

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 Монолитный пятнадцатизэтажный жилой дом

Обучающийся

В.С. Левченков

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Э.Р. Ефименко

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

Консультанты

Э.Р. Ефименко

(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)

В.Н. Чайкин

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

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

(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 2023

Аннотация

Выпускная квалификационная работа предусматривает разработку проекта строительства пятнадцатизэтажного жилого дома из монолитного каркаса. Результаты написания выпускной квалификационной работы включают в себя разработку проекта жилого дома, расчет инженерных систем, оценку экономической эффективности проекта, описание основных технологий строительства, планирование и контроль за выполнением работ, сметный расчет и меры по обеспечению безопасности на строительной площадке. Результаты работы могут быть использованы как для личных целей, так и для коммерческой деятельности в области проектирования и строительства жилых объектов. Выпускная квалификационная работа по проектированию жилого дома выполняется для получения квалификации в области строительного проектирования и демонстрации своих знаний и навыков в этой области. Работа может использоваться для дальнейшего развития карьеры в строительной отрасли или для продолжения образования в магистратуре. Данная выпускная квалификационная работа включает в себя следующие разделы: архитектурный раздел, в котором рассмотрены этапы проектирования жилого дома; расчетно-конструктивный раздел, посвященный расчету инженерных систем и оценке экономической эффективности проекта; технологический раздел, описывающий основные технологии строительства; раздел организации строительства, включающий в себя планирование и контроль за выполнением работ; сметный расчет, представляющий собой детальную оценку затрат на строительство; и раздел безопасности объекта, в котором рассмотрены меры по обеспечению безопасности на строительной площадке. Результаты работы могут быть использованы как для личных целей, так и для коммерческой деятельности в области проектирования и строительства жилых объектов.

Проект включает в себя пояснительную записку и графическую часть, представленную 8 листами формата А1.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	8
1.1 Исходные данные для проектирования	8
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно-планировочное решение	11
1.4 Конструктивные решения	11
1.5 Архитектурно-художественное решение	13
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	14
1.6.1 Расчет наружных стен	14
1.6.2 Расчет покрытия.....	16
1.7 Инженерные системы	17
2 Расчетно-конструктивный раздел	22
2.1 Исходные данные	22
2.2 Сбор нагрузок.....	22
2.3 Результаты расчета.....	24
2.4 Расчет армирования элементов здания.....	25
3 Технология строительства.....	27
3.1 Область применения	27
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	27
3.2.1 Подготовительные работы	27
3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий	28
3.2.3 Выбор монтажных приспособлений	28
3.2.4 Выбор монтажных приспособлений	28
3.2.5 Методы и последовательность производства монтажных работ....	30
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	31
3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени	32

3.5	Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность	32
3.5.1	Безопасность труда	32
3.5.2	Пожарная безопасность	38
3.5.3	Экологическая безопасность.....	40
4	Организация и планирование строительства	45
4.1	Краткая характеристика объекта	45
4.2	Определение объемов работ	45
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, материалах	46
4.4	Подбор строительных машин и механизмов для производства работ ..	46
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	48
4.6	Разработка календарного плана на производство работ	49
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях	50
4.8	Проектирование строительного генерального плана	55
5	Экономика строительства	59
5.1	Пояснительная записка.....	59
6	Безопасность и экологичность технического объекта	62
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	62
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	62
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	63
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	65
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	68
	Заключение	70
	Список используемой литературы и используемых источников.....	71
	Приложение А Дополнительные сведения к Архитектурно-планировочному разделу.....	77
	Приложение Б Дополнительные сведения к Расчетно-конструктивному разделу.....	79

Приложение В Дополнительные материалы к разделу «Организация и планирование строительства».....	84
Приложение Г Дополнительные материалы к разделу «Экономика строительства».....	100

Введение

Проектирование жилых зданий является неотъемлемой частью развивающейся экономики города, региона, страны. Здания выделенного сегмента являются показателем развития городской среды, означают необходимость создания дополнительной среды проживания. Создание дополнительных жилых пространств более высокого класса для проживающих на выделенной территории является ключевым, показательным фактором желания людей проживать, работать и осуществлять свою ежедневную деятельность. Данные ключевые факторы позволяют поднять уровень развития городской среды на ступени выше.

Выпускная квалификационная работа предусматривает разработку проекта строительства пятнадцатизэтажного жилого дома из монолитного каркаса.

В соответствии с заданием на проектирование в выпускной квалификационной работе произведена разработка монолитного двухсекционного девятиэтажного жилого дома. Пространственная жесткость обеспечивается жестким соединением монолитных железобетонных плит перекрытия и монолитных стен. Наружные стены выполнены из керамического кирпича, высота этажа принята 3,0 м. Фундамент выполнен в виде сплошной железобетонной монолитной плиты.

Многоэтажное строительство позволяет эффективно использовать ограниченные земельные ресурсы, особенно в городских районах в условиях стесненности застройки. Это позволяет разместить больше жилых единиц на одном участке земли.

Выявлены следующие задачи для выполнения поставленной цели – проектирование жилого дома с монолитным каркасом, отраженные в шести разделах выпускной работы: отражение архитектурного ансамбля, проектирование объемно-планировочного и конструктивного решений, теплотехнический расчет ограждающих конструкций, расчет монолитной

плиты перекрытия здания, построение и отражение технологического процесса по монтажу монолитной плиты перекрытия дома, выполнение строительного генерального плана и календарного графика производства работ, а также подсчет сметной стоимости строительства с использованием укрупненных норм строительства. Особое внимание при проектировании уделено охране труда и пожарной безопасности, а также экологической безопасности.

В данной выпускной квалификационной работе разрабатывается проект строительства с применением знаний и навыков проектирования, полученных в Тольяттинском государственном университете. При выборе конструктивной схемы важно учесть материал несущих конструкций для адаптации к протекающим технологическим процессам в цеху, а также должны быть безопасны во время эксплуатации. Проектируемое здание отвечает необходимым функциональным требованиям, имеет оригинальную архитектуру. Объект расположен в пешеходной доступности от остановок общественного транспорта. Для выполнения поставленной цели поставлены следующие задачи, отраженные в шести разделах выпускной работы: проектирование объемно-планировочного и конструктивного решений с применением новейших технических разработок и современных строительных материалов, расчет основного несущего элемента здания, построение и отражение технологического процесса по монтажу, выполнение строительного генерального плана и календарного графика.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные для проектирования

«Название объекта: Монолитный пятнадцатиэтажный жилой дом. Район строительства - город Самара, в границах улиц Галактионовской, Чкалова, Самарской, Маяковского» [5].

«Климатический район строительства – III.

Климатический подрайон строительства – А.

Средняя температура наиболее холодных суток – минус 34⁰С.

Абсолютная минимальная температура воздуха – минус 43⁰С.

Зона влажности по климатической карте – сухая.

Температура внутреннего воздуха в помещениях – плюс 20⁰С.

Продолжительность отопительного периода – 196 суток.

Снеговой район – V с расчетной снеговой нагрузкой 320 кг/м².

Ветровой район – II с нормативной ветровой нагрузкой 30 кг/м².

Сейсмичность района – 6 баллов.

Нормативная глубина промерзания грунта – 1.6 м.

Класс по функциональной пожарной опасности – Ф5.2.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0» [38].

1.2 Планировочная организация земельного участка

В настоящее время участок свободен от зданий и сооружений. Памятники природы и другие ценные растительные объекты на рассматриваемой территории отсутствуют. Существующих планировочных ограничений на рассматриваемой территории нет.

Изменения гидрогеологических и геохимических условий рассматриваемого водоносного горизонта в связи с намечаемой

деятельностью не прогнозируются. Грунтом основанием для фундаментов служит суглинок полутвердый, непросадочный, тугопластичный.

Грунтовые воды не вскрыты.

Схема планировочной организации решена с учетом комплекса природно-климатических условий и санитарно-гигиенических требований. Проветривание территории комплекса достигается чередованием застройки с озелененными территориями. Нормы инсоляции квартир соответствуют санитарно-гигиеническим требованиям.

Обозначения, принятые на схеме планировочной организации земельного участка сведены в таблицу условных обозначений на листе [46].

Проектом предусмотрено размещение автомобильной стоянки, спортивной площадки, детской площадки и площадки для отдыха взрослого населения.

Сети инженерного обеспечения выполняются согласно техусловиям. Подъезд к проектируемому зданию предусмотрен по улице по внутриквартальному проезду.

С учетом данных о геологических изысканиях, выделены следующие инженерно-геологические элементы (ИГЭ):

- ИГЭ №1. Песчано-глинистый состав различной степени уплотнения, с включениями гравия, дресвы и щебня, мощность 2,4-3,4 м;
- ИГЭ №2. Пески средней крупности, серовато-, рыжевато- и зеленовато-коричневыми, однородными и неоднородными, средней плотности и рыхлыми средней. Мощность 0,6-3,3 м.
- ИГЭ №3. Суглинки тугопластичными и полутвердыми, красно-коричневыми. Общая мощность моренных суглинков изменяется в пределах участка от 0,8 до 5,0 м.

На территории, где происходит строительство корпуса, рельеф спокойный. Отметки уровня земли увязаны с существующими зданиями. Проектируемые проезды в местах примыкания к существующим дорогам выведены на отметки существующих дорог. Обеспечен сток дождевых и

талых вод с поверхности участков для зеленых насаждений. Поверхностно дождевые стоки с покрытий собираются в дождеприемники и перепускаются в закрытую ливневую канализацию. По периметру здания запроектирована отмостка шириной 700 мм из асфальтового покрытия. Проектным решением предусмотрен подъезд для пожарных машин к зданию с двух сторон: с восточной стороны на территории комплекса по существующему проезду, а также с западной стороны по муниципальной территории, используемой как пожарный проезд. На территории застройки размещается парковка для маломобильных групп населения, а также предусматривается парковка. Вокруг здания предусмотрены асфальтовое покрытие тротуаров. Технико-экономические показатели схемы планировочной организации земельного участка приведены в графической части на листе 1.

Отвод атмосферных осадков и талых вод осуществляется по спланированной поверхности в проезды, на отдаленное расстояние от застройки в ливневую канализацию по улице.

Благоустройство и озеленение участка решается с учетом обеспечения необходимого минимума зеленых насаждений микрорайона с наименьшими затратами. Планом благоустройства предусмотрены площадки для сушки белья, чистки одежды и ковров, для детских игр и площадки для отдыха.

Породы деревьев, посадок подобраны согласно учетом грунтовых и гидрогеологических условий участка. Зона пешеходных тропинок окружена газонами. Для беспрепятственного и безопасного прохода устраиваются пешеходные настилы и мостики шириной не менее 1,5 м. Временные деревянные настилы и перекидные мостики с перилами для пешеходов должны быть приспособлены для передвижения по ним маломобильных групп населения. Двор и дорожки около проектируемого здания замощены брусчаткой, в местах сопряжения проездов с тротуарами для маломобильных групп населения устроены пандусы с уклоном 10%. Проектом предусмотрены мероприятия по формированию доступной среды для маломобильных групп населения и инвалидов в соответствии со сводом правил по проектированию

и строительству [29], [31]. При входе в здание устроен двухмаршевый пандус с уклоном 1:12. Также предусмотрено устройство съездов с уклоном не более 1:10 на пересечении тротуаров с проезжей частью внутренних дорог. Схема планировочной организации земельного участка разработана на листе 1 графической части проекта.

1.3 Объемно-планировочное решение

Проектируемое здание имеет сложную форму в плане. Размеры здания в осях: длина – 25,38 м, ширина – 36,0 м. Количество этажей – 15. В здании есть двухуровневый подземный паркинг на 26 машиномест, расположенный:

- на отметке минус 7,000(1-й уровень паркинга) $h_{1ур.парк.} = 3,0м$,
- на отметке минус 4,000(2-й уровень паркинга) $h_{2ур.парк.} = 4,0м$.

В здании запроектированы 2 технических этажа для размещения инженерного оборудования, расположенных на отметке плюс 6,930 и на отметке плюс 51,900.

1.4 Конструктивные решения

Конструктивная схема здания – каркасная, состоит из монолитных ж/б плит перекрытиями и монолитных стен. Материал несущих конструкций – монолитный железобетон. Каркасная схема здания – это конструктивная система, которая состоит из каркаса из колонн и балок, на которые укладываются стены и перекрытия. Она является одной из самых распространенных и популярных среди строителей, так как обеспечивает высокую прочность и надежность здания. Каркасная схема может быть выполнена из различных материалов, таких как железобетон, металлоконструкции, дерево и т.д. Она состоит из колонн, балок, перекрытий и стен. Колонны - вертикальные элементы каркаса, которые несут нагрузки от перекрытий и стен. Балки - горизонтальные элементы каркаса, которые

соединяют колонны и несут нагрузки от перекрытий. Перекрытия - горизонтальные элементы здания, которые располагаются на балках и служат для разделения этажей. Стены - вертикальные элементы здания, которые устанавливаются на колоннах и служат для создания внутренних и внешних перегородок. Каркасная схема здания обеспечивает высокую прочность и надежность конструкции, а также позволяет быстро и эффективно строить здания различной сложности.

Принятая конструктивная схема жилого здания обеспечивает прочность, жесткость и устойчивость здания на стадии возведения и в период эксплуатации при действии всех расчетных нагрузок и воздействий. Прочность несущих элементов здания обеспечивается материалом конструкций, а также армированием, назначаемым по результатам выполненных расчетов элементов здания.

«Фундамент – сплошная железобетонная монолитная плита. Толщина плиты 800мм, бетон класса В25, марка бетона по водонепроницаемости W6, по морозостойкости - F75» [37]. Фундаменты запроектированы на основании результатов инженерно-геологических изысканий, в соответствии с конструктивной схемой здания, нагрузок, действующих на фундаменты и по результатам выполненных расчетов по несущей способности и деформациям несущего основания фундаментов. Фундаментом в проектируемом здании служит монолитная фундаментная плита из бетона В25 толщиной 1,2 м.

Колонны приняты сечением 600×600 мм монолитные железобетонные из бетона класса В25. Межквартирные перегородки выполняются толщиной 250 мм из силикатного кирпича. Лестница 2-х маршевая, состоящая из сборных лестничных маршей по серии, монолитных площадок и ограждений.

Перемычки – сборные железобетонные по ГОСТ 948-2016 [5].

Спецификация элементов заполнения проемов представлена в таблице А.1 приложения А.

«Внутренняя отделка:

В офисных помещениях – потолок подвесной модульный, реечный, в жилых помещениях – улучшенная штукатурка, окраска водоэмульсионной краской; стены и перегородки в мокрых помещениях приняты с облицовкой керамической плиткой, а остальных помещениях используется улучшенная штукатурка, окраска водоэмульсионной краской» [45].

Полы в залах офисных помещений, лестничной клетке, тамбурах – керамогранит, в жилых комнатах, спальнях, прихожих, кухнях – линолеум, в помещения с влажным режимом – керамическая плитка (таблица А.2 приложения А) [38].

1.5 Архитектурно-художественное решение

Наружные ограждающие конструкции выполнены из монолитного железобетона с утеплителем, с последующей отделкой.

В проекте предусмотрено утепление наружных ограждающих конструкций здания, расположенных выше и ниже уровня земли, внутренних стен и перекрытий между отапливаемыми и неотапливаемыми помещениями. Толщина утеплителя принята в соответствии с теплотехническими расчетами. Применяемые в проекте строительные материалы для теплоизоляции стен и перекрытий соответствуют нормируемым значениям приведенного сопротивления теплопередаче. Тепловая изоляция наружных ограждающих конструкций стен в плоскости фасада здания должна быть непрерывной.

Наружная отделка жилого дома предусматривается с применением наружного утепления базальтовой плитой ТЕХНОВЕНТ 100мм $\gamma=80$ кг/м³. Отделка стен предусматривает применение навесной системы вентилируемого фасада с воздушным зазором «NordFOX» с облицовкой керамогранитными плитами и плитами из натурального гранита.

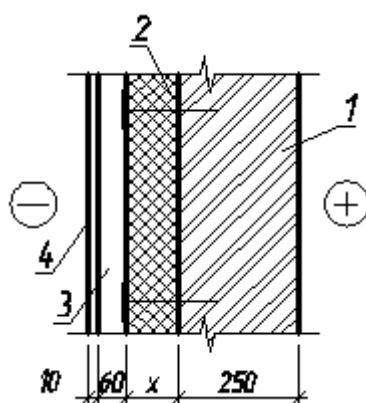
Мусоропроводы красят масляной краской с отделкой стен глазурованной плиткой. Остекление квартир выполнено с применением двухкамерных стеклопакетов из алюминиевого профиля.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

«Теплотехнический расчет конструкций здания проводится с целью определения наиболее рационального использования теплоизоляционных материалов для защиты помещений от промерзания и перегрева» [38]. Исходные данные для расчета принимаются по СП 131.13330.2020 [38].

1.6.1 Расчет наружных стен

Конструкции состава стены ограждения представлена на рисунке 1.



1 – кирпич керамический, 2 – утеплитель ТЕХНОВЕНТ; 3 – воздушный зазор; 4 – керамогранитная плитка

Рисунок 1 – Конструкция наружной стены

Характеристики материалов отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики теплоизолирующей конструкции

«Наименование материала	Толщина слоя δ , м	Коэффициент теплопроводности λ , Вт / м · 0С» [39]
Кладка из кирпича керамического на цементно-песчаном растворе	0,25	0,41
ТЕХНОВЕНТ ОПТИМА	x	0,39
Воздушная прослойка	0,06	0,18
Керамогранитная плитка	0,01	0,31

«Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\alpha_n = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ » [32].

«Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\alpha_b = 8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ » [32].

«Требуемое сопротивление теплопередаче по формуле 1:

$$ГСОП = (t_b - t_{от}) \cdot Z_{от}, \text{°C} \cdot \text{сут} \quad (1)$$

«где t_b – расчетная средняя температура внутреннего воздуха, °C » [32], принимаем, учитывая требования санитарных правил $t_b = +20 \text{ °C}$;

« $t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, °C , для периода со среднесуточной температурой не более 8 °C » [49], $t_{от} = -2,2 \text{ °C}$;

« $Z_{от}$ – продолжительность, сутки, отопительного периода для периода со среднесуточной температурой не более 8 °C » [32], $Z_{от} = 196$ суток.

$$ГСОП = (20 - (-4,7)) \cdot 196 = 4841,2 \text{ °C} \cdot \text{сут},$$

$$R_0^{тр} = a \cdot ГСОП + b, \quad (2)$$

$$R_0^{мп} = 0,00035 \cdot 4841,2 + 1,4 = 3,09, \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

«Сопротивление теплопередаче однородной или многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями определяется по формуле 3:

$$R_0^{тр} = \frac{1}{\alpha_b} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (3)$$

$$R_{факт} > R_{тр} \quad (34),$$

$$\frac{\delta_x}{0,039} = 3,09 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{0,41} + \frac{0,06}{0,18} + \frac{0,01}{0,31} + \frac{1}{23} \right),$$

$$\delta_x = 0,08.$$

Выполняем проверку:

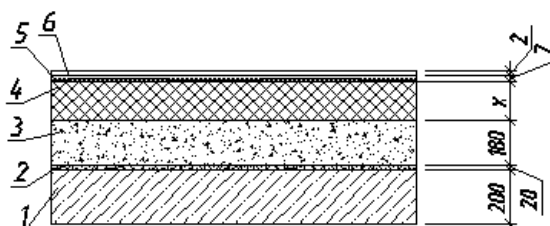
$$R_{факт} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{0,41} + \frac{0,10}{0,039} + \frac{0,06}{0,18} + \frac{0,01}{0,31} + \frac{1}{23} = 2,99,$$

$$3,09 \text{ м}^2 \cdot \text{°} \frac{\text{С}}{\text{Вт}} \leq 3,31 \text{ м}^2 \cdot \text{°} \frac{\text{С}}{\text{Вт}} \text{ м.}$$

«Условие выполнено» [45].

1.6.2 Расчет покрытия

Характеристики материалов покрытия отражены в таблице 2. Кровельный пирог отображен на рисунке 2.



1 – ж/б плита, 2 – выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М 150, 3 – керамзитопенобетон, 4 – утеплитель ТЕХНОРУФ В 60, 5 – слой кровельного ковра "ТЕХНОЭЛАСТ, 6- битумная мастика со втопленным защитным слоем из гранитной крошки

Рисунок 2 – Слои покрытия

Таблица 2 – Конструкция кровли

Наименование	λ , Вт/(м·°С)	δ , м
«Железобетонная плита покрытия	1,92	0,20
Выравнивающая стяжка из ЦПР М 150	0,76	0,02
Керамзит плотностью 400 кг/ м ³	0,15	0,18
Утеплитель ТЕХНОРУФ В 60	0,041	X
Слой кровельного ковра "ТЕХНОЭЛАСТ	0,17	0,007
Битумная мастика со втопленным защитным слоем из гранитной крошки» [43]	0,27	0,002

По формуле 3 определяем толщину утеплителя:

$$\frac{\delta_x}{0,041} = 4,62 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,002}{0,27} + \frac{0,007}{0,17} + \frac{0,18}{0,15} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,20}{1,92} + \frac{1}{23} \right)$$

$$\delta_x = 0,126$$

«Исходя из номенклатуры минераловатных изделий марки ТЕХНОРУФ, определяем толщину слоя равной 150 мм» [42].

Выполняем проверку:

$$R_{\text{факт}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,002}{0,27} + \frac{0,007}{0,17} + \frac{0,15}{0,041} + \frac{0,18}{0,15} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,20}{1,92} + \frac{1}{23} = 3,98$$
$$5,46 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > 4,62 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Условие выполнено.

1.7 Инженерные системы

Для соблюдения комфортных условий пребывания предусмотрено центральное отопление, холодное и горячее водоснабжение, канализация.

Подвал жилого дома предназначен для размещения элементов систем инженерного оборудования отопления, вентиляции, водоснабжения и канализации. В блок – секциях предусмотрено следующее инженерное оборудование: водопровод, канализация, газообеспечение, горячее водоснабжение, центральное отопление, электроосвещение, слаботочные приспособления (телефон, интернет, телевидение), внутренние водостоки, и мусоропровод. Трасса теплосети запроектирована из стальных бесшовных горячедеформированных труб (ГОСТ 8732-78, группа В, сталь 20 ГОСТ 1050-88) в полиэтиленовой оболочке (по улице) и стальной оцинкованной оболочке (по помещению) в пенополиуретановой изоляции (ГОСТ 30732-2006) по техническому коридору подвала.

Отопление централизованное водяное с радиаторами М-140-АО от источника тепла, размещанного вне дома. Система радиаторного отопления запроектирована двухтрубная с верхним расположением подающей и обратной магистралей. Все приборы отопления в общественных и подсобных помещениях приняты стальные панельные радиаторы Ригмо, воздушно-

отопительные агрегаты приняты VR фирмы Volcano. Все трубопроводы магистральные, а также стояки радиаторного отопления выполнены из полипропиленовых труб PN-20 производства фирмы Aquaterm. Согласно техническим условиям, водоснабжение проектируемых зданий предусматривается от существующей магистрали. Горячее водоснабжение централизованное, от наружных сетей. Водопровод –хозяйственно – питьевой от уличных сетей. Канализация –отвод сточных вод предусмотрен в наружную канализационную сеть. Газообеспечение – от уличных сетей с природным газом. Электрооборудование - от сети с напряжением 220 V.

Водоснабжение выполняется выведенной в водомерный узел, согласно [31], [35]. Хозяйственно-питьевое водоснабжение общежитие холодной водой, осуществляется от ввода водопровода Ду 80 мм с установкой общего коммерческого водомерного узла. Ко всей системе водоснабжения принят турбинный счетчик холодной воды фирмы «Zenner» [41].

Трубопроводы прокладываются открытым способом. При прокладке под твердыми покрытиями предусматривается засыпка трубопровода песком на всю глубину с послойным уплотнением и восстановление асфальтового покрытия. При прокладке в стесненных условиях между существующим и проектируемым зданием (при сближении к фундаменту менее 5,0 м), а также под дорогой трубопровод заключается в стальной футляр с забутовкой ц.п. растовром М100. «Сеть на противопожарные и хозяйственно-питьевые нужды предусматривается кольцевая. Прокладка трубопроводов предусматривается с минимальным уклоном в сторону дренажных устройств. Предусмотрено устройство запорной арматуры на ответвлениях от магистральных линий водопровода. Трубопроводы в местах пересечения перекрытий, внутренних стен и перегородок прокладываются в гильзах из негорючих материалов.

Проектируемое здание оборудуется следующими внутренними и наружными системами водоснабжения:

- В1 – хозяйственно-питьевой водопровод;
- В2 – противопожарный водопровод;

- Т3, Т4 – горячее и циркуляционное водоснабжение;
- К1 – канализация бытовая для отвода стоков от сантехнических приборов в наружные сети бытовой канализации;
- К2 – канализация дождевая самотечная для отвода дождевых и талых вод с кровли здания в наружные сети дождевой канализации.

Система теплоснабжения – закрытая, по зависимой схеме присоединения к тепловым сетям» [24].

Канализация осуществляется самотеком во внутривоздушные проектируемые сети располагаемые во дворе здания, которые впоследствии подключены к городскому коллектору фекальной канализации, согласно выписанным техническим условиям.

Энергоснабжение – от городской сети напряжением 380/220В. Вся проводка укладывается в пластмассовых пакетах (гофра) согласно требованиям безопасности.

«Для освещения помещений используются светильники с люминесцентными лампами, а также с лампами типа ДРЛ, ДРИ» [3].

Связь и сигнализация – проектом предусмотрена внутренняя цифровая система АТС, данная система предусматривает бесплатную внутреннюю связь.

Вентиляция – вытяжка в кухнях и санузлах. Поток воздуха через форточки окон. Энергетическая эффективность здания достигается за счет применения комплекса энергосберегающих мероприятий, позволяющих снизить расчетное значение показателя удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания. Предусмотрена установка приборов учета энергетических и водных ресурсов на вводах в здание и устройства, оптимизирующие работу отопительных систем, установка энергосберегающих осветительных приборов, применено современное бытовое, технологическое и инженерное оборудование с энергосберегающими показателями.

Наружное пожаротушение обеспечивается от существующих пожарных гидрантов, установленных на городской кольцевой сети. Тушение любой

точки здания обеспечивается не менее чем двумя гидрантами, расположенными на расстоянии не более 150 м от здания.

Трасса теплосети запроектирована из стальных бесшовных горячедеформированных труб (ГОСТ 8732-78, группа В, сталь 20 ГОСТ 1050-88) в полиэтиленовой оболочке (по улице) и стальной оцинкованной оболочке (по помещению) в пенополиуретановой изоляции (ГОСТ 30732-2006). Под проезжей частью местного проезда, учитывая стесненные условия, тепловая сеть запроектирована бесканально с минимальным заглублением до верха изоляции трубопровода 0,8 м.

Нагревательные приборы в лестничных клетках устанавливаются на высоте 2,2 м. На трубопроводах, в местах пересечения строительных конструкций, предусматривается установка гильз из несгораемых материалов с кольцевым зазором между гильзой и трубой.

Для достижения в помещениях и на прилегающих к зданиям территориях нормируемых

- уровней шума, создаваемого работающим оборудованием систем отопления и вентиляции, в венткамерах предусматриваются:
- виброизолированные (плавающие) полы либо вибродемпфирующие прокладки под рамы вентиляционных и холодильных машин;
- шумопоглощающая обработка внутренних поверхностей помещений;
- применение оборудования с пониженным уровнем шума;
- установка шумоглушителей на приточных и вытяжных системах.

Выводы по разделу

Архитектурный раздел выпускной работы является одним из ключевых в процессе проектирования зданий. В данном разделе были разработаны различные аспекты проектирования, которые в совокупности обеспечивают высокую функциональность, эстетический вид и надежность здания.

Объемно-планировочное решение позволяет определить оптимальное расположение помещений в здании, учитывая требования заказчика и особенности территории. Конструктивное решение, в свою очередь, определяет тип и материалы, используемые при строительстве здания. Каркасная схема здания является одним из наиболее распространенных конструктивных решений, которое обеспечивает высокую прочность и надежность здания.

Теплотехнический расчет позволяет определить необходимые параметры систем отопления и вентиляции, а также выбрать оптимальные материалы для утепления здания. Инженерные системы включают в себя системы электроснабжения, водоснабжения, канализации и другие коммуникации, которые обеспечивают комфортное проживание и работу в здании.

Художественный вид здания включает в себя архитектурные детали, фасады, цветовые решения и другие элементы, которые придают зданию индивидуальность и эстетическое значение.

Таким образом, архитектурный раздел выпускной работы является комплексным подходом к проектированию здания, который учитывает множество аспектов и позволяет создать высококачественное и функциональное здание. Отражены основные конструктивные и объемно-планировочные решения по проектируемому объекту. Теплотехнический расчет отражает основные характеристики подобранных теплоизоляционных материалов.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Статический расчет и подбор арматуры производится с помощью ПК «Ли́ра-Са́пр 2013».

Расчетная модель представляет собой собранный каркас плиты перекрытия, состоящий из моделей перекрытий, колонн, диафрагм жесткости одного этажа. Архитектурная часть модели была создана в ПК «Сапфир» и, затем была сохранена для расчета в ПК «Ли́ра-Са́пр».

В связи с тем, что расчет производим методом конечных элементов, реализованным в ПК «Ли́ра-Са́пр», модели конструкций разбиваем на конечные элементы.

Расчетная модель составлялась на основании архитектурных чертежей. С соблюдением геометрических размеров конструкций, мест их расположения и с точным указанием мест приложения нагрузок.

Плиты и стены моделировались с помощью КЭ 42 – универсальные треугольные КЭ оболочки, 44 – универсальные четырехугольные КЭ оболочки.

2.2 Сбор нагрузок

При расчете здания учтены следующие нагрузки и воздействия:

- вертикальные постоянные нагрузки, от собственного веса несущих конструкций;
- длительные нагрузки от веса конструкций пола, перегородок, ограждающих конструкций инженерного оборудования;
- временные нагрузки на перекрытия;
- снеговая нагрузка;
- ветровая нагрузка (для типа местности В);

Нагрузки на расчетную схему приняты в соответствии со СП 20.13330.2016 [1] и согласно исходным данным.

В соответствии со СП 20.13330.2016 [1] приняты следующие параметры воздействий:

- коэффициент надежности по назначению здания γ_n принят равным 1.0;
- расчетный вес снегового покрова для III снегового района согласно СП 20.13330.2016 – 1.80 кПа;
- нормативное значение ветрового давления для I ветрового района – 0.24 кПа.

Сбор нагрузок на плиты перекрытия указаны в таблице 3, стен – в таблицах 4 и 5.

Таблица 3 – Нагрузка на 1 м² перекрытия

«Наименование	Нормативная нагрузка, кН/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ² » [31]
Постоянная			
– Линолеум толщиной 4мм $\gamma=1300\text{кг/м}^3$	0,05	1,3	0,07
– Прослойка – клей Бустилат 1мм $\gamma=1,3\text{кг/м}^3$	0,01	1,3	0,01
– Выравнивающая цементно-песчаная стяжка толщиной 60мм $\gamma=1800\text{кг/м}^3$	1,08	1,3	1,40
– Звукоизоляция Пенотерм толщиной 8мм	0,01	1,3	0,01
Итого	1,15	-	1,49
Монолитная жб плита перекрытия толщиной 200мм $\gamma=2500\text{кг/м}^3$	5,0	1,1	5,5
Нагрузка от перегородок и санитарно-технического оборудования	0,74	1,3	0,96
Временная			
- Полезная нагрузка	1,5	1,3	1,95
- Полезная нагрузка в офисах	2,0	1,3	2,6

Таблица 4 – Сбор нагрузок на 1 м.п. монолитных стен

«Наименование»	Нормативная нагрузка, кН/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ² » [31]
Постоянная			
– Вентилируемый фасад с воздушным зазором U-соп толщиной 10мм $\gamma=250\text{кг/м}^3$	0,03	1,3	0,04
– Утеплитель – минераловатные плиты Техновент толщиной 150мм $\gamma=80\text{кг/м}^3$	0,12	1,3	0,16
– Керамический кирпич толщиной 250мм $\gamma=1600\text{кг/м}^3$	4,00	1,1	4,40
– Цементно-песчаная штукатурка толщиной 20мм $\gamma=1800\text{кг/м}^3$	0,36	1,3	0,47
Итого	4,51		5,07
– Монолитные жб стены толщиной 400мм $\gamma=2500\text{кг/м}^3$	10,0	1,1	11,0
– Монолитные жб стены толщиной 250мм $\gamma=2500\text{кг/м}^3$	6,25	1,1	6,88

Таблица 5 – Сбор нагрузок на 1 м.п. стен

«Наименование»	Нормативная нагрузка, кН/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ² » [31]
Монолитные жб колонны толщиной 600х500мм $\gamma=2500\text{кг/м}^3$	9,0	1,1	9,90
Итого	9,0	-	9,90

2.3 Результаты расчета

«Для создания геометрически неизменяемой расчетной схемы и запуска решения задачи необходимо в режиме «Создания расчетной схемы» ввести следующие основные данные:

- определить число степеней свободы;
- создать геометрические элементы, определяющие топологию расчетной схемы (стержневые КЭ);
- установить связи на узлы расчетной схемы, моделирующие опирание;
- определить механические параметры материалов и габариты поперечных сечений элементов расчетной схемы;

– задать внешние нагрузки (в том числе собственный вес) и разгруппировать их по загрузениям» [30].

Схемы воспринимаемых нагрузок от собственного веса, полезной нагрузки, веса полов и стен с перегородками приведены в приложении Б, на рисунках Б.1, Б.2, Б.3, Б.4.

Изополю моменты от собственного веса M_x и M_y приведены в приложении Б, на рисунках Б.5, Б.6.

2.4 Расчет армирования элементов здания

Расчёт армирования выполнялся в программе «Лира-Сапр 2013». На рисунке три отражены параметры материалов перекрытия, отраженные в программе для расчета.

The screenshot shows the 'Лира-Сапр 2013' software interface for material parameter input. The main window is titled 'Армирование' (Reinforcement) and contains several panels:

- Армирование (Reinforcement):** Includes 'Модуль армирования' (Reinforcement module) set to 'Оболочка' (Shell), 'Система' (System) with radio buttons for 'СНО' and 'СО', and '% армирования' (Reinforcement %) with 'Min' at 0.05 and 'Max' at 10. It also has 'Точность (%) на стадии предварительного расчета' (Accuracy (%) at preliminary calculation) set to 20 and 'основного расчета' (main calculation) set to 1. 'Армирование' (Reinforcement) is shown with a grid icon. 'Привязка ц.т. арматуры' (Reinforcement center alignment) has 'к низу сечения a1' (to bottom section a1) set to 8 cm, 'к верху сечения a2' (to top section a2) set to 3 cm, and 'к боку a3' (to side a3) set to 3 cm. 'Конструктивные особенности стержней' (Structural features of bars) includes checkboxes for 'НЕ учитывать конструктивные требования' (Do not consider structural requirements), 'Стержень' (Bar), 'Балка' (Beam), 'Колонна - пилон' (Column - pier), 'Колонна рядовая' (Row column), and 'Колонна первого этажа' (First floor column). 'Выделять угловые арматурные стержни' (Highlight corner reinforcement bars) is checked. 'Располагать боковую арматуру в полке' (Place side reinforcement in the shelf) is unchecked. 'Подбирать арматуру по теории Вуда' (Select reinforcement according to Wood's theory) is unchecked. 'Подбирать поперечную арматуру на 1 кв.м.' (Select transverse reinforcement per 1 sq.m.) is unchecked. 'Расчет с учетом совместной работы Мг, М, Q' (Calculation taking into account the joint work of Mg, M, Q) is unchecked. 'Учесть поправки п.3.52 Пособия к СП 52-101-2003' (Take into account corrections p.3.52 of the manual to SP 52-101-2003) is unchecked. 'Расчет по предельным состояниям II-й группы' (Calculation according to limit states of the II group) is checked. 'Ширина трещин' (Crack width) has 'Продолжительного раскрытия, мм' (Long-term opening, mm) set to 0.3 and 'Непродолжительного раскрытия, мм' (Short-term opening, mm) set to 0.4. 'Шаг арматурных стержней, мм' (Reinforcement bar spacing, mm) has 'Диаметр, мм' (Diameter, mm) set to 100. 'Длина элемента, Расчетные длины' (Element length, Calculated lengths) has 'Длина' (Length) set to 0 m, 'Расчетная длина LY' (Calculated length LY) set to 1, and 'Кoefficient расчетной длины LZ' (Coefficient of calculated length LZ) set to 1. 'Комментарий' (Comment) is 'Общие характеристики' (General characteristics).
- Бетон (Concrete):** 'Класс бетона' (Concrete class) is 'B25', 'Вид бетона' (Concrete type) is 'тяжелый' (heavy), and 'Марка по средней плотности D' (Mark by average density D) is '800'. 'Коефф. условий работы' (Work conditions coefficient) has γ_{b2} set to 0.9, γ_{b3} set to 0.85, and γ_{b5} set to 1. 'Случ. эксцентриситеты' (Eccentricities) has 'По высоте сечения EY' (By height of section EY) set to 0 cm and 'По ширине сечения EZ' (By width of section EZ) set to 0 cm. 'Относительная влажность воздуха, (%)' (Relative air humidity, (%)) is 80. 'Значения, МПа' (Values, MPa) table:

	Значение
Rb	14.50
Rbt	1.05
Rbn	18.50
Rbtn	1.55
Rb,ser	18.50
Rbt,ser	1.55
Eb	30000.00
- Диаграммы состояния (State diagrams):** Shows two diagrams. The top one is for a three-line state with $\sigma_b \sigma_{b2} = \sigma_{b0} = R_b$ and σ_{b1} . The bottom one is for a two-line state with $\sigma_b \sigma_{b2} = \sigma_{b0} = \sigma_{b1} = R_b$ and $\sigma_{b,red}$. Both diagrams show stress-strain curves with points ϵ_{b1} , ϵ_{b0} , and ϵ_{b2} .
- Классы арматуры (Reinforcement classes):** 'Продольная по направлению X' (Longitudinal along X) is 'A400', 'Продольная по направлению Y (для пластин)' (Longitudinal along Y (for plates)) is 'A400', and 'Поперечная арматура' (Transverse reinforcement) is 'A400'. 'Максимальный диаметр, мм' (Maximum diameter, mm) is 40. 'Количество арматурных стержней в углах сечения (для стержней)' (Number of reinforcement bars in the corners of the section (for bars)) is 1. 'Учет сейсмического воздействия' (Seismic action consideration) has 'Кoefficient из т.7 СНиП II-7-2010' (Coefficient from t.7 SNiP II-7-2010) set to 1 and 'Кoefficient условий работы при расчете наклонных сечений (т.7 СНиП II-7-2010)' (Coefficient of work conditions when calculating inclined sections (t.7 SNiP II-7-2010)) set to 1. 'Значения, МПа' (Values, MPa) table:

Значение	X Продо...	Y Продо...	Попере...
Класс	A400	A400	A400
Диаметры	6-40	6-40	6-40
Rsn	400.0	400.0	400.0
Rs_ser	400.0	400.0	400.0
Rs	350.0	350.0	350.0
Rsw	280.0	280.0	280.0
- Комментарий (Comment):** 'Характеристики бетона' (Concrete characteristics).

Рисунок 3 – Параметры материалов перекрытия

В ходе расчета с помощью «Лира-Сапр 2013» были получены следующие результаты, отраженные на схемах нижнего и верхнего армирования вдоль осей X и Y в приложении Б на рисунках Б.7, Б.8, Б.9 и Б.10.

Изополе перемещения от собственного веса по оси Z отражено в приложении Б на рисунке Б.11.

Выводы по разделу

Расчет по прочности и несущей способности монолитной железобетонной плиты перекрытия выполняется для определения ее способности выдерживать нагрузки, которые возникают в процессе эксплуатации здания. Этот расчет необходим для обеспечения безопасности и устойчивости здания, а также для выбора оптимального типа конструкции перекрытия. Результаты расчета позволяют оценить прочность и надежность конструкции и принять решение о возможности использования данного типа перекрытия в конкретном здании.

В результате проведенного расчета по прочности и несущей способности монолитной железобетонной плиты перекрытия можно сделать вывод о том, что данная конструкция обладает достаточной прочностью и устойчивостью для выдерживания нагрузок, которые могут возникнуть в процессе эксплуатации здания. При этом были учтены все необходимые параметры и факторы, влияющие на прочность и надежность конструкции. В целом, результаты расчета говорят о том, что монолитная железобетонная плита перекрытия является оптимальным выбором для данного типа здания и обеспечивает его безопасность и устойчивость в течение всего срока эксплуатации.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта на монтаж монолитной фундаментной плиты является инструкцией, которая содержит последовательность действий, необходимых для правильного монтажа фундаментной плиты. Она включает в себя подготовку площадки, установку опалубки, устройство арматурного каркаса, подготовку бетонной смеси, заливку бетона, уход за фундаментной плитой во время твердения бетона, демонтаж опалубки и очистку места монтажа. Технологическая карта является важным инструментом для строительной бригады, которая будет заниматься установкой фундаментной плиты. Технологическая карта разработана на монтаж монолитной плиты фундамента из железобетона объекта: монолитный пятнадцатипятиэтажный жилой дом, расположенный по адресу: Самарская область, г. Самара, в границах улиц Галактионовской, Чкалова, Самарской, Маяковского.

Фундаментом в проектируемом здании служит монолитная фундаментная плита из бетона В25 толщиной 1,2 м.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Подготовительные работы

Очистка площадки. Перед началом земляных работ необходимо очистить площадку от растительности, камней, мусора и других препятствий. Это позволит создать равномерную поверхность для дальнейших работ.

Маркировка площадки. После очистки площадки необходимо произвести маркировку, чтобы определить границы будущей фундаментной плиты. Это позволит точно определить место для земляных работ.

Выкопка траншеи. После маркировки необходимо произвести выкопку траншеи для будущей фундаментной плиты. Траншея должна быть достаточно глубокой и широкой, чтобы обеспечить достаточную прочность фундамента.

Установка опалубки. После выкопки траншеи необходимо установить опалубку. Опалубка должна быть устойчивой и точно соответствовать размерам фундаментной плиты.

Подготовка грунта. После установки опалубки необходимо произвести подготовку грунта. Грунт должен быть уплотнен и выровнен, чтобы обеспечить равномерное распределение нагрузки на фундаментную плиту.

Установка арматуры. После установки опалубки необходимо установить арматуру. Арматура должна быть расположена в строго определенных местах и должна иметь правильную форму.

Установка трубопроводов и коммуникаций. Перед заливкой бетона, необходимо установить трубопроводы и коммуникации, которые будут проходить через фундаментную плиту.

3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий

Результаты определения норм расхода отражены в графической части на листе 7.

3.2.3 Выбор монтажных приспособлений

Необходимые приспособления для производства работ, результаты подбора отражены в таблице потребных инструментов, механизмов и инвентаря графической части на листе 7.

3.2.4 Выбор монтажных приспособлений

«Подбор грузоподъемного крана происходит по его техническим параметрам, а именно грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка. Высота подъема крюка крана и вылет стрелы рассчитывается из условия возможности монтажа наиболее тяжелого или самого удаленного элемента монтажа на наибольшую отметку при

максимально большом вылете стрелы. Выбор крана по техническому соответствию определим путем подсчета следующих параметров» [10].

«Высота подъема крюка:

$$H_k = H_0 + h_{зан} + h_{эл} + h_{строп.присп.} \quad (4)$$

где H_0 – высота возводимого здания от уровня крана;

$h_{зан}$ – запас по высоте для безопасного монтажа;

$h_{эл}$ – высота монтируемого элемента (паллеты с утеплителем);

$h_{строп.присп.}$ – высота строповочных приспособлений» [9].

«Определение грузоподъемности крана:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{эр}, \quad (5)$$

где $Q_э$ – наибольшая масса монтажного элемента;

$Q_{пр}$ – масса монтажных приспособлений;

$Q_{эр}$ – масса грузозахватного устройства» [9].

«Вылет крюка

$$L_k = \frac{a}{2} + b + c; \quad (6)$$

где a – ширина кранового пути;

b – расстояние от кранового пути до проекции наиболее выступающей части стены

c – ширина здания» [9].

Кран для производства основных работ подобран в разделе 4 выпускной работы. Ведущий механизм для производства бетонных работ – бетононасос Isuzu-28.

3.2.5 Методы и последовательность производства монтажных работ

Технологическая карта на монтаж монолитной фундаментной плиты является важным инструментом для строительной бригады, которая будет заниматься ее установкой. Она содержит последовательность действий, необходимых для правильного монтажа фундаментной плиты, начиная от подготовки площадки и заканчивая демонтажом опалубки и очисткой места монтажа. Первый пункт технологической карты – подготовка площадки для монтажа фундаментной плиты. Это включает в себя уборку места, удаление растительности, выравнивание поверхности и проверку грунта на прочность.

Далее следует установка опалубки – конструкции, которая служит для создания формы фундаментной плиты. Опалубка должна быть установлена строго по проекту, чтобы обеспечить правильную геометрию и размеры плиты. После установки опалубки необходимо приступить к устройству арматурного каркаса. Арматура – это стержни из металла, которые укладываются в определенном порядке и связываются между собой, чтобы создать жесткую конструкцию.

Далее следует установка арматурных крепежей, которые фиксируют арматуру в опалубке и предотвращают ее смещение во время заливки бетонной смеси. Подготовка бетонной смеси – это следующий пункт технологической карты. Бетон должен быть приготовлен в соответствии с требованиями проекта, а его качество должно соответствовать нормам и стандартам. Заливка бетонной смеси в опалубку – это один из самых ответственных этапов монтажа фундаментной плиты. Бетон должен быть равномерно распределен по всей площади плиты, чтобы обеспечить ее прочность и устойчивость.

Уход за фундаментной плитой во время твердения бетона – это следующий пункт технологической карты. Фундаментная плита должна быть защищена от воздействия атмосферных условий и механических воздействий до тех пор, пока бетон не достигнет нужной прочности.

И, наконец, последний пункт технологической карты - демонтаж опалубки и очистка места монтажа. Опалубка должна быть снята аккуратно, чтобы не повредить бетонную плиту, а место монтажа должно быть очищено от строительного мусора и остатков бетона.

Также технологическая карта может содержать дополнительные пункты, которые зависят от конкретных условий и требований проекта. В любом случае, правильное выполнение каждого пункта технологической карты является ключевым фактором для обеспечения качественного монтажа монолитной фундаментной плиты.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Контроль качества ремонтных работ включает следующие виды контроля и надзора:

Приемочный контроль – контроль, выполняемый по завершении работ. По его результатам принимается документированное решение о пригодности объекта контроля к эксплуатации или выполнению дополнительных работ. Результаты приемки кровли оформляют актом на скрытые работы установленной формы.

Визуальный осмотр. Проверка наличия повреждений, механических дефектов, неправильных швов и неплотного прилегания к поверхности.

Проверка герметичности. Убедиться, что все швы и соединения рулонной битумной гидроизоляции герметично закрыты и защищены от проникновения воды.

Проверка укладки. Убедиться, что рулонная битумная гидроизоляция уложена ровно, без складок и изгибов, с правильным перекрытием между рулонами.

Испытание на прочность. Проверка устойчивости рулонной битумной гидроизоляции к различным воздействиям, таким как температурные изменения, нагрузки и т.д.

Контроль защитного слоя. Убедиться, что защитный слой рулонной битумной гидроизоляции не поврежден и обеспечивает надежную защиту от внешних воздействий.

Испытание на водонепроницаемость. Проведение испытаний на водонепроницаемость для убедительности в качестве монтажа рулонной битумной гидроизоляции.

3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Трудоемкость работ рассчитываем по формуле:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, [\text{чел} - \text{см}, \text{маш} - \text{см}] \gg [10]. \quad (7)$$

Итоги вычисления трудоемкости работ сведены в таблицу В.4.

«Время производства выполнения работ:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, [\text{дн}], \quad (8)$$

где T_p – затраты труда; n – количество рабочих в звене» [10].

3.5 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность

3.5.1 Безопасность труда

Работники не моложе 18 лет, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки машиниста, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти:

– обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры

(обследования) для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном Минздравом России;

- обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда.

Допуск к работе машинистов и их помощников должен оформляться приказом владельца крана. Перед назначением на должность машинисты должны быть обучены по соответствующим программам и аттестованы в порядке, установленном правилами Госгортехнадзора России. При переводе крановщика с одного крана на другой такой же конструкции, но другой модели администрация организации обязана ознакомить его с особенностями устройства и обслуживания крана и обеспечить стажировку.

Машинисты обязаны соблюдать требования инструкций заводо-изготовителей по эксплуатации управляемых ими кранов для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- шум,
- вибрация,
- повышенное содержание в воздухе рабочей зоны пыли и вредных веществ,
- нахождение рабочего места на высоте,
- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может пройти через тело человека.

Находясь на территории строительной (производственной) площадки, в производственных и бытовых помещениях, участках работ и рабочих местах, машинисты обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка, принятые в данной организации.

Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на указанные места запрещается.

В процессе повседневной деятельности машинисты должны:

- применять в процессе работы машины по назначению, в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;
- поддерживать машину в технически исправном состоянии, не допуская работу с неисправностями, при которых эксплуатация запрещена;
- быть внимательными во время работы и не допускать нарушений требований безопасности труда.

Машинисты обязаны немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о появлении острого профессионального заболевания (отравления). Обнаруженные нарушения требований безопасности труда должны быть устранены собственными силами, а при невозможности сделать это машинисты обязаны незамедлительно сообщить о них лицу, ответственному за безопасное производство работ кранами, а также лицу, ответственному за безопасную эксплуатацию крана. Требования безопасности во время работы. Машинист во время управления краном не должен отвлекаться от своих прямых обязанностей, а также производить чистку, смазку и ремонт механизмов. Входить на кран и сходить с него во время работы механизмов передвижения, вращения или подъема не разрешается.

При обслуживании крана двумя лицами – машинистом и его помощником или при наличии на кране стажера ни один из них не должен отходить от крана даже на короткое время, не предупредив об этом остающегося на кране. При необходимости ухода с крана машинист обязан остановить двигатель. Перед включением механизмов перемещения груза машинист обязан убедиться, что в зоне перемещения груза нет посторонних лиц и дать предупредительный звуковой сигнал. Передвижение крана по линии электропередачи следует осуществлять при нахождении стрелы в транспортном положении. Во время перемещения крана с грузом положение стрелы и грузоподъемность крана следует устанавливать в соответствии с

указаниями, содержащимися в руководстве по эксплуатации крана. При отсутствии таких указаний, а также при перемещении крана без груза стрела должна устанавливаться по направлению движения. Производить одновременно перемещение крана и поворот стрелы не разрешается.

Установка крана для работы на насыпанном и неутрамбованном грунте, на площадке с уклоном более указанного в паспорте, а также под линией электропередачи, находящейся под напряжением, не допускается.

Машинист обязан устанавливать кран на все дополнительные опоры во всех случаях, когда такая установка требуется по паспортной характеристике крана. При этом он должен следить, чтобы опоры были исправны и под них подложены прочные и устойчивые подкладки. Запрещается нахождение машиниста в кабине при установке крана на дополнительные опоры, а также при освобождении его от опор. Если предприятием-изготовителем предусмотрено хранение стропов и подкладок под дополнительные опоры на неповоротной части крана, то снятие их перед работой и укладку на место должен производить лично машинист, работающий на кране.

При подъеме и перемещении грузов машинисту запрещается:

- производить работу при осуществлении строповки случайными лицами, не имеющими удостоверения стропальщика, а также применять грузозахватные приспособления, не имеющие бирок и клейм. В этих случаях машинист должен прекратить работу и поставить в известность лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами;

- поднимать или кантовать груз, масса которого превышает грузоподъемность крана для данного вылета стрелы. Если машинист не знает массы груза, то он должен получить в письменном виде сведения о фактической массе груза у лица, ответственного за безопасное производство работ кранами;

- опускать стрелу с грузом до вылета, при котором грузоподъемность крана становится меньше массы поднимаемого груза;

- производить резкое торможение при повороте стрелы с грузом;

– подтаскивать груз по земле, рельсам и лагам крюком крана при наклонном положении канатов, а также передвигать железнодорожные вагоны, платформы, вагонетки или тележки при помощи крюка;

– отрывать крюком груз, засыпанный землей или примерзший к основанию, заложенный другими грузами, закрепленный болтами или залитый бетоном, а также раскачивать груз в целях его отрыва;

– освобождать краном защемленные грузом съемные грузозахватные приспособления;

– поднимать железобетонные изделия с поврежденными петлями, груз, неправильно обвязанный или находящийся в неустойчивом положении, а также в таре, заполненной выше бортов;

– опускать груз на электрические кабели и трубопроводы, а также ближе 1 м от края откоса или траншей;

– поднимать груз с находящимися на нем людьми, а также неуравновешенный и выравниваемый массой людей или поддерживаемый руками;

– передавать управление краном лицу, не имеющему на это соответствующего удостоверения, а также оставлять без контроля учеников или стажеров при их работе;

– осуществлять погрузку или разгрузку автомашин при нахождении шофера или других лиц в кабине;

– поднимать баллоны со сжатым или сжиженным газом, не уложенные в специально предназначенные для этого контейнеры;

– проводить регулировку тормоза механизма подъема при поднятом грузе.

При передвижении крана своим ходом по дорогам общего пользования машинист обязан соблюдать правила дорожного движения. Транспортирование крана через естественные препятствия или искусственные сооружения, а также через неохранные железнодорожные переезды допускается после обследования состояния пути движения. Техническое

обслуживание крана следует осуществлять только после остановки двигателя и снятия давления в гидравлической и пневматической системах, кроме тех случаев, которые предусмотрены инструкцией завода-изготовителя. Сборочные единицы крана, которые могут перемещаться под действием собственной массы, при техническом обслуживании следует заблокировать или опустить на опору для исключения их перемещения.

При ежедневном техническом обслуживании крана машинист обязан:

- обеспечивать чистоту и исправность механизмов и оборудования крана;
- своевременно осуществлять смазку трущихся деталей крана и канатов согласно указаниям инструкции завода-изготовителя;
- хранить смазочные и обтирочные материалы в закрытой металлической таре;
- следить за тем, чтобы на конструкции крана и его механизмах не было незакрепленных предметов;

Требования безопасности по окончании работы.

По окончании работы машинист обязан:

- опустить груз на землю;
- отвести кран на предназначенное для стоянки место, затормозить его;
- установить стрелу крана в положение, определяемое инструкцией завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации крана;
- остановить двигатель, отключить у крана с электроприводом рубильник;
- закрыть дверь кабины на замок;
- сдать путевой лист и сообщить своему сменщику, а также лицу, ответственному за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, обо всех неполадках, возникших во время работы, и сделать в вахтенном журнале соответствующую запись.

3.5.2 Пожарная безопасность

Правила пожарной безопасности в Российской Федерации (далее – Правила) устанавливают требования пожарной безопасности на территории Российской Федерации, являющиеся обязательными для исполнения всеми органами государственной власти, органами местного самоуправления, организациями, предприятиями, учреждениями, иными юридическими лицами независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности (далее – предприятия) их должностными лицами, гражданами Российской Федерации, иностранными гражданами, лицами без гражданства (далее – граждане), а также их объединениями. Нарушение (невыполнение, ненадлежащее выполнение или уклонение от выполнения) требований пожарной безопасности, в том числе Правил, влечет уголовную, административную, дисциплинарную или иную ответственность в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

На каждом объекте должна быть обеспечена безопасность людей при пожаре, а также разработаны инструкции о мерах пожарной безопасности для каждого взрывопожароопасного и пожароопасного участка (мастерской, цеха и т.п.) в соответствии с обязательным. Все работники предприятий должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа, а при изменении специфики работы проходить дополнительное обучение по предупреждению и тушению возможных пожаров в порядке, установленном руководителем. Ответственных за пожарную безопасность отдельных территорий, зданий, сооружений, помещений, цехов, участков, технологического оборудования и процессов, инженерного оборудования, электросетей и т.п. определяет руководитель предприятия.

Для привлечения работников предприятий к работе по предупреждению и борьбе с пожарами на объектах могут создаваться пожарно-технические комиссии и добровольные пожарные дружины.

Ответственность за нарушение требований пожарной безопасности, в том числе изложенных в Правилах, в соответствии с действующим законодательством несут:

- собственники имущества;
- лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители, должностные лица предприятий;
- лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности;
- должностные лица в пределах их компетенции;
- ответственные квартиросъемщики или арендаторы в квартирах (комнатах), домах государственного, муниципального и ведомственного жилищного фонда, если иное не предусмотрено соответствующим договором;
- иные граждане.

Невыполнение, ненадлежащее выполнение или уклонение от выполнения законодательства Российской Федерации о пожарной безопасности, нормативных документов в этой области, должностными лицами органов исполнительной власти, органов местного самоуправления, предприятий в пределах их компетенции является нарушением требований пожарной безопасности, в том числе Правил.

Собственники имущества; лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители и должностные лица предприятий; лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности обязаны:

- обеспечивать своевременное выполнение требований пожарной безопасности, предписаний, постановлений и иных законных требований государственных инспекторов по пожарному надзору и иных уполномоченных лиц;
- создавать и содержать на основании утвержденных в установленном порядке норм, перечней особо важных и режимных объектов и предприятий,

на которых создается пожарная охрана, органы управления и подразделения пожарной охраны в соответствии с утвержденными нормами;

– обеспечивать непрерывное несение службы в созданных подразделениях пожарной охраны, использование личного состава и пожарной техники строго по назначению.

3.5.3 Экологическая безопасность

В соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» ведутся мероприятия по охране окружающей среды.

В целях предотвращения негативного воздействия на окружающую среду хозяйственной и (или) иной деятельности устанавливаются следующие нормативы допустимого воздействия на окружающую среду:

- нормативы допустимых выбросов;
- нормативы образования отходов и лимиты на их размещение;
- нормативы допустимых физических воздействий (уровни воздействия тепла, шума, вибрации и ионизирующего излучения, напряженности электромагнитных полей и иных физических воздействий);
- нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды;
- нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду.

Применение наилучших доступных технологий направлено на комплексное предотвращение и (или) минимизацию негативного воздействия на окружающую среду. К областям применения наилучших доступных технологий могут быть отнесены хозяйственная и (или) иная деятельность, которая оказывает значительное негативное воздействие на окружающую среду, и технологические процессы, оборудование, технические способы и методы, применяемые при осуществлении хозяйственной и (или) иной деятельности. Области применения наилучших доступных технологий устанавливаются Правительством Российской Федерации.

Определение технологических процессов, оборудования, технических способов, методов в качестве наилучшей доступной технологии для конкретной области применения, утверждение методических рекомендаций по определению технологии в качестве наилучшей доступной технологии осуществляются уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти, который создает технические рабочие группы, включающие экспертов заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, государственных научных организаций, коммерческих и некоммерческих организаций, в том числе государственных корпораций. В целях осуществления координации деятельности технических рабочих групп и разработки информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям Правительство Российской Федерации определяет организацию, осуществляющую функции Бюро наилучших доступных технологий, ее полномочия.

Сочетанием критериев достижения целей охраны окружающей среды для определения наилучшей доступной технологии являются:

- наименьший уровень негативного воздействия на окружающую среду в расчете на единицу времени или объем производимой продукции (товара), выполняемой работы, оказываемой услуги либо другие предусмотренные международными договорами Российской Федерации показатели;
- экономическая эффективность ее внедрения и эксплуатации;
- применение ресурсо- и энергосберегающих методов;
- период ее внедрения;
- промышленное внедрение этой технологии на двух и более объектах, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.

Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям, применяемым в отнесенных к областям применения наилучших доступных технологий видах хозяйственной и (или) иной деятельности, содержат следующие сведения:

- указание о конкретном виде хозяйственной и (или) иной деятельности (отрасли, части отрасли, производства), осуществляемой в Российской Федерации, включая используемые сырье, топливо;
- описание основных экологических проблем, характерных для конкретного вида хозяйственной и (или) иной деятельности;
- методология определения наилучшей доступной технологии;
- описание наилучшей доступной технологии для конкретного вида хозяйственной и (или) иной деятельности, в том числе перечень основного технологического оборудования;
- технологические показатели наилучших доступных технологий;
- методы, применяемые при осуществлении технологических процессов для снижения их негативного воздействия на окружающую среду и не требующие технического переоснащения, реконструкции объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду;
- оценка преимуществ внедрения наилучшей доступной технологии для окружающей среды;
- данные об ограничении применения наилучшей доступной технологии;
- экономические показатели, характеризующие наилучшую доступную технологию;
- сведения о новейших наилучших доступных технологиях, в отношении которых проводятся научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы или осуществляется их опытно-промышленное внедрение;
- иные сведения, имеющие значение для практического применения наилучшей доступной технологии.

Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям разрабатываются с учетом имеющихся в Российской Федерации технологий, оборудования, сырья, других ресурсов, а также с учетом климатических, экономических и социальных особенностей Российской

Федерации. При их разработке могут использоваться международные информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям. Пересмотр технологий, определенных в качестве наилучшей доступной технологии, осуществляется не реже чем один раз в десять лет. Порядок определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям устанавливается Правительством Российской Федерации. Внедрением наилучшей доступной технологии юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями признается ограниченный во времени процесс проектирования, реконструкции, технического перевооружения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, установки оборудования, а также применение технологий, которые описаны в опубликованных информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям и (или) показатели воздействия на окружающую среду, которых не должны превышать установленные технологические показатели наилучших доступных технологий. Размещение, проектирование, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация, консервация и ликвидация зданий, строений, сооружений и иных объектов, оказывающих прямое или косвенное негативное воздействие на окружающую среду, осуществляются в соответствии с требованиями в области охраны окружающей среды. При этом должны предусматриваться мероприятия по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, обеспечению экологической безопасности. Строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов должны осуществляться по утвержденным проектам с соблюдением требований технических регламентов в области охраны окружающей среды. Запрещаются строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов до утверждения проектов и до установления границ земельных участков на

местности, а также изменение утвержденных проектов в ущерб требованиям в области охраны окружающей среды. При осуществлении строительства и реконструкции зданий, строений, сооружений и иных объектов принимаются меры по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рекультивации земель в соответствии с законодательством РФ.

Выводы по разделу

В выполненном разделе технология строительства описан процесс монтажа монолитной железобетонной фундаментной плиты объекта монолитный пятнадцатипятиэтажный жилой дом в г. Самара. Технологическая карта на монтаж монолитной фундаментной плиты является необходимой инструкцией для строительной бригады, которая будет заниматься установкой фундаментной плиты. Она содержит последовательность действий, начиная от подготовки площадки и заканчивая демонтажом опалубки и очисткой места монтажа. Технологическая карта позволяет правильно организовать процесс монтажа фундаментной плиты, обеспечивая высокое качество выполнения работ и безопасность строительной бригады. Ее использование позволяет избежать ошибок и недочетов в процессе монтажа, что может привести к серьезным последствиям в будущем. Технологическая карта составляется для обеспечения единых стандартов и требований к качеству работ. Этот документ позволяет контролировать процесс выполнения работ и гарантировать, что все этапы будут выполнены в соответствии с установленными нормами и правилами. Технологическая карта также помогает избежать ошибок и недочетов в процессе работы, что позволяет снизить риски возникновения проблем в будущем. В итоге, составление технологической карты позволяет обеспечить высокое качество и надежность конструкции.

4 Организация и планирование строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Разрабатывается проект организации строительства монолитного 15-ти этажного жилого дома, расположенного по адресу: город Самара, в границах улиц Галактионовской, Чкалова, Самарской, Маяковского. При выборе конструктивной схемы важно учесть материал несущих конструкций для адаптации к протекающим процессам, а также должны быть безопасны во время эксплуатации. Проектируемое здание отвечает необходимым функциональным требованиям, имеет оригинальную архитектуру. Объект расположен в пешеходной доступности от остановок общественного транспорта.

Проект организации строительства – это документ, который содержит все необходимые сведения о строительстве объекта, его характеристиках, условиях и порядке выполнения работ. В проекте организации строительства указываются технологические, экономические, правовые, организационные и другие аспекты строительства. Он включает в себя различные разделы, такие как график работ, список необходимых материалов и оборудования, требования к кадрам и т.д. Проект организации строительства является основным документом, на основе которого осуществляется планирование и контроль за строительством объекта. Определение объемов работ произведено на основании чертежей рабочего проекта части АР и КР.

4.2 Определение объемов работ

«Ведомость объемов работ заполняется подсчетом работ по чертежам. Единицы измерения объемов работ следует брать исходя из ЕНиР, для определения в последующем трудоемкости. Расчеты выполняем в табличной форме в приложении В, в таблице В.1» [13].

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах

«Материалы, изделия, конструкции для строительства поставляют предприятия:

– строительной индустрии, т.е. предприятия отрасли «строительство», состоящие на самостоятельном промышленном балансе или балансе строительных организаций;

– промышленности строительных материалов;

– других отраслей промышленности – металлургической, химической, лесной и деревообрабатывающей и т.д.» [13].

«Сводим полученные данные в потреблении всех конструкций и материалов, а также изделий в общую таблицу В.2 приложения В» [13].

4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

«Подбор грузоподъемного крана происходит по его техническим параметрам, а именно грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка. Высота подъема крюка крана и вылет стрелы рассчитывается из условия возможности монтажа наиболее тяжелого или самого удаленного элемента монтажа на наибольшую отметку при максимально большом вылете стрелы. Выбор крана по техническому соответствию определим путем подсчета следующих параметров» [11].

«При выборе кранов необходимо установить техническую возможность использования данного типа крана; выполнить технико-экономическое обоснование его применения. Исходными данными при этом являются: габариты и объемно-планировочное решение здания; габариты, масса и рабочее положение монтируемого элемента с учетом монтажных приспособлений; технология монтажа; условия производства работ

(подъездные пути, склады, близость соседних сооружений и инженерных коммуникаций, грунтово-климатические особенности, конструкция подземной части и т.д.). Для монтажа конструкций, подачу строительных материалов на рабочие места произведем подбор крана. При подборе кранов при производстве работ на малоэтажных зданиях следует применять самоходные стреловые краны» [13].

«Определение грузоподъемности крана по формуле 9:

$$Q > Q_э + Q_с + Q_{гр}, \quad (9)$$

где $Q_э$ – наибольшая масса монтируемого элемента; $Q_с$ – масса строповочного устройства. $Q_{гр}$ – масса грузозахватных приспособлений» [13].

$$Q_k = 2,5 + 0,307 + 0,037 = 2,844 \text{ т.}$$

$$Q_{расч} = 2,844 \cdot 1,2 = 3,41 \text{ т.}$$

«Высота подъема крюка по формуле 10:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{ст} \quad (10)$$

«где H_0 – превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки крана, м;

$h_з$ – запас, требующийся по условиям безопасности для удобства монтажа;

$h_{эл}$ – высота (толщина), монтируемого элемента;

$h_{ст}$ – высота строповки монтируемого элемента» [13].

$$H_k = 59,35 + 1 + 3,3 + 4,0 = 67,65 \text{ м.}$$

«Вылет крюка L_k :

$$L_k = \frac{a}{2} + b + c \quad (11)$$

где $a = 7,5 \text{ м}$ – ширина кранового пути;

$b = 3,5\text{м}$ – расстояние от кранового пути до проекции наиболее выступающей части стены

$c = 25,38\text{м}$ – ширина здания» [13].

$$L_k = \frac{7,5}{2} + 3,5 + 25,38 = 32,63\text{м}.$$

Требуемым характеристикам соответствует башенный кран КБ-674.

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Для определения затрат труда рабочих и времени эксплуатации машин для проведения строительно-монтажных работ необходимо определить норму времени и задаться продолжительностью смены работ.

Норма времени $N_{вр}$ применяются на основании ЕНИР/ГЭСН на строительные работы. Согласно ТК РФ, продолжительность смены не должна превышать 8 часов» [11].

«Для разработки календарного плана производства работ необходимо также определить продолжительность выполнения этих работ. Продолжительность T (дней) зависит от трудозатрат необходимых для выполнения этого вида работ, от количества рабочих (n) в звене (бригаде), выполняющих эти работы и от количества смен (k) в сутки». [11]

«Применяемые данные по затратам труда и машиновремени взятые по ГАСН отражены в формуле 12:

$$T = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (12)$$

где V – необходимый объем в выполненных работах;

8 – количество часов за одну смену, в часах» [20].

«Данные сведены в таблицу В.3 приложения В» [13].

4.6 Разработка календарного плана на производство работ

«Количество дней проведения работы по формуле 13:

$$T = \frac{T_p}{n} \cdot k, \text{ дни} \quad (13)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене; k – сменность» [11].

«Среднее число рабочих на объекте по формуле 14:

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \cdot k}, \text{ чел} \quad (14)$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел-дн; $T_{общ}$ – общий срок строительства по графику; k – преобладающая сменность» [11].

$$R_{cp} = \frac{25025,90}{895 \cdot 1} = 28 \text{ чел.}$$

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов по формуле 15:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (15)$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте» [11].

$$\alpha = \frac{28}{47} = 0,60.$$

«Степень достигнутой поточности строительства по времени по формуле 16:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} \gg [11]. \quad (16)$$

$$\beta = \frac{288}{895} = 0,32.$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях

«Необходимость временных зданий, обоснована для нужд рабочих и ИТР на строительной площадке. Временные здания подразделяют: производственные; административные; санитарно-бытовые; складские.

Подберем здания контейнерного типа, они обладают передвижением, простотой, и скоростью монтажа. Производственные временные здания представлены бетоносмесительными установками, мастерские, механизмы разогрева битума, трансформаторные подстанции, установки сварочные.

Складские здания бывают открытые и закрытые, навесы, ангары. К административным и санитарно-бытовым зданиям относятся помещения охраны, прорабская, гардеробные, туалет, помещения отдыха и приема пищи, столовая, медпункт. Для жилищно-гражданского строительства принимается следующая численность работ: ИТР 11%, служащие 3,2%, МОП 1,3%» [13].

«Из графика движения рабочих $R_{max} = 47$ чел., в том числе для жилищно-гражданского строительства:

$$N_{ИТР} = N_{раб} \cdot 0,11 = 47 \cdot 0,11 = 6 \text{ чел.},$$

$$N_{служ} = N_{раб} \cdot 0,036 = 47 \cdot 0,036 = 2 \text{ чел.},$$

$$N_{МОП} = N_{раб} \cdot 0,015 = 47 \cdot 0,015 = 1 \text{ чел.} \gg [11].$$

«Общее число рабочих по формуле 17:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП}, \quad (17)$$

где $N_{ИТР}$, $N_{служ}$, $N_{МОП}$ – количество рабочих в процентах от максимального, по различным службам» [11].

$$\langle N_{\text{общ}} = 47 + 6 + 2 + 1 = 56 \text{ чел.} \rangle [11].$$

«Расчетное число рабочих в наиболее загруженную смену по формуле 18:

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05, \quad (18)$$

где $N_{\text{общ}}$ – общее число рабочих» [11].

$$\langle N_{\text{расч}} = 56 \cdot 1,05 = 59 \text{ чел.} \rangle [11].$$

«Расчет запаса материалов по формуле 19:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (19)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного вида (изделия, конструкции), необходимого для строительства; T – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов; n – норма запаса материала данного вида (в днях) на площадке. Ориентировочно можно принять 1-5 дней; k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автомобильного транспорта = 1,1); k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода, = 1,3» [11].

«Полезная площадь для складирования по формуле 20:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \rangle [11]. \quad (20)$$

«Необходимая площадь, для складирования определенного вида материалов по формуле 21:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot k_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (21)$$

где $K_{исп}$ – коэффициент использования площади склада (коэффициент на проходы и проезды)» [11].

«На стройплощадке для производственных, хозяйственных и противопожарных нужд устраивается временное водоснабжение.

Для производства – на обслуживание машин, выполнение СМР (приготовление раствора, бетона, увлажнения бетона или грунта).

Для хозяйственного обеспечения – прием душа, питье и т.д.

Для противопожарного обеспечения – тушение пожара на стройплощадке. Временное водоснабжение осуществляется от существующей сети водопровода. Место подключения согласовывается со снабжающей организацией. Потребность $Q_{тр}$ в воде определяется суммой расхода воды на производственные $Q_{пр}$ и хозяйственно-бытовые $Q_{хоз}$ нужды по формуле 22:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \quad (22)$$

«где $Q_{пр}$ – расход воды на производственные нужды;

$Q_{хоз}$ – расход воды на хозяйственные нужды;

$Q_{пож}$ – расход воды на пожарные нужды» [13].

Расход воды на производственные нужды, л/с – устройство монолитных плит перекрытия 3-15 этажей:» [13].

$$\ll Q_{пр} = \frac{K_{ну} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_{ч}}{3600 \cdot t_{см}} = \frac{1,2 \cdot 200 \cdot 20,51 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,22 \text{ л/с,} \gg [13].$$

«где $K_{ну}$ – неучтенный расход воды, $K_{ну} = 1,2 \div 1,3$;

q_n – удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ (приготовление, укладку и поливку бетона);

n_n – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду (укладка бетона монолитного перекрытия);

$K_{ч}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_{см}$ – число часов в смену.» [13].

«Расходы воды на хозяйственно-бытовые нужды, л/с:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d} = \frac{25 \cdot 59}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 59}{60 \cdot 92} = 0,59 \text{ л/с},$$

где q_y – удельный расход воды на хозяйственно-питьевые потребности работающего; n_p – численность работающих в наиболее загруженную смену; $K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды; q_d – расход воды на прием душа одним работающим; n_d – численность пользующихся душем (до 80 % Пр); t_1 – продолжительность использования душевой установки; t – число часов в смене.» [13].

«Для объектов с площадью застройки до 50 га включительно – 20 л/с; при большей площади – 20 л/с на первые 50 га территории и по 5 л/с на каждые дополнительные 25 га.» [13].

«Общий расход воды для обеспечения нужд строительной площадки:

$$Q_{\text{общ}} = 0,22 + 0,59 + 10 = 10,81 \text{ с/л} \text{ [13].}$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети определяем по формуле 23:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \quad (23)$$

где $\pi=3,14$; v – скорость движения воды по трубам.

Принимается для больших расходов воды 1,5-2,0 м/с.» [13].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 10,81}{3,14 \cdot 2}} = 82,98 \text{ мм.}$$

«Диаметр временной сети хозяйственно-бытовой канализации принимаем равным: $D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 82,98 = 116,2 \text{ мм.}$ Принимаем $D_{\text{кан}} = 120 \text{ мм}$ » [13].

«Потребность в электроэнергии, кВт·А, определяется на период выполнения максимального объема строительного-монтажных работ по формуле 24:

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum K_{3c} \cdot P_{ов} + \sum K_{4c} \cdot P_{он} \right) \quad (24)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности (1,05-1,1);

K_{1c}, K_{2c}, K_{3c} – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы;

$P_c, P_T, P_{ов}, P_{он}$ – установленная мощность, кВт.» [13].

$$P_p = 1,05 \cdot (81,83 + \sum 7,682 \cdot 1 + \sum 2,90 \cdot 0,8) = 96,42 \text{ кВт.}$$

«Мощность силовых потребителей равна:

$$P_c = \frac{0,3 \cdot 20}{0,5} + \frac{0,1 \cdot 3,1}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 44}{0,4} + \frac{0,15 \cdot 5,6}{0,5} + \frac{0,7 \cdot 33}{0,8} = 81,83 \text{ кВт.}$$

Производим перерасчёт мощности (из кВт в кВт·А) по формуле:

$$P = P_p \cdot \cos \phi = 96,42 \cdot 0,8 = 77,14 \text{ кВт.} \quad [13]$$

«Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле» [13]:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}} = \frac{0,2 \cdot 2 \cdot 15377,12}{1000} = 7 \text{ шт,}$$

«где $P_{уд}$ – удельная мощность прожектора, E – освещенность, S – площадь территории, $P_{л}$ – мощность лампы прожектора» [13].

4.8 Проектирование строительного генерального плана

«Строительный генеральный план входит в состав проекта организации строительства и проекта производства работ и представляет собой планировку строительной площадки. Разработка стройгенплана начинается с выделения границ строительной площадки, ограждения, постоянных и временных дорог, по которым разрешается движения транспорта, направления схемы движения транспорта на объекте, размещения временных зданий, складов, навесов, временных линий водопровода, канализации и электроснабжения» [10].

«Для заезда и выезда на строительную площадку предусматриваются проходные, имеющие ворота и калитки. При выезде со стройплощадки размещаются пункты мойки колес для автомобильного транспорта. На строительной площадке организована кольцевая схема с двухсторонним движением транспорта. Временные дороги принимаются шириной 6 м, ширина тротуаров для передвижения рабочих 1,5 м» [13].

«Границы строительной площадки и виды ее ограждения, действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации, постоянные и временные дороги, схемы движения средств транспорта и механизмов, места установки строительных и грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия, размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений» [13].

«Открытые и закрытые склады, навесы располагаются в рабочей зоне действия крана, временные здания, предназначенные для бытовых нужд рабочих, в свою очередь, размещаются вне опасной зоны действия крана» [13].

«На строительной площадке размещаются четыре пожарных гидранта, которые расположены около временных складов и зданий. Временная трансформаторная подстанция располагается возле постоянной дороги на вводе электросети электроснабжения. Опасная зона – это зона, где есть возможность падения груза и его перемещение при вероятном падении. В рамках проекта рассматривается возведение надземной части здания, высота

возможного падения меньше 20 м. Следовательно граница опасной зоны вблизи перемещения груза 7 м, вблизи строящегося здания 5 м.» [13].

У выездов на стройплощадку устанавливаются планы пожарной защиты с нанесенными строящимися и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождением водоисточников, средств пожаротушения и связи. Ко всем строящимся и эксплуатируемым зданиям (в том числе и временным), местам открытого хранения строительных материалов, конструкций и оборудования обеспечен свободный подъезд. Устройство подъездов и дорог к строящимся зданиям необходимо завершить к началу основных строительных работ. Устройство подмостей при строительстве зданий должно осуществляться в соответствии с требованиями норм проектирования и требованиями пожарной безопасности, предъявляемыми к путям эвакуации. Опалубка, выполняемая из древесины, должны быть пропитана огнезащитным составом.

«Зона обслуживания равна максимальному вылету стрелы 35 м.

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без}; \quad (25)$$

Опасная зона работы крана – зона возможного падение груза при его перемещении по формуле 26:

$$R_{оз} = R_{пс} + 5; \quad (26)$$

где $R_{пс}$ – радиус падения стрелы.

$$R_{оп} = 35 + 1 + 15 = 51\text{м}» [13].$$

Выводы по разделу

Организация и планирование строительства являются важными этапами в процессе строительства здания. Они позволяют обеспечить эффективное использование ресурсов, оптимизировать производственные процессы и сократить сроки строительства. Правильно составленный график работ и

контроль за его выполнением позволяют своевременно выявлять и устранять возможные проблемы и задержки в работе. Также учтены все нормативные требования и стандарты при планировании и организации строительства, чтобы обеспечить безопасность и качество строительства. В целом, организация и планирование строительства являются неотъемлемой частью процесса строительства здания и определяют его успех и надежность в долгосрочной перспективе.

В данной работе был разработан ППР на возведение монолитного 15-ти этажного жилого дома. Проект организации строительства – это документ, который содержит все необходимые сведения о строительстве объекта, его характеристиках, условиях и порядке выполнения работ. В проекте организации строительства указываются технологические, экономические, правовые, организационные и другие аспекты строительства. Он включает в себя различные разделы, такие как график работ, список необходимых материалов и оборудования, требования к кадрам. Проект организации строительства является основным документом, на основе которого осуществляется планирование и контроль за строительством объекта.

Календарный график производства работ отражает последовательность выполнения работ на строительном объекте во времени. Он показывает сроки начала и окончания каждой работы, ее продолжительность, зависимость от других работ и ресурсов, а также общее время выполнения проекта. Календарный график позволяет контролировать выполнение работ, выявлять задержки и проблемы, а также корректировать планы и распределение ресурсов для обеспечения эффективности и своевременности строительства.

«Ответственность за выполнение мероприятий по технике безопасности, охране труда, экологической безопасности возлагается на руководителей работ, назначенных приказом. К работам допускаются лица, достигшие восемнадцати лет и обеспеченные средствами индивидуальной защиты, защитными касками. Обязательным является ознакомление с техникой безопасности. Все работающие на строительной площадке должны быть

обеспечены бытовыми помещениями. Передвижение рабочих разрешается только по обозначенным путям. Допуск на строительную площадку посторонних лиц – запрещен. Места временного и постоянного нахождения рабочих должны располагаться за пределами опасных зон. Немаловажным является обеспечение пожарной безопасности на строительной площадке при выполнении работ. Территория строительства должна быть оснащена средствами связи в шаговой доступности, а также средствами пожаротушения до приезда пожарных. При въезде на площадку должны быть установлены информационные щиты об объекте строительства. В месте въезда автотранспорта со стройплощадки устанавливаются соответствующие дорожные знаки. В темное время суток должно быть предусмотрено освещение. Вся территория строительства огораживается временным забором. Также должна быть организована круглосуточная охрана строительной площадки» [11].

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Объект: пятнадцатизэтажный жилой дом из монолитного каркаса по адресу: город Самара, в границах улиц Галактионовской, Чкалова, Самарской, Маяковского. Проектируемое здание имеет сложную форму в плане. Размеры здания в осях: длина – 25,38 м, ширина – 36,0 м. Фундаментом в проектируемом здании служит монолитная фундаментная плита из бетона В25 толщиной 1,2 м. Колонны приняты сечением 600×600 мм монолитные железобетонные из бетона класса В25. Кровля плоская бесчердачная из рулонных материалов с внутренним организованным водостоком. Наружные стены выполнены из керамического кирпича.

«Фундамент – сплошная железобетонная монолитная плита. Толщина плиты 800 мм, бетон класса В25, марка бетона по водонепроницаемости W6, по морозостойкости - F75» [37]. «Двери в помещениях приняты в соответствии с технологическими требованиями к функциональному назначению помещений и требованиями норм по пожарной безопасности» [11]. «Окна предусмотрены индивидуальные, профили металлопластиковые, с однокамерными стеклопакетами. Двери внутренние – противопожарные, металлические, из алюминиевых профилей» [1]. Благоустройство территории предусматривает комплексные мероприятия по организации необходимых подходов и подъездов в увязке с прилегающими улицами. Выполнено асфальтобетонное покрытие проездов, отмосток вокруг зданий и плиточное покрытие пешеходных дорожек и площадок. Предусмотрена установка малых архитектурных форм и художественное оформление. Для удобства передвижения маломобильных групп населения предусматриваются на их пути устройство пандусов. На участке принято озеленение посадкой саженцами деревьев и кустарников в рядовых и групповых посадках. Озеленение территории осуществляется с помощью посевного газона.

«Для определения стоимости строительства дома, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в городе Самара были использованы Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-02-2023 Сборник N02. Административные здания;
- НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение» [25].

Объектный сметный расчет стоимости строительства отражен в таблице Г.1 приложения Г. Объектный сметный на благоустройство и озеленение представлен в таблице Г.2 приложения Г. Сводный сметный расчет стоимости строительства производственно-складского корпуса представлен в таблице Г.3 приложения Г. «НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации (статья 164) и МДС 81–35.2004» [9].

Выводы по разделу

В разделе «Экономика строительства» определена общая стоимость строительства жилого многоквартирного 15-тиэтажного дома в г.Самара. При расчете использовались укрупненные нормативы цен строительства.

Конечная цель расчета сметной стоимости строительства заключается в определении ожидаемых затрат на проект строительства. Это включает в себя все расходы, связанные с покупкой материалов, оплатой труда рабочих, арендой оборудования и транспорта, а также другие расходы, связанные с процессом строительства.

Расчет сметной стоимости помогает управлять бюджетом проекта и планировать его выполнение в соответствии с финансовыми возможностями. Расчет сметной стоимости строительства необходим для определения ожидаемых затрат на проект и управления бюджетом проекта. Это позволяет планировать выполнение проекта в соответствии с финансовыми возможностями и избежать превышения бюджета. Также расчет сметной стоимости помогает определить цену на продукцию и услуги, что может быть

важно для принятия решений о ценообразовании и конкурентоспособности проекта.

Расчет сметной стоимости поможет вам определить ожидаемые затраты на проект и управлять бюджетом. Можно запланировать выполнение проекта в соответствии с финансовыми возможностями и избежать превышения бюджета. Также будет возможность определить цену на продукцию и услуги, что может быть важно для принятия решений о ценообразовании и конкурентоспособности проекта. Если вы являетесь специалистом по строительству, то расчет сметной стоимости поможет вам определить необходимое количество материалов и оборудования, а также оценить трудозатраты и стоимость работ. Это поможет составить более точную смету на строительство и предоставить клиенту более точную информацию о затратах на проект.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта

Объект: пятнадцатизэтажный жилой дом из монолитного каркаса по адресу: город Самара, в границах улиц Галактионовской, Чкалова, Самарской, Маяковского. Проектируемое здание имеет сложную форму в плане. Размеры здания в осях: длина – 25,38 м, ширина – 36,0 м. Количество этажей – 15.

Принятая конструктивная схема жилого здания обеспечивает прочность, жесткость и устойчивость здания на стадии возведения и в период эксплуатации при действии всех расчетных нагрузок и воздействий. Прочность несущих элементов здания обеспечивается материалом конструкций, а также армированием, назначаемым по результатам выполненных расчетов элементов здания.

«Технический объект выпускной квалификационной работы (технологический процесс, технологическая операция, производственно-технологическое или инженерно-техническое оборудование, техническое устройство, конструкционный материал, материальное вещество, технологическая оснастка, расходный материал) характеризуется прилагаемым технологическим паспортом» [21].

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Организационно-технические методы и средства защиты выбираются с учетом действующих на данный момент времени требований нормативных документов, в зависимости от типа реализуемого технологического процесса, используемого состава производственно-технологического и инженерно-технического оборудования, применяемых (дополнительных, альтернативных) технических средств частичного ослабления или полного

устранения опасного и/или вредного производственного фактора, а также используемых для этих же целей средств индивидуальной защиты работника (при необходимости)» [32].

«Практика давно уже выявила и закрепила выделение из всей совокупности производственных факторов два наиболее важных и наиболее общих типа неблагоприятно действующих производственных факторов - опасные производственные факторы (ОПФ) и вредные производственные факторы (ВПФ)» [8].

Классификация производственных факторов осуществляется по ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [8].

В технологическом процессе задействованы производственные факторы, которые обладают следующими свойствами:

- «физическое воздействие на организм человека;
- химическое воздействие на организм человека;
- психофизиологическое воздействие на организм человека;
- производственные факторы в системе стандартов безопасности труда.

Идентификация опасностей, представляющих угрозу жизни и здоровью работников, и составление их перечня осуществляются работодателем с привлечением службы (специалиста) охраны труда, комитета (комиссии) по охране труда, работников или уполномоченных ими представительных органов» [8].

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Организационно-технические методы и средства защиты выбираются с учетом действующих на данный момент времени требований нормативных документов, в зависимости от типа реализуемого технологического процесса, используемого состава производственно-технологического и инженерно-

технического оборудования, применяемых (дополнительных, альтернативных) технических средств частичного ослабления или полного устранения опасного и/или вредного производственного фактора, а также используемых для этих же целей средств индивидуальной защиты работника (при необходимости)» [32].

«Строительная площадка огораживается забором и в опасных зонах (зона действия крана) выставлены знаки безопасности с соответствующими знаками со светоотражающим эффектом» [40].

«Складские территории не предусматривают хранение горюче-смазочных материалов. Всю технику необходимо заправлять в специализированно отведенных местах (заправочные станции)» [40].

«Определенные в данной части работы методы и средства индивидуальной защиты позволят минимизировать опасные для жизни и здоровья работников вредных производственных факторов» [36].

Методы оценивания профессиональных рисков на строительной площадке включают в себя анализ опасностей и рисков, оценку вероятности их возникновения, оценку последствий их возникновения, а также оценку уровня риска и разработку мер по его снижению. Кроме того, могут применяться методы моделирования и симуляции, которые позволяют оценить риски в различных сценариях и принять на их основе решения по управлению рисками на строительной площадке. Важным элементом оценки профессиональных рисков является также обучение персонала и обеспечение безопасности на рабочем месте. Методы оценивания профессиональных рисков на строительной площадке включают в себя анализ опасностей и рисков, оценку вероятности их возникновения, оценку последствий их возникновения, а также оценку уровня риска и разработку мер по его снижению. Кроме того, могут применяться методы моделирования и симуляции, которые позволяют оценить риски в различных сценариях и принять на их основе решения по управлению рисками на строительной

площадке. Важным элементом оценки профессиональных рисков является также обучение персонала и обеспечение безопасности на рабочем месте.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Согласно СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» [46] пожарная безопасность работников на строительной площадке обеспечивается при эксплуатации пожарной техники и огнетушителей. Количество, тип и ранг огнетушителей, необходимых для защиты конкретного объекта, устанавливают исходя из категории защищаемого помещения, величины пожарной нагрузки, физико-химических и пожароопасных свойств обращающихся горючих материалов, характера возможного их взаимодействия с ОТВ, размеров защищаемого объекта и т.д.

В зависимости от заряда порошковые огнетушители применяют для тушения пожаров классов АВСЕ, ВСЕ или класса D. Порошковыми огнетушителями запрещается (без проведения предварительных испытаний по ГОСТ Р 51057) тушить электрооборудование, находящееся под напряжением выше 1000 В. Параметры и количество огнетушителей определяют исходя из специфики обращающихся пожароопасных материалов, их дисперсности и возможной площади пожара. При тушении пожара порошковыми огнетушителями необходимо применять дополнительные меры по охлаждению нагретых элементов оборудования или строительных конструкций. Не следует использовать порошковые огнетушители для защиты оборудования, которое может выйти из строя при попадании порошка (некоторые виды электронного оборудования, электрические машины коллекторного типа и т.д.).

Порошковые огнетушители из-за высокой запыленности во время их работы и, как следствие, резко ухудшающейся видимости очага пожара и путей эвакуации, а также раздражающего действия порошка на органы дыхания не рекомендуется применять в помещениях малого объема (менее 40 куб. м).

Необходимо строго соблюдать рекомендованный режим хранения и периодически проверять эксплуатационные параметры порошкового заряда (влажность, текучесть, дисперсность) [2].

«Классификация пожаров по виду горючего материала используется для обозначения области применения средств пожаротушения. Классификация пожаров по сложности их тушения используется при определении состава сил и средств подразделений пожарной охраны и других служб, необходимых для тушения пожаров. Классификация опасных факторов пожара используется при обосновании мер пожарной безопасности, необходимых для защиты людей и имущества при пожаре» [44].

Анализ нормативных источников, в частности системы стандартов безопасности труда, ГОСТ 12.4.004-91 «Пожарная безопасность», Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 30.04.2021) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» позволяет определить класс пожаров и факторы опасности на проектируемом объекте. Федеральный закон от 21.12.1994 №69-ФЗ «О пожарной безопасности» [44] расписаны меры, права и обязанности по противопожарной безопасности. «Меры пожарной безопасности разрабатываются в соответствии с законодательством Российской Федерации по пожарной безопасности, а также на основе опыта борьбы с пожарами, оценки пожарной опасности веществ, материалов, технологических процессов, изделий, конструкций, зданий и сооружений. И Изготовители (поставщики) веществ, материалов, изделий и оборудования в обязательном порядке указывают в соответствующей технической документации показатели пожарной опасности этих веществ, материалов, изделий и оборудования, а также меры пожарной безопасности при обращении с ними. Разработка и реализация мер пожарной безопасности для организаций, зданий, сооружений и других объектов, в том числе при их проектировании, должны в обязательном порядке предусматривать решения, обеспечивающие эвакуацию людей при пожарах. Для производств в обязательном порядке разрабатываются планы тушения пожаров, предусматривающие решения по

обеспечению безопасности людей. Меры пожарной безопасности для населенных пунктов и территорий административных образований разрабатываются и реализуются соответствующими органами государственной власти, органами местного самоуправления. В случае повышения пожарной опасности решением органов государственной власти или органов местного самоуправления на соответствующих территориях может устанавливаться особый противопожарный режим. На период действия особого противопожарного режима на соответствующих территориях нормативными правовыми актами Российской Федерации, нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации и муниципальными правовыми актами по пожарной безопасности устанавливаются дополнительные требования пожарной безопасности, в том числе предусматривающие привлечение населения для профилактики и локализации пожаров вне границ населенных пунктов, запрет на посещение гражданами лесов, принятие дополнительных мер, препятствующих распространению лесных пожаров и других ландшафтных (природных) пожаров, а также иных пожаров вне границ населенных пунктов на земли населенных пунктов (увеличение противопожарных разрывов по границам населенных пунктов, создание противопожарных минерализованных полос и подобные меры)» [54].

Хранение и транспортирование баллонов с газами должно осуществляться только с навинченными на их горловины предохранительными колпаками. При транспортировании баллонов нельзя допускать толчков и ударов. Хранение в одном помещении баллонов, а также битума, растворителей и других горючих жидкостей не допускается. Заправка топливом агрегатов на кровле должна проводиться в специальном месте, обеспеченном двумя огнетушителями и ящиком с песком. Хранение на кровле топлива для заправки агрегатов и пустой тары из-под топлива не допускается.

При обнаружении пожара или признаков горения (задымление, запах гари, повышение температуры и т.п.) необходимо:

- немедленно об этом сообщить в пожарную охрану;

– принять по возможности меры по эвакуации людей, тушению пожара и обеспечению сохранности материальных ценностей.

По окончании работ необходимо провести осмотр мест и привести их в пожаровзрывобезопасное состояние. На объекте должно быть определено лицо, ответственное за сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения.

Двери в противопожарных преградах предусмотрены противопожарными, в соответствии с таблицей № 23 ФЗ РФ от 22.07.2008г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

На основании Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [46] выявляются вредные экологические факторы.

Для обеспечения экологической безопасности объекта строительства необходимо учитывать нижеперечисленные факторы:

Оценка воздействия на окружающую среду: необходимо провести оценку воздействия на окружающую среду и определить возможные негативные последствия, которые могут возникнуть в результате строительства объекта.

Соблюдение экологических требований: необходимо соблюдать все экологические требования, установленные законодательством, а также дополнительные требования, установленные местными органами власти.

Минимизация отходов и загрязнений: необходимо принимать меры по минимизации отходов и загрязнений, которые могут возникнуть в результате строительства объекта.

Организация системы управления экологической безопасностью: необходимо организовать систему управления экологической безопасностью, которая будет контролировать выполнение всех экологических требований и мер по минимизации воздействия на окружающую среду.

Выводы по разделу

В данном разделе определяются меры по обеспечению безопасности на стройплощадке, контроль качества материалов и конструкций, а также проведение необходимых испытаний и экспертиз. Это позволяет избежать возможных аварий и несчастных случаев на стройке, а также обеспечить высокое качество строительства и долговечность здания. В целом, архитектурный раздел выпускной работы является неотъемлемой частью процесса проектирования зданий, который обеспечивает создание комфортных, безопасных и функциональных объектов.

В результате анализа разделов, связанных с безопасностью строительного объекта, можно сделать вывод о том, что при проектировании жилого дома необходимо учитывать множество факторов, связанных с безопасностью. Важно провести идентификацию профессиональных рисков и применить методы их снижения, чтобы обеспечить безопасность работников на строительной площадке. Также следует уделить внимание пожарной безопасности, выбрав правильные материалы и обеспечив комфортную работу систем пожаротушения. Наконец, экологическая безопасность также является важным аспектом, который должен быть учтен при проектировании здания, чтобы минимизировать негативное воздействие на окружающую среду. Все эти меры позволят создать безопасное и устойчивое здание, соответствующее требованиям клиента и стандартам безопасности.

Заключение

В данной выпускной квалификационной работе разработан проект строительства пятнадцатизэтажного жилого дома из монолитного каркаса. Поставленные цели и задачи достигнуты в полном объеме.

Исходя из выявленных задач, разработан проект девятиэтажного жилого дома, выполненного в монолитном каркасе на фундаменте, выполненном сплошной монолитной плитой. Утепление стен и кровли подобрано в соответствии с теплотехническим расчетом и соответствуют необходимым требованиям конструктивной пожарной опасности, теплотехническим характеристикам, а также необходимому художественно-архитектурному решению. Также учтена необходимость градостроительной планировки по рациональному использованию площади застройки с учетом необходимого удобства расположения торговых площадей на первом этаже здания. Вся конструкция жилого дома обеспечивает необходимую геометрическую неизменяемость несущих конструкций. Расчет несущей способности монолитного межэтажного перекрытия включает в себя учитывание таких параметров, как геометрические размеры перекрытия, характеристики используемого бетона и арматуры, нагрузки, которые будут действовать на перекрытие, а также учет возможных деформаций и перемещений. Такой расчет проводится с целью обеспечения безопасности и надежности строительной конструкции. В разделе технологии строительства разработана технологическая карта на монтаж монолитной фундаментной плиты. В разделе организации строительства разработан проект производства работ, выбраны основные машины и механизмы, разработан календарный план выполнения работ, строительный генеральный план. Определена сметная стоимость строительства для оценки затрат на строительство, планирования бюджета, привлечения финансирования, составления договоров с подрядчиками и поставщиками. Даны указания по технике безопасности при выполнении строительных работ.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Антонов А.И. Объёмно-планировочные решения энергоэффективных зданий : учебное пособие / Антонов А.И., Долженкова М.В.. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 79 с. — ISBN 978-5-8265-2252-3. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115724.html> (дата обращения: 09.01.2023)
2. Архитектура промышленных зданий : учебно-методическое пособие / А.И. Герасимов [и др.]. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. — 58 с. — ISBN 978-5-7264-2467-5. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126036.html> (дата обращения: 06.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Санкт-Петербург : Лань, 2019. 88 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112674> (дата обращения: 01.12.2022).
4. Волкова Е.М. Управление качеством архитектурно-строительной деятельности : учебное пособие / Волкова Е.М.. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2020. — 69 с. — ISBN 978-5-528-00378-8. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107397.html> (дата обращения: 09.01.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Воронцов В.М. Строительные материалы нового поколения : учебник / Воронцов В.М.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 128 с. — ISBN 978-5-9729-0994-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123865.html> (дата обращения: 06.01.2023)
6. ГОСТ 9128-2013 Смеси асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон, полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия. – Введ. 2014-11-01/ М.: Стандартинформ, 2019. – 55 с.

7. ГОСТ 948-2016 Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Технические условия (с Поправкой). – Введ. 2017-03-01. – М.: Стандартинформ, 2016. – 26 с.

8. ГОСТ 12.0.004-2015 «Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения – Введ. 2017-03-01/ М.: Стандартинформ, 2016. – 9 с.

9. ГОСТ 12.1.046-2014. Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок. – Введ. 2015-07-01. – М.: Стандартинформ, 2015. – 19 с.

10. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. – Взамен ГОСТ 26633-2012. – Изд. офиц. ; введ. 01.09.2016. – Москва : Стандартинформ, 2016 – 11 с.

11. ГОСТ 31173-2016 Блоки дверные стальные. Технические условия. - Введ. 01.07.2017. – М.: Стандартинформ, 2016 – 44 с.

12. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. – М : Стандартинформ, 2017 – 41 с.

13. ГОСТ 475-2016 Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 475-78; введ. 01.07.2017. М. : Стандартинформ, 2017. 39 с.

14. ГОСТ Р 58967-2020. Национальный стандарт Российской Федерации. Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ. Технические условия. – Введ. 2021-01-01. – М.: Стандартинформ, 2020. – 15 с.

15. ГОСТ 8509-93 Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент .– Введ. 1997-01-01. – М.: Стандартинформ, 2012. – 16 с.

16. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы и специальные работы. ГЭСН-2020. Сборники 1; 6; 9; 11, 12; 15; 26. – Введ. 2019-26-12. – М.: Издательство Госстрой России, 2020.

17. Глаголев Е. С., Лебедев В. М. Технология строительного производства [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Белгород : БГТУ им. В.

Г. Шухова , 2015. 349 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/66685.html> (дата обращения: 15.12.2022).

18. Зиновьева О. М. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учеб. пособие . Москва : МИСиС, 2019. 176 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/116915/#1> (дата обращения: 25.12.2022).

19. Казаков Ю. Н., Морозов А. М., Захаров В. П. Технология возведения зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Изд. 3-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. 256 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/104861/> (дата обращения: 15.12.2022).

20. Калошина С. В. Проектирование установки монтажных кранов на строительной площадке: учебно-методическое пособие. Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2016. 114 с.

21. Краснощеков Ю. В., Заполева М. Ю. Основы проектирования конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Москва : Инфра-Инженерия, 2018. 296 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=989284> (дата обращения: 05.12.2022).

22. Малахова А.Н. Армирование железобетонных конструкций : учеб. пособие / А. Н. Малахова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : МИСИ – МГСУ, 2018. – 127 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/86295.html> (дата обращения: 05.12.2022).

23. Маслова, Н.В. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства» : электронное учебно-методическое пособие / Н.В. Маслова, В.Д. Жданкин. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2022. – 1 оптический диск. – ISBN 978-5-8259-1101-4. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/25333>.

24. Металлические конструкции одноэтажного промышленного здания : учеб. пособие / В. А. Митрофанов, С. В. Митрофанов, В. В. Молошный [и др.]. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 200 с. : ил. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/70770.html> (дата обращения: 21.02.2022).

25. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Москва : Инфра-Инженерия, 2016. 172 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html> (дата обращения: 10.12.2022).

26. Олейник П.П. Организация строительного производства : подготовка и производство строительно-монтажных работ : учебное пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. – 2-е изд. – Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. – 96 с. : ил. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения: 04.04.2022).

27. Приказ Минстроя от 4 августа 2020 года N 421/пр «Об утверждении Методики определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» (Зарегистрировано в Минюсте России 23.09.2020 N 59986).

28. Программный комплекс ЛИРА-САПР® 2013. [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Городецкий Д.А., Барабаш М.С., Водопьянов Р.Ю., Титок В.П., Артамонова А.Е. Под редакцией академика РААСН Городецкого А.С.– К.–М.: Электронное издание, 2013г. – 376 с. – Режим доступа: <https://elima.ru/books/?id=895> (дата обращения: 16.03.2023).

29. 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. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 25.01.2023).

30. СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1 Общие требования". – Введ. 2001-09-01. – М: Госстрой России, 2001 г. 44 с.

31. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. – Введ. 2013-06-24. – М: МЧС России, 2013. 128 с.

32. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – Введ. 2017-12-01. – М: Минстрой России, 2017. 44 с.
33. СП 18.13330.2019 Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (Генеральные планы промышленных предприятий). СНиП II-89-80* (с Изменениями N 1, 2). – Введ. 2020-03-18. – М.: ФГБУ "РСТ", 2022. 39 с.
34. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 (с Изменением 1). – Введ. 2017-06-04. – М.: Стандартинформ, 2018. 73 с.
35. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. – Введ. 2011-05-20. М.: Минрегион России, 2016 – 64 с.
36. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* (с Изменениями N 1, 2, 3, 4) . – Введ. 2017-07-01. – М.: Стандартинформ, 2017 г. 101 с.
37. СП 45.13330.2017 Земляные сооружения, основания и фундаменты. – Введ. 2018-08-28. – М: Минстрой России, 2017. 171 с.
38. СП 48.13330.2019 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 – Введ. 2020-06-25. – М.: Минстрой России, 2020. 163 с.
39. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 – Введ. 2013-07-01. – М: Минрегион России, 2012. 95 с.
40. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 2019-06-20. – М.: Стандартинформ, 2018. 118 с.
41. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. – Введ. 2013-07-01. – М.: Госстрой, 2012. 196 с.

42. СП 71.13330.2017 Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87. – Введ. 2017-08-28. – М.: Минстрой России, 2017. 77 с.

43. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75. – Введ. 2017-06-17. М.: Стандартинформ, 2017. 23 с.

44. СП 112.13330.2011 Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Введ. 2011-07-19. – М: Минрегион России, 2012.

45. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – введ. 25.06.2021. – Москва : Минрегион России, 2021. – 153 с.

46. СП 486.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требования пожарной безопасности.– Введ. 2021-03-01. – М: Стандартинформ, 2020. 10 с.

47. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/ (дата обращения: 25.12.2022).

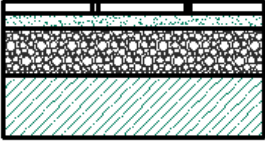
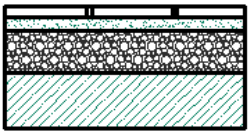
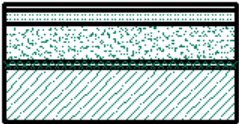
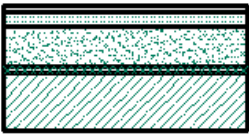
Приложение А
Дополнительные сведения к Архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация заполнения оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечания
ДВЕРНЫЕ БЛОКИ				
1	ГОСТ 31173-2003	ДСВ ППН 2100×1010	39	
2		ДСВ ПЛН 2100×1010	52	
3	ГОСТ 6629-88	ДГ 2070-910 П	120	
4		ДГ 2070-910 Лв	133	
5		ДГ 2070-810 П	82	
6	Противопожарного исполнения с EI=60 По ТУ изготовителя	ДП 1 СГ 1п Рп 2100-1010 П	6	
7		ДП 1 СГ 1п Рп 2100-1010 Лв	3	
8	Противопожарная с дымозащитой с EIS=30 По ТУ изготовителя	ДП 2 СГ дп Рп 2100-1510	14	
9	Противопожарного исполнения с EI=60 По ТУ изготовителя	ДП 1 СГ дп Рп 2100-1210	5	
ДВЕРИ ВХОДНЫЕ				
11	ГОСТ 24698	ДНГ 2100×1010 П/Л	27	
12	ГОСТ 24698	ДНГ 2100×1010 П/Л	14	
13	ГОСТ 31173-2003	ДСН ППН 2730×1010	1	
14		ДСН ППН 2100×1010	3	
15		ДСН ДПН 2100×1310	6	
16		ДСН ДПН 2100×1510	1	
17	ГОСТ 24698	ДП 2100×1510	6	
18	Алюм. остекл. индивидуальн. изготовл.	ДАНО 2400×1510	2	
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1470×870 (4М1 -12-4М1-12-4М1)	76	
ОК-2		ОП В2 1470×1320 (4М1 -12-4М1-12-4М1)	117	
ОК-3		ОП В2 1470×1470 (4М1 -12-4М1-12-4М1)	3	
ОК-4		ОП В2 1470×1770 (4М1 -12-4М1-12-4М1)	79	
ОК-5		ОП В2 1470×2070 (4М1 -12-4М1-12-4М1)	-	
ОК-6		ОП В2 1470×1170 (4М1 -12-4М1-12-4М1)	30	
ОК-7		ГОСТ 21519-2003	ОП В2 1470×1170 (4М1 -12-4М1-12-4М1)	1

Продолжение приложения А

Таблица А.2 – Экспликация полов

«Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ² » [1]
Залы, офисные пом.	1		Керамогранит по клеющему составу - 20мм Стяжка из цем. песчаного р-ра М150 - 40мм Керамзитобетон $\gamma=1200\text{кг/м}^3$ - 40мм Ж.б. плита - 200мм	432,96
Лестничная клетка, тамбуры, вент. камеры, лифтовой холл, тепловой узел паркинга	2		Керамогранит по клеющему составу - 20мм Стяжка из цем. песчаного р-ра М150 - 40мм Керамзитобетон $\gamma=1200\text{кг/м}^3$ - 40мм Ж.б. плита перекрытия - 200мм	515,50
Жилые комнаты, спальные, прихожие, кухни.	3		Покрытие – линолеум ГОСТ 7251-77 – 4мм. Прослойка – клей “Бустилат” – 1мм. Стяжка из цем. песчаного р-ра М150 - 60мм; Звукоизоляция "Пенотерм" - 8мм; Ж.б. плита - 200мм	6459,30
Санузлы	4		Крупнозернистая керамическая плитка – 10мм. Стяжка из цем. Песчаного р-ра М150 - 60мм; Звукоизоляция "Пенотерм" - 8мм; Обмазочная гидроизоляция; Ж.б. плита - 200мм	799,61

Приложение Б Дополнительные сведения к Расчетно-конструктивному разделу

Собственный вес

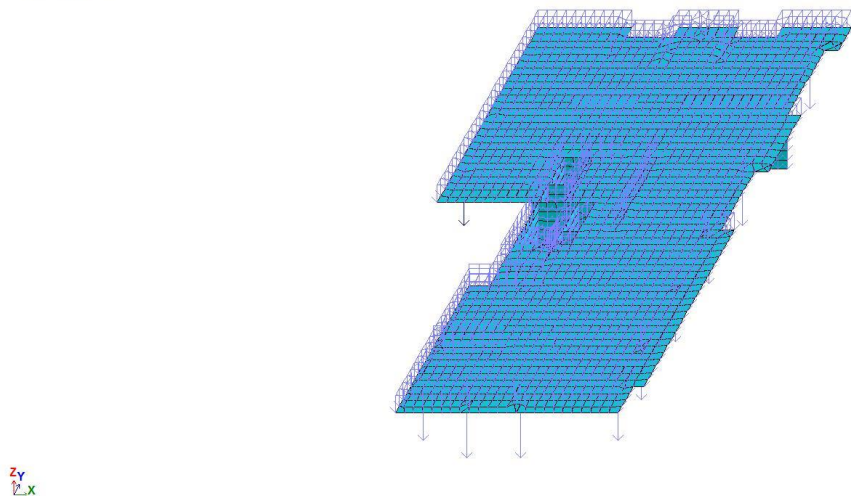


Рисунок Б.1 – Собственный вес

Полезная нагрузка

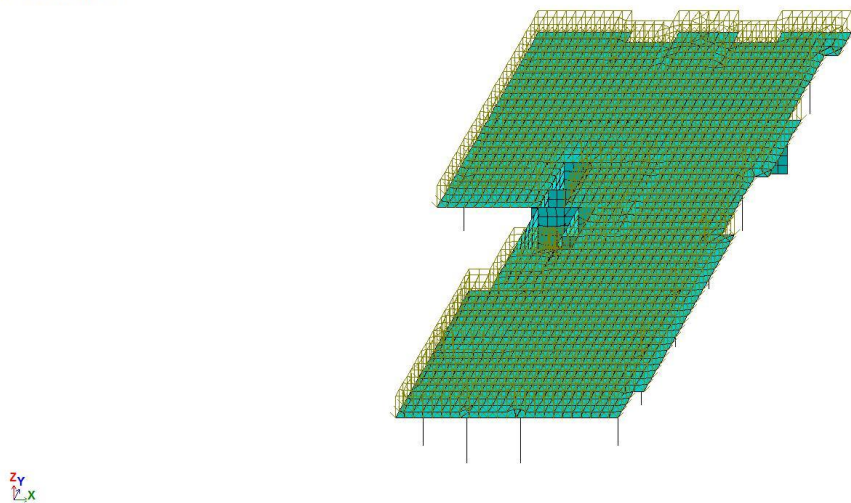


Рисунок Б.2 – Полезная нагрузка

Продолжение приложения Б

Вес полов

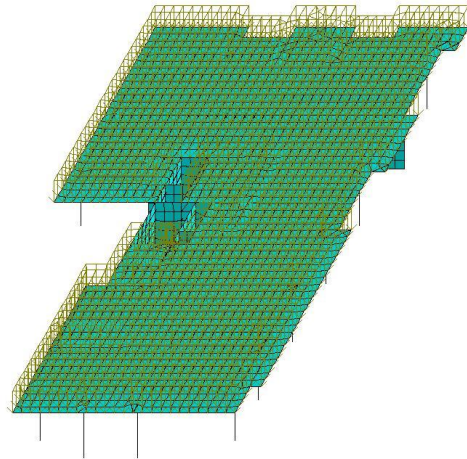


Рисунок Б.3 – Вес полов

Вес стен и перегородок

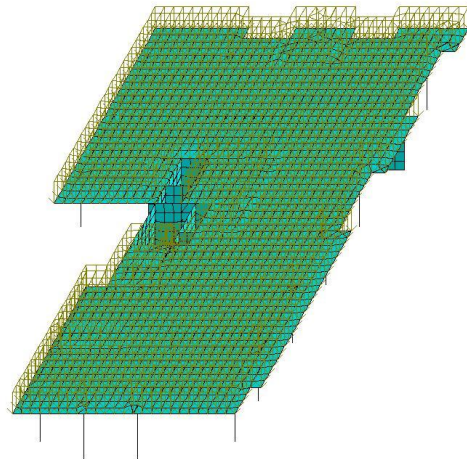


Рисунок Б.4 – Вес стен и перегородок

Продолжение приложения Б

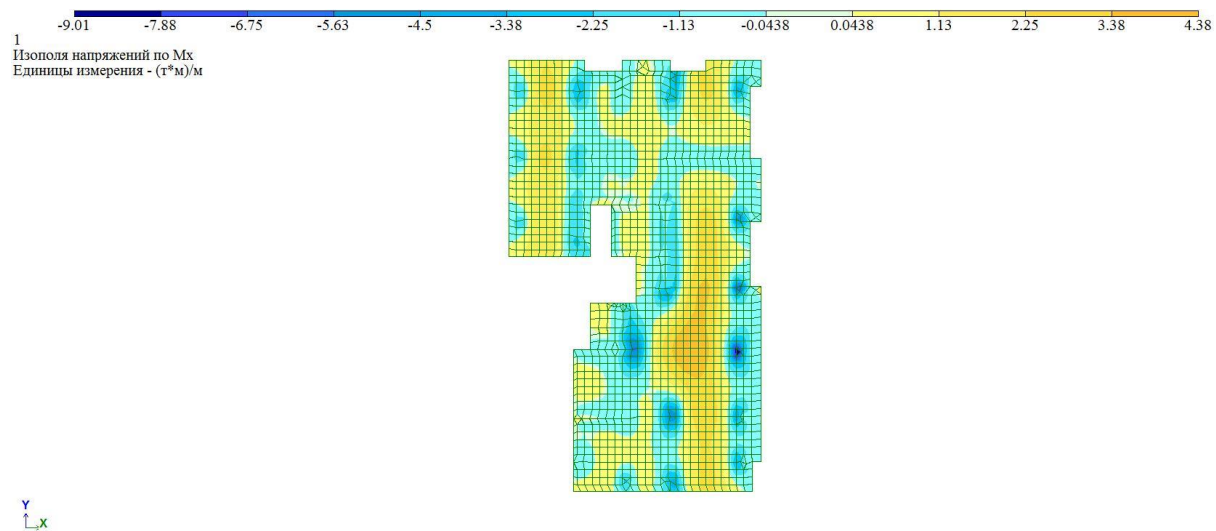


Рисунок Б.5 – Изополя моментов от собственного веса M_x

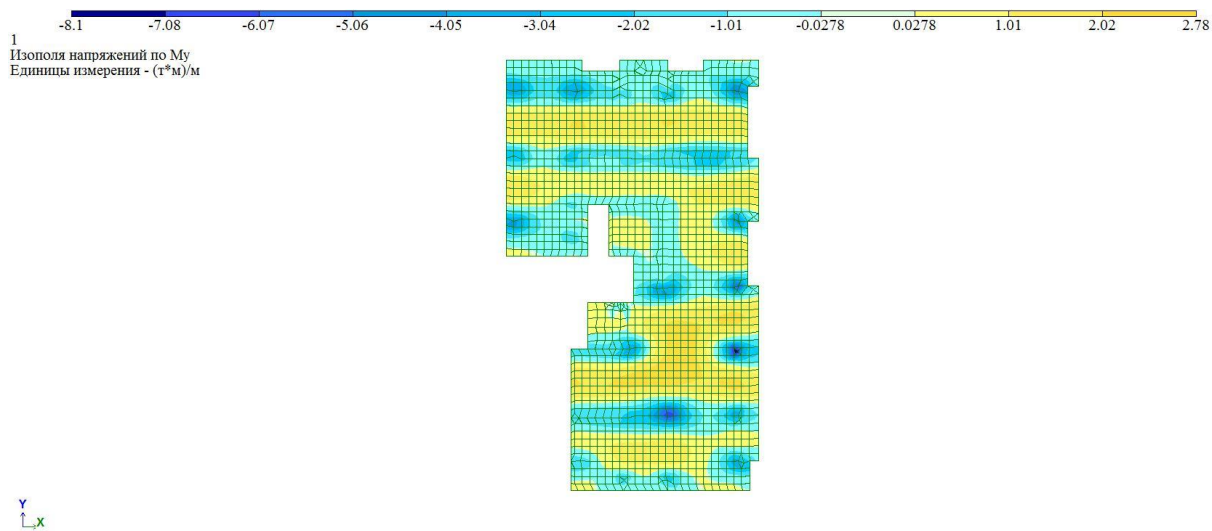


Рисунок Б.6 – Изополя моментов от собственного веса M_y

Продолжение приложения Б

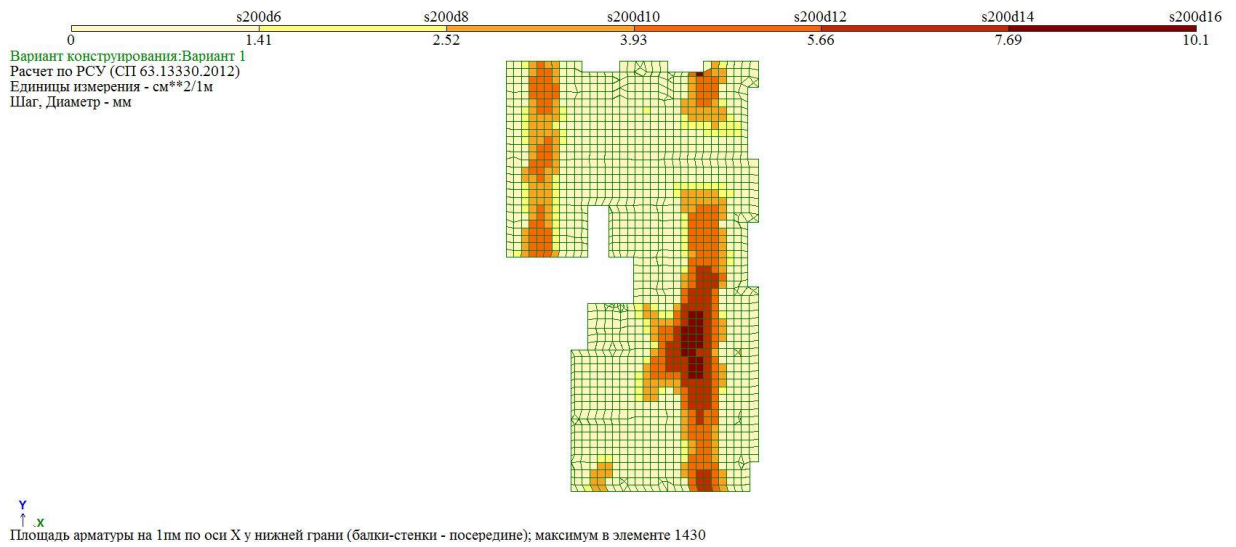


Рисунок Б.7 – Нижняя арматура в плите перекрытия вдоль оси X

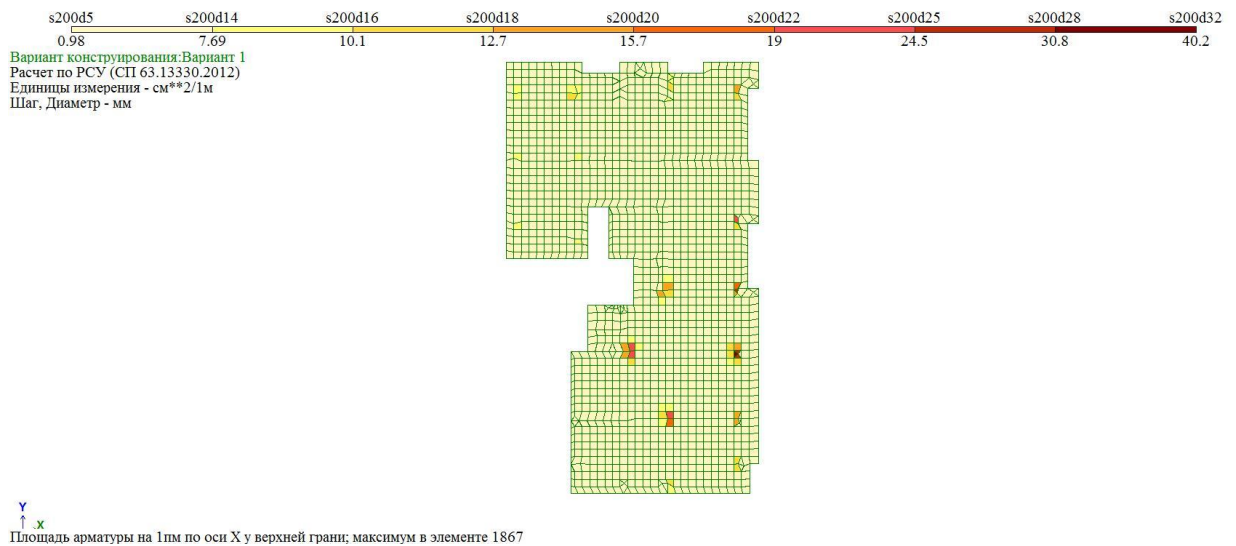


Рисунок Б.8 – Верхняя арматура в плите перекрытия вдоль оси X

Продолжение приложения Б

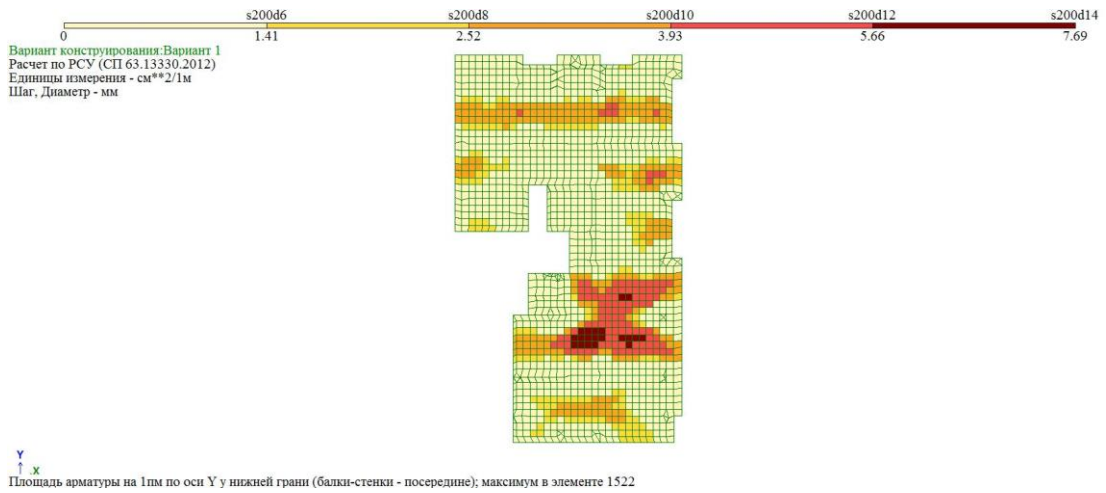


Рисунок Б.9 – Нижняя арматура в плите перекрытия вдоль оси Y

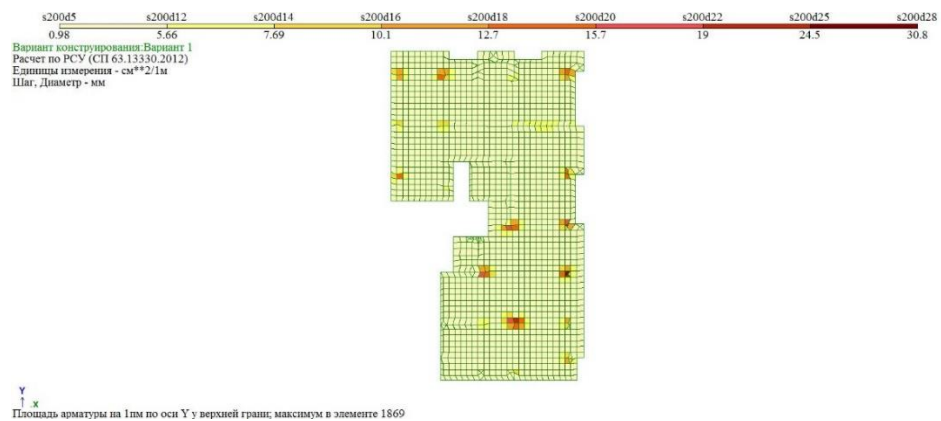


Рисунок Б.10 – Верхняя арматура в плите перекрытия вдоль оси Y

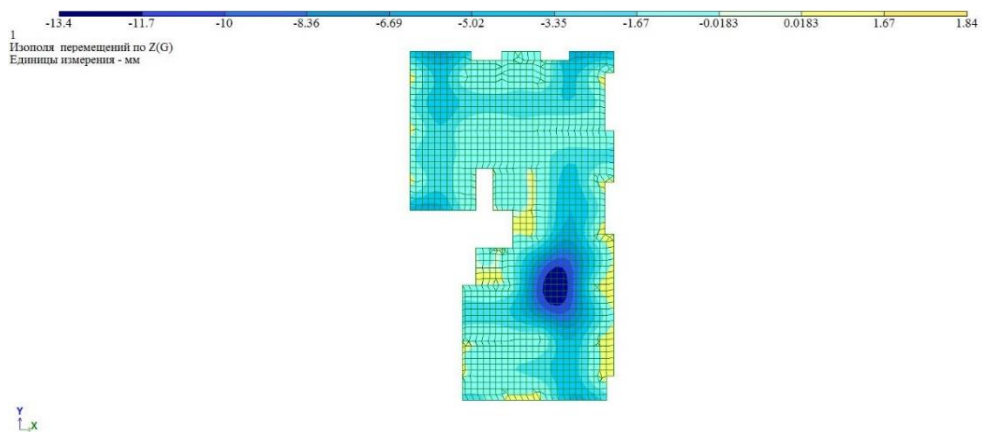


Рисунок Б.11 – Изополе перемещения от собственного веса по оси Z = -10,2 мм.

Приложение В
Дополнительные материалы к разделу «Организация и планирование строительства»

Таблица В.1 – Ведомость объемов работ по возведению подземной и надземной части здания

«Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания» [13]
Планировка площадки со срезкой растительного слоя	1000 м ²	3,30	$F_{cp} = 2781,26 \text{ м}^2 \text{ м}^2$
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	2,78	$F_{пл} = F_{cp} = 2,78$
Устройство шпунтового ограждения из стальных труб	т	361,41	Масса 1м трубы Ø720, стенка δ=10мм составляет 175,1т. Сваи длиной 12м. Количество свай 172шт = 361406,4кг
Разработка котлована экскаватором			$V_{обр}^{зас} = (V - V_{конст}) K_p = 2671,51 \text{ м}^3$ $V_{изб} = V_o - V_{обр} \text{ зас} = 5768,02 \text{ м}$
- навывет	1000 м ³	2,67	
- с погрузкой	1000 м ³	5,77	
Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	3,70	$V_{руч. зас} = V_{котл} \times 0,05 = 7403,10 \times 0,05 = 370,16 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта вибротрамбовками	1000 м ²	0,84	$F_{котл} = 841,98 \text{ м}^2$
Обратная засыпка	1000 м ³	2,67	$V_{обрзас} = (V_{котл} - V_{констр}) \times K_p = 2671,51 \text{ м}^3$
Устройство бетонного основания	100 м ³	0,84	$F_{низ}^{котл} = 20,3 \times 23,13 + 5,05 \times 16,5 + 20,8 \times 13,9 = 841,98 \text{ м}$
Устройство фундаментной плиты	100 м ³	9,91	$V_{фун.пл.} = F_{фун.пл.} \times h_{фун.пл.} = 825,43 \times 1,2 = 990,52 \text{ м}^3$
Устройство монолитных стен паркинга δ=400мм	100 м ³	2,17	$V_{мон.л.стен} = V_{мон.л.стен 1ур} + V_{мон.л.стен 2ур} = 217,39 \text{ м}^3$
Устройство монолитных колонн паркинга	100 м ³	0,47	$V_{общ} = 20,18 + 27,08 = 47,26 \text{ м}^3$
Устройство монолитных перекрытий паркинга 1 и 2 уровня	100 м ³	2,89	$V_{общ.} = 144,56 + 144,56 = 289,12 \text{ м}^3$
Гидроизоляция фундамента:			$F_{гориз.гидр.} = 825,43 - 735,94 = 102,62 \text{ м}^2$ $F_{фун.пл.} = 115,09 \times 7,0 = 805,63 \text{ м}^2$
- горизонтальная	100 м ²	1,03	
- вертикальная	100 м ²	8,06	

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

«Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания» [13]
Устройство монолитных колонн 1,2 и технического этажей	100м ³	0,42	$V_{общ} = 17,14 + 15,62 + 9,07 = 41,83\text{м}^3$
Устройство монолитного перекрытия 1,2 и технического этажей	100м ³	4,26	$V_{мон.л.пл.} = 142,12 \times 3 = 426,36\text{м}^3$
Устройство монолитных стен 3-15 этажей	100м ³	7,49	$V_{общ.} = 749,03\text{м}^3$
Устройство монолитных колонн 3-15 этажей	100м ³	1,21	$V_{мон.л.колонн} = (0,5 \times 0,6 \times 3,1 \times 10) \times 13 = 120,90\text{м}^3$
Устройство монолитного перекрытия 3-15 этажей	100м ³	18,87	$V_{мон.л.пл.} = 725,79 \times 0,2 \times 13 = 1887,05\text{м}^3$
Устройство монолитных стен технического этажа на отм. +51,900	100м ³	0,34	$V_{общ.} = 34,38\text{м}^3$
Устройство монолитных колонн технического этажа на отм. +51,900	100м ³	0,06	$V_{мон.л.колонн} = 0,5 \times 0,6 \times 1,89 \times 10 = 5,67\text{м}^3$
Устройство монолитного перекрытия технического этажа на отм. +51,900	100м ³	1,45	$V_{мон.л.пл.} = 725,79 \times 0,2 = 145,16\text{м}^3$
Устройство кровли	100 м ²	7,35	$S_{кр.} = 735,22\text{м}^2$ (определена графически)
	100 м ²	7,35	Керамзит 400 кг/ м ³ , $\delta=0,18\text{м}$
	100 м ²	7,35	Утеплитель ТЕХНОРУФ В 60, $\delta=0,15\text{м}$
	100 м ²	7,35	«ТЕХНОЭЛАСТ», $\delta=0,007\text{м}$
	100 м ²	7,35	Битумная мастика
Установка оконных блоков	100м ²	10,01	$S = 1001,36 \text{ м}^2$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

«Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания» [13]
Установка дверных блоков	100м ²	7,62	$S=761,46\text{м}^2$
Устройство керамзитобетона $\gamma=1200\text{кг/м}^3$ - 40мм	100м ²	9,49	$S_{\text{пола}} = 432,96 + 515,50 = 948,46\text{м}$
Устройство стяжки из цементно-песчаного раствора М150 - 40мм	100м ²	82,07	$S_{\text{пола}} = 432,96 + 515,50 + 6459,30 + 799,61 = 8207,37\text{м}$
Устройство звукоизоляции "Пенотерм" - 8мм	100м ²	72,59	$S_{\text{пола}} = 6459,30 + 799,61 = 7258,91\text{м}$
Устройство гидроизоляции под плитку в помещениях с повышенной влажностью	100м ²	8,00	$S_{\text{пола}} = 799,61\text{м}$
Устройство керамической плитки	100м ²	8,00	$S_{\text{пола}} = 799,61\text{м}$
Устройство пола из керамогранита	100м ²	9,49	$S_{\text{пола}} = 432,96 + 515,50 = 948,46\text{м}$
Устройство пола из линолеума	100м ²	64,59	$S_{\text{пола}} = 6459,30\text{м}$
Шпатлевка и грунтовка потолка	100м ²	151,92	$S_{\text{потолка}} = 15191,96\text{м}$
Улучшенная окраска потолка акриловой краской	100м ²	151,92	$S_{\text{потолка}} = 15191,96\text{м}$
Штукатурка внутренних стен и перегородок	100м ²	483,49	$\sum S_{\text{общ. всех стен}} = 48349,04\text{м}^2$
Шпатлевка стен	100м ²	446,65	$S_{\text{шпатлевки}} = 44664,92\text{м}^2$
Улучшенная окраска стен акриловой краской	100м ²	446,65	$S_{\text{окр.}} = F_{\text{шпатлевки}} = 44664,92\text{м}^2$
Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	14,44	$\sum S_{\text{общ. санузлов}} = 104,57 + 39,88 + 3539,67 = 3684,12\text{м}^2$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

«Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания» [13]
Посадка деревьев	1 пос. место	88	N = 88 шт
Посадка кустарников	1 м ²	390	-
Размещение урн для мусора	шт.	4	N = 4 шт
Посадка газона	1 м ²	10210	S = 10210 м ²
Укладка дорог и тротуара из асфальтобетона	1 м ²	10680	V = 10680 м ²

Продолжение приложения В

Таблица В.2 – Ведомость потребностей в изделиях, конструкциях и материалах

«Наименования работ	Ед. изм.	Кол-во (объем) работ	Конструкции, изделия, материалы			
			Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Весь объем работ» [26]
Устройство бетонного основания $\delta = 100$ мм	m^3	84,20	Бетон $\gamma=2500$ кг/ m^3	$\frac{m^3}{m}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{84,20}{210,50}$
Устройство фундаментной плиты	m^3	990,52	Бетон $\gamma=2400$ кг/ m^3	$\frac{m^3}{m}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{990,52}{2377,25}$
			Опалубка	$\frac{m^2}{m}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{825,43}{67,69}$
			$\sum F_{гориз} = 825,43 m^2$			
			Масса арматуры: $990,52 \cdot 0,05 = 49,53$ т	$\frac{m^3}{m}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{49,53}{43,98}$
Устройство монолитных стен паркинга $\delta=400$ мм	m^3	217,39	Бетон $\gamma=2400$ кг/ m^3	$\frac{m^3}{m}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{217,39}{521,74}$
			Опалубка из доски 25 мм	$\frac{m^2}{m}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{543,48}{44,57}$
			$\sum F_{стз} = 543,48 m^2$			
			Масса арматуры на монолитный ростверк: $217,39 \cdot 0,05 = 10,87$ т	$\frac{m^3}{m}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{10,87}{9,65}$
Устройство монолитных стен паркинга $\delta=250$ мм	m^3	205,05	Бетон $\gamma=2400$ кг/ m^3	$\frac{m^3}{m}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{205,05}{492,12}$
			Опалубка из доски 25 мм	$\frac{m^2}{m}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{820,20}{67,26}$
			Масса арматуры на монолитный ростверк: $205,05 \cdot 0,05 = 10,25$ т	$\frac{m^3}{m}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{10,25}{9,10}$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

«Наименования работ	Ед. изм.	Кол-во (объем) работ	Конструкции, изделия, материалы			
			Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Весь объем работ» [26]
Устройство монолитных колонн паркинга	m^3	47,26	Бетон $\gamma=2400 \text{ кг/м}^3$	$\frac{m^3}{m}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{47,26}{113,42}$
			Опалубка	$\frac{m^2}{m}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{181,16}{67,26}$
			$\sum F_{\text{кол}} = 181,16 \text{ м}^2$			
			Масса арматуры: $47,26 \cdot 0,05 = 2,36 \text{ т}$	$\frac{m^3}{m}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{2,36}{2,10}$
Гидроизоляция фундамента $\delta = 0,003 \text{ м}$	m^2	805,63	Мастика битумная горячая $\gamma = 1,05 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{m^2}{m}$	$\frac{1}{1,05}$	$\frac{805,63}{845,91}$
Устройство монолитных перекрытий паркинга 1 и 2 уровня	m^3	289,12	Бетон $\gamma=2400 \text{ кг/м}^3$	$\frac{m^3}{m}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{289,12}{693,89}$
			Опалубка из доски 25 мм	$\frac{m^2}{m}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{1445,62}{118,54}$
			$\sum F_{\text{пл}} = 1445,62 \text{ м}^2$			
			Масса арматуры: $289,12 \cdot 0,05 = 14,46 \text{ т}$	$\frac{m^3}{m}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{14,46}{12,84}$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

«Наименования работ	Ед. изм.	Кол-во (объем) работ	Конструкции, изделия, материалы			
			Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Весь объем работ» [26]
Устройство монолитных стен 1,2 и технического этажей $\delta=250\text{мм}$	м^3	251,06	Бетон $\gamma=2400 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{251,06}{602,54}$
			Опалубка из доски 25 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{1004,24}{82,35}$
			$\sum F_{\text{гориз}} = 1004,24 \text{ м}^2$			
			Масса арматуры на монолитный ростверк: $251,06 \cdot 0,05 = 12,55\text{т}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{12,55}{11,15}$
Устройство монолитных колонн 1,2 и технического этажей	м^3	41,83	Бетон $\gamma=2400 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{41,83}{100,39}$
			Опалубка из доски 25 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{278,88}{22,87}$
			$\sum F_{\text{гориз}} = 278,88\text{м}^2$			
			Масса арматуры на монолитный ростверк: $41,83 \cdot 0,05 = 2,09\text{т}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{2,09}{1,86}$
Устройство монолитного перекрытия 1,2 и технического этажей	м^3	426,36	Бетон $\gamma=2400 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{426,36}{1023,26}$
			Опалубка из доски 25 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{2131,77}{174,81}$
			$\sum F_{\text{пл}} = 2131,77 \text{ м}^2$			
			Масса арматуры: $426,36 \cdot 0,05 = 21,32\text{т}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{21,32}{18,93}$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

«Наименования работ	Ед. изм.	Кол-во (объем) работ	Конструкции, изделия, материалы			
			Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Весь объем работ» [26]
Устройство монолитных стен 3-15 этажей	m^3	749,03	Бетон $\gamma=2400 \text{ кг/м}^3$	$\frac{m^3}{m}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{749,03}{1797,67}$
			Опалубка из доски 25 мм	$\frac{m^2}{m}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{2996,12}{245,68}$
			$\sum F_{гориз} = 2996,12 \text{ м}^2$			
			Масса арматуры: $749,03 \cdot 0,05 = 37,45 \text{ т}$	$\frac{m^3}{t}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{37,45}{33,26}$
Кладка стен из кирпича $\delta = 250 \text{ мм}$	m^3	1869,72	Кирпич	$\frac{m^3}{t}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{1869,72}{2991,55}$
			Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{m^3}{t}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{1869,72}{934,86}$
Кладка перегородок из керамического кирпича $\delta = 120 \text{ мм}$	m^2	1676,34	Кирпич	$\frac{m^3}{t}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{1676,34}{2682,14}$
			Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{m^3}{t}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{1676,34}{838,17}$
Установка сборных железобетонных лестничных маршей 1-15 этажей	100шт	0,38	Марши: $V_{лм-1} = 1,2 \text{ м}^3$ (32 шт)	$\frac{шт}{m^3}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{32}{38,4}$
			Марши: $V_{лм-2} = 0,9 \text{ м}^3$ (2 шт)	$\frac{шт}{m^3}$	$\frac{1}{0,9}$	$\frac{2}{1,8}$
			Марши: $V_{лм-3} = 1,25 \text{ м}^3$ (4 шт)	$\frac{шт}{m^3}$	$\frac{1}{1,25}$	$\frac{4}{5,0}$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

«Наименования работ	Ед. изм.	Кол-во (объем) работ	Конструкции, изделия, материалы			
			Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Весь объем работ» [26]
Устройство кровли	м ²	735,22	Выравнивающая стяжка δ=0,02м	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{14,70}{32,35}$
				$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{132,34}{238,21}$
	м ²	735,22	ТЕХНОРУФ В 60, δ=0,15м	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{110,28}{6,62}$
				$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0003}$	$\frac{735,22}{5,15}$
	м ²	735,22	«ТЕХНОЭЛАСТ» ,δ=0,007м	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0003}$	$\frac{735,22}{5,15}$
м ²	735,22	Битумная мастика	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,09}$	$\frac{1,47}{0,13}$	
			$\frac{т}{т}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{483}{38,64}$	
Установка оконных блоков	100м ²	10,01	S = 1001,36 м ²	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{483}{38,64}$
Установка дверных блоков	100м ²	10,33	S=1033 м ²	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{514}{20,56}$
				$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{514}{20,56}$
Устройство керамзитобетона γ=1200кг/м ³ - 40мм	100м ²	9,49	Керамзитобетон γ=1200кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{37,96}{91,10}$
				$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{328,28}{492,42}$
Устройство стяжки из цементно-песчаного раствора М150 - 40мм	100м ²	82,07	ЦПР δ = 40 см γ=1500 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{328,28}{492,42}$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

«Наименования работ	Ед. изм.	Кол-во (объем) работ	Конструкции, изделия, материалы			
			Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Весь объем работ» [26]
Устройство звукоизоляции "Пенотерм" - 8мм	100м ²	72,59	Звукоизоляционная мембрана	м ³	1	58,07
			"Пенотерм" - 8мм	т	0,55	31,94
Устройство гидроизоляции под плитку	100м ²	8,00	«Техноэласт ЭПП»	м ²	1	1599,24
				т	0,012	19,19
Устройство керамической плитки	100м ²	8,00	Керамическая плитка	м ²	1	799,62
				т	0,03	23,99
Устройство пола из керамогранита	100м ²	9,49	Керамогранитная плитка с шероховатой поверхностью	м ²	1	948,46
				т	0,03	28,45
Устройство пола из линолеума	100м ²	64,59	Линолеум	м ²	1	6459,30
				т	0,0102	65,88
Шпатлевка и грунтовка потолка	100м ²	151,92	Шпатлевка масляно-клеевая	м ³	1	303,84
				т	1,4	425,38
Улучшенная окраска потолка акриловой краской	100м ²	151,92	Краска вододispersионная	м ²	1	15191,96
				т	0,00063	9,57
Штукатурка внутренних стен и перегородок	100м ²	483,49	Раствор готовый отделочный	м ³	1	966,98
				т	0,5	483,49
Устройство пола из линолеума	100м ²	64,59	Линолеум	м ²	1	6459,30
				т	0,0102	65,88

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

Наименования работ	Ед. изм.	Кол-во (объем) работ	Конструкции, изделия, материалы			
			Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Весь объем работ» [26]
Улучшенная окраска стен акриловой краской	100м ²	446,65	Краска вододисперсионная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00063}$	$\frac{893,30}{0,56}$
Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	36,84	Керамическая плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{3684,12}{110,52}$
Посадка деревьев	Пос. место	88	Береза бородавчатая, 5 лет, с комом	шт	88	88
Посадка кустарников	Пос. место	1м ²	Сирень, 3 года, с комом	м ²	390	390
Размещение урн для мусора	шт	4	ООО «КСИЛ», Урна 1112	шт	4	4
Асфальтобетон для устройства дорог и тротуаров	100м ²	106,80	Асфальтобетон V = 10680 м ²	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{106,80}{256,32}$

Продолжение приложения В

Таблица В.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«Наименование работ	Ед. Изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН» [26]
			чел.-час	маш.- час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ³	01-01-031-02	10,0	10,0	0,28	0,35	0,35	Машинист бр.-1
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	01-01-036-01	0,35	0,35	2,78	0,12	0,12	Машинист бр.-1
Устройство шпунтового ограждения из стальных труб	т	05-01-085-01	2,99	9,96	361,41	135,08	449,96	Монтажники 4р-2, 2р.-6 Машинист бр.-2
Разработка котлована экскаватором навывмет	1000 м ³	01-01-001-01	1,54	6,40	2,67	0,51	2,14	Машинист бр.-1
Разработка котлована с погрузкой	1000 м ³	01-01-009-02	15,0	15,0	5,77	10,82	10,82	Машинист бр.-1
Ручная зачистка дна котлованов траншеи	100 м ³	01-02-055-07	196,0	196,0	3,70	90,65	90,65	Землекоп 4р-4, 2р.-6
Уплотнение грунта вибротрамбовками	100 м ³	01-02-005-01	12,53	2,62	0,84	1,32	0,28	Землекоп 4р-2, 2р.-3
Обратная засыпка	1000 м ³	01-01-034-02	6,1	6,1	2,67	2,04	2,04	Машинист бр.-2 Землекоп 2р.-3
Устройство бетонного основания	100 м ³	06-01-001-01	135,0	18,12	0,84	14,18	1,90	Арматурщик 4р-1, 2р.-2 Бетонщик 4р-2
Устройство фундаментной плиты	100 м ³	06-01-001-16	179,0	28,56	9,91	221,74	35,38	Арматурщик 4р-1, 2р.-2 Бетонщик 4р-2

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

«Наименование работ	Ед. Изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН» [26]
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
Устройство монолитных стен паркинга $\delta=400\text{мм}$	100 м^3	06-04-001-07	612,0	38,53	2,17	166,01	10,45	Арматурщик 4р-2, 2р.-4 Бетонщик 4р-4
Устройство монолитных стен паркинга $\delta=250\text{мм}$	100 м^3	06-04-001-06	927,0	45,17	2,05	237,54	11,57	Арматурщик 4р-2, 2р.-4 Бетонщик 4р-4
Устройство монолитных колонн паркинга	100 м^3	06-05-001-05	722,0	96,06	0,47	42,42	5,64	Арматурщик 4р-2, 2р.-4 Бетонщик 4р-4
Устройство монолитных перекрытий паркинга 1 и 2 уровня	100 м^3	06-08-001-02	1560,0	30,95	2,89	563,55	11,18	Арматурщик 4р-2, 2р.-4 Бетонщик 4р-4
Гидроизоляция фундаментов	100 м^2	08-01-003-03	20,1	0,7	9,09	22,84	0,80	Изолировщик 4р-2, 2р.-3
Устройство монолитного перекрытия 1,2 и технического этажей	100 м^3	06-08-001-02	1560,0	30,95	4,26	830,70	16,48	Арматурщик 4р-2, 2р.-4 Бетонщик 4р-4
Устройство монолитных стен 3-15 этажей	100 м^3	06-06-002-09	1010,0	80,05	7,49	945,61	74,95	Арматурщик 4р-2, 2р.-4 Бетонщик 4р-4
Устройство монолитных колонн 3-15 этажей	100 м^3	06-05-001-05	722,0	96,06	1,21	109,20	14,53	Арматурщик 4р-2, 2р.-4 Бетонщик 4р-4
Устройство монолитного перекрытия 3-15 этажей	100 м^3	06-08-001-02	1560,0	30,95	18,87	3679,65	73,00	Арматурщик 4р-2, 2р.-4 Бетонщик 4р-4
Устройство монолитных колонн технического этажа на отм. +51,900	100 м^3	06-05-001-05	722,0	96,06	0,06	5,42	0,72	Арматурщик 4р-2, 2р.-4 Бетонщик 4р-4

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

«Наименование работ	Ед. изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН» [26]
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
Устройство выравнивающей стяжки из цементно-песчаного раствора М 150, $\delta=0,02\text{м}$	100 м ²	12-01-017-01	24,30	-	7,35	22,33	-	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Устройство керамзита плотностью 400 кг/ м ³ , $\delta=0,18\text{м}$	100 м ²	12-01-014-02	2,71	-	7,35	2,49	-	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Устройство утеплителя ТЕХНОРУФ В 60, $\delta=0,15\text{м}$	100 м ²	12-01-013-03	40,3	-	7,35	37,03	-	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Устройство слоя кровельного ковра «ТЕХНОЭЛАСТ», $\delta=0,007\text{м}$	100 м ²	12-01-019-01	22,56	-	7,35	20,73	-	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Устройство битумной мастики со втопленным защитным слоем из гранитной крошки, $\delta=0,002\text{м}$	100 м ²	12-01-042-01	113,0	-	7,35	103,82	-	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Установка оконных блоков	100м ²	10-01-034-02	134,73	-	10,01	168,58	-	Столяр 4р-2, 2р.-3
Установка дверных блоков	100м ²	10-01-047-02	122,57	-	10,33	158,27	-	Столяр 4р-2, 2р.-3
Устройство керамзитобетона $\gamma=1200\text{кг/м}^3$ - 40мм	100м ²	11-01-002-09	3,66	-	9,49	4,34	-	Бетонщик 4р-4, 2р.-6
Устройство стяжки из цементно-песчаного раствора М150 - 40мм	100м ²	11-01-011-01	35,6	-	82,07	365,21	-	Бетонщик 4р-4, 2р.-6
Устройство звукоизоляции "Пенотерм" - 8мм	100м ²	11-01-009-01	25,8	-	72,59	234,10	-	Облицовщик 4р-4, 2р.-6

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

«Наименование работ	Ед. Изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН» [26]
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
Устройство гидроизоляции под плитку в помещениях с повышенной влажностью (полимерцементным составом)	100м ²	11-01-006-01	69,4	-	8,00	629,72	-	Изолировщик 4р-4, 2р.-6
Устройство керамической плитки	100м ²	11-01-027-02	106,0	-	8,00	106,00	-	Облицовщик 4р-4, 2р.-6
Устройство пола из керамогранита	100м ²	11-01-027-02	106,0	-	9,49	125,74	-	Облицовщик 4р-4, 2р.-6
Устройство пола из линолеума	100м ²	11-01-036-01	38,2	-	64,59	308,42	-	Облицовщик 4р-4, 2р.-6
Шпатлевка и грунтовка потолка	100м ²	15-04-027-06	15,0	-	151,92	284,85	-	Маляр 4р-4, 2р.-6
Улучшенная окраска потолка акриловой краской	100м ²	15-04-007-01	43,56	-	151,92	827,20	-	Маляр 4р-4, 2р.-6
Штукатурка внутренних стен и наружных перегородок	100м ²	15-02-015-01	55,6	-	483,49	3360,26	-	Штукатурщик 4р-10, 2р.-10
Шпатлевка стен	100м ²	15-04-027-05	10,9	-	446,65	608,56	-	Маляр 4р-4, 2р.-6
Улучшенная окраска стен акриловой краской	100м ²	15-04-005-03	39,0	-	446,65	2177,42	-	Маляр 4р-8, 2р.-12
Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	15-01-019-05	115,26	-	36,84	530,77	-	Облицовщик 4р-4, 2р.-6
Посадка деревьев	10 шт.	47-01-009-02	6,16	-	8,8	6,78	-	Рабочий зеленого строительства 4р-1, 2р.-1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

«Наименование работ	Ед. Изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН» [26]
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
Посадка кустарников	10 шт.	47-01-009-02	6,16	-	39,0	30,03	-	Рабочий зеленого строительства 4р-1, 2р.-1
Размещение урн для мусора	100шт.	15-04-005-03	122,57	-	0,04	0,61	-	Рабочий зеленого строительства 4р-1, 2р.-1
Посадка газона	100 м ²	47-01-046-06	5,25	-	102,10	67,00	-	Рабочий 2р.-10
Укладка тротуара из асфальтобетона	100 м ²	27-07-001-04	10,21	-	106,80	136,30	-	Асфальтобетонщики 5р-2,4р.-4,3р.-4
Итого					18675,90	872,84	-	
Подготовительные работы 6%					1121	-	-	
Сантехнические работы 7%					1307	-	-	
Электромонтажные работы 5%					934	-	-	
Неучтенные работы 16%					2988	-	-	
Всего					25025,90	872,84	-	

Приложение Г
Дополнительные материалы к разделу «Экономика строительства»

Таблица Г.1 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Объект	Объект: Монолитный пятнадцатипятиэтажный жилой дом				
Общая стоимость	402 385,65 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2023 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-01-2023 Таблица 01-04-002	Жилые здания многоквартирные высотные (11-16 этажей)» [27]	1 м ²	6 637,53	72,17	$6\,637,53 \times 72,17 \times 0,84 \times 1,00 = 402\,385,65$
Итого:					402 385,65

Таблица Г.2 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

«Объект	Объект: Монолитный пятнадцатипятиэтажный жилой дом				
Общая стоимость	69 929,67 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2023 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-01-2023 Таблица 16-02-001-01	Малые архитектурные формы для жилых зданий	100 м2 покрытия	0,15	663,31	$663,31 \times 0,15 \times 0,87 \times 1,00 = 86,56$
НЦС 81-02-01-2023 Таблица 16-06-001-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 0,9 м до 2,5 м с покрытием из асфальтобетонной смеси однослойные» [27]	100 м2 покрытия	21,36	353,13	$353,13 \times 21,36 \times 0,87 \times 1,00 = 6\,562,29$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

«НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-02	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,5 м до 6 м с покрытием из асфальтобетонной смеси 2-хслойные	100 м2 покрытия	106,8	442,6	$442,6 \times 106,8 \times 0,87 \times 1,00 = 41\,124,62$
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-003-05	Возведение площадок для отдыха детей и взрослых с покрытием из резиновой плитки	100 м2 покрытия	11,06	433,72	$86,56 + 6\,562,29 + 41\,124,62 + 4\,377,1 = 52\,150,57$
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-02	Озеленение придомовой территории» [27]	100 м2 покрытия	102,0	200,35	$200,35 \times 102,0 \times 0,87 = 17\,779,1$
Итого:					69 929,67

Таблица Г.3 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
ОС-02-01	Глава 2. Общестроительные работы	402 385,65
ОС-07-01	Глава 7. Малые архитектурные формы Озеленение	52 150,57 17 779,10
Итого		472 315,32
НДС, 20%		94 463,06
ИТОГО по сводному сметному расчету		566 778,38» [27]