

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 Надземная автомобильная стоянка

Обучающийся

Д.Р. Мулгачев

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.техн.наук, доцент, Д.С. Тошин

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

Консультанты

канд.экон.наук, доцент, П.В. Воробьев

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

канд.экон.наук, доцент, Т.А. Журавлева

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

канд.техн.наук, доцент В.Н. Шишканова

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

канд.биол.наук, доцент, О.А. Арефьева

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

Тольятти 2025

Аннотация

Выпускная квалификационная работа посвящена проектированию надземной автомобильной стоянки, отвечающей современным требованиям безопасности, функциональности и экологичности, а также требованиям нормативной документации Российской Федерации. В ходе разработки выпускной квалификационной работы разрабатывается комплексный проект, включающий архитектурно-планировочные, конструктивные и организационно-технологические решения, а также оценку экономической целесообразности и экологических аспектов строительства.

В архитектурно-планировочном разделе разрабатываются объемно-планировочные решения пространства, рациональное размещения парковочных мест по площади этажа, подъездных путей и пешеходных зон с учетом нормативных требований и удобства пользователей. Выполнена работа по разработке конструктивного решения здания. Выполняется теплотехнический расчет ограждающих конструкций. Особое внимание уделяется эргономике пространства и интеграции объекта в городскую среду.

Расчетно-конструктивный раздел содержит обоснование выбора несущих конструкций и используемых материалов, обеспечивающих надежность и долговечность сооружения и его отдельных элементов. Выполнен расчет монолитной железобетонной плиты перекрытия с помощью программного комплекса. Проводился сбор нагрузок.

В разделе технологии строительства описывается технология монтажа монолитной железобетонной фундаментной плиты надземной автомобильной парковки. Рассматриваются методы оптимизации строительных процессов с использованием современных технологий и оборудования для сокращения сроков реализации проекта. Был выполнен подбор грузоподъемной техники, строповочного инвентаря, а также мелких машин и механизмов и инструментов, необходимых для проведения работ по технологической карте.

Организация и управление в строительстве охватывает вопросы планирования работ, логистики, контроля качества и безопасности на стройплощадке. Разработан календарный график и строительный генеральный план производства работ по возведению надземной и подземной части здания надземной парковки. Расчет временных зданий и сооружений позволил грамотно распределить территорию строительной площадки для складирования строительных материалов, а также для рационального размещения рабочих и их потребления энергетических ресурсов при производстве и бытовых нуждах.

Сметный раздел включает расчет стоимости проекта на основе актуальных расценок с помощью укрупненных показателей стоимости строительства. Для этого отдельно рассчитаны локальные сметы, а также произведен расчет проектных работ, включенных в стоимость строительства надземного паркинга.

В разделе безопасности строительства рассмотрен технологический процесс возведения монолитной фундаментной плиты паркинга и произведен комплексный анализ рисков, возникающих при производстве указанных монтажных работ, а также разработаны меры по их минимизации. Экологическая безопасность рассматривается с точки зрения минимизации воздействия технического процесса на окружающую среду. Изучаются вопросы применения решений, соответствующих требованиям природоохранного законодательства.

Таким образом, итогом работы становится полноценный проект, готовый к защите и дальнейшему применению в реальных условиях строительства. Работа представляет собой законченное проектное решение, сочетающее техническую, экономическую и экологическую обоснованность, и может быть использована в качестве основы для реального строительства надземной автостоянки.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно-планировочное решение	8
1.4 Конструктивные решения	9
1.4.1 Фундаменты.....	10
1.4.2 Колонны	10
1.4.3 Стены и перегородки	11
1.4.4 Перекрытия и покрытия	11
1.4.5 Лестницы.....	12
1.4.6 Окна, двери, ворота.....	12
1.4.7 Перемычки	12
1.4.8 Полы	12
1.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	12
1.6 Архитектурно-художественное решение	17
1.7 Инженерные системы	18
2 Расчетно-конструктивный раздел	20
2.1 Исходные данные	20
2.2 Сбор нагрузок	20
2.3 Результаты расчета.....	21
2.4 Расчет армирования элементов здания	22
2.5 Армирование плиты перекрытия.....	23
3 Технология строительства.....	26
3.1 Область применения	26
3.2 Технология и организация выполнения работ	27
3.3 Методы и последовательность производства монтажных работ	30
3.4 Требования к качеству работ	31

3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени	32
3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	33
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	58
6 Безопасность и экологичность технического объекта	62
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	62
6.2 Идентификация профессиональных рисков	63
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	63
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	65
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта	66
Заключение	68
Список используемой литературы и используемых источников	69
Приложение А Сведения к архитектурно-планировочному разделу	74
Приложение Б Сведения к расчетно-конструктивному разделу	77
Приложение В Материалы к разделу технология строительства	82
Приложение Г Дополнительные материалы по организации и планированию строительства	83
Приложение Д Материалы разделу экономика строительства	94
Приложение Е Материалы разделу Безопасность и экологичность	105

Введение

Современный город сталкивается с проблемами, связанными с увеличением числа автомобилей на душу населения и соответствующей нехваткой парковочных мест. В таком крупном городе, как Самара, проектирование эффективных и функциональных зданий автопаркинга становится одной из ключевых задач для обеспечения комфортного существования и улучшения городской инфраструктуры. В данной выпускной квалификационной работе основная цель выражается как проектирование здания надземной автомобильной стоянки, расположенной в Советском районе города Самара, на пересечении улиц Советская и Нагорная.

Проектируемый крытый автомобильный паркинг представляет собой пятиэтажное здание, выполненное в каркасной конструктивной схеме. Эта схема обеспечивает высокую степень гибкости планировки объема здания, позволяя оптимально использовать площадь и обеспечивать необходимую несущую способность. Конструкции, используемые в каркасной схеме, позволяют легко адаптировать проект под различные требования, что особенно важно в условиях ограниченного городского пространства.

Для достижения указанной выше цели будут разработаны шесть разделов выпускной работы: архитектурно-планировочный раздел, расчетно-конструктивный раздел, разработка раздела технологии строительства на отдельный вид строительно-монтажных работ и раздел организации и планирования строительства. Так же необходимо рассчитать экономическую часть проекта в разделе экономика строительства. Важным аспектом проектирования является также учет современных тенденций в области экологии и устойчивого развития в разделе безопасность и экологичность объекта. При проектировании автопаркинга предусмотрены меры по снижению негативного воздействия на окружающую среду, включая использование энергоэффективных технологий и материалов.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Самара, пересечение ул. Советская и ул. Нагорная. Это обстоятельство значительно упрощает процесс подготовки площадки для строительства, так как минимизирует необходимость в дополнительных земляных работах. Однако перед началом строительных операций потребуется провести очистку территории от растительности, что позволит обеспечить необходимую основу для дальнейших работ. Участок располагается в удобной жилой доступности, что создаёт благоприятные условия для эксплуатации.

Исходные данные:

- «климатический район строительства – Пв;
- уровень ответственности здания - нормальный II;
- категория по пожарной и взрывопожарной опасности – В;
- степень огнестойкости здания – II;
- класс конструктивной пожарной опасности – С0;
- класс функциональной пожарной опасности – Ф5.2;
- класс пожарной опасности строительных конструкций – К1;
- расчетный срок службы здания – 50 лет;
- преобладающее направление ветра зимой – холодного периода года за декабрь–февраль – ЮВ, теплого периода года за июнь–август – З» [27].

Для грамотной посадки здания на местности проводятся инженерно-геологические изыскания, в результате которых определяются инженерно-геологические элементы послойно. По данным инженерно-геологических элементов определяется тип фундамента и рассчитывается его несущая способность, выявляются слабые грунты и рассчитываются возможные осадки или оползни. По результатам изысканий были выделены следующие ИГЭ:

- ИГЭ-1 – Почвенно-растительный слой – густопереплетенная дернина;
- ИГЭ-1а – Техногенный грунт – отсыпанные сухим способом при хозяйственной деятельности грунты природного происхождения;
- ИГЭ-2 – Песок пылеватый серый (частиц >0.10 мм=71.2%), неоднородный, с единичным включением гравия (>2 мм=1.7%), насыщенный водой, средней плотности и плотный, водопроницаемый.

Грунты не агрессивны к бетону на портландцементе, шлакопортландцементе и сульфатостойких цементах марки по водонепроницаемости W4-W8 по всем параметрам; не агрессивны к арматуре тонкостенных железобетонных конструкций.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Территория, отведенная под проектирование и строительство автомобильного паркинга общей площадью 29 166,22 м², находится в Кировском районе города Самара к северу от территориальной автомобильной дороги М-5 «Урал». Вдоль Нагорной улицы проходит кабель ОАО «Ростелеком». Земли природоохранного, рекреационного, историко-культурного, лесного фонда отсутствуют. Система координат – местная г. Самара. Система высот – местная (Балтийская 1932 г).

«Схема планировочной организации земельного участка разработана на листе 1 графической части проекта» [33].

1.3 Объемно-планировочное решение

Планировка надземного паркинга включает множество особенностей, направленных на обеспечение удобства, безопасности и эффективности эксплуатации. Важно учитывать пространственную организацию, включая зонирование для краткосрочной и долгосрочной парковки, а также выделение

мест для инвалидов, каршеринга и электромобилей. Продуманная схема движения автомобилей помогает минимизировать заторы и обеспечивает удобный доступ к местам парковки.

Многоуровневая парковка в плане выполнена прямоугольной формы, и имеет габаритные размеры в осях здания 32,00м×34,80 м. Высота здания 19,950 м. Здание имеет пять надземных этажей. Высота 1-4-го этажей 2,65 м, высота 5-го этажа 3,0 м на отметке 13,050, на отметке 11,600 м высота этажа 4,45 м. На первом этаже предусмотрены тех. помещения общей площадью 130,3 м².

«Принятые объемно-планировочные решения обеспечивают выполнение противопожарных требований, предъявляемых к путям эвакуации по количеству эвакуационных и аварийных выходов, по расстоянию до эвакуационных выходов, по размерам проходов и проемов на путях эвакуации. Размеры здания не нарушают требований по пожарным и санитарным разрывам между зданиями и позволяют сохранить нормируемую продолжительность инсоляции и освещенности помещений проектируемого здания, а также окружающих зданий» [40].

Доступность и безопасность являются критически важными аспектами. Удобное расположение лестничных и лифтовых узлов обеспечивает легкий доступ к различным уровням паркинга. Хорошее освещение необходимо для безопасности пользователей, особенно в ночное время. Интеграция систем видеонаблюдения и контроля доступа помогает предотвратить кражи и обеспечить защиту пользователей.

1.4 Конструктивные решения

«Конструктивная схема здания – каркасная. Каркасная конструктивная схема здания надземной парковки представляет собой эффективный и гибкий подход к проектированию, который обеспечивает надежность и функциональность конструкции. В данной схеме основными элементами

являются монолитные железобетонные плиты перекрытия, колонны и монолитные стены лестнично-лифтового узла» [27].

Каркасная конструктивная схема при проектировании паркинга обладает рядом значительных достоинств. Такая схема обеспечивает высокую степень гибкости в планировке пространства. Благодаря использованию монолитных железобетонных плит перекрытия и колонн, возможно легко изменять внутреннюю организацию паркинга, что позволяет адаптировать его под различные требования и объемы.

Кроме того, каркасная конструкция обладает хорошими характеристиками прочности и устойчивости. Монолитные элементы, такие как стены лестнично-лифтового узла, обеспечивают надежную защиту от внешних воздействий и повышают общую долговечность здания. Это особенно важно для паркингов, которые подвергаются значительным нагрузкам от транспортных средств.

Также стоит отметить, что каркасные конструкции позволяют эффективно использовать пространство. Высокие потолки и открытые площади между колоннами создают комфортные условия для маневрирования автомобилей, а также упрощают процесс парковки.

Наконец, каркасная конструкция может быть легко интегрирована с системами вентиляции и освещения, что обеспечивает комфортные условия для пользователей паркинга.

1.4.1 Фундаменты

«Фундамент – сплошная железобетонная монолитная плита. Толщина плиты 800 мм, бетон класса В25, марка бетона по водонепроницаемости W6, по морозостойкости - F75. Под фундаментом выполнить подготовку из бетона кл. В7,5 толщиной $\delta=100$ мм. Ширина подготовки на 100 мм шире фундамента» [41].

1.4.2 Колонны

Колонны, как вертикальные несущие элементы, обеспечивают поддержку перекрытий и передают нагрузки на фундамент. Они могут быть

расположены с учетом оптимальной планировки внутреннего пространства, что позволяет гибко адаптировать проект под конкретные условия и требования. Колонны из монолитного железобетона обладают высокой прочностью и долговечностью, что делает их идеальными для использования в условиях повышенных нагрузок, характерных для парковок.

Колонны монолитные железобетонными из бетона класса В25 400×600 мм.

1.4.3 Стены и перегородки

Монолитные стены лестнично-лифтового узла выполняют не только функцию ограждения, но и способствуют повышению устойчивости всей конструкции. Эти стены обеспечивают защиту от возможных аварийных ситуаций и служат дополнительной опорой для перекрытий. Лестнично-лифтовые узлы, будучи важными элементами для доступа к различным уровням парковки, проектируются с учетом удобства пользователей и соблюдения норм безопасности.

Наружные и внутренние стены $\delta=200$ мм выполнены из керамзитобетонных блоков толщиной 200 мм. Перегородки толщиной 120 мм из силикатного кирпича на цементно-песчаном растворе М75.

1.4.4 Перекрытия и покрытия

Монолитные железобетонные плиты перекрытия играют ключевую роль в распределении нагрузки и обеспечивают жесткость всей конструкции. Их использование позволяет создавать большие пролетные пространства без дополнительных опор, что значительно увеличивает полезную площадь парковки и упрощает маневрирование автомобилей. Плиты могут быть выполнены с учетом различных требований по звукоизоляции и теплоизоляции, что также улучшает комфортность эксплуатации.

«Перекрытия монолитные железобетонные из бетона класса В25 $\delta=250$ мм. Покрытие принято монолитным железобетонным из бетона класса В25 $\delta=200$ мм» [4]. Кровля запроектирована плоской с наружным организованным водоотводом.

1.4.5 Лестницы

«Лестницы наборные железобетонные ступени по металлическим косоурам. Лестничные марши шириной 1100 мм. В здании запроектирован пассажирский лифт $Q=400$ кг, $V=1$ м/с. Двери лифта выполняются противопожарными» [25].

1.4.6 Окна, двери, ворота

«Двери запроектированы в соответствии с технологическими требованиями и функциональным назначением помещений и требованиями норм по пожарной безопасности» [9].

Спецификации заполнения дверных и оконных проемов представлена в таблице А.1 Приложения А.

1.4.7 Перемычки

«Перемычки – из металлического уголка $100 \times 100 \times 6,5$ по ГОСТ 8509-93. Ведомость перемычек представлена в таблице А.2 Приложения А. Спецификация перемычек представлена в таблице А.3 Приложения А» [15].

1.4.8 Полы

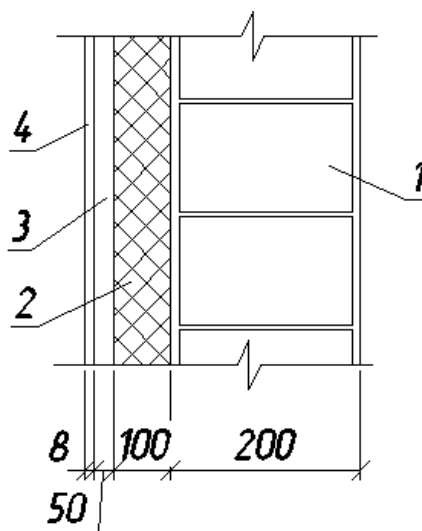
«Полы в паркинге выполнены покрытием Master Top – 5 мм, на лестничных клетках выполнены керамической плиткой. Экспликация полов приведена в таблице А.4 Приложения А. Ведомость отделки помещений представлена в таблице А.5 Приложения А» [35].

1.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Не менее важным является обеспечение энергетической эффективности. Проектирование должно включать в себя энергосберегающие технологии, такие как теплоизоляция и использование возобновляемых источников энергии. Также необходимо продумывать сложные инженерные системы, включая вентиляцию, отопление и электроснабжение, адаптированные под специфические производственные процессы. «Теплотехнический расчет конструкций стены и кровли здания проводят с целью определения наиболее

рационального использования теплоизоляционных материалов для защиты помещений от промерзания и перегрева» [43]. Исходные данные для расчета принимаются по СП 131.13330.2020.

Конструкции состава стены ограждения представлена на рисунке 1.



«1 - гранит, 2 - воздушная прослойка 5см; 3 - ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС; 4- кладка из керамзитобетонного блока, 5 - известково-песчаный раствор» [35]

Рисунок 1 – Эскиз наружной ограждающей конструкции стены

Характеристики материалов отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики теплоизолирующей конструкции

«Наименование материала	Толщина слоя δ , м	Коэффициент теплопроводности λ , Вт / м · °С
Гранит	0,080	3,49
Воздушная прослойка	0,050	0,18
ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС	X	0,038
Кладка из керамзитобетонного блока	0,200	0,70
Известково-песчаный раствор» [35]	0,020	0,70

«Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\alpha_n = 23$ Вт/(м²·°С)» [39].

«Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\alpha_{\text{в}} = 8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$ » [39].

Требуемое сопротивление теплопередаче наружной стены, исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий, определяем по формуле

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot Z_{\text{от}}, ^\circ\text{С} \cdot \text{сут} \quad (1)$$

где $t_{\text{в}}$ – «расчетная средняя температура внутреннего воздуха, $^\circ\text{С}$ » [42], принимаем, учитывая требования санитарных правил $t_{\text{в}} = +19 ^\circ\text{С}$;

$t_{\text{от}}$ – «средняя температура наружного воздуха, $^\circ\text{С}$, для периода со средне суточной температурой не более 8°С » [38], $t_{\text{от}} = -4,7 ^\circ\text{С}$;

$Z_{\text{от}}$ – «продолжительность, сутки, отопительного периода для периода со среднесуточной температурой не более 8°С » [42], $Z_{\text{от}} = 196$ суток.

$$\text{ГСОП} = (18 - (-4,7)) \cdot 196 = 4449,2 ^\circ\text{С} \cdot \text{сут}$$

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

$$R_0^{\text{тр}} = 0,0003 \cdot 4449,2 + 1,2 = 2,53, \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С}/\text{Вт},$$

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяем:

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \Sigma R_{\text{с}} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (3)$$

где $\alpha_{\text{в}}$ – «коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции» [42], $\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С}$;

$\alpha_{\text{н}}$ – «коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции» [42], $\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт}/\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С}$;

Должно выполняться условие

$$R_{\text{факт}} > R_{\text{тр}}$$

Определение толщины утеплителя:

$$\frac{\delta_x}{0,038} = 2,53 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,008}{3,49} + \frac{0,05}{0,18} + \frac{0,10}{0,038} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{23} \right),$$

$$\delta_x = 0,10.$$

Исходя из номенклатуры минераловатных изделий марки ТЕХНОНИКОЛЬ, определяем толщину слоя равной 150 мм.

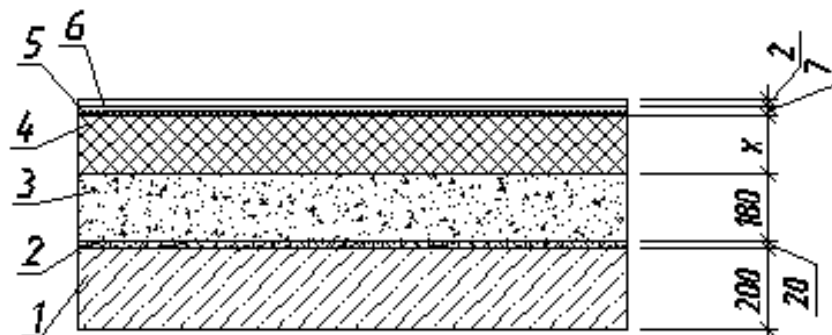
Выполняем проверку:

$$R_{\text{факт}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,008}{3,49} + \frac{0,05}{0,18} + \frac{0,10}{0,038} + \frac{0,20}{0,22} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{23} = 4,01,$$

$$4,01 > 2,53, \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

Условие выполняется.

«Эскиз ограждающей конструкции покрытия, включающий слои пароизоляции, утеплителей и гидроизоляции, представлен на рисунке 2, а характеристики слоев приведены в таблице 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 материала	Толщина слоя δ , м	Коэффициент теплопроводности λ , Вт / м · °С
Железобетонная плита покрытия	0,20	1,92
Выравнивающая стяжка из ЦПР М 150	0,02	0,76
Керамзит плотностью 400 кг/ м ³	0,18	0,15
Утеплитель ТЕХНОРУФ В 60	X	0,041
Слой кровельного ковра "ТЕХНОЭЛАСТ	0,007	0,17
Битумная мастика со втопленным защитным слоем из гранитной крошки» [35]	0,002	0,27

Градусо-сутки отопительного периода определяем по формуле (1).

Согласно [42], значение для величин ГСОП, отличающихся от табличных, определяются» [42]:

$$R_0^{\text{тр}} = \alpha \cdot \text{ГСОП} + b = 0,0005 \cdot 4841,2 + 2,2 = 4,62 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

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.

Выполняем проверку:

$$R_{\text{факт}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,002}{0,27} + \frac{0,007}{0,17} + \frac{0,15}{0,041} + \frac{0,18}{0,15} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,20}{1,92} + \frac{1}{23} = 3,98,$$

$$5,46 > 4,62, \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

Условие выполняется.

1.6 Архитектурно-художественное решение

Эстетика здания паркинга и его интеграция с окружающей средой не менее важны. Архитектурный дизайн должен гармонизировать с застройкой, а использование зеленых насаждений и декоративных элементов придаёт привлекательный вид. Архитектурное решение должно гармонично вписываться в существующий городской ландшафт, учитывая как функциональность, так и визуальную составляющую. Эстетика паркинга может существенно влиять на общее восприятие городской среды, создавая комфортное и безопасное пространство для жителей и гостей города. Кроме того, важно учитывать экологические аспекты, такие как использование зеленых технологий и материалов, которые способствуют улучшению качества воздуха и повышению энергоэффективности. Хорошо организованное пространство должно обеспечивать легкий доступ к паркингу, а также создавать условия для комфортного передвижения пешеходов. Необходимость продуманного проекта также обусловлена требованиями к безопасности и удобству пользователей. Важно предусмотреть зоны для отдыха, освещение и другие элементы, способствующие созданию приятной атмосферы. Выбор керамогранитной плитки в качестве отделочного материала для автомобильного паркинга может быть весьма удачным решением, учитывая её ряд преимуществ. Керамогранит отличается высокой прочностью и устойчивостью к механическим повреждениям, что делает его идеальным для зон с интенсивным движением. Материал легко очищается, что особенно важно для поддержания чистоты в паркинге. С эстетической точки зрения, керамогранит предлагает разнообразие текстур и цветов, что позволяет создать привлекательный визуальный облик. Он может гармонично вписаться в архитектурный стиль района, если правильно подобрать оттенки

и фактуру. Ведомость отделки помещений представлена в таблице А.5 Приложения А.

1.7 Инженерные системы

При проектировании надземного паркинга важно учесть несколько ключевых инженерных систем, которые обеспечат его функциональность и безопасность. В первую очередь, необходимо разработать систему водоотведения, чтобы предотвратить накопление дождевой воды и обеспечить нормальные условия эксплуатации. Также следует предусмотреть освещение, которое будет не только соответствовать современным стандартам безопасности, но и создавать комфортную атмосферу для пользователей. Важным аспектом является организация вентиляции, которая обеспечит циркуляцию воздуха и предотвратит накопление вредных выхлопных газов. Для обеспечения безопасности необходимо внедрить систему видеонаблюдения и контроля доступа, что поможет защитить имущество автовладельцев. Важно предусмотреть систему электроснабжения, которая должна обеспечивать работу всех устройств, включая зарядные станции для электромобилей. «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» [1].

Выводы по разделу

В разделе были разработаны объемно-планировочное и конструктивное решения здания с учетом архитектурно-художественных особенностей окружающих зданий. В заключение раздела можно отметить, что разработанные объемно-планировочные и конструктивные решения здания наземной автомобильной стоянки представляют собой эффективное сочетание функциональности и современных технологий. Применение каркасной конструктивной системы позволяет создать гибкую и устойчивую структуру, способную адаптироваться к специфике производственных процессов и требованиям современного оборудования. Особое внимание было уделено теплотехническому расчету, проведенному с учетом климатических условий Самарской области, и подтверждает энергоэффективность предложенного решения и соответствие современным требованиям по теплоизоляции. Это обеспечивает не только комфортные условия для работы сотрудников, но и оптимизацию затрат на отопление и энергоснабжение. Можно сделать вывод, что проект не только отвечает современным требованиям промышленного строительства, но и учитывает аспекты устойчивого развития, что является важным фактором в контексте экологической ответственности. Анализируются возможные пути снижения затрат без ущерба для качества, а также оценивается экономическая эффективность инвестиций в строительство. В результате выполненной работы удалось создать гармоничное сочетание архитектурных решений и инженерных расчетов, что в конечном счете способствует созданию эффективного и комфортного здания парковки.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

«Здание запроектировано в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами и относится к нормальному классу ответственности по назначению, II степени по огнестойкости, классу С0 по конструктивной пожарной опасности.

Парковка многоуровневая, в плане выполнена прямоугольной формой и имеет габаритные размеры в осях 32,00 м×34,80 м. За отметку ±0.000 принята отметка уровня чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 45,50 м. Высота здания по парапету составляет 19,950 м.

Здание запроектировано пятиэтажным, при этом высота 1-4-го этажей составляет 2,65 м, высота 5-го этажа составляет 3,0 м на отметке плюс 13,050, на отметке плюс 11,600 высота этажа составляет 4,45 м.

На первом этаже предусмотрены технические и подсобные помещения общей площадью 130,3 м²» [14].

«Расчёт армирования монолитной плиты перекрытия в ПК ЛИРА-САПР 2013 выполняется в несколько этапов с использованием методов конечных элементов (МКЭ) и норм проектирования железобетонных конструкций СП 63.13330.2018» [25].

«Задаются постоянные (собственный вес, перегородки) и временные (полезная нагрузка, снег) воздействия согласно СП 20.13330.2016» [34].

2.2 Сбор нагрузок

«Сбор нагрузок произведен в соответствие с СП 20.13330.2016. «Нагрузки и воздействия» Актуализированная редакция» [34].

Таблица 3 – Сбор нагрузок на 1 м² перекрытия

«Наименование	Нормативная нагрузка, кН/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянная			
– плитка керамическая толщиной 8 мм $\gamma=2200$ кг/м ³	0,17	1,3	0,22
– цементно-песчаная стяжка толщиной 42 мм $\gamma=1450$ кг/м ³ » [34]	0,6	1,3	0,78
Итого	0,77	-	1,00

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

«Наименование	Нормативная нагрузка, кН/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянная			
– стены толщиной 200 мм $\gamma=2500$ кг/м ³	4,9	1,1	5,4
– теплоизоляционная минвата ВЕНТИ БАТТС толщиной 150 мм, $\gamma=25$ кН/м ³ » [34]	0,04	1,1	0,044
Итого	4,94	-	5,444

Выполним дальнейшие расчеты.

2.3 Результаты расчета

«В данном проекте был произведен сбор нагрузок и рассчитана плита безбалочная монолитная перекрытия типового этажа.

Диски перекрытий несут поэтажную нагрузку от собственного веса, полезной нагрузки, от веса полов, от веса стен и перегородок» [34].

Эпюры воспринимаемых нагрузок отражены на рисунках Б.1-Б.4 Приложения Б.

При проектировании монолитной плиты перекрытия ключевыми параметрами являются изгибающие моменты M_x и M_y , которые определяют её прочность и устойчивость под нагрузкой. M_x и M_y представляют собой изгибающие моменты, действующие в двух взаимно перпендикулярных

направлениях – вдоль осей X и Y расчётной схемы. Их значения зависят от геометрии плиты, способа опирания, величины и распределения нагрузок. Расчёт этих моментов необходим, чтобы правильно определить армирование.

Программный комплекс ЛИРА-САПР автоматически вычисляет M_x и M_y методом конечных элементов, разбивая плиту на фрагменты и анализируя напряжения в каждом из них. На основе полученных данных подбирается оптимальное расположение арматуры: в зонах с большими моментами шаг стержней уменьшается, а диаметр увеличивается, тогда как в менее нагруженных участках допускается экономичное армирование.

Изополя моментов от собственного веса в двух осях отражены в Приложении Б на рисунках Б.5 и Б.6.

2.4 Расчет армирования элементов здания

«Расчёт армирования выполнялся в программе «Лири-Сапр 2013». Для расчёта была разработана пространственная модель общего каркаса здания, состоящая из элементов оболочек, которые моделируют стены и плиты. Это позволило учесть совместную работу всех несущих конструкций здания при различных сочетаниях постоянных и временных нагрузок. Принято непрерывное армирование верхней и нижней зон плиты перекрытия и покрытия в двух направлениях арматурой А400.

Там, где по расчёту этой арматуры недостаточно, устанавливается дополнительная арматура» [34].

Модуль армирования

Система: ☒ СНО ☐ СО

% армирования: Min 0.05, Max 10

Точность (%) на стадии: предварительного расчета 20, основного расчета 1

Армирование: ☒ Привязка ц. т. арматуры

к низу сечения a1 8 см

к верху сечения a2 3 см

к боку a3 3 см

Конструктивные особенности стержней

☒ НЕ учитывать конструктивные требования

☐ Стержень ☐ Балка ☐ Колонна - пилон

☐ Колонна рядовая ☐ Колонна первого этажа

☒ Выделять угловые арматурные стержни

☐ Располагать боковую арматуру в полке

☐ Подбирать арматуру по теории Вуда

☐ Подбирать поперечную арматуру на 1 кв.м.

☐ Расчет с учетом совместной работы $M_{\text{ф}}$, M_j , Q

☐ Учесть поправки п.3.52 Пособия к СП 52-101-2003

☒ Расчет по предельным состояниям II-й группы

Ширина трещин: Продолжительного раскрытия, мм 0.3

Непродолжительного раскрытия, мм 0.4

Шаг арматурных стержней, мм 100

Диаметр, мм

Длина элемента, Расчетные длины

Длина: ☐ Расчетная длина LY 1

☒ Коэффициент расчетной длины LZ 1

Комментарий: Общие характеристики

Бетон

Класс бетона B25

Вид бетона тяжелый

Марка по средней плотности D 800

Коэфф. условий работы: γ_{b2} 0.9, γ_{b3} 0.85, γ_{b5} 1

Случ. эксцентриситеты: По высоте сечения EY 0 см, По ширине сечения EZ 0 см

Относительная влажность воздуха, (%) 80

Диаграммы состояния

☐ трехлинейная

☒ двухлинейная

Значения, МПа

Значение	Значение
Rb	14.50
Rbt	1.05
Rbn	18.50
Rbtn	1.55
Rb,ser	18.50
Rbt,ser	1.55
Eb	30000.00

Комментарий: Характеристики бетона

Классы арматуры

Продольная по направлению X: A400

Продольная по направлению Y (для пластин): A400

Поперечная арматура: A400

Максимальный диаметр, мм 40

Количество арматурных стержней в углах сечения (для стержней) 1

Учет сейсмического воздействия

Коэффициент из т. 7 СНиП II-7-2010 1

Коэффициент условий работы при расчете наклонных сечений (т. 7 СНиП II-7-2010) 1

Значения, МПа

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

Обновить

Комментарий:

Рисунок 3 – Параметры материалов перекрытия

Результаты армирования плиты перекрытия в двух осях отражена на рисунках Б.7-Б.10 Приложения Б.

2.5 Армирование плиты перекрытия

«По полученным результатам расчета армирования можно заключить, что для обеспечения требуемой прочности и трещиностойкости монолитной плиты требуется следующее армирование:

- для нижней зоны армирования плиты требуются стержни $\varnothing 16$ A400 с шагом 200 мм;
- для верхней зоны армирования плиты требуются стержни $\varnothing 16$ A400 с шагом 200 мм;
- для нижней зоны армирования плиты в качестве недостающего армирования на отдельных участках необходимо применить стержни $\varnothing 16$ A400 уложенных в виде отдельных стержней с шагом 200 мм;

– для верхней зоны армирования плиты в качестве недостающего армирования на отдельных участках необходимо применить стержни $\varnothing 16$ A400 и $\varnothing 25$ A400 уложенных в виде отдельных стержней с шагом 200 мм» [16].

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

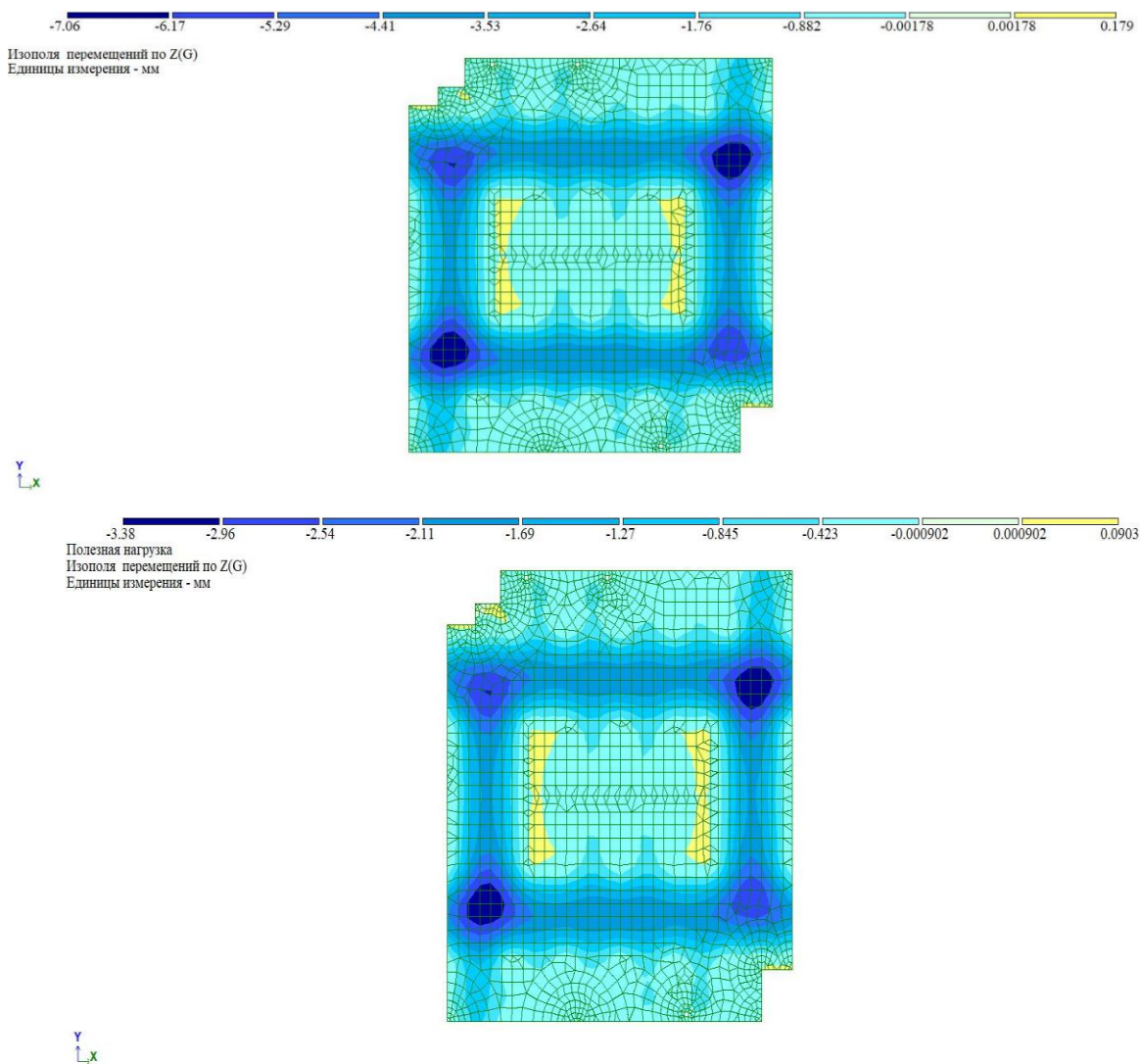


Рисунок 4 – «Изополе перемещения от собственного веса по оси Z = -7,06 мм» [34]

«Поперечная арматура устанавливается для восприятия продавливающего усилия в местах сопряжения плиты перекрытия с колоннами. Поперечное армирование выполняется сварными каркасами $\varnothing 10$ A240» [16].

Выводы по разделу

В выводе к выполненному разделу можно отметить, что проведенные расчеты по определению прочности и по определению несущей способности монолитной железобетонной плиты перекрытия надземного паркинга с использованием ЛИРА-САПР позволили получить объективные данные о ее надежности и безопасности. Основная цель выполнения этих расчетов заключалась в оценке способности конструкции выдерживать эксплуатационные нагрузки, что является ключевым аспектом при проектировании зданий и сооружений. В ходе работы был осуществлен сбор нагрузок. Принятые конструктивные решения соответствуют требованиям для предельных состояний, что подтверждает их надежность. Полученные результаты позволяют утверждать, что проектируемая плита перекрытия обладает необходимыми прочностными характеристиками и может эффективно функционировать в заданных условиях, обеспечивая безопасность пользователей и долговечность конструкции в целом. Было подобрано оптимальное армирование монолитной плиты перекрытия для верхней и нижней зоны, а также в недостающих участках этих зон. Статический расчет подтвердил правильность принятых конструктивных параметров плиты, включая ее толщину и схему опирания. Определение изгибающих моментов в двух взаимно перпендикулярных направлениях позволило оптимально распределить рабочую арматуру по площади плиты, обеспечив необходимую прочность при минимальном расходе материалов. Особое внимание было уделено зонам концентрации напряжений - участкам над опорами и местам приложения сосредоточенных нагрузок, где предусмотрено дополнительное армирование. В соответствии с расчетом, для обеспечения требуемой прочности и трещиностойкости запроектирована арматура. Проведенные расчеты и анализ подтверждают, что монолитная железобетонная плита перекрытия с подобранными параметрами армирования гарантированно обеспечит безопасную и долговечную эксплуатацию сооружения в течение всего расчетного срока службы.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на монтаж монолитной фундаментной плиты объекта: надземный автомобильный паркинг, расположенный по адресу: Самара, пересечение ул. Советская и ул. Нагорная.

Грунты не агрессивны к бетону на портландцементе, шлакопортландцементе и сульфатостойких цементах марки по водонепроницаемости W4 - W8 по всем параметрам; не агрессивны к арматуре тонкостенных железобетонных конструкций.

Многоуровневая парковка в плане выполнена прямоугольной формы, и имеет габаритные размеры в осях здания 32,00м×34,80 м. Высота здания 19,950 м. Здание имеет пять надземных этажей. Высота 1-4-го этажей 2,65 м, высота 5-го этажа 3,0 м на отметке 13,050, на отметке 11,600 м высота этажа 4,45 м. На первом этаже предусмотрены тех. помещения общей площадью 130,3 м².

«Конструктивная схема здания – каркасная. Каркасная конструктивная схема здания надземной парковки представляет собой эффективный и гибкий подход к проектированию, который обеспечивает надежность и функциональность конструкции. В данной схеме основными элементами являются монолитные железобетонные плиты перекрытия, колонны и монолитные стены лестнично-лифтового узла» [14].

«Фундамент – сплошная железобетонная монолитная плита. Толщина плиты 800 мм, бетон класса В25, марка бетона по водонепроницаемости W6, по морозостойкости - F75. Под фундаментом выполнить подготовку из бетона кл. В7,5 толщиной $\delta=100$ мм. Ширина подготовки на 100 мм шире фундамента» [25].

Разработка технологической карты на монтаж монолитной фундаментной плиты является обязательной частью проектной документации, обеспечивающей безопасное и технологически обоснованное выполнение строительных процессов. Этот документ служит детальным руководством, регламентирующим последовательность операций, методы контроля качества и применяемые меры по охране труда. В нем учитываются особенности конкретной строительной площадки, включая грунтовые условия, климатические факторы и наличие стесненных условий, что позволяет минимизировать риски возникновения аварийных ситуаций.

Объем работ, подлежащий рассмотрению в технологической карте по монтажу монолитной фундаментной плиты отражен в Приложении В, таблице В.1.

3.2 Технология и организация выполнения работ

Для обеспечения своевременной подготовки и соблюдения технологической последовательности строительства проектом предусматривается два периода строительства: подготовительный и основной.

Акт освидетельствования скрытых работ – это официальный документ, который подтверждает соответствие выполненных строительных работ установленным требованиям и нормам. Он составляется на этапе, когда определенные работы завершены, но еще не видны или недоступны для дальнейшего осмотра, например, после монтажа монолитной фундаментной плиты наземного паркинга. Основная цель этого акта – зафиксировать факт выполнения работ и их соответствие проектной документации, а также строительным нормам и правилам. Это важно для обеспечения качества и надежности строения, так как скрытые работы, такие как армирование и заливка бетона, играют ключевую роль в прочности и долговечности конструкции.

Акт освидетельствования также служит основой для дальнейших этапов строительства. Он необходим для получения разрешений на продолжение работ и может быть запрашиваемым документом при проверках со стороны контролирующих органов.

«Результаты определения норм расхода на основании данных таблицы В.1 производятся при помощи ЕНИР и сведены в Приложение В, в таблицу В.2 Приложения В.

На базе таблицы В.1 подобраны необходимые приспособления для производства работ, результаты подбора отражены в таблице потребных инструментов, механизмов и инвентаря графической части на листе 6» [26].

«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» [26].

«Грузоподъемность крана Q_k :

$$Q_k = Q_{\text{э}} + Q_{\text{np}} + Q_{\text{зр}} \quad (4)$$

где $Q_{\text{э}} = 2,5t$ – наибольшая масса монтажного элемента;

$Q_{\text{np}} = 0,307t$ – масса монтажных приспособлений;

$Q_{\text{зр}} = 0,037t$ – масса грузозахватного устройства» [9].

$$Q_k = 2,5 + 0,307 + 0,037 = 2,844t.$$

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

$$Q_{\text{крана}} \geq Q_{\text{расч}} = 8,0t \geq 3,41t.$$

«Для безопасной работы крана также необходимо, чтобы соблюдалось условие:

$$a/2 + b \geq R_n + 0,75 \quad (5)$$

$$6/2 + 3,5 \geq 5,5 + 0,75.$$

условие соблюдается» [9].

«Высота крюка H_k :

$$H_k = H_0 + h_{зан} + h_{эл} + h_{строп.присп.} \quad (6)$$

где $H_0 = 19,95 \text{ м}$ – высота возводимого здания от уровня крана;

$h_{зан} = 1 \text{ м}$ – запас по высоте для безопасного монтажа;

$h_{эл} = 3,3 \text{ м}$ – высота монтируемого элемента;

$h_{строп.присп.} = 4,0 \text{ м}$ – высота строповочных приспособлений» [9].

$$H_k = 19,95 + 1 + 1,5 + 3,9 = 25,35 \text{ м}.$$

«Вылет крюка L_k :

$$L_k = \frac{a}{2} + b + c \quad (7)$$

где $a = 6,0 \text{ м}$ – ширина кранового пути;

$b = 4,0 \text{ м}$ – расстояние от кранового пути до стены

$c = 34,8 \text{ м}$ – ширина здания» [9].

$$L_k = \frac{6,0}{2} + 4,0 + 34,8 = 41,2 \text{ м}.$$

Требуемым характеристикам соответствует башенный кран КБ-473-06.

3.3 Методы и последовательность производства монтажных работ

Монтаж монолитной фундаментной плиты надземного паркинга в городе Самара начинается с тщательной подготовки строительной площадки. На этом этапе осуществляется разбивка, осевая разбивка на местности, согласно проектной документации, и выемка грунта на глубину, необходимую для устройства фундамента и подготовки. Грунт под фундаментом должен быть проверен на прочность и устойчивость, при необходимости выполняются работы по его укреплению или замене.

После завершения геодезических и земляных работ следует приступать к устройству подготовительного слоя. Подготовка из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм выполняется с учетом того, что ширина подготовки должна быть на 100 мм больше ширины фундамента. Это обеспечит равномерное распределение нагрузки и защиту от возможных деформаций. Бетон для подготовки укладывается с соблюдением всех необходимых технологических процессов, включая вибрацию для достижения необходимой прочности и однородности.

После того как подготовка набирает необходимую прочность, бригада плотников приступает к монтажу опалубки. Опалубка должна быть выполнена из качественных материалов, обеспечивающих жесткость и устойчивость конструкции. При установке опалубки важно обеспечить точность размеров и вертикальность стенок, так как это напрямую влияет на качество и характеристики монолитной плиты. Опалубка фиксируется с помощью анкеров и подпорок, чтобы предотвратить ее деформацию во время заливки бетона.

Бетон заливается равномерно, с использованием автобетононасоса, чтобы избежать образования воздушных пробок и обеспечить качественное заполнение формы. В процессе заливки осуществляется вибрирование бетона для улучшения его плотности и устранения пузырьков воздуха.

После заливки необходимо обеспечить правильный уход за бетоном. Это включает в себя поддержание оптимальной влажности и температуры в течение первых дней после заливки, чтобы предотвратить трещинообразование и обеспечить набор прочности. Уход за бетоном может включать увлажнение поверхности, покрытие пленкой или использование специальных затворов.

По завершении процесса твердения бетона производится демонтаж опалубки. Это необходимо делать осторожно, чтобы не повредить поверхность плиты. После демонтажа опалубки выполняются работы по очистке поверхности фундамента и подготовке его к дальнейшим строительным работам.

3.4 Требования к качеству работ

Контроль качества строительно-монтажных работ осуществляется специалистами или специальными службами, входящими в состав строительных организаций или привлекаемых со стороны и оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля. Требование к качеству и приемке работ данного технологического процесса отражено в графической части на листе 6.

«Для контроля качества монтажных работ выполнить:

- входной контроль конструкций и изделий;
- пооперационный контроль;
- приемочный контроль.

При входном контроле необходимо предусмотреть проверку соответствия конструкций и изделий проектной и рабочей документации. Для контроля должны быть представлены технические паспорта, сертификаты на металлические изделия и конструкции и другие документы, указанные в проекте» [22]. Обозначенные отклонения контролируют измерительными приборами.

3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Калькуляция затрат труда и машинного времени служит ключевым инструментом для обоснованного планирования ресурсов и контроля эффективности строительных процессов. Этот раздел позволяет точно определить объемы человеческих и технических ресурсов, необходимых для выполнения работ, что напрямую влияет на сроки реализации проекта и его экономическую составляющую.

«Трудоемкость работ рассчитываем по формуле:

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

«где V – необходимый объем в выполненных работах;

$H_{вр}$ – норма времени (чел-час, маш-час)» [20].

«Время производства выполнения работ:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, [\text{дн}], \quad (9)$$

где T_p – затраты труда;

n – количество рабочих в звене» [26].

«График состоит из технологической части, в которой указывается наименование работ, единицы измерения, объемы работ, трудозатраты, количество смен, состав звена, продолжительность выполнения работ и графической части, разработанной, как правило, в виде линейной модели, в которой указывается месяц выполнения работ, календарные и рабочие дни.

Продолжительность выполнения работ рассчитывается как:

$$П = T_p / n \cdot k, \text{ дн}, \quad (10)$$

где n – количество смен;

k – количество человек в смене» [26].

График представлен на листе 6 графической части ВКР.

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

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 под линией 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 неохраемые 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.

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.

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.

Выводы по разделу

В заключение раздела технологической карты, в котором был рассмотрен процесс монтажа монолитной фундаментной плиты надземного паркинга в городе Самара, можно отметить, что данный процесс требует комплексного подхода и строгого соблюдения всех технологических норм и стандартов. Раздел отображает в полной мере технологический процесс монтажа монолитной фундаментной плиты основания. Была подобрана техника для выполнения данного вида работ, а также мелкие машины и механизмы и инвентарь. Графическая часть наглядно демонстрирует процесс проводимой работы. Проведенный анализ технологического процесса позволил детально рассмотреть ключевые этапы, начиная от подготовки строительной площадки и заканчивая уходом за бетоном. Расчет и подбор башенного крана, соответствующего техническим условиям, также играет важную роль в обеспечении эффективности процесса. Правильный выбор оборудования позволяет значительно ускорить выполнение задач, связанных с перемещением и процессом монтажа.

4 Организация и планирование строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Район строительства – г. Самара, пересечение ул. Советская и ул. Нагорная. Это обстоятельство значительно упрощает процесс подготовки площадки для строительства, так как минимизирует необходимость в дополнительных земляных работах. Однако перед началом строительных операций потребуется провести очистку территории от растительности, что позволит обеспечить необходимую основу для дальнейших работ. Участок располагается в удобной жилой доступности, что создаёт благоприятные условия для эксплуатации. Многоуровневая парковка в плане выполнена прямоугольной формы, и имеет габаритные размеры в осях здания 32,00м×34,80 м. За отметку ± 0.000 была принята отметка уровня чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 45,50 м.

«Фундамент – сплошная железобетонная монолитная плита. Толщина плиты 800 мм, бетон класса В25, марка бетона по водонепроницаемости W6, по морозостойкости - F75. Под фундаментом выполнить подготовку из бетона кл. В7,5 толщиной $\delta=100$ мм. Ширина подготовки на 100 мм шире фундамента» [25].

«Перекрышки – из металлического уголка 100×100×6,5 по ГОСТ 8509-93. Ведомость перекрышек представлена в таблице А.2 Приложения А. Спецификация перекрышек представлена в таблице А.3 Приложения А» [7].

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 Г, в таблице Г.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 Г.2 Приложения Г» [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 11:

$$Q > Q_{\text{э}} + Q_{\text{с}} + Q_{\text{гр}}, \quad (11)$$

где $Q_{\text{э}}$ – наибольшая масса монтируемого элемента;

$Q_{\text{с}}$ – масса строповочного устройства.

$Q_{\text{гр}}$ – масса грузозахватных приспособлений» [13].

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

«Высота подъема крюка по формуле 12:

$$H_{\text{к}} = h_0 + h_{\text{з}} + h_{\text{э}} + h_{\text{ст}} \text{» [13].} \quad (12)$$

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

$h_{\text{з}}$ – запас, требующийся по условиям безопасности для удобства монтажа;

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

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

$$H_{\text{к}} = 19,95 + 1 + 3,3 + 4,0 = 28,25 \text{ м.}$$

«Вылет крюка:

$$L_k = \frac{a}{2} + b + c \quad (13)$$

где $a = 6,0\text{м}$ – ширина кранового пути;

$b = 4,0\text{м}$ – расстояние от кранового пути до стены

$c = 32,0\text{м}$ – ширина здания» [13].

$$L_k = \frac{6,0}{2} + 4,0 + 32,0 = 42\text{м}$$

Требуемым характеристикам соответствует башенный кран КБ-473-06.

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 $H_{вр}$ 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 14:

$$T = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (14)$$

где V – необходимый объем в выполненных работах;

$H_{вр}$ – норма времени (чел-час, маш-час)» [20].

«Данные сведены в таблицу Г.3 Приложения Г» [13].

4.6 Разработка календарного плана на производство работ

«Количество дней проведения работы по формуле 15:

$$T = \frac{T_p}{n} \cdot k, \text{ дни} \quad (15)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

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

«Среднее число рабочих на объекте по формуле 16:

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \cdot k}, \text{ чел} \quad (16)$$

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].

$$R_{cp} = \frac{5040,41}{400 \cdot 1} = 13 \text{ чел.}$$

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов по формуле 17:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (17)$$

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

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

$$\alpha = \frac{13}{17} = 0,76.$$

«Степень достигнутой поточности строительства по времени по формуле 18:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} \gg [11]. \quad (18)$$

$$\beta = \frac{109}{400} = 0,27.$$

Приступаем к расчет временных зданий и сооружений.

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях

«Необходимость временных зданий, обоснована для нужд рабочих и ИТР на строительной площадке. Временные здания подразделяют на 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 $R_{max} = 17$ чел., в том числе для жилищно-гражданского строительства:

$$N_{ИТР} = N_{раб} \cdot 0,11 = 17 \cdot 0,11 = 2 \text{ чел.},$$

$$N_{служ} = N_{раб} \cdot 0,036 = 17 \cdot 0,036 = 1 \text{ чел.},$$

$$N_{МОП} = N_{раб} \cdot 0,015 = 17 \cdot 0,015 = 1 \text{ чел.} \gg [11].$$

«Общее число рабочих по формуле 19:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}}, \quad (19)$$

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

$$\langle N_{\text{общ}} = 17 + 2 + 1 + 1 = 21 \text{ чел.} \rangle [11].$$

«Расчетное число рабочих в наиболее загруженную смену по формуле 20:

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05, \quad (20)$$

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

$$\langle N_{\text{расч}} = 21 \cdot 1,05 = 23 \text{ чел.} \rangle [11].$$

«Расчет запаса материалов по формуле 21:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (21)$$

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 22:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \text{» [11].} \quad (22)$$

«Необходимая площадь, для складирования определенного вида материалов по формуле 23:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot k_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (23)$$

где $K_{\text{исп}}$ – 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 $Q_{\text{тр}}$ в воде определяется суммой расхода воды на производственные $Q_{\text{пр}}$ и хозяйственно-бытовые $Q_{\text{хоз}}$ нужды по формуле 24:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (24)$$

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

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

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

«Расход воды на производственные нужды, л/с – устройство монолитных плит перекрытий:» [23]

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{н}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} = \frac{1,2 \cdot 200 \cdot 27,72 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,30 \text{ л/с,} \text{» [13].}$$

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

$q_{\text{н}}$ – удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ (приготовление, укладку и поливку бетона);

$n_{\text{н}}$ – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду (укладка бетона монолитного перекрытия);

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

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

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

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \cdot n_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}} = \frac{25 \cdot 17 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 14}{60 \cdot 48} = 0,27 \text{ л/с,}$$

где $q_{\text{у}}$ – удельный расход воды на хозяйственно-питьевые потребности работающего;

$n_{\text{р}}$ – численность работающих в наиболее загруженную смену;

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

$q_{\text{д}}$ – расход воды на прием душа одним работающим;

$n_{\text{д}}$ – численность пользующихся душем (до 80 % Пр);

$t_{\text{д}}$ – 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:

$$Q_{\text{общ}} = 0,30 + 0,27 + 10 = 10,57 \text{ л/с} \text{» [13].}$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной

водопроводной сети определяем по формуле 25:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \quad (25)$$

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

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

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 10,57}{3,14 \cdot 2}} = 82,1 \text{ мм.}$$

«Диаметр временной сети хозяйственно-бытовой канализации принимаем равным: $D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 82,1 = 115,00 \text{ мм.}$ Принимаем $D_{\text{кан}} = 125 \text{ мм}$ » [13].

«Потребность в электроэнергии, кВт·А, определяется на период выполнения максимального объема строительно-монтажных работ по формуле 26:

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum k_{3c} \cdot P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} \cdot P_{\text{он}} \right) \quad (26)$$

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;

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

$$P_p = 1,05 \cdot (83,09 + \sum 7,818 \cdot 1 + \sum 3,27 \cdot 0,8) = 98,20 \text{ кВт,}$$

$$\langle P = P_p \cdot \cos \varphi = 73,46 \cdot 0,8 = 59 \text{ кВт.} \rangle [16]$$

«Мощность силовых потребителей равна:

$$P_c = \frac{0,3 \cdot 20}{0,5} + \frac{0,1 \cdot 3,1}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 44}{0,4} + \frac{0,15 \cdot 5,6}{0,5} + \frac{0,7 \cdot 33}{0,8} + \frac{0,15 \cdot 4,2}{0,5} = 83,09 \text{ кВт} \gg [13].$$

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

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}} = \frac{0,2 \cdot 2 \cdot 14755,8}{1000} = 6 \text{ шт},$$

«где $P_{уд}$ – удельная мощность прожектора,

E – освещенность,

S – площадь территории,

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора» [13].

Эти расчеты позволяют приступить к проектированию строительного генерального плана.

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].

«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» [11].

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.

Выводы по разделу

В разделе организации и управления в строительстве был разработан проект организации строительства. Был разработан календарный план, который представляет собой детально проработанный график выполнения всех технологических процессов. В нем учитывается последовательность операций, их продолжительность и взаимосвязь, что позволяет оптимизировать сроки строительства без потери качества. Завершающим элементом раздела становится строительный генеральный план, отражающий пространственную организацию площадки. На нем обозначаются места размещения основных строительных объектов, подъездных путей, складских зон и временных сооружений. Такой подход обеспечивает логистическую эффективность и безопасность ведения работ на всех этапах строительства. Результатом данной части проекта становится комплексное решение, позволяющее минимизировать издержки и сроки строительства при соблюдении всех нормативных требований.

5 Экономика строительства

В рамках разработки раздела экономика строительства ставится цель по расчету стоимости строительства надземного паркинга для города Самара.

Многоуровневая парковка в плане выполнена прямоугольной формы, и имеет габаритные размеры в осях здания 32,00м×34,80 м. Высота здания 19,950 м. Здание имеет пять надземных этажей. Высота 1-4-го этажей 2,65 м, высота 5-го этажа 3,0 м на отметке 13,050, на отметке 11,600 м высота этажа 4,45 м. На первом этаже предусмотрены тех. помещения общей площадью 130,3 м². Многоуровневая парковка в плане выполнена прямоугольной формы, и имеет габаритные размеры в осях здания 32,00 м×34,80 м. Высота здания 19,950 м. Здание имеет пять надземных этажей. Высота 1-4-го этажей 2,65 м, высота 5-го этажа 3,0 м на отметке 13,050, на отметке 11,600 м высота этажа 4,45 м. На первом этаже предусмотрены тех. помещения общей площадью 130,3 м². «Фундамент – сплошная железобетонная монолитная плита. Толщина плиты 800 мм, бетон класса В25, марка бетона по водонепроницаемости W6, по морозостойкости – F75. Под фундаментом выполнить подготовку из бетона кл. В7,5 толщиной $\delta=100$ мм. Ширина подготовки на 100 мм шире фундамента» [25].

«При выполнении сметных расчетов используется следующая нормативная база:

- УПСС «Укрупненные показатели стоимости строительства»;
- «Справочник базовых цен на проектные работы для строительства».

Цены приняты в текущем уровне цен по состоянию на 01.01.2024 г.

Начисления на сметную стоимость:

- в соответствии с ГСН 81-05-01-2001 принята стоимость временных зданий и сооружений;
- в соответствии с Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов

капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации принят Резерв средств на непредвиденные работы и затраты в размере 3%;

- по справочнику базовых цен на проектные работы для строительства принята цена разработки проектно-сметной документации;

- в соответствии налоговым кодексом Российской Федерации, ст. 164 НДС принят в размере 20%» [28].

«При применении Справочников следует учитывать, что в Справочниках представлены рекомендуемые относительные стоимости разработки разделов проектной и рабочей документации (в процентах от базовой цены), которые могут уточняться для подразделений (отделов) проектной организации при проектировании конкретного объекта в пределах определенной общей стоимости проектирования в зависимости от трудоемкости выполняемых работ» [28]. «Согласно Справочнику базовых цен на проектные работы для строительства на территории Самарской области стоимость проектных работ определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта» [28].

Стоимость строительства будет равна:

$$C_c = 16\,810,00 \cdot 1114 = 18\,726\,340,00 \text{ руб.}$$

«Путем интерполяции исходя из стоимости строительства согласно категории сложности находим норматив (α) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта. Категория сложности проектируемого объекта – 1. Стоимость строительства – 18,73 млн. руб. Норматив (α) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта – 3,71 %» [28]. Стоимость проектных работ тогда:

$$C_{\text{пр}} = 18\,726\,340,00 \cdot \frac{3,71}{100} = 694\,747,21 \text{ руб.}$$

Сметные расчеты отражены в таблицах Д.1-Д.6 Приложения Д.

Выполним диаграмму, отображающую структуру стоимости работ на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия на рисунке 5



Рисунок 5 – Диаграмма затрат на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия

Выводы по разделу

Сметный раздел выпускной квалификационной работы представляет собой комплексный расчет всех затрат, связанных с возведением надземной автомобильной стоянки. Применение укрупненных показателей стоимости строительства позволяет получить достоверные данные, соответствующие современным рыночным условиям и нормативным требованиям. Основное внимание уделено расчету объектных смет, которые отражают затраты на выполнение общестроительных работ. В них учитываются расходы на материалы, оборудование, трудовые ресурсы и эксплуатацию техники.

Отдельно прорабатывается смета на благоустройство и озеленение прилегающей территории, где учитываются затраты на дорожные покрытия, тротуары, малые архитектурные формы и посадку зеленых насаждений. Важной составляющей раздела является расчет стоимости монтажа инженерных систем, включая электроснабжение, водоснабжение, водоотведение, вентиляцию и системы безопасности. На основе проведенных расчетов определяется общая стоимость строительства надземного паркинга, которая включает в себя все перечисленные составляющие, а также налог на добавленную стоимость. Отдельным пунктом сметного раздела выступает расчет стоимости проектных работ. Все расчеты выполняются с учетом действующих нормативов и методических рекомендаций, что гарантирует их достоверность и обоснованность. Результатом сметного раздела становится полный финансовый анализ проекта, позволяющий оценить его экономическую эффективность и обосновать инвестиционную привлекательность. Разработанные сметные расчеты могут быть использованы для формирования бюджета строительства и последующего контроля за его выполнением.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Наименование технического объекта выпускной квалификационной работы: надземный автомобильный паркинг по адресу: г. Самара, пересечение ул. Советская и ул. Нагорная. Многоуровневая парковка в плане выполнена прямоугольной формы, и имеет габаритные размеры в осях здания 32,00м×34,80 м. Высота здания 19,950 м. Здание имеет пять надземных этажей. Высота 1-4-го этажей 2,65 м, высота 5-го этажа 3,0 м на отметке 13,050, на отметке 11,600 м высота этажа 4,45 м. На первом этаже предусмотрены тех. помещения общей площадью 130,3 м². «Фундамент – сплошная железобетонная монолитная плита. Толщина плиты 800 мм, бетон класса В25, марка бетона по водонепроницаемости W6, по морозостойкости - F75. Под фундаментом выполнить подготовку из бетона кл. В7,5 толщиной $\delta=100$ мм. Ширина подготовки на 100 мм шире фундамента» [25]. «Наружные и внутренние стены $\delta=200$ мм выполнены из керамзитобетонных блоков толщиной 200 мм. Перегородки толщиной 120 мм из силикатного кирпича марки СУР-100/25 на цементно-песчаном растворе М75. Перекрытия приняты монолитными железобетонными из бетона класса В25 $\delta=250$ мм. Покрытие принято монолитным железобетонным из бетона класса В25 $\delta=200$ мм. Кровля запроектирована плоской с наружным организованным водоотводом» [25]. «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]. Технологический паспорт объекта представлен в таблице Е.1 Приложения Е.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Технологический процесс на монолитные работы входит в перечень процессов строительных работ по возведению здания надземного паркинга.

«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]. Результаты идентификации профессиональных рисков можем увидеть в таблице Е.2 Приложения Е.

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)» [31].

Необходимо уделить внимание обучению работников. Регулярные обучения и семинары по соблюдению техники безопасности помогут повысить уровень осведомленности сотрудников о потенциальных опасностях и правильном поведении в экстренных ситуациях. Важно, чтобы каждый работник знал, как действовать в экстренных ситуациях и имел представление о правилах безопасного поведения на строительной площадке. Кроме того, следует внедрить систему контроля за соблюдением правил охраны труда. Это может включать регулярные проверки состояния оборудования и рабочего места, проверка знаний по охране труда рабочих, а также мониторинг соблюдения норм безопасности. Эффективное использование средств индивидуальной защиты также играет ключевую роль в минимизации рисков. Работники должны быть обеспечены качественными касками, перчатками, защитной обувью и другими средствами, соответствующими специфике выполняемых работ. Организация рабочего процесса также требует внимания. Четкое распределение обязанностей и работа в команде помогают избежать ошибок и снизить вероятность несчастных случаев. Создание безопасных условий труда включает в себя грамотное планирование этапов строительства, что позволяет заранее выявить и устранить потенциальные угрозы. Не менее важным аспектом является поддержание порядка на площадке. Убирая лишние материалы и инструменты, можно существенно снизить риск травм. Использование современных технологий, таких как системы видеонаблюдения и датчики безопасности, также способствует повышению уровня безопасности. Результаты подобранных организационно-технических методов защиты, частичного снижения вредных и опасных производственных факторов приводятся в таблице Е.3 Приложения Е.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

В Федеральном законе от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [31] расписана классификация пожаров по видам горючих материалов, которые подразделяются на классы:

- пожары твердых горючих веществ и материалов (А);
- пожары горючих жидкостей или плавящихся твердых веществ и материалов (В);
- пожары газов (С);
- пожары металлов (D);
- пожары горючих веществ и материалов электроустановок, находящихся под напряжением (Е);
- пожары ядерных материалов, радиоактивных отходов и радиоактивных веществ (F)» [41].

«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» [41]. В Федеральном законе от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [41] расписаны факторы пожара с негативным влиянием на людей и их имущество. «К опасным факторам пожара, воздействующим на людей и имущество, относятся:

- пламя и искры,
- тепловой поток,
- повышенная температура окружающей среды,
- повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения,

- пониженная концентрация кислорода,
- снижение видимости в дыму.

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относятся:

- осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;
- радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;
- вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;
- опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара;
- воздействие огнетушащих веществ» [41].

По результатам выполненной идентификации опасных факторов пожара оформляется (заполняется) таблица Е.4 в Приложении Е.

Организационные мероприятия по предотвращению пожара приводятся в таблицу Е.5 Приложения Е.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

На основании Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [31] при строительстве дома выявляются вредные экологические факторы.

Уровень загрязнения складывается из:

- загазованности автотранспортом,
- строительной пыли,
- отходами горения электродов.

Ответственность за проведение работ по сбору строительных отходов возлагается на начальника строительного участка. Образующиеся отходы

подлежат своевременному удалению с площадки. Проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при реализациях производственно-технологического процесса, которая приводится в таблице Е.6 Приложения Е.

Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду приводится в табл. Е.7 Приложения Е.

Выводы по разделу

Раздел безопасность и экологичность технического объекта описывает основные характеристики по монтажу монолитной фундаментной плиты надземного автомобильного паркинга. Техника безопасности на строительной площадке рассматривается через призму нормативных требований и практических решений. Разрабатываются схемы организации рабочих зон с выделением опасных участков, предусматривается использование средств коллективной и индивидуальной защиты. Анализируются потенциальные риски, связанные с высотными работами, эксплуатацией грузоподъемных механизмов и монтажом конструкций. Для каждого вида работ формируются инструкции, включающие правила обращения с оборудованием, порядок действий в аварийных ситуациях и методы контроля за соблюдением норм. Особый акцент делается на обучении персонала и регулярном проведении инструктажей. Экологическая безопасность проекта направлена на смягчение негативного влияния строительства и последующей эксплуатации стоянки. Оцениваются источники загрязнения, такие как пылеобразование, шум, вибрация и выбросы от техники. Разработаны мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду. Интеграция природоохранных мер в технологические процессы демонстрирует, как современные подходы позволяют совмещать экономическую эффективность с экологической ответственностью. Итогом раздела становится набор практических рекомендаций, обеспечивающих безопасность людей и окружающей среды на протяжении всего жизненного цикла объекта.

Заключение

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы, целью которой является проектирование надземной автомобильной стоянки, были достигнуты следующие результаты.

Архитектурно-планировочные решения обеспечили рациональное зонирование пространства с учетом функциональных требований и норм безопасности. Объемно-планировочные решения здания разработаны с учетом оптимального распределения транспортного потока и удобства пользования надземным паркингом. Конструктивная схема здания обеспечивает устойчивость и жесткость здания в пространстве, а также определяет планировку этажа. Теплотехнический расчет подтвердил соответствие выбранных ограждающих конструкций действующим нормам энергоэффективности. Расчетно-конструктивный раздел позволил обосновать выбранные параметры плиты перекрытия. Проведенный анализ прочности и армирования показал, что выбранные решения гарантируют устойчивость конструкции при эксплуатационных нагрузках. Подробно рассматривалась технология возведения монолитной фундаментной плиты в разделе технология строительства. Организация строительного производства предусматривает расчет и подбор временных зданий и складских площадок. Разработанные мероприятия по технике безопасности направлены на снижение рисков для работников и соответствие требованиям охраны труда. Экономический анализ продемонстрировал обоснованность затрат на строительство, что подтверждает финансовую целесообразность проекта. Вопросы экологической и промышленной безопасности проработаны с учетом потенциальных негативных факторов, предложены меры по их минимизации, что соответствует принципам устойчивого развития. Проведенная работа подтверждает, что проект надземной автомобильной стоянки отвечает современным требованиям строительства и нормативной литературы, обеспечивая надежность, экономичность и безопасность эксплуатации.

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: 09.01.2025).

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: 06.02.2025). – 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: 01.02.2025).

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: 09.05.2025). – 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: 16.01.2025).

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>.

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: 25.05.2025).

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/>.

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: 05.12.2024).

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>.

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. URL: <http://hdl.handle.net/123456789/25333>.

24. 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: 10.02.2025).

25. 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: 04.05.2025).

26. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 443 с.– URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 11.11.2024).

27. 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: 25.05.2025).

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: 16.05.2025).

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

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

31. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – Введ. 2017-12-01. – М: Минстрой России, 2017. 44 с.

32. 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.

33. 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.

34. СП 29.13330.2011. Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. – Введ. 2011-05-20. М.: Минрегион России, 2016 – 64 с.

35. 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.

36. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. – Введ. 2018-08-28. – М: Минстрой России, 2017. 171 с.

37. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 – Введ. 2020-06-25. – М.: Минстрой России, 2020. 163 с.

38. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 – Введ. 2013-07-01. – М: Минрегион России, 2012. 95 с.

39. 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.

40. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. – Введ. 2013-07-01. – М.: Госстрой, 2012. 196 с.

41. 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.

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

Приложение А Сведения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечания
Двери входные				
1	ГОСТ 31173-2003	ДГ21-9	4	
2		ДГ21-9л	13	
3		ДГ21-7л	1	
4		ДГУ21-10	3	
5		ДС21-9	1	
6		ДС21-9л	2	
7		ДГ 21-12	1	
8		ДГ 21-12л	5	
9		ДМП 15-32	1	
Окна и жалюзийные решетки				
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП 1100-1000	10	
РЖ-1		«РЖ-1 решетка жалюзийная 11-32» [24]	42	
Ворота				
ВР-1	ГОСТ 31174-2017	ВР 22-30	2	
ВР-2		ВР 24-26	2	

Таблица А.2 – Ведомость перемычек

«Марка, поз.	Схема сечения
ПР-1 (42 шт)	
ПР-2 (2 шт)	
ПР-3 (2 шт)» [11]	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

«Марка, поз.	Схема сечения
ПР-4 (3 шт)	
ПР-5 (1 шт)	
ПР-6 (3 шт)	
ПР-7 (3 шт)	
ПР-8 (12 шт)» [11]	

Таблица А.4 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса	Прим.
1	ГОСТ 8509-93	Уголок 100×100×6,5, L=3600мм	42	36,22	-
2		Уголок 100×100×6,5, L=3400	2	34,20	-
3		Уголок 100×100×6,5, L=2800	2	28,17	-
4		Уголок 100×100×6,5, L=1600	3	16,10	-
5		Уголок 100×100×6,5, L=1950	1	19,62	-
6		Уголок 100×100×6,5, L=1400	3	14,08	-
7		Уголок 100×100×6,5, L=1600	3	16,10	-
8		Уголок 100×100×6,5, L=1310	12	13,18	-

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Экспликация полов

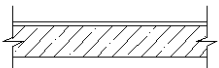
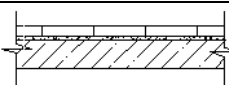
«Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м2» [35]
Площадь автостоянки, водомерный узел, электрощитовая, насосная пожаротушения	1		Покрытие Master Top -5 мм Ж.б. плита - 250мм	5217,3
Санузел, помещение охраны, площадки Лестниц паркинга тамбура, лифтовой холл, марши лестниц паркинга	2		Плитка керамическая неглазурованная - 5 мм Клей типа betonit -5 мм Ж.б. плита - 250мм	282,2

Таблица А.6 – Ведомость отделки помещений

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьера			
	Потолок	Площадь	Стены и перегородки	Площадь
Ведомость внутренней отделки помещений 1 этажа				
Автостоянка, рампа, электрощитовая, насосная пожаротушения, трансформаторная, водомерный узел, лифтовой холл, тамбур, лестничные клетки	Простая штукатурка, известковая побелка	933,7	Известковая побелка	1128,3
Санузел, охрана	Сплошное выравнивание ветоном (3 мм) водоземлюльс. окраска	5,5	Простая штукатурка клей для кафеля, керамическая плитка, затирка швов	10,8

Приложение Б

Сведения к расчетно-конструктивному разделу

Собственный вес

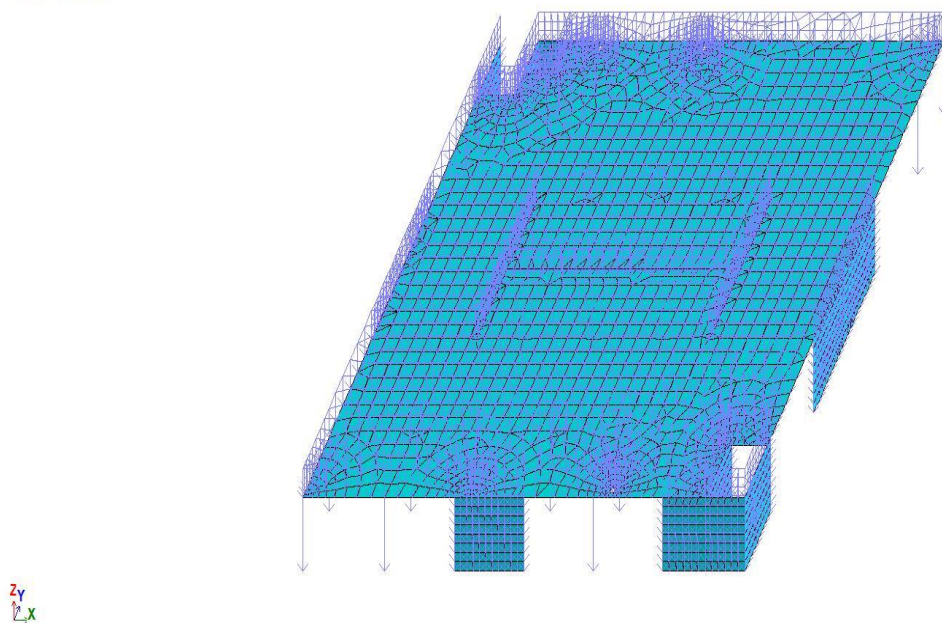


Рисунок Б.1 – «Собственный вес» [29]

Полезная нагрузка

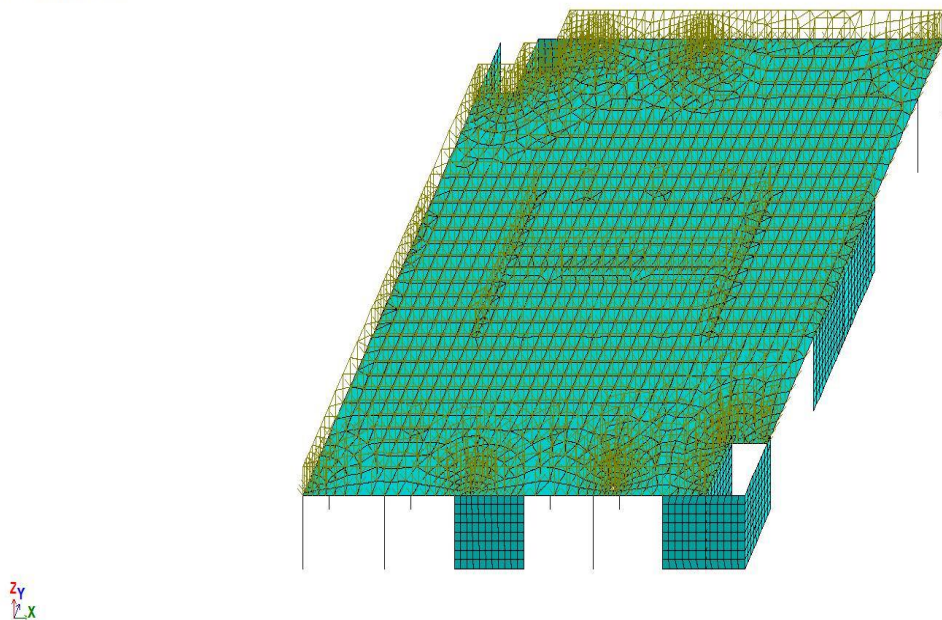


Рисунок Б.2 – «Полезная нагрузка» [29]

Продолжение Приложения Б

Вес полов

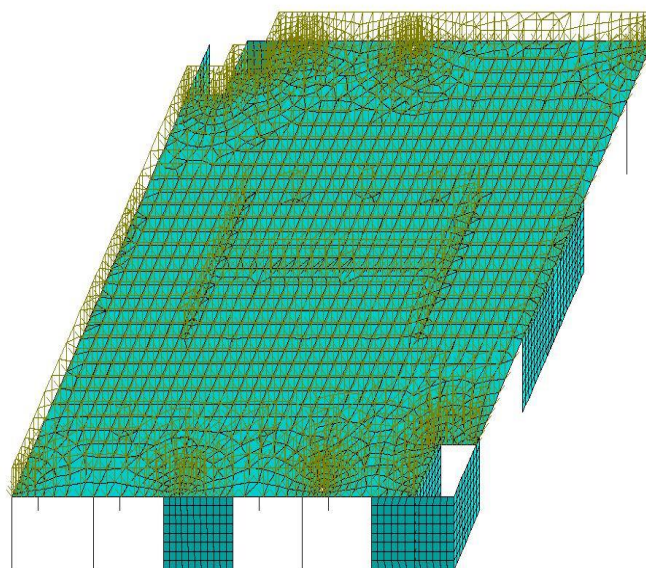


Рисунок Б.3 – «Вес полов» [29]

Вес стен и перегородок

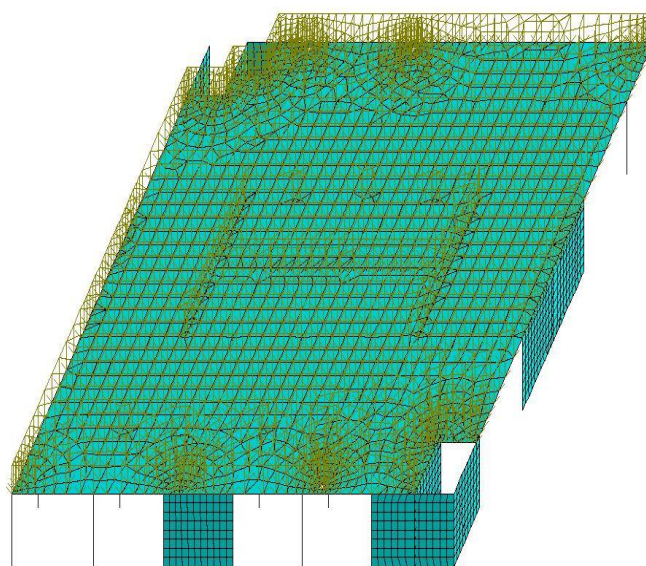


Рисунок Б.4 – «Вес стен и перегородок» [29]

Продолжение Приложения Б

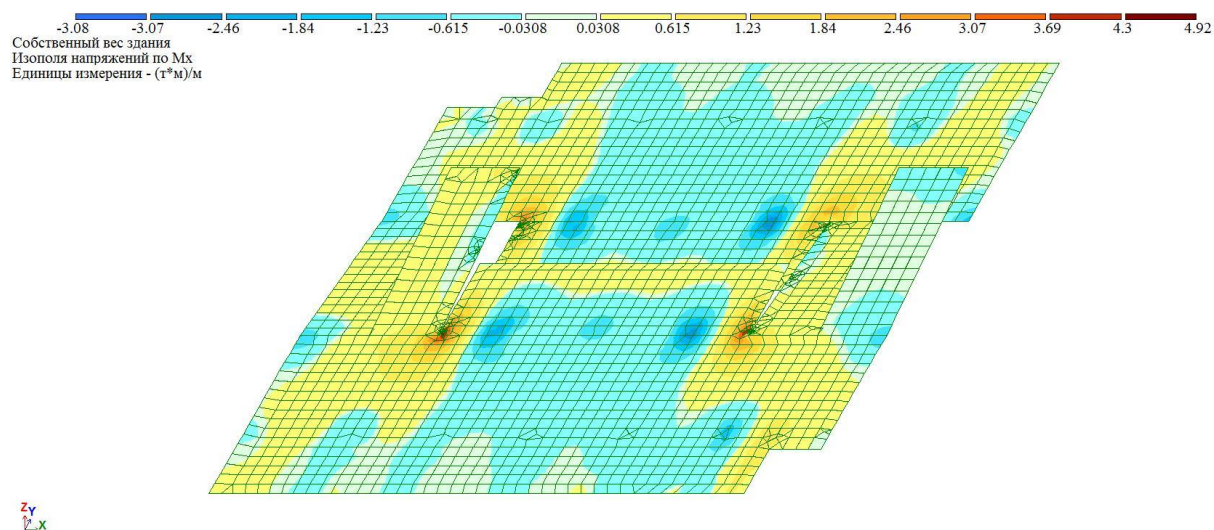


Рисунок Б.5 – «Изополюсы моментов от собственного веса M_x » [34]

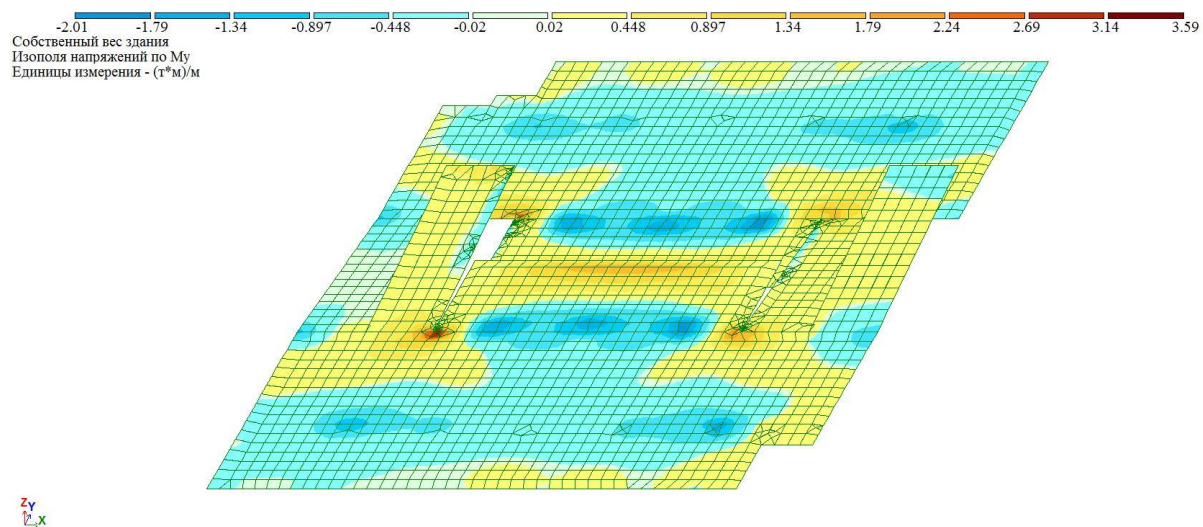


Рисунок Б.6 – «Изополюсы моментов от собственного веса M_y » [34]

Продолжение Приложения Б

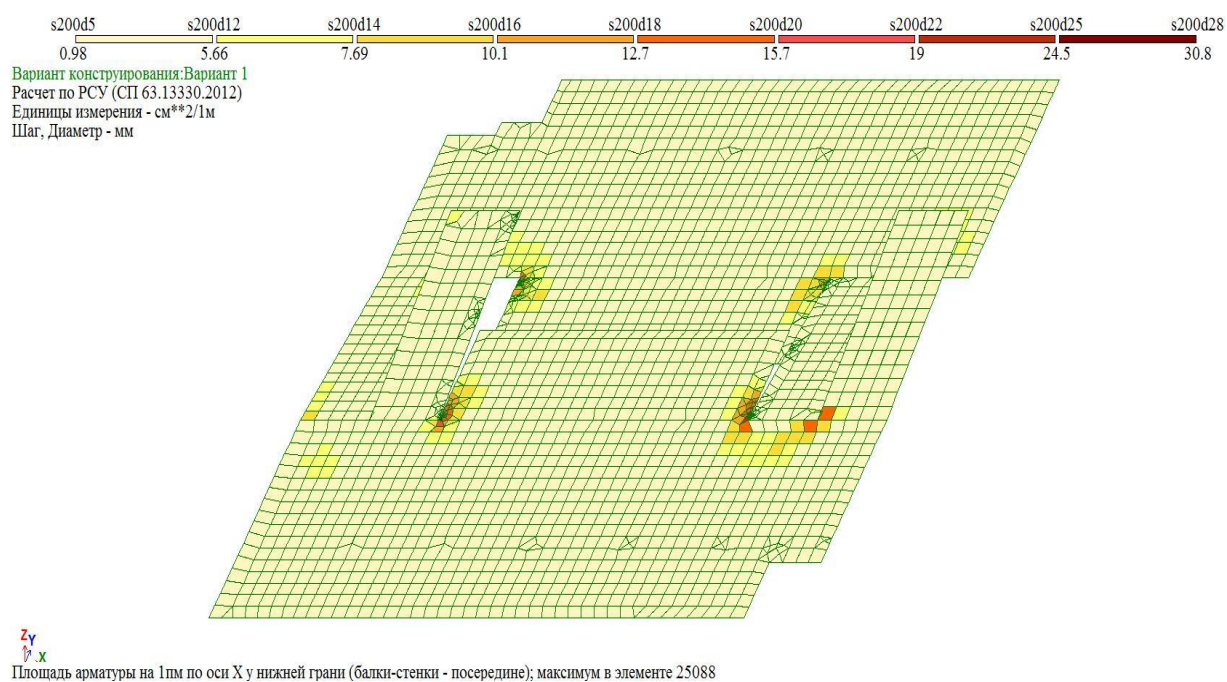


Рисунок Б.7 – «Нижняя арматура в плите перекрытия вдоль оси X» [34]

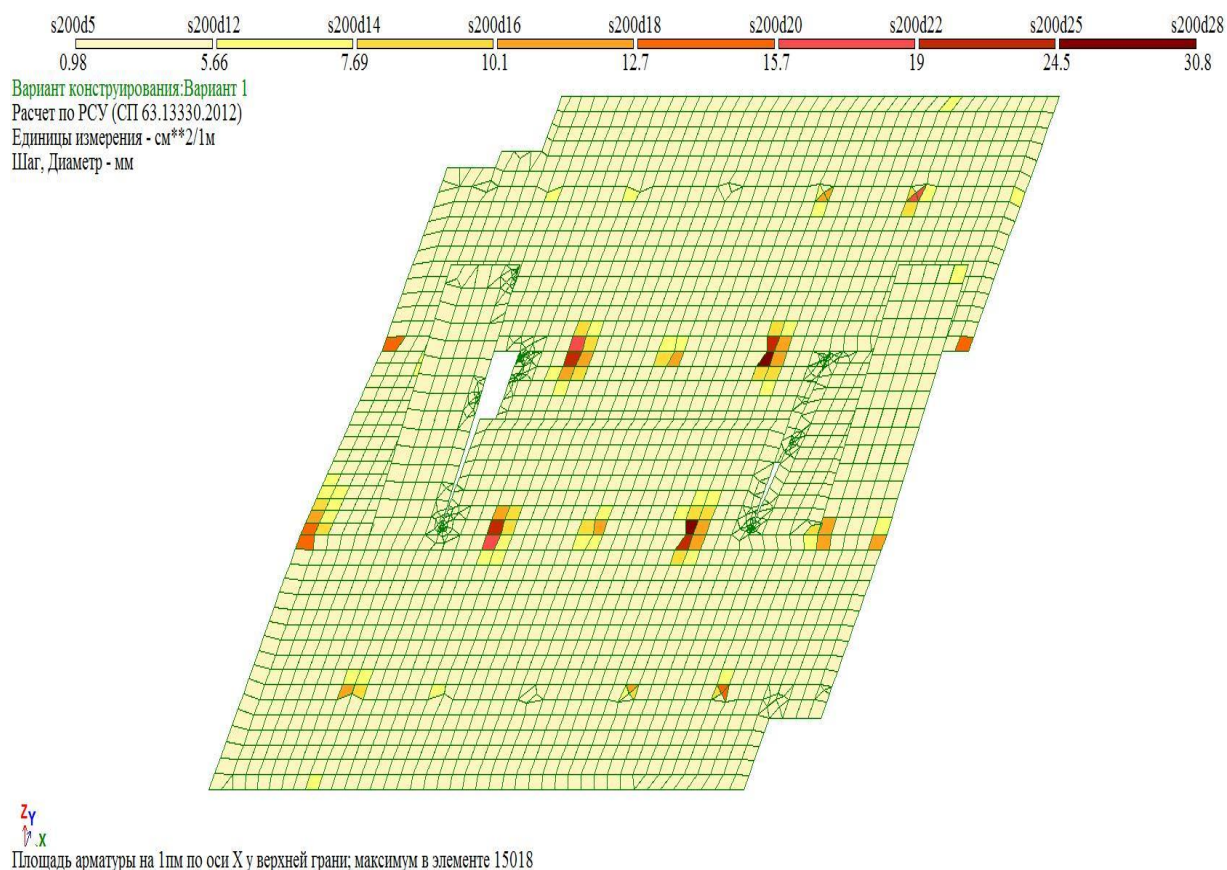


Рисунок Б.8 – «Верхняя арматура в плите перекрытия вдоль оси X» [34]

Продолжение Приложения Б

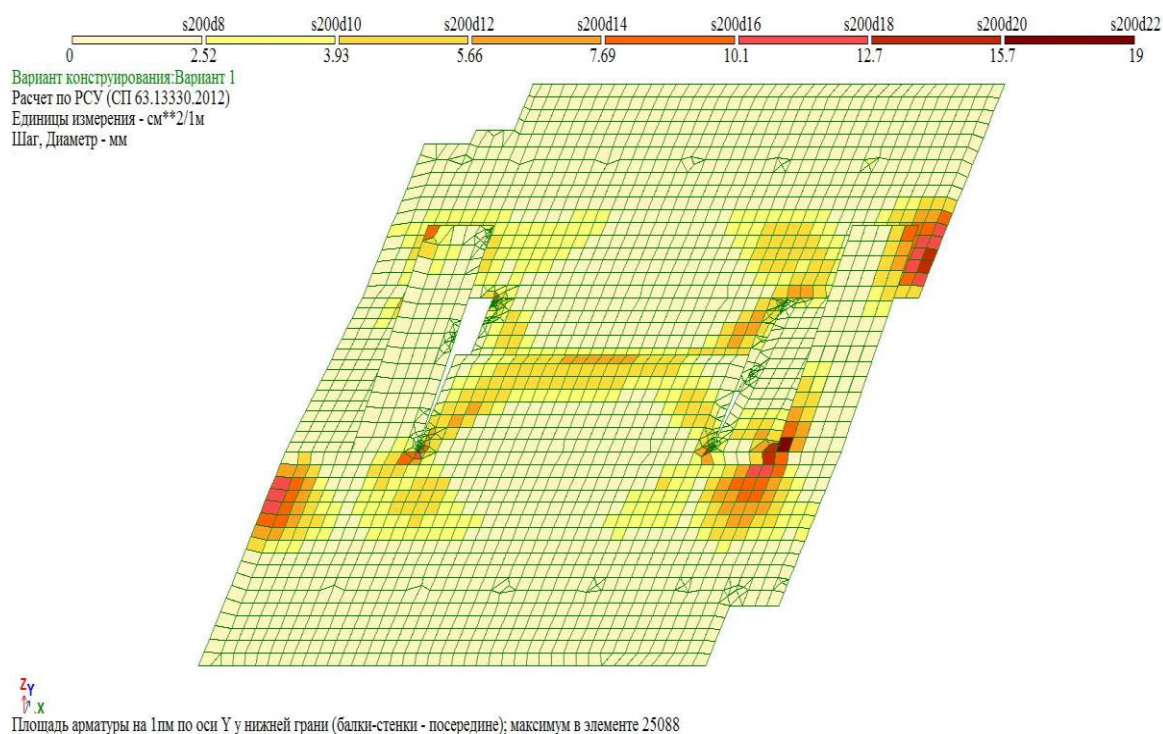


Рисунок Б.9 – «Нижняя арматура в плите перекрытия вдоль оси Y»

[34]

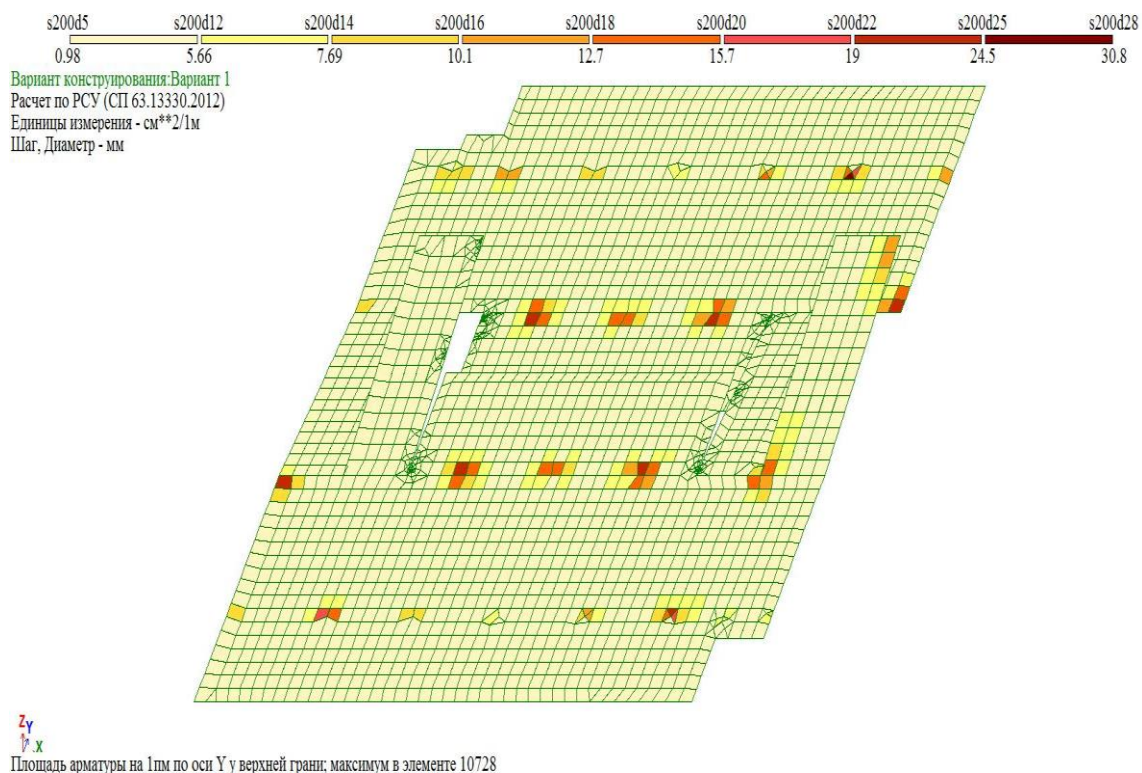


Рисунок Б.10 – «Верхняя арматура в плите перекрытия вдоль оси Y»

[21]

Приложение В
Материалы к разделу технология строительства

Таблица В.1 – Перечень элементов к монтажу

«Наименование работ	Количество	Ед. изм.
Монтаж опалубки из доски	106,88	м ²
Установка арматуры и армокаркасов	80,18	т
Укладка бетонной смеси	890,88	м ³
Демонтаж опалубки» [40]	106,88	м ²

Таблица В.2 – Калькуляция затрат труда

«ЕНиР	Наименование рабочего процесса	Объем работ		Норма времени, чел-ч	Норма времени, маш-ч	Затраты на весь объем		Состав звена
		ед. изм	кол-во			чел-см	маш-см	
Е4-1-1	Монтаж опалубки	м ²	106,88	0,4	-	31,13	-	Плотник 5р-2, 4р-2; 3р-1
Е4-1-44	Установка арматуры и армокаркасов	т	80,18	2,4	-	24,05	-	Арматурщик 5р-2, 4р-1
Е4-1-49	Укладка бетонной смеси	м ³	890,88	0,34	-	37,86	-	Бетонщик 4р-1; 3р-2
Е4-1-34	Демонтаж опалубки	м ²	106,88	0,12	-	17,37	-	Плотник 5р-2, 4р-2; 3р-1» [26]

Приложение Г
Дополнительные материалы по организации и планированию строительства

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

«Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания» [13]
Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ²	2,85	$F_{\text{ср}} = (a + 20)(b + 20) = (34,8 + 20) \cdot (32,0 + 20) = 2849,6 \text{ м}^2$
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	2,85	$F_{\text{пл}} = F_{\text{ср}} = 2,85$
Разработка котлована экскаватором			
- навывет	1000 м ³	0,80	$V_{\text{обр.зас.}} = (1023,93 - 1004,67) \cdot 1,14 = 21,96 \text{ м}^3$
- с погрузкой	1000 м ³	0,04	$V_{\text{изб}} = (V \cdot K_p) - V_{\text{обр}}^{\text{зас}} = 1023,93 \cdot 1,14 - 21,96 = 1145,32 \text{ м}^3$
Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	0,51	$V_{\text{руч}} = V \cdot 0,05 = 1023,93 \times 0,05 = 51,20 \text{ м}^3$
Уплотнение грунтавибротрамбовками	1000 м ²	1,34	$F_{\text{низ}} = 1337,6 \text{ м}^2$
Обратная засыпка	1000 м ³	0,02	$V_{\text{обр}}^{\text{зас}} = 21,96 \text{ м}^3$
Устройство забивных свай	м ³	253,44	С 40-4 (528 шт) $V = 0,48 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 0,48 \cdot 528 = 253,44 \text{ м}^3$
Устройство бетонной подготовки под монолитную фундаментную плиту $\delta=100\text{мм}$	100 м ³	1,35	$V_{\text{б.п.}} = F_{\text{б.п.}} \cdot \delta = (38,2 + 35,4) \cdot 0,1 = 135,23 \text{ м}^3$
Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м ³	10,87	$F_{\text{ф.п.}} = 38,0 \cdot 35,2 = 1358,54 \text{ м}^2$ $V_{\text{ф.п.}} = F_{\text{б.п.}} \cdot \delta = 1358,54 \cdot 0,8 = 1087 \text{ м}^3$
Гидроизоляция фундамента:			
- вертикальная	100 м ²	1,18	$\sum S_{\text{верт.гидр}} = S_{\text{гидр.ф.п.}} = L_{\text{ф.п.}} \cdot \delta = (38,2 + 35,2) \cdot 2 \cdot 0,8 = 117,76 \text{ м}^2$.
- горизонтальная	100 м ²	10,87	$\sum S_{\text{гориз.гидр}} = 1087 \text{ м}^2$.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания» [13]
Устройство монолитных колонн 1-5 этажей	100 м ³	1,52	$\sum V_{\text{кол.}} = 25,44 + 83,52 + 42,72 = 151,68\text{м}^3$.
Устройство наружных монолитных стен 1-5 этажей и технического этажа	100 м ³	0,68	$\sum V_{\text{мон.ст.}} = 10,02 + 30,05 + 16,82 + 13,04 - 11,0 \cdot 0,2 = 67,73\text{м}^3$.
Устройство внутренних монолитных стен 1-5 этажей и технического этажа	100 м ³	0,78	$\sum V_{\text{мон.ст.}} = 10,97 + 32,91 + 18,42 + 24,43 - 44,21 \cdot 0,2 = 77,89\text{м}^3$.
Устройство монолитных лестничных маршей площадок 1-5 этажей	100 м ³	0,33	$\sum V_{\text{мон.пл.и маршей}} = 6,86 + 25,2 = 32,06\text{м}^3$
Кладка стен из газобетонных блоков $\delta=200\text{мм}$	м ³	439,47	$\sum V_{\text{нар.ст.}} + \sum V_{\text{вн.ст.}} = 288,12 + 151,35 = 439,47\text{м}^3$
Кладка перегородок 1-5 этажей из керамического кирпича $\delta = 120\text{мм}$	100 м ²	1,22	$\sum S_{\text{пер.}} = 69,28 + 32,27 + 20,66 = 122,21\text{м}^2$
Устройство кровли	100 м ²	11,27	$S_{\text{кр.}} = 1127,0\text{м}^2$ (определена графически) Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М 150, $\delta=0,02\text{м}$
	100 м ²	11,27	Керамзит плотностью 400 кг/ м ³ , $\delta=0,18\text{м}$
	100 м ²	11,27	Утеплитель ТЕХНОРУФ В 60, $\delta=0,15\text{м}$
	100 м ²	11,27	Слой кровельного ковра «ТЕХНОЭЛАСТ», $\delta=0,007\text{м}$
	100 м ²	11,27	Битумная $\delta=0,002\text{м}$
Установка оконных блоков	100м ²	0,10	$S=1,1 \cdot 1,0 \cdot 9=9,9\text{м}^2$
Установка жалюзийных решеток	шт	42	$S=2,3 \cdot 0,9 \cdot 40 + 1,1 \cdot 0,8 \cdot 2=84,56\text{м}^2$ (42 шт)
Установка ворот	100м ²	0,26	$S=2,2 \cdot 3,0 \cdot 2 + 2,4 \cdot 2,6 \cdot 2=25,68\text{м}^2$
Установка дверных блоков	100м ²	0,52	$S_{\text{дв.}} = 52,32\text{м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания» [13]
Шпатлевка и грунтовка потолка	100м ²	36,45	$S_{\text{пот.}} = 933,7 + 5,5 + 2705,6 = 3644,8\text{м}^2$
Улучшенная окраска потолка акриловой краской	100м ²	36,45	$S_{\text{окр.}} = S_{\text{шпатл.}} = 3644,8\text{м}^2$
Штукатурка наружных стен, внутренних и перегородок	100м ²	35,59	$S_{\text{общ.}} = 338,65 + 778,90 + 2197,35 + 244,42 = 3559,32\text{м}^2$
Шпатлевка стен	100м ²	35,03	$S_{\text{шпатлевки}} = S_{\text{штукатур.}} - S_{\text{плитки}} = 3559,32 - 56,41 = 3502,91\text{ м}^2$
Улучшенная окраска стен акриловой краской	100м ²	35,03	$S_{\text{окр.}} = F_{\text{шпатлевки}} 3502,91\text{м}^2$
Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	0,56	$S = 22,8 \cdot 2,65 - 4,01 = 56,41\text{м}^2$
Укладка покрытия Master Top	100м ²	52,17	$S = 5217,3\text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции под плитку в помещениях с повышенной влажностью	100м ²	2,82	$S_{\text{общ.}} = 282,2\text{м}^2$
Устройство керамогранитной плитки	100м ²	2,82	$S_{\text{общ.}} = 282,2\text{м}^2$
Посадка деревьев	1 пос. место	96	$N = 96\text{ шт}$
Размещение урн для мусора	шт.	6	$N = 6\text{ шт}$
Посадка газона	1 м ²	15156	$S = 15156\text{ м}^2$
Посадка кустарника	1 м ²	400	$V = 400\text{ м}^2$
Укладка дорог из асфальтобетона	1 м ²	8235	$V = 8235\text{ м}^2$
Укладка тротуара из асфальтобетона	1 м ²	2831	$V = 2831\text{ м}^2$
Размещение лавочек	шт.	29	$N = 29\text{ шт}$
Устройство отмостки	100 м ²	1,34	$S_{\text{отмостки}} = (35+32,2) \cdot 2 = 134,4\text{м}^2$

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.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 забивных свай	м ³	253,44	С 40-4 (528 шт) V = 0,48 м ³	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,65}$	$\frac{528}{871,2}$
Устройство бетонной подготовки $\delta = 100$ мм	м ³	135,23	Бетон $\gamma=2400$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{135,23}{324,55}$
Устройство монолитной фундаментной плиты	м ³	1087,0	Бетон $\gamma=2400$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{1087,0}{2608,80}$
			$S_{\text{вер.}}=117,76\text{м}^2$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{117,76}{9,66}$
			$1087,0 \cdot 0,037=54,35\text{т}$	т		54,35
Гидроизоляция фундамента и стен подвала $\delta = 0,003$ м	м ²	1204,76	Мастика битумная $\gamma = 1,05 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1204,76}{6,05}$
Устройство монолитных колонн 1-5 этажей	м ³	151,68	Бетон $\gamma=2400$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{151,68}{364,03}$
			$S_{\text{колонн}} = 1204,0\text{м}^2$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{1204,0}{98,73}$
			«Масса арматуры» [12] $151,68 \cdot 0,037=7,58\text{т}$	т		7,58

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

«Наименования работ	Ед. изм.	Кол-во (объем) работ	Конструкции, изделия, материалы			
			Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Весь объем работ» [26]
Устройство наружных монолитных стен 1-5 этажей и технического этажа	м ³	67,73	Бетон $\gamma=2400$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{67,73}{162,55}$
			$S_{\text{стен}}=67,73:0,2=338,65\text{м}^2$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{338,65}{27,77}$
			«Масса арматуры» [12] $67,73 \cdot 0,037=3,39\text{т}$	т		3,39
Устройство внутренних монолитных стен 1-5 этажей и технического этажа	м ³	77,89	Бетон $\gamma=2400$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{77,89}{186,94}$
			$S_{\text{стен}}=77,89:0,2=389,45\text{ м}^2$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{389,45}{31,93}$
			$77,89 \cdot 0,037=3,89\text{т}$	т		3,89
Устройство монолитных перекрытий, пандусов, 1-5 этажей и покрытия	м ³	1330,61	Бетон $\gamma=2400$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{1330,61}{3193,46}$
			$S_{\text{оп.плиты}} = 945,1 \cdot 4 + 159,04 \cdot 4 +$ $+1037,53 + 94,79 = 5548,88\text{ м}^2$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{5548,88}{455,01}$
			$1330,61 \cdot 0,037=66,53\text{т}$	т		66,53

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

«Наименования работ	Ед. изм.	Кол-во (объем) работ	Конструкции, изделия, материалы			
			Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Весь объем работ» [26]
Кладка стен из газобетонных блоков $\delta = 200\text{мм}$	м^3	439,47	625×200×250 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{439,47}{703,15}$
			Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{439,47}{219,74}$
Кладка перегородок 1-5 этажей из керамического кирпича $\delta = 120\text{мм}$	м^2	122,21	250×120×65 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{122,21}{195,54}$
			Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{122,21}{61,11}$
Устройство кровли	100 м^2	11,27	Выравнивающая стяжка, $\delta=0,02\text{м}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{22,54}{49,59}$
	100 м^2	11,27	Керамзит $\delta=0,18\text{м}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{202,86}{365,15}$
	100 м^2	11,27	Утеплитель $\delta=0,15\text{м}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{169,05}{1,01}$
	100 м^2	11,27	Слой кровельного ковра «ТЕХНОЭЛАСТ», $\delta=0,007\text{м}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0003}$	$\frac{1127}{3,38}$
	100 м^2	11,27	Битум. мастика $\delta=0,002\text{м}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{1127}{10,14}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

«Наименования работ	Ед. изм.	Кол-во (объем) работ	Конструкции, изделия, материалы			
			Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Весь объем работ» [26]
Установка оконных блоков	100м ²	0,10	$S=1,1 \cdot 1,0 \cdot 9=9,9\text{м}^2$	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{9}{0,72}$
Установка жалюзийных решеток	шт	42	$S=2,3 \cdot 0,9 \cdot 40 + 1,1 \cdot 0,8 \cdot 2=84,56\text{м}^2$	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,10}$	$\frac{42}{4,2}$
Установка ворот	100м ²	0,26	$S=2,2 \cdot 3,0 \cdot 2 + 2,4 \cdot 2,6 \cdot 2=25,68\text{м}^2$	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,20}$	$\frac{4}{0,80}$
Установка дверных блоков	100м ²	0,52	$S_{\text{дв.}} = 52,32\text{м}^2$	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{31}{1,24}$
Шпатлевка и грунтовка потолка	м ²	3644,8	«Шпатлевка масляно-клеевая	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{3644,8}{7,29}$
Улучшенная окраска потолка акриловой краской	м ²	3644,8	Краска вододисперсионная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00063}$	$\frac{3644,8}{2,30}$
Штукатурка наружных и внутренних стен, и перегородок $\delta=0,02\text{м}$	м ²	3559,32	Раствор готовый отделочный тяжелый	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{71,19}{35,59}$
Шпатлевка стен $\delta=0,02\text{м}$	м ²	3502,91	Шпатлевка масляно-клеевая	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,4}$	$\frac{70,06}{98,08}$
Улучшенная окраска стен акриловой краской	м ²	3502,91	Краска вододисперсионная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00063}$	$\frac{3502,91}{2,21}$
Устройство гидроизоляции под плитку	м ²	282,2	Гидроизоляция – 2 слоя «Техноэласт ЭПП» $982,13 \times 2=1964,26 \text{ м}^2$ » [5]	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{282,2}{3,39}$

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.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» [37]	1000 м ²	ГЭСН 01-01-031-02	10,0	10,0	2,85	3,56	3,56	Машинист бр.-1
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	ГЭСН 01-01-036-01	0,35	0,35	2,85	0,12	0,12	Машинист бр.-1
Разработка котлована экскаватором навывмет	1000 м ³	ГЭСН 01-01-001-01	1,54	6,40	0,02	0,01	0,02	Машинист бр.-1
Разработка котлована экскаватором с погрузкой	1000 м ³	ГЭСН 01-01-009-02	15,0	15,0	1,15	2,16	2,16	Машинист бр.-1
Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	ГЭСН 01-02-055-07	196,0	196,0	0,51	12,50	12,50	Землекоп 4р-2, 2р.-3
Уплотнение грунтавибротрамбовками	100 м ³	ГЭСН 01-02-005-01	12,53	2,62	1,34	2,10	0,44	Землекоп 4р-2, 2р.-3
Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ²	ГЭСН 01-01-031-02	10,0	10,0	2,85	3,56	3,56	Машинист бр.-1
Устройство бетонной подготовки под монолитную фундаментную плиту δ=100мм	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-01	135,0	18,12	1,35	22,78	3,06	Бетонщик 4р-2, 2р.-3
Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-16	179,0	28,56	10,87	243,22	38,81	Арматурщик 4р-2, 2р.-4 Бетонщик 4р-4
Гидроизоляция фундамента	100 м ²	ГЭСН 08-01-003-03	20,1	0,7	12,05	30,28	1,05	Изолировщик 4р-2, 2р.-3
Устройство монолитных колонн 1- 5 этажей	100м ³	ГЭСН 06-05-001-05	722	96,06	1,52	137,18	18,25	Арматурщик 4р-2, 2р.-4 Бетонщик 4р-4

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.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 внутренних монолитных стен 1-5 этажей и технического этажа» [37]	100м ³	ГЭСН 06-06-002-04	1400	104,57	0,78	136,50	10,20	Арматурщик 4р-2, 2р.-4 Бетонщик 4р-4
Кладка стен из газобетонных блоков $\delta = 200\text{мм}$	м ³	ГЭСН 08-03-004-01	3,65	0,13	439,47	200,51	7,14	Каменщик 4р.-4, 2р.-6
Кладка перегородок 1-5 этажей из керамического кирпича $\delta = 120\text{мм}$	100м ²	ГЭСН 08-02-002-01	124	2,25	1,22	18,91	0,34	Каменщик 4р.-2, 2р.-3
Устройство выравнивающей стяжки из ЦПР М 150, $\delta=0,02\text{м}$	100 м ²	ГЭСН 12-01-017-01	24,30	—	11,27	34,23	—	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Устройство керамзита плотностью 400 кг/ м ³ , $\delta=0,18\text{м}$	100 м ²	ГЭСН 12-01-014-02	2,71	—	11,27	3,82	—	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Устройство утеплителя ТЕХНОРУФ В 60, $\delta=0,15\text{м}$	100 м ²	ГЭСН 12-01-013-03	40,3	—	11,27	56,77	—	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Устройство слоя кровельного ковра «ТЕХНОЭЛАСТ», $\delta=0,007\text{м}$	100 м ²	ГЭСН 12-01-019-01	22,56	—	11,27	31,78	—	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Устройство битумной мастики со втопленным защитным слоем из гранитной крошки, $\delta=0,002\text{м}$	100 м ²	ГЭСН 12-01-042-01	113,0	—	11,27	159,19	—	Кровельщик 4р-4, 2р.-6
Установка оконных блоков	100м ²	ГЭСН 10-01-034-02	134,73	—	0,10	1,68	—	Столяр 4р-2, 2р.-3
Установка жалюзийных решеток	100м ²	ГЭСН 20-02-002-07	4,06	—	42	21,32	—	Столяр 4р-2, 2р.-3
Установка ворот	100м ²	ГЭСН 10-01-046-01	228,66	—	0,26	7,43	—	Столяр 4р-2, 2р.-3
Установка дверных блоков	100м ²	ГЭСН 10-01-047-02	122,57	—	0,52	7,97	—	Столяр 4р-2, 2р.-3

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.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.	
«Шпатлевка и грунтовка потолка» [17]	100м ²	ГЭСН 15-04-027-06	15,0	—	36,45	68,34	—	Маляр 4р-2, 2р.-3
Улучшенная окраска потолка акриловой краской	100м ²	ГЭСН 15-04-007-01	43,56	—	36,45	198,47	—	Маляр 4р-4, 2р.-6
Штукатурка наружных стен, внутренних и перегородок	100м ²	ГЭСН 15-02-016-03	74,0	—	35,59	329,21	—	Штукатурщик 4р-4, 2р.-6
Шпатлевка стен	100м ²	ГЭСН 15-04-027-05	10,9	—	35,03	47,73	—	Маляр 4р-4, 2р.-6
Улучшенная окраска стен акриловой краской	100м ²	ГЭСН 15-04-005-03	39,0	—	35,03	170,77	—	Маляр 4р-4, 2р.-6
Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	ГЭСН 15-01-019-05	115,26	—	0,56	8,07	—	Облицовщик 4р-2, 2р.-3
Укладка покрытия Master Top	100м ²	ГЭСН 11-01-055-01	20,94	—	52,17	136,55	—	Облицовщик 4р-2, 2р.-3
Устройство гидроизоляции под плитку	100м ²	ГЭСН 11-01-006-01	69,4	—	2,82	24,46	—	Изолировщик 4р-4, 2р.-6
Устройство керамической плитки	100м ²	ГЭСН 11-01-027-02	106,0	—	2,82	37,37	—	Облицовщик 4р-4, 2р.-6
Посадка деревьев	10 шт.	ГЭСН 47-01-009-02	6,16	—	9,6	7,39	—	Рабочий зеленого строительства 4р-1, 2р.-1
Размещение урн для мусора	100шт.	ГЭСН 15-04-005-03	122,57	—	0,06	0,92	—	Рабочий зеленого строительства 4р-1, 2р.-1
Посадка газона	100 м ²	ГЭСН 47-01-046-06	5,25	—	151,56	99,46	—	Рабочий зеленого строительства 4р-4, 2р.-6

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.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» [6]	10 шт.	ГЭСН 47-01-009-02	6,16	—	40	30,80	—	Рабочий зеленого строительства 4р-2, 2р.-3
Укладка дорог из асфальтобетона	100 м ²	ГЭСН 27-07-001-04	10,21	—	82,35	105,10	—	Асфальтобетонщики 5р-1,4р.-2,3р.-2
Укладка тротуара из асфальтобетона	100 м ²	ГЭСН 27-07-001-04	10,21	—	28,31	36,13	—	Асфальтобетонщики 5р-1,4р.-2,3р.-2
Размещение лавочек	100шт.	ГЭСН 07-05-030-11	103,0	—	0,29	3,73	—	Рабочий 2р.-5
Устройство отмостки	100м ²	ГЭСН 31-01-025-01	34,88	—	1,34	5,84	—	Бетонщик 4р-2, 2р.-3
Итого						3761,41	181,62	—
Подготовительные работы 6%						226	—	—
Сантехнические работы 7%						263	—	—
Электромонтажные работы 5%						188	—	—
Неучтенные работы 16%						602	—	—
Всего						5040,41	181,62	—

Приложение Д
Материалы разделу экономика строительства

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

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.» [28]
		строительных	монтажных работ	Оборудования, мебели и инвент.	Прочих затрат	
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства.	17 705,92				17 705,92
ОС-02-02	Общестроительные работы Внутренние инженерные системы	165,98	854,44			1 020,42
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	14 600,38				14 600,38
ГСН 81-05-01-2001 таб, п.5.8	Глава 8. Временные здания и сооружения. 2,6%	460,35	22,22			482,57
Расчет	Глава 12. Проектные работы»				694,75	694,75
Итого по главам 1-12		32 932,63	876,66		694,75	34 504,04
Приказ 421/пр, п. 179, б	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 3% (гл.1-12)					1 035,12
	Итого					35 539,16
	НДС 20%					7 107,83
	Всего по смете					42 646,99

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.2 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Код УПСС	Конструкции, виды работ	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы руб/м ³	Общая стоимость, руб.
2.8-003	Подземная часть	1м ²	1114	566	630 524,00
2.8-003	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	1м ²	1114	11861	13 213 154,00
2.8-003	Стены	1м ²	1114	811	903 454,00
2.8-003	Кровля	1м ²	1114	321	357 594,00
2.8-003	Заполнение проемов	1м ²	1114	212	236 168,00
2.8-003	«Полы» [19]	1м ²	1114	609	678 426,00
2.8-003	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1м ²	1114	317	353 138,00
2.8-003	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы» [28]	1м ²	1114	1197	1 333 458,00
Итого по смете:					17 705 916,00

Таблица Д.3 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы, руб/м ³	Общая стоимость, руб.
2.8-003	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1м ²	1114	-	-
2.8-003	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1м ²	1114	149	165 986,00
2.8-003	Электроснабжение, электроосвещение	1м ²	1114	724	806 536,00
2.8-003	Слаботочные устройства	1м ²	1114	43	47 902,00
2.8-003	Прочие» [28]	1м ²	1114	-	-
Итого по смете:					1 020 424,00

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.4 – Расчет стоимости благоустройства и озеленения территории

«Код УПВР	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость ед., руб/м ²	Общая стоимость, руб.
3.2-01-020	Асфальтобетонное покрытие площадок с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	8235	1 293,00	10 647 855,00
3.1-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	2831	1 284,00	3 635 004,00
3.2-01-001	Озеленение участков с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников» [28]	100 м ²	75	79 379,00	317 516,00
Итого по смете:					14 600 375,00

Таблица Д.5 – Затраты на устройство монолитной фундаментной плиты

Наименование работ	Установка колонн на нижестоящие	
	Тыс. руб.	%
Оплата труда рабочих	489 622,11	5
Стоимость материалов	7 588 033,61	82
Стоимость эксплуатации машин	229 503,83	2
Накладные расходы	618 332,53	7
Сметная прибыль	351 600,85	4
Сумма	9 277 092,93	100

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.6 – Сметная стоимость работ на монтаж монолитной фундаментной плиты

«№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Количество			Сметная стоимость, руб.				
				на единицу измерения	коэф- ты	всего с учетом коэффициентов	на единицу измерения в базисном уровне цен	индекс	на единицу измерения в текущем уровне цен	коэф- ты	всего в текущем уровне цен» [28]
Раздел 1. Новый раздел											
1	ГЭСН06-01-001-16	Устройство фундаментных плит железобетонных: плоских	100 м3	8,704	1	8,704					
		Объем=(32×34×0,8) / 100									
	1	ОТ(ЗТ)	чел.-ч			1558,016					489 622,11
	1-100-30	Средний разряд работы 3,0	чел.-ч	179		1558,016			314,26		489 622,11
	2	ЭМ									229 503,83
		ОТм(ЗТм)	чел.-ч			248,58624					116 586,25
	91.05.01-017	Краны башенные, грузоподъемность 8 т	маш.-ч	26,06		226,82624	622,62	1,44	896,57		203 365,60
	4-100-060	ОТм(Зтм) Средний разряд машинистов 6	чел.-ч	26,06		226,82624			475,34		107 819,58
	91.05.05-015	Краны на автомобильном ходу, грузоподъемность 16 т	маш.-ч	0,9		7,8336			1 639,31		12 841,70
	4-100-060	ОТм(Зтм) Средний разряд машинистов 6	чел.-ч	0,9		7,8336			475,34		3 723,62

Продолжение Приложения Д

Продолжение Таблицы Д.6

«№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Количество			Сметная стоимость, руб.				
				на единицу измерения	коэф- ты	всего с учетом коэффициентов	на единицу измерения в базисном уровне цен	индекс	на единицу измерения в текущем уровне цен	коэф- ты	всего в текущем уровне цен» [28]
	91.06.05-011	Погрузчики одноковшовые универсальные фронтальные пневмоколесные, номинальная вместимость основного ковша 2,6 м3, грузоподъемность 5 т	маш.-ч	0,25		2,176			1 669,29		3 632,38
	4-100-050	ОТм(Зтм) Средний разряд машинистов 5	чел.-ч	0,25		2,176			406,68		884,94
	91.07.04-001	Вибраторы глубинные	маш.-ч	9		78,336	10,37	1,33	13,79		1 080,25
	91.14.02-001	Автомобили бортовые, грузоподъемность до 5 т	маш.-ч	1,35		11,7504	477,92	1,3	621,30		7 300,52
	4-100-040	ОТм(Зтм) Средний разряд машинистов 4	чел.-ч	1,35		11,7504			353,87		4 158,11
	91.17.04-233	Аппараты сварочные для ручной дуговой сварки, сварочный ток до 350 А	маш.-ч	4,3		37,4272			34,29		1 283,38
	4	М									22 315,64
	01.7.03.01-0001	Вода	м3	0,73		6,35392	35,71	1,05	37,50		238,27

Продолжение Приложения Д

Продолжение Таблицы Д.6

«№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Количество			Сметная стоимость, руб.				
				на единицу измерения	коэф- ты	всего с учетом коэффициентов	на единицу измерения в базисном уровне цен	индекс	на единицу измерения в текущем уровне цен	коэф- ты	всего в текущем уровне цен» [28]
	01.7.03.04-0001	Электроэнергия	кВт-ч	0,24		2,08896			7,26		15,17
	01.7.07.12-0024	Пленка полиэтиленовая, толщина 0,15 мм	м2	30		261,12	12,83	1,21	15,52		4 052,58
	01.7.11.07-0227	Электроды сварочные для сварки низколегированных и углеродистых сталей УОНИ 13/45, Э42А, диаметр 4-5 мм	кг	5		43,52	155,63	0,97	150,96		6 569,78
	01.7.15.06-0111	Гвозди строительные	т	0,002		0,017408	70 296,20	1,28	89 979,14		1 566,36
	03.1.02.03-0011	Известь строительная негашеная комовая, сорт I	т	0,01		0,08704	5 275,05	1,3	6 857,57		596,88
	08.3.03.06-0002	Проволока горячекатаная в мотках, диаметр 6,3-6,5 мм	т	0,0102		0,0887808	60 258,20	1,04	62 668,53		5 563,76
	11.1.03.06-0079	Доска обрезная хвойных пород, естественной влажности, длина 2-6,5 м, ширина 100-250 мм, толщина 44-50 мм, сорт III	м3	0,04		0,34816	5 764,42	1,85	10 664,18		3 712,84
		Итого прямые затраты									858 027,83
		ФОТ									606 208,36

Продолжение Приложения Д

Продолжение Таблицы Д.6

«№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Количество			Сметная стоимость, руб.				
				на единицу измерения	коэф- ты	всего с учетом коэффициентов	на единицу измерения в базисном уровне цен	индекс	на единицу измерения в текущем уровне цен	коэф- ты	всего в текущем уровне цен» [28]
	Пр/812-006.0-1	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102					618 332,53
	Пр/774-006.0	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58					351 600,85
		Всего по позиции							210 013,93		1 827 961,21
2	ФСБЦ-01.7.16.03-0021	Щит опалубки линейный, мелкощитовой, комбинированный, разборно-переставной, инвентарный, для опалубки стен, из стальных опалубочных профилей толщиной 2 мм, профилей перемычек толщиной 1,5 мм, с палубой из ламинированной влагостойкой фанеры толщиной 18 мм, размеры 1200х400 мм	м2	31,3344	1	31,3344	9 969,16	1,27	12 660,83		396 719,51

Продолжение Приложения Д

Продолжение Таблицы Д.6

«№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Количество			Сметная стоимость, руб.				
				на единицу измерения	коэф- ты	всего с учетом коэффициентов	на единицу измерения в базисном уровне цен	индекс	на единицу измерения в текущем уровне цен	коэф- ты	всего в текущем уровне цен» [28]
		Всего по позиции									396 719,51
3	ФСБЦ- 04.1.02.05- 0009	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350)	м3	883,456	1	883,456			7 991,74		7 060 350,65
		Всего по позиции									7 060 350,65
4	ФСБЦ- 08.4.03.03- 0034	Сталь арматурная горячекатаная периодического профиля, класс А-III, диаметр 16-18 мм (аналог А400)	т	1,8269	1	1	60 430,00	0,84	50 761,20		92 735,64
		Всего по позиции									92 735,64
5	ФСБЦ- 08.4.03.03- 0033	Сталь арматурная горячекатаная периодического профиля, класс А-III, диаметр 14 мм	т	0,022	1	1	64 493,00	0,84	54 174,12		1 191,83
		Всего по позиции									1 191,83
6	ФСБЦ- 08.4.03.03- 0032	Сталь арматурная горячекатаная периодического профиля, класс А-III, диаметр 12 мм	т	0,27	1	1	64 493,00	0,84	54 174,12		14 627,01

Продолжение Приложения Д

Продолжение Таблицы Д.6

«№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Количество			Сметная стоимость, руб.				
				на единицу измерения	коэф- ты	всего с учетом коэффициентов	на единицу измерения в базисном уровне цен	индекс	на единицу измерения в текущем уровне цен	коэф- ты	всего в текущем уровне цен» [28]
		Всего по позиции									14 627,01
7	ФСБЦ- 08.4.03.03- 0031	Сталь арматурная горячекатаная периодического профиля, класс А-III, диаметр 10 мм	т	0,0017	1	1	65 360,00	0,84	54 902,40		93,33
		Всего по позиции									93,33
		Итоги по разделу 1 Новый раздел:									
		Всего прямые затраты (справочно)									8 423 745,80
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих									489 622,11
		Эксплуатация машин									229 503,83
		Оплата труда машинистов (Отм)									116 586,25
		Материалы									7 588 033,61
		Строительные работы									9 393 679,18
		в том числе:									
		оплата труда									489 622,11
		эксплуатация машин и механизмов									229 503,83
		оплата труда машинистов (Отм)									116 586,25
		материалы									7 588 033,61
		накладные расходы									618 332,53

Продолжение Приложения Д

Продолжение Таблицы Д.6

«№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Количество			Сметная стоимость, руб.				
				на единицу измерения	коэф- ты	всего с учетом коэффициентов	на единицу измерения в базисном уровне цен	индекс	на единицу измерения в текущем уровне цен	коэф- ты	всего в текущем уровне цен» [28]
		сметная прибыль									351 600,85
		Всего ФОТ (справочно)									606 208,36
		Всего накладные расходы (справочно)									618 332,53
		Всего сметная прибыль (справочно)									351 600,85
		Всего по разделу 1 Новый раздел									9 393 679,18
		справочно:									
		Затраты труда рабочих				1558.016					
		Затраты труда машинистов				248.58624					
		Итоги по смете:									
		Всего прямые затраты (справочно)									8 423 745,80
		в том числе:									0,00
		Оплата труда рабочих									489 622,11
		Эксплуатация машин									229 503,83
		Оплата труда машинистов (Отм)									116 586,25
		Материалы									7 588 033,61
		Строительные работы									9 393 679,18
		в том числе:									
		оплата труда									489 622,11
		эксплуатация машин и механизмов									229 503,83
		оплата труда машинистов (Отм)									116 586,25
		материалы									7 588 033,61

Продолжение Приложения Д

Продолжение Таблицы Д.6

«№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Количество			Сметная стоимость, руб.				
				на единицу измерения	коэф- ты	всего с учетом коэффициентов	на единицу измерения в базисном уровне цен	индекс	на единицу измерения в текущем уровне цен	коэф- ты	всего в текущем уровне цен» [28]
		накладные расходы									618 332,53
		сметная прибыль									351 600,85
		Всего ФОТ (справочно)									606 208,36
		Всего накладные расходы (справочно)									618 332,53
		Всего сметная прибыль (справочно)									351 600,85
		НДС 20%									1 878 735,84
		ВСЕГО по смете									11 272 415,02
		справочно:									
		Затраты труда рабочих				1558.016					
		Затраты труда машинистов				248.58624					

Приложение Е
Материалы разделу Безопасность и экологичность

Таблица Е.1 – Технологический паспорт технического объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устройство, приспособление	Материалы, вещества
Монтаж монолитной фундаментной плиты	Монтаж опалубки, армирование, бетонирование, демонтаж опалубки, уход за бетоном	Машинист, монтажник, мастер, бетонщик, плотник	Кран башенный, строп четырехветвевой	Щиты опалубки, арматурные стержни, сетки, бетон тяжелый

Таблица Е.2 – Идентификация профессиональных рисков

Производственно-технологическая операция и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
«Разгрузка материалов	Опасность падения материалов и конструкций	Грузоподъемные механизмы
Монтаж надземной части здания	Опасность падения с высоты, опасность падения материалов и конструкций	Большая высота, грузоподъемные механизмы
Высотные работы	Опасность падения с высоты, пожароопасность	Большая высота, горючие материалы» [30]

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.3 – Организационно-технические методы снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

Опасный и/или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы защиты, частичного снижения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
«Падение с высоты	Ограждения опасных зон	Костюм, шапочка, каска, страховочный пояс, рукавицы комбинированные, ботинки кожаные с жестким подноском, защитная маска» [29]
Падение материалов и конструкций	Ограждения опасных зон	
Грузоподъемные механизмы	Соблюдение мер по обеспечению безопасности при работе с грузоподъемными механизмами	

Таблица Е.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Здание наземного паркинга	Электроинструменты, газовые горелки	В	пламя и искры, снижение видимости в дыму	вынос (замыкание) высокого электрического напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.5 – Организационные мероприятия по пожарной безопасности

Наименование технологического процесса в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Выполнение операций по монтажу монолитной фундаментной плиты	Эксплуатация оборудования, работающего от электросети; сварочный аппарат;	В соответствии с ст.5 Технического регламента о требованиях пожарной безопасности: «1. Каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности. 2. Целью создания системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты является предотвращение пожара, обеспечение безопасности людей и защита имущества при пожаре. 3. Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности. 4. Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты в обязательном порядке должна содержать комплекс мероприятий, исключающих возможность превышения значений допустимого пожарного риска, установленного настоящим Федеральным законом, и направленных на предотвращение опасности причинения вреда третьим лицам в результате пожара» [30]

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.6 – Идентификация негативных экологических факторов

Наименование технического объекта, производственно- технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, производственно- технологического процесса (производственного здания или сооружения по функциональному назначению, технологических операций, технического оборудования), энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова)
Монтаж фундаментной плиты	Строящееся здание, работающие машины и механизмы	Выделение токсичных продуктов горения и переработки	Смыв химикатов осадками, механическое загрязнение	Уничтожение плодородных пластов, снижение ее биологической продуктивности

Таблица Е.7 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия

«Наименование технического объекта	Надземный автомобильный паркинг
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Размещение средств контроля за выбросами вредных веществ в атмосферу. Контроль за охраной воздуха
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Проектирование ливневой канализации, водосточной системы. Рациональное использование водных ресурсов, ликвидация врезок производственных сточных вод со стройплощадки в ливневую канализацию, осуществление мероприятий по экономии воды
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Чистовая подготовка территории объекта, по завершению работ. Засадка территории зелеными насаждениями. Рациональный расход выработанного грунта. Добавление в состав рекультивированного грунта минеральных» [40]