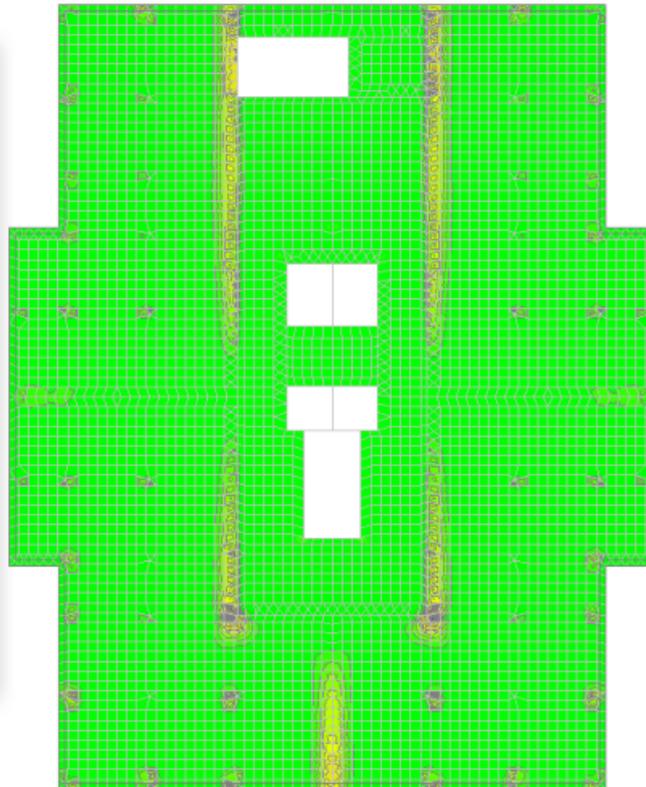


Рисунок 3.25 – Изополя армирования плиты интенсивность S_2 (верхняя по X)

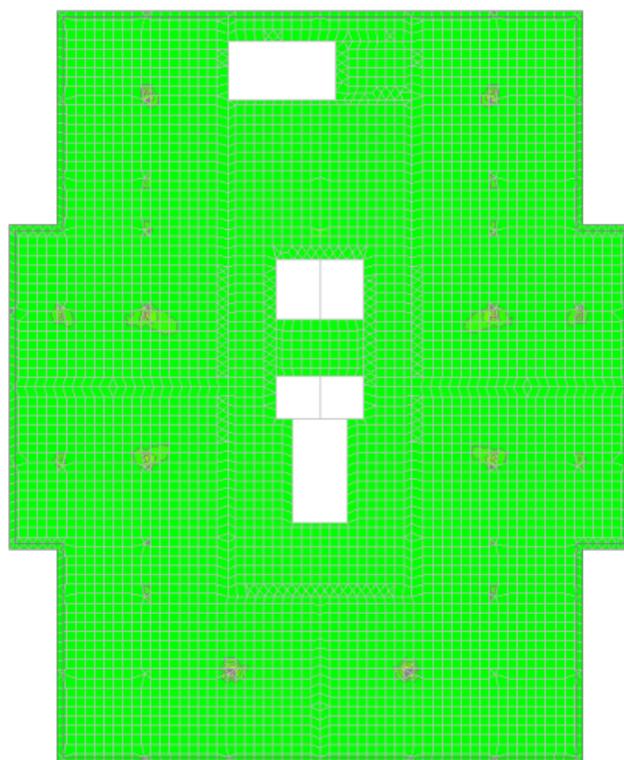
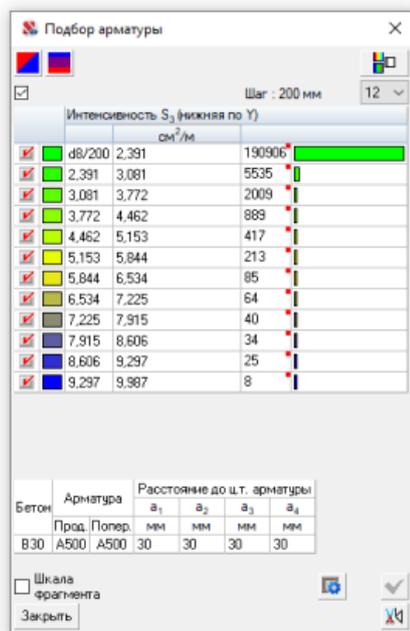


Рисунок 3.26 – Изополя армирования плиты интенсивность S_3 (нижняя по Y)

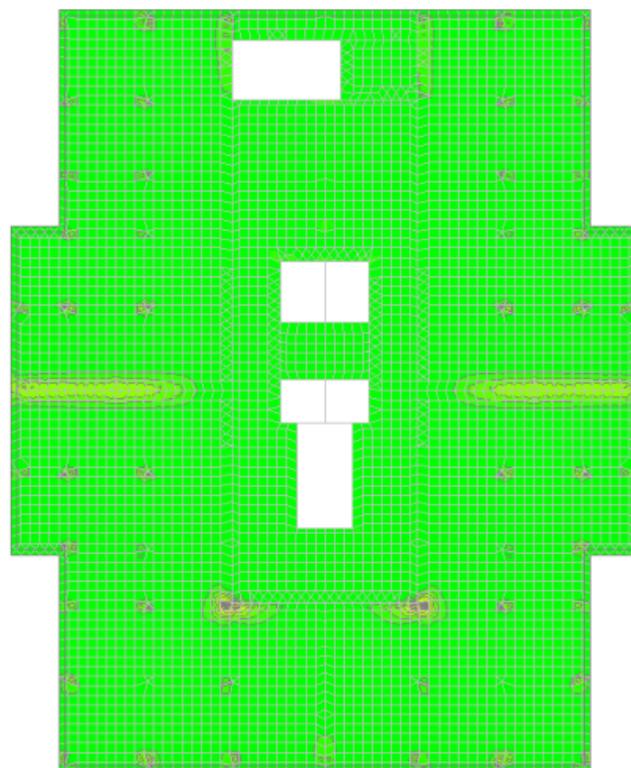
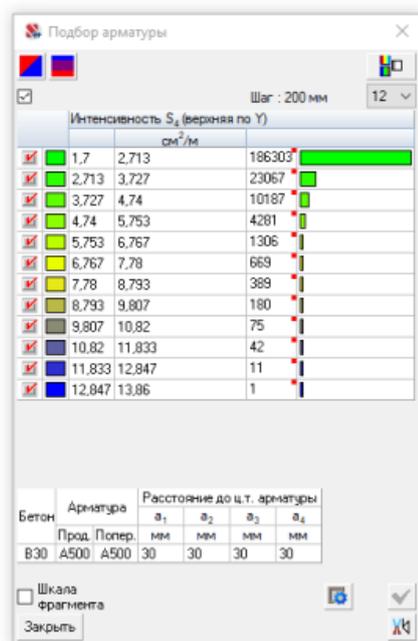


Рисунок 3.27 – Изополя армирования плиты интенсивность S_4 (верхняя по Y)

Общие параметры Бетон Прогибы и перемещения **Трещиностойкость**

Конструктивное решение
 Коэффициент надежности по ответственности: 1

Тип элемента: Оболочка

Расстояние до ц.т. арматуры			
a_1	a_2	a_3	a_4
мм	мм	мм	мм
30	30	30	30

Расчет по трещиностойкости
 Учитывать требования норм по минимальному проценту армирования
 Максимальный процент: 3
 Дополнительные коэффициенты условий работы: 3

Армирование пластины

Арматура	Класс	Коэффициент условий работы	Диаметр
Продольная	A500	1	8
Поперечная	A500	1	8

Учитывать минимальное армирование
 Учитывать заданное армирование

Рисунок 3.28 – Армирование плиты перекрытия

3.2.10 Армирование стен

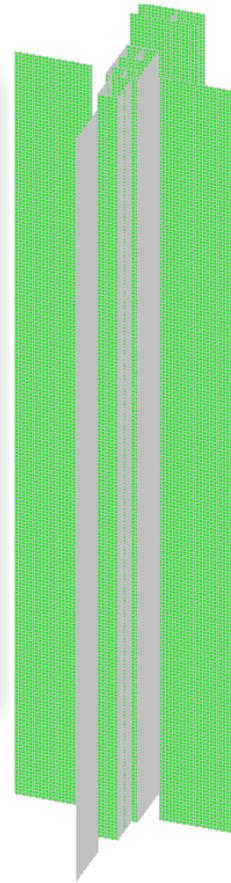
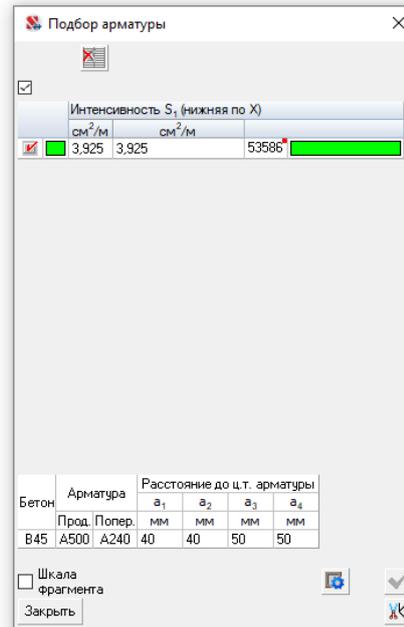


Рисунок 3.29 – Изополя армирования стен толщиной 200 мм

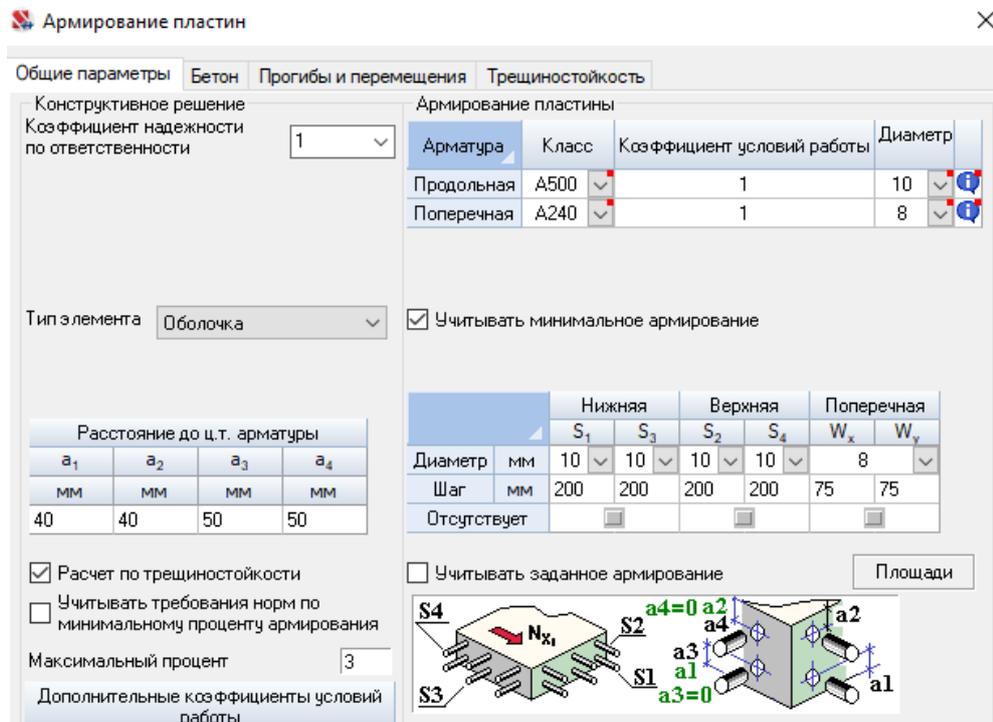


Рисунок 3.30 – Армирование стен толщиной 200 мм

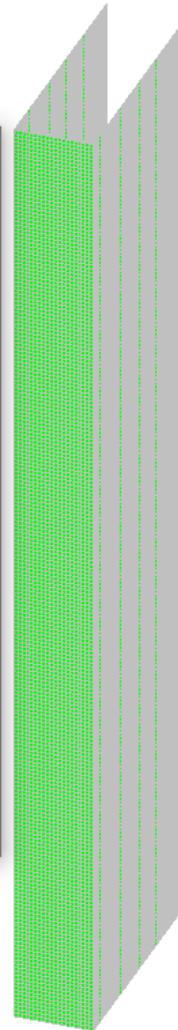
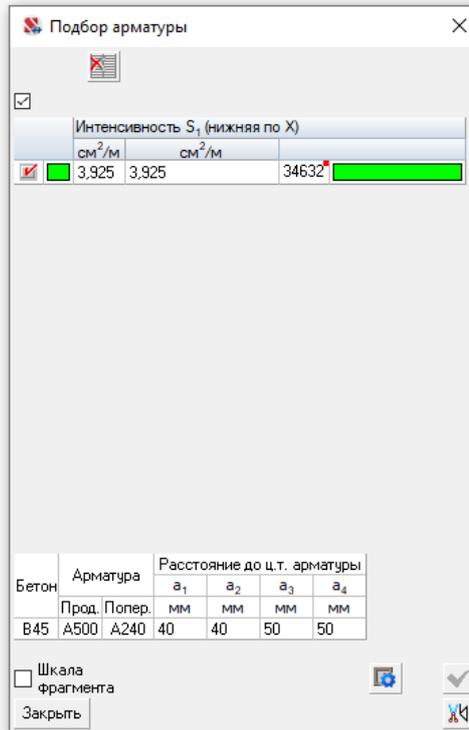


Рисунок 3.31 – Изополя армирования стен толщиной 400 мм

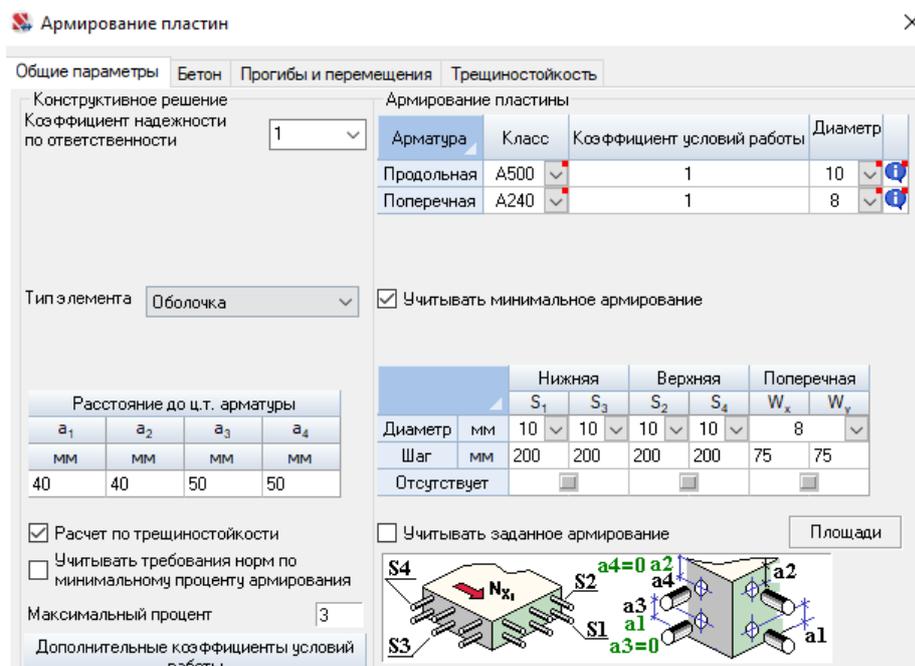


Рисунок 3.32 – Армирование стен толщиной 400 мм

Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

4 Проектирование фундаментов

4.1 Исходные данные для проектирования, оценка инженерно-геологических условий площадки строительства

За отметку 0,000 условно принята отметка чистого пола первого этажа здания. Здание с подвалом, отметка пола подвала -2,300.

Инженерно-геологическая колонка представлена на рисунке 4.1, характеристика грунтовых условий в таблице 4.1.

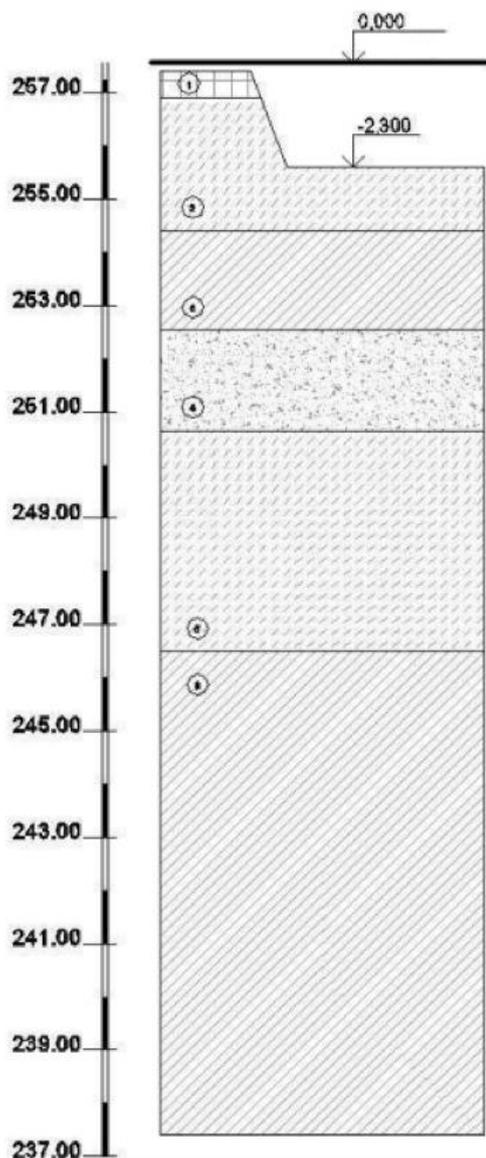


Рисунок 4.1 - Инженерно – геологическая колонка

Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ДП - 08.05.01 - 2023 ПЗ

Лист

Таблица 4.1. Физико – механические характеристики грунта

ИГЭ -6	Суглинки твердые	ИГЭ -5	Супесь пластичные	ИГЭ -4	Пески ср. круп. и плотн.,	ИГЭ -3	Суглинки полутвердые	ИГЭ -2	Суглинки пластичные	ИГЭ -1	Насыпной грунт	Полное наименование грунта	№ ИГЭ
9,1	0,19	0,68	1,92	2,71	1,61	10,1	< 0	0,75	ИГЭ -6	Суглинки твердые	9,1	0,19	0,68
4,15	0,16	0,51	2,06	2,67	1,77	20,6	0,4	0,86	ИГЭ -5	Супесь пластичные	4,15	0,16	0,51
1,9	0,26	0,69	1,98	2,6	1,57	9,8	-	1,0	ИГЭ -4	Пески ср. круп. и плотн.,	1,9	0,26	0,69
1,85	0,27	0,75	1,96	2,69	1,54	19,5	0,2	0,98	ИГЭ -3	Суглинки полутвердые	1,85	0,27	0,75
2,5	0,32	0,81	1,95	2,68	1,52	19,6	0 < I _L < 1	0,9	ИГЭ -2	Суглинки пластичные	2,5	0,32	0,81
0,5	0,24	0,86	1,8	2,7	1,45	-	< 0	0,76	ИГЭ -1	Насыпной грунт	0,5	0,24	0,86
h, м	W, д.е.	е, д.е.	ρ	ρ _S	ρ _d	γ(γ _{sb}), кН/м ³	I _L , д.е.	S _r , д.е.	φ, град	с, кПа	E, МПа	Механическ ие хар-ки грунтов	R ₀ , кПа

ИГЭ-1 – Насыпные грунты, мощностью 0,5 м.

ИГЭ-2 – Суглинки пластичные, мощностью 2,5 м.

ИГЭ-3 – Суглинки полутвердые, мощностью 1,85 м.

ИГЭ-4 – Пески ср. крупн. и плотности, водонасыщенные, мощностью 1,9 м.

ИГЭ-5 – Супеси пластичные, мощностью 4,15 м.

ИГЭ-6 – Суглинки твердые, мощностью 9,1 м.

Коррозионная активность грунтов по отношению к углеродистой стали – средняя.

По степени агрессивного воздействия на бетон и железобетон всех марок (W4, W6, W8) грунты не обладают агрессивной активностью.

Подземные воды не вскрыты.

По заданию дипломного проекта необходимо запроектировать плитный фундамент на забивных и буронабивных сваях. Выполнить ТЭО.

4.2 Сбор нагрузок на фундамент

4.2.1 Общие данные

В качестве расчетного участка принимаем фрагмент плитного фундамента под колонну в осях Б/3.

На фрагмент фундамента под колонну в осях Б/3 передается нагрузка:

- нагрузка с покрытия, включающая собственный вес конструкции кровли и снеговую нагрузку;
- нагрузку с перекрытия всех вышележащих этажей, включающих в себя нагрузку собственного веса конструкции пола, перегородок и плит перекрытия, а также кратковременную полезную нагрузку;
- нагрузку от собственного веса железобетонной колонны.

Временные нагрузки включают в себя кратковременные нагрузки (полезная нагрузка на перекрытие от собственного веса людей и оборудования) и длительные (собственный вес перегородок). К постоянным нагрузкам относится собственный вес перекрытия, а также собственный вес конструкции пола.

При сборе нагрузки на покрытие и перекрытие учитывается основное сочетание нагрузок, включающее в расчет постоянные нагрузки с коэффициентом 1, кратковременные - 0,9 и длительные - 0,95.

Сбор нагрузок на 1 м² приведен в пункте 3.2.2.

Суммарная максимальная нагрузка расчетная: $N_p = 5418,158$ кН.

											Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата							

4.3 Проектирование фундаментной плиты на забивных сваях

4.3.1 Исходные данные

Выполним расчет фундаментной плиты на забивных сваях для фрагмента плиты под колонну в осях Б/3.

По п. 7.10 СП 52-103-2007 рекомендуется принимать толщину фундаментной плиты не менее 50 см и не более 200 см, класс бетона – не менее В20, армирование – не менее 0,3%, а марку по водонепроницаемости – не менее W6.

Принимаем толщину фундаментной плиты толщиной 1,2 м из бетона класса В25, с двойным армированием арматурой класса А500 с шагом 200 мм в обоих направлениях.

Отметка головы сваи -3,200, после срубки отметка головы сваи составляет -3,450, что на 50 мм выше подошвы ростверка. Подошва ростверка на отметке -3,500.

4.3.2 Определение несущей способности забивной сваи

Принимаем сваи длиной 10 м – С100.30. Опираем забивных свай предусматриваем на суглинки твердые ИГЭ-6, залегающий на отметке -11,400, заглубляя в этот слой на 1,8 метра. Отметка конца сваи составит -13,200 м.

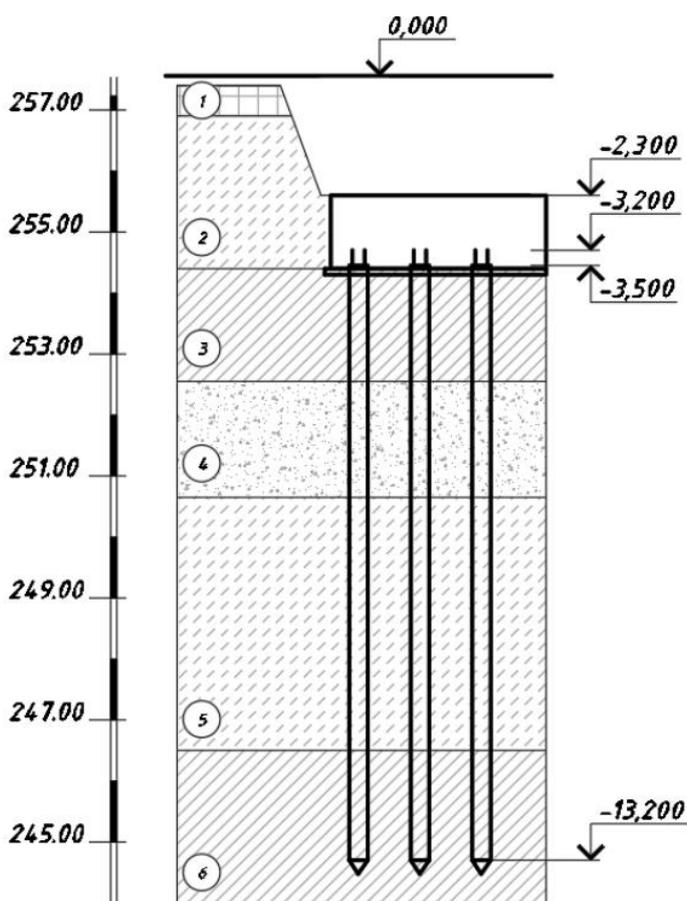


Рисунок 4.2- Забивная свая

По характеру работы в грунте свая с данными условиями опирания является висячей.

Несущая способность висячих свай определяется по формуле:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + U \sum \gamma_{cf,i} \cdot f_i \cdot h_i) =$$

$$= 1 \cdot (1 \cdot 11268 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 1 \cdot 461,9) = 1569 \text{ кПа}$$

где F_d – несущая способность висячей сваи, кПа;

γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый равным 1;

R – расчетное сопротивление грунта под нижнем концом сваи, кПа;

A – площадь поперечного сечения сваи, м²;

$\gamma_{cR} = 1$ – коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи;

U – периметр поперечного сечения сваи, м²;

$\gamma_{cf} = 1$ – коэффициент условий работы грунта по боковой поверхности сваи;

f_i – расчетное сопротивление грунта на боковой поверхности сваи в пределах i – го слоя грунта, кПа;

h_i – толщина i – го слоя грунта, м.

Таблица 4.2

	Толщина слоя, м	Расстояние от поверхности до середины слоя	f_i , кПа	$f_i \cdot h_i$, кПа
1				
2				
3	1,75	3,975	52,88	92,53
4	1,9	5,8	57,6	109,44
5	1,5	7,5	32,5	48,75
	1,5	9	33,5	50,25
6	1,15	10,325	34,26	39,39
	1,8	11,8	67,52	121,54
			$f_i \cdot h_i = 461,9 \text{ кПа}$	

Допускаемая нагрузка на сваю определяется по формуле:

$$\frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{1569}{1,4} = 1121 \text{ кН}$$

Здесь $\gamma_k = 1,4$ – коэффициент надежности.

Это больше, чем принимают в практике проектирования и строительства и поэтому ограничиваем значение допустимой нагрузки на сваю, принимая ее 600 кН.

4.3.3 Определение числа свай и проектирование ростверка

При известной несущей способности сваи 600 кН, а также при учете равномерной передачи нагрузки через ростверк на сваи фундамента, определим необходимое количество свай в фрагменте плитного фундамента. Расчет ведем по I предельному состоянию, т.е. от расчетных нагрузок.

Количество свай, необходимое для устройства фрагмента фундамента под колонну в осях Б/З:

$$n = \frac{N_p}{F_d/\gamma_k - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma} = \frac{5418,158}{600 - 0,9 \cdot 3,5 \cdot 20} = 10 \text{ свай}$$

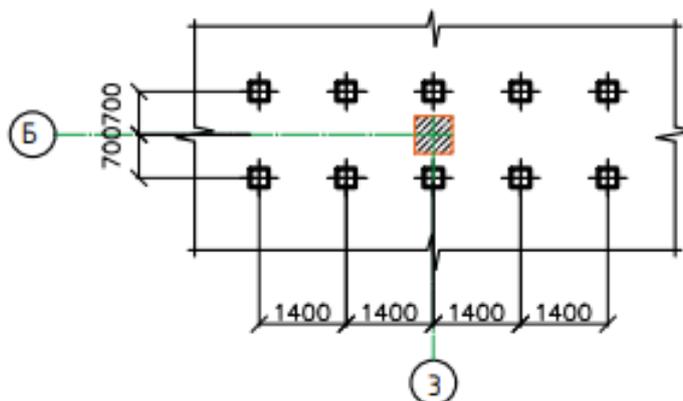


Рисунок 4.3 – Схема расположения свай под фрагмент плитного фундамента

Расстояние между сваями принимаем в пределах от 3 до 6d. Высота плитного фундамента 1,2 м. Принимаем количество свай 10 шт. Нагрузка на плитный фундамент составляет 5418,158 кН, класс бетона по прочности принимаем В25 ($R_{bt} = 1,05$ МПа).

4.3.4 Расчет свайного фундамента по несущей способности грунта основания

Свайный фундамент рассчитывается по первой группе предельных состояний. Здесь должно выполняться условие:

$$N_{св} \leq \frac{F_d}{\gamma_k}$$

где $N_{св}$ – расчетная нагрузка на сваю от здания, кН, которая определяется по формуле:

$$N_{св} = \frac{5418,158}{10} = 541,81 \text{ кН}$$

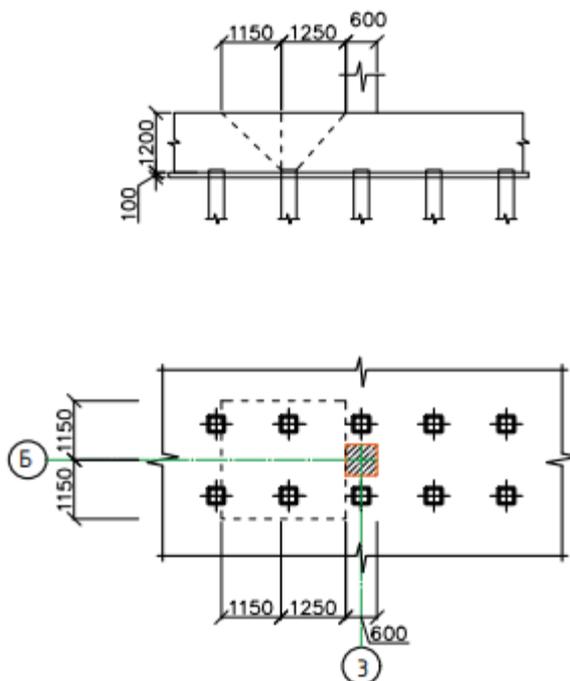


Рисунок 4.4 - Схема к расчету плитного фундамента на продавливание

4.3.6. Подбор сваебойного оборудования и расчет отказов

Выбираем для забивки свай трубчатый дизель-молот С-996. Отказ определяем по формуле:

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d(F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2(m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3} =$$

$$= \frac{45,4 \cdot 1500 \cdot 0,09}{840(840 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{3,65 + 0,2(2,28 + 0,2)}{3,65 + 2,28 + 0,2} = 0,0051 \text{ м} = 0,51 \text{ см}$$

где $E_d = 45,4$ кДж – энергия удара трубчатого дизель-молота С-996;

η – коэффициент принимаемый для железобетонных свай равным 1500 кН/м^2 ;

$F_d = 600 \cdot 1,4 = 840$ кН – несущая способность висячей сваи;

$A = 0,09 \text{ м}^2$ – площадь поперечного сечения сваи;

$m_1 = 3,65$ т – полная масса молота;

$m_2 = 2,28$ т – масса сваи;

$m_3 = 0,2$ т – масса наголовника;

Расчетный отказ сваи должен находится в пределах $0,5 \text{ см} \leq S_a < 1 \text{ см}$. Так как $0,5 \text{ см} < 0,51 \text{ см} < 1 \text{ см}$ – условие выполняется, значит молот выбран верно.

Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

4.3.7. Проверка плиты ростверка на изгиб и определение арматуры:

Расчет плиты на изгиб и определение сечения арматуры производится таким образом, что к плите прикладывается сосредоточенная нагрузка в местах опирания на сваи.

Моменты в сечениях ростверка:

$$M_x = N_{св} \cdot x; \quad M_y = N_{св} \cdot y;$$

где $N_{св}$ – расчетная нагрузка на одну сваю, равная 511,3 кН;

x и y – расстояния от центра каждой сваи в пределах изгибаемой консоли до рассматриваемого сечения.

Таблица 4.3

Сечение	M , кН · м	α_m	ξ	h_{oi}	A_s , см ²
1-1	1896,34	0,016	0,992	1,15	38,21
2-2	2709,05	0,074	0,962	1,15	56,62

Здесь

$$M_{1-1} = 5 \cdot 541,81 \cdot 0,7 = 1896,34 \text{ кНм};$$

$$M_{2-2} = 2 \cdot 541,81 \cdot 2,5 = 2709,05 \text{ кНм}$$

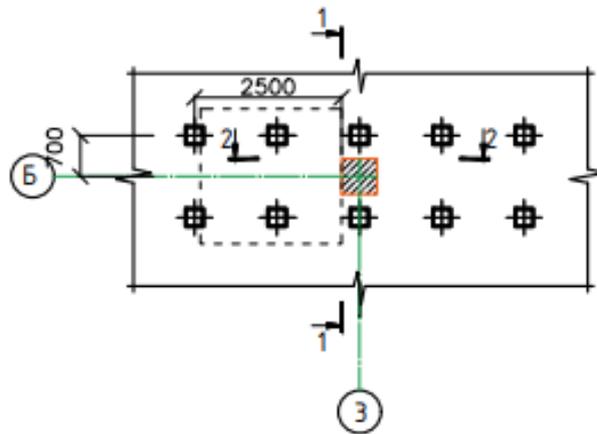


Рисунок 4.5 - Схема к расчету плиты на изгиб

Определяем требуемое армирование в сечении:

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i \cdot h_{oi}^2 \cdot R_b},$$

где b – ширина сжатой зоны сечения, м;

h_{oi} – рабочая высота каждого сечения, м;

R_b – расчетное сопротивление бетона сжатию, кПа.

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi \cdot h_{oi} \cdot R_s},$$

где ξ – коэффициент, определяемый по величине α_m ;

R_s – расчетное сопротивление арматуры, кПа (для арматуры класса А500С периодического профиля $d = 10 \div 40$ мм, $R_s = 435000$ кПа).

Армирование плиты выполняем отдельными стержнями. Шаг арматуры в обоих направлениях принимаем 200 мм, т.е. на грузовую площадь имеем в направлении l – 10 стержней, в направлении b – 30 стержней. Диаметр арматуры в направлении l принимаем по сортаменту – 28 мм (для $10\phi 28 A500C - A_s = 61,58 \text{ см}^2$, что больше $56,62 \text{ см}^2$); в направлении b – 14 мм (для $30\phi 14 A500C - A_s = 46,17 \text{ см}^2$, что больше $38,21 \text{ см}^2$).

В средней зоне плиты устанавливаем дополнительное конструктивное армирование $\phi 12 A500C$ с шагом 200 мм.

Для удержания верхней арматуры в проектном положении устраиваем в плите плоские каркасы с шагом 1000 мм.

4.4 Проектирование фундаментной плиты на буронабивных сваях

4.4.1 Исходные данные

Буронабивные сваи диаметром 320 мм с заглублением в суглинки твердые ИГЭ-6. Принимаем сваи БНС16-320. Отметка конца сваи составит -19,200 м. Сваи без уширения под нижним концом.

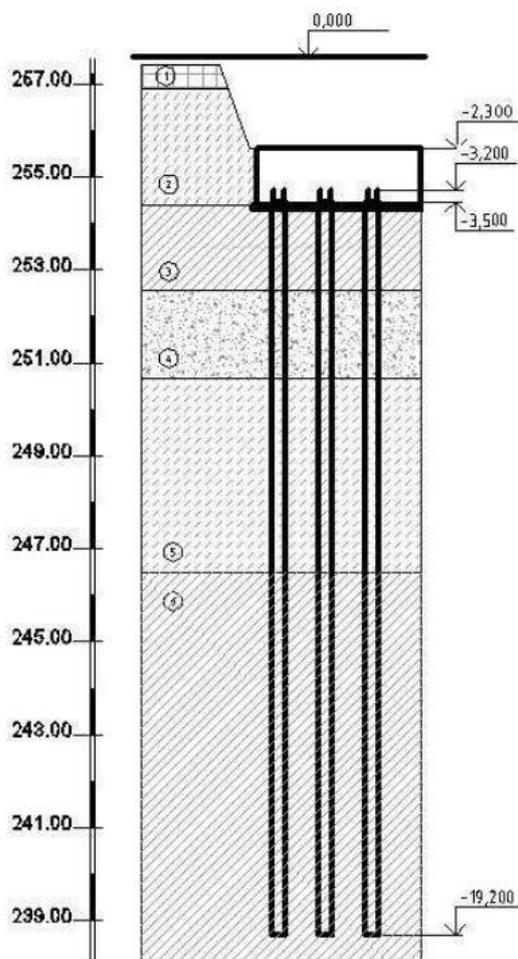


Рисунок 4.6 – Буронабивные сваи

											Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата							

Таблица 4.4

		Толщина слоя, м	Расстояние от поверхности до середины слоя	f_i , кПа	$f_i \cdot h_i$, кПа
1					
2					
3	1.75	3.975	52,88	92,53	
4	1,9	5,8	57,6	109,44	
5	1,5	7,5	32,5	48,75	
	1,5	9	33,5	50,25	
	1,15	10,325	34,26	39,39	
6	2	11,9	67,66	135,32	
	2	13,9	70,46	140,92	
	2	15,9	73,26	146,52	
	1,8	17,6	75,92	136,66	
					$f_i \cdot h_i = 899,78$ кПа

Несущая способность буронабивной сваи по материалу при армировании 4Ø14A400 и классе бетона В20 и диаметре ствола 320 мм:

$$F = \gamma_{B3} \cdot \gamma_{B5} \cdot \gamma_{CB} \cdot R_b \cdot A_B + \gamma_s \cdot R_s \cdot A_s = 0,85 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 9500 \cdot 0,08 + 1 \cdot 0,000616 \cdot 365000 = 870 \text{ кН.}$$

Допускаемую нагрузку на буронабивную сваю принимаем исходя из меньшего значения величины

$$N_{CB} \leq \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{904,622}{1,4} \approx 646 \text{ кН}$$

Принимаем ограничение по допускаемой нагрузке для твердых суглинков – 520 кН.

4.4.3 Определение числа свай и проектирование ростверка

При известной несущей способности сваи 5641 кН, а также при учете равномерной передачи нагрузки через ростверк на сваи фундамента, определим необходимое количество свай в фрагменте плитного. Расчет ведем по I предельному состоянию, т.е. от расчетных нагрузок.

Количество свай, необходимое для устройства фрагмента фундамента под колонну в осях 3/Б:

$$n = \frac{N_p}{F_d / \gamma_k - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma} = \frac{5418,158}{520 - 0,9 \cdot 3,5 \cdot 20} = 11,85 \text{ свай}$$

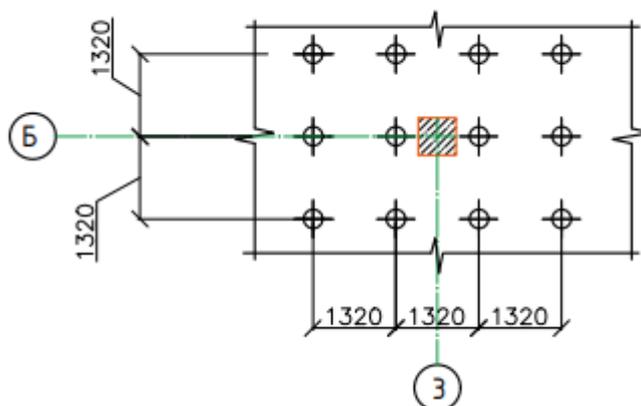


Рисунок 4.7 – Схема расположения свай под фрагмент плитного фундамента

Расстояние между буронабивными сваями принимаем с учетом, что минимальное расстояние между буронабивными сваями в свету должно быть минимум 1000 мм. Высота ростверка 1,2 м. Принимаем количество свай 12 шт. Нагрузка на плитный фундамент составляет 5418,158 кН, класс бетона по прочности принимаем В25 ($R_{bt} = 1,05$ МПа).

4.4.4 Расчет свайного фундамента по несущей способности грунта основания

Свайный фундамент рассчитывается по первой группе предельных состояний. Здесь должно выполняться условие:

$$N_{св} \leq \frac{F_d}{\gamma_k}$$

где $N_{св}$ – расчетная нагрузка на сваю от здания, кН, которая определяется по формуле:

$$N_{св} = \frac{5418,158}{12} = 451,51 \text{ кН}$$

Отсюда проверка: $N_{св} = 451,51 \text{ кН} < 520 \text{ кН}$

Условие выполняется.

										Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						

4.4.5. Расчет плитного фундамента на продавливание в месте опирания на сваю

Проверка производится из условия

$$F \leq \alpha \cdot R_{bt} \cdot u_m \cdot h_{op},$$

где α – коэффициент, принимаемый для тяжелого бетона равным 1;

u_m – среднеарифметическое значение периметров верхнего и нижнего оснований пирамиды, образующейся при продавливании в пределах рабочей высоты сечения;

$R_{bt} = 1050$ кПа – расчетное сопротивление бетона марки В25;

F – продавливающая сила;

h_{op} – рабочая высота плитного фундамента.

$$h_{op} = h - 0,05 = 1,2 - 0,05 = 1,15 \text{ м}$$

Сечение колонны 600х600 мм. Расстояние от грани бетона до оси рабочей арматуры 50 мм.

Расчетная грузовая площадь на одну сваю: $1,32 \cdot 1,32 = 1,74 \text{ м}^2$.

Нагрузка на сваю от собственного веса ростверка с грузовой площади сваи: $1,15 \cdot 25 \cdot 1,74 = 50,025 \text{ кН}$.

Вертикальная нагрузка на сваю от колонны (см.п.3.3.4): $N_{cb} = 451,51 \text{ кН}$.

Итого суммарная вертикальная нагрузка на сваю:

$$N_{cb} = 451,51 + 50,025 = 501,535 \text{ кН}.$$

Определим периметры оснований пирамиды:

- $2 \cdot 3,14 \cdot 0,32 = 1,01 \text{ м}$ – периметр меньшего основания;

- $(1,67 + 2,3) \cdot 2 = 7,94 \text{ м}$ – периметр большего основания.

Найдем среднеарифметическое значение периметров:

$$\frac{(1,01 + 7,94)}{2} = 4,475 \text{ м}$$

Проверка условия:

$$501,535 \text{ кН} < 1 \cdot 1050 \cdot 4,475 \cdot 1,15 = 5403,56 \text{ кН},$$

Условие выполняется, следовательно, фундаментная плита выдерживает продавливающую силу без дополнительного армирования.

										Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						

Таблица 4.5

Сечение	M , кН·м	α_m	ξ	h_{oi}	A_s , см ²
1-1	1842,16	0,021	0,989	1,15	37,23
2-2	2275,61	0,038	0,981	1,15	46,37

Здесь

$$M_{1-1} = 4 \cdot 451,51 \cdot 1,02 = 1842,16 \text{ кН};$$

$$M_{2-2} = 3 \cdot 451,51 \cdot 1,68 = 2275,61 \text{ кН}$$

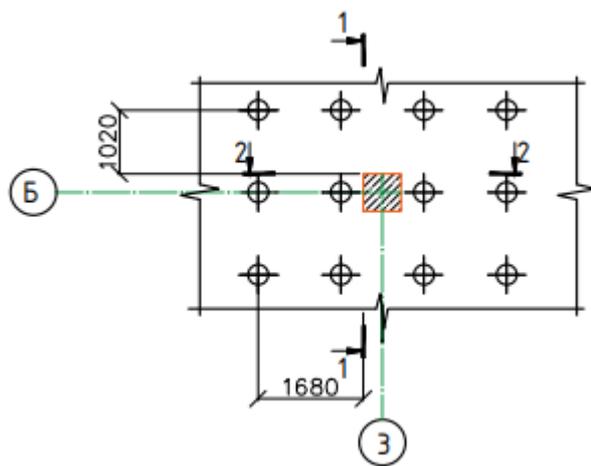


Рисунок 4.5 - Схема к расчету плиты на изгиб

Определяем требуемое армирование в сечении:

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i \cdot h_{oi}^2 \cdot R_b},$$

где b – ширина сжатой зоны сечения, м; h_{oi} – рабочая высота каждого сечения, м; R_b – расчетное сопротивление бетона сжатию, кПа.

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi \cdot h_{oi} \cdot R_s},$$

где ξ – коэффициент, определяемый по величине α_m ; R_s – расчетное сопротивление арматуры, кПа (для арматуры класса А500С периодического профиля $d = 10 \div 40$ мм, $R_s = 435000$ кПа).

Армирование плиты выполняем отдельными стержнями. Шаг арматуры в обоих направлениях принимаем 200 мм, т.е. на грузовую площадь имеем в направлении l – 16 стержней, в направлении b – 23 стержней. Диаметр арматуры в направлении l принимаем по сортаменту – 16 мм (для 23Ø16 А500С – $A_s = 46,253$ см², что больше 37,23 см²); в направлении b – 20 мм (для 16Ø20 А500С – $A_s = 50,27$ см², что больше 46,32 см²).

В средней зоне плиты устанавливаем дополнительное конструктивное армирование Ø12 А500С с шагом 200 мм.

Для удержания верхней арматуры в проектном положении устраиваем в плите плоские каркасы с шагом 1000 мм.

Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ДП - 08.05.01 - 2023 ПЗ	Лист

4.5 Техничко – экономическое сравнение вариантов фундаментов

Для рационального сравнения двух видов фундамента, выбираем фрагмент монолитной плиты под колонну 3/Б.

Таблица 4.6 Определение объемов работ фундаментной плиты на забивных сваях

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Ед. изм-я	Всего	Ед. изм-я	Всего
1-230	Разработка грунта бульдозером	1000 м ³	0,275	33,8	9,32	-	-
	Стоимость свай	пог. м	100	7,68	768	-	-
5-10	Забивка свай в грунт	м ³	9	26,3	236,7	4,03	36,27
5-31	Срубка голов свай	сваи	10	1,19	11,9	0,96	9,6
6-2	Устройство подбетонки	м ³	1,408	39,1	55,05	4,5	6,34
6-22	Устройство монолитного ростверка	м ³	14,88	38,01	565,59	3,78	56,24
	Стоимость арматуры ростверка	т	0,832	240	199,68	-	-
1-255	Обратная засыпка	1000 м ³	0,26	14,9	3,85	-	-
ИТОГО:					1850,1		108,5

Таблица 4.7 - Расчет стоимости и трудоемкости фундамента на буронабивных сваях

№ п/п	Номер расценок	Наименование работ и затрат	Ед. измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел.- ч.	
					Ед. измерения	Всего	Ед. измерения	Всего
1	5-92 а	Устройство буронабивных свай	м ³	12,85	86	1105,1	11,2	143,92
2	-	Арматура свай	т	0,8	240	192	-	-
3	-	Стекло жидкое	т	1,3	76,6	99,58	-	-
4	-	Цементный раствор	т	46,4	44,74	2075,94	-	-
5	-	Трубка полиэтиленовая	км	0,192	480	93	-	-
6	-	Нагнетание в скважину цементного раствора	м ³	25,7	24,02	617,32	-	-
7	-	Устройство подготовки	м ³	1,64	29,37	48,2	4,5	7,38
8	-	Устройство монолитного ростверка	м ³	16,81	38,01	638,95	3,78	63,55
9	-	Арматура ростверка	т	0,67	240	160,8	-	-
ИТОГО:						5030,89		214,85

Расценки в таблицах 4.6 и 4.7 указаны в ценах 80-го года.

Трудоёмкость устройства фундаментов на буронабивных сваях значительно больше, чем фундаментов на забивных сваях (на 49%). Стоимость буронабивных свай оказалась на % 63 выше, чем забивных. Следовательно, в проекте принимаем фундамент на забивных сваях, как более выгодный и менее трудоемкий.

5 Технологическая карта на возведение монолитных вертикальных конструкций ядра жесткости

5.1 Область применения

Данная технологическая карта (ТК) разработана на возведение вертикальных конструкций ядра жесткости – железобетонных стен, толщиной 400 мм, для проектируемого 38-этажного жилого здания в г. Рязань. Данная карта предназначена для нового строительства.

Карту применяется для бетонирования ядра жесткости высотой 117,0 м. Для бетонных работ используется бетон класса прочности на сжатие В45, марки F200 по морозоустойчивости и W8 по водонепроницаемости, ГОСТ 26633-2015. Для возведения применена арматура Ø10А500 по ГОСТ 34028-2016.

Представленная карта предназначена для производителей работ, для работников технического надзора, а также работников строительных организаций, которые связаны с контролем и производством бетонных работ.

Технологической картой предусматривается применение разборно-переставной опалубки PERI TRIO [36].

В состав работ входят:

- установка и переставление опалубки;
- монтаж арматурных элементов (стержней, сеток, каркасов);
- бетонирование конструкций;
- вспомогательные работы (разгрузка, складирование, сортировка арматурных сеток и комплектов опалубки).

5.2 Общие положения

Технологическая карта разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- МДС 12-29.2006 «Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты»;
- МДС 12-65.2014 «Проект производства работ. Бетонирование железобетонных конструкций здания с применением бетононасосов»;
- СП 267.1325800.2016 «Здания и комплексы высотные»;
- СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»;
- СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные контрукции»;
- СП 48.13330.2019 «Организация строительства»;
- СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве»;
- СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»;
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

Производство работ – устройство вертикальных монолитных конструкций, вид работ – бетонные.

					ДП - 08.05.01 - 2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

5.3 Организация и технология выполнения работ

5.3.1 Подготовительные работы

Перед производством работ по устройству ядра жесткости должны быть закончены подготовительные работы, к которым относятся бетонирование нижележащих плит перекрытий, разбивка осей стен, разметка положения стен в соответствии с проектом. На перекрытии должны быть нанесены риски, которые будут фиксировать рабочее положение опалубки. Основание должно быть очищено от мусора и грязи.

Также до начала основных работ необходимо выполнить следующие работы:

- устроены временные дороги и подъезды строительной техники к месту работ;
- обеспечено временное электроснабжение и освещение;
- доставлены и подготовлены механизмы, инвентарь и приспособления;
- подготовлена горизонтальная поверхность, на которой будут производиться работы;
- выполнены геодезические разбивочные работы с закреплением на месте осей бетонных конструкций;
- подготовлены основные и резервные места для приема бетонной смеси из автобетоносмесителей;

- устроено освещение на рабочем месте.

5.3.2 Опалубочные работы

До начала работ на площадку должны быть доставлены, согласно рабочим чертежам, все необходимые материалы, механизмы и инвентарь, металлические щиты опалубки, домкратные рамы и стержни, элементы подвесных подмостей и рабочий пол.

Подготовить комплект щитов к установке, очистить щиты от мусора и налипшего бетона, смазать поверхность опалубки эмульсией. При необходимости исправить обнаруженные повреждения.

В комплект опалубки PERI TRIO входят металлические щиты и соединительные элементы – универсальные замки.

Установка опалубки ведется в следующей последовательности:

- краном подают щит к месту установки;
- щит устанавливают, выверяя его основание по установленным маячным брускам;
- вертикальный край щита устанавливают вплотную к стене;
- раскрепляют щит раскосами, выверяют окончательно его вертикальное и горизонтальное положение при помощи раскосов;
- аналогично устанавливают все остальные щиты;
- устанавливают заготовленные заранее проемообразователи и заглушки торцов стен в местах, где это необходимо;

										<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>ДП - 08.05.01 - 2023 ПЗ</i>					

Подготовка к бетонированию

Бетонная смесь укладывается на подготовленное и расчищенное основание, выверенное по проектной отметке. Непосредственно перед бетонированием опалубка очищается от мусора и грязи, а арматура от отслаивающейся ржавчины. Щели в деревянной, фанерной и металлической опалубок покрываются смазкой, а поверхности бетонной, железобетонной и армоцементной опалубки смачиваются. Поверхность ранее уложенного бетона должна быть очищена от цементной пленки и увлажнена или покрыта цементным раствором.

Подача и укладка бетонной смеси

Прием бетонной смеси осуществляется в приемный бункер бетононасоса непосредственно из транспортного средства автобетоносмесителя. Бетонная смесь порционно подается бетоносмесительной стрелой к месту укладки, где с помощью гибкого наконечника осуществляется ее укладка в стеновую опалубку и послойное уплотнение с помощью глубинных вибраторов.

Бетонные смеси укладываются горизонтальными слоями одинаковой толщины (25-30 см, но не более 40 см) непосредственно в опалубку без разрывов с направлением укладки в одну сторону во всех слоях.

Укладка следующего слоя бетонной смеси производится до начала схватывания бетона предыдущего слоя. Верхний уровень уложенной бетонной смеси должен быть на 50-70 мм ниже верха щитов опалубки.

При организации рабочих швов их поверхность должна быть перпендикулярна оси бетонируемых колонн или поверхности стен.

В процессе бетонирования и по окончании его принимаются меры к предотвращению сцепления с бетоном пробок, элементов опалубки и временных креплений.

В стены бетонную смесь подают в нескольких точках по длине участка бадьями, также используется звеньевые хоботы (смотреть рис. 5.1).

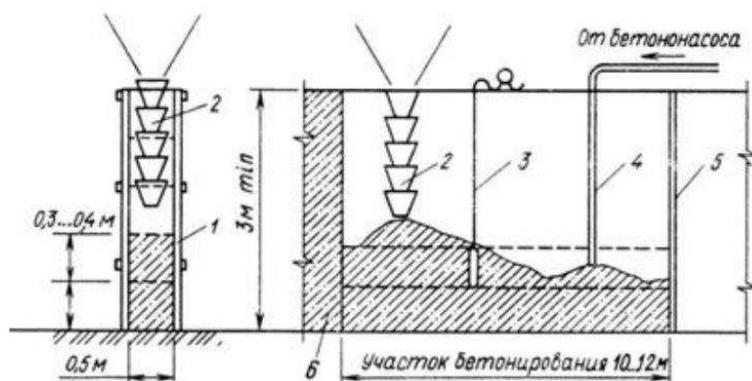


Рисунок 5.1 – Укладка бетонной смеси в стены с подачей бетонной смеси бадьями: 1 - опалубка; 2 - звеньевой хобот с воронкой; 3 - вибратор с гибким валом; 4 - шланг бетононасоса; 5 - разделительная опалубка; 6 - ранее забетонированный участок стены.

Уплотнение бетонной смеси

Уплотнение бетонной смеси осуществляется вибрированием с помощью глубинных вибраторов. Шаг перестановки глубинных вибраторов не превышает 1,5 радиуса их действия. Наибольшая толщина укладываемого слоя не превышает 1,25 длины рабочей части вибратора, а при расположении вибратора под углом до 35° толщина слоя равна вертикальной проекции его рабочей части. Глубина погружения вибратора в бетонную смесь обеспечивает углубление его в ранее уложенный слой на 60 см.

При уплотнении бетонной смеси следят за тем, чтобы вибраторы не соприкасались с арматурой каркаса. Не допускается опирание вибраторов на арматуру, закладные изделия, тязи и другие элементы крепления опалубки.

Выдерживание и уход за бетоном

В период твердения бетон защищают от попадания атмосферных осадков или потерь влаги. В последующем поддерживается температурно-влажностный режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности.

При бетонировании конструкций в зимнее время мероприятия по уходу за бетоном, порядок и сроки их проведения, контроль за их выполнением и сроки распалубки конструкций устанавливаются ППР.

Движение людей по забетонированным конструкциям и установка опалубки вышележащих конструкций допускаются после достижения бетоном прочности не менее 2,5 МПа.

5.3.5 Требования к качеству работ

Контроль качества работ по устройству ядра жесткости осуществляется согласно плану обеспечения качества с целью обеспечения полного соответствия утверждённому проекту, рабочим чертежам и требованиям настоящей технологической карты, а также соблюдения строительных норм и правил, стандартов и технических условий.

За качество работ отвечает главный инженер в соответствии с системой управления качеством СМР.

Для выполнения измерений и испытаний привлекается лаборатория. За отбор проб на площадке отвечают лаборанты лаборатории.

Производственный контроль качества бетонных работ должен включать:

- входной контроль поступающих конструкций, изделий и материалов;
- операционный контроль производства работ по устройству стен ядра жесткости;
- приёмочный контроль качества выполненных работ;
- инспекционный контроль.

Входной контроль поступающих конструкций, изделий и материалов осуществляет комиссия в составе представителей исполнителя работ, генподрядчика и технадзора заказчика с оформлением Акта установленной формы.

Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ДП - 08.05.01 - 2023 ПЗ	
						Лист

При входном контроле проверяется соответствие материалов требованиям ППР, условиям договора, паспортов, СНиП, ГОСТ. Результаты входного контроля заносят в «Журнал входного учета и контроля качества материалов и конструкций». При входном контроле проводят визуальный контроль арматурной стали, делают замеры. Каждая партия арматуры должна быть снабжена сертификатом, в котором указаны такие характеристики, как дата и номер заказа, диаметр арматуры, марка стали, масса партии и т.д. При несоответствии документов и результатов контроля партии арматуры не допускаются в производство.

Входной контроль может быть проведен в любой момент - от ее получения строительной организацией до запуска в производство, но обязательно до истечения гарантийного срока.

На месте укладки бетонной смеси производятся:

- контроль пластичности бетонной смеси (осадка конуса) не реже 2-х раз в смену, при ритмичной поставке бетонной смеси; при неритмичной поставке бетонной смеси - пластичность определяется в каждом автобетоносмесителе;
- измерение температуры бетонной смеси - в каждом автобетоносмесителе;
- определение воздуховлечения - один раз в смену;
- отбор образцов бетона (кубиков) для последующих испытаний производит лаборант в момент выгрузки бетонной смеси в автобетононасос.

В ходе работ фиксируется следующая информация по бетону:

- дата бетонирования каждого блока, класс бетона, продолжительность укладки смеси, положение бетонируемой конструкции;
- подробные сведения о бетонной смеси, включая природу и источник каждого из составных материалов, источник производства бетона; предложенные пропорции (согласно карте подбора бетонной смеси) или количество каждой составляющей на кубический метр полностью уплотненного бетона и подробные добавки;
- дневная максимальная и минимальная температура воздуха;
- происхождение проб и даты отбора, включая идентификационные отметки;
- результаты тестов на отобранных пробах и описание блока бетонирования, представленного пробами;
- протоколы испытаний контрольных образцов бетона с результатами тестов на прочность образцов в возрасте 7 и 28 суток.

Опалубочные материалы, фанера, пиломатериалы проверяются на соответствие сертификатам и отгрузочным документам, производится наружный осмотр для выявления видимых пороков, повреждений и т.п. Негодные материалы отбраковываются с составлением Акта о негодности данных материалов. Отбракованный материал использовать для опалубки запрещено.

Конструкции, материалы и изделия, поступающие без сопроводительных документов, запрещается допускать в производство.

										Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						

ДП - 08.05.01 - 2023 ПЗ

Операционный контроль осуществляется подрядчиком для своевременного обнаружения различных дефектов и принятия мер по их устранению и предупреждению. При операционном контроле устанавливается соответствие фактических способов и режимов бетонирования конструкций и условий твердения бетона, предусмотренным в ППР.

Операционный контроль качества производят в ходе выполнения следующих работ:

- монтаж и демонтаж опалубки;
- установка арматуры и закладных деталей;
- укладка бетонной смеси;
- уход за бетоном.

Основными документами при операционном контроле являются:

- рабочие чертежи;
- технологические схемы;
- настоящий регламент и типовые технологические карты;
- схемы контроля качества.

Результаты выполнения операционного контроля должны фиксироваться в «Общем журнале работ», а также в специальных журналах работ, в том числе в «Журнале бетонных работ». На скрытые работы составлять акты установленной формы.

Операционный контроль осуществляется в соответствии с СП 70.13330.2012. При приемочном контроле производят:

- приемку промежуточных конструктивов;
- проверку качества возводимых конструктивных элементов.

При приемочном контроле Подрядчик должен представлять следующую документацию:

- исполнительные чертежи с внесенными (при их наличии) изменениями и документы об их согласовании;
- заводские технические паспорта, сертификаты;
- акты освидетельствования скрытых работ;
- акты промежуточной приемки конструкций;
- исполнительные геодезические схемы положения конструкций и опалубки;
- журналы работ;
- результаты лабораторных испытаний бетона на соответствие проектным требованиям.

Инспекционный контроль осуществляется с целью проверки эффективности ранее выполненного производственного контроля. Этот контроль осуществляется специально созданными комиссиями.

При приемке установленной опалубки и ее креплений подлежит проверке:

- соответствие настоящей технологической карте;
- надежность раскрепления опалубки;
- правильность установки пробок и закладных частей.

											Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата							

5.3.6 Потребность в материально технических ресурсах

Организация бетонных работ должна предусматривать полную обеспеченность рабочих нормокомплектами, включающими в себя оборудование, инструменты, инвентарь и приспособления. Требуемые материалы и изделия, технологическая оснастка, инструменты, требуемые машины и механизмы, технологическое оборудование, инвентарь и приспособления показаны на листе 12.

Подбираем кран по наиболее тяжелому элементу. Этим элементом является связка арматурных стрежней (принимаем массу до 1000кг). Грузозахватное приспособление - строп 4СК-3,2, $m = 0,0182$ т.

а) Грузоподъемность крана определяем по формуле:

$$Q_K = q_s + q_r + q_m + q_y = 1 + 0,0182 = 1,0182 \text{ т,}$$

где q_s – масса панели перекрытия, т;

q_r – масса грузозахватного устройства (строп 4СК-3,2), т;

q_m – масса монтажных приспособлений, т;

q_y – масса элементов усиления, т.

б) Высота подъема стрелы:

$$H_K \geq h_0 + h_3 + h_3 + h_r = 116,56 + 0,5 + 2,4 + 2,12 \geq 122,62 \text{ м,}$$

где h_0 – превышение отметки опор монтируемого элемента над уровнем стоянки крана, м;

h_3 – запас по высоте, необходимый для перемещения монтируемого элемента над ранее смонтированными элементами и установки его в проектное положение, принимается по технике безопасности, равным 0,5 м;

h_3 – высота монтажного элемента в положении подъема, м;

h_r – высота строповочного приспособления, находящаяся над монтируемой конструкцией, м (расчетная высота стропов).

в) Вылет стрелы:

$$L_{\text{к пов}}^{\text{б.к.}} = B + f + f^* + d + R = 32 + 0 + 0 + 0,4 + 4,5 \geq 36,9 \text{ м,}$$

где B – ширина здания в осях, м;

f, f^* – расстояние от осей до выступающих частей здания, м;

d – расстояние между выступающей частью здания и хвостовой частью крана при его повороте, принимаемое равным 0,7 м при высоте выступающей части до 2 м и 0,4 м при высоте выступающей части здания более 2 м;

$R_{\text{пов}}$ – радиус, описываемый хвостовой частью крана при его повороте, принимаемый по паспортным данным или ориентировочно 3,5 м для кранов грузоподъемностью до 5 т; 4,5 м - от 5 до 15 т; 5,5 м - выше 15 т.

Согласно каталогу монтажных кранов выбираем башенный кран, минимальные рабочие параметры которого были бы не меньше вычисленных выше монтажных характеристик. Этим требованиям отвечает башенный кран КБ-473-06 с рабочими параметрами:

										Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						

- грузоподъемность: $Q_{\text{к}}^{\text{max}} = 8 \text{ м}$, $Q_{\text{к}}^{\text{min}} = 2,5 \text{ м}$;
- максимальная высота подъема стрелы: $H_{\text{к}}^{\text{max}} = 162,4 \text{ м}$;
- вылет стрелы: минимальный $L^{\text{min}} = 3,2 \text{ м}$, максимальный $L^{\text{max}} = 45 \text{ м}$.

Требуемые машины и технологическое оборудование, материалы и изделия представлены в графической части (лист 11).

Требуемые технологическая оснастка, инструмент инвентарь и приспособления представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Кол-во
Опалубочные работы (монтаж, установка, переставление, контрольно измерительные работы)	Строп четырехветвевой ГОСТ 25573-82 4СК-3,2	Грузоподъемность 3,2 т	1
	Стяжка	0,47 – 0,8 м	30
	Ключи гаечные	-	1
	Струбица	0,175 – 1,1 м	20
	Подкос	2,15 м	10
	Домкрат ГОСТ 18042-72	-	1
	Струбцина монтажная	0,368x0,135x0,1 м	20
	Щетка стальная	-	10
	Скребок металлический	Масса 21 кг	2
	Лом стальной ЛО-24 ГОСТ 1405-83	-	1
	Нивелир	-	1
	Рулетка металлическая РС-50 ГОСТ 7502-80	-	2
	Уровень строительный. Тип УС2 ГОСТ Р 58514-2019	-	2
	Каска строительная ГОСТ 7502-80	-	3

Арматурные работы (подача, установка, резка, вязка, контрольно- измерительные работы)	Строп четырехветвевой ГОСТ 25573-82 4СК-3,2	Грузоподъемность 3,2 т	1
	Устройство для вязки арматурных стержней ОРГТЕХСТРОЙ	-	1
	Площадка монтажника, инвент., МП 383.00.00 КТИ	-	8
	Фиксаторы пластмассовые	-	по потребности
	Щетка металлическая ТУ 494-01-04-76	Масса 0,26 кг	1
	Кувалда кузнечная тупоносая ГОСТ 11406-90	Масса 4,5 кг	1
	Плоскогубцы комбинированные Р-200 ГОСТ Р 53925-2010	Масса 0,2 кг	1
	Кусачки торцовые ГОСТ 8037-89	Масса 0,22 кг	1
	Напильник А-400 ГОСТ 1465-80	Масса 1,33 кг	1
	Ножницы для резки арматуры ГОСТ 12.2.118-2006	Масса 2,95 кг	2
	Рулетка металлическая РС-50 ГОСТ 7502-80	-	2
	Нивелир	-	1
	Уровень строительный. Тип УС2 ГОСТ Р 58514-2019	-	2
	Штангельциркуль ШЦ 1-25	-	1
	Бетонные работы (подача, укладка, уплотнение, контрольно- измерительные работы)	Пояс предохранительный ГОСТ Р 50849-96	-
Каска строительная ГОСТ 12.4.087-84		-	7
Вибратор глубинный ИВ-117А		6,6 м ³ /ч	5
Молоток стальной строительный МКУ-2		Масса 2,2 кг	1
Термометр стеклянный ГОСТ 28498-90 СТ СЭВ 2944-81		-	1
Влагомер ГОСТ 15528-86		-	1
Лопата растворная ГОСТ 3620-76		-	2
Пояс предохранительный ГОСТ Р 50849-96		-	4
Канат страховочный ГОСТ 12.4.107-2012		-	4
Перчатки резиновые ГОСТ 20010-93		-	20
Каска строительная ГОСТ 12.4.087-84	-	4	

										Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						

ДП - 08.05.01 - 2023 ПЗ

5.3.7 Техника безопасности и охраны труда

При производстве строительно-монтажных работ по возведению монолитного ядра жесткости необходимо соблюдать требования нормативных документов:

- СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»;
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»;
- СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве».

Перед допуском работников к работе работодатели должны проводить обучение и проверку знаний охраны и безопасности труда. Рабочие допускаются к выполнению работ только после ознакомления с технологической картой. Все рабочие обязаны обучиться безопасным методам производства работ.

У присутствующих на строительной площадке должны быть каски и другие средства индивидуальной защиты (рукавицы, защитные очки и прочее). Работники без необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.

В обязанности работодателя входит обеспечение работников санитарно-бытовыми помещениями согласно строительным нормам и правилам. Подготовка к эксплуатации санитарно-бытовых помещений и устройств должна быть закончена до начала производства работ. В санитарных помещениях должна находиться аптечка с медикаментами, носилки и другие средства первой медицинской помощи. Лица, ответственные за содержание строительных машин и механизмов в работоспособном состоянии, должны обеспечивать техническое обслуживание и ремонт в соответствии с требованиями эксплуатационных документов завода-изготовителя.

К машинистам крана должны предъявляться дополнительные требования по безопасности и охране труда. Оставлять без надзора средства механизации с работающим двигателем не допускается. Уровни шума и вибрации, запыленности на рабочем месте машиниста не должны превышать действующие нормы, а освещенность не должна быть ниже предельных значений, установленных действующими нормами. Машинист и рабочий, подающий сигналы, должны быть обеспечены двусторонней радиосвязью или телефонной связью.

Строительная площадка должна быть подготовлена для обеспечения безопасного производства работ. Проезды, проходы к рабочим местам и на рабочих местах должны содержаться в чистоте и порядке, очищаться от мусора и снега, не загромождаться складироваемыми материалами и конструкциями.

Места временного или постоянного нахождения работников должны находиться вне опасных зон. На границах опасных зон необходимо разместить защитные ограждения, знаки безопасности и предупредительные надписи. Высота ограждения территорий должна быть не менее 1,6 м, а участков работ

											Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата							

ДП - 08.05.01 - 2023 ПЗ

– не менее 1,2. Находиться в опасной зоне работы подъемных кранов и механизмов, а также стоять под поднятым грузом запрещено. Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций на весу.

Перед началом работ необходимо проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности труда. Подготовить инструменты и прочее оборудование, необходимые для выполнения работ, проверить их исправность.

При устройстве опалубки ядра жесткости необходимо предусматривать устройство рабочих настилов шириной не менее 0,8 м с ограждениями.

Опалубку, которая применяется для возведения монолитных железобетонных конструкций, необходимо изготавливать и применять в соответствии с проектом производства работ, утвержденным в установленном порядке. При установке элементов опалубки в несколько ярусов каждый последующий ярус следует устанавливать только после закрепления нижнего яруса.

Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять.

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланги не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать.

Запрещается переход бетонщиков по незакрепленным в проектное положение конструкциями средствами подмащивания, не имеющим ограждения или страховочного каната.

Работы по бетонированию должны проводиться в светлое время суток. В темное время суток строительная площадка должна быть освещена в соответствии с нормативной документацией.

При производстве арматурных работ не допускается работать с неустойчивых подмостей и настилов, передвигаться по незакрепленному арматурному каркасу. Нельзя оставлять без закрепления установленную опалубку и арматуру. Запрещено чистить арматуру без рукавиц и защитных очков, резать арматурные стержни длиной менее 30 см при отсутствии специального приспособления для их крепления.

При выполнении работ по заготовке арматуры необходимо:

- ограждать места, предназначенные для разматывания и выправления арматуры;
- складывать заготовленную арматуру в специально отведенные для этого места;
- закрывать щитами торцевые части стержней арматуры в местах общих проходов, имеющих ширину менее 1 м.

										Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						

ДП - 08.05.01 - 2023 ПЗ

5.3.8 Техничко-экономические показатели

Критериями технологической карты являются технико-экономические показатели, которые представлены в графической части проекта в виде таблицы (лист 11).

Данные определяются по калькуляции, подсчитанной на основании сборников ЕНиР. Согласно калькуляции, построен график производства работ (см. графическую часть).

Объем работ в данной технологической карте составляет $5114,9 \text{ м}^3$.

Нормативные затраты труда определяются как отношение итоговых затрат труда к продолжительности смены (8 ч) и составляют:

$$9836,11 \text{ чел}\cdot\text{ч} / 8 \text{ ч} = 1229,51 \text{ чел}\cdot\text{см}.$$

Выработка одного рабочего в смену составляет:

$$5114,9 \text{ м}^3 / 1229,51 \text{ чел}\cdot\text{см} = 4,16 \text{ м}^3.$$

Максимальное число рабочих в смену – 11 человек. Все работы ведутся в одну смену.

					<i>ДП - 08.05.01 - 2023 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

6 Организация строительного производства

6.1 Общие данные

Исходными данными для разработки решений по организации строительства многоэтажного жилого здания являются решения, принятые в предыдущих разделах дипломного проекта.

В архитектурно-строительном и расчетно-конструктивном разделах представлены объемно-планировочные и конструктивные характеристики объекта строительства для строительства привлекаются местные специалисты. Их необходимое количество обеспечивается генподрядной и субподрядными организациями.

Транспортировка растворов и бетонных смесей производится автобетоносмесителем КАМАЗ 58149 W.

Монтаж ведется в соответствии с требованиями СП 70.13330. 2012 «Несущие и ограждающие конструкции». Для монтажа элементов принят башенный приставной кран КБ-473-06.

6.2 Определение нормативной продолжительности строительства

Нормативную продолжительность строительства и строительные заделы по отдельным зданиям и сооружениям определяем в соответствии со СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений».

За расчетную единицу принимается показатель – общая площадь. По нормам продолжительность строительства жилого двадцати пяти этажного монолитного дома площадью 18000 м² составляет 20 месяцев.

Мощность проектируемого здания составляет 51344 м². Продолжительность строительства определяется методом экстраполяции.

Доля увеличения мощности составит:

$$Д = \frac{51344 - 18000}{18000} \cdot 100\% = 185,24\%$$

Прирост к норме продолжительности строительства составит:

$$185,24\% \cdot 0,3 = 55,57\%$$

Прирост к норме продолжительности строительства составит:

$$T = \frac{20 \cdot (100 + 55,57)}{100} = 31,1 \text{ месяцев}$$

С учетом района: $T = 31,1 \cdot 1,2 = 37,34 \approx 38$ месяцев.

На основании калькуляции трудовых затрат, представленных в приложении А, был составлен календарный план на весь период строительства. Календарный график производства работ и график движения рабочих кадров представлен в графической части (лист 13).

					ДП - 08.05.01 - 2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

6.3 Организация строительной площадки

6.3.1 Подбор грузоподъемного механизма

Согласно п.5.3.6 подобран башенный кран КБ-473-06. Характеристики крана отображены в п.5.3.6.

6.3.2 Размещение крана на площадке строительства

Поперечную привязку БК, или минимальное расстояние от оси движения крана до наиболее выступающей части здания определяют по формуле

$$B = A + l_{\text{без}} = 2,7 + 1 = 3,7 \text{ м},$$

где $l_{\text{без}}$ – минимально допустимое расстояние от хвостовой части поворотной платформы крана до наиболее выступающей части здания. Для башенных кранов без поворотной части безопасное расстояние $l_{\text{без}}$ выдерживается от базы крана.

A – половина размера базы крана.

Продольная привязка не требуется.

6.3.3 Определение зон действия крана

Монтажная зона – пространство, в пределах которого возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Она зависит от высоты здания и величины отклонения падающего предмета

Радиус действия монтажной зоны определяется по формуле

$$R_{\text{м.з.}} = L_{\text{отл.}} = 12,9 \text{ м},$$

где x – минимальное расстояние отлёта груза при падении со здания, м

(определяется по СНИП12-03-99, для здания высотой 119,7 м).

Зона обслуживания крана, или рабочая зона - пространство в пределах линии, описываемой крюком крана определяется по формуле $R_{\text{р.з.}} = L_{\text{к}} = 45 \text{ м}$.

Опасная зона работы крана – пространство, в пределах которого возможно падение груза при его перемещении с учётом вероятного рассеивания определяется по формуле

$$R_{\text{оп.}} = R_{\text{р.з.}} + 0,5 \cdot B_{\text{г}} + L_{\text{г}} + x = 45 + 0,5 \cdot 1,2 + 3 + 15,2 = 63,4 \text{ м},$$

где R_{max} – максимальный вылет крюка крана;

$B_{\text{г}}$ – наименьший габарит перемещаемого груза;

$L_{\text{г}}$ – наибольший габарит перемещаемого груза;

x – минимальное расстояние отлёта груза, перемещаемого краном (определяется по СНИП12-03-99, для здания высотой 119,7 м).

										Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						

6.3.4 Потребность строительства в кадрах. Расчет потребности и подбор временных административных, жилых, хозяйственных и культурно-бытовых зданий

Временные здания и сооружения возводятся для наиболее полного удовлетворения нужд рабочих. Потребность во временных зданиях и сооружениях удовлетворяется за счет возведения инвентарных временных зданий [9].

Бытовые сооружения строят до начала производства основных строительномонтажных работ, располагая их вне опасных зон.

Для прохода к бытовым помещениям устроены пешеходные дорожки из щебня. Бытовые помещения расположены не далее 150 м от рабочих мест.

Согласно графику движения кадров, максимальное число рабочих составляет 82 человек. Удельный вес различных категорий работающих сведен в таблицу 6.1.

Таблица 6.1 – Потребность строительства в кадрах

№ п/п	Категории рабочих	Удельный % рабочих	Численность рабочих, чел
1	Рабочие	84,5	70
2	ИТР	7	6
3	Служащие	5	4
4	МОП и охрана	2	2
ВСЕГО:			82

В том числе в наиболее многочисленную смену количество рабочих – 70%, все остальные категории – 80%.

Итого в наиболее многочисленную смену:

- Рабочие – 49 человек;
- ИТР – 5 человек;
- Служащие – 4 человека;
- МОП и охрана – 2 человека.

Таким образом, получаем численность сотрудников в самую многочисленную смену – 60 человек.

Требуемая площадь временных помещений определяется по формуле:

$$F_{mp} = F_n \cdot N,$$

где N – общая численность рабочих, чел.: при подсчете площади гардеробных – списочный состав рабочих во все смены суток; при расчете площади столовой, мест отдыха – общая численность рабочих на стройке в смену, включая ИТР, служащих, ПСО; для всех других помещений – максимальное количество рабочих, занятых в наиболее загруженную смену;

F_n – норма площади на одного рабочего [9].

Таблица 6.2 – Требуемые площади временных зданий

№	Наименование помещения	Кол-во чел, N	Площадь, м2		Тип бытового помещения	Площадь помещения, м2		Кол-во зд.
			На одного чел.	Расчетная		одного	всех	
Санитарно-бытовые помещения								
1	Гардеробная	82	0.7	57.4	Вагончик контейнерного типа (5055-1) 7,5х3,1х3	23.25	69.75	3
2	Сушильная	60	0.2	12	Вагончик контейнерного типа (31315) 6,7х3х3	20.1	20.1	1
3	Помещение для обогрева и кратковременного отдыха	49	0.8	39,2	Передвижной вагончик двухосный (ЛВ-56) 3,8х2,2х2,5	8.36	41.8	5
4	Столовая	60	0.8	48	Передвижной вагончик на пневматических колесах (4078-1.00.00.000 СБ) 6,5х2,6х2,8	16.9	50.7	3
5	Душевая	49	0.54	26.46	Передвижной вагончик двухосный (ГОСС Д-6) 9х3х3	27	27	1
6	Туалет	60	0.1	6	Вагончик контейнерного типа (494-4-13) 2,7х2х2,8	5.4	16.2	3
7	Умывальная	60	0.2	12				
8	Медицинский пункт	82	20	20	Медпункт передвижной (ГОСС МП) 9х3х3	27	27	1
9	Мастерская инструментальная	-	4.1х2.2 (9,02)	9.02	Передвижной вагончик двухосный (6297-1) 7х2,8х2,8	19.6	19.6	1
Служебные помещения								
10	Прорабская	5	4.8	24	КМ	32.5	32.5	1
Общественные помещения								
11	КП П							2
12	Мойка колес							1

Согласно расчету требуется установить 22 временных сооружений общей площадью 304,65 м².

Производственно-бытовые городки нужно располагать на спланированной площадке максимально близко к основным путям передвижения работающих на

объекте, в безопасной зоне от работы крана и иметь отвод поверхностных вод.

Чтобы организовать безопасный проход в бытовые помещения должны быть устроены пешеходные дорожки из щебня шириной не менее 0,6 м, которые не должны пролегать через опасные зоны грузоподъемных механизмов.

6.3.5 Определение требуемых площадей складов и хозяйства на строительной площадке

Склады запроектированы в следующей последовательности: определены необходимые запасы хранимых ресурсов; выбраны методы хранения (открытый, закрытый и др.); рассчитаны площади по видам хранения; выбраны типы складов; размещены и привязаны к строительной площадке; размещены конструкции на складе [5].

Приобъектный склад каждого строящегося здания проектируется из расчета хранения на нем нормативного запаса материалов $P_{скл}$ на основной период строительства по формуле:

$$P_{скл} = \frac{P_{общ}}{T} \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2,$$

где $P_{общ}$ – количество материалов и элементов, требуемых для выполнения плана строительства на расчетный период;

T – продолжительность расчетного периода строительства по календарному плану, дн;

T_n – норма запаса материала, дн;

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (от 1,1 для автомобильного транспорта [5]);

K_2 – коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течение расчетного периода (обычно 1,3).

В дипломном проекте для хранения конструкций приняты открытый склад, навес и закрытый склад.

Полезная площадь склада (без проходов), занимаемая материалом:

$$F = \frac{P}{V},$$

где P – общее количество хранимого на складе материала;

V – количество материала, укладываемого на 1 м² площади склада.

Общая площадь склада (включая проходы):

$$S = \frac{F}{\beta},$$

где β – коэффициент использования склада, характеризующий отношение полезной площади к общей (для закрытых складов $\beta = 0,6 - 0,7$, при штабельном хранении $\beta = 0,4 - 0,6$, для навесов $\beta = 0,5 - 0,6$).

										Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						

Таблица 6.3 – Расчет площадей складов

Наименование мат.	Ед. изм.	Кол-во на 1 м ² полезной площади	Продолжительность по календарному плану, дн	Нормы запасов при перевозке, дн	Общее кол. материала	Необх. запас материала	Полезная площадь склада, м ²	Общая полезная площадь склада, м ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Щиты опалубки (открытые)	м ²	20	207	15	47090.6	4879.68	244.0	406.6
Арматурные стержни и сетки (открытые)	т	3.2	97	15	1278.02	282.61	88.3	147.2
Оконные и дверные блоки (закрытые)	м ²	25	122	15	9637	1694.37	67.8	113.0
Итого: м ²								666.8

6.3.6 Электроснабжение строительной площадки

Электроэнергию на строительной площадке используют для работы кранов, подъемников, электроинструментов и пр. Также электричество необходимо для внутреннего и наружного освещения площадки, для технологических нужд (затраты воды на душ, приготовление пищи, питье и т.д.).

Для проектирования электроснабжения определяют потребителей и их мощность, выявляют источники электроэнергии, рассчитывают общую потребность в электроэнергии, необходимую мощность трансформатора, производят его выбор, проектируют схему электросети.

Потребность в электроэнергии P , кВА, определяется на период выполнения максимального объема строительного-монтажных работ по формуле:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{K_{1c} P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} P_T}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} P_{ОВ} + \sum K_{4c} P_{ОН} \right),$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в сети в зависимости от протяженности, сечения и т.п., принимают 1,05-1,1;

$K_{1c} - K_{4c}$ – коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей;

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_T – мощность для технологических нужд, кВт;

$P_{ОВ}$ – мощность устройств освещения внутреннего, кВт;

$P_{ОН}$ – мощность устройств освещения наружного, кВт;

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности, зависящий от количества и загрузки потребителей.

Результаты расчета сведем в таблицу 6.4.

Таблица 6.4 – Определение требуемой мощности электросети

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед. изм., кВт	Кэф. Спроса	Требуемая мощность, кВт	Коэффициент мощности кос фи
Силовые потребители:						
Башенный кран КБ-473-06	шт.	1	66	0.2	26.4	0.5
Сварочный аппарат		15	25	0.35	12.5	0.7
Вибратор		5	1	0.15	0.25	0.6
Компрессор		1	4	0.7	3.50	0.8
Растворо-бетоносмесители		1	2	0.5	1.54	0.65
Бетононасос		1	0.5	0.15	0.125	0.6
Технологические нужды:						
Электросушка штукатурки	шт.	12	1.5	0.8	84.71	0.85
Внутреннее освещение:						
Временные здания и сооружения	м2	304.65	0.015	0.8	3.66	1
Закрытые склады		113	0.015	0.8	1.36	1
Открытые склады		553.8	0.003	0.8	1.33	1
Наружное освещение:						
Освещение главных проходов и проездов	км	1	5	1	5	1
Охранное освещение		0.5	1.5	1	0.75	1
Аварийное освещение		0.5	3.5	0.9	1.58	1
Итого:					141.110	
Необходимая:					148.166	

Мощность, необходимая для обеспечения строительной площадки электроэнергией: $P = \alpha \cdot P_{\text{треб}} = 1,05 \cdot 141,11 = 148,17 \text{ кВт}$.

Согласно расчетам, подбираю временную трансформаторную подстанцию КТП 200/10/0,4-ЗУЗ.

Расстановка источников освещения производится с учетом особенностей территории. Число прожекторов определяют по формуле:

$$n = \frac{\rho \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}},$$

где ρ - удельная мощность, при освещении прожекторами ПЗС-35 принимают

$\rho = 0,25 - 0,4 \text{ Вт} / \text{м}^2 \cdot \text{лк}$;

E – освещенность, лк;

S – величина площадки, подлежащей освещению, м^2 ;

$P_{\text{л}}$ - мощность лампы прожектора, Вт, при освещении прожекторами ПЗС-

35

- $P_{\text{л}} = 500$ и 1000 Вт .

						Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

ДП - 08.05.01 - 2023 ПЗ

$$n = \frac{p \cdot E \cdot S}{P_{л}} = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 15923}{500} = 25,$$

Принимаем 25 прожекторов.

Для освещения площадки прожекторы устанавливают группами по контуру площадки. Расстояние между прожекторными мачтами в зависимости от мощности прожекторов принимаются от 80 до 250 м.

6.3.7 Потребность строительной площадки в сжатом воздухе

Сжатый воздух на строительной площадке необходим при работе на пневматическом оборудовании и с инструментами, а также для пневмотранспортирования растворов и пылевидных строительных материалов.

Кислород и ацетилен применяют в ходе сварочных работ. Потребность в сжатом воздухе определяется по формуле:

$$Q_{сж} = 1,1 \cdot \sum q_i \cdot n_i \cdot K_i,$$

где 1,1 – коэффициент, учитывающий потери воздуха в трубопроводах;
q – расход сжатого воздуха (2 м³/мин – перфораторы; 0,3 м³/мин – окраска) [9];

K=1 – коэффициент одновременности работы;

n – количество однородных механизмов.

$$Q_{сж} = 1,1 \cdot (2 \cdot 2 + 0,2 \cdot 2) \cdot 1 = 5,06 \text{ м}^3 / \text{мин}.$$

Принимаем передвижной компрессор с гибкими шлангами диаметром 30 мм и производительностью 6 м³/мин.

Кислород и ацетилен поставляют на объекты в стальных баллонах и хранят в закрытых складах, обеспечивая защиту баллонов от перегрева, либо применяют передвижные кислородные и ацетиленовые установки.

6.3.8 Потребность строительной площадки во временной водоснабжении

Вода на строительной площадке расходуется на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды.

Вода для питьевых нужд привозная, бутилированная. Для технических нужд вода поставляется из пожарного гидранта, располагающегося за пределами строительной площадки (расстояние от гидранта до строительной площадки составляет 5,7 м). Хранится вода для хозяйственных нужд (для душевой и пункта мойки колес в герметичных накопительных емкостях).

Потребность в воде подсчитывают, исходя из принятых методов производства работ, объемов и сроков их выполнения. Расчет производят на период строительства с максимальным водопотреблением.

Суммарный расход воды ведут по формуле:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{маш} + Q_{хоз-быт} + Q_{пож},$$

						Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ДП - 08.05.01 - 2023 ПЗ	

где $Q_{пр}$, $Q_{маш}$, $Q_{хоз-быт}$, $Q_{пож}$ – расход воды соответственно на производство, охлаждение двигателей строительных машин, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды, л/с.

Расход воды на производственные нужды находим по формуле:

$$Q_{пр} = 1,2 \cdot \sum V \cdot q_1 \cdot \frac{K_ч}{t \cdot 3600},$$

где 1,2 – коэффициент, учитывающий потери воды;

V – объем строительно-монтажных работ (по плану производства работ);

q_1 – норма удельного расхода воды, на единицу потребителя, л;

$K_ч$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей;

t – количество часов потребления в смену (сутки).

Сведем расчет расхода воды на производственные нужды в таблицу 6.5.

Таблица 6.5 – Расход воды на производственные нужды

Наименование нужды	Ед. изм.	q_1 , л	$K_ч$	V	Q, л/с
Оштукатуривание вручную готовым раствором	1 м ² поверх.	4	1.6	116292	15.003
Устройство и отделка полов	1 м ² пола	19	1.6	8780	4.82
Грузовые автомобили (заправка, обмывка)	1 сут	400	1.6	2	0.213
ИТОГО:					20.033

Расход воды на машины для охлаждения двигателей ведется по формуле:

$$Q_{маш} = \frac{W \cdot q_2 \cdot K_ч}{3600},$$

где W – количество машин;

q_2 – норма удельного расхода воды на соответствующий измеритель, л;

$K_ч$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей.

$$Q_{маш} = \frac{5 \cdot 400 \cdot 2}{3600} = 1,1 \text{ л/с}$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды складывается из затрат на хозяйственно-питьевые потребности и на душевые установки:

$$Q_{хоз-быт} = Q_{хоз-пит} + Q_{душ}, \text{ л/с};$$

$$Q_{хоз-пит} = \frac{N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_3 \cdot K_ч}{8 \cdot 3600} = \frac{60 \cdot 25 \cdot 3}{8 \cdot 3600} = 0,15 \frac{\text{л}}{\text{с}},$$

где $N_{\text{макс}}^{\text{см}}$ – максимальное количество рабочих в смену, чел;

q_3 – норма потребления воды на 1 человека в смену, л, принимаем $q_3 = 25$

л,

так как площадку принимаем канализованной.

$K_ч$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей.

$$Q_{душ} = \frac{N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_4 \cdot K_п}{t_{душ} \cdot 3600} = \frac{60 \cdot 30 \cdot 0,4}{0,5 \cdot 3600} = 0,4 \frac{\text{л}}{\text{с}},$$

где $N_{\text{макс}}^{\text{см}}$ – максимальное количество рабочих в смену, чел;

q_4 – норма удельного расхода воды на одного пользующегося душем, равная 30 л;

$K_п$ – коэффициент, учитывающий число пользующихся душем (принимается от 0,3 до 0,4);

$t_{душ}$ – продолжительность пользования душем (принимается от 0,5 до 0,7 ч).

Тогда расходы воды на хозяйственно-бытовые нужды:

$$Q_{\text{хоз-быт}} = Q_{\text{хоз-пит}} + Q_{душ} = 0,15 + 0,4 = 0,55 \text{ л / с.}$$

Расход воды на наружное пожаротушение принимается в соответствии с установленными нормами. На объектах с площадью застройки до 10 Га расход воды составляет 20 л/с.

Учитывая, что на один пожарный гидрант приходится 2 струи по 5 л/с на каждую, устанавливаем на площадке 2 пожарных гидранта. Рядом с возводимым зданием и рядом с бытовым городком.

Ввиду того, что во время пожара резко сокращается или приостанавливается полностью использование воды на производственные и хозяйственные нужды, ее расчетный расход принимают равным:

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пож}} + 0,5(Q_{\text{пр}} + Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз-быт}}), \text{ л / с.}$$

$$Q_{\text{расч}} = 10 + 0,5(20,03 + 1,1 + 0,55) = 20,8 \text{ л / с.}$$

По расчетному расходу воды определяем диаметр магистрального ввода временного водопровода:

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{\frac{Q_{\text{расч}}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм,}$$

где v – скорость воды в трубах (для труб большого диаметра 1,5-2 м/с, для труб малого диаметра 0,7-1,2 м/с).

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{\frac{20,8}{3,14 \cdot 1,7}} = 124,85 \text{ мм,}$$

Принимаем $D = 125 \text{ мм}$.

Ввод выполняется из металлопластиковых труб по ГОСТ 32415-2013 «Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем

									Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					

строительные машины возвращаются к месту постоянной дислокации, в гаражи предприятия подрядчика, где производится их мойка, ремонт и отстой;

– проектом не предусмотрен выпуск воды со стройплощадки непосредственно на склоны без надлежащей защиты от размыва;

– оборудование под стационарными механизмами (электростанция, компрессорная и т.п.) специальных поддонов, исключающих попадание топлива и масел в грунт; – применение на стройплощадке контейнеров для сбора строительного мусора, а также биотуалетов, с регулярным вывозом стоков в очистные сооружения;

– проезд строительной техники только по установленным проездам;

– заправка строительной техники из автозаправщиков, оборудованных исправными заправочными пистолетами или на ближайших действующих АЗС;

– вывоз контейнеров с бытовым мусором по мере их наполнения производится в места, специально отведенные для этих целей местным – ПТБО;

– полив территории в летний период технической водой, для исключения образования пыли;

– приготовление бетонов и растворов предусмотрено на стационарных БСУ, доставка их к месту укладки осуществляется автобетоносмесителями;

– по завершении работ предусмотрена разборка всех временных сооружений;

– использование на строительстве исправных механизмов, исключающих загрязнение окружающей природной среды выхлопными газами (в объеме превышающим предельно-допустимые концентрации) и горюче-смазочными материалами, все машины и механизмы проходят регулярный контроль.

Для вывоза строительного мусора проектом организации строительства, предусмотрено, использование мощностей полигона вторичных ресурсов (ПТБО).

					ДП - 08.05.01 - 2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

6.3.12 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели представлены в таблице 6.8.

Таблица 6.6 – Техничко-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	м ²	15923
Площадь под постоянными сооружениями	м ²	1202
Площадь под временными сооружениями	м ²	304,7
Площадь складов	м ²	666,8
Протяженность временных дорог	м	319
Протяженность временных электросетей	м	212
Протяженность временного водопровода	м	327
Протяженность временного тепловпровода	м	184
Протяженность временной канализации	м	121
Протяженность ограждения строительной площадки	м	505

					ДП - 08.05.01 - 2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

На рисунке 7.3 представлены данные о вводе в действие жилых домов согласно Росстат.

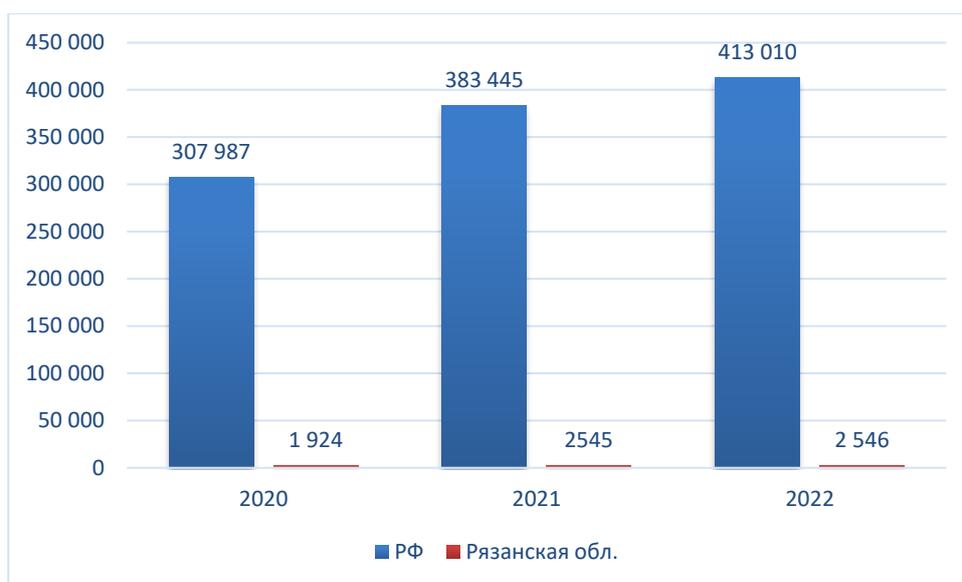


Рисунок 7.3 – Ввод в действие жилых домов

Из рисунка 7.3 видно, что количество вводимого жилья в Рязанской области в целом имеет положительную динамику. В 2022 году по отношению к 2020 году количество вводимых в действие жилых домов в Рязанской области увеличилось на 24 %.

Таким образом, жилищное строительство в России и Рязанской области имеет положительную динамику, что говорит о потребности граждан в жилье.

Проанализировав экономическую ситуацию в городе, а также архитектурные особенности, объектом строительства стал высотный жилой многоквартирный дом со встроенными общественными помещением на 1 этаже.

Строительство многоэтажного жилого дома ведется на территории городской зоны, расположенной в г. Рязань, Юго-Восточный жилой район. Расположение участка представлено на рисунке 7.5. Место строительства выбрано исходя из генерального плана градостроительного зонирования территории муниципального образования «Город Рязань».

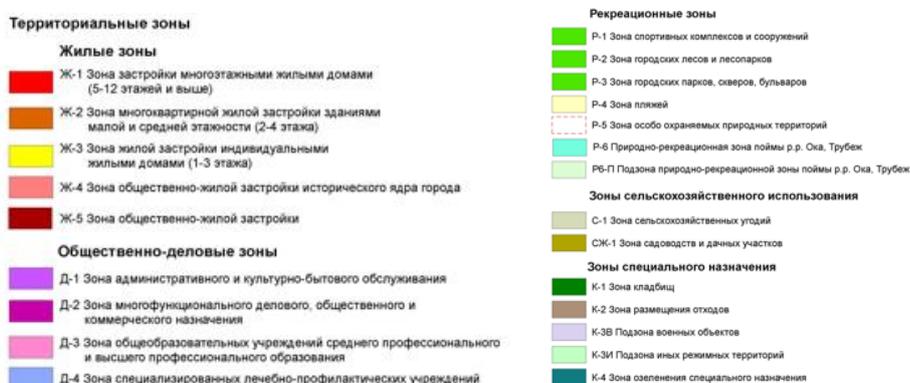


Рисунок 7.4 – Условные обозначения карты градостроительного зонирования территории

Таблица 7.3 - Структура локального сметного расчета на устройство ядра жесткости.

Элементы локального сметного расчета	Сметная стоимость, руб.	Удельный вес, %
Прямые затраты	85154810,1	62,6
В том числе:		
Материалы	64219373,3	47,3
Машины и механизмы	11560614,3	8,5
ОЗП	9374822,49	7,0
Накладные расходы	9562318,94	7,0
Сметная прибыль	5437397,04	4,0
Лимитированные затраты	11399457,9	8,4
НДС	22655067,98	17,0
Итого	135930407,9	100

На рисунке 7.5 представлена структура локального сметного расчета в процентах в виде диаграммы.

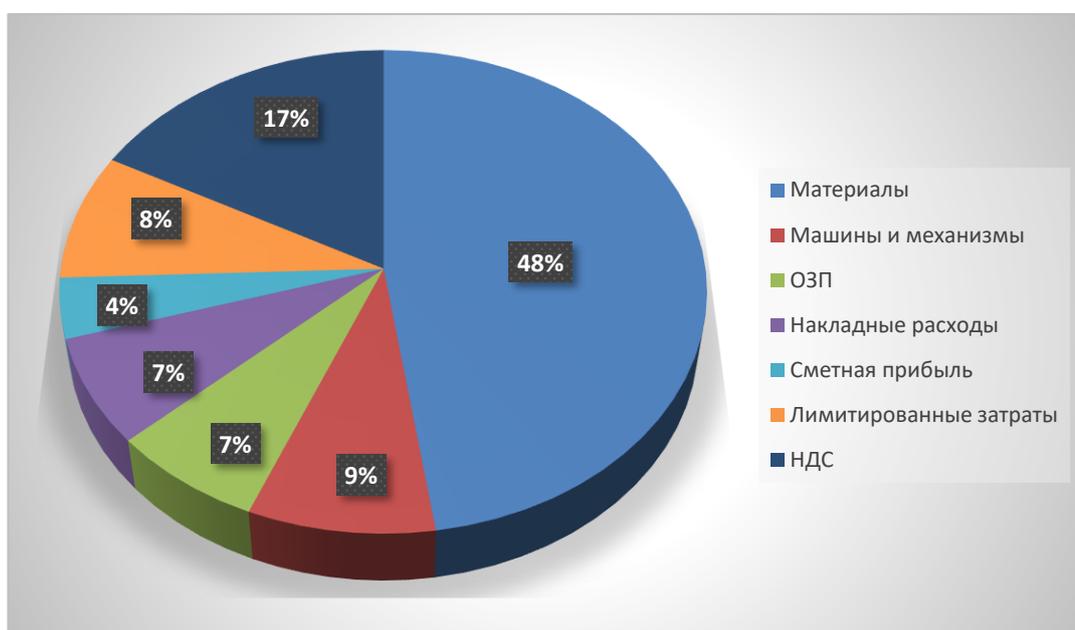


Рисунок 7.5 – Структура локального сметного расчета на устройство монолитного ядра жесткости, %

Вывод: наибольшая сметная стоимость приходится на материалы для строительства и составляет 47,3% от общей сметной стоимости, в то время как наименьший процент составляет сметная прибыль (4%).

7.3 Технико-экономические показатели

Технико-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и составляют основу проекта. Технико-экономические показатели служат основанием для решения вопроса о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах и утверждения проектной документации для строительства.

1. Планировочный коэффициент для всего здания:

$$K_{\text{п}} = \frac{S_{\text{жил}}}{S_{\text{общ}}} = \frac{30523,52}{48080} = 0,63,$$

Где $S_{\text{жил}}$ – жилая площадь, м²;
 $S_{\text{общ}}$ – общая площадь, м².

2. Объемный коэффициент для всего здания:

$$K_{\text{об}} = \frac{V_{\text{стр}}}{S_{\text{жил}}} = \frac{157658,14}{30523,52} = 5,16,$$

Где $V_{\text{стр}}$ – строительный объем, м³;

$S_{\text{жил}}$ – жилая площадь, м².

3. Сметная себестоимость на устройство 1 типового этажа монолитного ядра жесткости:

$$C = \frac{\text{ПЗ} + \text{НР} + \text{ЛЗ}}{N_{\text{эт}}} = \frac{85154810,1 + 9562318,94 + 11399457,9}{39} \\ = 2720938,13 \text{ руб.},$$

где ПЗ – величина прямых затрат, руб.;

НР – величина накладных затрат, руб.;

ЛЗ – величина лимитированных затрат, руб.;

$S_{\text{эт}}$ – площадь ядра жесткости, м².

4. Сметная рентабельность производства (затрат) строительно-монтажных работ на устройство монолитного ядра жесткости, %:

$$R_3 = \frac{\text{СП}}{\text{ПЗ} + \text{НР} + \text{ЛЗ}} \cdot 100\% = \frac{5437397,04}{85154810,1 + 9562318,94 + 11399457,9} \cdot 100 \\ = 5,12\%,$$

где ПЗ – величина прямых затрат, руб.;

НР – величина накладных затрат, руб.;

ЛЗ – величина лимитированных затрат, руб.;

СП – сметная прибыль, руб.

										Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						

Основные технико-экономические показатели проекта строительства по возведению 38-этажного жилого дома с нежилыми помещениями на первом этаже приведены в таблице 7.4.

Таблица 7.4 – Технико-экономические показатели проекта

Наименование показателей	Ед. изм.	Значение
1. Объемно-планировочные показатели		
Площадь застройки здания	м ²	1284
Количество этажей (+тех. этаж)	шт	38(+1)
Высота этажа	м	3
Строительный объем здания	м ³	157658,14
Общая площадь здания	м ²	48080
Жилая площадь здания	м ²	30523,52
Планировочный коэффициент K_n		0,63
Объемный коэффициент $K_{об}$		5,16
2. Стоимостные показатели		
Стоимость строительно-монтажных работ на устройство монолитного ядра жесткости	тыс. руб.	135930,40
Сметная себестоимость строительно-монтажных работ на 1эт. монолитного ядра жесткости	тыс. руб.	2720,93
Сметная рентабельность производства (затрат) строительно-монтажных работ на устройство монолитного ядра жесткости	%	5,12
3. Прочие показатели проекта		
Продолжительность работ по устройству монолитного ядра жесткости типового этажа	дн.	9

Таким образом, технико-экономические показатели свидетельствуют о целесообразности строительства 38-этажного жилого дома с нежилыми помещениями, техническим этажом в г. Рязань.

31. МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. – Введ. 24.01.2007 – М: ЦНИИОМТП, 2006. – 12 с.

32. РД 11-06-2007 Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. – Введ. 01.06.2007. – М.: Ростехнадзор, 2007. – 199 с.

33. ГСН 81-05-02-2007. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время. – Введ. 01.06.2007– М.: Госстрой России, 2007. – 70 с.

34. Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;

Минстрой России: Приказ от 11.12.2020 г. №774/пр "Об утверждении Методики по разработке и применению нормативов сметной прибыли при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства

36. Минстрой России: Приказ от 21 декабря 2020 года N 812/пр «Об утверждении Методики по разработке и применению нормативов накладных расходов при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства»

37. Приказ Минстроя России от 4 августа 2020 г. № 421/пр «Об утверждении Методики определения сметной стоимости строительства, реконструкции капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации»

38. Письмо министерства строительства жилищно-коммунального хозяйства РФ №15274-ИФ/09 от 22.03.2023 Об индексах изменения сметной стоимости строительно-монтажных и пусконаладочных работ, индексах изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ и иных индексах на I квартал 2023 года.

39. Приказ Минстроя России от 19 июня 2020 г. № 332/пр «Об утверждении Методики определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства»

40. Налоговый кодекс Российской Федерации. В 2 ч. [Электронный ресурс]: ФЗ от 31.07.1998 № 146-ФЗ ред. от 18.07.2017. // Справочная правовая система «Консультант Плюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

41. Дикман Л.Г. Организация строительного производства :учеб.для строительных вузов по специальности 290300 «Промышленное и гражданское строительство»/Л. Г. дикман. - 2006г. - 424с.

42. Механика грунтов, основания и фундаменты/ С.Б. Ухов, В.В. Семенов, В.В. Знаменский - М.:Изд-во АСВ, 1994.524 с.

											Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата							

43. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности : федер. закон от 22.06.2008. № 123-ФЗ // Российская газета. – 2008. – 1 авг.

44. Козаков Ю. Н., Шишканов Г.Ф. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Красноярск. – КрасГАСА, 2003. – 54с.

45. Википедия. [Электронный ресурс] - режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>, свободный.

46. Сибдом. [Электронный ресурс] - режим доступа: <https://www.sibdom.ru/>, свободный.

47. Единая информационная система жилищного строительства РФ [Электронный ресурс] – режим доступа: [https:// наш.дом.рф/](https://наш.дом.рф/), свободный.

48. Правила землепользования и застройки-Карты градостроительного зонирования // Режим доступа: <http://www.admkrsk.ru/>, свободный

49. RealtyMag.ru. [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://www.realtymag.ru/ryazanskaya-oblast/ryazan/kvartira/prodazha/prices>, свободный

					ДП – 08.05.01 – 2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1– Калькуляция затрат труда

№ п/п	Обоснование	Наименование	Объем работ		Состав звена	На единицу измерения		Трудоемкость на блок-секцию	
			Ед. изм.	Кол-во на блок-секцию		рабочих, чел-ч	машин, маш-ч	рабочих, чел-ч	машин, маш-ч
1. Земляные работы и фундамент									
1	§ Е2-1-5, табл.1, 1а	Срезка растительного слоя бульдозером ДЗ-8 на базе трактора Т-100. Группа грунта - I	1000 м ²	1.33	Машинист: 6р-1	0.84	0.84	1,12	1,12
2	§ Е2-1-11, табл.7, 4а	Разработка грунта в котловане одноковшовыми экскаватором ЭО-4121, оборудованными обратной лопатой (объем лопаты - 0,65 м3)	100 м ³	48.68	Машинист: 6р-1	2.1	2.1	102,22	102,22
3	§ Е12-21, табл 1, н	Забивка свай	1 шт	686	Машинист: 6р-1; Копровщик: 5р,3р	4.8	1.6	3292,8	1097,6
4	§ Е12-27, табл 1, 8в	Срубка голов	1 шт	686	Бетонщик: 3р-2	0.28	-	192,08	-
5	ГЭСН 06-01-001-16	Устройство фундаментных плит железобетонных: плоских	100 м ³	15.41	Машинист: 6р.-1; Монтажник: 4р.; Бетонщик: 3р,4р.; Арматурщик: 4р., 2р.	179	28.56	2758,39	440,11
6	§ Е2-1-34, табл. 1, 3а	Засыпка котлована бульдозером ДЗ-8 на базе трактора Т-100. Группа грунта - I	100 м ³	4.76	Машинист: 6р-1	5.55	5.55	1,74	1,74
7	§ Е2-1-31	Уплотнение грунта самоходным катком ДУ-31А	1000 м ²	0.17	Машинист: 6р-1	-	1.3	-	0,22
2. Устройство каркаса									
8	ТК	Разгрузка арматуры массой до 5 т	100 т	3.42	Машинист: 5р.; Такелажник: 2р. - 2	1.9	3.8	6,50	13,0

Продолжение приложения А

9		Разгрузка щитов опалубки стен и колонн	100 т	0.32	Машинист: 5р.; Такелажник: 2р. - 2	6.4	13	2,05	4,16
10		Подача опалубки краном к месту работ	100 т	0.32	Машинист: 5р.; Такелажник: 2р. - 2	1.9	3.8	0,61	1,22
11		Подача арматуры краном к месту работ	100 т	3.42	Машинист: 5р.; Такелажник: 2р. - 2	6.4	13	21,9	44,46
12		Установка опалубки	1 м ²	1419,83	Слесарь: 4р., 3р. - 2	0.24	-	340,76	-
13		Установка и сварка арматуры пространственными каркасами	1 т	342,4	Арматурщик: 5р., 2р. - 3	2.7	-	924,48	-
14		Подача бетонной смеси к месту укладки автобетононасосом	100 м ³	125.37	Машинист: 4р.; Слесарь: 4р.; Бетонщик: 2р.	18	6.1	2256,66	764,75
15		Укладка и уплотнение бетонной смеси в конструкции	1 м ³	12537.5	Бетонщик: 4р., 2р.	1.2	-	15045	-
16		Уход за бетонной поверхностью	100 м ²	0.35	Бетонщик: 2р.	0.14	-	0,05	-
17		Разборка опалубки	1 м ²	1419,83	Слесарь: 3р., 2р. - 2	0.14	-	198,78	-
18	§ Е4-1-34, таб. 4, 1г	Установка опалубки балок высотой до 500 мм	1 м ²	1612,57	Плотник: 4р., 2р.	0.28	-	451,52	-
19	§ Е4-1-34, таб. 5, 3а	Установка опалубки перекрытий	1 м ²	38054	Плотник: 4р., 2р.	0.22	-	8371,9	-
20	§ Е4-1-46, таб. 7д	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями диаметром до 26 мм в плитах перекрытий	1 т	595.72	Арматурщик: 4р., 2р.	8.6	-	5123,19	-
21	§ Е4-1-46, таб. 3д	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями диаметром до 26 мм в балках	1 т	121.34	Арматурщик: 5р., 2р.	10	-	1213,4	-
22	§ Е4-1-49	Укладка плит перекрытий (включая балки и прогоны) при площади между балками свыше 20 м ²	1 м ³	9616	Бетонщик: 4р., 2р.	0.81	-	7789	-

Продолжение приложения А

23	§ Е4-1-34, таб. 4, 1д	Разборка опалубки балок высотой до 500 мм	1 м ²	1612,57	Плотник: 3р., 2р.	0.13	-	209,63	-
24	§ Е4-1-34, таб. 5, 3а	Разборка опалубки перекрытий	1 м ²	38054	Плотник: 3р., 2р.	0.09	-	3424,9	-
25	§ Е3-12	Устройство перегородок	1 м ²	823.41	Каменщик: 4р., 2р.	0.59	-	485,81	-
26	§ Е3-3	Кирпичная кладка стен	1 м ³	3232	Каменщик: 3р. - 2.	3.7	-	11958,4	-
3. Устройство кровли									
27	Е7-1,1	Покрытие крыш механизированным способом, наклейка рубероидного ковра	100 м ²	12.35	Кровельщик: 5р., 3р. - 2	-	1.8	-	22,23
28	Е7-15,9	Устройство цементно-песчаной стяжки слоем до 30 мм с подачей раствора	100 м ²	12.35	Кровельщик: 4р., 3р., 2р.	6.8	-	83,98	-
29	Е7-15	Укладка арматурной сетки по поверхности утеплителя	100 м ²	12.35	Изолировщик: 3р.	2.8	-	34,58	-
30	Е7-14,20	Укладка плит минеральной ваты при толщине до 150 мм	100 м ²	12.35	Изолировщик: 3р., 2р.	5	-	61,75	-
31	Е7-13,1	Укладка пароизоляции	100 м ²	12.35	Изолировщик: 3р., 2р. - 2	6.7	-	82,75	-
32	Е7-4, табл.1,2	Очистка основания от мусора механизированным способом	100 м ²	12.35	Кровельщик: 3р., 2р.	0.52	-	6,42	-
33	Е7-4, табл.1,3	Просушивание влажных мест основания механизированным способом	100 м ²	12.35	Изолировщик: 4р.	11.01	-	135,97	-
34	Е7-15	Устройство песчаных бортиков	100 м ²	4.57	Изолировщик: 3р.	13.31	-	60,83	-
35	Е7-4, табл. 1,5	Огрунтовка поверхности основания битумной мастикой механизированным способом	100 м ²	12.35	Кровельщик: 4р.	0.83	-	10,25	-

Продолжение приложения А

36	Е 1-7, табл. 1,32 а,б,в,г	Подача материалов, инструментов и т.д. на кровлю краном	100 м ²	5.49	Машинист: 5р.; Такелажник: 2р. - 2	13.06	6.53	71,7	35,85
37	Е7-4, табл. 1,8	Отделка водосточных воронок	1 шт	4	Кровельщик: 5р.	1.66	-	6,64	-
38	Е7-6, табл.1,11	Отделка примыканий к стенам защитными фартуками из кровельной стали	1 м	163.8	Кровельщик: 4р., 3р., 2р.	0.13	-	21,29	-
39	Е7-4, табл. 1,3	Устройство защитного слоя из гравия механизированным способом	100 м ²	12.35	Кровельщик: 4р., 3р., 2р.	2.94	-	36,31	-
4. Заполнение оконных и дверных проемов									
40	ГЭСН 10-01-034-02	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей с площадью проема более 2м2	100 м ²	39.36	Плотник: 4р., 2р.; Машинист: 5р.	137.43	0.66	5409,24	26
41	ГЭСН 10-01-039-01	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах, площадь проема до 3м2	100 м ²	20.56	Плотник: 4р., 2р.; Машинист: 5р.	104.28	11.35	2143,99	233,36
5. Отделочные работы									
42	Е19-41	Черновая отделка полов (от отм. - 3,000 до отм. 117,000)	100 м ²	456.67	Бетонщик: 3р., 2р.	5.7	-	2603,02	-
43	УНиР 15-243	Оштукатуривание поверхности потолков	100 м ²	456.67	Штукатур: 3р. - 1	12	-	5480,04	-
44	УНиР 15-242	Оштукатуривание поверхности стен	100 м ²	706.25	Штукатур: 3р. - 1	9.6	-	6780	-
45	УНиР 11- 136	Устройство полов из керамической плитки	100 м ²	87.8	Плиточник: 4р., 3р.	120	-	10536	-
46	УНиР 15-501-А	Окраска поверхности потолка	100 м ²	456.67	Маляр: 5р., 3р.	6.1	-	2785,687	-
47	УНиР 15-501	Окраска поверхности стен и перегородок	100 м ²	706.25	Маляр: 5р., 3р.	5.4	-	3813,75	-

Окончание приложения А

Итоговый объем основных работ:								104337,1	2788,04
		Устройство наружных сетей	%	8	-	-	-	8346,967	223,0432
		Внутренние сантехнические работы	%	10	-	-	-	10433,71	278,804
		Внутренние электромонтажные работы	%	8	-	-	-	8346,967	223,0432
		Внутренние слаботочные работы	%	5	-	-	-	5216,854	139,402
		Прочие неучтенные работы	%	5	-	-	-	5216,854	139,402
		Благоустройство территории	%	3	-	-	-	3130,11	83,64
Итого:								145028,6	3875,374

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Локальный сметный расчет

Высотный многоэтажный жилой комплекс «Сириус» в г. Рязань

(наименование стройки)

со встроенными помещениями на первом этаже

(наименование объекта капитального строительства)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ (СМЕТА) № 02-01-01

на Устройство монолитного ядра жесткости

(наименование конструктивного решения)

Составлен базисно-индексным методом

Составлен(а) в текущем (базисном) уровне цен I кв. 2023 г

Основание: ДП – 08.05.01 – 2023 ТК

Сметная стоимость 135930,41 тыс. руб.

Средства на оплату труда рабочих 9374,8 тыс. руб.

Продолжение приложения Б

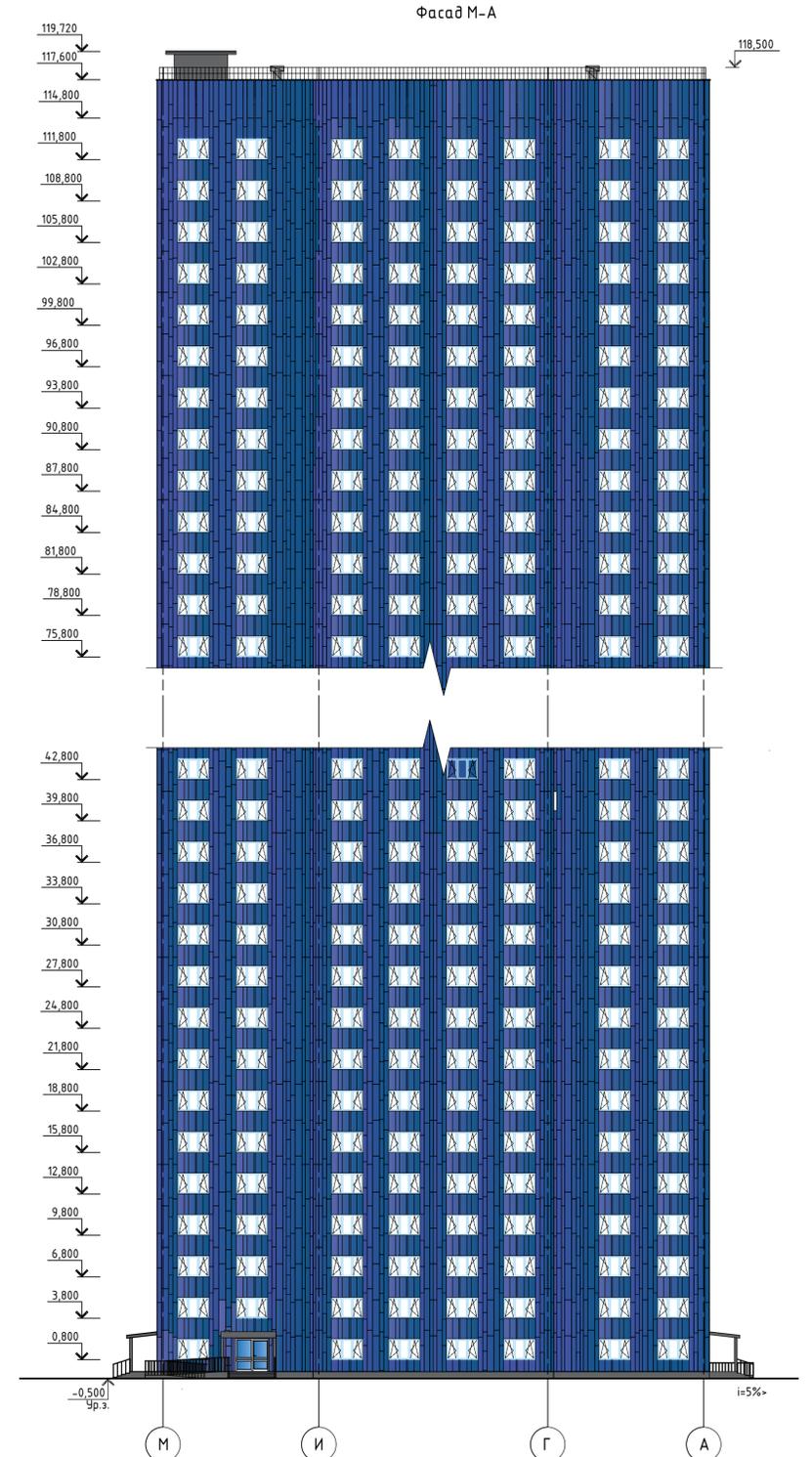
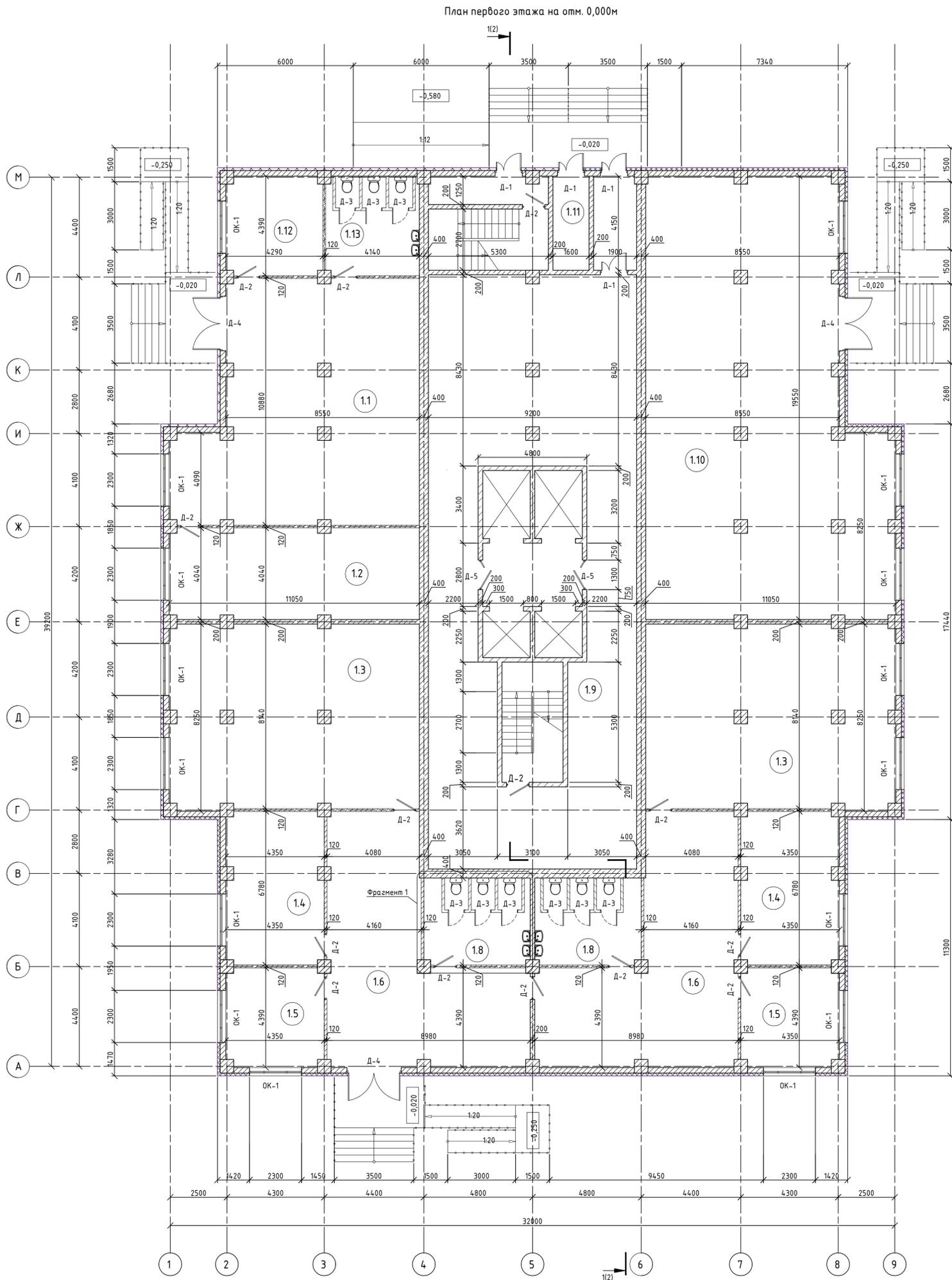
№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол-во	Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
					на единицу	коэффициенты	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Раздел 1. Устройство монолитного ядра жесткости									
1	ФЕР 06-12-006-02	Устройство прямоугольных стен и перегородок сооружений в горизонтально-скользящей опалубке при толщине стен более 150 мм	100 м ³	51,14					
	1	ОТ			4266,98		218213,357	25,99	5671365,15
	2	ЭМ			21386,77		1093719,42	10,57	11560614,3
	3	в.т.ч. Отм			2786,38		142495,473	25,99	3703457,34
	4	М			11562,63		591312,898	7,44	4399367,96
	01.7.16.04	Опалубка скользящая	компл	П					
	08.4.03.03	Арматура	т	14,05					
	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м ³	101,5					
		Итого по расценке			37216,38		1903245,67		21631347,41
		ФОТ					360708,83		9374822,49
	Приказ Минстроя России №812/пр, прил. пб	Накладные расходы	%	102			367923,01		9562318,94
	Приказ Минстроя России №774/пр, прил. п б	Сметная прибыль	%	58			209211,12		5437397,04
		Всего по позиции					2480379,8		36631063,39

Продолжение приложения Б

2	ФССЦ 01.7.16.04-0013	Опалубка металлическая	т	0,32	3938,20		1260,224	7,44	9376,06656
3	ФССЦ 08.4.03.03-0003	Горячекатанная арматурная сталь класса А500 С, диаметром 10 мм	т	342	5802,77		1984547,34	7,44	14765032,21
4	ФССЦ 04.1.02.05-0014	Бетон тяжелый, класс В45	м ³	5114	1183,91		6054515,74	7,44	45045597,11
Итого прямые затраты по разделу 1 "Устройство монолитного ядра жесткости "(ОТ+ЭМ+М)							10086064,4		85154810,1
в том числе:									
оплата труда							360708,83	25,99	9374822,49
эксплуатация машин и механизмов							1093719,42	10,57	11560614,3
материальные ресурсы							8631636,2	7,44	64219373,3
Итого ФОТ							360708,83		9374822,49
Итого накладные расходы							367923,01		9562318,94
Итого сметная прибыль							209211,12		5437397,04

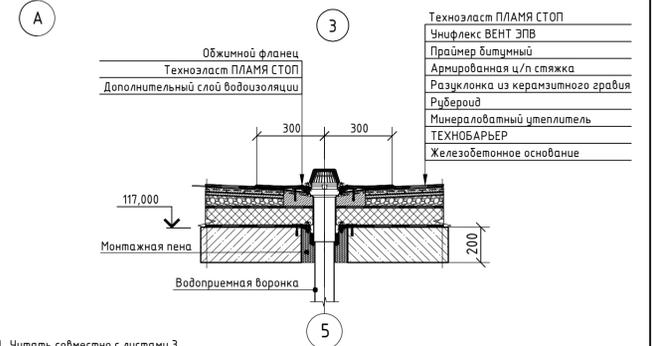
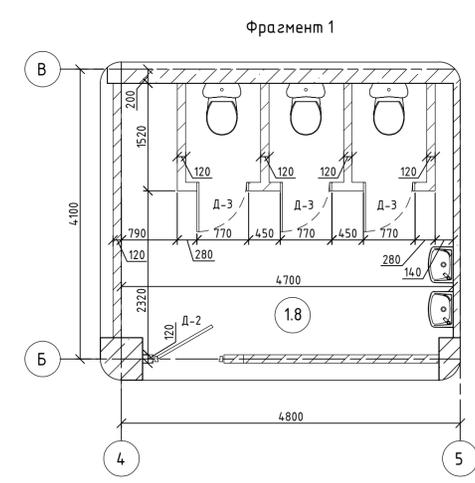
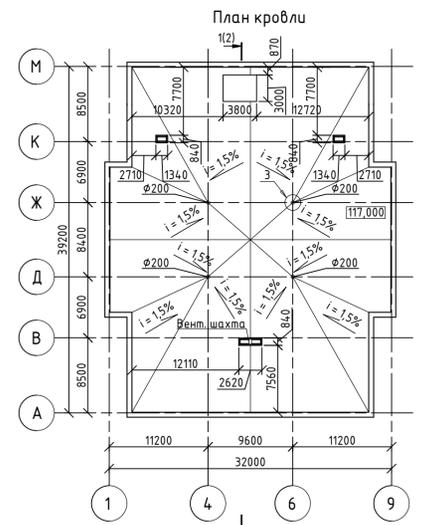
Окончание приложения Б

Итого по смете (ПЗ+НР+СП)	10663198,53		100154526,1
Временные здания и сооружения (Приказ от 19.06.2020 №332/пр прил.1 п.48.1) 1,1%	117295,1838		1101699,787
Итого с временными	10780493,71		101256225,9
Производство работ в зимнее время (Приказ от 25.05.2021 № 325/пр прил.1 п.84) 1,7%	183268,3931		1721355,84
Итого с зимним удорожанием	10963762,11		102977581,7
Непредвиденные затраты (Приказ от 4.08.2020 №421/пр п.179в) 10%	1096376,211		10297758,17
Итого с непредвиденными	12060138,32		113275339,9
НДС (НК РФ) 20%	2412027,664		22655067,98
ВСЕГО ПО СМЕТЕ	14472165,98		135930407,9



Экспликация помещений

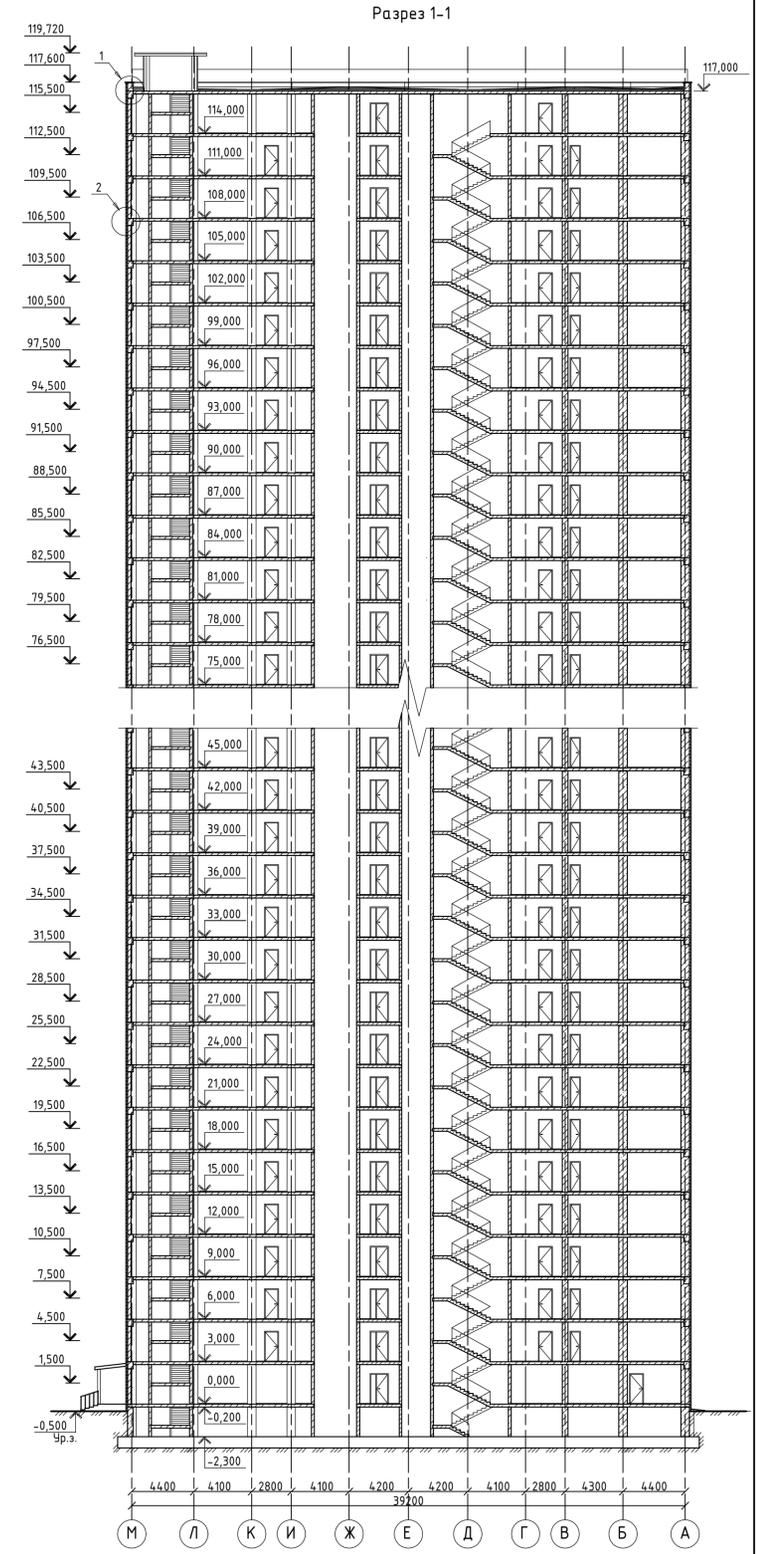
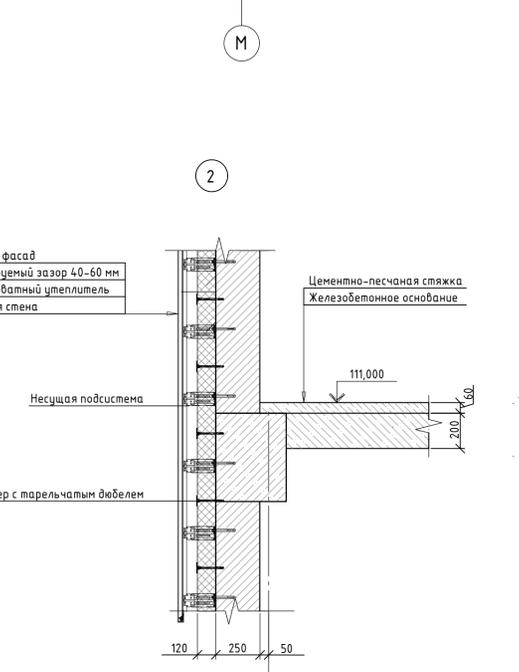
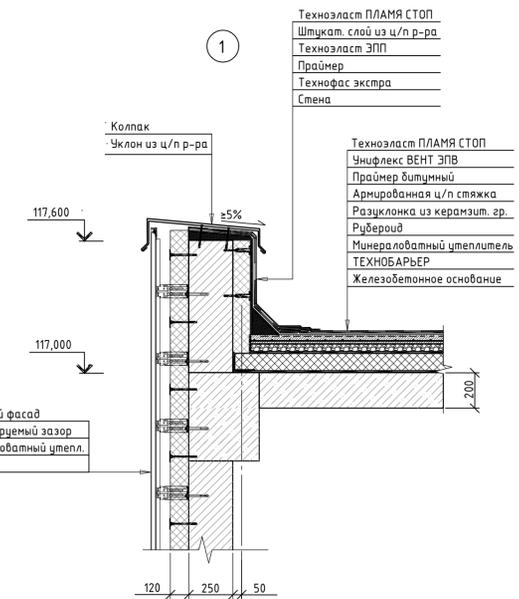
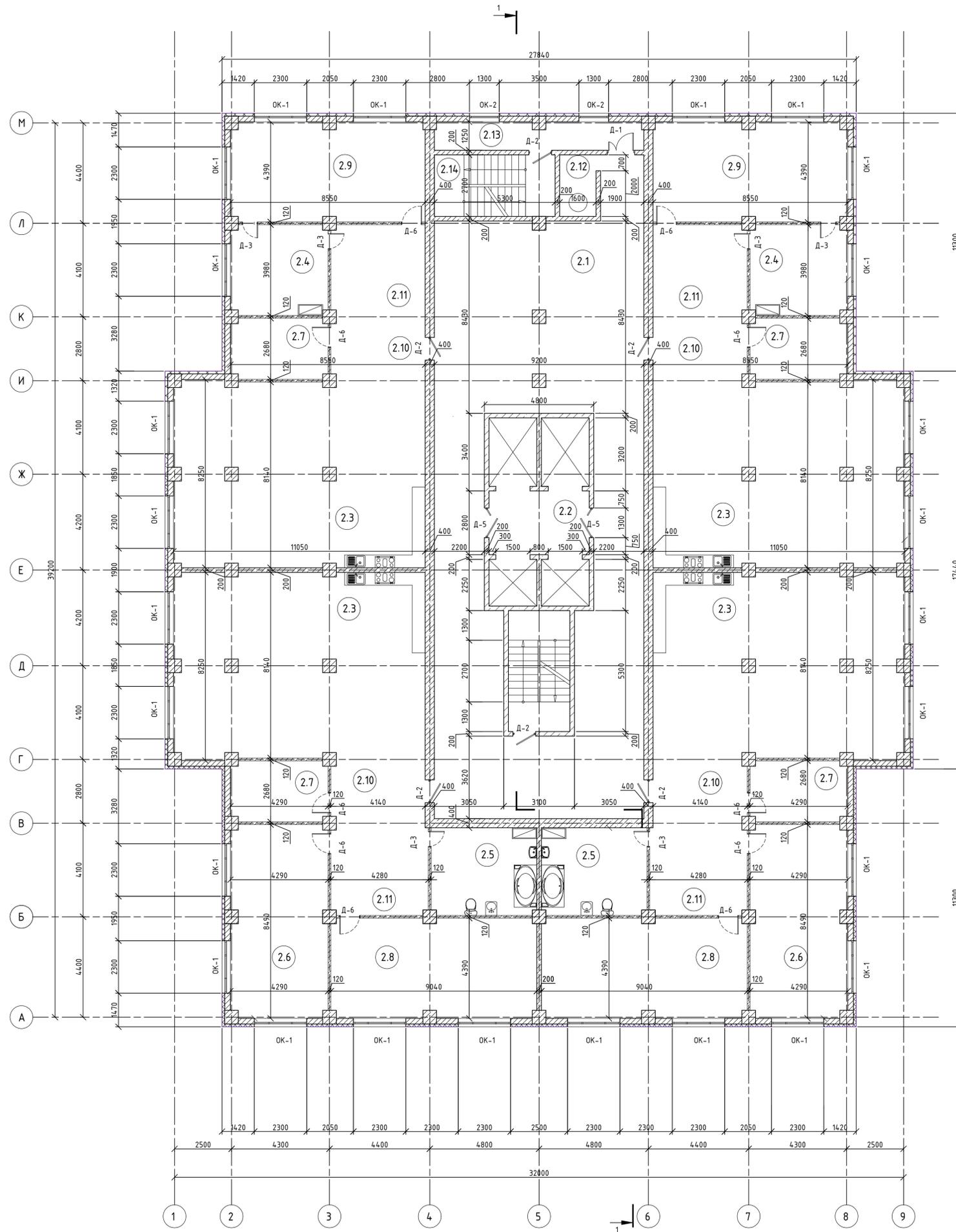
Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
1 этаж			
1.1	Кафе	142.7	
1.2	Кухня кафетерия	44.5	
1.3	Офисное помещение	90.1	
1.4	Офисное помещение	30.1	
1.5	План типового этажа на отм. +3,000 м.	18.5	
1.6	Холл офисных помещений	65.9	
1.7	Ресепшн офиса	20.3	
1.8	Санузел для работников офиса	19.1	
1.9	Коридор подъездный	226.4	
1.10	Продовольственный магазин	226.9	
1.11	Мусороборная камера	6.7	
1.12	Тех. помещение для персонала кафетерия	18.5	
1.13	Санузел	18.0	
Типовой этаж			
2.1	Коридор подъездный	231.9	
2.2	Лифтовой холл	12.3	
2.3	Кухня-гостиная	89.5	
2.4	Санузел	17.6	
2.5	Санузел	18.1	
2.6	Жилая комната	36.5	
2.7	Кладовка	11.2	
2.8	Спальня	40.5	
2.9	Жилая комната	39.5	
2.10	Прихожая	11.4	
2.11	Коридор	18.04	
2.12	Мусоропровод	4.3	
2.13	Переход	11.1	
2.14	Лестница	14.3	



1. Читать совместно с листами 3.

				ДП-08.05.01-2023 АР		
				ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Высотный многоэтажный жилой комплекс "Сирис" в г. Рязань
Разработал	Григорьев Д.О.					Стая
Консультант	Сергучева Е.М.					Лист
Руководитель	Коякин А.А.					П 2
Н. контроль	Коякин А.А.					Листов
Зав. каф.	Дворовцев С.В.					СКУС

План типового этажа на отм. +3,000м



Спецификация заполнения оконных проемов

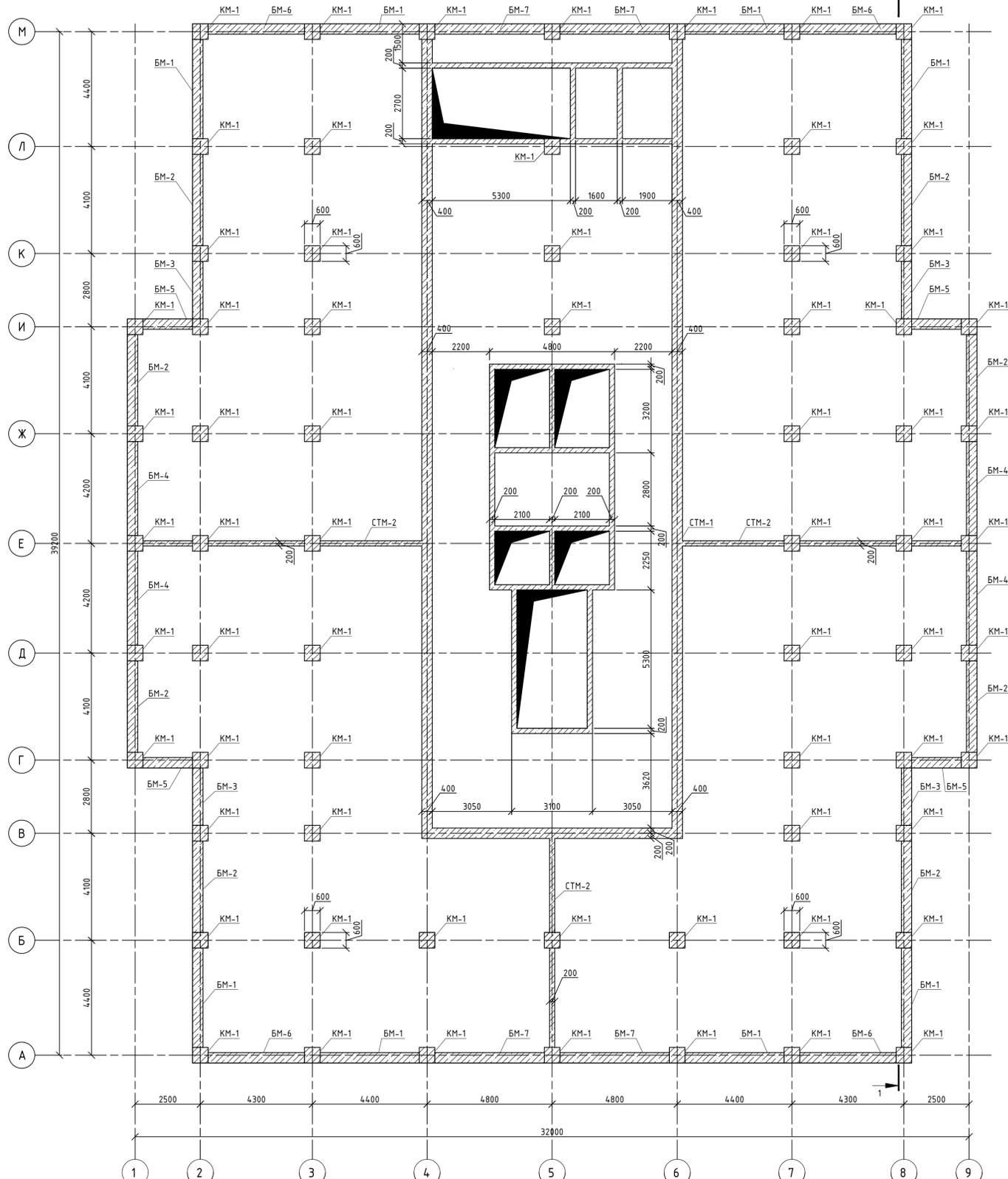
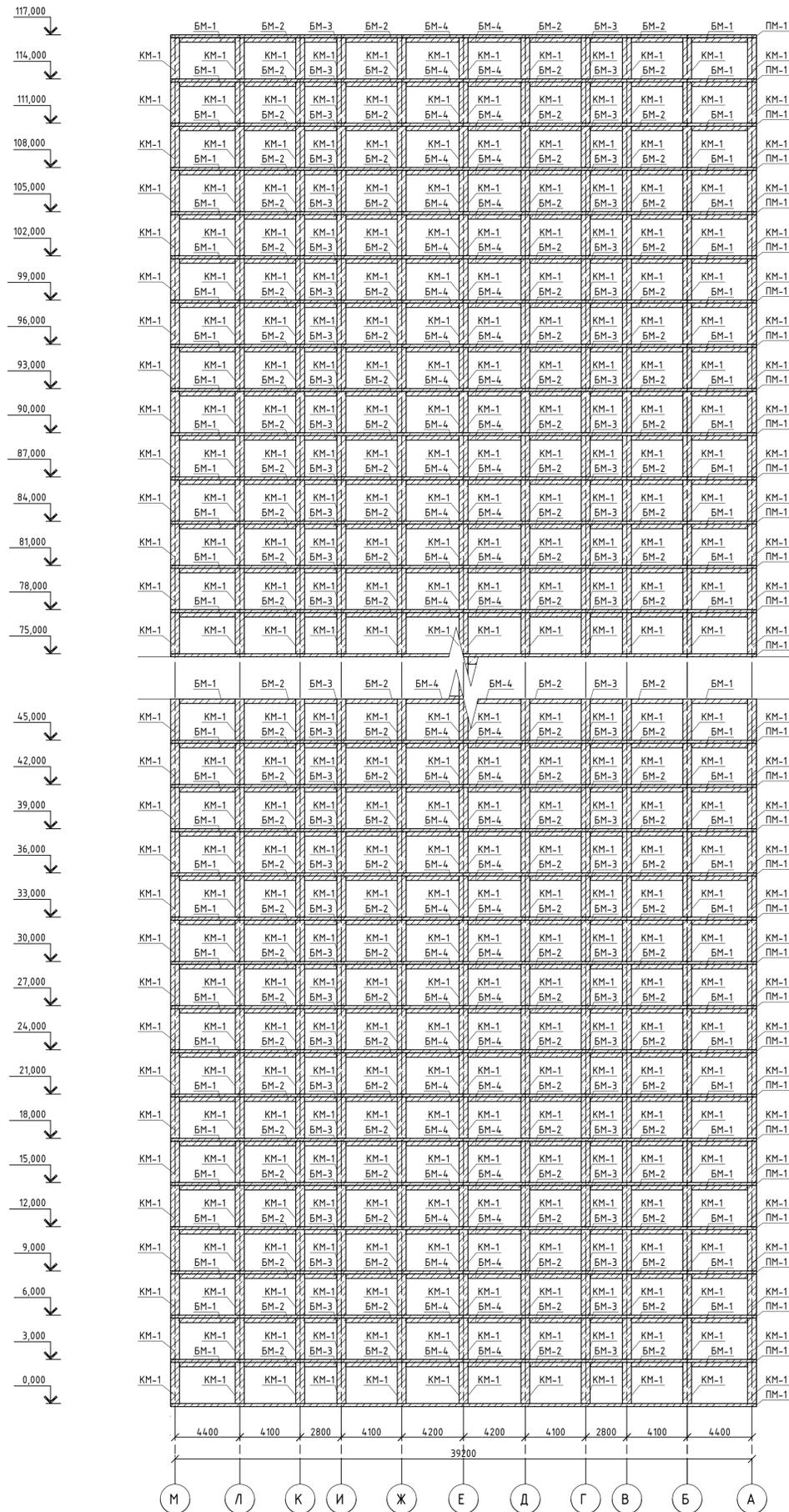
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1520x2300 4М1-8Аг-4М1-8Аг-4М1	1082		
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1520x1300 4М1-8Аг-4М1-8Аг-4М1	78		

Спецификация заполнения дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Д-1	ГОСТ 31173-2003	ДСН ДКН 2100-1200	43		
Д-2	ГОСТ 31173-2003	ДСН ДКН 2100-1000	257		
Д-3	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-8	249		
Д-4	ГОСТ 30970-2014	ДПН О П Пр 2100-1600	3		
Д-5	ГОСТ 30970-2014	ДПН О П Пр 2100-1300	82		
Д-6	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-9	400		

1. Читать совместно с листами 2.

					ДП-08.05.01-2023 АР		
					ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт		
Изм.	Жолуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		
Разработал	Григорьев Д.О.						
Консультант	Сердюченко Е.М.						
Руководитель	Кожикин А.А.						
					Высотный многоквартирный жилой комплекс "Сирис" в г. Рязань		
					Стадия	Лист	Листов
					П	3	
					СКУС		
					План типового этажа на отм. +3,000 м, Узел 1, Узел 2, Разрез 1-1, Спецификация заполнения оконных проемов, Спецификация заполнения дверных проемов		



Спецификация несущих элементов

Поз.	Сечение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
КМ-1	600x600	Колонна монолитная	2640		шт
БМ-1	500x400	Балка монолитная, l=3800	312		шт
БМ-2	500x400	Балка монолитная, l=3500	312		шт
БМ-3	500x400	Балка монолитная, l=2200	156		шт
БМ-4	500x400	Балка монолитная, l=3600	156		шт
БМ-5	500x400	Балка монолитная, l=1900	156		шт
БМ-6	500x400	Балка монолитная, l=3700	156		шт
БМ-7	500x400	Балка монолитная, l=4200	156		шт
Стн-1	400	Стена монолитная	4252,6		м ³
Стн-2	200	Стена монолитная	3168,0		м ³
ПМ-1	200	Монолитное перекрытие	9475,8		м ³

- Примечание
1. Бетонные и арматурные работы выполнять согласно требований СП 70.13330.2012 и СП 63.13330.2018;
 2. Материал несущих конструкций - бетон В45, F200, W8 по ГОСТ 26633-2015;
 3. Сварку выполнять электродами Э50А по ГОСТ 9467-75*;
 4. Положи указанные в погонных метрах обрезать и укладывать в соответствии с указанными размерами на чертеже схем и узлов.
 5. Смотреть совместно с листами 5-9.

ДП-08.05.01-2023 КЖ

ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"
Инженерно-строительный институт

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата
Разработал	Ризорьев Д.О.				
Консультант	Коякин А.А.				
Руководитель	Коякин А.А.				

Высотный многоэтажный жилой комплекс "Сирис" в г. Рязань

Стация	Лист	Листов
П	4	

Схема расположения элементов каркаса на отм. 6,000, 1-1

СКУС

Опалубочный план монолитной плиты
перекрытия типового этажа

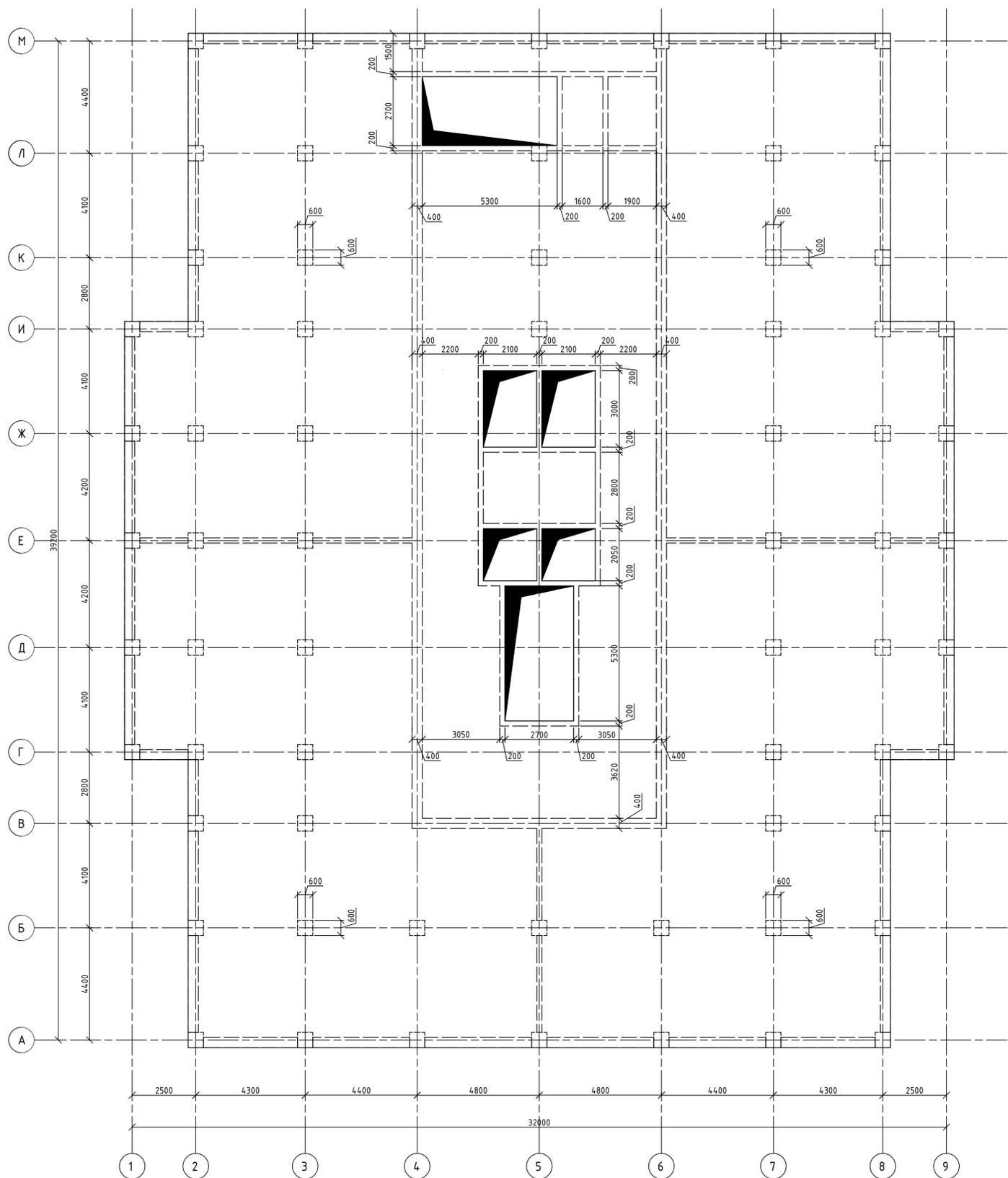
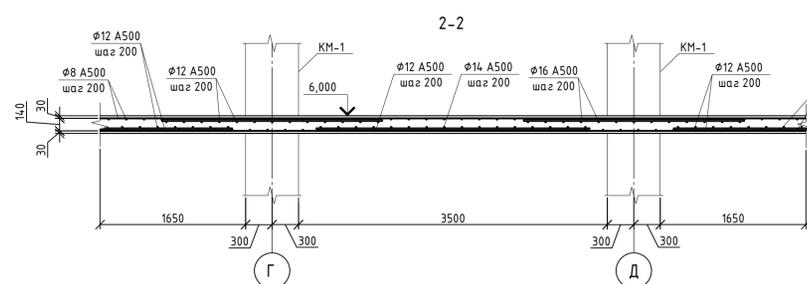
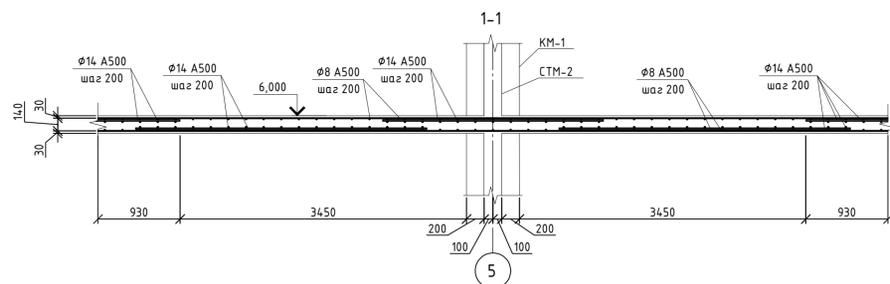
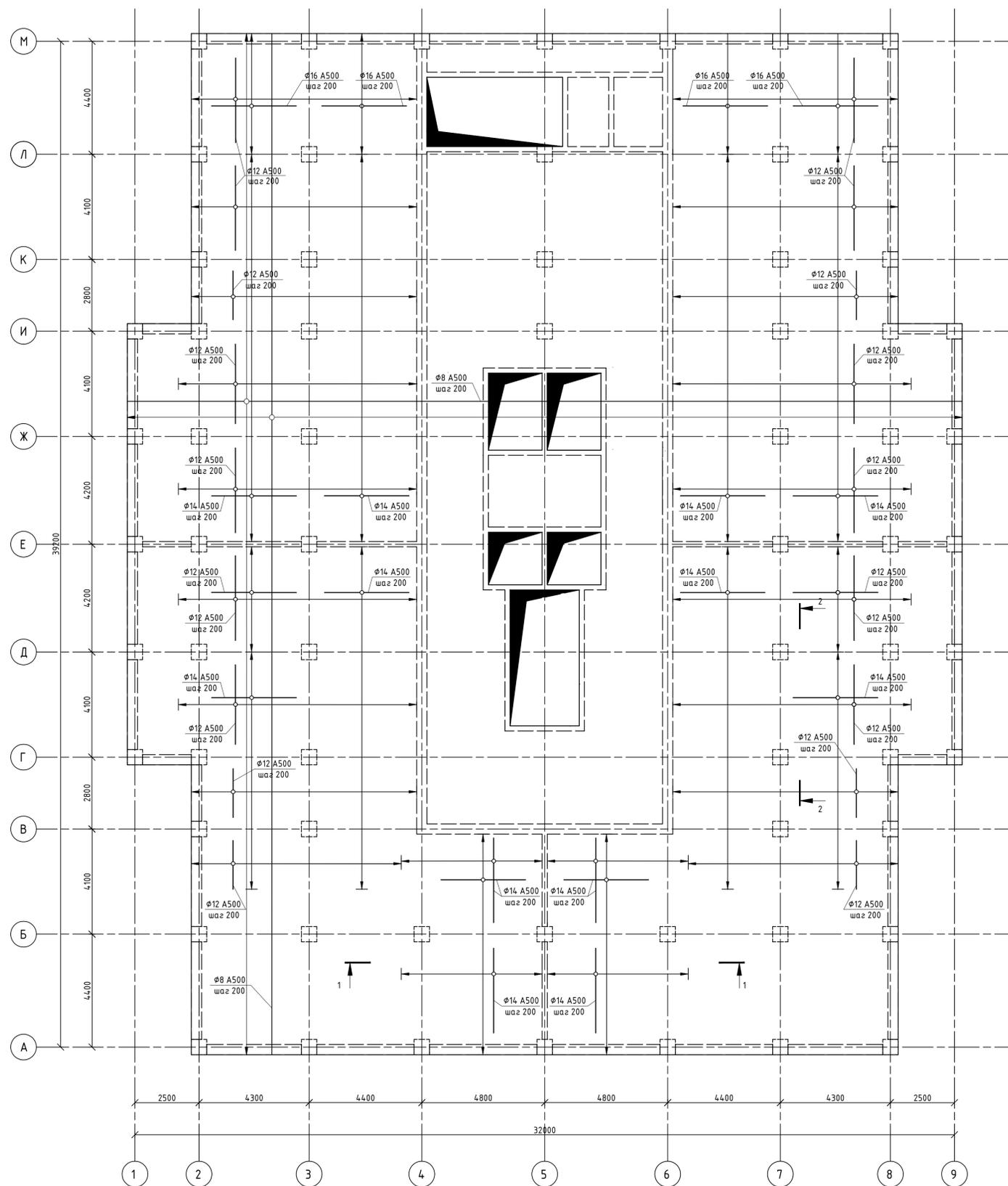


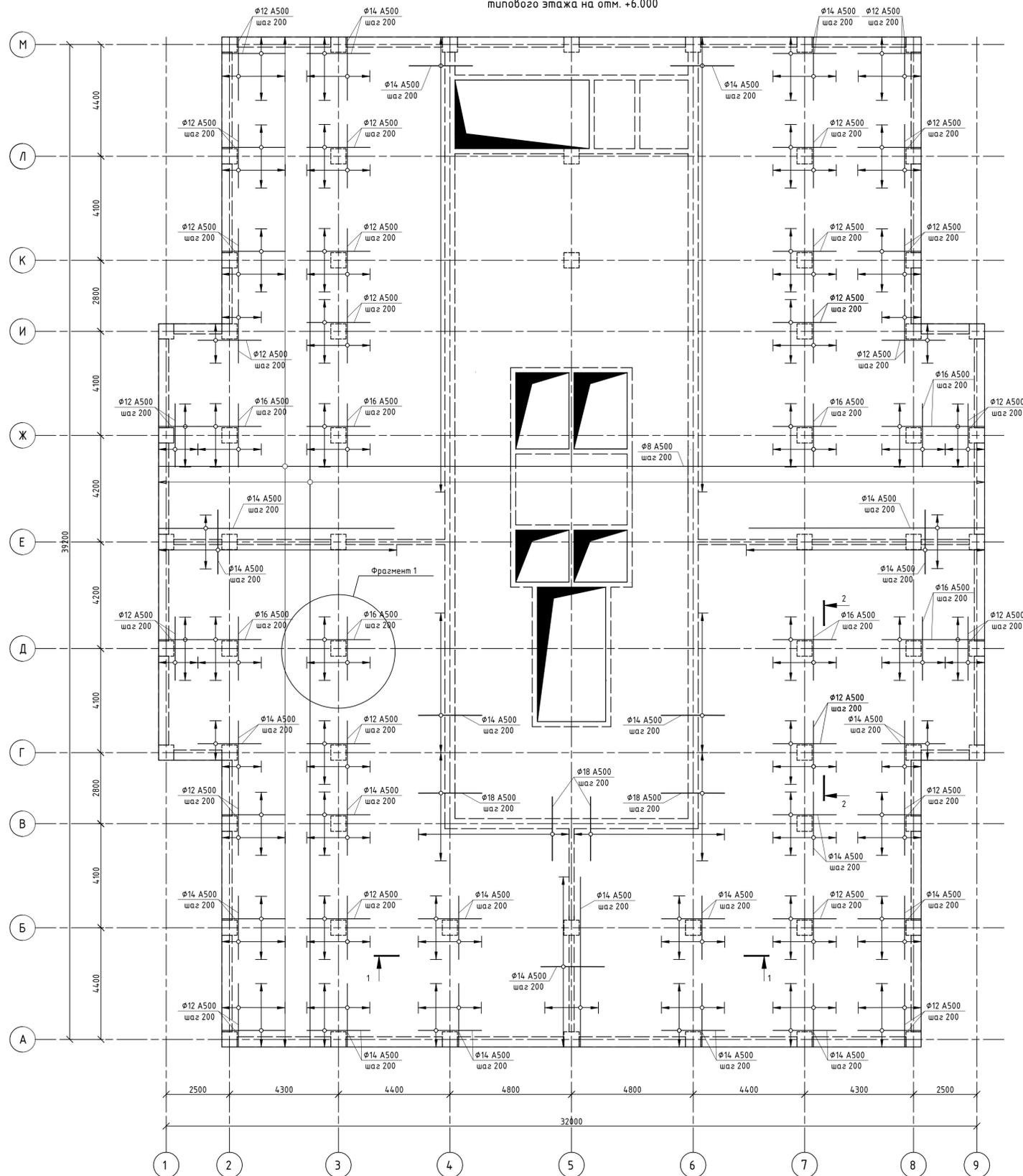
Схема расположения нижней арматуры
типового этажа на отм. +6.000



- Примечание
1. Бетонные и арматурные работы выполнять согласно требований СП 70.13330.2012 и СП 63.13330.2018;
 2. Материал несущих конструкций - бетон В45, F200, W8 по ГОСТ 26633-2015;
 3. Сварку выполнять электродами Э50А по ГОСТ 9467-75*;
 4. Положения указанные в погонных метрах обрезать и укладывать в соответствии с указанными размерами на чертежах схем и узлов.
 5. Смотреть совместно с листами 4,6-9.

Изм.					ДП-08.05.01-2023 КЖ		
					ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт		
Изм.	Жолуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Высотный многоэтажный жилой комплекс "Сирис" в г. Рязань	
Разработал	Григорьев Д.О.					Стадия	Лист
Консультант	Коякин А.А.					п	5
Руководитель	Коякин А.А.					СКУС	
Н. контроль					Схема расположения нижней арматуры типового этажа на отм. +6.000, опалубочный план монолитной плиты перекрытия типового этажа, 1-1, 2-2		
Зав. каф.					Деордиев С.В.		

Схема расположения верхней арматуры
типового этажа на отм. +6.000



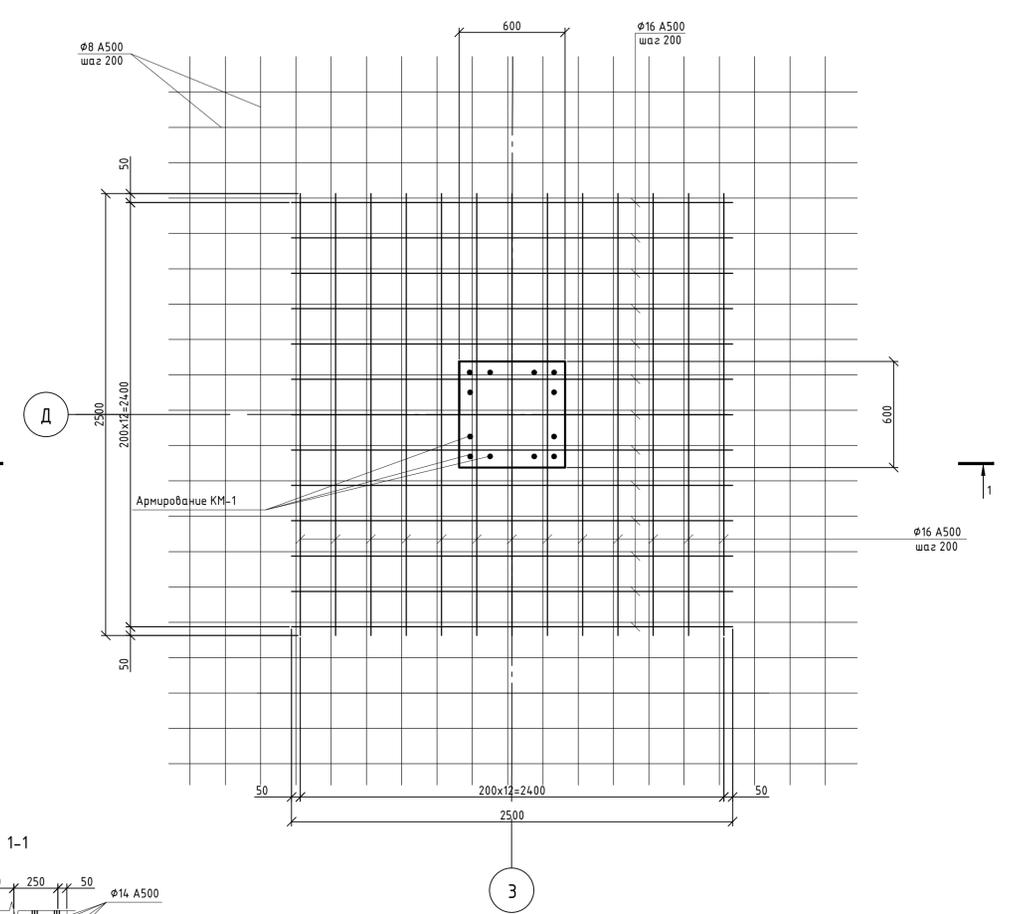
Спецификация элементов верхнего армирования монолитной
плиты перекрытия

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме- чание
1	ГОСТ Р 52544-2006	φ8 A500, l=м.п.	11817,2	0,39	
2	ГОСТ Р 52544-2006	φ12 A500, l=2500	676	0,89	
3	ГОСТ Р 52544-2006	φ14 A500, l=2500	638	1,21	
4	ГОСТ Р 52544-2006	φ14 A500, l=6700	13	1,21	
5	ГОСТ Р 52544-2006	φ14 A500, l=9300	26	1,21	
6	ГОСТ Р 52544-2006	φ16 A500, l=2500	208	1,58	
7	ГОСТ Р 52544-2006	φ18 A500, l=2500	104	1,99	

Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия арматурные						Всего
	Арматура класса						
	A500						
	ГОСТ Р 52544-2006						
	φ8	φ12	φ14	φ16	φ18	Итого	
ПМ-1	4608,71	1504,1	2327,95	821,6	517,4	9779,76	9779,76

Фрагмент 1

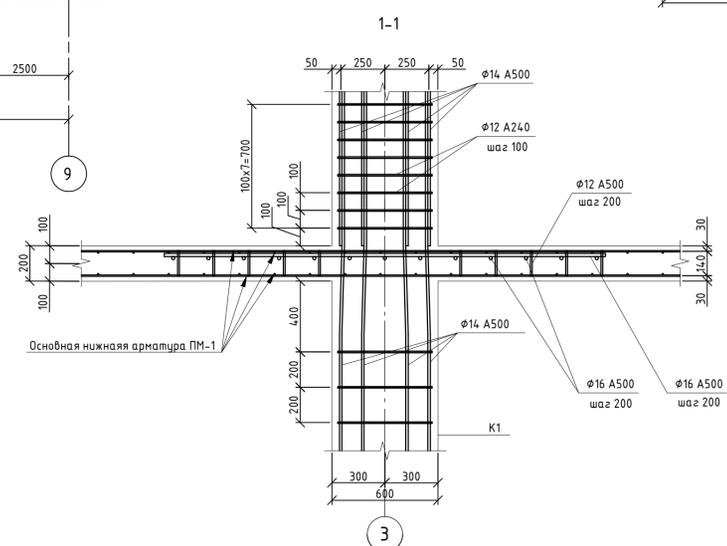


Спецификация элементов нижнего армирования монолитной
плиты перекрытия

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме- чание
1	ГОСТ Р 52544-2006	φ8 A500, l=м.п.	11817,2	0,39	
2	ГОСТ Р 52544-2006	φ12 A500, l=1900	204	0,89	
2	ГОСТ Р 52544-2006	φ12 A500, l=3100	136	0,89	
2	ГОСТ Р 52544-2006	φ12 A500, l=3300	306	0,89	
3	ГОСТ Р 52544-2006	φ14 A500, l=3300	508	1,21	
6	ГОСТ Р 52544-2006	φ16 A500, l=3300	68	1,58	

Ведомость расхода стали, кг

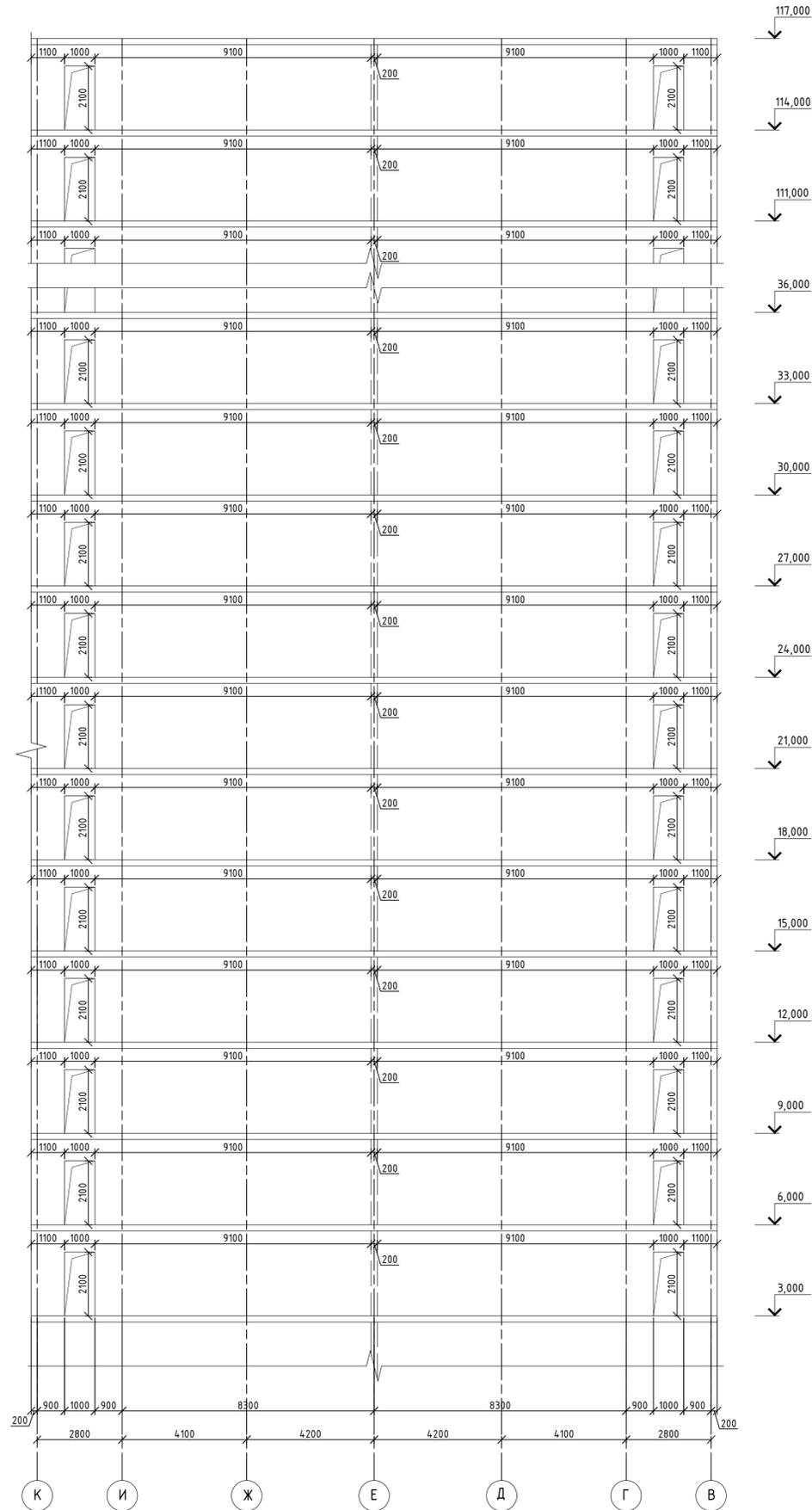
Марка элемента	Изделия арматурные						Всего
	Арматура класса						
	A500						
	ГОСТ Р 52544-2006						
	φ8	φ12	φ14	φ16	Итого		
ПМ-1	4608,71	1618,9	2028,44	354,6	8610,65	8610,65	



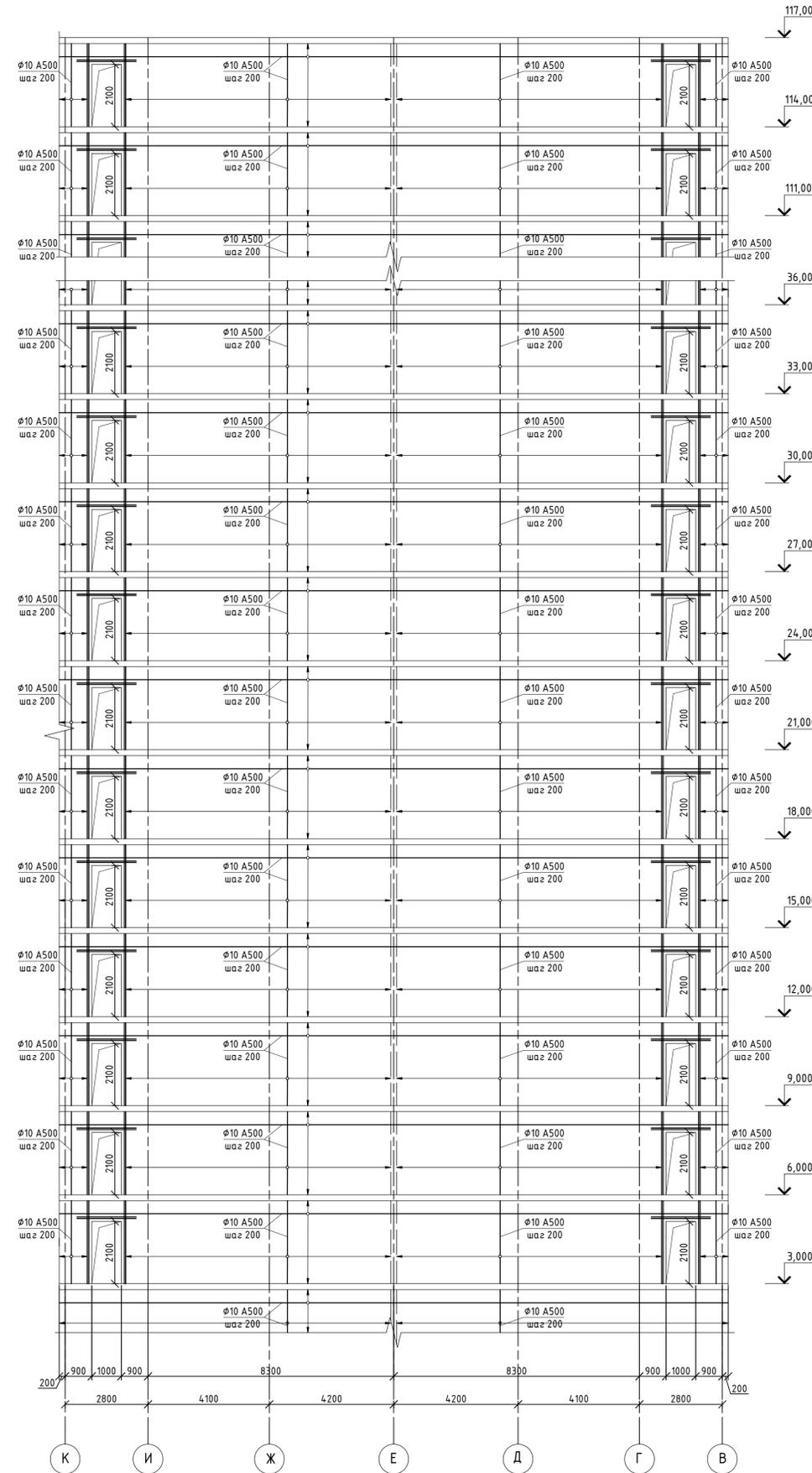
- Примечание
1. Бетонные и арматурные работы выполнять согласно требований СП 70.13330.2012 и СП 63.13330.2018;
 2. Материал несущих конструкций - бетон В45, F200, W8 по ГОСТ 26633-2015;
 3. Сварку выполнять электродами Э50А по ГОСТ 9467-75*;
 4. Положи указанные в погонных метрах обрезать и укладывать в соответствии с указанными размерами на чертежах схем и узлов.
 5. Смотреть совместно с листами 4,5,7-9.

					ДП-08.05.01-2023 КЖ				
					ФГАУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Высотный многоэтажный жилой комплекс "Сирис" в г. Рязань	Стация	Лист	Листов
Разработал	Григорьев Д.О.						П	6	
Консультант	Коякин А.А.								
Руководитель	Коякин А.А.								
Н. контроль	Коякин А.А.					Схема расположения верхней арматуры типового этажа на отм. +6.000, Фрагмент 1, 1-1	СКУС		
Зав. каф.	Дворовцев С.В.								

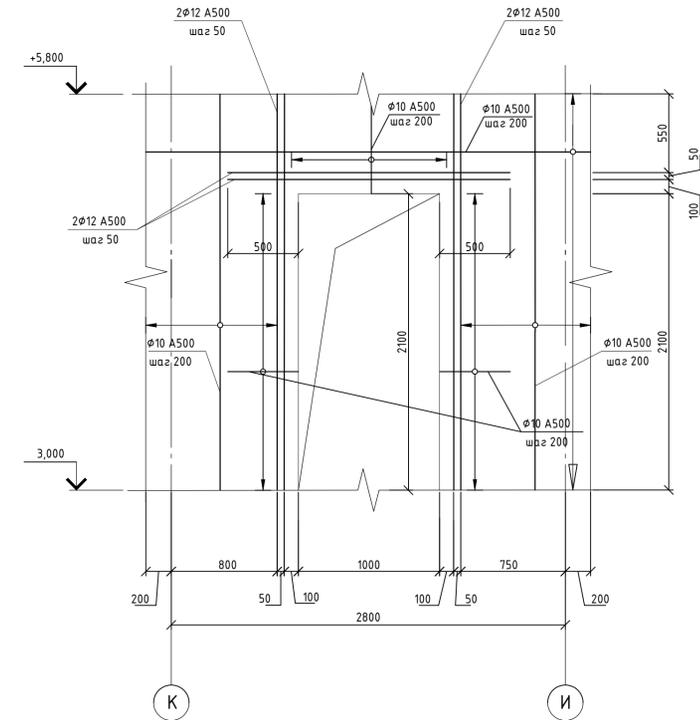
Опалубочный чертеж стены Стм-1 по оси 4



Армирование стены Стм-1 по оси 4



Деталь оформления проема



Спецификация элементов армирования стены

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ГОСТ Р 52544-2006	Ø8 A240, l=350	4290	0.39	
2	ГОСТ Р 52544-2006	Ø10 A500, l=м.л.	23868	0.62	
3	ГОСТ Р 52544-2006	Ø10 A500, l=500	3256	0.62	
4	ГОСТ Р 52544-2006	Ø10 A500, l=700	888	0.62	
5	ГОСТ Р 52544-2006	Ø12 A500, l=2000	296	0.89	
6	ГОСТ Р 52544-2006	Ø12 A500, l=2800	592	0.89	

Ведомость расхода стали, кг

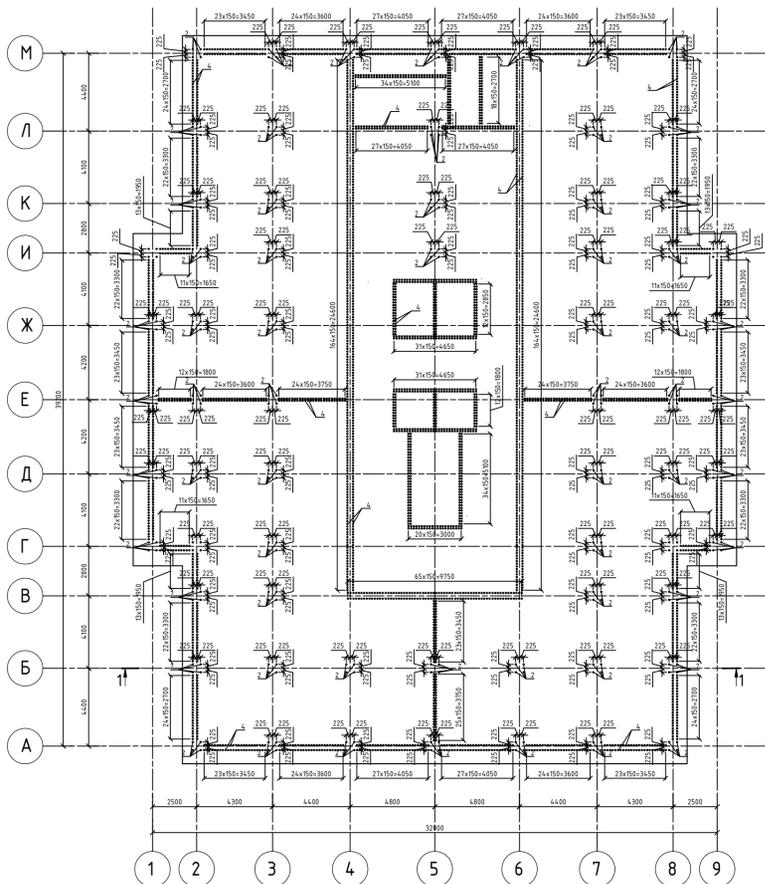
Марка элемента	Изделия арматурные					Всего
	Арматура класса					
	A500			A240		
	ГОСТ Р 52544-2006			ГОСТ Р 52544-2006		
	Ø10	Ø12	Итого	Ø8	Итого	
Стм-1	16192,91	2002,144	18195,05	585,58	585,58	18780,63

Примечание

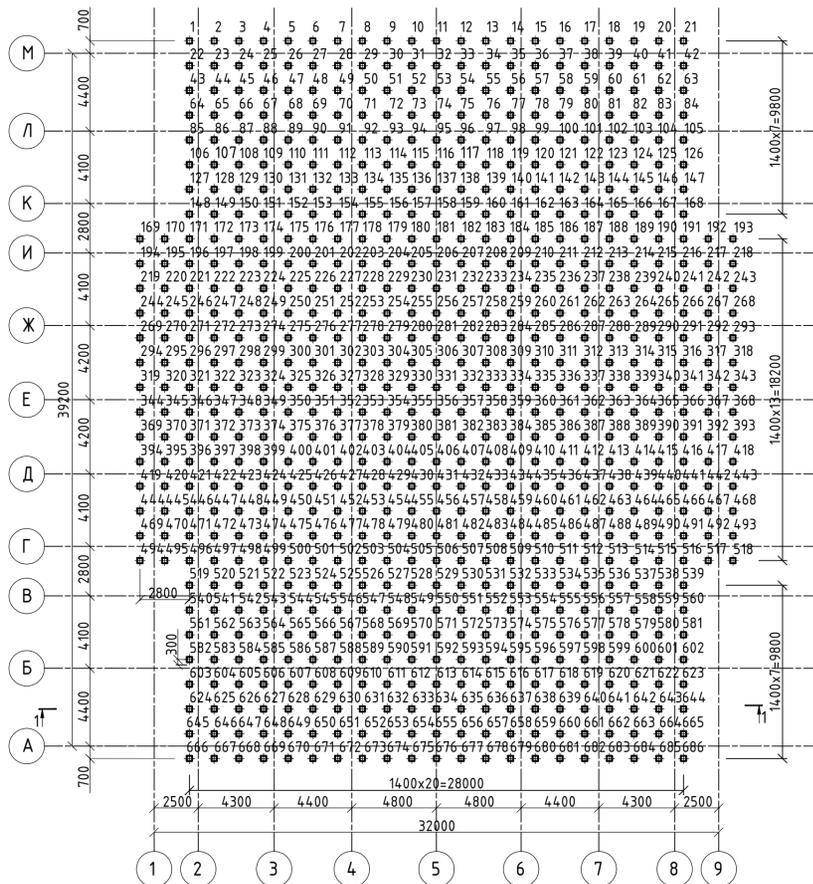
1. Бетонные и арматурные работы выполнять согласно требований СП 70.13330.2012 и СП 63.13330.2018;
2. Материал несущих конструкций - бетон В4,5, F200, W8 по ГОСТ 26633-2015;
3. Сварку выполнять электродами З50А по ГОСТ 9467-75*;
4. Положения указанные в погонных метрах обрезать и укладывать в соответствии с указанными размерами на чертежах схем и узлов.
5. Смотреть совместно с листами 4-7,9.

ДП-08.05.01-2023 КЖ					
ФГАУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата
Разработал	Григорьев Д.О.				
Консультант	Коякин А.А.				
Руководитель	Коякин А.А.				
Н. контроль	Коякин А.А.				
Зав. каф.	Дворников С.В.				
Высотный многоквартирный жилой комплекс "Сирис" в г. Рязань				Стация	Лист
Опалубочный чертеж стены Стм-1 по оси 4, Армирование стены Стм-1 по оси 4, Деталь оформления проема, спецификация элементов армирования стены				П	8
СКУС					

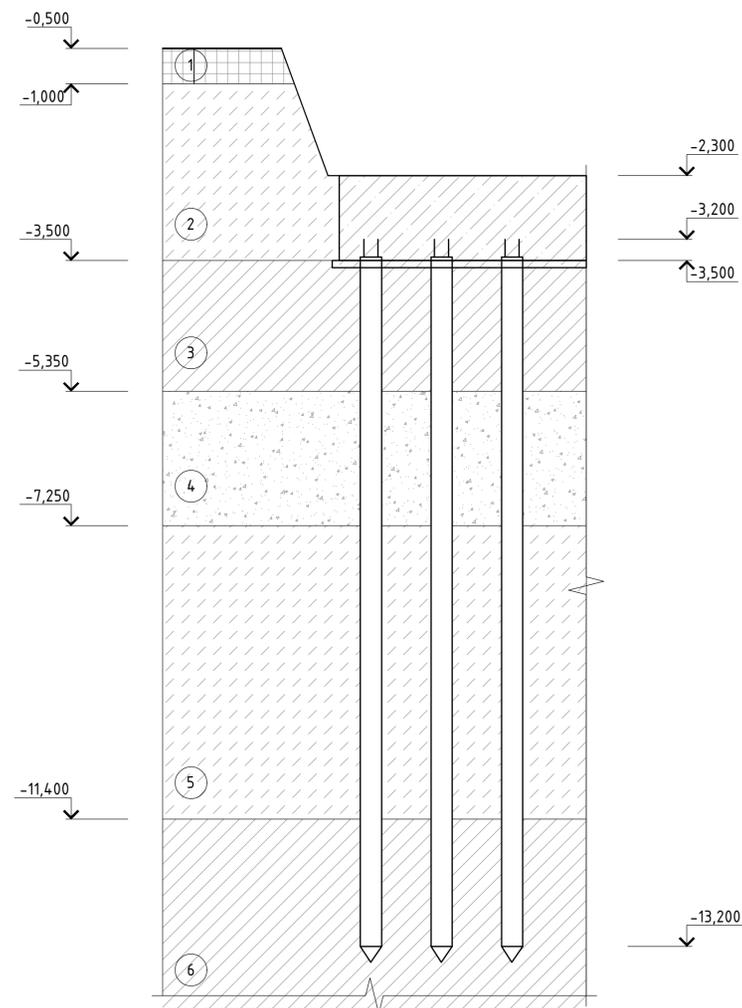
План монолитного ростверка



План расположения свай



Инженерно-геологический разрез



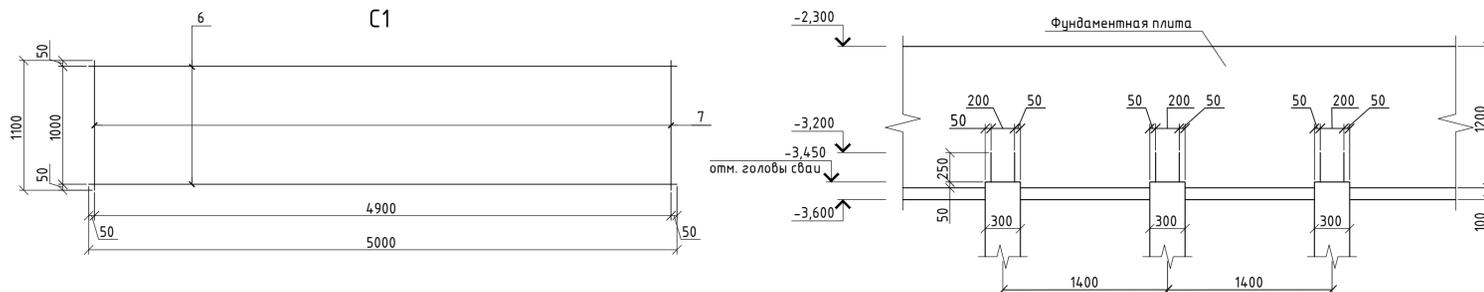
Спецификация элементов ФП

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Детали:					
1	ГОСТ Р 52544-2006	φ28-A500C, l=м.п.	2560	4.834	шаг 200
2	ГОСТ Р 52544-2006	φ16-A500C, l=2000	264	1.58	
3	ГОСТ Р 52544-2006	φ14-A500C, l=м.п.	7680	1.208	шаг 200
4	ГОСТ Р 52544-2006	φ16-A500C, l=1800	3450	1.58	шаг 150
5	ГОСТ Р 52544-2006	φ12-A500C, l=м.п.	5120	0.89	шаг 200
С1					
6	ГОСТ Р 52544-2006	φ12-A500C, l=5000	6	0.89	
7	ГОСТ Р 52544-2006	φ12-A500C, l=1100	25	0.89	
Материалы:					
	ГОСТ 26633-2015	Бетон кл. В25, F150, W4	1541		м ³
	ГОСТ 26633-2015	Бетон кл. В7,5	130		м ³

Спецификация к схеме расположения свай

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	Серия 1.011.1-10	Свая забивная С100.30	686	2280	

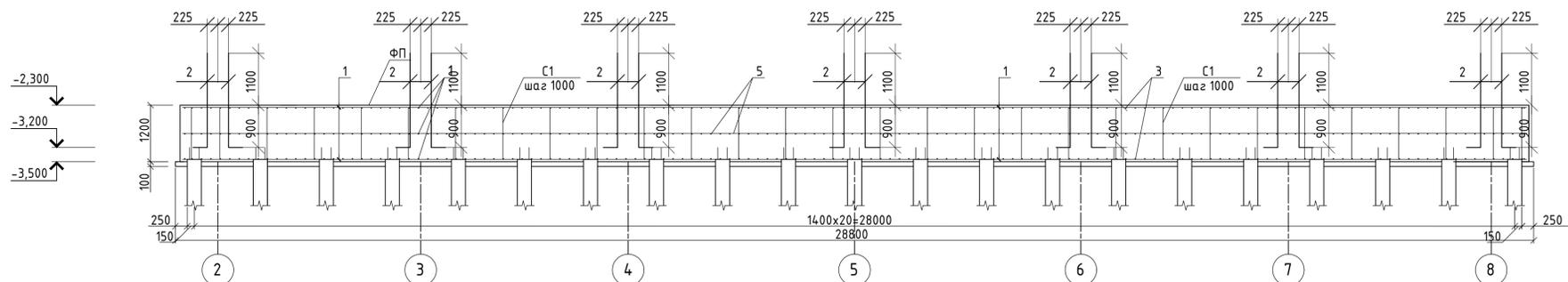
Деталь заделки свай



Ведомость инженерно-геологических элементов

Номер ИГЭ	Условное обозначение	Описание	Характеристики
1		Насыпной грунт	-
2		Суглинки пластичные	ρ = 1,95 т.м. ³ f = 16,8° E = 5 кПа
3		Суглинки полутвердые	ρ = 1,96 т.м. ³ f = 18,0° E = 23 кПа
4		Пески средней крупности	ρ = 1,98 т.м. ³ f = 1° E = 24 кПа
5		Супесь пластичная	ρ = 2,06 т.м. ³ f = 29,4° E = 27,2 кПа
6		Суглинки твердые	ρ = 1,92 т.м. ³ f = 23,7° E = 20,5 кПа

- За относительную отметку 0.000 принимается отметка чистого пола первого этажа;
- Здание имеет подвальное помещение с отметкой пола -2.300;
- Заделка свай в ростверк жесткая, арматура заводится в ростверк на 250мм;
- Допускаемая нагрузка на сваю 600 кН;
- Перед началом свайных работ выполнить пробную забивку свай в соотв. с СП 54.13330.2017;
- Под подошвой ростверка выполнить бетонную подготовку толщиной 100 мм.



ДП-08.05.01-2023 КР

ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"
Инженерно-строительный институт

Изм.	Жолуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Высотный многоэтажный жилой комплекс "Сирис" в г. Рязань	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Ризорьев Д.О.								
Консультант	Пресной О.М.								
Руководитель	Коякин А.А.								

Н. контроль Коякин А.А.
Заб. каф. Деордиев С.В.

СКУС

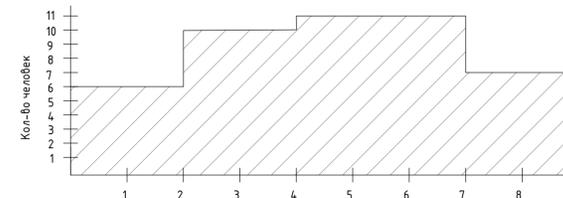
Калькуляция затрат труда и машинного времени

Обоснование	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На ед. изм.		На объем работ	
		Кол-во	Ед. изм.		Нбр. рабочих, чел*ч	Нбр. машиниста, маш*ч	Трудовое время, чел*ч	Машинное-время, маш*ч
§ E1-7, таб.32	Разгрузка арматуры массой до 5 т	100 м	3,42	Машинист 5р. - 1 Такелажник 2р. - 2	1,9	3,8	6,5	13
§ E1-7, таб.28	Разгрузка щитов опалубки	100 м	0,32	Машинист 5р. - 1 Такелажник 2р. - 2	6,4	13	2,05	4,16
§ E1-7, таб.	Подача опалубки краном к месту работ	100 м	0,01/0,32	Машинист 5р. - 1 Такелажник 2р. - 2	1,9	3,8	0,02/0,61	0,04/1,22
§ E1-7, таб.	Подача арматуры краном к месту работ	100 м	0,08/3,42	Машинист 5р. - 1 Такелажник 2р. - 2	6,4	13	0,51/21,89	1,04/44,46
§ E4-1-37Б, таб.4, 2-а	Установка опалубки	1 м ²	34,63/1419,83	Слесарь 4р. - 1 Слесарь 3р. - 2	0,24	-	8,31/340,76	-
§ E4-1-46, таб.1, 1	Установка и сварка арматуры пространственными каркасами	1 м	8,35/342,4	Арматурщик 5р. - 1 Арматурщик 2р. - 3	2,7	-	22,55/924,48	-
§ E4-1-48, таб.5, 2	Подача бетонной смеси к месту укладки автобетононасосом	100 м ³	1,27/51,14	Машинист 4р. - 1 Слесарь 4р. - 1 Бетонщик 2р. - 1	18,0	6,1	22,86/920,5	7,75/311,95
§ E4-1-49, таб.3, 1-8	Укладка и уплотнение бетонной смеси в стены	1 м ³	127,86/5114,6	Бетонщик 4р. - 1 Бетонщик 2р. - 1	1,2	-	153,43/6137,52	-
§ E4-1-54, 9	Уход за бетонной поверхностью	100 м ²	0,01/0,35	Бетонщик 2р. - 1	0,14	-	0,05	-
§ E4-1-37Б, таб.4, 2-б	Разборка опалубки	1 м ²	34,63/1419,83	Слесарь 3р. - 1 Слесарь 2р. - 2	0,14	-	4,85/198,78	-
Прочие неучтенные работы, 15%							31,88/1282,97	1,32/56,22
Итого:							244,41/9836,11	10,15/431,01

График производства работ

Наименование технологического процесса и его операций	Объем работ		Затраты труда рабочих, чел*см	Затраты времени машин, маш*см	Подолжит ельность Т, дн	Число смен, п	Число рабочих в смену N, чел.	Состав звена	Рабочие дни											
	Ед. изм.	Кол-во							1	2	3	4	5	6	7	8	9			
Разгрузка арматуры и опалубки	100 м	3,74	1,07	2,15	1	1	3	Машинист 5р. - 1 Такелажник 2р. - 2	3											
Подача опалубки краном	100 м	0,01	0,02	0,01	2	1	3	Машинист 5р. - 1 Такелажник 2р. - 2	3											
Установка опалубки	1 м ²	34,63	1,04	-	3	1	3	Слесарь 4р. - 1 Слесарь 3р. - 2			3									
Подача и установка арматуры, сварка	100 м	0,08	2,88	0,13	5	1	7	Машинист 5р. - 1 Такелажник 2р. - 2 Арматурщик 5р. - 1 Арматурщик 2р. - 3					7							
Подача бетонной смеси автобетононасосом и укладка	100 м ³	1,27	21,97	0,96	5	1	4	Машинист 4р. - 1 Слесарь 4р. - 1 Бетонщик 2р. - 1 Бетонщик 4р. - 1											4	
Разборка опалубки	1 м ²	34,63	0,61	-	2	1	3	Слесарь 3р. - 1 Слесарь 2р. - 2												3

График движения рабочих кадров



Материалы и изделия

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование материалов и изделий	Ед. изм.	Норма расхода на ед. изм.	Пот-ть на объем работ
Арматурные работы	Стержневая арматура	1 м		8,35
Бетонирование конструкций	Бетон класс В45 1 м	1 м ³		127,86

Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машин, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Кол-во
Погрузочно-разгрузочные работы, подача материалов	Башенный кран КБ-473-06	Qmax= 8 т; Lmax= 45 м; Hmax= 122,4 м;	1
Подача бетонной смеси к бетононасосу	Автобетономеситель КАМАЗ 58149 W	V = 9 м ³	1
Подача бетонной смеси к месту укладки	Стационарный бетононасос Putzmeister BSA 2109 HD	Q = 95 м ³ /ч; H = 130 м	1
Уплотнение бетонной смеси	Вибратор глубинный ИВ-117А	Q = 6,6 м ³ /ч	5
Нанесение эмульсии на опалубку	Окрасочный агрегат СО-75	Расход воздуха 20 м ³ /ч	1
Сварочные работы	Сварочный полуавтомат специальный ПШ - 112	Скорость подачи элект-ой проволоки 750 м/ч	2

Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Объем работ	м ³	127,86
Трудозатраты	чел-см	30,7
Выработка одного рабочего в смену	м ³	4,1
Продолжительность работ	дн	9
Максимальное число рабочих в смену	чел	11
Число смен	см	1

Техника безопасности и охрана труда

При производстве строительно-монтажных работ по возведению монолитного ядра жесткости необходимо соблюдать требования нормативных документов: СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»; СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

Производственные территории и рабочие места должны быть оборудованы средствами пожаротушения, а также средствами связи, сигнализации и другими техническими средствами обеспечения безопасности условий труда. Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

Примечания:

				ДП-08.05.01-2023 ТСП		
				ФГАУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт		
Изм.	Кол-во	Лист	№ док	Подпись	Дата	
Разработал	Григорьев Д.О.					
Консультант	Шоломский Д.Н.					
Руководитель	Коякин А.А.					
				Высотный многоэтажный жилой комплекс "Сирис" в г. Рязань		
				Технологическая карта на устройство ядра жесткости		
Н. контроль	Коякин А.А.					
Зав. каф.	Дворов В.С.					
				Стая	Лист	Листов
				П	11	
				СКУС		

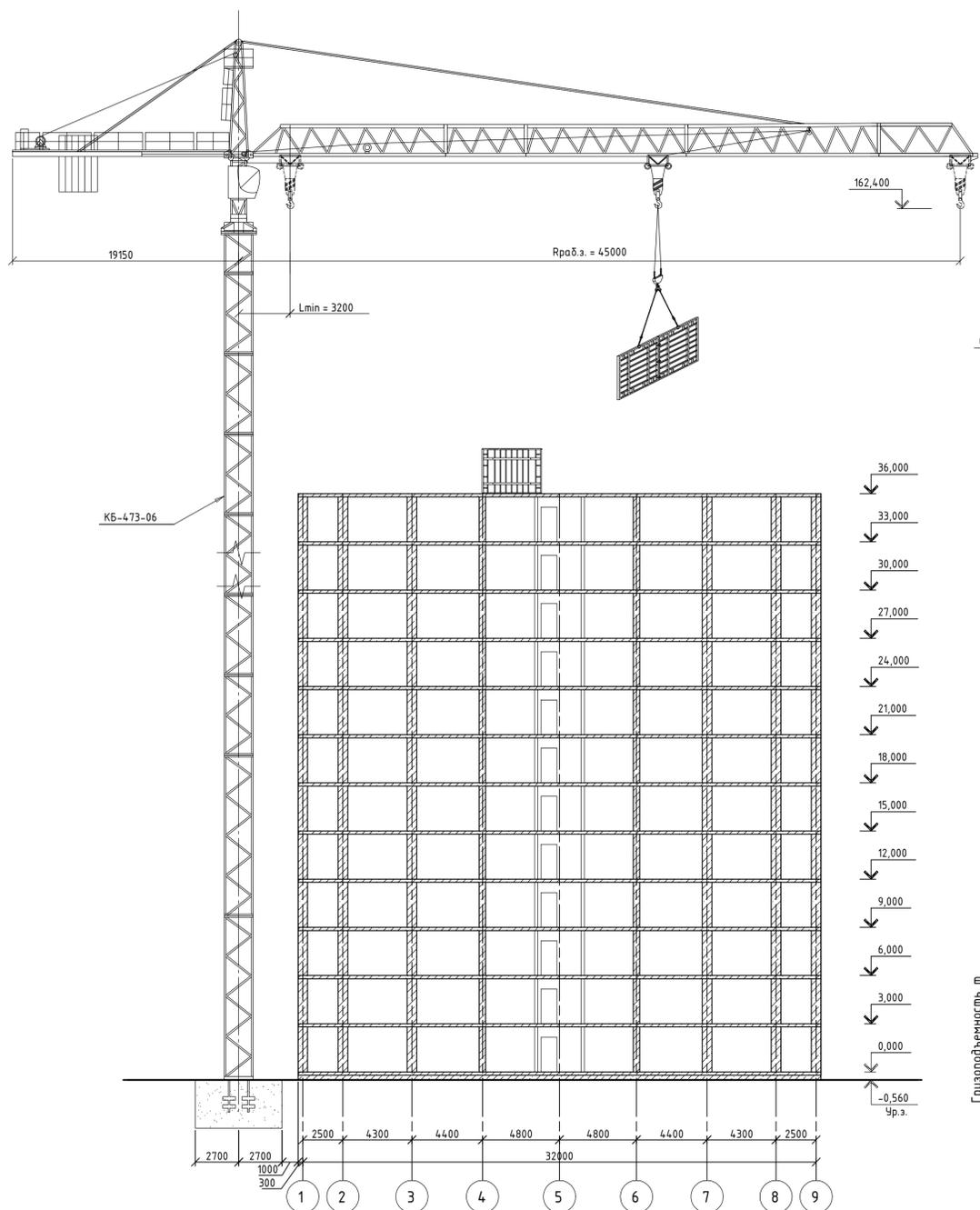


Схема послыого бетонирования и установки вибраторов

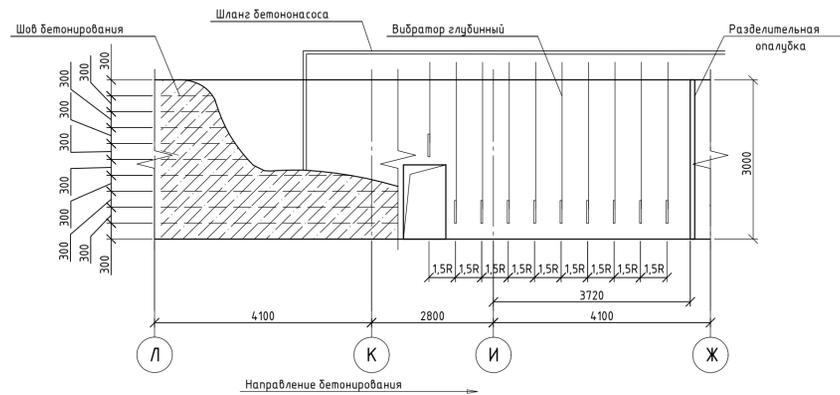


Схема стропки пакетов арматурных стержней

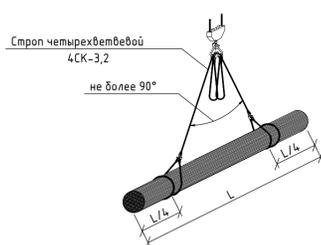


Схема стропки арматурных сеток

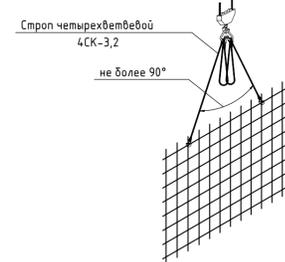


Схема стропки опалубки

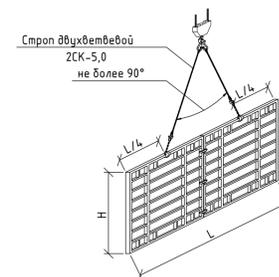


Схема складирования металлических щитов опалубки

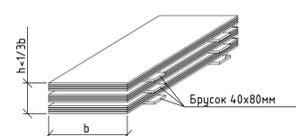


Схема складирования пакетов арматурных стержней

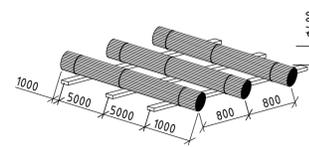


Схема стропки металлических листов опалубки

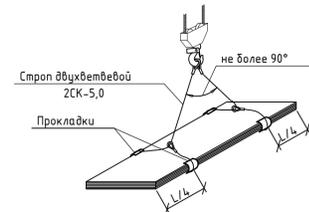
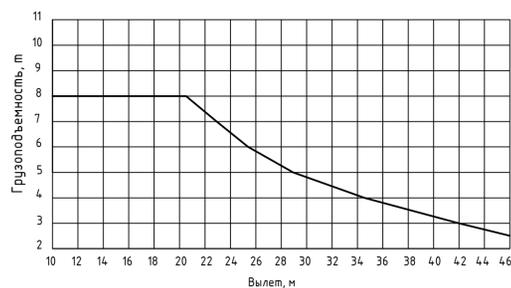


График грузоподъемности крана КБ-473-06



Указания по производству работ

До начала работ необходимо обеспечить строительную площадку бытовыми помещениями, должны быть устроены временные дорожки и подъезды строительной техники к зоне бетонирования, обеспечено временное электроснабжение и подведена вода.

На площадку должны быть доставлены все необходимые материалы, механизмы и инвентарь, металлические щиты опалубки, домкратные рамы и стержни, элементы подвесных подмостей и рабочий пол.

На плите перекрытия разбить и закрепить оси несъемной краской.

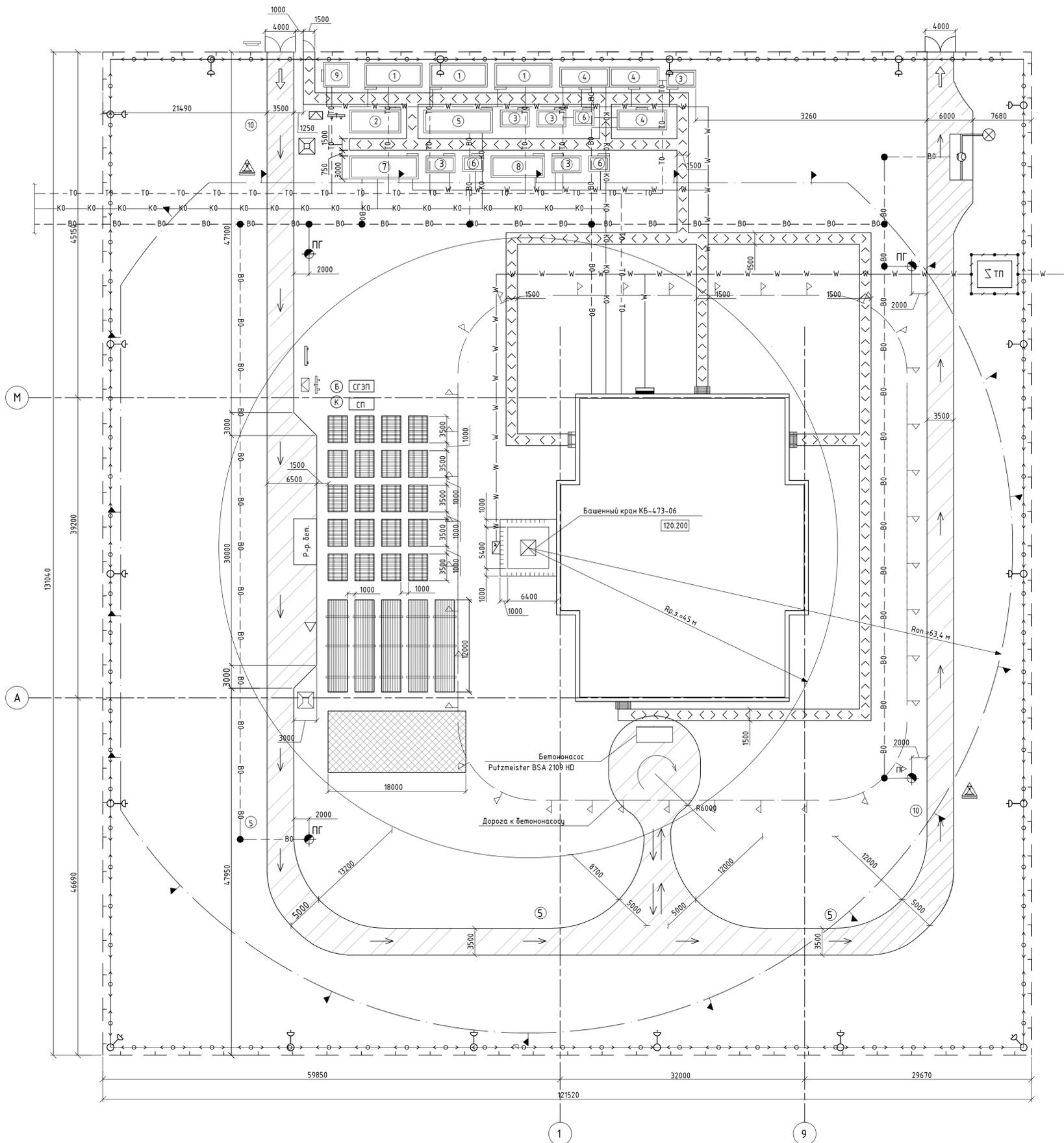
Подготовить комплект щитов к установке, очистить щиты от мусора и налипшего бетона, смазать поверхность опалубки эмульсией. При необходимости исправить обнаруженные повреждения.

До монтажа арматуры необходимо составить акт приемки опалубки, подготовить к работе оснастку и инструмент, очистить арматуру каркасов от ржавчины на строительной площадке, закрыть все проемы в перекрытии деревянными щитами и закрепить их от смещения.

До начала укладки бетона должны быть установлены арматура и закладные детали в соответствии с рабочими чертежами с оформлением акта на скрытые работы, установлены опалубка и средства подмащивания для бетонщиков, выполняющих работы, опалубка очищена от грязи и мусора.

Для бетонирования использовать тяжелый бетон класса прочности на сжатие В45, марки F200 по морозостойкости и W8 по водонепроницаемости.

Объектный строительный генеральный план на основной период строительства



	— линия границы зоны действия крана
	— линия предупреждения об ограничении зоны действия крана
	— линия ограничения зоны действия крана
	— линия границы монтажной зоны крана
	— линия границы опасной зоны крана
	— знак, предупреждающий о работе крана
	— башенный кран на фундаменте
	— трансформаторная подстанция
	— контур заземления
	— шкаф электропитания крана
	— электрический щиток
	— место расположения контрольного груза
	— место первичных средств пожаротушения
	— стенд с противопожарным инвентарем
	— въездной стенд с транспортной схемой
	— стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов
	— место хранения грузозахватных приспособлений
	— место приема раствора и бетона
	— зоны закрытого складирования материалов и конструкций

Условные обозначения

	— въезд и выезд на строительную площадку
	— направление движения ТС
	— временная дорога в опасной зоне крана
	— временная пешеходная дорожка
	— временная дорога
	— калитка и ворота
	— прожектор на опоре
	— пожарный гидрант
	— знак ограничения скорости движения транспортных средств
	— площадка для мойки колес оборудованная временным септиком
	— мусоросборный контейнер
	— временный защитный козырек
	— временное ограждение строительной площадки
	— ограждение рельсовых путей
	— воздушная линия электропередачи
	— проектируемая сеть электроснабжения
	— постоянная сеть водоснабжения
	— постоянная сеть канализации
	— постоянный теплотрасс

Общие указания

Административно-бытовые помещения, мастерские и другие временные здания и сооружения, где находятся люди, размещаются за пределами границы опасной зоны работы крана.

Площадку необходимо обеспечить первичными средствами пожаротушения.

Движение транспортных средств осуществляется по временным дорогам. Схема движения транспорта по площадке указана на плане.

Скорость движения транспортных средств на прямых участках дороги не должна превышать 10 км/ч, на поворотах и в местах развязки - 5 км/ч.

Водоснабжение строительной площадки осуществляется от временной водопроводной сети.

Строительный мусор должен быть вывезен с площадки в трехдневный срок.

Во время строительства необходимо соблюдать условия сохранения окружающей среды.

Оконные и дверные блоки могут складироваться на первом этаже строящегося здания.

Подробнее смотреть в пояснительной записке.

Техника безопасности и охрана труда

В случае возникновения угрозы безопасности и здоровью работников ответственные лица обязаны прекратить работы и принять меры по устранению опасности, а при необходимости обеспечить эвакуацию людей в безопасное место.

Проезды, проходы на производственных территориях, а также проходы к рабочим местам и на рабочих местах должны содержаться в чистоте и порядке, очищаться от мусора и снега, не загромождаться складированными материалами и конструкциями.

Вход в строящееся здание защищен сверху козырьком. На производственных территориях, участках работ и рабочих местах работники обеспечены питьевой водой, качество которой должно соответствовать санитарным требованиям.

Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток освещены в соответствии с требованиями государственных стандартов. Опасные зоны, в которые вход людей, не связанных с данным видом работ, запрещен, огорожены и обозначены.

Временные административно-хозяйственные и бытовые здания и сооружения размещены вне опасной зоны от работы монтажного крана.

Туалеты размещены таким образом, что расстояние от наиболее удаленного места вне здания не превышает 200 м.

Экспликация зданий и сооружений

№	Наименование	Кол-во, шт.	Площадь, м ²	Размеры в плане, м	Тип, марка
1	Гардеробная	3	23,25	7,5x3,1	5055-1
2	Сушильная	1	20,1	6,7x3	31315
3	Помещение для обогрева и отдыха	5	8,36	3,8x2,2	ЛВ-54
4	Столовая	3	16,9	6,5x2,6	4078-100.00.000 СБ
5	Душевая	1	27	9x3	ГОСС Д-6
6	Туалет и умывальная	3	5,4	2,7x2	494-4-13
7	Медицинский пункт	1	27	9x3	ГОСС МП
8	Мастерская инструментальная	1	19,6	7x2,8	6297-1
9	КПП	1	10,88	3,2x3,4	Инд. проект
10	Площадка для мойки колес	1	18	3x6	Инд. проект

Технико-экономические показатели

№	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Площадь территории строительной площадки	м ²	15923
2	Площадь временных сооружений	м ²	304,7
3	Площадь постоянных сооружений	м ²	1202
4	Площадь складов	м ²	666,8
5	Протяженность временных дорог	м	319
6	Протяженность временных электросетей	м	212
7	Протяженность временного водопровода	м	327
8	Протяженность временной канализации	м	121
9	Протяженность временного теплотрасса	м	184
10	Протяженность ограждения строительной площадки	м	505

				ДП-08.05.01-2023 ОСП				
				ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата			
Разработал	Григорьев Д.О.							
Консультант	Шоломский В.Н.							
Руководитель	Коякин А.А.							
				Высотный многоэтажный жилой комплекс "Сирис" в г. Рязань		Стадия	Лист	Листов
						П	12	
				Объектный строительный генеральный план на основной период строительства		СКУС		
Н. контроль	Коякин А.А.							
Зав. каф.	Дворников С.В.							

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
Строительные конструкции и управляемые системы

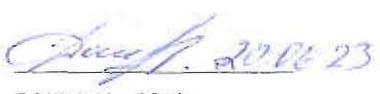
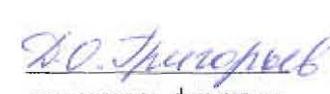
 УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
С.В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия
« 21 » 06 2023 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»
код и наименование специальности

Властный многоэтажный жилой комплекс
тема
"Сирене" в г. Рязань

Пояснительная записка

Руководитель	 подпись, дата	<u>дир., к.т.н.</u> должность, ученая степень	 инициалы, фамилия
Выпускник	 подпись, дата		 инициалы, фамилия

Красноярск 2023 г.

Продолжение титульного листа дипломного проекта по теме _____

Экспрессный многоэтажный жилой
комплекс "Сиреневый" в г. Рязань

Консультанты по разделам:

Вариантное проектирование
наименование раздела

А.И.С.
подпись, дата

А.В.Кочнев
инициалы, фамилия

Архитектурно-строительный
наименование раздела

С.В.С.
подпись, дата

Е.М.Серебряков
инициалы, фамилия

Расчетно-конструктивный
включая фундаменты
наименование раздела

А.И.С.
подпись, дата

А.В.Кочнев
инициалы, фамилия

Организация строительства
наименование раздела

А.И.С.
подпись, дата

В.М.Тресков
инициалы, фамилия

Технология строительного
производства
наименование раздела

В.М.Тресков
подпись, дата

В.М.Тресков
инициалы, фамилия

Экономика строительства
наименование раздела

В.М.Тресков
подпись, дата

В.М.Тресков
инициалы, фамилия

С.В.С.
подпись, дата

И.А.Серебряков
инициалы, фамилия

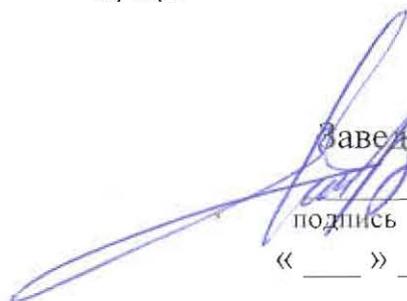
Нормоконтролер

А.И.С.
подпись, дата

А.В.Кочнев
инициалы, фамилия

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт
институт
Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

 УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
С.В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 20 ____ г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

в форме _____ дипломного проекта _____

Красноярск 2023 г.

Студенту Тригорьеву Даниилу Олеговичу

фамилия, имя, отчество

Группа СС 17-11 Направление (профиль) 08.05.01
(номер) (код)

«Строительство уникальных зданий сооружений»
наименование

Тема выпускной квалификационной работы Высотный
многоэтажный жилой комплекс «Вирис»
в г. Рязань

Утверждена приказом по университету № 3954/с от 13.04.2023

Руководитель ВКР А.А. Косыркин к.т.н., доцент, канд. СКиУС
инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР

Характеристика района строительства и строительной площадки

г. Рязань,
Снеговой район III,
Ветровое район I,
Климентьевской район IV

Задания по разделам ВКР в виде проекта

Вариантное проектирование (1 лист)

Сравнение 2х вариантов плиты перекрытия.

Архитектурно-строительный раздел

ТТР наружных ограждающих конструкций,
ПЗ совместно составленным в 27

• графический материал (2 листа) фасад, разрез,
узловые решения, план кровли, планы этажей
внешняя планировка

Консультант ВКР С.В. Мерзункова П.В. ЭМ, доц. к.т.н.
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Расчетно-конструктивный раздел, включая фундаменты

Компоновка расчетной схемы здания,
расчет конструктивных элементов:
колонн, плиты перекрытия, стен, лаг, лестницы

- графический материал (чертежи КЖ, КМ, КМД, КД)-6 листов: _____

Схемы расположения несущих элементов, арматура и плиты перекрытия, арматура, гидроизоляция, стены

Консультант ВКР по конструкциям

Тимофеев А.В.
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Фундаменты

Запроектировать плитный фундамент на забивных и буронабивных сваях. Выполнить ТЭО.

- графический материал (1 лист) *План расположения свай, план монолитного ростверка, внутренне-колончатый разрез, разрез 1-1, план заделки свай, ведомость внутренне-колончатых свай.*

Консультант ВКР по фундаментам

О.М. Преснов, доцент, к.т.н. АИИТС
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Технология строительного производства

ТК на устройство ядра шестикосы

- графический материал (1-2 листа) _____

Схема монтажа, калькуляция затрат

Консультант ВКР

Шварц В.М. Шварц В.М. доц. СМНТЕ
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Организация строительного производства

Смета сметам на возведение наземной части здания

- графический материал (2 листа) *Смета сметам в соответствии*

Калькуляция затрат на все виды ст. в

Консультант ВКР

Шварц В.М. Шварц В.М. доц. СМНТЕ
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Экономика строительства

*1) Составление сметы строительства
2) Составление и анализ сметной документации
3) Технико-экономические показатели проекта*

Консультант ВКР

Сидорова И.А. прор., д.т.н., к.с.т.н. ИИИТС
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Дополнительные разделы

Минимальное количество листов графического материала -13-14

КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК
выполнения ВКР

Наименование раздела	Срок выполнения
Вариантное проектирование	31.01 - 07.02
Архитектурно-строительный	08.02 - 28.02
Расчетно-конструктивный, включая фундаменты	01.03 - 11.04
Технология строительного производства	12.04 - 30.04
Организация строительного производства	02.05 - 28.05
Экономика строительства	30.05 - 13.06

Руководитель ВКР


_____ (подпись)

Задание принял к исполнению


_____ (подпись, инициалы и фамилия студента)

« 31 » января 2023 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Кафедра: Строительных конструкций и управляемых систем
Специальность: 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

РЕЦЕНЗИЯ

На дипломный проект студента Григорьева Даниила Олеговича

«Высотный многоэтажный жилой комплекс «Сириус» в г. Рязань»

Объем графической части: 13 листов формата А1.

Объем пояснительной записки: 117 страниц формата А4.

Проанализировав материалы дипломного проекта, отмечается:

1. Актуальность темы: автор проекта считает, что строительство уникальных высотных зданий в г. Рязань ведет к росту престижности города, отражает стремление к инновациям, а также увеличению интереса к его посещению.

2. Рецензируемый проект посвящен разработке объемно-планировочных решений высотного жилого комплекса и проектированию его конструктивных элементов.

3. При разработке проекта автором был выполнен следующий объем работ:

- сравнение двух вариантов плиты перекрытия;
- описание и обоснование архитектурных решений, фасад и разрез здания, план кровли с узлами, планы первого и типового этажей с экспликациями помещений, теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций;

- в разделе Конструктивные решения дано их описание, расчетная схема здания, сбор нагрузок, выполнен расчет несущих элементов здания, выполнен подбор арматуры железобетонных элементов; выполнено сравнение двух вариантов устройства фундамента, план расположения несущих конструкций и узлы крепления, разработаны чертежи монолитной железобетонной плиты перекрытия, монолитных железобетонных колонн, балок, а также монолитных железобетонных стен ядра жесткости, представлены чертежи свайно-плитного фундамента;

- в разделе Технология строительного производства разработана технологическая карта на устройство монолитного ядра жесткости;

- в разделе Организация строительного производства представлены мероприятия по организации строительной площадки, составлен график движения рабочих кадров и календарный план производства работ, дан объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части здания и технико-экономические показатели;

- в разделе Экономика строительства дано социально-экономическое обоснование проекта, выполнен локальный сметный расчет, приведены технико-экономические показатели.

4. Положительные стороны дипломного проекта:

Разработаны подробные чертежи конструкций, графическая часть и пояснительная записка достаточно полно раскрывают суть объекта; расчеты выполнены с помощью программного комплекса «SCAD».

5. Замечания:

Замечаний по тексту пояснительной записки дипломного проекта нет. Есть незначительное замечание по листу 10 графической части. На схеме арматурной сетки С1 не указан шаг стержней позиций 6 и 7.

6. Несмотря на замечание, дипломный проект заслуживает оценки «Отлично». Его автор Григорьев Данил Олегович заслуживает присвоения квалификации инженера-строителя.

Рецензент

Главный конструктор

ООО «Кооперативная проектная мастерская А-2»

20.06.2023

Д.В. Соломатин

**Отзыв руководителя
на выпускную квалификационную работу**

Тема Высотный многоэтажный жилой комплекс

Автор (ФИО) "Сирис" в г. Рязань
Тригорьев Данила Олегович

Институт Инженерно-строительный

Выпускающая кафедра СКиУС

Специальность 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Руководитель к.т.н., доцент каф. СКиУС Коленкин АА
(степень, звание, должность, место работы, Ф.И.О.)

Актуальность темы ВКР в виде дипломного проекта (работы) развитие
высотного строительства ведет к росту престиж-
ности в Рязань

Логическая последовательность структуры работы соблюдена, соотв.
требованиям СТБ 75-07-2021 и постановлению
правительства РФ №87 утвердит в разделе

Аргументированность и конкретность выводов и предложений Предложенные
решения в ВКР подробно рассчитаны.
Работа аргументирована и логически последовательна.

Уровень самостоятельности и ответственности при работе над темой ВКР
Выпускник показал достаточный уровень знаний
и способности к самостоятельной работе.

Достоинства работы тема ВКР раскрыта, ВКР выполнена
с использованием современных ПК SCAD, AutoCAD

Недостатки работы не выявлено

В целом работа оценена на отлично, а ее автор выпускник

Тригорьев Данила Олегович заслуживает присвоения
(фамилия, имя, отчество)

ему (ей) квалификации специалист по направлению «Строительство
уникальных зданий и сооружений»

Руководитель ВКР 
(подпись, дата)

А.А. Коленкин
(инициалы, фамилия)