

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Жилой 18-этажный двухсекционный дом со встроенными помещениями
общественного назначения на первых двух этажах

Обучающийся

А.М. Шокшинский

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. техн. наук, проф. П.В. Корчагин

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультанты

М.М. Гайнуллин

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд. экон. наук, доцент А.Е. Бугаев

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд. техн. наук, доцент В.Н. Шишканова

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд. техн. наук, А.Б. Стешенко

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2024

Аннотация

Бакалаврская работа выполнена на разработку архитектурно-планировочных и организационно-технологических решений по строительству жилого 18-этажного двухсекционного дома со встроенными помещениями общественного назначения на первых двух этажах

Пояснительная записка включает в себя 6 разделов на 99 листах, объем графической части составляет 8 листов формата А1. В записке 9 рисунков, 31 таблица, 21 источник литературы, 2 приложения.

«Архитектурно-планировочный раздел включает в себя план участка, описание размеров и форм здания, а также информацию о фундаменте, теплотехнический расчет» [8, 17].

«Расчетно-конструктивный раздел содержит информацию о расчете конструкции, определение ее прочности.

Технологический раздел описывает процесс строительства: от организации работ до выбора оборудования и последовательности выполнения операций. Также здесь указаны требования к качеству работ и порядок их приемки, а также график выполнения.

В разделе «Организация строительства» представлены основные сведения об объекте, включая объем работ, потребность в материалах и оборудовании, а также в специалистах разного профиля. Здесь же рассмотрены вопросы временного жилья и инфраструктуры, а также безопасности на строительной площадке» [5].

«Экономический раздел включает в себя подсчет объема работ, составление сметы, а также анализ экономической эффективности и технико-экономических показателей проекта.

Безопасность и экологичность технического объекта. Данный раздел включает в себя безопасные условия труда, методы и средства снижения профессиональных рисков, мероприятия по пожарной безопасности, обеспечение экологической безопасности» [1, 8].

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	8
1.1 Исходные данные.....	8
1.2 Планировочная организация земельного участка	9
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	11
1.4 Конструктивное решение	14
1.4.1 Фундаменты.....	14
1.4.2 Колонны	14
1.4.3 Перекрытия и покрытие	14
1.4.4 Стены и перегородки	14
1.4.5 Окна, двери	15
1.4.6 Переемычки	15
1.4.7 Полы	15
1.4.8 Лестничные марши	15
1.4.9 Кровля	15
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	16
1.6 Теплотехнический расчет.....	16
1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания.....	16
1.6.2 Расчет для покрытия	18
1.7 Инженерные системы	19
1.7.1 Теплоснабжение	19
1.7.2 Отопление	19
1.7.3 Вентиляция	19
1.7.4 Водоснабжение.....	21
1.7.5 Электротехнические устройства	24
1.7.6 Газоснабжение.....	24
2 Расчетно-конструктивный раздел	26
2.1 Определение расчетных нагрузок	26

2.2 Расчет конструкций	27
3 Технология строительства.....	33
3.1 Область применения	33
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	33
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	37
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	40
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах	42
3.6 Техничко-экономические показатели	42
4 Организация строительства.....	44
4.1 Краткая характеристика объекта.....	44
4.2 Определение объемов работ	44
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	44
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ.....	44
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	49
4.6 Разработка календарного плана производства работ	50
4.7 Расчет потребности в складах, временных зданиях	51
4.7.1 Расчет и подбор временных зданий	51
4.7.2 Расчет площадей складов	52
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения.....	54
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	55
4.8 Проектирование строительного генерального плана.....	57
4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на	60
строительной площадке.....	60
4.10 Техничко-экономические показатели	69
5 Экономика строительства	70
5.1 Общие положения	70
5.2 Сметные расчеты стоимости строительства	70
6 Безопасность и экологичность технического объекта	76

6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта	76
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	77
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	78
6.4 Пожарная безопасность технического объекта	80
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара	80
6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности	81
6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара	81
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	85
Заключение	89
Список используемой литературы и используемых источников.....	90
Приложение А Дополнения к архитектурно-планировочному разделу	93
Приложение Б Дополнения к разделу «Организация строительства»	96

Введение

В России существует острая необходимость обеспечения граждан жильем, что актуально как на федеральном уровне, так и в отдельных регионах, включая Тверскую область. В связи с этим данный бакалаврский проект посвящен жилищному строительству.

Строительная отрасль является капиталобразующей и способна совершенствовать инфраструктуру регионов и окружающую среду, а, следовательно, становится локомотивом развития регионов. Строительный сектор неразрывно связан с большинством отраслей экономики и является в какой-то степени индикатором развития рынка.

Актуальность выбранной темы работы, заключается в том, что капитальное строительство имеет большое значение в решении экономических и социальных задач. Все преобразования в промышленности, на транспорте и в других областях производства непосредственно связано со строительством.

От реализации программ по капитальному строительству зависит успех дальнейшего расширения производственных мощностей и улучшения бытовых условий населения.

Тема работы актуальна, так как в период с 2020 по 2023 год наблюдался дефицит нового жилья из-за возросшего спроса на него среди населения, которое нуждается в качественной жилплощади. В то же время, наряду с потребностью в новом доступном жилье, стоит задача изменения архитектурного облика городов, застроенных преимущественно типовыми зданиями.

Такие здания соответствуют своим функциональным задачам, но не отличаются разнообразием архитектуры.

Кроме того, в г. Ростов-на-Дону особенно остро стоит проблема транспорта: рациональное размещение автомобилей, обеспечение свободного

проезда и безопасность движения – все это актуальные проблемы городского планирования.

Целью работы является разработка архитектурных, планировочных, организационных и технологических решений для строительства жилого 18-этажного двухсекционного здания со встроенными общественными пространствами на первых двух этажах.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Ростов-на-Дону.

«Климатический район строительства – II В.

Класс и уровень ответственности здания – КС-2.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – СО.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 1.3.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0, К1.

Расчетный срок службы здания – 100 лет» [8].

Состав грунта (послойно)

В результате анализа материалов изысканий выделено 7 инженерно-геологических элементов (ИГЭ):

- ИГЭ №1 – насыпной грунт: суглинок с включением строительного мусора (tQIV);
- ИГЭ №1а – насыпной грунт: песчано-гравийная смесь (tQIV);
- ИГЭ №1б – насыпной грунт: суглинок минеральный, с примесью и низким содержанием органического вещества (tQIV);
- ИГЭ №2 – суглинок слабопросадочный, полутвердый, с прослоями твердого и тугопластичного (d,sQII-III);
- ИГЭ №3 – суглинок непросадочный, полутвердый, с прослоями твердого и тугопластичного (d,sQII-III);
- ИГЭ №4 – глина твердая, с прослоями полутвердой (P2t);
- ИГЭ №5 – песок полимиктовый, пылеватый (P2t).

Специфические грунты на площадке изысканий представлены:

- техногенные грунты – насыпные грунты. Выделены в три инженерно-геологических элемента (ИГЭ-1, ИГЭ-1а, ИГЭ-1б).

– просадочные грунты представлены лессовым суглинком. Относятся к I типу по просадочности.

Следующие отложения представлены песчаными и крупнообломочными грунтами. Прослежена градационная слоистость от мелких к крупным разновидностям по грансоставу: пески крупные с гравием (ИГЭ 4) и гравийный грунт (ИГЭ 5). Пески средней плотности сложения, с глубиной плотность увеличивается. На период изысканий вскрыты в интервале глубин 2,0-4,8м, мощностью 1,7-2,6м, находились во влажном и водонасыщенном состоянии.

В пределах глубины изучения геологического разреза на участке работ представлена обломочная зона, материал которой согласно принятой классификации оценивается как элювиальный щебенистый грунт (ИГЭ 6). Содержание заполнителя до 35%. Отложения прослежены с глубины 5,0-6,0 м. Вскрытая мощность слоя составляет 9,0-10,0 м и ограничивается глубиной скважин при изысканиях.

Трещинные воды вскрыты на глубине порядка 8 м и влияния на условия строительства и эксплуатации здания не окажут.

По данным химического анализа грунтовые воды по химическому составу анионов гидрокарбонатно-хлоридные, по составу катионов натриево-кальциевые, по рН от кислых до нейтральных, по типу солености пресные с минерализацией менее 1 г/л.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Участок запроектирован в жилом районе г. Ростов-на-Дону.

«Проектируемый объект многоэтажный жилой дом со встроенными объектами общественного назначения и подземной автостоянкой расположен на пер. Долмановский, 116 в г. Ростове-на-Дону.

Подъезд к проектируемому жилому дому осуществляется по существующему пер. Доломановскому, по проектируемому участку, а также проектом решен проезд по эксплуатируемой кровле подземного гаража» [12].

Основным видом разрешенного использования, отведенного земельного участка является мало- и среднеэтажная жилая застройка. Проект планировки территории не утвержден. Земельный участок расположен в территориальной зоне «Ж-2». Зона застройки жилыми домами.

Отвод поверхностных вод с восточной, западной и южной сторон проектируемого жилого дома производится от зданий по проектируемым газонам в сторону существующего газона и далее в места общего понижения рельефа, с северной стороны - в сторону проектируемого тротуара и далее на проектируемое покрытие проезда, с северной стороны проектируемого участка по проектируемым покрытиям тротуаров в сторону проектируемого проезда и далее в сторону существующего цементобетонное покрытие проезда.

Схема вертикальной планировки обеспечивает рациональный баланс земляных работ и допустимые нормативные уклоны движения транспорта и пешеходов.

Бортовые камни, отделяющие проезд от тротуара или зеленых насаждений, имеют высоту 15 см.

Продольный уклон пути движения, по которому возможен проезд инвалидов на креслах-колясках, не превышает 5 %. Поперечный уклон пути движения принят в пределах 1-2 %. По пути движения МГН устраивается возможность беспрепятственного подъема на тротуары (местное понижение бордюров до 0,015 м).

Технико-экономические показатели по участку представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Техничко-экономические показатели

Наименование показателя	Ед. изм	Показатель
Площадь участка	га	0,519
Площадь застройки	м ²	728,0
Площадь твёрдых покрытий	м ²	1772,0
Площадь озеленения	м ²	2736,0
Вместимость автостоянок	м/м	33
Открытые а/стоянки	м/м	10
Открытые а/стоянки	м/м	5

На территории предполагается благоустройство и озеленение территории внутридомового пространства.

1.3 Объемно планировочное решение здания

«Жилой дом расположен в проектируемом жилом квартале вдоль пер. Доломановский. Здание входит в комплекс проектируемой застройки, состоящей из двухсекционного 18-эт. жилого дома.

Жилой комплекс разработан исходя из оптимальных технико-экономических показателей, на основе размещения жилых зданий со смешанной по этажности застройки» [17].

«Первые два этажа жилых зданий включают общественные помещения.

Проектируемое 18-этажное двухсекционное жилое здание является частью жилой застройки квартала и состоит из двух секций (I/1 и I/2)» [8]. В здании есть встроенная парковка, попасть на которую можно с северной стороны. Это позволит машинам пожарной охраны эвакуировать жильцов дома в случае необходимости.

«Размеры здания в осях одной секции составляют 22,7x33,11 м, а размеры всего здания - 22,7x52,1 м. Максимальная высота здания до верхней точки ограждения крыши составляет +60,880 м» [8].

Над 17-м этажом расположены технические помещения: машинное отделение, вентиляционные камеры и технический этаж. Входы и выходы из подвала спроектированы таким образом, чтобы быть изолированными от остальной части жилого здания.

Параметры пожарной опасности для материалов, применяемых на путях эвакуации:

Стены и потолки:

Лестничная клетка: класс пожарной опасности КМ2

Общие коридоры: класс пожарной опасности КМ3;

Покрытие пола:

Лестничная клетка: класс пожарной опасности КМ3;

Общие коридоры: класс пожарной опасности КМ4.

За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола, соответствующий абсолютной отметке на генплане.

Для делений на секции предусмотрены противопожарные стены 2-го типа, а стены и перегородки, отделяющие внеквартирные коридоры от других помещений, имеют предел огнестойкости не менее EI 45. Межквартирные несущие стены и перегородки имеют предел огнестойкости не менее EI 30 и класс пожарной опасности К0.

Технические нижние этажи и чердаки разделены противопожарными перегородками 1-го типа – по секциям.

В квартирах предусмотрены и жилые, и подсобные помещения: кухня, передняя, ванная и туалет. Также в каждой квартире предусмотрено не менее одной остеклённой лоджии.

Жилые и общие комнаты квартир запроектированы непроходными. Габариты жилых и подсобных помещений квартир определены в зависимости от необходимого набора предметов мебели и оборудования.

Каждая квартира оборудована: кухня - мойкой и электроплитой для приготовления пищи, ванная комната - ванной и раковиной, туалет - унитазом со смывным бочком.

Помещения общего пользования включают в себя: входной тамбур, лестничную клетку, кладовую уборочного инвентаря, расположенную на нижнем техническом этаже.

Техническое подполье включает в себя технические помещения для прокладки коммуникаций и технические помещения для обслуживания здания: узел ввода, тепловой узел, электрощитовую.

Экспликация помещений представлена на листе 3 графической части.

Технико-экономические показатели по зданию представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Технико-экономические показатели по зданию

«Наименование	Ед. изм.	Всего по дому
Площадь застройки	м ²	
Этажность	эт.	18
Строительный объём,	м ³	
в т.ч. ниже отм. 0.000	м ³	
в т.ч. выше отм. 0.000	м ³	
Площадь жилого здания	м ²	
Площадь квартир (с учетом летних помещений)	м ²	
Площадь квартир (без учета летних помещений)	м ²	
Количество квартир,	кв.	
в т.ч.: 1-комнатных	кв.	120
2-комнатных	кв.	30
Площадь автостоянки	м ²	
Вместимость автостоянки	м/м	
Общая площадь офисных помещений	м ²	
Полезная площадь офисных помещений	м ²	
Расчетная площадь офисных помещений	м ²	
Количество рабочих мест в офисных помещениях	чел.	[17]

Объёмно пространственные и архитектурно-художественные решения здания определены градостроительными условиями его размещения, а также требованиями энергосбережения.

1.4 Конструктивное решение

«Конструктивная система здания – каркасная.

Конструктивная схема – рамно-связевая.

Несущая конструктивная система монолитного железобетонного здания состоит из фундамента, опирающихся на него вертикальных несущих элементов (колонн и стен) и объединяющих их в единую пространственную систему горизонтальных элементов (плит перекрытия и покрытия)» [16].

1.4.1 Фундаменты

«Основным элементом, передающим нагрузку на грунт основания, является монолитная железобетонная фундаментная плита толщиной 1200 мм (для жилого дома) и 500 мм (для пристроенного подземного гаража).

В качестве крупного заполнителя для бетона применять гравий из плотных горных пород по ГОСТ 8267-93.

Арматурную сталь А500С, А240 принять по ГОСТ 34028-2016» [16].

Соединения стержней между собой приняты вязаными термически обработанной светлой арматурной проволокой $\varnothing 1,6...2,0$ мм по ГОСТ 3282-74. В сетках перевязывается не менее 50% всех пересечений рабочей арматуры, при этом перевязка выполняется в шахматном порядке.

1.4.2 Колонны

Колонны – монолитные ж.б. сечением 600×850 мм, 600×600 мм, 500×500 мм, 400×400 мм, 550×550 мм.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

«Конструкции покрытий и перекрытий представлены в виде монолитной железобетонной плиты класса В25 с высотой сечения 200 мм, что гарантирует надежное соединение с колоннами и создает устойчивость здания. Применяемая арматура А400 и А240, с шагом 200 мм» [16].

1.4.4 Стены и перегородки

«Двухслойная конструкция наружных стен, толщиной 380 мм запроектирована из наружного слоя, выполненного из керамического кирпича

толщиной 120 мм марки КОРПу 1НФ/150/1.2/50/ГОСТ 530-2007 на цементно - песчаном растворе М100 и внутреннего слоя, выполненного из газобетонных блоков по ТУ 5741-001-80374080-2007 ($\gamma=500$ кг/м³) толщиной 250 мм.

Внутренние стены и перегородки смежные с между-квартирным коридором запроектированы из газобетонных блоков D500 (500 кг/м³) по ТУ 5741-001-80374080-2007, толщиной 200 мм и кирпича марки КОРПо 1НФ/100/2.0/25/ГОСТ 530-2007 толщиной 250 мм на растворе М50» [16].

1.4.5 Окна, двери

«Остекление оконных проемов принято их двухкамерных стеклопакетов фирмы «Rehau» (таблица А.1 приложения А).

Наружные двери приняты металлические согласно ГОСТ 31173-2016, с антивандальным покрытием с обеих сторон, представляющего собой твердую древесноволокнистую плиту со сплошной обшивкой под дерево цвета венге (таблица А.1 приложения А)» [16].

1.4.6 Перемычки

«Перемычки – брусковые по серии 1.038.1-1 вып.1, металлические из стальных профилей, фибропенобетонные по ТУ 5828-004-27216490-2010.

Ведомость перемычек представлена в таблице А.2 приложении А.

1.4.7 Полы

В жилых комнатах полы покрыты нламинатом, а в коридоре, кухне и тамбуре использован керамогранит.

1.4.8 Лестничные марши

Лестницы железобетонные монолитные двухмаршевые, из бетона класса В25.

1.4.9 Кровля

Кровля малоуклонная с покрытием из наплавливаемых рулонных материалов с внутренним организованным водостоком. Утепление кровли запроектировано из минераловатных плит ППЖ200 группы НГ, 200 кг/м³, толщиной 200 мм по ГОСТ 9573-96» [16].

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Оконные блоки двухкамерные из ПВХ профилей с приведенным сопротивлением теплопередаче согласно расчетам и требованиями энергосбережения;

Дверные блоки – согласно назначению помещений: деревянные, металлические, противопожарные.

«Внутренняя отделка квартир:

Жилые, общие комнаты, коридоры, передние:

- потолки - водэмульсионная окраска;
- стены - оклейка обоями;
- полы - линолеумные на теплозвукоизоляционной основе.

Кухни:

- полы - линолеумные на теплозвукоизоляционной основе.

Комната уборочного инвентаря:

- потолки - окраска водэмульсионной краской;
- стены - окраска влагостойкой эмалевой краской;
- полы - керамическая плитка.

Помещения для размещения инженерного оборудования:

- потолки и стены - окраска эмалевыми красками;
- покрытие полов – износостойкое окрашивание по бетону» [8].

1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания

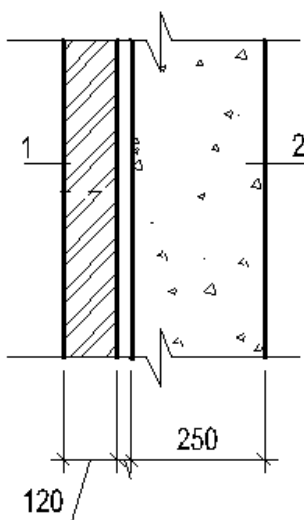
Район строительства – г. Ростов-на-Дону.

Состав стены отображен в таблице 3.

Таблица 3 – Материалы стены

«Наименование»	γ , кг/м ³	δ , м	λ , Вт/(м·°С),	$R = \frac{\delta}{\lambda}$, м ² · °С/Вт
Внутренняя отделка (на цементно–песчаном растворе)	-	0,03	0,93	0,03
Газосиликатный блок толщиной 250 мм	-	0,25	0,10	0,38
Керамический кирпич пластического формования 120 мм	2800	0,12	0,52	0,002» [14]

«Схема конструкции стены показана на рисунке 1.



1 – керамический кирпич пластического формования 120 мм, 2 – газобетонный блок D600

Рисунок 1 – Схема конструкции стены

Определяем ГСОП (градусо-сутки отопительного периода):

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{оп}}) \cdot Z_{\text{оп}} \quad (1)$$

$$\text{ГСОП} = (22 - (0,6)) \cdot 171 = 3864,6 \text{ } ^\circ\text{С} \cdot \text{сут.}$$

Определяем $R_{\text{тр}}$ в зависимости от ГСОП: $a = 0,00035$; $b = 1,4$ » [14]:

$$R_{тр} = a \cdot \GammaСОП + b \quad (2)$$

$$R_{тр} = 0,00035 \cdot 3864,6 + 1,4 = 2,75 \text{ м}^2\text{С/Вт}$$

«Определяем общее сопротивление наружной ограждающей конструкции исходя из условий $R_0 \geq R_{тр}$:

$$R_k = \sum_{i=1}^n R_i = \frac{0,12}{0,52} + \frac{0,25}{0,10} = 2,73 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}$$

$$R_o = \frac{1}{\alpha_B} + R_k + \frac{1}{\alpha_H} = \frac{1}{8,7} + 2,73 + \frac{1}{23} = 2,89 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}$$

В итоге имеем: $R_o > R_{о\text{тp}}$, $R_o > R_{о\text{гocп}}$. Следовательно, конструкция удовлетворяет всем требованиям энергосбережения, санитарно-гигиеническим и комфортным условиям.

1.6.2 Расчет для покрытия

Материалы покрытия их теплотехнические характеристики представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Характеристики материалов покрытия (участвующих в расчете)» [14]

Наименование материала слоя	Плотность, γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности. λ , Вт/(м ⁰ С)
Гидроизоляция Техноэласт	1200	0,1
Стяжка ЦПР	2500	0,7
Утеплитель – Технолайт	150	0,040
Легкий бетон	800	0,15
Плита покрытия	2500	1,7

«Рассчитаем действительное фактическое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции R_o :

$$R_k = \sum_{i=1}^n R_i = \frac{0,001}{0,12} + \frac{0,03}{0,7} + \frac{0,15}{0,04} + \frac{0,05}{0,15} + \frac{0,2}{1,7} = 4,25 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}$$

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} = \frac{1}{8,7} + 4,25 + \frac{1}{23} = 4,41 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}$$

В итоге имеем: $R_o > R_o^{\text{тp}}$, $R_o > R_o^{\text{гocп}}$. Следовательно, конструкция удовлетворяет всем требованиям энергосбережения, санитарно-гигиеническим и комфортным условиям» [14].

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Теплоснабжение

«При строительстве жилого дома предусмотрено устройство котельной с двумя водогрейными котлами «Buderus Logano SK745», единичной теплопроизводительностью 1040 кВт (0,894 Гкал/ч). Котельная расположена на кровле 1-ой секции здания. Общая теплопроизводительность котельной составит 2080 кВт (1,788 Гкал/ч)» [12].

1.7.2 Отопление

Проектом предусматривается устройство системы радиаторного отопления помещений. Разводка системы отопления выполняется стояковая. Распределительные магистрали прокладываются в подвале, под потолком помещения. На каждом стояке предусматривается запорно-регулирующая арматура, штуцеры для спуска воды и устройства для удаления воздуха.

Для лестничных клеток запроектированы отдельные ветки системы отопления.

1.7.3 Вентиляция

Предусмотрена схема организации воздухообмена сверху-вверх.

Приточный воздух раздается из верхней зоны через воздухораспределительные устройства. Расход воздуха определен исходя из нормируемых кратностей и на разбавление теплоизбытков в помещениях.

Забор воздуха осуществляется через общий воздуховод. Выброс воздуха осуществляется через общий воздуховод.

Состав системы (элементы указаны последовательно по ходу движения воздуха от места забора воздуха):

- жалюзийный клапан, привод с пружинным возвратом;
- фильтр класса g4;
- роторный рекуператор;
- воздухонагреватель водяной;
- фреоновый охладитель
- вентилятор с частотным преобразователем;
- шумоглушитель.

Все воздуховоды систем противодымной вентиляции, выполнить из оцинкованной стали, толщиной не менее 0,8 мм.

Воздуховоды систем приточной противодымной вентиляции покрываются противопожарной изоляцией, толщиной, обеспечивающей нормируемый предел огнестойкости.

Для помещений жилого дома запроектирована вентиляция с естественным притоком и удалением воздуха через дефлекторы для усиления тяги.

Приточный воздух поступает в жилые помещения через воздушные клапаны, входящие в конструкцию оконного блока.

Подача и вытяжка воздуха производится через верхнюю зону.

Выбросы производятся через вентшахты с дефлекторами на 1,0 м выше кровли. Воздуховоды выполнить из тонколистовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80, класс плотности В, толщиной 0,5-0,8 мм в зависимости от размера и типа воздуховода по пожарной безопасности.

На чердаке воздуховоды покрыты огнезащитным составом типа «Термотекс 30» с последующей теплоизоляцией матами техническими из базальтовой ваты типа «ROCKWOOL ТЕХМАТ» толщиной 60 мм, кашированных алюминиевой фольгой.

Для учета потребляемой тепловой энергии в техническом помещении на узле ввода установлен теплосчетчик ТСК-7. Сбор данных от теплосчетчика осуществляется как по проводным, так и по беспроводным технологиям.

Система вентиляции жилой части - естественная. Для притока воздуха использовать окна с регулируемой фиксацией открывания, предусмотреть установку приточных клапанов в окнах. При необходимости выполнения мероприятий по защите от шума предусмотреть установку приточных шумозащитных клапанов. Вытяжную вентиляцию предусмотреть через каналы санузлов. Необходимость установки канальных вытяжных вентиляторов на верхних этажах здания определить аэродинамическим расчетом.

В случае необходимости установки – обеспечить их подключение к системе электроснабжения. При устройстве отдельных санузлов не допускается устройство вентиляционных переточных решеток. Предусмотреть технические решения (шахты, каналы, места для забора воздуха на фасаде). Предусмотреть вытяжку для помещений санузлов и ПУИ нежилых помещений с выводом через самостоятельный канал на кровлю и установкой вытяжного вентилятора.

Для обеспечения эвакуации людей в случае возникновения пожара предусмотреть в здании противодымную вентиляцию (дымоудаление, компенсацию дымоудаления и подпор воздуха).

1.7.4 Водоснабжение

Существующие водопроводные сети выполнены из ПЭ100 по ГОСТ 18599-01 диаметром 110 мм.

Место подключения объекта капитального строительства является существующий водопроводный колодец Ду 1500 мм.

Проектируемые водопроводные сети выполнены из ПЭ100 SDR11 по ГОСТ 18599-01 диаметром 63x3,8 мм. Проектом предусмотрена прокладка водопроводных трубопроводов ниже глубины проникания в грунт нулевой температуры t (промерзание грунта) на 0,5 м.

Водоснабжение объекта капитального строительства осуществляется от магистрального городского водопровода $\varnothing 110$ мм. Ввод водопровода осуществляется полиэтиленовыми трубами ПЭ100 SDR17 по ГОСТ 18599-2001 диаметром 63 мм. Диаметр принят из расчета пропускной способности трубопровода на хозяйственно-питьевые нужды жилья.

Предусмотреть в здании следующие системы водоснабжения:

- система холодного водоснабжения;
- система горячего водоснабжения;
- циркуляция горячего водоснабжения;
- система противопожарного водоснабжения при необходимости.

Систему водоснабжения жилой части и нежилых помещений 1-го этажа выполнить отдельно.

Прокладку магистральных трубопроводов осуществить открыто – по подвалу.

Стояки проложить скрыто ~ в вертикальных шахтах.

Разводку от стояков до сантехнических приборов выполнить скрыто с возможностью свободного доступа.

Квартирные счетчики оборудовать запорной арматурой, сетчатым фильтром и регулятором давления (при необходимости).

Предусмотреть запорную арматуру на подводках к приборам.

Предусмотреть установку на фасадах поливочных кранов.

Выполнить изоляцию трубопроводов (магистральных и стояков) холодного и горячего водоснабжения. В качестве изоляции применить трубки из вспененного полиэтилена или каучука.

На полотенцесушителях предусмотреть установку шаровых кранов. Не допускать установку полотенцесушителей над ванной и раковиной.

Предусмотреть отдельные системы хозяйственно-бытовой канализации для жилой части и нежилых помещений 1-го этажа.

Материал труб, опусков, подводок к стоякам и стояки холодного водоснабжения приняты по PN25 ГОСТ 32415-2013.

Подводки к сан. приборам приняты из полипропиленовых труб PN25 ГОСТ 32415-2013.

Магистральные трубопроводы холодной воды и стояки изолируются для предотвращения конденсации влаги теплоизоляционными трубками толщиной 9 мм. В помещении уборочного инвентаря располагаемой в подвале предусматривается стальная эмалированная раковина.

Для поквартирного учета потребления холодной воды в каждой квартире предусмотрен узел учета со счетчиком ВСХ-15 и запорной арматурой.

Водоотведение

Отвод бытовых стоков осуществляется в проектируемые внутриплощадочные сети.

Канализационные трубопроводы прокладываются под потолком подвала, с устройством прочисток в необходимых местах согласно СП 30.13330.2016.

Отвод бытовых стоков от жилья осуществляется самотечно. Отвод бытовых стоков от КУИ, расположенного в подвале, осуществляется самотечно отдельным выпуском во внутриплощадочные канализационные сети. На выпуске от КУИ предусматривается установка обратного клапана и канализационной насосной станции

Канализационные трубопроводы запроектированы из труб полиэтиленовых канализационных ПНД по ГОСТ 22689-89. При пересечении труб с межэтажными перекрытиями предусматриваются противопожарные муфты фирмы ОГНЕЗА по ТУ 5285-001-9245064-2011.

Система бытовой канализации здания принята с объединенными вентилируемыми стояками выведенными выше плоской кровли на 200мм и заканчиваются обрезом трубопровода согласно СП 30.13330.2016.

1.7.5 Электротехнические устройства

Для электроприемников II категории питаемых от ГРЩ1, для возможности переключения при повреждении на одном из вводов на работающий ввод предусматривается реверсивный рубильник.

Питающие сети выполнены кабелями с медными жилами, не поддерживающими горение, с изоляцией и оболочкой из полимерной композиции, не содержащей галогенов, марки ППГнг(А)-HF -0,66. Сети для электроприемников противопожарной защиты и аварийного освещения выполнены огнестойкими кабелями марки ППГнг(А)-FRHF.

Прокладка питающих сетей для электроприемников противопожарной защиты и аварийного освещения осуществляется отдельно от других видов электрических сетей.

Проектом предусматривается наружное и внутреннее электроосвещение. Напряжение сети электроосвещение ~380/220В. Наружное электроосвещение территории выполнено светодиодными осветительными системами типа «STICK» LED (или эквивалент) высотой 5,0 м мощностью 55 Вт, и «STICK II» LED (или эквивалент) высотой 5,0 м мощностью 2×55 Вт.

1.7.6 Газоснабжение

Система газоснабжения предусмотрена для крышной котельной жилого дома.

Снабжение котельной газом предусматривается от газовых сетей низкого давления. Природный газ с теплотворной способностью 8000 ккал/нм³ (33520 кДж/нм³), удельным весом 0,72 кг/м³.

Расход газа на котельную составляет 188,58 м³/час.

Давление газа перед горелками – 3,2 кПа.

Газопровод выполнить из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-90 и водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75. Газопровод в местах прохода через стену заключить в футляр.

Для учета расхода газа запроектирован измерительный комплекс количества газа СГ-ЭК-Вз-Т-0,2-400/1,2 со счетчиком TRZ G250/1,6 Ду100 с электронным корректором ЕК 270 ООО «ЭЛЬСТЕР Газэлектроника» (до 400 м /ч) с диапазоном рабочих температур от -20 С до +50 С).

Выводы по разделу

«В данном разделе были рассмотрены решения по планировке земельного участка, а также объемно-планировочные и конструктивные решения для объекта. Также были представлены решения для инженерных систем и произведен теплотехнический расчет для наружной стены и перекрытия» [8].

2 Расчетно-конструктивный раздел

Целью данного раздела является расчет монолитной плиты перекрытия жилого 18-этажного двухсекционного дома со встроенными помещениями общественного назначения на первых двух этажах в программной среде.

«Конструктивная система здания – каркасная.

Конструктивная схема – рамно-связевая.

Несущая конструктивная система монолитного железобетонного здания состоит из фундамента, опирающихся на него вертикальных несущих элементов (колонн и стен) и объединяющих их в единую пространственную систему горизонтальных элементов (плит перекрытия и покрытия)» [16].

«Принятые нагрузки соответствуют СП 20.13330.2016 [12], при их расчете принят коэффициент надежности, равный 1,1 для собственного веса железобетонных конструкций, 1,4 для ветровых и снеговых воздействий и 1,2 (1,3) – для полезной временной нагрузки» [12].

«Конструкции покрытий и перекрытий представлены в виде монолитной железобетонной плиты класса В25 с высотой сечения 200 мм, что гарантирует надежное соединение с колоннами и создает устойчивость здания. Применяемая арматура А400 и А240, с шагом 200 мм» [16].

«Принятая арматура класса А 400 по ГОСТ 34028-2016.

Бетон класса В 25: $R_b = 14,5$ МПа, $R_{b.ser} = 18,5$ МПа, $R_{bt.ser} = 1,55$ МПа, $R_{bt} = 1,05$ МПа по ГОСТ 26633-2015» [12].

2.1 Определение расчетных нагрузок

Перечень нагрузок представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Сбор нагрузок на 1 м² плиты перекрытия

«Конструкция, толщина, удельный вес	Нормативная, кг/м ²	Коэффициент надежности	Расчетная, кг/м ²
Постоянные			
Керамическая плитка $\rho=1800 \text{ кг/м}^3$ $\delta=7,0 \text{ мм}$ ГОСТ 13996-2019	12,6	1,2	14,4
Цементно-песчаная стяжка $\rho=1800 \text{ кг/м}^3$, $\delta=35 \text{ мм}$ ГОСТ 31357-2007	63,0	1,3	81,9
От собственного веса плиты, $\delta=200 \text{ мм}$ ($\rho=2500 \text{ кг/м}^3$)	500	1,1	550,0
Итого постоянная:	575,6		646,3
Временные			
Кратковременная нагрузка для помещений [12 (п. 8.2.2)]	150	1,3	195
Длительная коэф. (0,35	52,5	1,3	68,3
ИТОГО кратковременная	150		195
ВСЕГО:	725,6		841,3» [12]

Таким образом, расчетная нагрузка на 1 м² плиты перекрытия составила 841,3 кг/м².

2.2 Расчет конструкций

Расчет производится в программном комплексе StructureCad.

Вычислим моменты M_x , M_y .

Расчетная схема на рисунке 2.

Результаты расчета напряжений на рисунках 3 и 4.

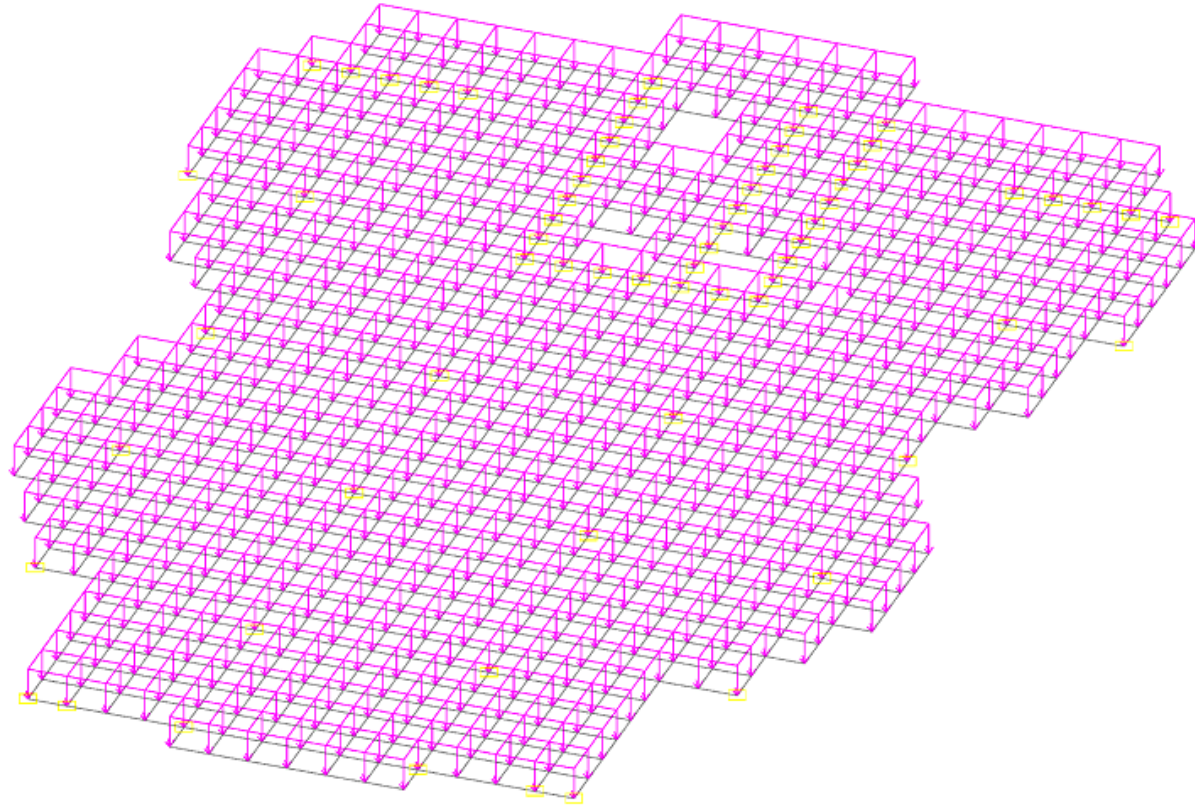


Рисунок 2 – Расчетная схема

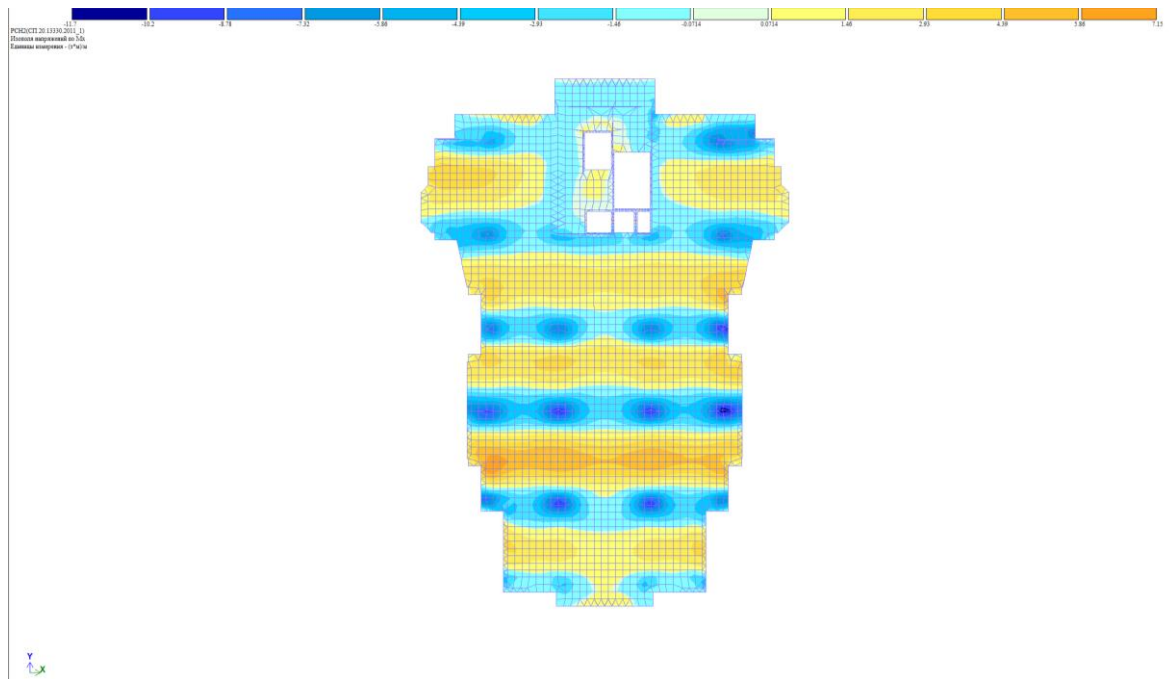


Рисунок 3 – Напряжения Mx

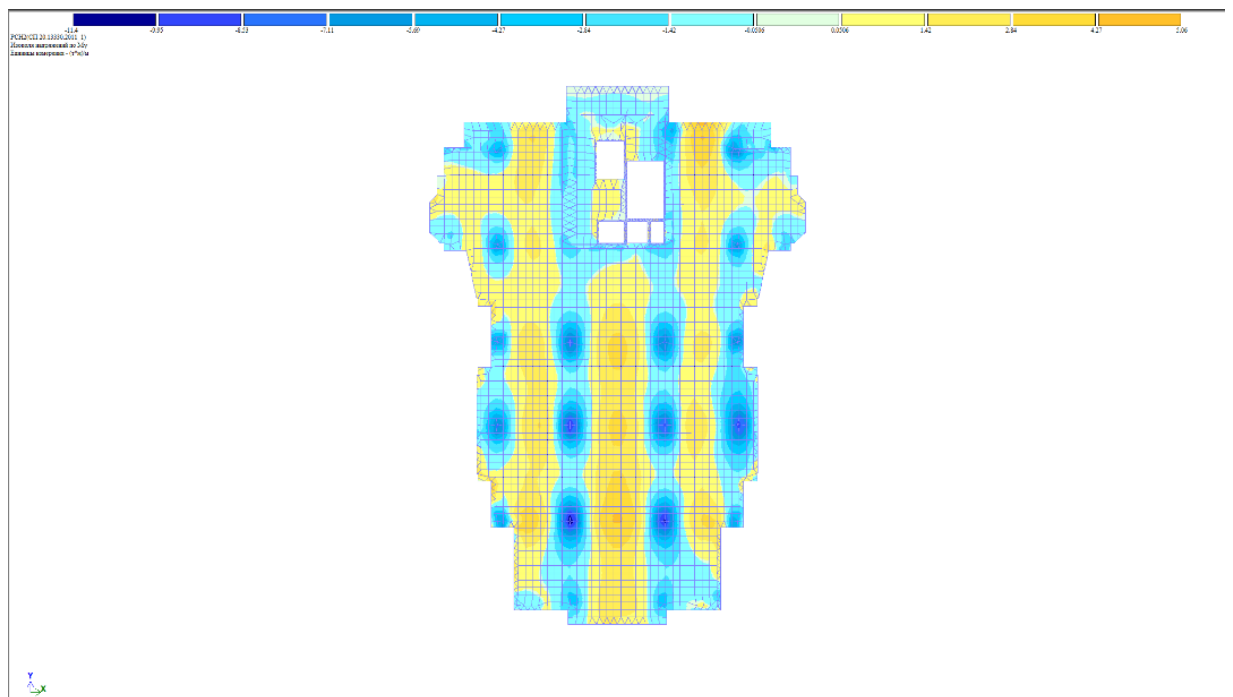


Рисунок 4 – Напряжения My

«Максимальный прогиб согласно рисунку 2.2 составляет 14.8 мм.

Предельно допустимый прогиб для плиты: $1/150 = 6600/150=44,00\text{мм}$.

Результаты армирования типовой плиты сведены в таблицу 5.

Таблица 5 – Результаты армирования типовой плиты перекрытия, сетки» [11]

«Направление арматуры	Проектируемое	
	сечение	Площадь, см ²
Основная по всем осям	5Ø12 A 400	5,65
Верхняя по оси X	5Ø16 A 400, Ø20 A 400	31,42
Верхняя по оси У	5Ø16 A 400, Ø20 A 400	31,42
Нижняя по оси X	5Ø16 A 400	15,71
Нижняя по оси у	5Ø16 A 400	15,71» [11]

Расположение и зоны армирования каркасами показаны в графической части. Результаты армирования на рисунках 5 – 8.

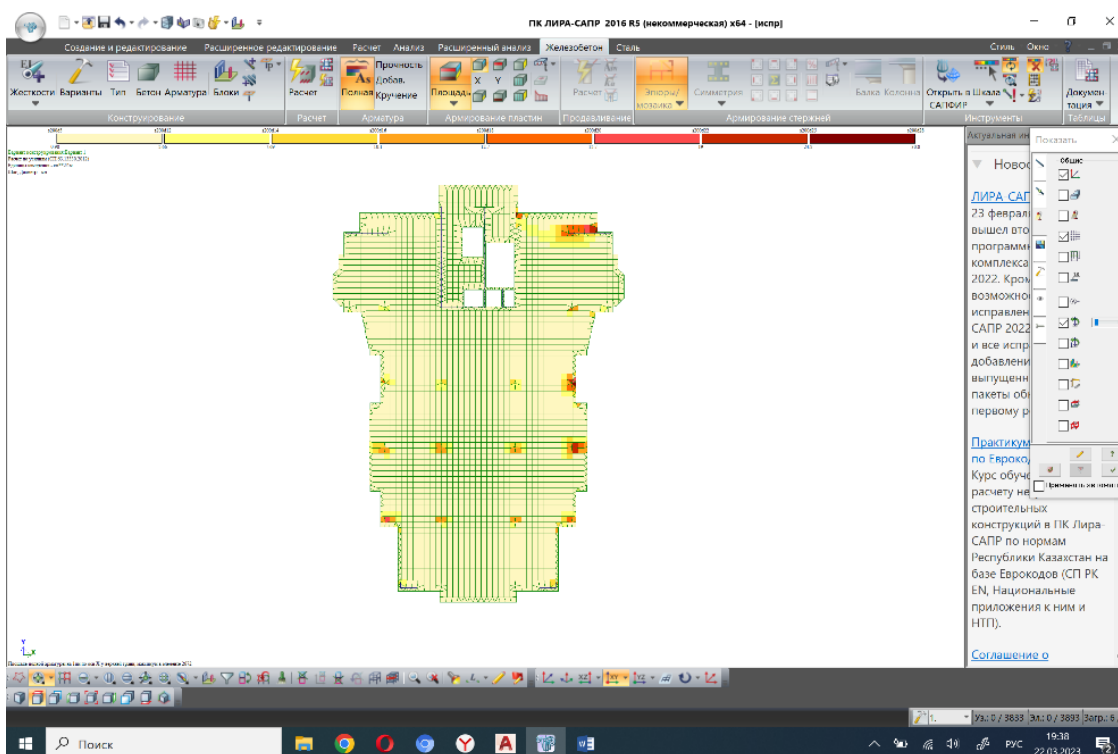


Рисунок 5 – Армирование нижней зоны по X

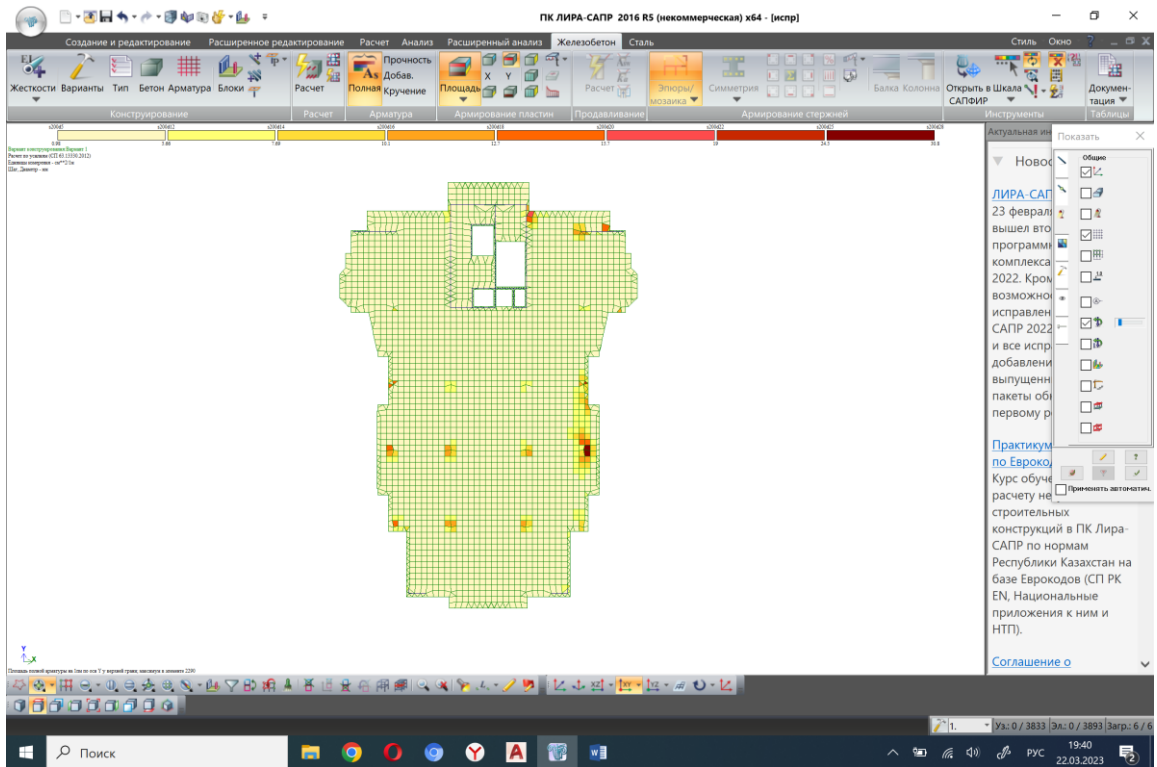


Рисунок 6 – Армирование нижней зоны по Y

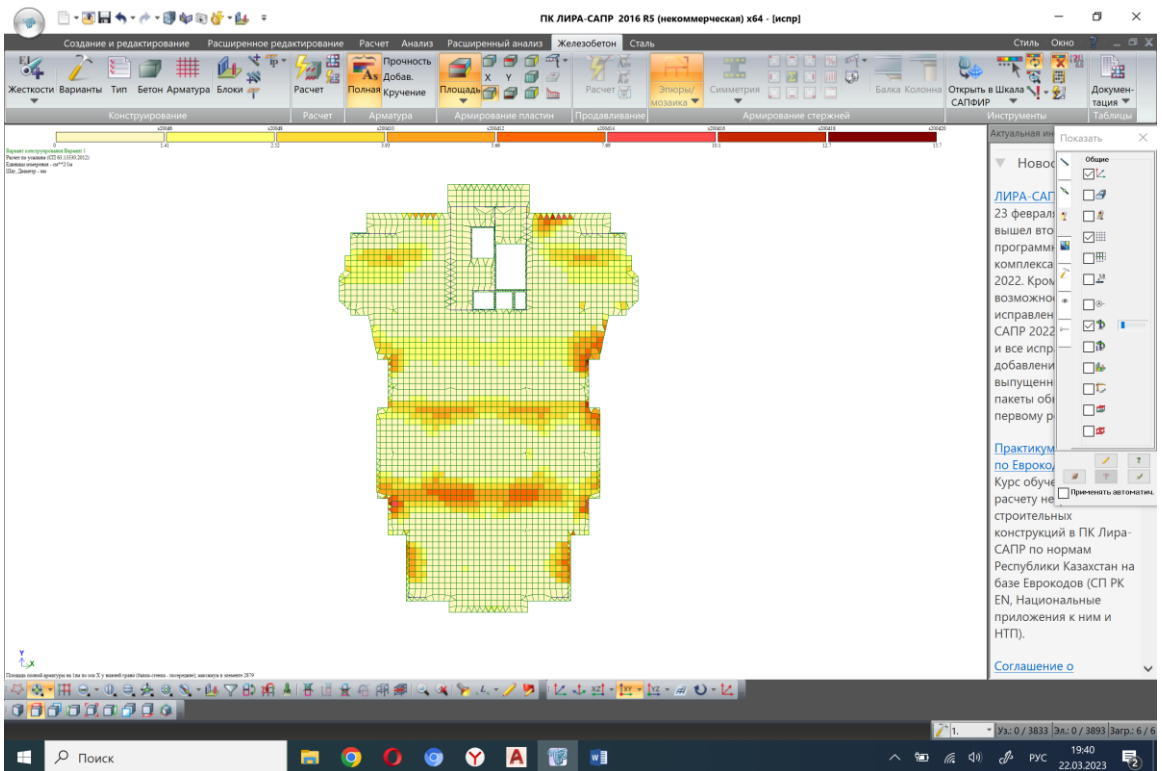


Рисунок 7 – Армирование верхней зоны по X

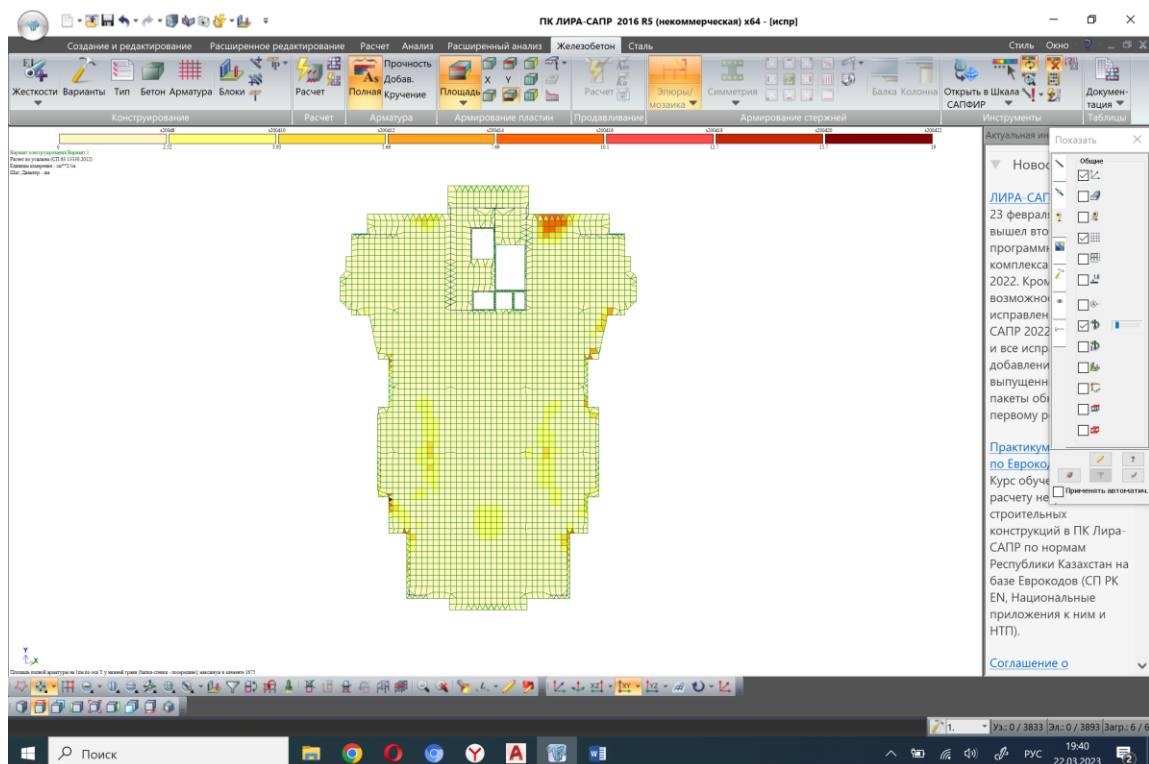


Рисунок 8 – Армирование нижней зоны по Y

Выводы

«В конструктивной части была рассчитана плита перекрытия типового этажа.

Основное армирование принято сеткой шагом 200 мм Ø 12 А 400, в местах увеличенных напряжений (по верхнему поясу на опорах и по нижнему поясу в середине пролета) запроектирована дополнительное армирование из сетки шагом 200 мм Ø 14 А 400.

Рассмотренные монолитные конструкции удовлетворяют требованиям по первой и второй группе предельных состояний» [12].

3 Технология строительства

3.1 Область применения

«Данная технологическая карта предназначена для возведения монолитных конструкций надземной части здания многоэтажного жилого дома.

В технологической карте описаны основные виды и объемы работ, потребность в машинах и механизмах, составлен календарный план выполнения работ и график поставки материалов.

Принимаемый класс бетона – В25.

Материалы:

- опалубка по ГОСТ 34329-2017;
- арматура а400, а240 по ГОСТ 34028-2016;
- бетон В25 по ГОСТ 26633-2015.

Бетонирование конструкций производится при положительных температурах наружного воздуха и относительной влажности не более 70%.

Работы производим комплексной бригадой» [9].

3.2 Организация и технология выполнения работ

Для создания каркаса используют арматуру с диаметром в сечении от 10 до 12 мм. Прутки располагают в двух направлениях, в продольном и в поперечном, а при их пересечении образуются ячейки габаритом 200 мм. Между собой стержни скрепляются при помощи проволоки и специального крючка. Чащей всего из-за габаритов конструкции стандартной длины прутков бывает недостаточно. Для этого несколько прутков соединяются в нахлест при продольном направлении, с запасом расстояния от 400 мм. Во время установки опалубки, необходимо обеспечить зазор не менее 25 мм между арматурой и

ограждением опалубки в вертикальном направлении. Это обеспечивает защиту перекрытий бетоном.

При армировании перекрытия используются две сетки:

Нижняя сетка. Устанавливается с зазором до нижнего края плиты около 25-30 мм. Для нее используют специальные фиксаторы, которые устанавливают в виде шахмат, с шагом от 500 до 600 мм.

Верхняя сетка. С аналогичным зазором, только от верхнего края.

Сетки устанавливаются на фиксаторы под названием «Птичка», они прикручиваются к нижнему каркасу, удерживая шаг в 600 мм. Габарит подставки 350x125x200 мм. Помимо этого имеются рекомендации от специалистов: фиксаторы устанавливать на торцах, с соблюдением шага в 400 мм, это позволит укрепить место опоры на стены.

Чтобы обеспечить восприятие нагрузки равномерно по всей конструкции сетки, используются специальные соединители. Шаг при их установке равен 400 мм. Но при установке по периметру в местах, где происходит опора на стену, расстояние берется 700 мм, а шаг уменьшается в два раза.

Опалубочные работы

Первым шагом является опалубка. Ее можно как изготовить самостоятельно, так и взять в аренду уже готовую. При аренде вам будет доставлена уже готовая конструкция. Она является достаточно удобной, поскольку имеется возможность съема, а также регулировки.

При изготовлении своими руками, кроме того, что будет потрачено дополнительное время, вам придется покупать элементы так же самостоятельно.

Настил можно изготовить, используя фанеру толщиной от 20 мм, также возможно применить доски, но их толщина должна быть более 25 мм. Кроме горизонтального настила, необходимы опоры горизонтального и вертикального направления. Можно применять различного сечения, но удобнее всего использовать швеллер, двутавр или просто брус.

Начнем с установки вертикальных опор. Как говорилось выше, используется несколько видов сечений, при этом брус обычно берут размером 100x150 мм. Шаг между опорами не более 1 метра, а до стенок должно оставаться расстояние в интервале 200-300 мм.

Далее следует установка горизонтальных опор. Проводится в похожем стиле, но укладывается на опорные стойки, главной задачей служит поддержка горизонтального щита.

Следующий шаг – это укладка опалубки в горизонтальном положении. Стоит учесть, что если вы изготавливаете самостоятельно, то под продольные опоры рекомендуется подложить дополнительные поперечные опоры. Щит должен плотно стыковаться со стенкой, чтобы избежать возможности протекания газов.

Регулирование высоты для вертикальных стоек. При регулировке необходимо обеспечить положение горизонтальной опалубки и несущей стены на одном уровне.

Необходимо установить вертикальные ограждения на стенки. Важно точно обеспечить возможную глубину, чтобы опустить монолитное перекрытие на несущие элементы из бетона или кирпича, расстояние минимум 120 мм, а при использовании поризованных или газобетонных блоков в качестве несущих элементов – расстояние от 150 мм.

Конечным шагом является проверка уровней опалубки на прямолинейность.

На поверхность щита рекомендуется нанести автомобильную отработку или пленку. В последующем, при демонтаже это исключит возможность повреждения бетонной конструкции.

Бетонные работы

Товарная бетонная и растворная смесь доставляется в специальных транспортных средствах (миксерах, бетоновозах, бетоносмесителях). Для этих целей на стройплощадке предусматриваются приемные площадки для бетона и раствора.

Как только смесь доставляется с помощью миксера или бетоновоза, следует ее подача через рукав.

Процесс осуществляется с помощью специального насоса.

Смесь необходимо распределять полосами размером примерно два метра. Процесс работы происходит с помощью двух рабочих, первый идет с рукавом и управляет подачей, а после него второй равномерно ровняет слой.

После производится уплотнение слоя при помощи вибратора в течение минуты. Далее следует сглаживание поверхности при помощи гладилок.

Выше говорилось, что процесс необходимо оформить за один прием. Но по ряду причин это не всегда является возможным. В таком случае шов необходимо делать горизонтальной или вертикальной ориентации, а также в местах где отсутствуют основные нагрузки.

Застывание монолитной плиты перекрытия: уход за бетоном
Комфортной температурой для заливки является от 15 до 20°C. Проводить работы по заливке в зимний период не рекомендуется, но, при необходимости, следует обеспечить условия для того, чтобы бетон достиг требуемых показателей прочности.

При комфортной температуре необходимый уход заключается в следующем:

- закрытие конструкции материалом с большим запасом влагоемкости, возможно использование различной пленки или брезента.
- в течение недели после заливки необходимо обеспечивать увлажнение, это позволит избежать возможного возникновения трещин, по причине испарения влаги.
- не рекомендуются любые перемещения по плите, пока не будет достигнута прочность не менее 70 процентов.

Спецификация опалубки для стен в таблице 6, для перекрытий – в таблице 7.

Таблица 6 – Спецификация опалубки для стен

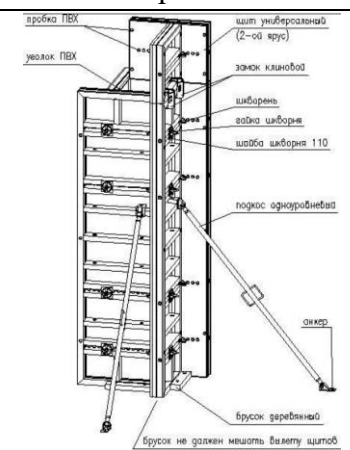
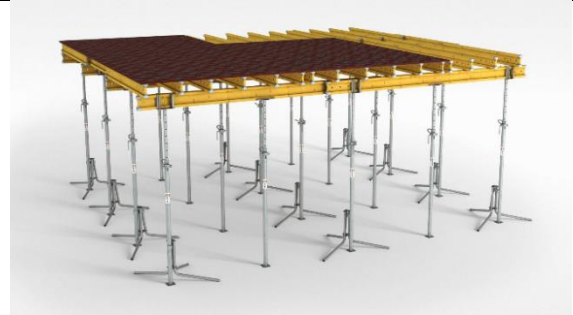
Маркировка	Размер	Кол-во	Изображение
ЩК-1	3 x 0,6 м	137 шт	

Таблица 7 – Спецификация опалубки перекрытий

«Маркировка	Размер	Кол-во	Изображение
ЩП-1	2,5 x 0,625 м	441 шт	
ЩП-2	2,5 x 0,775 м	10 шт	
ЩП-3	1,4 x 0,625 м	10 шт	
ЩП-4	1,4 x 0,35 м	1 шт	
ЩП-5	2,2 x 0,625 м	51 шт	
ЩП-6	1,1 x 0,625 м	20 шт	
ЩП-7	2,5 x 0,425 м	1 шт	
ЩП-8	2,2 x 0,425 м	1 шт	
ЩП-9	2,2 x 0,7 м	1 шт» [9]	

При соблюдении всех необходимых условий, нужный показатель прочности достигается в течение двух недель, но для большей уверенности следует подождать три или четыре недели.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Перечень технологических процессов, подлежащих контролю, приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Карта операционного контроля качества работ

«Наименование процессов, подлежащих контролю»	Предмет контроля	Способ контроля, инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Норма контроля
1	2	3	4	5	6
Приемка и сортировка опалубки	Наличие комплекта элементов опалубки, маркировки элементов	Визуально	В процессе работ	Производитель работ	
Монтаж опалубки	Смещение осей опалубки от проектного положения	Линейка измерительная	В процессе работ	Мастер	Допуск отклонения – не более 8мм
	Отклонение плоскости опалубки на всю высоту	Отвес, линейка измерительная	В процессе работ	Мастер	Допуск отклонения – не более 20мм
Приемка арматуры	Соответствие стержней (марка, класс, длина) рабочей документации	Визуально	До начала монтажа	Производитель работ	
Монтаж арматуры	Отклонение от проект толщины защитного слоя	Линейка измерительная	В процессе работ	Мастер	Допуск отклонения: при \varnothing более 15мм = 10 мм при \varnothing менее 15мм = 3 мм
	Смещение арматурных стержней	Линейка измерительная	В процессе работ	Мастер	Не должен превышать 1/5 \varnothing наибольшего стержня
	Отклонение от проектных размеров вертикальных каркасов и стержней	Геодезические инструменты	В процессе работ	Мастер	5мм

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6
Укладка бетонной смеси	«Толщина слоев бетона	Визуально	В процессе работ	Мастер	Не более 1.25 рабочей части вибратора
Укладка бетонной смеси	Уплотнение бетонной смеси	Визуально	В процессе работ	Мастер	Шаг перестановки вибратора – не более 1.5 радиуса действия» [9]
	Уход за бетоном	Визуально	В процессе работ	Мастер	Предохранение от солнца, ветра, нормальный температурно-влажностный режим
	Подвижность бетонной смеси	Конус	До бетонирования	Строительная лаборатория	Подвижность бетонной смеси – 1-3см осадки конуса» [9]
Распалубка конструкций	Проверка соблюдения сроков распалубки, отсутствие повреждения бетона при распалубке	Визуально	После набора бетоном требуемой прочности	Производитель работ, строительная лаборатория	-

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

При работе в зимнее время необходимо соблюдать следующие требования:

- при эксплуатации строительных машин и механизмов следует ограничивать их нагрузку, учитывая повышенную хрупкость металла при низкой температуре, указываемую в паспорте данной машины;
- при эксплуатации транспортных средств в зимний период для повышения тягово-сцепных свойств допускается применять шины с шипами противоскольжения;
- обогрев, укрытие от осадков и отдых рабочих предусматриваются в вагончиках-бытовках, которые в обязательном порядке должны быть снабжены отоплением в зимний период.

В целях обеспечения возможности беспрепятственной эвакуации людей в безопасную зону предусматриваются следующие мероприятия:

- из здания и помещений предусмотрены эвакуационные выходы в количестве, не менее нормативного;
- геометрические параметры эвакуационных путей и выходов соответствуют требованиям действующих нормативных документов в области пожарной безопасности;
- показатели пожарной опасности отделочных материалов, примененных для отделки путей эвакуации не превышают требований.

Своевременно проводить осмотры инвентаря. Минимальная периодичность осмотров устанавливается в соответствии с технической документацией изготовителя, но не менее:

- одного раза в 2-3 мес в целях оценки функционального соответствия: рабочего состояния, степени изношенности, прочности и устойчивости;
- ежегодно в целях оценки соответствия технического состояния оборудования требованиям безопасности

Природоохранные мероприятия. Охрана почв и грунтов.

Для уменьшения загрязнения и негативного воздействия на грунты в период строительства предусмотрены специальные мероприятия:

- предусматривается установка резервуаров, из которых специализированная организация периодически будет откачивать стоки и вывозить их для очистки и утилизации;

- обеспечить отведение и сброс поверхностных вод с дорог стройплощадок, а также вод от открытого водоотлива на локальные очистные сооружения типа «Векса-5М», сброс хозяйственных стоков предусмотреть в специально оборудованные емкости с последующим вывозом специализированными организациями.

Строительство здания не вызовет недопустимых изменений рельефа земной поверхности.

По завершению строительства объекта предусмотрено выполнение работ по благоустройству прилегающей территории.

Допуск рабочих строительной-монтажной организации к работам в охранной зоне трубопровода, проводят представитель владельца сетей и начальник участка строительной-монтажной организации.

Согласно приказу начальника Генподрядной строительной организации линейные руководители работ отвечают за обеспечение и наличие необходимых средств пожаротушения на отдельных участках, за выполнение своевременно мероприятий по пожарной безопасности и пожарную безопасность на отдельных участках.

В местах и помещениях для хранения и использования ГСМ, лакокрасочных и иных пожаровзрывоопасных и горючих материалов, а также при приготовлении антисептических составов запрещается курение и использование открытого огня.

Не допускается использование битумобарочных устройств с огневой подогревом в подземных условиях.

Не допустимо оставлять установки с электроподогревом без присмотра персонала.

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Ведомость грузозахватных приспособлений представлена в графической части проекта на листе 6, нормокомплект – в таблице 9.

Таблица 9 – Нормокомплект на устройство конструкций из монолитного бетона

«Наименование	Тип, марка	Техническая характеристика	Потребность, шт
Нивелир, штатив, рейка		Для проверки уровня отметок	1
Уровень строительный	-	Для проверки горизонтального и вертикального расположения поверхности элементов конструкции	3
Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-8	Для защиты головы от механических повреждений	15
Виброрейка раздвижная	ЭВР	Для уплотнения бетона при устройстве широких поверхностей Длина профиля: 2,5-4,5 м	1
Лопата подборочная	ЛП-2 ГОСТ 9533-81	Для подбора бетона при укладке Ширина полотна: 240 мм	4
Кельма	КБ ГОСТ 9533-81	Для выравнивания поверхностного слоя бетона	4
Щетка стальная	-	Для очистки поверхности опалубки от бетона и грязи» [9]	2

Нормокомплект подобран для полного обеспечения потребности рабочих при выполнении строительно-монтажных работ.

3.6 Техничко-экономические показатели

Калькуляция трудовых затрат и машинного времени представлена в таблице 10.

Таблица 10 – Калькуляция трудовых затрат и машинного времени

№ п/п	«Наименование работ	Объем работ		Обоснование по ГЭСН (шифр)	Затраты труда, чел.-час		Затраты труда, чел.-дн.	Состав бригады	Затраты труда, маш.-час		Затраты труда, маш.-дн.
		ед. изм.	кол-во		на ед.	на весь объем			на ед.	на весь объем	
Устройство конструкций надземной части здания											
1	Устройство монолитных стен и пилонов	100 м ³	1,814	06-01-107-01	1319	2392,67	291,89	Бетонщик 4р - 2 Бетонщик 2р - 4 Арматурщик 3р - 4 Стропальщик 4 р-2 Монтажник 4 р - 4	131,98	239,41	29,2
2	Устройство монолитных перекрытий	100 м ³	26,73	06-01-110-01	833,6	22282,13	2717,33	Бетонщик 4р - 2 Бетонщик 2р - 4 Арматурщик 3р - 4 Стропальщик 4 р-2 Монтажник 4 р - 4	31,11	831,57	101,41
3	Монтаж лестничных маршей	100 шт	0,18	07-05-014-5	241,92	43,55	5,31	Монтажник 4р- 2	61,49	11,07	1,35
4	Устройство монолитной лифтовой шахты	100 м ³	0,39	06-01-108-02	915,3	356,97	43,53	Бетонщик 4р - 2 Бетонщик 2р - 4 Арматурщик 3р - 4 Стропальщик 4 р-2 Монтажник 4 р - 4	72,42	28,24	3,44» [9]

Технико-экономические показатели представлены в таблице 11» [9].

Таблица 11 – Технико-экономические показатели

«Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
Общая продолжительность работ	дн. (мес.)	55 (2,5)
Затраты труда	чел.-дн.	4378,0
Затраты машинного времени	маш.-см.	254,7
Проектная трудоемкость на единицу объема	чел.-дн./м ³	1,46
Проектная выработка на одного рабочего в смену	чел.-дн.	1,26
Уровень производительности труда	%	103,5» [9]

«Общие трудовозатраты – 4378,0 чел.-дн.

Число рабочих – 40 человек. Число смен – 2.

Продолжительность выполнения работ составила:

$$П = 4378/40/2 = 55 \text{ дней.}$$

Удельная трудоемкость на 1 м³:

$$T = 4378,0/2854,0 = 1,46 \text{ чел.-дн./м}^3$$

Среднее число работников:

$$N_{\text{ср}} = Q/T = \frac{4378,0}{2 \cdot 55} = 30 \text{ чел.} \quad (4)$$

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

«Район строительства – г. Ростов-на-Дону.

Жилой дом расположен в проектируемом жилом квартале вдоль пер. Доломановский. Здание входит в комплекс проектируемой застройки, состоящей из двухсекционного 18-этажного жилого дома.

В первых двух этажах жилых домов запроектированы помещения общественного назначения» [8].

«Конструктивная система здания – каркасная.

Конструктивная схема – рамно-связевая.

Несущая конструктивная система монолитного железобетонного здания состоит из фундамента, опирающихся на него вертикальных несущих элементов (колонн и стен) и объединяющих их в единую пространственную систему горизонтальных элементов (плит перекрытия и покрытия)» [16].

4.2 Определение объемов работ

«Объем работ (смотри таблицу Б.1 приложения Б).

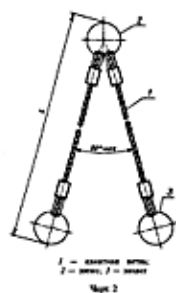
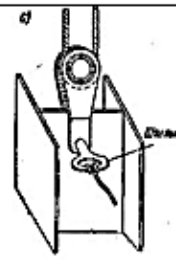
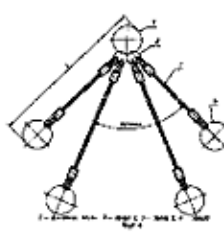

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Перечень материалов с их характеристиками изображен в виде таблицы Б.2 приложения Б.

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

Ведомость грузозахватных приспособлений представлена в таблице 12» [5].

Таблица 12 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка, № чертежа	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, $h_{стр}$, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Пакет с арматурой	0,611	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ 25573-82*		2	0,04	9,0
Кровельный материал	1,32	Строп облегченный СКК- 2,0/2000 ГОСТ 25573-82 РД 10-33-93*		3,2	2,0	2,0
Поддон с кирпичом	0,01	Строп четырехветвевой 4СК1-10,0 ГОСТ 25573-82*		3,8	0,04	1,5
Башенный кран КБ-403.	80	-		10	8	41

«Подбор монтажного крана осуществляем по 3 основным техническим параметрам: грузоподъемность - Q ; вылет стрелы - L ; высота подъема крюка – H_k .» [5].

Таблица 13 – Технические характеристики захватных приспособлений

«Наименование приспособлений	Назначение	Вес приспособления, т	Расчётная высота, м	Грузоподъёмность, т
Строп четырехветвевой 4СК-6,3	Для подачи пакета с арматурой	0,22	9,3	6,3
Строп двухветвевой 2ск-3,2	Для монтажа щитов опалубки	0,02	2,2	3,2» [5]

«Требуемая высота подъема крюка определяется по формуле:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}, \text{ м}, \quad (5)$$

где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м (высота до верха смонтированного элемента);

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (не менее 1..2,5 м);

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки, м. $h_{ст} = 0,3 \div 9,3 \text{ м}$

$h_0 = 61,9 \text{ м};$

$h_с$ – высота строп, $h_с = 2,8 \text{ м}.$

$$H = 61,9 + 1 + 0,6 + 2,8 = 66,3 \text{ м}$$

Вылет стрелы

Вылет стеры определяется по формуле:

$$L_{к.баш} = (a/2) + b + c, \quad (6)$$

где a – ширина подкранового пути.

$$L_{к.баш} = 6,0/2 + 5,0 + 18,4 = 26,4 \text{ м}$$

Грузоподъемность

Грузоподъемность крана определяется по формуле» [5]:

$$Q_k = Q_{\text{э}} + Q_{\text{пр}} + Q_{\text{гр}}; \quad (7)$$

«где $Q_{\text{э}}$ – масса монтируемого элемента, т.

$$Q_k = 2 + 0,1 + 0,02 = 2,12 \text{ т.}$$

С учетом запаса 20%

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \cdot Q_k \quad (8)$$

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \cdot 2,12 = 2,54 \text{ т.}$$

$$M_{\text{мах}} = Q_{\text{расч}} \cdot L \quad (9)$$

где L – максимальный расчетный вылет стрелы крана

$$M_{\text{мах}} = 2,54 \cdot 20,8 = 54,6 \text{ тм}$$

Проверяем условие: $Q_{\text{крана}} \geq Q_{\text{расч}}$ или $M_{\text{гр.кр}} > M_{\text{мах}}$,

$$4,6 \text{ т} > 2,54 \text{ т}$$

$$120,0 \text{ тм} > 54,6 \text{ тм}$$

Условие выполняется.

Принимаем башенный кран Zoomlion TC-5518в качестве ведущего механизма» [5].

График грузоподъемности крана на рисунке 9.

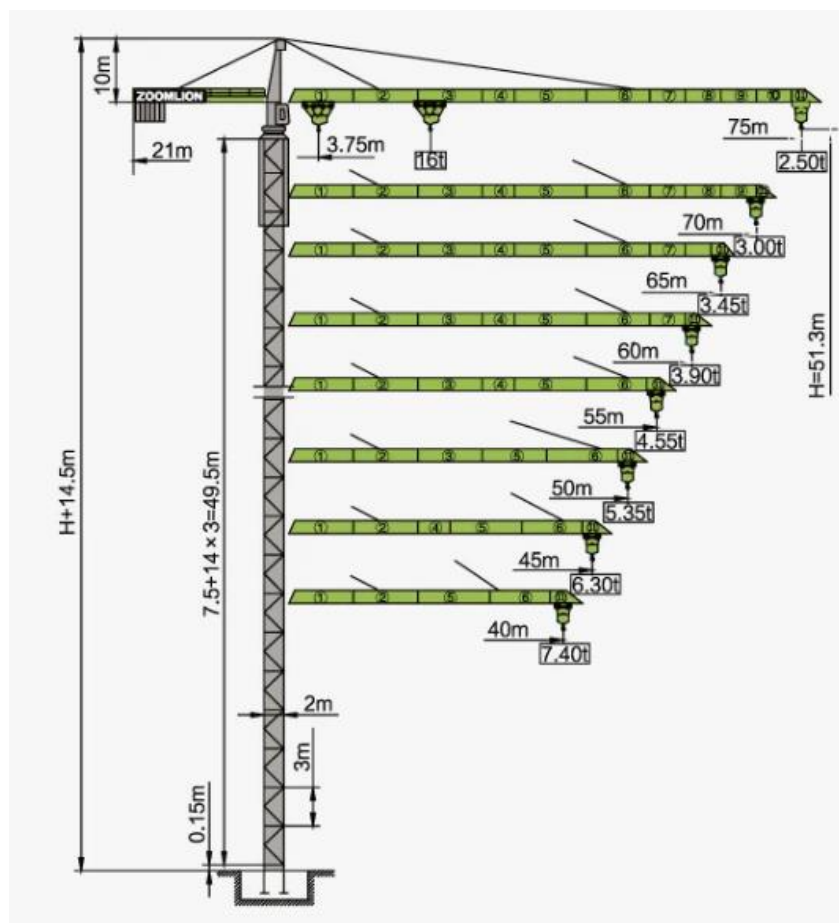


Рисунок 9 – График грузоподъемности крана Zoomlion TC-5518

Количество основных строительных машин, транспортных средств, средств малой механизации приведено в таблице 14.

Таблица 14 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

Наименование машин и механизмов	Марка машин и механизмов	Потребность строительства, шт.
Башенный кран	Zoomlion TC-5518	
Автомобильный кран	КС-65719-1К	
Автобетоносмеситель	КАМАЗ-581453	
Автобетононасос	АБН 75/32	
Экскаватор одноковшовый	ЭО-3322А	
Вибратор глубинный	ИВ-115	
Штукатурная машина	PFT Ritmo/Ritmo Plus M	
Сварочный аппарат (инвертор)		

Продолжение таблицы 14

Компрессор	ЗИФ-55В	
Растворонасос	С-49А	
Затирочная машина	СО-86	
Краскораспылитель ручной	СО-19А	
Пилы электрические дисковые	ИЭ-5107	
Вибротрамбовка		
Виброплита		
Бульдозер типа	ВгТЗ ДЗ-42	
Каток	ДУ-85	
Асфальтоукладчик	АСФ-К-2-04	
Трамбовка ручная	70-Е	
Электротрамбовки	ИЭ-4505	
Автосамосвалы	КАМАЗ-5511	
Автомобили бортовые	КаМАЗ 53212	
Автомобили бортовые	МАЗ-4370	
Автомобили бортовые с полуприцепом	КАМАЗ-581453	[5]

Благодаря эффективному подбору техники можно не только уменьшить сроки строительства, но и добиться увеличения производительности труда, соответственно, значительно снизив стоимость строительства

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Имея объемы работ, и выбрав методы производства работ, можем рассчитать их трудоемкость по следующим формулам:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн(маш-см)} \quad (10)$$

где V - объем работ,

$H_{вр}$ - норма времени (чел-час, маш-час),

8 - продолжительность смены, час» [5].

Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ представлена в таблице Б.3 приложения Б.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность выполнения работы:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot \kappa}, \quad (11)$$

где T_p - трудозатраты (чел-дни);

n - количество рабочих в звене;

κ - сменность» [5].

«Коэффициент равномерности:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (12)$$

где R_{cp} - среднее число рабочих на объекте;

R_{max} - максимальное число рабочих на объекте.

$$\alpha = \frac{58 \text{ чел.}}{110 \text{ чел}} = 0,59$$

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{П \cdot \kappa} = \frac{15512,9 \text{ чел.} \cdot \text{дн.}}{248 \text{ дн.} \cdot 1} = 58 \text{ чел.}, \quad (13)$$

где $\sum T_p$ - суммарная трудоемкость работ, чел-дн.;

$П$ - продолжительность строительства по графику;

κ - сменность» [5].

«Равномерность потока во времени:

$$\beta = \frac{П_{уст}}{П} = \frac{248 \text{ дн}}{378 \text{ дн}} = 0,42 \quad (14)$$

где $П_{уст}$ - период установившегося потока» [5].

4.7 Расчет потребности в складах, временных зданиях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

Для инвентарных зданий санитарно-бытового назначения:

$$\text{Гардеробная: } S_{тр} = N \times 0,7 = 84 \times 0,7 = 58,8 \text{ м}^2$$

где N - общая численность рабочих (110)

$$\text{Душевая: } S_{тр} = N \times 0,54 = 47 \times 0,54 = 25,4 \text{ м}^2$$

где N - численность рабочих в наиболее многочисленную смену, пользующихся душевой (80 %) ($100 \times 70\% \times 80\%$)

$$\text{Умывальная: } S_{тр} = N \times 0,2 = 70 \times 0,2 = 14,0 \text{ м}^2$$

где N - численность работающих в наиболее многочисленную смену

$$\text{Сушилка: } S_{тр} = N \times 0,2 = 59 \times 0,2 = 11,8 \text{ м}^2,$$

где N - численность рабочих в наиболее многочисленную смену

$$\text{Помещение для обогрева рабочих: } S_{тр} = N \times 0,1 = 84 \times 0,1 = 8,4 \text{ м}^2$$

где N - численность рабочих в наиболее многочисленную смену ($84 \times 70\%$)

Общая требуемая площадь инвентарных зданий санитарно-бытового назначения: $S_{тр} = 118,4 \text{ м}^2$

$$\text{Туалет: } S_{тр} = (0,7 \times 70 \times 0,1) \times 0,7 + (1,4 \times 70 \times 0,1) \times 0,3 = 3,43 + 2,94 = 6,37 \text{ м}^2.$$

где N - численность работающих в наиболее многочисленную смену

Инвентарные здания административного назначения:

$$S_{тр} = N \times S_n = 16 \times 4 = 64,0 \text{ м}^2$$

где $S_{тр}$ - требуемая площадь, м²;

Место расположения бытовых помещений уточняется по месту и может быть изменено по решению заказчика» [5].

Потребность во временных инвентарных зданиях в таблице 15.

Таблица 15 – Потребность во временных инвентарных зданиях

Назначение инвентарного здания	Требуемая площадь, м ²	Полезная площадь инвентарного здания, м ²	Число инвентарных зданий
Гардеробная			
Душевая			
Умывальная			
Сушилка			
Помещение для обогрева рабочих			
Здания административного назначения			
Туалет			[5]

Согласно проведённого расчёта принимаем инвентарные типовые бытовые помещения по ГОСТ 22853-86 в количестве 11-ти шт. и 7-ми туалетов типа «БИО» [5].

4.7.2 Расчет площадей складов

«Запасное количество ресурсов:

$$Q_{\text{зан}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (15)$$

где $Q_{\text{общ}}$ - общее количество ресурсов;

T - расчетный период;

n - запас по норме;

k_2 - коэффициент неравномерности расхода ресурсов, $k_2 = 1,3$ » [5]

Полезная площадь:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зан}}}{q}, \text{ м}^2 \quad (16)$$

где q - норма складирования.

Таблица 16 – Ведомость потребности в складах

«Наименование материала	Ед. изм.	Потребность в наиболее напряженный период	Продолжительность укладки материалов в конструкцию, дни	Суточный расход	Число дней запаса	Коэффициент неравномерности поступления α	Коэффициент неравномерности поступления k	Запас на складе, $Q_{\text{зап}}$	Требуемая площадь для хранения единицы материала, m^2, q	Полезная площадь склада	Коэффициент, учитывающий проходы и проезды, K	Полная площадь склада, S	Размер склада	Тип склада
Арматура	т	296	32	9,25	5	1,2	1,3	178,0	1,4	256,0	1,2	308	22x16	Навес
Опалубка	m^2	1336,5	-	-	-	-	-	1336,5	0,1	134	1,5	200	10x20	Открытый
Панели вентфасада	m^2	1539	11	140	3	1,2	1,3	655,2	0,25	163,8	1,4	229,3	10x23	Открытый
Плиты утеплителя	m^3	493,3	22	22,42	5	1,2	1,3	174,88	0,06	34	1,3	44,2	9x5	Закрытый
Рулонные материалы	m^2	1467	8	184	4	1,2	1,3	2934	0,02	59	1,1	65	13x5	Навес
Перемычки	шт	582	-	-	на весь период	-	-	582	0,4	232,8	1,2	280	20x14	Открытый
Газобетонные блоки	m^3	1921,5	22	87	5	1,2	1,3	435	0,5	217,5	1,2	260	20x13	Открытый (под пленкой)
Материалы для кровли	m^2	937	-	-	на весь период	-	-	937	0,02	18,7	1,1	20,6	4x6	Закрытый» [5]

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Расход воды $Q_{пр}$, л/с [5] по (17):

$$Q_{пр} = \frac{k_{ну} \cdot q_n \cdot \Pi_n \cdot k_ч}{3600 \cdot t}, \quad (17)$$

«где $k_{ну}$ – неучтенный расход воды (1,2-1,3);

Π_n – объём работ, м³;

$k_ч$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,3-1,5)» [5]

«Максимальный расход воды:

$$\Pi_n = \frac{327,1}{20} = 16,4 \text{ м}^3,$$
$$Q_{пр} = \frac{1,2 \cdot 210 \cdot 16,4 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,18 \text{ л/с}.$$

Необходимое количество воды $Q_{хоз}$, л/с из (18)» [5]:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_ч}{3600 \cdot t} + \frac{q_\delta \cdot n_\delta}{60 \cdot t_\delta}, \quad (18)$$

«где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды;

$k_ч$ – коэффициент часовой неравномерности (1,5-3,0);

t – число часов в смену, $t = 8 \text{ час.}$ » [5]

$$Q_{хоз} = \frac{25 \cdot 24 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{58 \cdot 24}{60 \cdot 45} = 0,5 \text{ л/с};$$

$$Q_{нож} = 10 \text{ л/с}.$$

Расход воды $Q_{\text{общ}}$, л/с по (19).

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (19)$$
$$Q_{\text{общ}} = 0,18 + 0,5 + 10 = 10,68 \text{ л/с.}$$

«Диаметр труб D , мм (20):

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{\text{тр}}}{3,14 \cdot v}}, \quad (20)$$

где v – скорость, 1,5-2 л/с.

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot 10,68}{3,14 \cdot 2}} = 52,4 \text{ мм.}$$

Таким образом:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 52,4 = 73,4 \text{ мм.}$$

Принимаем трубопровод диаметром 76 мм» [5].

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Потребная электроэнергия и мощность трансформатора рассчитывается по формуле:

$$P_{\text{тр}} = 1,1 \left(\frac{K_1 \cdot \sum P_c}{\cos \varphi_1} + \frac{K_2 \cdot \sum P_{\text{мехн.}}}{\cos \varphi_2} + K_3 \cdot \sum P_{\text{в.о.}} + K_4 \cdot \sum P_{\text{н.о.}} \right), \text{ где} \quad (21)$$

Расчет потребности в электрической энергии приведен в таблице 17.

Таблица 17 – Расчет потребности в электрической энергии

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед. изм., кВт	Суммарная мощность, кВт
Силовые потребители				
Кран	шт.	1	157	157
Подъемники мачтовые	шт.	1	5	5
Штукатурная станция	шт.	1	22	22
«Сварочные аппараты	шт.	2	24	48
Малярная станция	шт.	1	4	4
Электролебедки	шт.	1	1	1
Компрессор	шт.	1	8	8
			$\Sigma P_c =$	245
Технологические потребители				
Затирочные машины	шт.	2	0,1	0,2
Вибраторы для уплотнения бетона	шт.	2	0,4	0,8
Электроножницы	шт.	1	2,4	2,4
Электрогайковерты	шт.	2	1,8	3,6
Электросварка	шт.	2	0,5	1
			$\Sigma P_T =$	8
Освещение внутреннее				
Внутреннее освещение бытовых помещений	100 м ²	2,27	1,3	2,95
			$\Sigma P_{ов} =$	2,95
Освещение наружное				
Освещение зон производства работ	100 м ²	11,93	0,2	2,39
Освещение проходов и проездов	1000 м ²	0,072	5	0,36
Охранное освещение площадки	1000 м ²	0,29	1,5	0,44
			$\Sigma P_{он} =$	3,19» [5]

Потребная электроэнергия:

$$P_{\text{тр}}=1,1(0,5*245/0,6+0,7*8/0,75+0,8*2,95+1*3,19)=239 \text{ кВт.}$$

В соответствии с полученным значением мощности подбираем трансформатор.

Выбираем трансформаторную подстанцию ТМЗ - 250/6(10).

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Въезд-выезд транспорта и вход-выход людей осуществляется через КПП, представляющее собой модульное бытовое помещение электрифицированное, отапливаемое, оборудованное линиями стационарной связи, средствами пожаротушения.

Последовательность вычерчивания СГП:

Вычерчиваем контур здания с отмосткой в центре листа в масштабе 1:100, 1:200;

Указываем главный вход в строящееся здание защитным козырьком размером 2х3 м;

Указываем опасную зону от здания;

Располагаем строительный кран и указываем его стоянки (кружками с номерами), пути крана. Показываем направление стрелы крана и его габариты в масштабе. Строительный кран изображаем согласно условным обозначениям по СП.

Указываем опасные зоны работы крана на каждой стоянке;

Указываем опасные зоны от крана в случае падения груза с каждой стоянки;

Располагаем в зоне действия крана с одной или двух сторон здания склад ж/б конструкций и материалов, согласно расчету его площади и правилам размещения. На складе располагаем конструкции и материалы согласно схеме

складирования сборных конструкций по СНиП. Стеновые панели располагаем торцом к строящемуся зданию.

Устанавливаем ограждение строительной площадки, соблюдая правила проектирования СТП, указываем ворота въезда и выезда и калитку для входа рабочих на стройплощадку;

Размещаем при выезде пункт мойки колес и КПП (контрольно-пропускной пункт);

Проектируем охранное освещение с указанием прожекторов;

Располагаем трансформаторную подстанцию и распределительные щиты на свободной территории строительной площадки недалеко от КПП и бытового городка. Указываем временные сети электроснабжения силовой линии (V380) и осветительной линии (W220) от трансформаторной подстанции к распределительным щитам, которые находятся у бытового городка, у строящегося здания, так же к шкафу электропитания башенного крана. Трансформаторная подстанция подключена к постоянной сети электропитания города. Рядом необходимо показать контур заземления;

На проектируемом водопроводе обозначаем пожарные гидранты (ПГ).

Рядом со строящимся зданием и бытовым городком обозначаем пожарные щиты, ящики с песком и бочки с водой, место для курения.

Располагаем кабинки туалетов согласно правилам.

Генподрядная строительная организация определяется на конкурсной основе.

К строительству привлекается контингент инженерно-технических работников и рабочих высокой квалификации из персонала генподрядной строительной организации.

Для выполнения работ низкой квалификации привлекаются рабочие местного найма. Все работающие обеспечены жильем.

При необходимости привлечения специалистов из других регионов их проживание рекомендуется в съемном жилье (гостиница).

Доставка рабочих к месту работы организуется как автотранспортом строительной организации, так и общественным или личным транспортом.

Для административного, санитарно-бытового и производственного обслуживания в пределах стройплощадки устанавливаются временные мобильные здания.

Расчет потребности стройки в площадях временных зданий бытового назначения на строительной площадке произведен на расчетную численность работников в соответствии с МДС 14.46-2008.

Медицинское обслуживание рабочих организуется заказчиком по договору с ближайшим медицинским учреждением.

Стройплощадка снабжается аптечкой первой медицинской помощи.

Обеспечение строительных площадок питьевой водой будет производиться с завозом воды автотранспортом в емкостях по 5-10 л в заводской упаковке из ближайших торговых точек.

Обеспечение рабочих горячими обедами предусмотрено централизованно с завозом автотранспортом в термосах из пунктов общественного питания. Обеспечение работников посудой будет производиться из тех же пунктов общественного питания.

Бытовые стоки собираются во временный выгреб с последующим вывозом ассенизационной машиной в места, отведенные СЭС.

На стройплощадке устанавливаются биотуалеты, преимущественно, на площадке для размещения домиков санитарно-бытового назначения.

Въезд-выезд транспорта и вход-выход людей осуществляется через КПП, представляющее собой модульное бытовое помещение электрифицированное, отапливаемое, оборудованное линиями стационарной связи, средствами пожаротушения.

Вдоль временных дорог предусмотреть дренажные каналы глубиной 0,5м с укладкой гидроизоляционного материала для отвода поверхностных вод в дренажные колодцы с последующей очисткой стоков очистными

сооружениями «Свирь-15» и сбросом очищенной воды в ближайший колодец существующей ливневой сети канализации согласно ТУ.

Площадка складирования должна иметь уклон не более 3° с учетом стока поверхностных вод, а зимой очищены от снега и льда. Вокруг площадок складирования предусмотреть дренажные канавы глубиной 0,5м с укладкой гидроизоляционного материала для отвода поверхностных вод в дренажные колодцы с последующей очисткой стоков очистными сооружениями «Свирь-15» и сбросом очищенной воды в ближайший колодец существующей ливневой канализации согласно ТУ.

Проектируемый объект находится в освоенном районе с развитой инфраструктурой. Необходимость выполнения работ вахтовым методом отсутствует. Работники доставляются на стройплощадку городским общественным транспортом.

При строительстве объектов для перевозки грузов используются существующие автомобильные дороги.

Обеспечение строительства рабочей силой предусматривается за счет привлечения строительных организаций города. Подрядная организация определяется по итогам тендера, проводимого заказчиком. В зависимости от места расположения базы подрядчика в проекте производства работ (ППР) определены мероприятия по доставке рабочих на строительную площадку.

Для доставки работающих к месту строительства достаточно использовать один автобус малого класса марок ПАЗ или КаВЗ при двух рейсах в день (перед и в конце рабочей смены).

Въезд-выезд транспорта и вход-выход людей осуществляется через КПП, представляющее собой модульное бытовое помещение электрифицированное, отапливаемое, оборудованное линиями стационарной связи, средствами пожаротушения.

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Использование средств индивидуальной защиты (СИЗ): Сотрудники обязаны использовать защитную одежду, обувь, шлемы, перчатки и другие защитные средства, соответствующие выполняемой работе.

Контроль за состоянием оборудования и инструмента: Оборудование необходимо регулярно проверять на исправность, а инструменты использовать в соответствии с инструкциями производителя.

Соблюдение правил безопасности при работе с машинами и механизмами: Работники должны знать и соблюдать правила эксплуатации строительных машин и механизмов.

Организация рабочего пространства: На строительной площадке должны быть установлены ограждения, предупредительные таблички и указатели, а также достаточное освещение в ночное время.

Экологический мониторинг: На строительной площадке необходимо следить за уровнем шума, вибрации, пыли и загазованности.

Медицинская помощь: При необходимости на строительной площадке должна быть оказана медицинская помощь.

Разрешение на работу: Перед началом работ необходимо проверить готовность площадки и оборудования, а также убедиться в наличии всех необходимых разрешений и разрешений.

Операционный контроль: Регулярно проводить проверки состояния охраны труда на строительной площадке, выявлять и устранять нарушения.

Взаимодействие с государственными органами: Соблюдать требования законодательства и нормативных актов в области охраны труда.

Эти меры помогают предотвратить несчастные случаи, травмы и заболевания на строительной площадке, обеспечивая безопасность и здоровье работников.

Охрана труда при земляных работах

Охрана труда при земляных работах требует особого внимания к безопасности и здоровью работников.

Анализ опасностей: Перед началом работ необходимо проанализировать возможные опасности, в том числе риски обрушения грунта, падения предметов, воздействия вредных веществ и т. д.

Подготовка площадки: Площадку необходимо очистить от мусора, камней и других препятствий, которые могут представлять опасность.

Мониторинг состояния почвы: Необходимо следить за состоянием почвы, особенно после дождей или оттепелей, чтобы избежать неожиданных изменений в ее структуре.

Укрепление стенок ям и траншей: Если глубина превышает 100 см, необходимо укрепить стены или сделать уклоны, чтобы предотвратить обвал грунта.

Ограждение и маркировка: Все выкопанные ямы и траншеи должны быть огорожены и промаркированы во избежание несчастных случаев.

Освещение рабочей зоны: В темное время суток рабочая зона должна быть хорошо освещена.

Остановка работ при обнаружении подземных коммуникаций: Если в ходе работ обнаружены подземные коммуникации, не указанные в документации, работы должны быть немедленно прекращены до получения соответствующих разрешений.

Обратная засыпка и восстановление территории: После завершения работ необходимо засыпать ямы и траншеи, а также вернуть территорию в исходное состояние.

Обучение и инструктаж: Все сотрудники должны пройти обучение по вопросам охраны труда и техники безопасности во время земляных работ.

Соблюдение этих правил поможет предотвратить несчастные случаи и обеспечить безопасность рабочих при проведении земляных работ.

Охрана труда при монолитных работах

Проверка состояния опалубки: Перед началом работ необходимо проверить надежность и прочность опалубки, а также наличие всех необходимых креплений.

Монтаж и демонтаж опалубки: Монтаж и демонтаж опалубки должны производиться в соответствии с установленными правилами и нормами безопасности.

Заливка бетона: Перед началом заливки бетона необходимо проверить работоспособность механизированного оборудования и обеспечить безопасное расстояние для выгрузки раствора.

Устойчивость конструкции: Во время выполнения работ необходимо следить за устойчивостью опалубки и других конструкций во избежание их обрушения.

Разборка опалубки: Разборку опалубки следует производить сверху вниз, соблюдая все меры предосторожности.

Контроль качества: Необходимо регулярно проверять качество выполняемых работ и состояние конструкций, чтобы своевременно выявить и устранить возможные дефекты.

Охрана труда при работах на высоте

Оценка рисков: Перед началом работ необходимо оценить риски, связанные с возможным падением с высоты.

Применение систем безопасности: При работе на высоте необходимо использовать системы безопасности, такие как страховочные сетки, ограждения и страховочные сетки.

Контроль состояния оборудования: Оборудование для работы на высоте необходимо регулярно проверять на исправность.

Ограничение доступа: Необходимо ограничить доступ посторонних лиц к местам проведения работ на высоте.

Организация рабочего пространства: На рабочем месте должны быть установлены ограждения, предупредительные таблички и таблички.

Соблюдение правил безопасности при работе с машинами и механизмами: Работники должны знать и соблюдать правила эксплуатации оборудования для работы на высоте.

Экологический мониторинг: На строительной площадке необходимо следить за уровнем шума, вибрации, пыли и загазованности.

Проведение огневых работ на постоянных и временных местах допускается лишь после принятия мер, исключающих возможность возникновения пожара: очистки рабочего места от горючих материалов, защиты горючих конструкций.

Опасность пожара на строительной площадке следует учитывать при сварочных работах. Поэтому в местах сварочных работ следует строго соблюдать меры противопожарной защиты, правильно организуя рабочее место.

При устройстве наружных инженерных сетей – во избежание несчастных случаев и случайного проникновения посторонних в зону земляных работ – обязательно выставить защитное ограждение вдоль всех участков открытой траншеи. На ограждении установить предупредительные надписи, а в ночное время участки работ должны быть освещены. В местах движения пешеходов предусмотреть деревянные мостики с перильным ограждением по обе стороны. В случае атмосферных осадков, вода из траншей должна откачиваться немедленно. Оставлять открытыми траншеи и котлованы под инженерные сети, проходящие в местах передвижения людей, без надзора и ограждения категорически не допускается.

Разработку траншей и котлованов, вблизи существующих подземных коммуникаций необходимо производить вручную.

В основном для всех рабочих рекомендуется односменный режим труда с двумя выходными днями и 8-и часовым рабочим днем (статья 100 ТК РФ).

Режим труда этой категории работников следующий.

начало рабочего дня - 8-00 ч.;

обеденный перерыв - с 12-00 до 13-00 ч.

окончание рабочего дня - 17-00 ч.

При работе в зимнее время необходимо соблюдать следующие требования:

- при эксплуатации строительных машин и механизмов следует ограничивать их нагрузку, учитывая повышенную хрупкость металла при низкой температуре, указываемую в паспорте данной машины;

- при эксплуатации транспортных средств в зимний период для повышения тягово-сцепных свойств допускается применять шины с шипами противоскольжения;

- обогрев, укрытие от осадков и отдых рабочих предусматриваются в вагончиках-бытовках, которые в обязательном порядке должны быть снабжены отоплением в зимний период.

Все места временного накопления отходов должны быть идентифицированы. На предприятии должен проводиться регулярный контроль над осуществлением раздельного сбора образующихся отходов, в соответствии с инструкцией об обращении с отходами производства и инструкцией о производственном контроле. Все отходы, представляющие собой вторичные материальные ресурсы, передаются на дальнейшее использование в специализированные организации на основании заключенных хозяйственных договоров.

Для снижения объемов выбросов в атмосферу следует снизить потребление ГСМ, применять более эффективные ГСМ, повысить коэффициент использования строительной техники.

Руководитель либо замещающее его лицо несут ответственность за организацию пожарной охраны, за своевременное выполнение противопожарных мер и мероприятий, за обеспечение необходимыми средствами пожаротушения, за пожарную безопасность.

В непосредственной близости от гидрантов и на территории стройплощадки должны быть установлены указатели направления движения.

В местах и помещениях для хранения и использования ГСМ, лакокрасочных и иных пожаровзрывоопасных и горючих материалов, а также при приготовлении антисептических составов запрещается курение и использование открытого огня.

Не допускается использование битумобарочных устройств с огневым подогревом в подземных условиях.

Не допустимо оставлять установки с электроподогревом без присмотра персонала.

По всем площадкам и временным проездам устраивается временное покрытие из сборных ж.б. дорожных плит по слою песка толщиной 15-25 см.

Для сокращения выноса загрязняющих веществ с поверхностным стоком предусматриваются следующие мероприятия:

- строительная площадка располагается строго в зоне землеотвода проектируемого объекта, которая должна ограждаться специальным забором;
- на строительной площадке не предусмотрено проведение ремонта и техническое обслуживание строительного транспорта;
- отсутствие самостоятельного бетонного хозяйства на строительной площадке;
- на строительной площадке применяются технически исправные машины и механизмы с отрегулированной топливной аппаратурой, соответствующих ГОСТ и заправка их горюче-смазочными материалами на АЗС или автозаправщиками через раздаточные пистолеты.

При проведении работ по строительству объектов промышленного и гражданского строительства основными видами воздействия на поверхностный слой грунтов будут являться механическое и химическое воздействия.

В результате миграционных процессов элементы загрязнители и их соединения из насыпных отложений мигрируют в подземные и поверхностные воды, отрицательно влияя на качество вод.

Природоохранные мероприятия. Охрана почв и грунтов.

Для уменьшения загрязнения и негативного воздействия на грунты в период строительства предусмотрены специальные мероприятия:

- предусматривается установка резервуаров, из которых специализированная организация периодически будет откачивать стоки и вывозить их для очистки и утилизации;

- обеспечить отведение и сброс поверхностных вод с дорог стройплощадок, а также вод от открытого водоотлива на локальные очистные сооружения типа «Векса-5М», сброс хозяйственных стоков предусмотреть в специально оборудованные емкости с последующим вывозом специализированными организациями/

Селитебная территория определяется как земля для строительства жилых и общественных зданий, дорог, в пределах городов и посёлков.

В границах санитарного разрыва индивидуальные дачные и садово-огородные участки, зоны отдыха, источники хозяйственно-бытового водоснабжения, поля выращивания сельскохозяйственной продукции.

Временные дороги на стройплощадке устраиваются с учётом исключения при транспортировании конструкций повреждения растущих деревьев, кустарников.

При эксплуатации строительных машин следить, чтобы из машин на землю не проливались горюче-смазочные материалы.

При устройстве душевых, умывальников и туалетов необходимо предусмотреть временную канализацию, которая соединяется с центральной.

Сливать на землю остатки краски, растворов, другие отравляющие вещества, а также легковоспламеняющиеся, запрещено.

На строительной площадке обязательно должны быть контейнеры с закрывающимися крышками для бытовых отходов, мусора (отдельные).

Влияние объекта строительства на почвенные ресурсы.

Строительство здания не вызовет недопустимых изменений рельефа земной поверхности.

По завершению строительства объекта предусмотрено выполнение работ по благоустройству прилегающей территории.

Основное негативное воздействие на атмосферный воздух будет оказано только во время строительства. Проведенные расчеты показали, что превышения предельно допустимых концентраций при проведении строительных работ наблюдаться не будет, загрязнение атмосферы будет кратковременным. В качестве мероприятий по снижению выбросов нужно предусмотреть оснащение строительной техники каталитическими нейтрализаторами выхлопных газов, позволяющими вдвое снизить выбросы загрязняющих веществ.

В период эксплуатации здания источники загрязнения атмосферного воздуха (легковые и грузовые автомобили, автобусы, очистное сооружение ливневого стока) выбрасывают в атмосферу загрязняющие вещества 5 наименований в суммарном количестве 0,38 тонн/год при суммарном максимально разовом выбросе 0,13 г/с. Негативное воздействие на атмосферу будет незначительное.

Единственным значимым источником загрязнения атмосферного воздуха в период эксплуатации является автотранспорт, находящийся на открытой стоянке.

Превышения над ПДК по всем загрязняющим веществам отсутствуют, что позволяет предложить расчетные выбросы как предельно допустимые (ПДВ).

Размещение не окажет значительного влияния на уровень загрязнения атмосферного воздуха: ни по одному веществу от выбросов совокупности источников застройки нет превышения ПДК.

Для снижения объемов выбросов в атмосферу следует снизить потребление ГСМ, применять более эффективные ГСМ, повысить коэффициент использования строительной техники.

4.10 Техничко-экономические показатели

1. «Общая трудоемкость работ: $T_p = 15512,9$ чел. – дн.
2. Общая трудоемкость работы машин: $T_{маш} = 557,7$ маш. – см.
3. Общая площадь строительной площадки: $S_{общ} = 5788,0$ м².
4. Площадь временных зданий: $S_{врем} = 138,0$ м².
5. Площади складов: $S = 594,6$ м²;
6. Число рабочих на стройке:
 - максимальное: $R_{max} = 59$ чел.;
 - среднее: $R_{ср} = 110$ чел.;
7. Коэффициент неравномерности потока:
 - по времени: $\beta = 0,51$.
8. Продолжительность производства работ: $P_{общ} = 248$ дней» [5].

«Выводы по разделу: в данном разделе подсчитаны объемы работ, произведен выбор машин, механизмов, приспособлений для строительномонтажных работ, выполнен расчет калькуляции трудозатрат. По результатам данных расчетов выполнено построение календарного плана и строительного генерального плана» [5].

5 Экономика строительства

5.1 Общие положения

«Район строительства – г. Ростов-на-Дону.

Конструктивная система здания – каркасная.

Конструктивная схема – рамно-связевая.

Несущая конструктивная система монолитного железобетонного здания состоит из фундамента, опирающихся на него вертикальных несущих элементов (колонн и стен) и объединяющих их в единую пространственную систему горизонтальных элементов (плит перекрытия и покрытия)» [12].

5.2 Сметные расчеты стоимости строительства

Сметные расчеты строительства зданий включают в себя определение стоимости всех материалов, работ и услуг, необходимых для строительства или реконструкции объекта. Они являются основным инструментом для определения стоимости проекта и управления бюджетом.

Сметные расчеты состоят из следующих этапов:

Определение объемов работ: Проводится обследование участка, составляется план и спецификация здания, определяются объемы земляных, монтажных, отделочных и других работ.

Сбор расценок: На основе действующих норм, стандартов и цен на материалы и работы определяются расценки на все виды работ.

Составление смет: На основе полученных расценок и объемов работ составляются сметы, которые представляют собой документы, содержащие перечень работ, их стоимость, общую стоимость и распределение затрат по периодам.

Проверка и корректировка смет: Сметы проверяются и корректируются специалистами в области сметного дела и экспертами в соответствующих областях.

Согласование смет с заказчиком: После проверки и корректировки смет они согласовываются с заказчиком и утверждаются для выполнения работ.

«Сметная документация составлена в текущих ценах по состоянию на 1 квартал 2024 года.

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-01-2023. Сборники НЦС применяются с 06 марта 2023 г.» [10]

«Для определения стоимости строительства используем НЦС:

- НЦС 81-02-01-2023 Сборник N01. Жилые здания» [19];
- «НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы» [20];
- «НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение» [21].

«Для определения стоимости строительства здания жилого 18-этажного двухсекционного дома со встроенными помещениями общественного назначения на первых двух этажах $S = 12877,6 \text{ м}^2$ в сборнике НЦС 81-02-01-2023 выбираем таблицы:

01-06-001-01	5700 м ²	75,26
01-06-001-02	24500 м ²	65,81

Показатель НЦС рассчитываем путем интерполяции по формуле:

$$P_b = P_c - (c - b) \times \frac{P_c - P_a}{c - a} \quad (22)$$

где P_b – рассчитываемый показатель;

P_a и P_c – пограничные показатели из таблиц настоящего сборника;

a и c – параметры пограничных показателей;

b – параметр для определяемого показателя, $a < b < c$.

$$P_b = 65,81 - (24500,0 - 12877,6) \times \frac{65,81 - 75,26}{24500 - 5700} = 71,65 \text{ тыс. руб.}$$

Расчет стоимости объекта строительства:

$$C = 71,65 \times 12877,6 \times 1,0 \times 1,0 = 922707,22 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

где «1,06 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню Алтайского края;

1,01 – ($K_{\text{пер1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [10].

«Сводный сметный расчет составлен в соответствии с «Методикой 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» – Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр» [10].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства здания жилого 18-этажного двухсекционного дома со встроенными помещениями общественного назначения на первых двух этажах составлен в ценах по состоянию на 01.01.2024 г. и представлен в таблице 22.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 23 и 24» [10].

Таблица 22 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2024 г.

Стоимость 1117570,61 тыс. руб.

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. здание жилого 18-этажного двухсекционного дома со встроенными помещениями общественного назначения на первых двух этажах	922 707,22
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	8 601,62
	Итого	931 308,84
	НДС 20%	186 261,77
	Всего по смете	1 117 570,61» [10]

Таблица 23 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Объект	Здание жилого 18-этажного двухсекционного дома со встроенными помещениями общественного назначения на первых двух этажах (наименование объекта)				
Общая стоимость	922707,22 тыс. руб.				
В ценах на	01.01.2024 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-01-2023	Здание жилого 18-этажного двухсекционного дома со встроенными помещениями общественного назначения на первых двух этажах	1 м ²	12877,6	71,65	$71,65 \times 12877,6 \times 1,0 \times 1,0 = 922707,22$ тыс. руб.
	Итого:				922707,22» [10]

Таблица 24 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Объект	Объект: здание жилого 18-этажного двухсекционного дома со встроенными помещениями общественного назначения на первых двух этажах				
Общая стоимость	8601,62 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2024 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	17,72	299,38	$299,38 \times 17,72 \times 1,0 \times 1,0 = 5305,01$ тыс. руб.
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-01	Озеленение территорий с	100 м ²	27,36	120,49	$120,49 \times 27,36 \times 1,0 \times 1,0 = 3296,61$ тыс. руб.
	Итого:				8601,62» [10]

«Сметная стоимость строительства здания жилого 18-этажного двухсекционного дома со встроенными помещениями общественного назначения на первых двух этажах составляет 1117570,61 тыс. руб.

5.2 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели (ТЭП) строительства здания включают в себя ряд параметров, которые определяют эффективность использования ресурсов при возведении здания и его эксплуатации. Вот некоторые из основных ТЭП.

Техничко-экономические показатели здания жилого 18-этажного двухсекционного дома со встроенными помещениями общественного назначения на первых двух этажах представлены в таблице 25» [10].

Таблица 25 – Техничко–экономические показатели

Наименование показателя	Значение
Общая площадь, м ²	12877,60
Строительный объем, м ³	44030,20
Сметная стоимость с учетом НДС, тыс. руб.	1117570,61
Стоимость 1 м ² , тыс. руб./м ²	86,78
Стоимость 1 м ³ , тыс. руб./м ³	25,38» [10]

Выводы по разделу

«Сметная стоимость строительства здания жилого 18-этажного двухсекционного дома со встроенными помещениями общественного назначения на первых двух этажах составляет 1117570,61 тыс. руб.» [10]

Стоимость 1 м³ составила 25,38 тыс. руб./м³.

Стоимость 1 м² составила 86,78 тыс. руб./м².

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта

«В Архитектурно-планировочном решении в подразделе объемно-планировочного и конструктивного решения прописаны основные характеристики здания жилого 18-этажного двухсекционного дома со встроенными помещениями общественного назначения на первых двух этажах.

В таблице 26 приведена конструктивно-технологическая характеристика на монтаж монолитного перекрытия.

Таблица 26 – Технологический паспорт технического объекта» [1]

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, код по постановлению Госстандарта РФ от 26.12.1994	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	2	3	4	5
Устройство монолитной фундаментной плиты	Арматурные работы	Арматурщик, 11121	Вязальный крючок	Арматурные стержни, каркасы, соединит. элементы
	Опалубочные работы	Плотник, 16671	Шуруповерт, молоток, плоскогубцы, ножовка по дереву	Комплект опалубки
	Бетонные работы	Бетонщик, 11196	Вибратор	Бетонная смесь
	Работа машин и механизмов	Машинист крана бр	Кран башенный «POTAIN» [1]	-

Технологический паспорт позволяет определить основные технологические операции, оборудование, техническое устройство, приспособления, которые могут стать источником опасных и вредных факторов.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Оценка рисков производится на основании ГОСТ 12.0.003-2015.

Идентификация профессиональных рисков представлена в таблице 27.

Таблица 27 – Идентификация профессиональных рисков

«Вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
1	2	3
Арматурные работы	Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устраиваемое перекрытие конструктивно располагаются на высоте третьего этажа
	Острые кромки, углы, торчащие штыри	Арматурные каркасы
	Движущиеся машины, механизмы и их части	Башенный кран КБ Бетононасос
	Самопроизвольное обрушение элементов конструкций	Башенный кран КБ
Опалубочные работы	Подвижные части производственного оборудования	Башенный кран КБ
	Передвигающиеся изделия, заготовки, материалы	Башенный кран КБ
	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных работ, материалов и конструкций	Арматурные стержни, конструкции опалубки
	Токсические химически опасные и вредные производственные факторы	Смазка для опалубки, краска масляная, присадки для бетона
	Острые кромки, углы, торчащие штыри	Арматурные каркасы
	Вибрация	Глубинный вибратор» [1]

«Идентификация профессиональных рисков нужна для выбора мероприятий, предотвращающих или снижающих влияния опасных факторов на здоровье людей, а также для непрерывности строительных процессов.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 28.

Таблица 28 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов» [1]

«Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
Арматурные работы		
Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устройство передвижных подмостей, использование предохранительного пояса	Костюмы брезентовые, ботинки кожаные с жестким
Острые кромки, углы, торчащие штыри	Использование рукавиц, брезентового костюма	подноскам, рукавицы комбинированные,
Движущиеся машины, механизмы и их части	Определение опасных зон действия крана	костюмы на утепляющей прокладке
Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и	Выполнение устройства конструкций в соответствии с разработанной технологией	и валенки для зимнего периода, защитные каски, защитные очки
Опалубочные работы		
Подвижные части производственного оборудования	Устройство подвесных подмостей подмостей, применение приставных лестниц	Костюмы хлопчатобумажные с водоотталкивающей
Передвигающиеся изделия, заготовки, материалы	Определение опасных зон действия крана, согласованность действий между машинистом крана и рабочими	пропиткой, в зимнее время года костюмы на утепляющей прокладке
Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных работ	Использование рукавиц	и валенки, защитные каски» [1]

Продолжение таблицы 28

1	2	3
Бетонные работы		
«Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устройство подвесных подмостей, использование предохранительного пояса	Брюки брезентовые, куртки хлопчатобумажные
Острые кромки, углы, торчащие штыри	Использование рукавиц, брезентовых курток	или брезентовые, сапоги резиновые или ботинки кожаные, рукавицы
Вибрация	Использование виброзащитных рукавиц, перчаток, наколенников, сапог	комбинированные, костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода, защитные каски, защитные перчатки и очки» [1]
Движущиеся машины, механизмы и их части	Определение опасных зон действия крана, согласованность действий между машинистом крана и рабочими	
Самопроизвольное обрушение элементов конструкций	Использование рабочими касок.	

При устройстве наружных инженерных сетей – во избежание несчастных случаев и случайного проникновения посторонних в зону земляных работ – обязательно выставить защитное ограждение вдоль всех участков открытой траншеи. На ограждении установить предупредительные надписи, а в ночное время участки работ должны быть освещены. В местах движения пешеходов предусмотреть деревянные мостики с перильным ограждением по обе стороны. В случае атмосферных осадков, вода из траншей должна откачиваться немедленно. Оставлять открытыми траншеи и котлованы под инженерные сети, проходящие в местах передвижения людей, без надзора и ограждения категорически не допускается.

Разработку траншей и котлованов, вблизи существующих подземных коммуникаций необходимо производить вручную.

В основном для всех рабочих рекомендуется односменный режим труда с двумя выходными днями и 8-и часовым рабочим днем (статья 100 ТК РФ).

Режим труда этой категории работников следующий.

начало рабочего дня - 8-00 ч.;

обеденный перерыв - с 12-00 до 13-00 ч.

окончание рабочего дня - 17-00 ч.

При работе в зимнее время необходимо соблюдать следующие требования:

- при эксплуатации строительных машин и механизмов следует ограничивать их нагрузку, учитывая повышенную хрупкость металла при низкой температуре, указываемую в паспорте данной машины;
- при эксплуатации транспортных средств в зимний период для повышения тягово-сцепных свойств допускается применять шины с шипами противоскольжения;
- обогрев, укрытие от осадков и отдых рабочих предусматриваются в вагончиках-бытовках, которые в обязательном порядке должны быть снабжены отоплением в зимний период.

6.4 Пожарная безопасность технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Класс пожарной опасности установлен на основании СП 12.13130.2009.

Основные источники пожара приведены в таблице 29.

Таблица 29 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Здание жилого 18-этажного двухсекционного дома со встроенными помещениями общественного назначения на первых двух этажах	Вибратор Сварочный аппарат	Класс Е	Возможность возникновения короткого замыкания	Опасные факторы взрыва, произошедшего в следствии пожара, замыкание электроинструментов» [1]

Таблица выполнена на основании Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ.

6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности

Технические средства обеспечения пожарной безопасности представлены в таблице 30.

Таблица 30 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)
1	2	3	4	5	6	7
Огнетушители (2 шт.), ведро (2 шт.) резервуар с водой, ящик с песком 0,5 м.	Пожарные машины, Пожарный кран	Пожарные гидранты, пожарный водопровод	На строительной площадке отсутствуют	Пожарные гидранты, пожарные рукава, щиты для песка, огнетушитель	Эвакуационные выходы, респираторы; защитная спецодежда, маски.	Песок, багор (2 шт.), Лопата (2 шт.), лом, вода» [1]

Необходимая защита от пожара достигается путем комплексного применения методов и средств защиты.

6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности представлены в таблице 31.

Таблица 31 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса»	Наименование мероприятий	Предъявляемые требования по обеспечению пожарной безопасности
Здание жилого 18-этажного двухсекционного дома со встроенными помещениями общественного назначения на первых двух этажах	Устройство монолитной фундаментной плиты	Устройство системы пожарной сигнализации.
		Устройство на строительной площадке противопожарного водопровода.
		Обеспечение свободного проезда к проектируемому объекту и местам складирования материалов.
		Наличие на стройплощадке первичных средств пожаротушения
		Наличие средств связи на территории строительства
		В ночное время дороги и проезды должны быть освещены.
Системы временного электроснабжения, проводка должны быть заизолированы» [1]		

Мероприятия, обеспечивающие устойчивость работы систем ОВ при пожаре:

- вертикальные транзитные воздуховоды покрыты огнезащитным составом типа «Термотекс 30» с пределом огнестойкости EI 30;
- транзитные воздуховоды изготовить из листовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80 толщиной 0,8 мм; класс плотности «В»;
- на чердаке воздуховоды покрыты огнезащитным составом типа «Термотекс 30» с последующей теплоизоляцией матами техническими из базальтовой ваты типа «ROCKWOOL TEX MAT» толщиной 60 мм, кашированных алюминиевой фольгой.

Опасность пожара на строительной площадке следует учитывать при сварочных работах. Поэтому в местах сварочных работ следует строго соблюдать меры противопожарной защиты, правильно организуя рабочее место.

Огнетушители следует устанавливать в легкодоступных и видимых местах, где наиболее вероятно появление пожаров.

Проведение огневых работ на постоянных и временных местах допускается лишь после принятия мер, исключающих возможность возникновения пожара: очистки рабочего места от горючих материалов, защиты горючих конструкций.

Опасность пожара на строительной площадке следует учитывать при сварочных работах. Поэтому в местах сварочных работ следует строго соблюдать меры противопожарной защиты, правильно организуя рабочее место.

Огнетушители следует устанавливать в легкодоступных и видимых местах, где наиболее вероятно появление пожаров.

Проведение огневых работ на постоянных и временных местах допускается лишь после принятия мер, исключающих возможность возникновения пожара: очистки рабочего места от горючих материалов, защиты горючих конструкций.

Эвакуационные выходы из каждой квартиры предусмотрены через коридор на лестничную клетку, а затем непосредственно наружу. С каждого этажа предусмотрено два эвакуационных выхода.

Опасность пожара на строительной площадке следует учитывать при сварочных работах. Поэтому в местах сварочных работ следует строго соблюдать меры противопожарной защиты, правильно организуя рабочее место.

Огнетушители следует устанавливать в легкодоступных и видимых местах, где наиболее вероятно появление пожаров.

Проведение огневых работ на постоянных и временных местах допускается лишь после принятия мер, исключающих возможность возникновения пожара: очистки рабочего места от горючих материалов, защиты горючих конструкций.

Внутренняя отделка мест общего пользования, входных групп должна быть предусмотрена в соответствии с их функционально -техническим

назначением, санитарно-гигиеническими и противопожарными нормами, с учетом применения сертифицированных отделочных материалов.

Планировка территории обеспечивает возможность установки пожарных автомобилей и оборудования в непосредственной близости от здания и, одновременно, на безопасном расстоянии от места пожара. Обеспечена возможность установки коленчатых подъемников и автолестниц у здания на ровных участках дорог или с небольшими, не более 6 град, уклонами, на расстоянии, обеспечивающем выдвижение колен в пределах допустимого угла наклона. Доступ пожарных с коленчатых подъемников и автолестниц предусмотрен не менее чем с трёх сторон здания.

Предусмотрена возможность подключения к системам автоматического водяного пожаротушения объекта через патрубки ДУ 80.

На проектируемом объекте назначается лицо, ответственное за противопожарное состояние, в чьи обязанности входит обеспечение безопасности работы пожарного подразделения на объекте.

Система противопожарной защиты здания обеспечивает:

- возможность своевременной эвакуации людей, т.е. до наступления угрозы их жизни и здоровью от воздействия опасных факторов пожара;
- управление инженерными системами,
- сбор, обработку поступающих сигналов от объектов защиты, формирование и выдачу звуковых и световых сигналов «Пожар» и «Неисправность», а также сигналов управления подсистемами и иной информации;
- возможность подключения в систему противопожарного оборудования подсистем;
- дистанционное включение всех систем противопожарной защиты отсеков здания, а также отключение систем, которые требуется отключать при пожаре в соответствии с алгоритмом действий определяемых инструкцией и конкретной обстановкой;

- полную информативность, достоверность и надежность.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Поверхностный сток вод с территории стройплощадки, а также сток от открытого водоотлива будет направляться по подводящим лоткам и канавам в существующие сети городской дождевой канализации. По всем площадкам и временным проез-дам устраивается временное покрытие из сборных ж.б. дорожных плит по слою песка толщиной 15-25 см.

Для сокращения выноса загрязняющих веществ с поверхностным стоком предусматриваются следующие мероприятия:

- строительная площадка располагается строго в зоне землеотвода проектируемого объекта, которая должна ограждаться специальным забором;
- для недопущения загрязнения проезжей части УДС города, для строительных машин в местах выезда из зоны работ на специальных площадках предусмотрены мойки колес типа «Мойдодыр», с устройством очистки воды для повторного использования (оборотное водоснабжение).

Таким образом, можно сделать вывод, что при соблюдении экологических требований к проведению строительных работ, а также организация отведения поверхностных стоков при эксплуатации рассматриваемого объекта, позволят минимизировать отрицательные воздействия на водную среду и гарантировать ее качество, соответствующее санитарным требованиям.

Прогнозная оценка загрязнения почвенного покрова в период строительства.

Проектом организации строительства предусматривается размещение на территории объекта временных зданий и сооружений, состоящих из инвентарных зданий контейнерного типа различного назначения, открытых складов материалов и строительных конструкций.

При проведении работ по строительству объектов промышленного и гражданского строительства основными видами воздействия на поверхностный слой грунтов будут являться механическое и химическое воздействия.

Природоохранные мероприятия. Охрана почв и грунтов.

Для уменьшения загрязнения и негативного воздействия на грунты в период строительства предусмотрены специальные мероприятия:

- предусматривается установка резервуаров, из которых специализированная организация периодически будет откачивать стоки и вывозить их для очистки и утилизации;

- обеспечить отведение и сброс поверхностных вод с дорог стройплощадок, а также вод от открытого водоотлива на локальные очистные сооружения типа «Векса-5М», сброс хозяйственных стоков предусмотреть в специально оборудованные емкости с последующим вывозом специализированными организациями/

Селитебная территория определяется как земля для строительства жилых и общественных зданий, дорог, в пределах городов и посёлков.

В границах санитарного разрыва индивидуальные дачные и садово-огородные участки, зоны отдыха, источники хозяйственно-бытового водоснабжения, поля выращивания сельскохозяйственной продукции.

Временные дороги на стройплощадке устраиваются с учётом исключения при транспортировании конструкций повреждения растущих деревьев, кустарников.

Строительство здания не вызовет недопустимых изменений рельефа земной поверхности.

По завершению строительства объекта предусмотрено выполнение работ по благоустройству прилегающей территории.

Сточные воды, сбрасываемые в водоемы, в проектируемом объекте не образуются, поэтому специальные мероприятия по охране водоемов не планируются.

Строительство и эксплуатация проектируемого объекта не окажет негативного воздействия на растительный мир земель, так как по завершению строительства предусмотрена уборка и благоустройство территории, а строительные и монтажные работы будут осуществляться на строго отведенных площадях.

Влияние объекта строительства на животный мир.

Места обитания животных и птиц на площадке строительства, а также пути их миграции через территорию отсутствуют.

При строительстве объекта основной вклад в массу выбросов загрязняющих веществ вносит строительная техника и передвижной транспорт. Поэтому мероприятия по уменьшению выбросов загрязняющих веществ относятся к транспорту и строительной технике.

В целях уменьшения загрязнения воздушного бассейна вредными веществами, выбрасываемыми двигателями внутреннего сгорания строительной и транспортной техники, рекомендуется проведение следующих мероприятий:

- ремонт и техническое обслуживание строительной техники на месте выполнения работ не производить;
- обязательное сохранение границ территории, отводимых для строительства;
- устранение открытого хранения, погрузки и перевозки сыпучих пылящих веществ (применение контейнеров, специальных транспортных средств);
- выполнение в полном объеме мероприятий по сохранности зеленых насаждений;
- соблюдение требований местных органов охраны природы;
- после завершения работ следует произвести восстановление нарушенных земель;
- работа строительных машин и механизмов должна быть отрегулирована на минимально допустимый выброс выхлопных

газов и уровень шума. Выполнение работ на отведенной полосе должно вестись с соблюдением чистоты территории;

- территория должна предохраняться от попадания в нее горюче-смазочных материалов.

Выводы

«Технологический процесс устройства монолитного перекрытия здания жилого 18-этажного двухсекционного дома со встроенными помещениями общественного назначения на первых двух этажах пригоден по требованиям экологической, пожарной безопасности и охране труда.

Проведена идентификация возникающих профессиональных рисков по осуществляемому производственно-технологическому процессу «устройство монолитной фундаментной плиты», выявлены опасные и вредные производственные факторы, определены источники опасного и вредного производственного фактора.

Это, в конечном итоге, позволило обеспечить безопасные условия строительства технического объекта» [1].

Заключение

Цель работы реализована – разработан проект жилого 18-этажного двухсекционного дома со встроенными помещениями общественного назначения на первых двух этажах.

Разработанные проектные решения здания отвечают всем современным требованиям в области гражданского строительства.

«Для окончательного достижения цели данной работы были решены следующие задачи:

- разработка планировки и организации земельного участка, обоснование выбранных строительных материалов для строительства;
- расчет строительных конструкций, построение схем, сечений, определение несущей способности;
- разработка решений по организации строительных, монтажных и специальных работ с соблюдением технологической последовательности;
- расчет стоимости проектируемого здания на основе агрегированных показателей;
- оценка возможных рисков при проведении работ и разработка мер по их минимизации.

Для достижения этих целей в проекте разработаны соответствующие разделы с учетом необходимых текущих требований к проектированию объектов, зданий и помещений организаций спортивного назначения.

Все принятые решения способствуют снижению затрат при строительстве здания за счет выбора наиболее рациональных объемно-планировочных и дизайнерских решений, наиболее эффективных строительных материалов, оптимальных методов выполнения работ на разных этапах строительства объекта и совершенствования методов проведения работ» [1, 8].

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». [Электронный ресурс] : Уч.- методическое пособие. Тольятти : ТГУ, 2022. 51 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767> (дата обращения: 05.07.2023).
2. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация (с поправками) условия : издание официальное. Введ. 01.01.2021. М : Стандартиформ, 2021. – 42 с.
3. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия : издание официальное. Введ. 01.07.2017. М : Стандартиформ, 2017. – 19 с.
4. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия. Введ. 01.07.2015. М: Стандартиформ, 2014. 36 с.
5. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Архитектурно-строит. ин-т каф. «Промышленное и гражданское строительство». ТГУ. Тольятти : ТГУ, 2022. 147 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/4620> (дата обращения: 12.03.2023).
6. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Ю. Михайлов. – Москва : ИнфраИнженерия, 2020. 172 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/5172> (дата обращения: 09.03.2023).
7. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. – Москва: Инфра-Инженерия, 2020. 296 с. ил. – ISBN 978-5-9729-0134-0. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html> (дата обращения: 25.02.2023).
8. Сысоева Е.В. Конструирование общественных зданий : учеб.-метод. пособие / Е. В. Сысоева, А. П. Константинов, Е. Л. Безбородов. - Москва

: МИСИ-МГСУ, 2020. 55 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105725.html> (дата обращения: 05.03.2023).

9. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. 443 с. : ил. – ISBN 978-5-4497-0281-4. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 24.02.2023).

10. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. 187 с. ил. – ISBN 978-5-4486-0142-2. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 07.03.2023).

11. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Введ. 04.06.2017. М. : Минстрой России, 2016. 80 с.

12. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017. 110 с.

13. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 : издание официальное : дата введения 25.06.2020. – Москва : Минстрой России, 2020. 94 с.

14. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий : издание официальное : дата введения 01.07.2013. – Москва : Минрегион России, 2012. 96 с.

15. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 : дата введения 01.07.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. 47 с.

16. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции : издание официальное : дата введения 01.07.2013. – Москва : Госстрой России, 2012. 198 с.

17. СП 54.13330.2022. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3. Введ. 04.07.2022. М. : Минрегион России, 2022. 48 с.

18. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. Введ. 25.06.2021. М. : Минрегион России, 2020. 121 с.

19. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-03-2024. Сборник № 01. Жилые здания : дата введения 06.03.2023. – Москва : Минстрой России, 2023. 104 с.

20. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2023. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : дата введения 07.03.2024. – Москва : Минстрой России, 2023. 57 с.

21. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2024. Сборник № 17. Озеленение : дата введения 07.03.2023. – Москва : Минстрой России, 2023. 20 с.

Приложение А

Дополнения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация окон и дверей

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во
Блоки оконные			
«ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1470-870 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4)	5
ОК-2		ОП В2 1470-1470 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4)	5
ОК-3		ОП В2 1470-1770 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4)	20
ОК-4		ОП В2 1470-870 (М1-16ЛГ-4М1)	84
ОК-5		ОП В2 1470-1470 (М1-16ЛГ-4М1)	55
Блоки дверные			
Д1	ГОСТ 475-2016	ДН 2 21x15 Г Пр 33 Т3 Мд4	14
Д2		ДН 2 21x13 Г Пр 33 Т3 Мд4	2
Д3		ДН 1Рл 21x9 Г Пр 33 Т3 Мд4	1
Д4		ДМ 1Рл 21x9 Г ПрБ Мд1	71
Д5		ДМ 1Рп 21x9 Г ПрБ Мд1	55
Д6		ДМ 2 21x13 Г ПрБ Мд1	14
Д7		ДМ 1Рл 21x7 Г ПрБ Мд1	20
Д8		ДМ 1Рп 21x7 Г ПрБ Мд1	15
Д9		ДС 1Рл 21x7 Г Пр Мд1	60
Д10		ДС 1Рп 21x7 Г Пр Мд1	40
Д11	ГОСТ 31173-2016	ДСУЗ, Г, Оп, Пр, Прг, Вн, Псп, МЗ, УЗ	30
Д12		ДСУЗ, Г, Оп, Л, Прг, Вн, Псп, МЗ, УЗ	40
Д13		ДСУЗ, Г, Оп, Пр, Прг, Н, Псп, МЗ, УЗ	5
Д14	ГОСТ 30970-2014	ДМП Км П Оп Пр Р 2100x900	50
Д15		ДМП Км П Оп Л Р 2100x900	49
Ленточное остекление лоджий			
ОЛ	ГОСТ Р56926-2016	ОБП-ПО-П» [16]	99

Продолжение приложения А

Таблица А.2 – Спецификация элементов перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг	Примечание
ПР1	ГОСТ 948-2016	по серии 1.038.1-1 вып.1 L=1800	11	26,3	
ПР2	ГОСТ 948-2016	по серии 1.038.1-1 вып.1 L=1500	36	24,1	
ПР3	ГОСТ 948-2016	по серии 1.038.1-1 вып.1 L=900	12	13,4	
ПР 4	ГОСТ 948-2016	по серии 1.038.1-1 вып.1 L=900	64	13,2	
ПР 5	ГОСТ 948-2016	по серии 1.038.1-1 вып.1 L=950	8	15,2	
ПР 6	ГОСТ 948-2016	по серии 1.038.1-1 вып.1 L=1500	4	24,1	

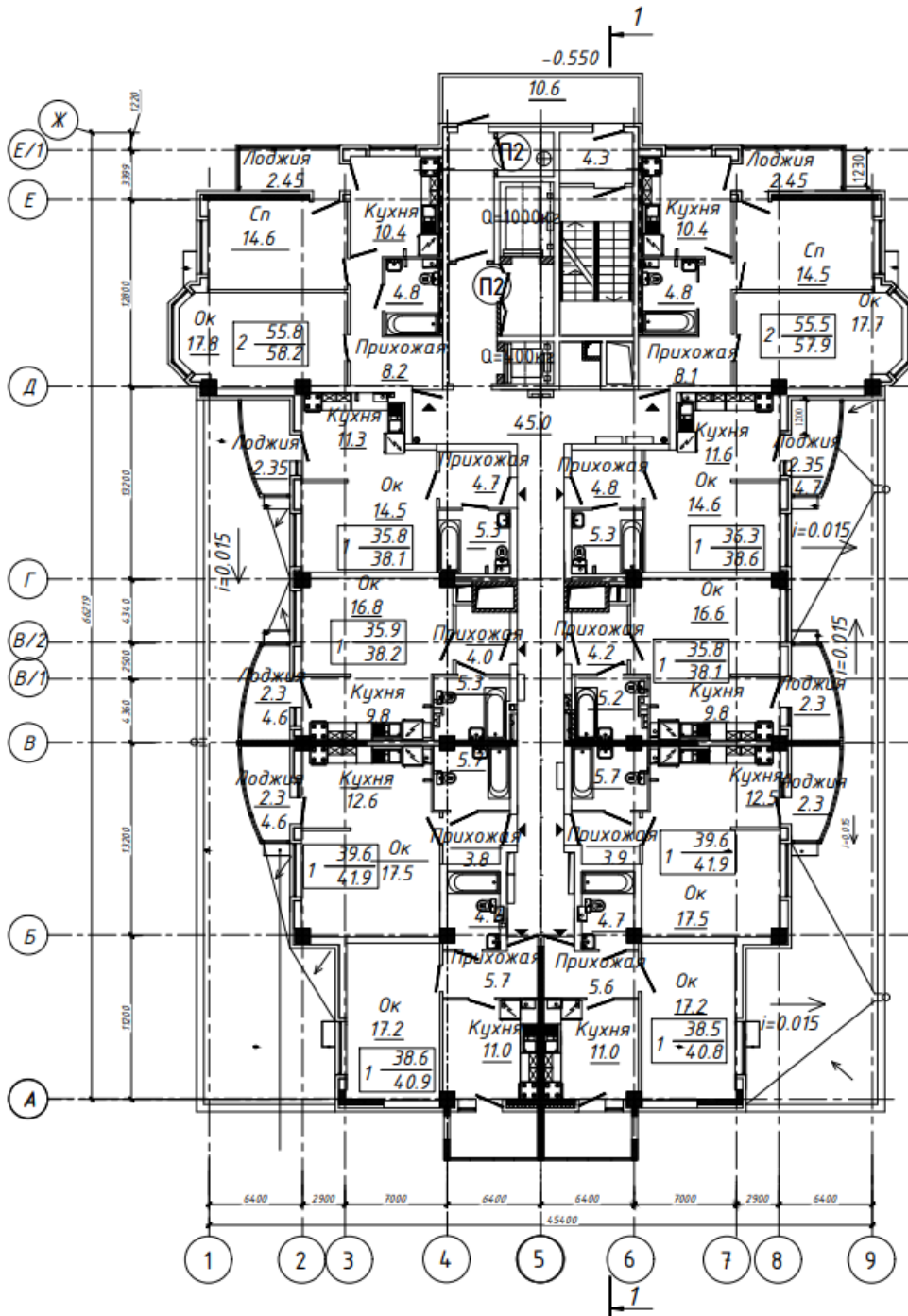


Рисунок А.1 – План 14-17го этажей

Приложение Б

Дополнения к разделу «Организация строительства»

Таблица Б.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

№ п.п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Расчет
Земляные работы				
1	Срезка растительного слоя грунта бульдозером ДЗ-28, толщиной 20 см	м ²	7369,36	$(39,6 + 15) \cdot (119,97 + 15)$
2	Транспортирование ранее срезанного грунта бульдозером ДЗ-28 на расстояние 30 метров	м ³	1473,87	$7369,36 \cdot 0,2$
3	Планировка грунта бульдозером	м ²	7369,36	$(39,6 + 15) \cdot (119,97 + 15)$
4	Разработка грунта III группы	м ³	7918,73	Объем котлована: $V_k =$ $4,5/6 \cdot [41,8 \cdot 122,17 + 48,55 \cdot 128,92 +$ $+(41,8 + 48,55) \cdot (122,17 + 128,92)] =$ $= 8780,41 \text{ м}^3$ Разработка грунта с погрузкой в транспортное средство: $V_{ТС} = 8780,41 - 861,68 = 7918,73 \text{ м}^3$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

5	Разработка грунта III группы в котловане экскаватором ЭО-4125	м ³	861,68	Объем грунта в пазухах котлована: $V_{\text{паз}} = 2,7 \cdot (39,6 \cdot 2 + 119,97 \cdot 2) = 861,68 \text{ м}^3$
6	Перемещение ранее разработанного грунта в отвал бульдозером на расстояние 30 м	м ³	861,68	Объем грунта в пазухах котлована: $V_{\text{паз}} = 2,7 \cdot (39,6 \cdot 2 + 119,97 \cdot 2) = 861,68 \text{ м}^3$
7	Окончательная планировка дна котлована бульдозером ДЗ-28	м ²	5106,71	$41,8 \cdot 122,17 = 5106,71$
8	Разработка недобора грунта в котловане вручную, толщиной 0,05 м	м ³	255,34	$5106,71 \cdot 0,05 = 255,34$
9	Обратное перемещение грунта из отвала бульдозером на расстояние 30 м	м ³	861,68	Объем грунта в пазухах котлована: $V_{\text{паз}} = 2,7 \cdot (39,6 \cdot 2 + 119,97 \cdot 2) = 861,68 \text{ м}^3$
10	Обратная засыпка бульдозером ДЗ-28	м ³	861,68	Объем грунта в пазухах котлована: $V_{\text{паз}} = 2,7 \cdot (39,6 \cdot 2 + 119,97 \cdot 2) = 861,68 \text{ м}^3$
11	Послойное уплотнение грунта трамбовками	м ²	1914,85	$861,68 / 0,45 = 1914,85 \text{ м}^3$
Устройство конструкций нулевого цикла				
12	Устройство бетонной подготовки	м ³	503	$76,0 \cdot 41,8 \cdot 0,1 + 46,8 \cdot 39,6 \cdot 0,1 = 503$
13	Устройство свайных фундаментов	м ³	1521,1	-
14	Устройство монолитных пилонов железобетонных в опалубке типа PERI	м ³	56,56	$((0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,5) \cdot 101) = 56,56$
15	Устройство монолитных подвальных стен толщиной 200 мм в опалубке типа PERI	м ³	102,69	$((0,2 \cdot 73,35 \cdot 3,5) \cdot 2) = 102,69$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

16	Гидроизоляция стен, фундаментов: горизонтальная обмазочная в 2 слоя	м ²	146,7	$39,6*2+33,75*2 = 146,7$
17	Устройство монолитного перекрытий толщиной 200 мм в опалубке типа PERI	м ³	348,4	$67*26*0,2 = 348,4$
Устройство конструкций надземной части здания				
18	Устройство монолитных стен и пилонов	100 м ³	18,14	-
19	Устройство монолитных перекрытий	100 м ³	26,73	$26,2*26,5*0,2*19 = 2673$
20	Устройство монолитных лестничных маршей	100 м ³	0,38	$2*19 = 38$
21	Кладка наружных стен из газобетонных блоков	м ³	1921,5	$(3,6-0,25*2) *3,5*5*10+(3,6-0,25) *3,5*4*19 = 1921,5$
22	Монтаж перемычек	100 шт.	5,82	582
23	Устройство монолитной лифтовой шахты	100 м ³	0,39	$2,78*0,2*3,5*19 = 39$
24	Утепление наружных стен минераловатными плитами	1 м ³	493,3	-
25	Монтаж навесного фасада здания из алюминиевых панелей	100 м ²	55,39	-
Устройство кровли				
26	Огрунтовка поверхности праймером битумным	100 м ²	7,37	$S = 737 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

27	Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м ²	7,37	S = 737 м ²
28	Устройство пароизоляции	100 м ²	7,37	S = 737 м ²
29	Устройство теплоизоляции	100 м ²	7,37	S = 737 м ²
30	Устройство гидроизоляционного слоя	100 м ²	7,37	S = 737 м ²
Устройство полов				
31	Устройство стяжки пола из ц/п раствора	100 м ²	69,62	Из АР раздела «Экспликация полов»
32	Устройство гидроизоляции пола	100 м ²	8,35	Из АР раздела «Экспликация полов»
33	Устройство наливного бетонного пола	100 м ²	1,33	Из АР раздела «Экспликация полов»
34	Устройство полов из керамогранита	100 м ²	69,62	Из АР раздела «Экспликация полов»
Монтаж окон и дверей				
35	Монтаж окон и витражей	100 м ²	8,78	Спецификация оконных и дверных проемов
36	Монтаж дверей	100 м ²	5,38	Спецификация оконных и дверных проемов
Отделочные работы				
37	Штукатурка поверхности стен	100 м ²	346,2	Экспликация стен и потолков
38	Штукатурка поверхности потолков	100 м ²	26,73	Экспликация стен и потолков
39	Окраска водоэмульсионными составами стен	100 м ²	346,2	Экспликация стен и потолков
40	Облицовка потолков плитами	100 м ²	26,73	Экспликация стен и потолков