

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 Офисное здание с подземной стоянкой краткосрочного хранения автомобилей

Обучающийся

Д.В. Смирнов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.Н. Одарич

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

Консультанты

канд.экон.наук, Э.Д. Капелюшный

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

канд.техн.наук, доцент Н.В. Маслова

(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)

И.И. Ращоян

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

Тольятти 2024

Аннотация

Тема ВКР связана с проектированием офисного здания с подземной стоянкой краткосрочного хранения автомобилей. Актуальность темы проектирования офисного здания с подземной стоянкой краткосрочного хранения автомобилей обусловлена необходимостью оптимизации использования городской территории и обеспечения комфортных условий для работников офисов. В современных условиях все большее количество людей предпочитает использовать личный автомобиль для перемещения по городу, что приводит к проблемам с парковкой и созданию пробок на дорогах.

Целью данной выпускной квалификационной работы является разработка проекта офисного здания с подземной стоянкой краткосрочного хранения автомобилей, который будет соответствовать необходимым нормативным требованиям и стандартам проектирования и строительства, а также обеспечивать комфортные условия для работников.

Работа представляет собой шесть разделов, включающих в себя следующее. Разработка архитектурно-планировочного решения здания, учитывающего все необходимые параметры и функциональные требования. Выполнение расчетно-конструктивного раздела с проектированием несущей конструкции с учетом всех воспринимаемых нагрузок. В разделе технология строительства разрабатывается технологическая карта на отдельный вид строительных работ на проектируемом объекте с выполнением сопутствующих расчетов. «Организация строительства выполняется с учетом всех требований безопасности и эффективности» [3]. Составление сметного раздела, включающего в себя затраты на строительство. Разработка раздела охраны труда, включающего в себя необходимые меры для обеспечения безопасности работников на строительной площадке. Выполнение данных задач позволит создать качественное и функциональное здание, которое будет соответствовать всем необходимым требованиям и обеспечивать комфортные условия для его жильцов.

Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные для проектирования	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно-планировочное решение	10
1.4 Конструктивные решения	12
1.4.1 Фундаменты.....	12
1.4.2 Стены и перегородки	12
1.4.3 Перекрытия и покрытие	12
1.4.4 Лестницы.....	12
1.4.5 Окна, витражи, двери, ворота	12
1.4.6 Перемычки	13
1.4.7 Полы	13
1.5 Архитектурно-художественное решение	13
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	16
1.7 Инженерные системы	19
2 Расчетно-конструктивный раздел	23
2.1 Исходные данные	23
2.2 Сбор нагрузок.....	23
2.3 Расчет армирования элементов здания.....	25
2.4 Армирование плиты перекрытия.....	26
3 Технология строительства.....	30
3.1 Область применения	30
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	31
3.2.4 Методы и последовательность производства монтажных работ....	33
3.3 Требования к качеству работ	34
3.4 Техничко-экономические показатели	35
3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	36

4 Организация и планирование строительства	48
4.1 Краткая характеристика объекта	48
4.2 Определение объемов работ	49
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах	49
4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ ..	49
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	51
4.6 Разработка календарного плана на производство работ	51
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях	53
4.8 Проектирование строительного генерального плана	58
5 Экономика строительства	61
6 Безопасность и экологичность технического объекта	63
6.1 Характеристика рассматриваемого технического объекта.....	63
6.2 Идентификация профессиональных рисков	64
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	65
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	65
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	69
Заключение	70
Список используемой литературы и используемых источников.....	71
Приложение А Дополнительные сведения к Архитектурному разделу	77
Приложение Б Дополнительные сведения к Конструктивному разделу	80
Приложение В Дополнения по технологии строительства	86
Приложение Г Дополнительные материалы к ППР	88
Приложение Д Дополнительные материалы к сметному разделу	100

Введение

Актуальность темы проектирования офисного здания с подземной стоянкой краткосрочного хранения автомобилей обусловлена необходимостью оптимизации использования городской территории и обеспечения комфортных условий для работников офисов. В современных условиях все большее количество людей предпочитает использовать личный автомобиль для перемещения по городу, что приводит к проблемам с парковкой и созданию пробок на дорогах.

Целью данной выпускной квалификационной работы является разработка проекта офисного здания с подземной стоянкой краткосрочного хранения автомобилей в г. Самара, который будет соответствовать необходимым нормативным требованиям и стандартам проектирования и строительства, а также обеспечивать комфортные условия для работников и посетителей.

Для достижения поставленной цели необходимо решить задачи по разработке следующих разделов. Архитектурно-планировочный раздел: разработка эффективной планировочной концепции, обеспечивающей удобство использования сооружения и безопасность пребывания. Архитектурно-планировочный раздел представляет собой детальное описание внешнего вида и функционального назначения объекта, его планировочных решений и архитектурных особенностей, что позволяет представить концепцию объекта в целом. Расчетно-конструктивный раздел: проведение необходимых расчетов для определения оптимальных сечений несущих конструкций и применяемых материалов, обеспечивающих прочность и долговечность сооружения. Расчетно-конструктивный раздел включает в себя технические расчеты и проектирование конструкций, необходимых для обеспечения устойчивости и безопасности сооружения, а также обеспечения комфортных условий для занятий спортом. Технологический раздел: разработка технологических процессов строительства, обеспечивающих качественное выполнение работ и соблюдение сроков.

Технологический раздел описывает особенности технологических процессов, необходимых для реализации проекта, включая выбор материалов, технологии строительства и оснащение объекта необходимым оборудованием. Раздел организации строительства: планирование последовательности работ, контроль за выполнением строительных процессов и координация деятельности всех участников проекта. Раздел организации строительства представляет собой детальный план действий по реализации проекта, включая хронологию работ, организацию строительной площадки, а также вопросы управления ресурсами и контроля за выполнением работ. Сметный раздел: составление сметы затрат на строительство и оборудование офисного здания, обеспечивающей экономическую целесообразность проекта. Сметный раздел содержит расчет затрат на строительство объекта, что позволяет оценить финансовые аспекты проекта и спланировать бюджет. Раздел охраны труда: разработка мер по обеспечению безопасности труда на строительном объекте и предотвращению возможных производственных травм.

Выполнение данных задач позволит спроектировать качественное и функциональное офисное здание с подземной стоянкой краткосрочного хранения автомобилей.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные для проектирования

Участок под проектирование объекта офисное здание с подземной стоянкой краткосрочного хранения автомобилей расположено по адресу: Самарская область, г. Самара, в границах улицы Мичурина и улицы Луначарского.

«В административном отношении участок, на котором выполнялись инженерно-геодезические изыскания, находится в городском округе Самара, Октябрьском районе» [4]. Опасных для природы объектов и других природных факторов нет. Рельеф площадки ровный с общим уклоном на северо-запад. Абсолютные отметки земной поверхности по устьям выработок изменяются от 101,5 м до 102,0 м. Площадка проектирования располагается в северо-западной части территории бывшего завода. В настоящее время поверхность участка местами щебенена, имеются навалы грунта и строительного мусора, зеленые насаждения.

«Климатический район строительства – Пв.

Уровень ответственности здания – нормальный П.

Нормативная глубина промерзания – 1,6м.

Продолжительность отопительного периода 196 суток ($z_{от} = 196$ сут.).

Район по весу снегового покрова – IV.

Район по давлению ветра – III.

Категория по пожарной и взрывопожарной опасности – В.

Степень огнестойкости здания – II [31].

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс ответственности здания – II.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.2.

Преобладающее направление ветра зимой – холодного периода года за декабрь–февраль – ЮВ, теплого периода года за июнь–август – З» [39].

На участке проектируется: офисное здание с подземной стоянкой, в том числе и для маломобильных групп, площадка для размещения ТП, площадка ТБО.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Рельеф с уклоном в сторону русла р. Волги. Поверхность – искусственно спланирована.

«Для проектируемого офисного здания предоставлен земельный участок, расположенный в городе Самара в границах улиц Мичурина и Луначарского. Неблагоприятные для строительства физико-геологические процессы и явления на участке не имеются» [5]. «Климат Самарской области входит в зону умеренно-континентального климата с умеренно-теплым и влажным летом, умеренно-холодной зимой, и ясно выраженными весной и осенью. Снежный покров ложится во второй половине ноября и держится до середины апреля, наибольшая высота для г. Самара достигает 88 см. Среднегодовое количество осадков составляет 649 мм. Суммарное количество осадков варьирует в широких пределах, превышая в дождливые годы норму осадков в 1,5 раза и сокращая их количество в засушливые годы в 2 раза. На теплое время приходится около 70% осадков. Причем летние осадки имеют ливневый характер, а осенние выпадают в виде продолжительных обложных дождей. Среднегодовая температура воздуха плюс 4,4° С по данным наблюдений гидрометобсерватории г. Самара. Среднегодовая скорость ветра 4,4 м в секунду. Преобладают ветры южного и юго-западного направлений. Максимальные скорости наблюдаются в холодные периоды года, преимущественно, в ноябре-декабре месяцах, минимальные скорости отмечаются в июле-августе месяцах» [39].

«Самарская область по карте климатического районирования для строительства – климатический подрайон If В. Самарская область по карте 1 снеговые районы – район IV, по карте 2 ветровые районы – район I, согласно

приложению Е СП 20.13330.2016. Участок изысканий относится к зоне 2 – нормальной влажности» [39].

Техногенные условия в районе работ обусловлены хозяйственной деятельностью человека, выраженной в нарушении естественного рельефа, образовании слоя насыпных грунтов значительной мощности до 4,4-8,5 м, нарушающего естественный сток поверхностных и подземных вод, что приводит к поднятию уровня подземных вод, который будет оказывать интенсивное отрицательное по своим последствиям влияние на строительство и эксплуатацию сооружений, а также устройстве подземных сооружений (фундаменты близрасположенных зданий, сеть коммуникаций, вероятность наличия старых заброшенных фундаментов, устройстве подземных подпорных сооружений для укрепления откосов насыпей, удерживающих от обрушения и сползания, заглубленных водосбросных сооружений, ливневых водосборов и т.п.), а также возможностью аварийных утечек из водонесущих подземных коммуникаций.

Поверхностных проявлений процессов и явлений, опасных для строительства, на данной и прилегающей территории в ходе обследований не обнаружено. Инженерно-геологические условия участка относятся к III-ей категории сложности. «Глубина залегания установившегося уровня подземных вод на момент выполнения изысканий составила 2,02-3,43 м от поверхности существующего рельефа» [6].

В инженерно-геологическом разрезе площадки выделены следующие инженерно-геологические элементы (ИГЭ) грунтов:

- ИГЭ № 1 – техногенный грунт (неслежавшиеся отвалы и свалки глинистых грунтов с включением строительного мусора (1,3-3,8 м);
- ИГЭ № 2 – глина, твердой консистенции, непросадочная, ненабухающая (0,7-20,1 м);
- ИГЭ № 3 – глина, полутвердой консистенции, непросадочная, ненабухающая (2,1-22,3 м);

– ИГЭ № 4 – глина, твердой консистенции, непросадочная, ненабухающая (4,6-28,1 м).

Основной задачей плана организации рельефа было обеспечение отвода ливневых стоков от здания, комфортного движения транспорта и пешеходов по всей территории. Для этого была выполнена вертикальная планировка всех основных проездов с нормируемыми продольными и поперечными уклонами. Минимальный продольный уклон равен 5%. Отвод ливневых стоков выполнен открытый по твердым дорожным покрытиям в пониженные точки рельефа с последующим сбросом стоков в ливневую канализацию через дождеприемные решетки. Все основные проезды и все тротуары выполнены с твердым асфальтобетонным и покрытием из бетонной плитки для беспрепятственного прохождения воды по верху дорожных конструкций, удобства передвижения по территории пешеходов, маломобильных групп населения, и всех видов транспорта, а также для подъезда ко всем зданиям и сооружениям пожарных машин. Главный вход ориентирован на проезд, пересекающий ул. Мичурина, перед входом у здания предусмотрено покрытие из бетонной плитки. Главный фасад открыт и является частью общественного пространства улицы. Въезд и выезд на территорию сквозной для проезда пожарной машины и служебной техники. Проектом благоустройства предусмотрено выполнение озеленения территории газоном, высаживанием кустарника и деревьев.

1.3 Объемно-планировочное решение

В административном отношении участок расположен в Октябрьском районе г. о. Самара. Ближайшие территории застроены жилыми домами, торгово-офисными и административными объектами. Действующих промышленных предприятий в непосредственной близости от участка нет. На площадке проектируемого объекта зарегистрированных исторических памятников и особо охраняемых природных территорий не имеется. Рельеф участка имеет уклон в северо-западном направлении с перепадом около 2,7 м.

Офисное здание запроектировано в пределах выделенного участка. Здание имеет прямоугольную в плане форму с максимальными размерами в осях 65,60×17,90 м. На подземном этаже располагается автостоянка. На создание общей композиционной схемы и выбор оптимального объемно-планировочного решения повлияли генеральный план участка, технологические взаимосвязи внутренних процессов здания, уровень и характер санитарно-гигиенических требований и требований пожарной безопасности.

Высота этажей здания:

- подземный этаж – 3,80 м (от пола до пола);
- надземные: 1-8 этажи – 3,60 м (от пола до пола).

Из основной части здания обеспечен доступ в автостоянку на грузопассажирских лифтах, которые имеют режим перевозки пожарных подразделений. Выход из лифта в помещение автостоянки осуществляется через тамбур-шлюз с подпором воздуха. Для эвакуации из подземной автостоянки запроектированы лестницы. На въезде в подземный этаж, установлены утепленные подъемно-секционные ворота.

Планировочная структура здания обеспечивает поточность технологических процессов административного здания и оптимизацию путей движения основных потоков сотрудников. Проектом выполнено формирование доступной среды и высокий уровень безопасности. Эвакуационные пути запроектированы в соответствии с нормами пожаробезопасности. Планировка обеспечивает непроходимость различных по профилю организаций. Все служебные и санитарно-технические помещения и другие помещения, не требующие естественного освещения, запроектированы около глухих участков наружных стен. Помещения, требующие естественного освещения, запроектированы вдоль светового фронта здания.

1.4 Конструктивные решения

Конструктивное решение здания – монолитный железобетонный каркас по фундаментной плите с переменным шагом колонн. Колонны приняты размерами 400×400 мм из бетона класса В25, W6, F150.

1.4.1 Фундаменты

«Фундамент здания – монолитная железобетонная плита толщиной 900 мм из бетона класса В25, W6, F1150. Фундаментная плита выполняется по бетонной подготовке толщиной 100 мм из бетона класса В7,5» [24].

1.4.2 Стены и перегородки

Наружные стены ниже 0,000 м – из монолитного железобетона класса В25 $\delta=400$ мм, выше 0,000 м – стены $\delta=380$ мм выполнены из керамического кирпича, с толщиной наружного утеплителя 100 мм. Внутренние стены лестничных и лифтовых шахт толщиной 250 мм из монолитного железобетона класса В25. Перегородки 120 мм из керамического кирпича.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

Плиты перекрытия и покрытия выполнены толщиной 200 мм из тяжелого бетона класса В25, F100, армированного арматурой классов А400 и А240.

1.4.4 Лестницы

Вертикальными коммуникациями здания служат две лестницы. Лестницы двухмаршевые, состоящие из сборных лестничных маршей по серии, монолитных площадок из бетона класса В25 F100 толщиной 200 мм и ограждений.

1.4.5 Окна, витражи, двери, ворота

«Двери в помещениях приняты в соответствии с технологическими требованиями к функциональному назначению помещений и требованиями норм по пожарной безопасности» [11]. «Окна предусмотрены индивидуальные, профили металлопластиковые, с однокамерными стеклопакетами. Двери внутренние – противопожарные, металлические, из

алюминиевых профилей» [1]. Спецификации заполнения дверных и оконных проемов представлена в таблице А.1 Приложения А.

1.4.6 Перемычки

Перемычки – сборные железобетонные по серии 1.038.1-1.[2]. Спецификация перемычек отражена в приложении А таблице А.2 и А.3.

1.4.7 Полы

Полы в залах офисных помещений, лестничной клетке, тамбурах – керамогранит, в помещения с влажным режимом – керамическая плитка.

Экспликация полов приведена в таблице А.4 Приложения А.

1.5 Архитектурно-художественное решение

Архитектурно-художественное решение здания играет важную роль из нескольких причин. Во-первых, оно определяет внешний облик и характер городской среды, влияя на эстетическое восприятие окружающей среды. Красиво спроектированные здания могут создавать приятное визуальное впечатление и улучшать общий облик города.

Кроме того, архитектурное решение здания может влиять на функциональность и удобство его использования. Хорошо продуманная архитектура может способствовать эргономике помещений, естественному освещению, вентиляции и общему комфорту жильцов или посетителей.

Также архитектурное решение может отражать культурные, исторические и социальные ценности общества, в котором оно находится. Здания могут служить символами истории, традиций и инноваций, отражая дух времени и ценности общества.

Наконец, архитектурное решение здания может иметь важное экономическое значение, так как привлекательные и функциональные здания способствуют повышению стоимости недвижимости и развитию инфраструктуры. Архитектурно-художественное решение офисного здания включает в себя несколько важных аспектов, которые влияют на его

функциональность, эстетику и удобство использования. Важно, чтобы офисное здание было спроектировано с учетом потребностей его будущих пользователей, обеспечивало оптимальное использование пространства и удобную планировку помещений. Также важно учитывать естественное освещение и вентиляцию для создания комфортной рабочей среды. Внешний вид здания играет важную роль, особенно если оно находится в деловом центре города, поэтому привлекательный дизайн может создавать положительное впечатление и демонстрировать профессионализм компании. Современные офисные здания все чаще строят с учетом принципов экологической устойчивости, что включает в себя энергоэффективные технологии, использование возобновляемых материалов и создание устойчивых ландшафтов. Также важно учитывать возможность интеграции современных технологий в архитектурное решение здания, такие как системы безопасности, сетевая инфраструктура и "умные" технологии для повышения комфорта и эффективности работы. Успешное архитектурно-художественное решение офисного здания должно учитывать все эти аспекты, чтобы обеспечить комфортные условия работы, эстетическое удовлетворение и соответствие современным требованиям к устойчивости и технологической интеграции.

Основной композиционный прием в оформлении фасадов – придание проектируемому зданию яркого архитектурно-художественного образа. Это достигается применением фасадных кассет бежевого цвета. Слегка заглубленные 1 и 2 этажи отделяются темным керамогранитом, визуально отчеркивая верхнюю «воздушную» часть здания от массивной нижней. Облицовка поверхности крылец – из твердых материалов, не допускающих скольжения при намокании. В отделке интерьеров также используются современные отделочные материалы: керамогранит, керамическая плитка, гигиенические и негорючие подвесные потолки, гомогенные покрытия, декоративные штукатурки. На входах предусмотрены грязезащитные покрытия. Ограждения крылец из нержавеющей стали.

Фасад – навесная фасадная система с воздушным зазором «АЛБТ-ФАСАД-04» (ООО Альтернатива) с применением в качестве отделочного слоя керамогранитных плит с группой горючести НГ. Утеплитель – плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем ТЕХНОВЕНТ ОПТИМА по монолитному железобетонному основанию, отделкой из керамогранитных плит. Остекление – витражное. Цвета профилей витражей белый, темно-серый (близкий к черному цвету). Все варианты отделки фасада имеют класс пожарной опасности КО – не пожароопасные системы. Облицовка поверхности крылец – керамогранитная плитка с противоскользящим покрытием. Козырьки над входами – несущая часть – железобетон, облицовка – стальные фасадные кассеты с группой горючести НГ по металлическим направляющим.

Внутренняя отделка принята в соответствии с технологическими, эстетическими, санитарно-гигиеническими и противопожарными требованиями. Отделку помещений выполнять улучшенную. В проекте предусмотрена отделка помещений в соответствии с их функциональным назначением, гигиеническими, специальными и противопожарными требованиями (применением отделочных материалов, имеющих соответствующие сертификаты). Внутренняя отделка стен: оштукатурены, окрашены влагостойкой акриловой краской светлых тонов либо облицованы керамической плиткой, в зависимости от назначения помещений.

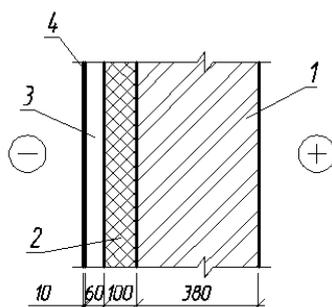
Естественное освещение играет важную роль в офисном здании по нескольким причинам. Оно способствует здоровью и благополучию сотрудников, так как помогает поддерживать циркадианный ритм человека, улучшает настроение и способствует здоровому сну. Кроме того, использование естественного света позволяет сократить энергопотребление на искусственное освещение, что в свою очередь снижает затраты на электроэнергию и способствует экологической устойчивости. Естественное освещение также создает более приятную атмосферу в помещении, делая его более привлекательным для сотрудников и посетителей, способствуя

повышению концентрации и улучшению общего настроения. Кроме того, оно способствует созданию более открытой и приветливой обстановки в офисе, что может способствовать коммуникации и сотрудничеству между коллегами.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

«Теплотехнический расчет конструкций здания проводится с целью определения наиболее рационального использования теплоизоляционных материалов для защиты помещений от промерзания и перегрева» [39]. Исходные данные для расчета принимаются по СП 131.13330.2020 [39].

Конструкции состава стены ограждения представлена на рисунке 1.



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

Рисунок 1 – Конструкция наружной стены

Характеристики материалов отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики теплоизолирующей конструкции

«Наименование материала	Толщина слоя δ , м	Коэффициент теплопроводности λ , Вт / м · 0С» [39]
Кладка из кирпича керамического на цементно-песчаном растворе	0,38	0,41
ТЕХНОВЕНТ ОПТИМА	x	0,39
Воздушная прослойка	0,06	0,16
Керамогранитная плитка	0,01	0,31

«Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\alpha_H = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ » [43].

«Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\alpha_B = 8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ » [43].

«Требуемое сопротивление теплопередаче по формуле 1:

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

«где t_B – расчетная средняя температура внутреннего воздуха, °C» [43], принимаем, учитывая требования санитарных правил $t_B = +20 \text{ °C}$;

« $t_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха, °C, для периода со среднесуточной температурой не более 8 °C » [43], $t_{\text{от}} = -4,7 \text{ °C}$;

« $Z_{\text{от}}$ – продолжительность, сутки, отопительного периода для периода со среднесуточной температурой не более 8 °C » [43], $Z_{\text{от}} = 196$ суток.

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

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

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

$$R_0^{\text{тр}} = \frac{1}{\alpha_B} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_H}, \quad (3)$$

где δ_i – толщина i -го слоя ограждающей конструкции, м;

λ_i – теплопроводность материала i -го слоя ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$.

$$R_{\text{факт}} > R_{\text{тр}} \quad [34].$$

Определение толщины утеплителя:

$$\frac{\delta_x}{0,039} = 3,09 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,38}{0,41} + \frac{1}{23} \right),$$

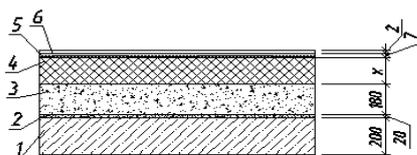
$$\delta_x = 0,078.$$

Исходя из номенклатуры минераловатных изделий марки ТЕХНОВЕНТ ОПТИМА, определяем толщину слоя равной 100 мм. Выполняем проверку:

$$\langle R_{\text{факт}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,38}{0,41} + \frac{0,10}{0,039} + \frac{0,06}{0,18} + \frac{1}{23} = 3,98, \\ 3,98 \text{ м}^2 \cdot \text{°} \frac{\text{С}}{\text{Вт}} \geq 3,09 \text{ м}^2 \cdot \text{°} \frac{\text{С}}{\text{Вт}} \rangle [34].$$

Условие выполняется.

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



1 – железобетонная плита, 2 – выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М150, 3 – уклонообразующий слой из керамзита, 4 – минвата ТЕХНОРУФ Н60, 5 – кровельный ковер «ТЕХНОЭЛАСТ», 6 – битумная мастика со втопленным слоем из гранитной крошки

Рисунок 2 – Слои покрытия

Таблица 2 – Конструкция кровли

«Наименование материала	Толщина слоя δ , м	Коэффициент теплопроводности λ , Вт / м · 0С» [39]
«Железобетонная плита покрытия	0,2	1,92
Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М 150	0,02	0,76
Керамзит плотностью 400 кг/ м ³	0,05	0,15
Утеплитель ТЕХНОРУФ В 60	x	0,039
Слой кровельного ковра ТЕХНОЭЛАСТ	0,007	0,17
Битумная мастика со втопленным защитным слоем из гранитной крошки» [43]	0,002	0,27

Определяем толщину утеплителя:

$$\frac{\delta_x}{0,039} = 4,62 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,002}{0,27} + \frac{0,007}{0,17} + \frac{0,05}{0,15} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,20}{1,92} + \frac{1}{23} \right),$$
$$\delta_x = 0,15$$

Исходя из номенклатуры минераловатных изделий марки ТЕХНОРУФ, определяем толщину слоя равной 150 мм. Выполняем проверку:

$$R_{\text{факт}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,002}{0,27} + \frac{0,007}{0,17} + \frac{0,15}{0,041} + \frac{0,05}{0,15} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,20}{1,92} + \frac{1}{23} = 3,98,$$
$$5,46 \geq 4,62, \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Условие выполняется.

1.7 Инженерные системы

Включение системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре происходит в автоматическом режиме от управляющего импульса АПС, в полуавтоматическом режиме при нажатии кнопочного поста и вручную с микрофонной консоли.

«Сеть на противопожарные и хозяйственно-питьевые нужды предусматривается кольцевая. Прокладка трубопроводов предусматривается с минимальным уклоном в сторону дренажных устройств. Предусмотрено устройство запорной арматуры на ответвлениях от магистральных линий водопровода. Трубопроводы в местах пересечения перекрытий, внутренних стен и перегородок прокладываются в гильзах из негорючих материалов.

Проектируемое здание оборудуется следующими внутренними и наружными системами водоснабжения:

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

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

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

Система отопления рассчитана на поддержание дежурной температуры в нерабочее время и С в рабочее время при минимальных температурах наружного воздуха. Режим работы системы отопления – круглогодичный (в зимнее и летнее время). Поддержание температуры в зале с ледовым полем в автоматическом режиме обеспечивается автоматикой агрегатов «Volcano» по сигналу с датчика температуры, устанавливаемого в зале с ледовым полем. Система автоматики агрегатов регулирует положение водяного клапана, меняя количество подающей воды. Установка шумоглушителей в воздухопроводы вентиляционной установки не требуется в связи с расположением вентиляционной установки в отгороженной венткамере, а также в связи с перечнем предусмотренных мероприятий по снижению аэродинамических и механических шумов до нормируемых параметров.

Энергетическая эффективность конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системах отопления помещения, обеспечивается путем применения современных материалов и оборудования в данной системе, а также автоматизированного регулирования теплоотдачи отопительных приборов при помощи средств автоматизации в тепловом пункте и автоматического учета потребляемых ресурсов.

В здании запроектирована двухтрубная, тупиковая система отопления. Источник теплоснабжения объекта – наружные тепловые сети с качественным регулированием отпуска тепла с температурой теплоносителя 130-70 градусов. Присоединение системы теплоснабжения объекта осуществляется в ИТП. Система автоматического регулирования в тепловом пункте

контролирует температуру теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха. Воздухообмены по помещениям определены из условия ассимиляции теплоизбытков: от технологического оборудования, солнечной радиации, электроосвещения, людей; подачи наружного воздуха на одного работающего не менее требуемого санитарными нормами, а также по нормативной кратности. Вентиляционное оборудование предполагается разместить в специально оборудованных венткамерах, в запотолочном пространстве обслуживаемых помещений и на кровле здания. Средства автоматизации систем вентиляции проектируются в целях обеспечения требуемых параметров воздушной среды, повышения надежности систем, а также включения и отключения систем по специальным требованиям.

Наружная канализация запроектирована из безнапорных канализационных, гофрированных, двухслойных труб Прагма Ду160. Колодцы на сети из сборных железобетонных элементов. В процессе монтажа канализационных колодцев на сети выполнить защиту от воздействия грунтовых вод в виде усиленной наружной гидроизоляции стен, плиты перекрытия, плиты днища. Для отвода поверхностных дождевых и талых вод с территории здания крытого ледового катка проектом предусматривается дождевая канализация с устройством дождеприемных колодцев.

Выводы по разделу

Выводы, сделанные на основе архитектурно-планировочного раздела выпускной квалификационной работы, представляют собой ключевую информацию о проектировании офисного здания с подземной стоянкой для краткосрочного хранения автомобилей. Архитектурно-планировочный раздел включает в себя объемно-планировочные и конструктивные решения, которые определяют внешний вид сооружения, его функциональное назначение и технические характеристики. В архитектурно-планировочном разделе выпускной квалификационной работы запроектированы и отражены объемно-планировочное и конструктивное решения здания. Определены основные архитектурные решения, которые отражают функционал здания. Это включает

в себя планировку помещений, распределение зон, освещение, вентиляцию и другие аспекты, необходимые для комфортного использования сооружения. Результаты данного раздела являются важным этапом в общем процессе создания объекта гражданского строительства. Проанализированы архитектурные и планировочные аспекты с точки зрения удобства использования сооружения. Это позволяет создать оптимальное пространство для проживания и обеспечить комфортные условия. Также был выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций стены и кровли, что позволило определить оптимальные толщины и материалы. В результате была достигнута высокая энергоэффективность здания, что позволит существенно сократить расходы на отопление в зимний период.

Таким образом, архитектурно-планировочный раздел является важным этапом в процессе проектирования. Его выполнение позволяет создать функциональное, удобное и энергоэффективное здание, соответствующее требованиям нормам строительства.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Проектируемое здание является офисным зданием с подземной стоянкой краткосрочного хранения автомобилей.

В административном отношении участок расположен в Октябрьском районе г. о. Самара. Ближайшие территории застроены жилыми домами, торгово-офисными и административными объектами. Действующих промышленных предприятий в непосредственной близости от участка нет. Рельеф участка имеет уклон в северо-западном направлении с перепадом около 2,7 м. Офисное здание запроектировано в пределах выделенного участка. Здание имеет прямоугольную в плане форму с максимальными размерами в осях 65,60×17,90 м. На подземном этаже располагается автостоянка. На создание общей композиционной схемы и выбор оптимального объемно-планировочного решения повлияли генеральный план участка, технологические взаимосвязи внутренних процессов здания, уровень и характер санитарно-гигиенических требований и требований пожарной безопасности. На подземном этаже располагается автостоянка. Высота этажей здания: подземный этаж – 3,80 м (от пола до пола); 1-8 этажи – 3,6 м (от пола до пола). Рассматриваемое перекрытия на отметке плюс 7,100 м – безбалочное монолитное. Перекрытие запроектировано из тяжелого бетона класса В25, толщиной 200 мм. В качестве продольной рабочей арматуры, применяются арматурные стержни класса А400. Толщина защитного слоя 20 мм.

2.2 Сбор нагрузок

«На монолитную железобетонную плиту перекрытия действуют постоянные и временные нагрузки» [24]. Нагрузки на квадратный и погонный метр конструкции отражены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Постоянная нагрузка на 1м² покрытия

«Вид нагрузки»	Нормативная нагрузка, кН/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ² » [24]
Постоянная			
Напольное покрытие толщиной 10 мм $\gamma=1200\text{кг/м}^3$	0,12	1,3	0,16
Прослойка и заполнение швов цементно-песчаным раствором 10 мм $\gamma=1450\text{кг/м}^3$	0,14	1,3	0,18
Цементно-песчаная стяжка $\delta=10$ мм $\gamma=1450\text{кг/м}^3$	0,14	1,3	0,18
Керамзитобетонная стяжка $\delta=70$ мм $\gamma=600\text{кг/м}^3$	0,24	1,3	0,31
От ж/б монолитной плиты, толщина 200 мм $\gamma=2500\text{кг/м}^3$	4,91	1,1	5,4
Нагрузка от перегородок и санитарно-технического оборудования	0,74	1,3	0,96
Итого	6,29	-	7,19
Временная			
Полезная нагрузка	2,0	1,3	2,6
Итого	8,29	-	9,79

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

«Вид нагрузки»	Нормативная нагрузка, кН/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ² » [24]
Наружные стены			
Постоянная			
Керамический кирпич толщиной 380мм, $\gamma=1500\text{кг/м}^3$	5,59	1,1	6,15
Утеплитель из минераловатных плит толщиной 100мм $\gamma=600\text{кг/м}^3$	0,59	1,3	0,77
Керамогранитная плитка толщиной 10 мм $\gamma=1200\text{кг/м}^3$	0,12	1,3	0,16
Внутренние стены			
Постоянная			
Монолитные толщиной 250мм, $\gamma=2500\text{кг/м}^3$	6,13	1,1	6,75

«Таким образом, нагрузки, воспринимаемые плитой перекрытия, разделим по загрузениям на следующие группы:

- от собственного веса;
- полезной нагрузки;
- от веса полов;

- от веса стен и перегородок» [29].

Рисунки Б.1-Б.4 Приложения Б отражают воспринимаемые нагрузки в соответствии с данным перечнем. Изополя моментов монолитных перекрытий отражены на рисунках Б.5, Б.6 Приложения Б.

2.3 Расчет армирования элементов здания

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

- определить число степеней свободы;
- создать геометрические элементы, определяющие топологию расчетной схемы;
- установить связи на узлы расчетной схемы, моделирующие опирание;
- определить механические параметры материалов и габариты поперечных сечений элементов расчетной схемы;
- задать внешние нагрузки (в том числе собственный вес) и разгруппировать их по загрузениям» [29].

«Расчёт армирования выполнялся в программе «Ли́ра-Сапр 2013». Для расчета 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 расчету этой арматуры недостаточно, устанавливается дополнительная арматура» [24].

В ходе расчета с помощью «Ли́ра-Сапр 2013» были получены следующие результаты армирования плиты перекрытия, которые «отражены на рисунках Б.7-Б.10 Приложения Б» [14].

2.4 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 диаметром 14 мм класса А400 с шагом 200 мм;
- для верхней зоны армирования плиты требуются стержни диаметром 14 мм класса А400 с шагом 200 мм;
- для верхней зоны армирования плиты в качестве недостающего армирования на отдельных участках необходимо применить стержни диаметром 14 мм, 16 мм, 18 мм класса А400 с шагом 200 мм.

Поперечная арматура устанавливается для восприятия продавливающего усилия в местах сопряжения плиты перекрытия с колоннами. Поперечное армирование выполняется сварными каркасами диаметром 10 мм А240» [24].

Для расчета на продавливание берем узел сопряжения колонны, нагрузка на которую отражена в табличной форме в таблице 5.

Таблица 5 – Нагрузка на фрагмент

«№ узла	P_z (т)	M_x (т·м)	M_y (т·м)	M_z (т·м)» [12]
812	28.000	5.980	- 3,821	0.000

Для решения поставленной задачи необходимо проверить выполнение условия: «Для решения поставленной задачи необходимо проверить выполнение условия по формуле 4:

$$(F/F_{b,ult}) + (M/M_{b,ult}) \leq 1; \quad (4)$$

где $F=28$ т – сосредоточенная сила от внешней нагрузки;

$F_{b,ult}=R_{bt} \cdot A_b=R_{bt} \cdot u \cdot h_0=107,0 \cdot 2,2 \cdot 0,15=35,31$ т – предельная сосредоточенная сила, воспринимаемая бетоном в расчетном поперечном сечении плиты;

$u=2 \cdot (a+b+2 \cdot h_0)=2 \cdot (0,5+0,5+2 \cdot 0,2)=2,8$ м – периметр контура расчетного поперечного сечения, на расстоянии, равном половине рабочей толщины плиты;

$h_0=0,2$ м – приведенная рабочая высота сечения плиты;

$M=(5,98+3,82)/2=4,9$ т·м – сосредоточенный изгибающий момент от внешней нагрузки;

$M_{b,ult}=R_{bt} \cdot W_b \cdot h_0=107,0 \cdot 0,596 \cdot 0,2=12,75$ т·м – предельный сосредоточенный момент, воспринимаемый бетоном в расчетном поперечном сечении плиты;

$W_b=(a+h) \times [(a+h)/3+b+h]=(0,5+0,15) \times [(0,5+0,15)/3+0,5+0,2]=0,596$ м² – момент сопротивления расчетного поперечного сечения» [24].

Проверяем условие, рассматриваемое в формуле 4:

$$(28,0/35,31)+(4,9/6,47)=0,79+0,76=1,55 > 1.$$

«Условие не выполняется необходимо установить в плите поперечную арматуру» [16].

«Принимаем поперечное армирование из арматуры класса А240 ($R_{sw}=170$ МПа= 17000 т/м²) минимального диаметра 10 мм с шагом $s_w=60$ мм и проверим условие, указанное в формуле 5:

$$(F/(F_{b,ult}+ F_{b,ult})) + (M/(M_{b,ult}+M_{b,ult})) \leq 1; \quad (5)$$

где $F_{sw,ult}=0,8 \cdot q_{sw} \cdot u=0,8 \cdot ((R_{sw} \cdot A_{sw})/s_w) \cdot u=0,8 \cdot ((17000 \cdot 0,141 \cdot 10^{-4})/0,060) \cdot 2,8=8,95$ т – предельная сосредоточенная сила, воспринимаемая поперечной арматурой, расположенной равномерно вдоль контура расчетного сечения;

$M_{sw,ult}=0,8 \cdot q_{sw} \cdot W_b=0,8 \cdot ((R_{sw} \cdot A_{sw})/s_w) \cdot W_{sw}=0,8 \cdot ((17000 \cdot 0,141 \cdot 10^{-4}) / 0,060) \cdot 0,596=1,91$ т/м – предельный сосредоточенный момент, воспринимаемый поперечной арматурой, расположенной равномерно вдоль контура расчетного сечения» [24].

Проверяем условие:

$$(28,0/(35,31+8,95))+(4,9/(12,75+1,91))=0,63+0,33=0,96 < 1.$$

«Условие выполняется» [15].

«Принимаем поперечное армирование плиты из арматуры диаметра 10 мм класса А240 (из условия не менее $0,25 \cdot d = 0,25 \cdot 10 = 3$ мм и не менее 10 мм класса А240 п. 10.3.12, СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции»). Шаг арматуры принимаем $s_w=60$ мм из условия не более $h_0/3=180/3=60$ мм (п. 10.3.17, СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции»))» [24].

«Для обеспечения проектного положения рабочей арматуры устанавливаются суппорты с шагом 1000×1000 в шахматном порядке. По периметру плит устанавливаются суппорты с шагом 1000 мм. По периметру плиты устанавливаются шпильки с шагом 200 мм» [24].

«Подробная раскладка арматуры приведена на листе 5. Изополе перемещения от собственного веса отражено на рисунке Б.11 Приложения Б» [17].

Выводы по разделу

В расчетно-конструктивном разделе выпускной квалификационной работы, посвященной проектированию офисного здания, целью и задачами расчета является определение прочности, устойчивости и надежности монолитной железобетонной плиты перекрытия здания. Описывается процесс сбора временных и постоянных нагрузок на плиту, проведенные расчеты с использованием ПК ЛИРА-САПР и анализ полученных результатов. На

основе анализа делаются выводы о соответствии полученных результатов требованиям строительных норм и правил. Также представлены возможные ограничения и предложения по улучшению расчетов или конструкции.

В разделе, посвященном расчетно-конструктивной части выпускной квалификационной работы, важной целью является определение прочности, устойчивости и надежности монолитной железобетонной плиты перекрытия офисного здания. Данный раздел подробно описывает процесс сбора временных и постоянных нагрузок, которые действуют на плиту, а также методику проведения расчетов с использованием программного комплекса ЛИРА-САПР.

Анализ результатов расчетов является ключевым этапом, который позволяет оценить работу конструкции в условиях действующих нагрузок и проверить ее соответствие требованиям нормативных документов и проектных решений. Полученные данные позволяют сделать выводы о том, насколько безопасно и эффективно функционирует монолитная железобетонная плита перекрытия здания в заданных условиях эксплуатации.

Важно отметить, что правильный расчет и анализ конструкции перекрытия офисного здания имеют решающее значение для обеспечения безопасности здания, комфорта его использования и долговечности конструкции. Тщательное изучение и оценка результатов расчетов позволяют выявить потенциальные проблемы и предложить необходимые корректировки для обеспечения оптимальной работы здания в будущем.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

«Разработка технологической карты на монтаж тепло- и гидроизоляции кровли из битумного рулонного материала является важным этапом в строительном процессе, направленным на обеспечение надежной защиты здания от влаги и увеличение срока его эксплуатации» [18]. Грамотно составленная технологическая карта позволяет оптимизировать процесс укладки и крепления битумного материала, обеспечивая высокое качество работ и соблюдение необходимых норм и стандартов. В данном разделе мы рассмотрим основные этапы разработки технологической карты, ключевые моменты монтажа гидроизоляции кровли и рекомендации по обеспечению долговечности и эффективности гидроизоляционного слоя.

В административном отношении участок расположен в Октябрьском районе г. о. Самара. Ближайшие территории застроены жилыми домами, торгово-офисными и административными объектами. Действующих промышленных предприятий в непосредственной близости от участка нет. На площадке проектируемого объекта зарегистрированных исторических памятников и особо охраняемых природных территорий не имеется. Рельеф участка имеет уклон в северо-западном направлении с перепадом около 2,7 м. Офисное здание запроектировано в пределах выделенного участка. Здание имеет прямоугольную в плане форму с максимальными размерами в осях 65,60×17,90 м. На подземном этаже располагается автостоянка. На создание общей композиционной схемы и выбор оптимального объемно-планировочного решения повлияли генеральный план участка, технологические взаимосвязи внутренних процессов здания, уровень и характер санитарно-гигиенических требований и требований пожарной безопасности. Высота этажей здания: подземный этаж – 3,80 м (от пола до пола), надземные: 1-8 этажи – 3,60 м (от пола до пола). Технологическая карта

разработана на устройство кровельного покрытия на отметке плюс 29,100 м офисного здания с подземной стоянкой краткосрочного хранения автомобилей в г. Самара. Размеры здания в осях 65,60×17,90 м. Отметка парапета плюс 29,910 м. Исходным материалом для разработки технологической карты на кровельные работы является СП 17.13330.2017. Кровли [32].

3.2 Технология и организация выполнения работ

Перед началом укладки кровельного пирога с гидроизоляционным слоем из рулонных битумных материалов необходимо выполнить следующие подготовительные работы.

Очистка поверхности кровли. Перед укладкой нового слоя необходимо тщательно очистить поверхность кровли от старых покрытий, пыли, грязи, мусора и других загрязнений, выполнить огрунтовку. Это позволит обеспечить хорошее сцепление нового материала с основанием.

Проверка состояния основания. Необходимо осмотреть поверхность кровли на наличие дефектов, трещин, вмятин, выпуклостей и других повреждений. В случае обнаружения проблемных участков их следует отремонтировать или подготавливать специальными материалами.

Выравнивание поверхности. При необходимости следует выровнять поверхность кровли с помощью цементно-песчаной стяжки или других подходящих материалов. Это позволит избежать неровностей и обеспечить равномерное укладывание гидроизоляционного слоя.

Подготовка кровельных элементов. Перед укладкой гидроизоляционного слоя необходимо обеспечить герметичность всех примыканий, фальцев и соединений кровельных элементов. При необходимости следует заменить или отремонтировать дефектные элементы.

Подготовка материалов и инструментов. Перед началом работ необходимо подготовить все необходимые материалы (битумный рулонный

материал, клей, герметик и т.д.) и инструменты (валики, шпатели, ножи и т.д.) для удобного и эффективного проведения укладки гидроизоляции.

После выполнения всех подготовительных работ можно приступать к укладке гидроизоляционного слоя из рулонных битумных материалов на кровлю.

Результаты определения норм расхода на основании таблицы В.1 и производятся при помощи ГЭСН и сведены в таблицу В.2 Приложения В.

«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].

«Высота подъема крюка:

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

где H_0 – высота возводимого здания от уровня крана;

$h_{\text{зап}}$ – запас по высоте для безопасного монтажа;

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

$h_{\text{строп.присп.}}$ – высота строповочных приспособлений» [26].

$$H_k = 29,1 + 1 + 3,3 + 4,0 = 37,4 \text{ м}$$

«Определение грузоподъемности крана:

$$Q_k = Q_э + Q_{\text{пр}} + Q_{\text{гр}}, \quad (7)$$

где $Q_э = 2,5\text{т}$ – наибольшая масса монтажного элемента;

$Q_{\text{пр}} = 0,307\text{т}$ – масса монтажных приспособлений;

$Q_{\text{гр}} = 0,037\text{т}$ – масса грузозахватного устройства» [26].

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

«Вылет крюка

$$L_k = \frac{a}{2} + b + c; \quad (8)$$

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

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

$c = 18,85\text{ м}$ – ширина здания» [26].

$$L_k = \frac{7,5}{2} + 3,5 + 17,9 = 25,15\text{ м.}$$

Требуемым характеристикам соответствует башенный кран КБ-401п-13. Башня представляет собой тип «наращиваемых сверху» кранов. График грузотехнических характеристик крана отражен в графической части на листе 6.

3.2.4 Методы и последовательность производства монтажных работ

Работа ведется в одну захватку. Площадь устраиваемого кровельного покрытия составляет $1\,193,14\text{ м}^2$.

До начала производства работ заказчик обязан оформить и передать подрядчику разрешение на производство работ (передать стройплощадку и фронт работ по акту) и выдать согласованный в полном объеме проект (рабочие чертежи, необходимые согласования, сметы и пр.) с указанием мест подключения временных инженерных (постоянных) сетей и разрешения на подключения эксплуатирующих организаций (заключить договора).
Подготовительные работы. Оценка состояния кровли и подготовка площадки для работы, очистка поверхности кровли от старых материалов, мусора и загрязнений, проверка плоскости и геометрии кровли. Устройство пароизоляции. Укладка пароизоляционной мембраны на подготовленную

поверхность кровли, герметизация швов и соединений мембраны для исключения проникновения влаги. Утепление кровли. Укладка утеплителя на поверхность пароизоляции, фиксация утеплителя и устранение мостиков холода. Гидроизоляция. Устройство гидроизоляционного слоя (например, мастичной гидроизоляции или рулонных материалов) поверх утеплителя, обеспечение герметичности и защиты от проникновения влаги. Контрольные испытания. Уроведение контрольных испытаний для проверки качества укладки тепло- и гидроизоляционных материалов, корректировка возможных дефектов и недочетов. Завершающие работы: установка дополнительных элементов (вентиляционные форточки, дымоходы и т.д.), оформление документации о выполненных работах.

3.3 Требования к качеству работ

Важно отметить, что качественная установка изоляционных материалов требует профессиональных навыков и соблюдения строгих технологических процессов. Правильный выбор материалов, их правильное сочетание и установка в соответствии с требованиями производителей и строительных нормативов являются основой долговечности и надежности кровельной конструкции. При выполнении монтажных работ необходимо уделять особое внимание контролю качества каждого этапа, начиная с подготовительных работ и заканчивая окончательной проверкой после завершения установки. Тщательный контроль поможет выявить возможные дефекты и недочеты на ранних стадиях и предотвратить проблемы в будущем.

«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].

3.4 Техничко-экономические показатели

«Трудоемкость работ рассчитываем по формуле:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, [\text{чел} - \text{см}, \text{маш} - \text{см}] \text{» [10].} \quad (9)$$

«где V – необходимый объем в выполненных работах;

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

«Время производства выполнения работ:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, [\text{дн}], \quad (10)$$

где T_p – затраты труда;

n – количество рабочих в звене» [26].

Результаты расчетов трудозатрат по технологическому процессу приведены в таблице В.3 Приложения В.

«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:

$$П = T_p / n \cdot k, \text{ дн}, \quad (11)$$

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 неохораняемые 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 ежесменном 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

Производство монтажных работ по тепло- и гидроизоляции кровли офисного здания включает в себя несколько этапов. Технологическая карта, отражающая технологическую последовательность устройства кровельного покрытия на отметке плюс 29,910 м офисного здания в г. Самара, играет ключевую роль в обеспечении эффективного и безопасного строительного процесса. Подбор строительных машин и механизмов является неотъемлемой частью раздела технологии строительного производства, поскольку правильный выбор оборудования способствует выполнению работ в срок и с высоким качеством. Грамотно составленная технологическая карта помогает оптимизировать производственные процессы, повышает эффективность труда рабочих и снижает риски возможных аварий. Таким образом, выполненный раздел является важным инструментом планирования и контроля строительных работ, способствующим успешной реализации проекта. В заключение раздела о технологии строительного производства по монтажу тепло- и гидроизоляции кровли офисного здания можно сказать, что правильно выполненная изоляция кровли играет ключевую роль в обеспечении комфорта и сохранности здания.

4 Организация и планирование строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Разрабатывается проект производства работ офисного здания с подземной стоянкой краткосрочного хранения автомобилей, расположенного в г. Самара. Проект является ключевым документом, который определяет основные этапы, последовательность действий, ресурсы и сроки выполнения строительных работ. Проект представляет собой детальный план действий, необходимых для успешной реализации строительного проекта. Введение в проект организации строительства обычно содержит обоснование необходимости его разработки, пояснение целей и задач проекта, а также общее представление о характере и объеме строительных работ, которые будут проводиться. Оно также выделяет ключевые аспекты, такие как безопасность труда, экологические аспекты, управление качеством и другие важные факторы, которые должны быть учтены при планировании и организации строительства. В административном отношении участок расположен в Октябрьском районе г. о. Самара. Ближайшие территории застроены жилыми домами, торгово-офисными и административными объектами. Действующих промышленных предприятий в непосредственной близости от участка нет. На площадке проектируемого объекта зарегистрированных исторических памятников и особо охраняемых природных территорий не имеется. Рельеф участка имеет уклон в северо-западном направлении с перепадом около 2,7 м. Офисное здание запроектировано в пределах выделенного участка. Здание имеет прямоугольную в плане форму с максимальными размерами в осях 65,60×17,90 м. На подземном этаже располагается автостоянка. На создание общей композиционной схемы и выбор оптимального объемно-планировочного решения повлияли генеральный план участка, технологические взаимосвязи внутренних процессов здания, уровень и

характер санитарно-гигиенических требований и требований пожарной безопасности.

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 12:

$$Q > Q_э + Q_c + Q_{гр}, \quad (12)$$

где $Q_э$ – наибольшая масса монтируемого элемента;

Q_c – масса строповочного устройства.

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

«Высота подъема крюка по формуле 13:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{ст} \quad (13)$$

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

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

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

$h_{\text{ст}}$ – высота строповки монтируемого элемента.

Кран подобран в разделе 3 выпускной квалификационной работы.

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

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

Норма времени $H_{\text{вр}}$ 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.

«Применяемые данные по затратам труда и машиновремени взятые по ГАСН отражены в формуле 14:

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

где V – необходимый объем в выполненных работах;

$H_{\text{вр}}$ – 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].

$$R_{cp} = \frac{14958,09}{699 \cdot 1} = 22 \text{ чел.}$$

«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].

$$\alpha = \frac{22}{40} = 0,55.$$

«Степень достигнутой поточности строительства по времени по формуле 18:

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

$$\beta = \frac{244}{699} = 0,35.$$

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 $R_{max} = 40$ чел., в том числе для жилищно-гражданского строительства:

$$N_{ИТР} = N_{раб} \cdot 0,11 = 40 \cdot 0,11 = 5 \text{ чел.},$$

$$N_{служ} = N_{раб} \cdot 0,036 = 40 \cdot 0,036 = 2 \text{ чел.},$$

$$N_{МОП} = N_{раб} \cdot 0,015 = 40 \cdot 0,015 = 1 \text{ чел.}$$

«Общее число рабочих по формуле 19:

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

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

$$\langle N_{\text{общ}} = 40 + 5 + 2 + 1 = 48 \text{ чел.} \rangle [11].$$

«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].

$$\langle N_{\text{расч}} = 48 \cdot 1,05 = 51 \text{ чел.} \rangle [11].$$

«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:

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

«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:» [13]

$$\ll Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} = \frac{1,2 \cdot 200 \cdot 19,73 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,21 \text{ л/с,} \gg [13].$$

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

$q_{\text{н}}$ – 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;

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

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

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_{ч}}{3600 \cdot t_{см}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d} = \frac{25 \cdot 40 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 32}{60 \cdot 82} = 0,4 \text{ л/с},$$

где q_y – удельный расход воды на хозяйственно-питьевые потребности работающего;

n_p – численность работающих в наиболее загруженную смену;

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

q_d – расход воды на прием душа одним работающим;

n_d – численность пользующихся душем (до 80 % Пр);

t_1 – продолжительность использования душевой установки;

t – число часов в смене.» [13].

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

«Общий расход воды для обеспечения нужд строительной площадки:

$$Q_{общ} = 0,21 + 0,40 + 10 = 10,61 \text{ с/л} \text{» [13].}$$

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

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

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

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

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 10,61}{3,14 \cdot 2}} = 82,2 \text{ мм.}$$

Диаметр временной сети хозяйственно-бытовой канализации принимаем равным: $D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 82,2 = 115,1$ мм. Принимаем $D_{\text{кан}} = 120$ мм.

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

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

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

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

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

$$P_p = 1,05 \cdot (83,09 + \sum 7,110 \cdot 1 + \sum 2,81 \cdot 0,8) = 97,07 \text{ кВт.}$$

«Мощность силовых потребителей равна:

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

$$P = P_p \cdot \cos \varphi = 97,07 \cdot 0,8 = 77,66 \text{ кВт} \gg [13].$$

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

$$N = \frac{P_{\text{уд}} \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}} = \frac{0,2 \cdot 2 \cdot 13396,04}{1000} = 6 \text{ шт.},$$

где $P_{\text{уд}}$ – удельная мощность прожектора,

E – освещенность,

S – площадь территории,

$P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

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

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

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

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

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

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

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

Выводы по разделу

Разработан ППР на возведение четырнадцатизэтажного офисного здания с подземной стоянкой краткосрочного хранения автомобилей, расположенного в г Самара. В заключении раздела организации и планирования строительства можно подчеркнуть, что проект организации строительства является неотъемлемой частью успешной реализации строительного проекта. Он представляет собой детальный план действий, который определяет последовательность работ, необходимые ресурсы и сроки выполнения работ. Обоснование важности проекта организации строительства заключается в том, что он способствует эффективной организации работы, а также обеспечивает контроль за качеством выполнения работ и соблюдением сроков. Таким образом, проект производства работ является необходимым инструментом для успешного завершения строительного проекта, обеспечивая его структурированное и системное выполнение с учетом всех необходимых аспектов и требований.

«Ответственность за выполнение мероприятий по технике безопасности, охране труда, экологической безопасности возлагается на руководителей работ, назначенных приказом. К работам допускаются лица, достигшие восемнадцати лет и обеспеченные средствами индивидуальной защиты, защитными касками. Обязательным является ознакомление с техникой безопасности. Все работающие на строительной площадке должны быть обеспечены бытовыми помещениями. Передвижение рабочих разрешается только по обозначенным путям. Допуск на строительную площадку посторонних лиц – запрещен. Места временного и постоянного нахождения рабочих должны располагаться за пределами опасных зон. Немаловажным является обеспечение пожарной безопасности на строительной площадке при выполнении работ. Территория строительства должна быть оснащена средствами связи в шаговой доступности, а также средствами пожаротушения до приезда пожарных. При въезде на площадку должны быть установлены информационные щиты об объекте строительства. В месте въезда автотранспорта со стройплощадки устанавливаются соответствующие дорожные знаки. В темное время суток должно быть предусмотрено освещение. Вся территория строительства огораживается временным забором. Также должна быть организована круглосуточная охрана строительной площадки» [11].

5 Экономика строительства

Участок под проектирование объекта офисное здание с подземной стоянкой краткосрочного хранения автомобилей расположено по адресу: Самарская область, г. Самара, в границах улицы Мичурина и улицы Луначарского.

В административном отношении участок расположен в Октябрьском районе г. о. Самара. Ближайшие территории застроены жилыми домами, торгово-офисными и административными объектами. Действующих промышленных предприятий в непосредственной близости от участка нет. На площадке проектируемого объекта зарегистрированных исторических памятников и особо охраняемых природных территорий не имеется. Рельеф участка имеет уклон в северо-западном направлении с перепадом около 2,7 м. Офисное здание запроектировано в пределах выделенного участка. Здание имеет прямоугольную в плане форму с максимальными размерами в осях 65,60×17,90 м. На подземном этаже располагается автостоянка. На создание общей композиционной схемы и выбор оптимального объемно-планировочного решения повлияли генеральный план участка, технологические взаимосвязи внутренних процессов здания, уровень и характер санитарно-гигиенических требований и требований пожарной безопасности. Высота этажей здания: подземный этаж – 3,80 м (от пола до пола), надземные: 1-8 этажи – 3,60 м (от пола до пола).

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

- НЦС 81-02-02-2023 Сборник N02. Административные здания;
- НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение» [28].

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

Выводы по разделу

В разделе «Экономика строительства» определена общая стоимость строительства офисного здания с подземной стоянкой краткосрочного хранения автомобилей. Выводы, сделанные на основе сметного раздела выпускной квалификационной работы, являются ключевыми для понимания финансовой составляющей строительного проекта офисного здания с подземной стоянкой. Анализ сметных расчетов позволяет оценить общую стоимость строительства, определить основные составляющие затрат, выявить потенциальные риски и возможности экономии. Определена общая стоимость строительства офисного здания с использованием НДС. Это позволяет иметь ясное представление о финансовых затратах на проект. Выявлены основные статьи затрат, такие как материалы, трудовые ресурсы, машино-часы, оборудование и другие. Это помогает более детально спланировать бюджет и контролировать расходы в процессе строительства. Проанализированы возможности оптимизации затрат и уменьшения издержек без ущерба для качества проекта. Это может включать выбор альтернативных материалов, рациональное использование ресурсов и оптимизацию процессов. Таким образом, анализ сметного раздела позволяет не только оценить финансовую сторону строительного проекта, но и принять обоснованные решения для эффективного управления бюджетом и успешной реализации проекта офисного здания с подземной стоянкой.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Характеристика рассматриваемого технического объекта

Объект: офисное здание с подземной стоянкой краткосрочного хранения автомобилей, расположенное по адресу: Самарская область, г. Самара, в границах улицы Мичурина и улицы Луначарского. Здание имеет прямоугольную в плане форму с максимальными размерами в осях 65,60×17,90 м. Высота здания – 33,5 м.

В административном отношении участок расположен в Октябрьском районе г. Самара. Ближайшие территории застроены жилыми домами, торгово-офисными и административными объектами. Действующих промышленных предприятий в непосредственной близости от участка нет. На площадке проектируемого объекта зарегистрированных исторических памятников и особо охраняемых природных территорий не имеется. Рельеф участка имеет уклон в северо-западном направлении с перепадом около 2,7 м. Офисное здание запроектировано в пределах выделенного участка. Здание имеет прямоугольную в плане форму с максимальными размерами в осях 65,60×17,90 м. На подземном этаже располагается автостоянка. На создание общей композиционной схемы и выбор оптимального объемно-планировочного решения повлияли генеральный план участка, технологические взаимосвязи внутренних процессов здания, уровень и характер санитарно-гигиенических требований и требований пожарной безопасности.

Высота этажей здания: подземный этаж – 3,80 м (от пола до пола), надземные: 1-8 этажи – 3,60 м (от пола до пола).

«Технический объект выпускной квалификационной работы (технологический процесс, технологическая операция, производственно-технологическое или инженерно-техническое оборудование, техническое устройство, конструкционный материал, материальное вещество,

технологическая оснастка, расходный материал) характеризуется прилагаемым технологическим паспортом» [21].

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Организационно-технические методы и средства защиты выбираются с учетом действующих на данный момент времени требований нормативных документов, в зависимости от типа реализуемого технологического процесса, используемого состава производственно-технологического и инженерно-технического оборудования, применяемых (дополнительных, альтернативных) технических средств частичного ослабления или полного устранения опасного и/или вредного производственного фактора, а также используемых для этих же целей средств индивидуальной защиты работника (при необходимости)» [32].

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

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

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

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

Идентификация опасностей, представляющих угрозу жизни и здоровью работников, и составление их перечня осуществляются работодателем с

привлечением службы (специалиста) охраны труда, комитета (комиссии) по охране труда, работников или уполномоченных ими представительных органов» [8].

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Организационно-технические методы и средства защиты выбираются с учетом действующих на данный момент времени требований нормативных документов, в зависимости от типа реализуемого технологического процесса, используемого состава производственно-технологического и инженерно-технического оборудования, применяемых (дополнительных, альтернативных) технических средств частичного ослабления или полного устранения опасного и/или вредного производственного фактора, а также используемых для этих же целей средств индивидуальной защиты работника (при необходимости)» [32].

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

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

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

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Согласно СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» пожарная безопасность работников на строительной площадке обеспечивается при эксплуатации пожарной техники и огнетушителей.

Количество, тип и ранг огнетушителей, необходимых для защиты конкретного объекта, устанавливаются исходя из категории защищаемого помещения, величины пожарной нагрузки, физико-химических и пожароопасных свойств обращающихся горючих материалов, характера возможного их взаимодействия с ОТВ, размеров защищаемого объекта и т.д.

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

Порошковые огнетушители из-за высокой запыленности во время их работы и, как следствие, резко ухудшающейся видимости очага пожара и путей эвакуации, а также раздражающего действия порошка на органы дыхания не рекомендуется применять в помещениях малого объема (менее 40 куб. м) [48]. Необходимо строго соблюдать рекомендованный режим хранения и периодически проверять эксплуатационные параметры порошкового заряда (влажность, текучесть, дисперсность) [2].

«Классификация пожаров по виду горючего материала используется для обозначения области применения средств пожаротушения. Классификация пожаров по сложности их тушения используется при определении состава сил и средств подразделений пожарной охраны и других служб, необходимых для тушения пожаров. Классификация опасных факторов пожара используется

при обосновании мер пожарной безопасности, необходимых для защиты людей и имущества при пожаре» [30].

Анализ нормативных источников, в частности системы стандартов безопасности труда, ГОСТ 12.4.004-91 «Пожарная безопасность», Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 30.04.2021) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» позволяет определить класс пожаров и факторы опасности на проектируемом объекте. Федеральный закон от 21.12.1994 №69-ФЗ «О пожарной безопасности» [30] расписаны меры, права и обязанности по противопожарной безопасности. «Меры пожарной безопасности разрабатываются в соответствии с законодательством Российской Федерации по пожарной безопасности, а также на основе опыта борьбы с пожарами, оценки пожарной опасности веществ, материалов, технологических процессов, изделий, конструкций, зданий и сооружений. И Изготовители (поставщики) веществ, материалов, изделий и оборудования в обязательном порядке указывают в соответствующей технической документации показатели пожарной опасности этих веществ, материалов, изделий и оборудования, а также меры пожарной безопасности при обращении с ними. Разработка и реализация мер пожарной безопасности для организаций, зданий, сооружений и других объектов, в том числе при их проектировании, должны в обязательном порядке предусматривать решения, обеспечивающие эвакуацию людей при пожарах. Для производств в обязательном порядке разрабатываются планы тушения пожаров, предусматривающие решения по обеспечению безопасности людей. Меры пожарной безопасности для населенных пунктов и территорий административных образований разрабатываются и реализуются соответствующими органами государственной власти, органами местного самоуправления. В случае повышения пожарной опасности решением органов государственной власти или органов местного самоуправления на соответствующих территориях может устанавливаться особый противопожарный режим. На период действия особого противопожарного режима на соответствующих территориях

нормативными правовыми актами Российской Федерации, нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации и муниципальными правовыми актами по пожарной безопасности устанавливаются дополнительные требования пожарной безопасности, в том числе предусматривающие привлечение населения для профилактики и локализации пожаров вне границ населенных пунктов, запрет на посещение гражданами лесов, принятие дополнительных мер, препятствующих распространению лесных пожаров и других ландшафтных (природных) пожаров, а также иных пожаров вне границ населенных пунктов на земли населенных пунктов (увеличение противопожарных разрывов по границам населенных пунктов, создание противопожарных минерализованных полос и подобные меры)» [54].

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

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

- немедленно об этом сообщить в пожарную охрану;
- принять по возможности меры по эвакуации людей, тушению пожара и обеспечению сохранности материальных ценностей.

На объекте должно быть определено лицо, ответственное за сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения.

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

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

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

Выводы по разделу

В ходе изучения раздела по безопасности и экологичности при производстве работ по возведению офисного здания с подземной стоянкой краткосрочного хранения были выявлены ключевые аспекты, необходимые для обеспечения безопасности рабочих и экологической устойчивости технического объекта. Идентификация профессиональных рисков позволяет предотвратить возможные происшествия и несчастные случаи на строительной площадке. Методы и средства снижения профессиональных рисков, такие как использование специальной защитной одежды, обучение персонала правилам безопасности и контроль за соблюдением этих правил, играют важную роль в обеспечении безопасности работников. Обеспечение пожарной безопасности включает в себя применение современных систем пожаротушения, эвакуационных путей, а также строгий контроль за соблюдением пожарных норм и правил. Обеспечение экологической безопасности предполагает минимизацию негативного воздействия строительных работ на окружающую среду, например, контроль за выбросами вредных веществ, правильное управление отходами и использование экологически чистых материалов. В целом, соблюдение всех аспектов безопасности и экологичности при производстве работ по возведению офисного здания с подземной стоянкой краткосрочного хранения является необходимым условием для создания безопасной и устойчивой инфраструктуры.

Заключение

В данной выпускной квалификационной работе был разработан проект строительства офисного здания с подземной стоянкой краткосрочного хранения автомобилей в г. Самара. Актуальность темы проектирования офисного здания обусловлена необходимостью оптимизации использования городской территории и обеспечения комфортных условий для работников офисов. Целью данной выпускной квалификационной работы указана разработка проекта офисного здания с подземной стоянкой краткосрочного хранения автомобилей, который будет соответствовать необходимым нормативным требованиям и стандартам проектирования и строительства, а также обеспечивать комфортные условия для работников.

Для достижения данной цели выполнены следующие задачи. Разработка архитектурно-планировочного решения, учитывающего все необходимые параметры и функциональные требования с учетом действующей нормативной документации. Выполнение расчетно-конструктивного раздела с проектированием монолитной плиты перекрытия с учетом воспринимаемых нагрузок. В разделе технология строительства разрабатывается технологическая карта на монтаж тепло- и гидроизоляции кроли. Организация строительства выполняется с учетом требований безопасности и эффективности. Составление сметного раздела, включающего в себя все затраты на строительство, отражает стоимость строительства офисного здания. Разработка раздела охраны труда, включающего в себя необходимые меры для обеспечения безопасности работников на строительной площадке. В ходе выполнения данной работы были рассмотрены основные аспекты проектирования и строительства монолитных зданий, а также организация работ на стройплощадке и обеспечение безопасности строительства. Выполнение данных задач позволило создать качественный и функциональный объект, который будет соответствовать необходимым требованиям и обеспечивать комфортные условия для работников.

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: 09.01.2024)
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: 06.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.
3. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Санкт-Петербург : Лань, 2019. 88 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112674> (дата обращения: 01.12.2024).
4. Волкова Е.М. Управление качеством архитектурно-строительной деятельности : учебное пособие / Волкова Е.М.. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2020. — 69 с. — ISBN 978-5-528-00378-8. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107397.html> (дата обращения: 09.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Воронцов В.М. Строительные материалы нового поколения : учебник / Воронцов В.М.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 128 с. — ISBN 978-5-9729-0994-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123865.html> (дата обращения: 06.01.2024)
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: 25.12.2023).

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: 05.12.2022).

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

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. Металлические конструкции одноэтажного промышленного здания : учеб. пособие / В. А. Митрофанов, С. В. Митрофанов, В. В. Молошный [и др.]. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 200 с. : ил. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/70770.html> (дата обращения: 21.02.2024).

25. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Москва : Инфра-Инженерия, 2016. 172 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html> (дата обращения: 10.03.2024).

26. Олейник П.П. Организация строительного производства : подготовка и производство строительного-монтажных работ : учебное пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. – 2-е изд. – Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. – 96 с. : ил. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения: 04.04.2024).

27. 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: 11.03.2024).

28. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. –187 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 25.01.2024).

29. Программный комплекс ЛИРА-САПР® 2013. [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Городецкий Д.А., Барабаш М.С., Водопьянов Р.Ю., Титок В.П., Артамонова А.Е. Под редакцией академика РААСН Городецкого А.С.– К.–М.: Электронное издание, 2013г. – 376 с. – Режим доступа: <https://elima.ru/books/?id=895> (дата обращения: 16.03.2024).

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

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

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

33. СП 18.13330.2019 Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (Генеральные планы промышленных предприятий). СНиП П-89-80* (с Изменениями N 1, 2). – Введ. 2020-03-18. – М.: ФГБУ "РСТ", 2022. 39 с.

34. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 (с Изменением 1). – Введ. 2017-06-04. – М.: Стандартинформ, 2018. 73 с.

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

36. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* (с Изменениями N 1, 2, 3, 4) . – Введ. 2017-07-01. – М.: Стандартинформ, 2017 г. 101 с.

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

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

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

40. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 2019-06-20. – М.: Стандартинформ, 2018. 118 с.

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

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

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

44. СП 435.1325800.2018 Конструкции бетонные и железобетонные монолитные. Правила производства и приемки работ.– Введ. 2019-05-27. – М: Стандартинформ, 2019. 55 с.

45. Сысоева Е.В. Конструирование общественных зданий : учеб.-метод. пособие / Е. В. Сысоева, А. П. Константинов, Е. Л. Безбородов. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 55 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105725.html> (дата обращения: 24.01.2024).

46. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 №123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ/> (дата обращения: 11.05.2024).

47. ТТК. Монтаж металлических ферм пролетом 30 метров и более – Москва : МИСИ – МГСУ, 2018. – 148 с. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/435746875?section=text> (дата обращения: 10.03.2024).

48. Федеральный закон № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды (с изменениями на 26 марта 2024 года) от 10 января 2002 года. – М: Собрание законодательства Российской Федерации, N 2, 14.01.2002, ст.133.

Приложение А
Дополнительные сведения к Архитектурному разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во по фасадам				Масса ед., кг	Прим.
			Подвал	1 этаж	Тип этаж	Все- го		
Окна								
ОК-1	Серия РМ 50 каталог «ROST'AL»	ОП В2 15×20 (РМ-50)	-	31	39	304	-	1500×2000
Противопожарные двери								
1	Серия РМ 50 каталог «ROST'AL»	Дверь ДАЧ 21-15 РО БП (РМ-50)	—	1	—	1	—	1510×2100
2		Дверь ДАЧ 21-12 РО БП (РМ-50)	—	1	—	1	—	1200×2100
3		Дверь ДАЧ 21-13 РО БП (РМ-50)	3	4	4	35	—	1310×2100
Двери деревянные МДФ								
4	ГОСТ 30970-2014	ДВ 1Рп 21×10 Г Пр В2 Мд3	—	3	2	17	—	2100×1010
5		ДВ 1Рл 21×10 Г Л В2	—	2	2	16	—	2100×1010
6		ДВ 1Рп 21×9 Г Пр В2 Мд3	2	11	13	104	—	2100×910
7		ДВ 1Рл 21×9 Г Л В2	4	10	15	119	—	2100×910
8		ДВ 1Рп 21×8 Г Пр В2 Мд3	—	8	8	64	—	2100×710
9		ДВ 1Рл 21×8 Г Л В2	—	8	8	64	—	2100×710
Витражи								
В-1	Серия РМ 50 каталог «ROST'AL»	Витраж ВАО 45×30	—	1	—	1	—	4500×3000
В-2		Витраж ВАО 20×250	—	1	—	1	—	2000×2500
Ворота								
ВР-1	ГОСТ 31174-2003	ВМ 3000×2400	—	1	—	1	—	4550×3850

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 - Ведомость элементов перемычек

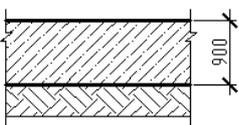
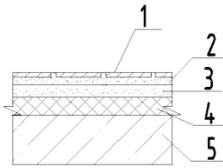
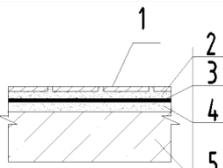
«Марка, позиция	Схема сечения
ПР1 (305 шт)	
ПР2 (1 шт)	
ПР3 (32 шт)	
ПР4 (256 шт)	
ПР5 (128 шт) » [7]	

Таблица А.3 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
1	Серия 1.038.1-1 вып.1,2,4	2ПБ-19-3п	915	83,0	—
2		2ПБ-16-2п	35	65,0	—
3		2ПБ-13-1п	256	54,0	—
4		2ПБ-10-1п	128	43,0	—

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Экспликация полов

«Тип помещения	Тип пола	Схема пола	Элементы пола и их толщина (мм)	Площадь, м ² [1]
Подвал, техпод-полье	1		1. Железобетонная плита 2. Гидроизоляция 2 слоя 3. Бетонная подготовка 4. Уплотненное грунтовое основание	1057,44
Лестничная клетка, холлы, тамбуры, офисы, коридоры	2		1. Линолеум– 10мм 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 20мм 4. Керамзитобетонная стяжка– 70мм 5. Основание – железобетонная плита перекрытия– 200мм	6466,00
Санузлы	3		1. Керамическая плитка ГОСТ 13996-2019 – 10мм 2. Прослойка и заполнение швов цементно-песчаным раствором М150 – 10мм 3. Гидроизоляция – 2 слоя «Техноэласт ЭПП» 4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 30мм 5. Основание – железобетонная плита перекрытия– 200мм	473,60

Приложение Б Дополнительные сведения к Конструктивному разделу

Собственный вес

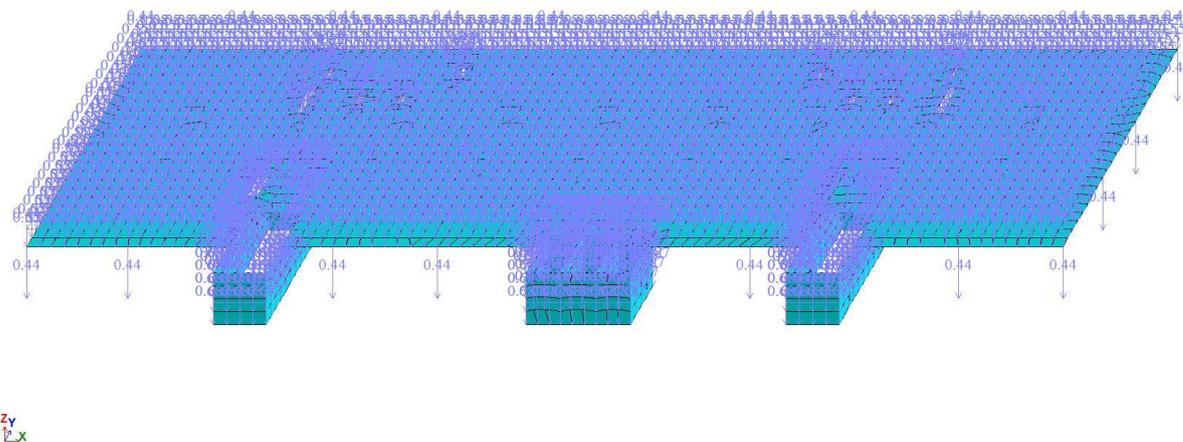


Рисунок Б.1 – «Собственный вес» [41]

Полезная нагрузка

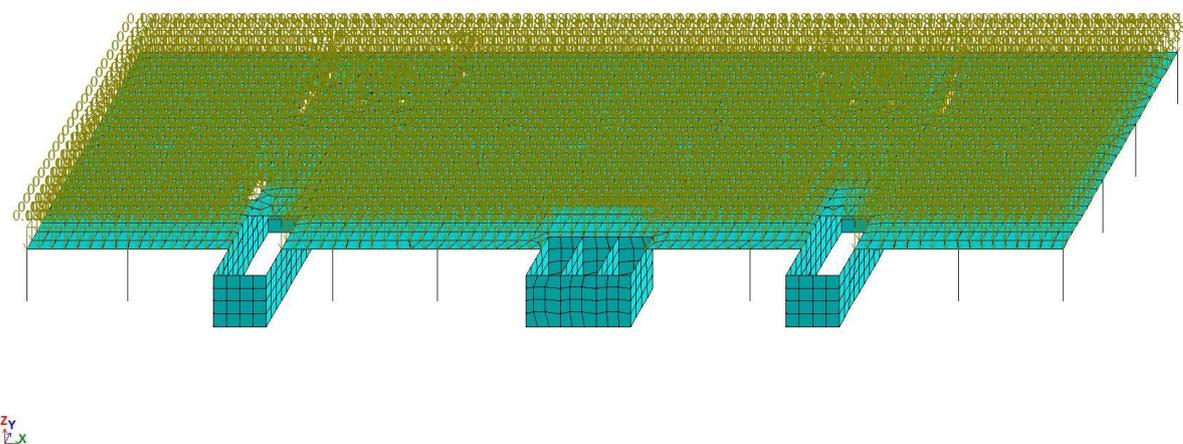
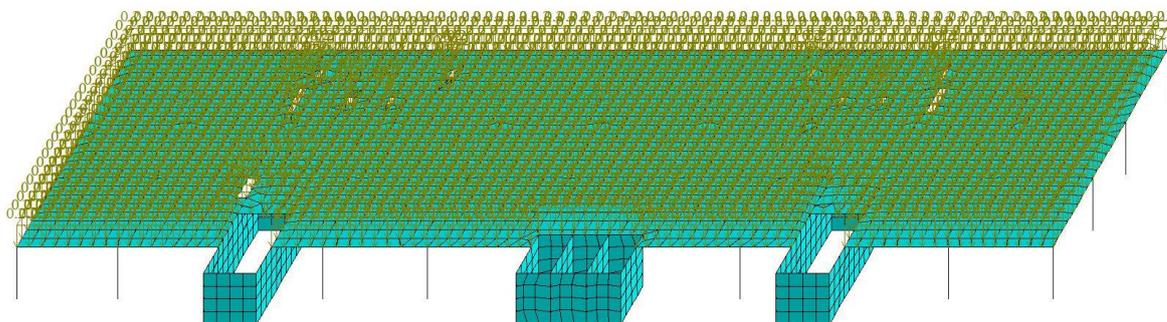


Рисунок Б.2 – Полезная нагрузка

Продолжение Приложения Б

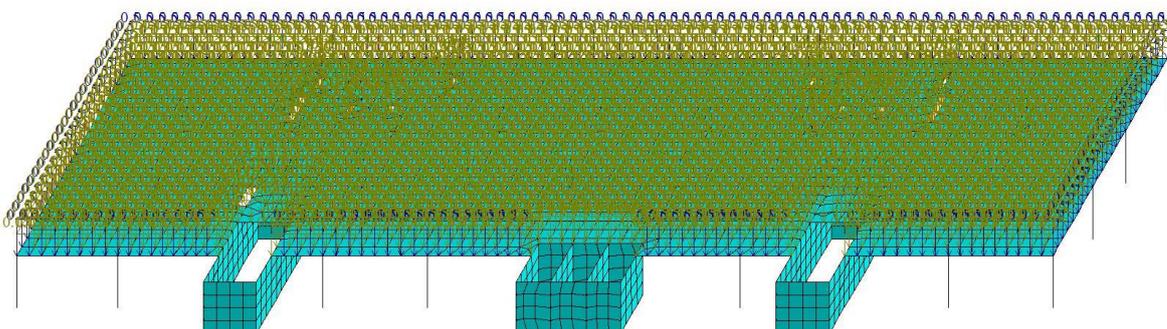
Полы



Zy
Zx

Рисунок Б.3 – Вес полов

Стены и перегородки

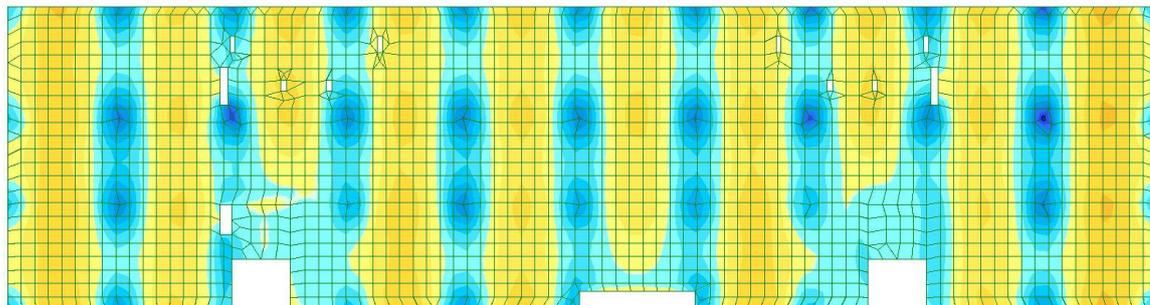


Zy
Zx

Рисунок Б.4 – «Вес стен и перегородок» [44]

Продолжение Приложения Б

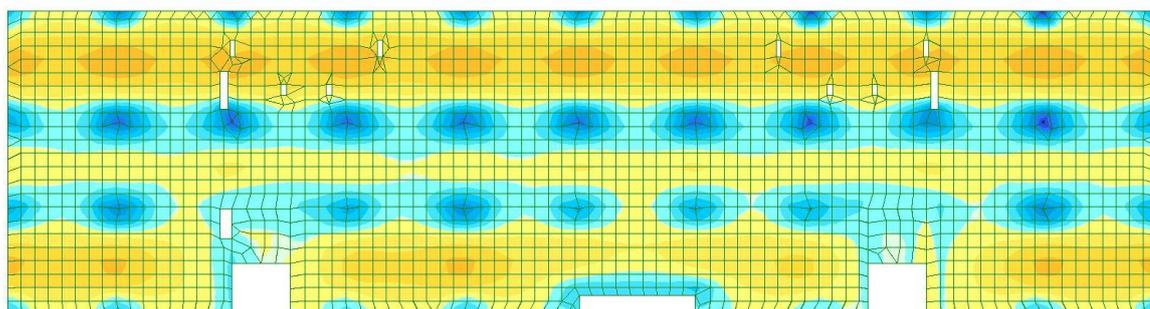
-3.18 -2.78 -2.38 -1.99 -1.59 -1.19 -0.794 -0.397 -0.0135 0.0135 0.397 0.794 1.19 1.35
Собственный вес
Изополю напряжений по M_x
Единицы измерения - (т*м)/м



Y
X Отм.+ 3.000

Рисунок Б.5 – «Изополю моментов от собственного веса M_x » [42]

-2.86 -2.5 -2.15 -1.79 -1.43 -1.07 -0.715 -0.358 -0.0135 0.0135 0.358 0.715 1.07 1.35
Собственный вес
Изополю напряжений по M_y
Единицы измерения - (т*м)/м



Y
X Отм.+ 3.000

Рисунок Б.6 – Загрузка 2, кН и кН/м

Продолжение Приложения Б

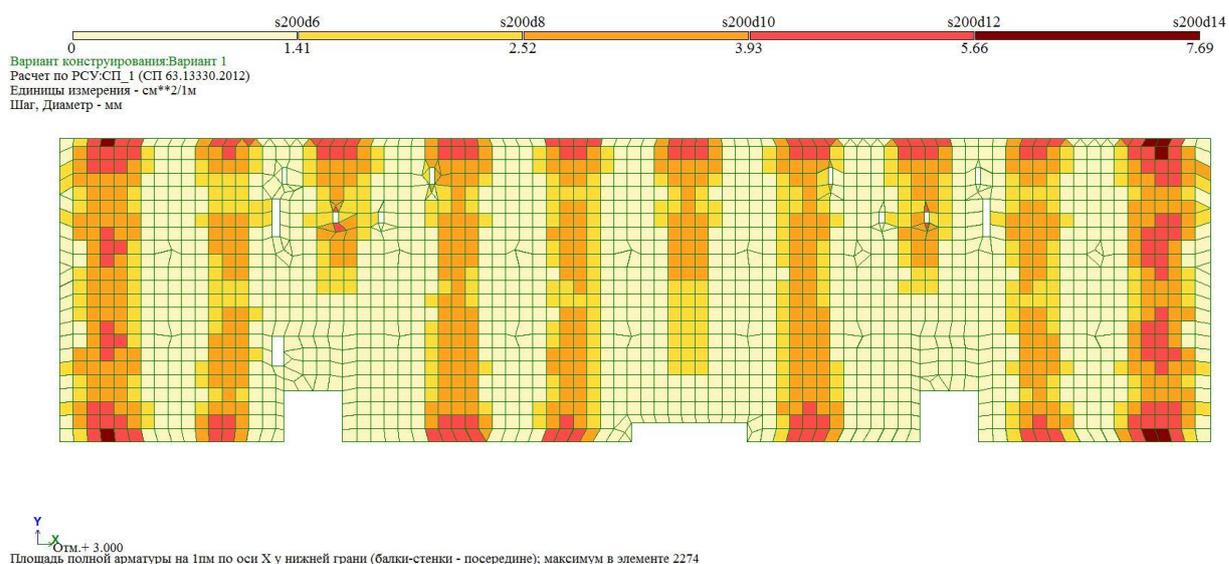


Рисунок Б.7 – Нижняя арматура в плите перекрытия вдоль оси X

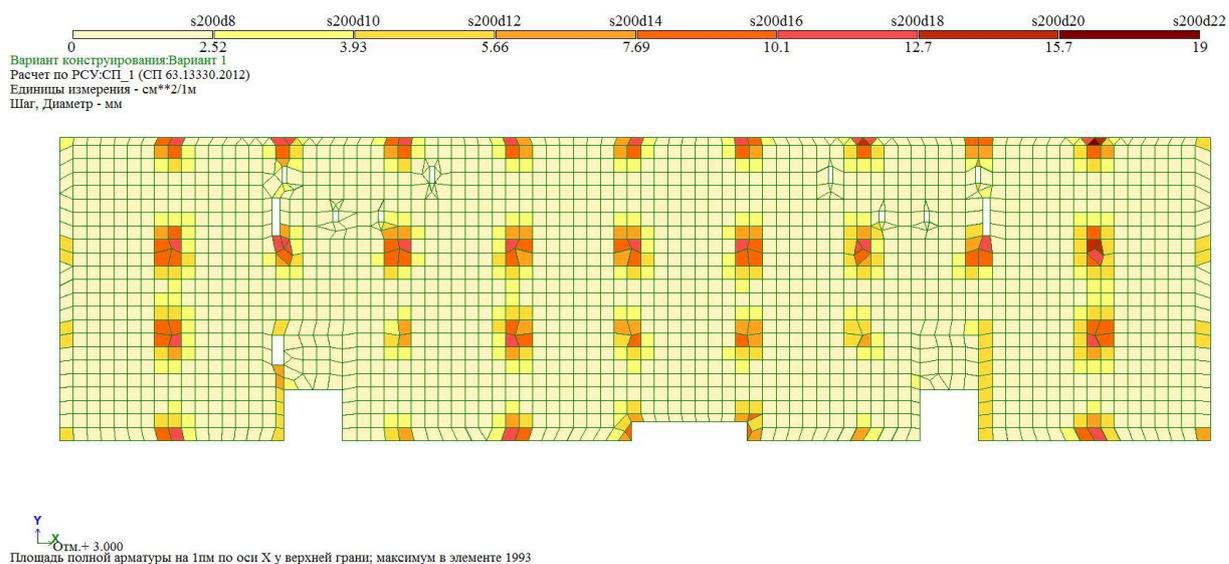
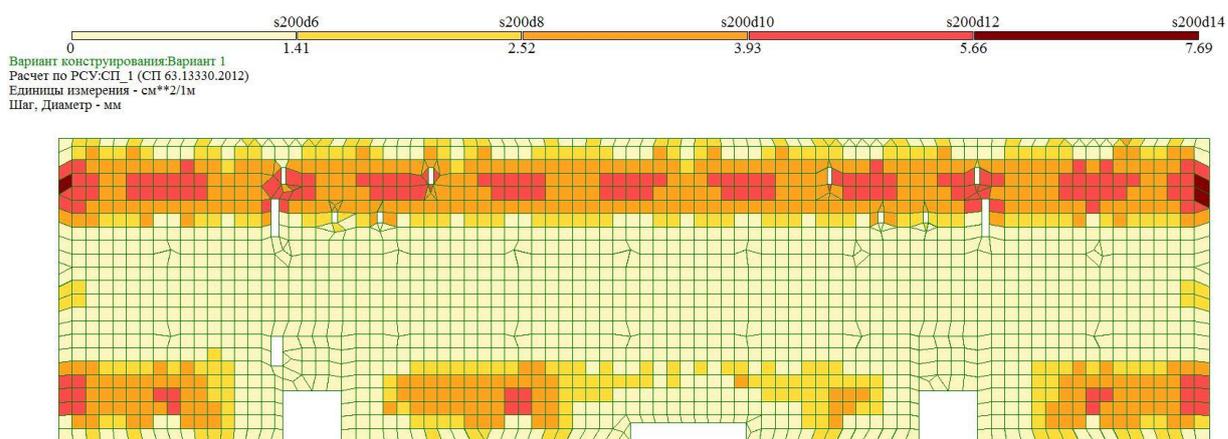


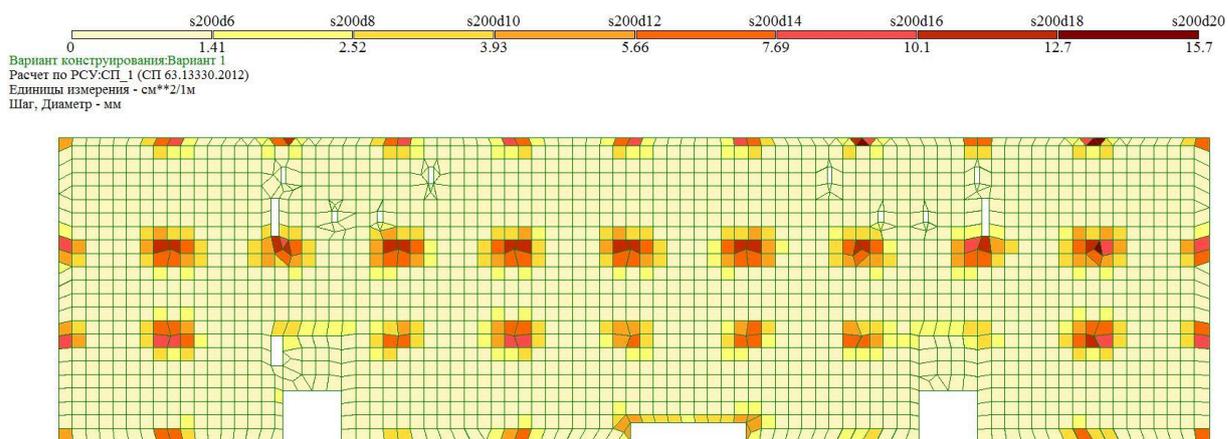
Рисунок Б.8 – Верхняя арматура в плите перекрытия вдоль оси X

Продолжение Приложения Б



Y
X
Отм. + 3.000
Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у нижней грани (балки-стенки - посередине); максимум в элементе 2353

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



Y
X
Отм. + 3.000
Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у верхней грани; максимум в элементе 1993

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

[45]

Продолжение Приложения Б

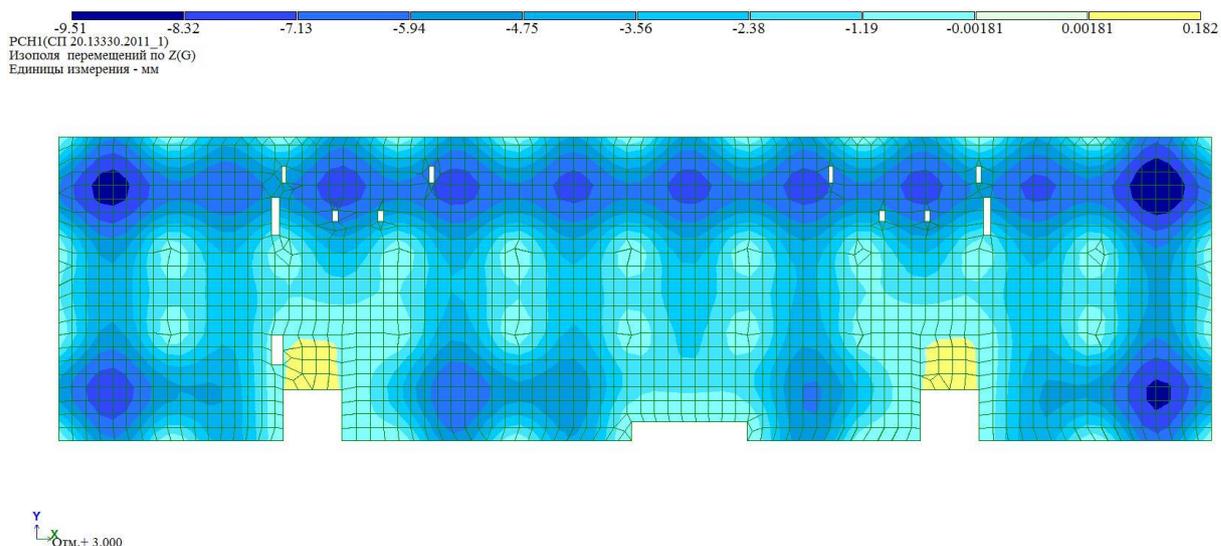


Рисунок Б.11 – Изополюса перемещения по оси $Z = -9,51$ мм

«Непровары (несплавления) продольного шва не должны превышать 50 мм на 1 м длины профиля. Длина отдельного местного непровара не должна быть более 20 мм. Дефектные участки должны быть исправлены при помощи ручной или полуавтоматической сварки по ГОСТ 5264 и ГОСТ 8713 с применением сварочных и присадочных материалов, соответствующих механическим свойствам стали профиля. После исправления швы должны быть зачищены. Временное сопротивление разрыву продольного сварного шва должно быть не менее 0,95 временного сопротивления разрыву основного металла.

Трещины, закаты, глубокие риски и другие повреждения на поверхности арматуры не допускаются. Незначительная шероховатость, забоины, вмятины, мелкие риски, тонкий слой окалины и отдельные волосовины не должны препятствовать выявлению поверхностных дефектов и выводить толщину стенки поперечного сечения арматуры за пределы допусковых отклонений. Заусенцы на торцах профилей должны удаляться механическим способом по требованию заказчика» [11].

Приложение В
Дополнения по технологии строительства

Таблица В.1 – Перечень объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Количество
Устройство выравнивающей стяжки из цементно-песчаного раствора М 150, $\delta=0,02\text{м}$	100 м ²	11,93
Устройство керамзита плотностью 400 кг/ м ³ , $\delta=0,18\text{м}$	100 м ²	11,93
Устройство утеплителя ТЕХНОРУФ Н 60, $\delta=0,1\text{ м}$ – первый слой	100 м ²	11,93
Устройство утеплителя ТЕХНОРУФ Н 60, $\delta=0,05\text{м}$ – второй слой	100 м ²	11,93
Устройство слоя кровельного ковра «ТЕХНОЭЛАСТ», $\delta=0,007\text{м}$	100 м ²	11,93
Устройство битумной мастики со втопленным защитным слоем из гранитной крошки, $\delta=0,002\text{м}$	100 м ²	11,93

Таблица В.2 – Ведомость потребности в строительный материалах

Наименование работ	Требуемые материалы	Ед. изм.	Общий расход
«Устройство пароизоляции» [46]	Праймер	т	0,602
	Битумный растворитель (уайтспирит)	т	0,602
	Бикроэласт	100м ²	5,69
Устройство теплоизоляции,	Плиты минераловатные, м ³	1м ³	83,1
Устройство стяжки $\delta=20\text{ мм}$	Цементно-песчаный р-р, м ³	1м ³	11,38
Устройство двухслойной рулонной кровли	Битумный растворитель (уайтспирит)	т	1,2
	Наплавляемая битумная изоляция (2 слоя)	100м ²	11,38

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Калькуляция затрат труда на монтаж плоской кровли из рулонных наплавляемых материалов

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-смен	Маш-смен	Профессиональный квалифицированный состав звена» [13]
«Устройство выравнивающей стяжки из цементно-песчаного раствора М 150, $\delta=0,02\text{м}$ » [19]	100 м ²	ГЭСН 12-01-017-01	24,30	—	11,93	36,24	—	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	—	11,93	4,04	—	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Устройство утеплителя ТЕХНОРУФ В 60, $\delta=0,1\text{м}$ – первый слой	100 м ²	ГЭСН 12-01-013-03	40,3	—	11,93	60,1	—	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Устройство утеплителя ТЕХНОРУФ В 60, $\delta=0,05\text{м}$ – второй слой	100 м ²	ГЭСН 12-01-013-03	40,3	—	11,93	60,1	—	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	—	11,93	33,64	—	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Устройство битумной мастики со втопленным защитным слоем из гранитной крошки, $\delta=0,002\text{м}$	100 м ²	ГЭСН 12-01-002-01	29,72	—	11,93	44,32	—	«Кровельщик 4р-2, 2р.-3» [47]

Приложение Г
Дополнительные материалы к ППР

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	3,32	$F_{\text{ср}} = (a + 20)(b + 20) = (66,2 + 20) \times (18,5 + 20) = 3318,70 \text{ м}^2$
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	3,32	$F_{\text{пл}} = F_{\text{ср}} = 3,32$
Разработка котлована экскаватором - навывет	1000 м ³	3,00	$V_{\text{обр}}^{\text{зас}} = (6823,3 - 5521,6) \cdot 1,14 = 1484,1 \text{ м}^3$
- с погрузкой	1000 м ³	7,35	$V_{\text{изб}} = 6823,3 \cdot 1,14 - 1484,1 = 6297,5 \text{ м}^3$
Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	3,41	$V_{\text{руч}} = V \cdot 0,05 = 6823,3 \times 0,05 = 341,16 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта вибротрамбовками	1000 м ²	1,33	$F_{\text{низ}} = 1333,7 \text{ м}^2$
Обратная засыпка	1000 м ³	1,48	$V_{\text{обр}}^{\text{зас}} = 1484,1 \text{ м}^3$
Устройство бетонной подготовки под монолитную фундаментную плиту $\delta=100\text{мм}$	100 м ³	1,29	$V_{\text{б.п.}} = F_{\text{б.п.}} \cdot \delta = 1290,9 \cdot 0,1 = 129,1 \text{ м}^3$
Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м ³	11,61	$F_{\text{ф.п.}} = (66,3 + 2) \cdot (17,9 + 1) = 1290,9 \text{ м}^2$ $V_{\text{ф.п.}} = F_{\text{б.п.}} \cdot \delta = 1290,9 \cdot 0,9 = 1161 \text{ м}^3$
Устройство монолитных колонн подземного этажа	100 м ³	0,12	$V_{\text{кол.}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,75 \cdot 20 = 12 \text{ м}^3$
«Устройство наружных монолитных ж/б стен подземного этажа $\delta_{\text{ст.}}=400\text{мм}$; $H_{\text{ст.}} = 3,8\text{м}$ » [23]	100 м ³	2,57	$V_{\text{нар.ст.}} = 169,4 \cdot 3,8 \cdot 0,4 = 257,62 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания» [13]
Устройство внутренних монолитных ж/б стен подземного этажа $\delta_{ст.} = 250\text{мм}$; $H_{ст.} = 3,6\text{м}$	100 м ³	0,42	$V_{вн.ст.} = 166,2 \cdot 0,25 = 41,55\text{м}^3$
Устройство монолитных лестничных маршей и площадок подземного этажа	100 м ³	0,07	$\sum V_{мон.пл.и маршей} = 2,09 + 4,8 = 6,89\text{м}^3$
Устройство монолитной плиты перекрытия подземного этажа	100 м ³	2,37	$V_{пл.} = F_{пл.} \cdot \delta = 1187,13 \cdot 0,2 = 237,4\text{м}^3$
Устройство кровли	100 м ²	10,96	$S_{кр.} = 1096,29\text{м}^2$ (определена графически) Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М 150, $\delta=0,02\text{м}$
	100 м ²	10,96	Керамзит плотностью 400 кг/ м ³ , $\delta=0,18\text{м}$
	100 м ²	10,96	Утеплитель ТЕХНОРУФ В 60, $\delta=0,15\text{м}$
	100 м ²	10,96	Слой кровельного ковра «ТЕХНОЭЛАСТ», $\delta=0,007\text{м}$
	100 м ²	10,96	Битумная мастика со втопленным защитным слоем из гранитной крошки, $\delta=0,002\text{м}$
Установка ворот	100м ²	0,03	$S=3,0 \cdot 2,4=3,32\text{м}^2$
Шпатлевка и грунтовка потолка	100м ²	7,55	$S_{шпатл.} = 112,38 + 91,76 \cdot 7 = 754,70\text{м}$
Улучшенная окраска потолка акриловой краской	100м ²	7,55	$S_{окр.} = S_{шпатл.} = 754,70\text{м}^2$
Отдела потолка рейкой	100м ²	61,85	$S_{общ.} = 758,78 + 775,16 \cdot 7 = 6184,90\text{м}$
Штукатурка наружных стен, внутренних и перегородок	100м ²	183,44	$S_{общ.} = 18343,60\text{м}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания» [13]
Укладка керамзитобетона $\rho=1100\text{кг/м}^3$	100м^2	64,66	$S=6466,0\text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции под плитку в помещениях с повышенной влажностью	100м^2	4,74	$S_{\text{общ.}} = 473,60\text{м}^2$
Устройство керамической плитки	100м^2	4,74	$S_{\text{общ.}} = 473,60\text{м}^2$
Устройство стяжки из цементно-песчаного раствора М150 – 10-30мм	100м^2	69,40	$S_{\text{общ.}} = 6466,0 + 473,60 = 6939,60\text{м}^2$
Устройство керамогранитной плитки	100м^2	64,66	$S=6466,0\text{ м}^2$
Посадка деревьев	1 пос. место	94	$N = 94\text{ шт}$
Размещение урн для мусора	шт.	5	$N = 5\text{ шт}$
Посадка газона	1 м^2	7417	$S = 7417\text{ м}^2$
Посадка кустарника	1 м^2	240	$V = 240\text{ м}^2$
Укладка дорог из асфальтобетона	1 м^2	8626	$V = 8626\text{ м}^2$
Укладка тротуара из асфальтобетона	1 м^2	2535	$V = 2535\text{ м}^2$
Размещение лавочек	шт.	25	$N = 25\text{ шт}$
Устройство отмостки	100 м^2	1,78	$S_{\text{отмостки}}=177,8\text{м}^2$

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 бетонной подготовки $\delta = 100$ мм	м ³	129,1	Бетон $\gamma=2500$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{129,0}{322,5}$
Устройство монолитной фундаментной плиты	м ³	1161	Бетон $\gamma=2400$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{1161,0}{2786,40}$
			Опалубка из доски 25 мм $L_{\text{плиты}} = 66,3 \cdot 2 + 17,9 \cdot 2 = 168,4\text{м}$ $S_{\text{оп}} = 142,0 \cdot 0,9 = 151,56\text{м}^2$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{151,56}{12,43}$
			Масса арматуры на монолитную плиту: $1161,0 \cdot 0,037 = 42,96\text{т}$	т	—	42,96
Устройство монолитных колонн подземного этажа	м ³	12,0	Бетон $\gamma=2400$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{12,0}{28,80}$
			Опалубка из доски 25 мм $S_{\text{колонн}} = 0,4 \cdot 3,75 \cdot 4 \cdot 20 = 120,0\text{м}^2$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{120,0}{9,84}$
			Масса арматуры на пилоны: $12,0 \cdot 0,037 = 0,44\text{т}$	т		0,44

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 ж/б стен подземного этажа $\delta_{ст.}=400\text{мм}$	м^3	257,62	Бетон $\gamma=2400 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{257,64}{618,34}$
			Опалубка из доски 25 мм $S_{стен} = 257,64 \cdot 0,40 = 644,1 \text{ м}^2$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{644,1}{52,82}$
			Масса арматуры на монолитные стены: $257,64 \cdot 0,037 = 9,53\text{т}$	т	—	9,53
			Бетон $\gamma=2400 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{41,55}{99,72}$
Устройство внутренних монолитных ж/б стен подземного этажа $\delta_{ст.}=250\text{мм}$	м^3	41,55	Опалубка из доски 25 мм $S_{оп.ст.} = 257,64 \cdot 0,40 = 166,2\text{м}^2$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{166,2}{13,63}$
			Масса арматуры на монолитные стены: $41,55 \cdot 0,037 = 1,54\text{т}$	т	—	1,54
			Бетон $\gamma=2400 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{6,89}{16,54}$
			Опалубка из доски 25 мм $S_{оп.лест.} = 13,99 \text{ м}^2$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{13,99}{1,15}$
Устройство монолитных лестничных маршей и площадок подземного этажа	м^3	6,89	Масса арматуры на монолитные стены: $6,89 \cdot 0,037 = 0,25\text{т}$	т	—	0,25

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 перегородок подземного этажа из керамического кирпича $\delta =$ 120мм	m^2	317,33	Кирпич	$\frac{m^3}{T}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{38,08}{45,70}$
			250×120×65 мм			
			Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{m^3}{T}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{95,2}{114,24}$
Устройство монолитных колонн 1-8 этажей $\delta_{ст.}=250мм$	m^3	162,63	Бетон $\gamma=2400 \text{ кг/м}^3$	$\frac{m^3}{T}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{162,63}{390,31}$
			Опалубка из доски 25 мм	$\frac{m^2}{T}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{1552,32}{127,29}$
			$S_{колонн}=0,4 \cdot 3,3 \cdot 4 \cdot 42 \cdot 7= 1552,32m^2$			
			Масса арматуры на пилоны: $162,63 \cdot 0,037=6,02т$	т		6,02
Устройство наружных монолитных стен 1-8 этажей $\delta_{ст.}=250мм$	m^3	137,33	Бетон $\gamma=2400 \text{ кг/м}^3$	$\frac{m^3}{T}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{137,33}{329,59}$
			Опалубка из доски 25 мм	$\frac{m^2}{T}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{549,32}{45,04}$
			$S_{стен}=137,33:0,25=549,32 \text{ м}^2$			
			Масса арматуры на монолитные стены: $137,33 \cdot 0,037=5,08т$	т	–	5,08

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 кровли	м ²	10,96	Выравнивающая стяжка из цем.-песч. раствора М 150, δ=0,02м	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{21,93}{39,47}$
			Керамзит плотностью 400 кг/ м ³ , δ=0,18м	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{197,33}{355,20}$
		10,96	Утеплитель ТЕХНОРУФ В 60, δ=0,15м	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{164,44}{0,99}$
		10,96	Слой кровельного ковра «ТЕХНОЭЛАСТ», δ=0,007м	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0003}$	$\frac{1096,29}{0,33}$
		10,96	Битум. мастика со втопл. защ. слоем из гр. крошки, δ=0,002м	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{1096,29}{9,87}$
Установка оконных блоков	100м ²	820,8	ОК-1 1,5×1,8-304 шт S=820,8м ²	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{304}{24,32}$
Установка витражей	100м ²	127,0	В-1 4,5×3,0-2 шт; В-2 2,0×25,0-2шт S=127,0м ²	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,10}$	$\frac{4}{0,4}$
Установка ворот	100м ²	0,03	ВР-1 3,0×2,4-1 шт; S=3,32м ²	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,20}$	$\frac{1}{0,20}$
Шпатлевка и грунтовка потолка	м ²	754,70	Шпатлевка масляно-клеевая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{754,70}{1,5}$

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]
Улучшенная окраска потолка акриловой краской	м ²	754,70	Краска вододispersионная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00063}$	$\frac{754,70}{0,48}$
Отдела потолка рейкой	м ²	6184,90	Рейки 1шт-0,4м ² 2474шт	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{6184,9}{37,1}$
Штукатурка наружных и внутренних стен, и перегородок δ=0,02м	м ²	18343,60	Раствор готовый отделочный тяжелый	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{366,87}{183,44}$
Шпатлевка стен δ=0,02м	м ²	15003,46	Шпатлевка масляно-клеевая	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,4}$	$\frac{300,07}{420,10}$
Улучшенная окраска стен акриловой краской	м ²	15003,46	Краска вододispersионная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00063}$	$\frac{15003,46}{9,45}$
Укладка керамзобетона ρ=1100кг/м ³ - 50мм	м ²	6466,0	Керамзитобетон ρ=1100кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{323,30}{775,92}$
Устройство гидроизоляции под плитку	м ²	473,60	Гидроизоляция – 2 слоя «Техноэласт ЭПП»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{473,60}{5,68}$
Устройство стяжки из цементно-песчаного раствора М150 – 10-30мм	м ²	6939,60	Цементно-песчаный раствор	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{208,19}{291,46}$
Асфальтобетон для устройства дорог	100м ²	11161,0	Асфальтобетон тV _{общ} = 111,61м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{111,61}{267,86}$

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	1000 м ²	ГЭСН 01-01-031-02	10,0	10,0	3,32	4,15	4,15	Машинист бр.-1
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	ГЭСН 01-01-036-01	0,35	0,35	3,32	0,15	0,15	Машинист бр.-1
Разработка котлована экскаватором навывмет	1000 м ³	ГЭСН 01-01-001-01	1,54	6,40	1,48	0,28	1,18	Машинист бр.-1
Разработка котлована экскаватором с погрузкой	1000 м ³	ГЭСН 01-01-009-02	15,0	15,0	6,29	11,79	11,79	Машинист бр.-1
Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	ГЭСН 01-02-055-07	196,0	196,0	3,41	83,55	83,55	Землекоп 4р-4, 2р.-6
Уплотнение грунта вибротрамбовками	100 м ³	ГЭСН 01-02-005-01	12,53	2,62	1,33	2,08	0,44	Землекоп 4р-2, 2р.-3
Обратная засыпка	1000 м ³	ГЭСН 01-01-034-02	6,1	6,1	1,48	1,13	1,13	Машинист бр.-2
Устройство бетонной подготовки под монолитную фундаментную плиту δ=100мм	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-01	135,0	18,12	1,29	21,77	2,92	Бетонщик 4р-2, 2р.-3
Устройство бетонной подготовки под монолитную фундаментную плиту δ=100мм	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-01	135,0	18,12	1,29	21,77	2,92	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 монолитных колонн подземного этажа	100м ³	ГЭСН 06-05-001-05	722	96,06	0,12	10,83	1,44	Арматурщик 4р-1, 2р.-2 Бетонщик 4р-2
Устройство наружных монолитных ж/б стен подземного этажа $\delta_{ст.}=400\text{мм}; H_{ст.} = 3,8\text{м}$	100м ³	ГЭСН 06-04-001-07	612,0	38,53	2,57	196,61	12,38	Арматурщик 4р-2, 2р.-4 Бетонщик 4р-4
Устройство внутренних монолитных ж/б стен подземного этажа $\delta_{ст.}=250\text{мм}; H_{ст.} = 3,6\text{м}$	100м ³	ГЭСН 06-04-001-06	927	45,17	0,42	48,67	2,37	Арматурщик 4р-1, 2р.-2 Бетонщик 4р-2
Устройство монолитных лестничных маршей и площадок подземного этажа	м ³	ГЭСН 06-01-004-04	12,4	0,2	0,07	0,11	0,00	Арматурщик 4р-1, 2р.-2 Бетонщик 4р-2
Устройство монолитной плиты перекрытия подземного этажа	100м ³	ГЭСН 06-08-001-02	1560,0	30,95	2,37	462,15	9,17	Арматурщик 4р-4, 2р.-8 Бетонщик 4р-8
Кладка перегородок подземного этажа из керамического кирпича $\delta = 120\text{мм}$	100м ²	ГЭСН 08-04-003-04	80,19	2,5	3,17	31,78	0,99	Каменщик 4р.-2, 2р.-3
Утепление стен подземного этажа плитами Пеноплэкс	м ²	ГЭСН 26-01-036-01	16,06	-	6,61	13,27	-	Изолировщик 4р-2, 2р.-3
Устройство монолитных колонн 1-8 этажей	100м ³	ГЭСН 06-05-001-05	722	96,06	1,63	147,11	19,57	Арматурщик 4р-4, 2р.-8 Бетонщик 4р-8

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» [38]
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
Устройство выравнивающей стяжки из цементно-песчаного раствора М 150, $\delta=0,02\text{м}$	100 м ²	ГЭСН 12-01-017-01	24,30	—	10,96	33,29	—	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	—	10,96	3,71	—	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	—	10,96	55,21	—	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	—	10,96	30,91	—	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	—	10,96	154,81	—	Кровельщик 4р-4, 2р.-6
Установка оконных блоков	100м ²	ГЭСН 10-01-034-02	134,73	—	8,21	138,27	—	Столяр 4р-4, 2р.-6
Установка витражей	100м ²	ГЭСН 10-01-034-02	134,73	—	1,27	21,39	—	Столяр 4р-4, 2р.-6
Установка дверных блоков	100м ²	ГЭСН 10-01-047-02	122,57	—	7,68	117,67	—	Столяр 4р-4, 2р.-6
Установка ворот	100м ²	ГЭСН 10-01-046-01	228,66	—	0,03	0,86	—	Столяр 4р-2, 2р.-3
Шпатлевка и грунтовка потолка	100м ²	ГЭСН 15-04-027-06	15,0	—	7,55	14,16	—	Маляр 4р-8, 2р.-12
Улучшенная окраска потолка акриловой краской	100м ²	ГЭСН 15-04-007-01	43,56	—	7,55	41,11	—	Маляр 4р-8, 2р.-12

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» [37]
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
Посадка кустарников	10 шт.	ГЭСН 47-01-009-02	6,16	—	2,40	1,85	—	Рабочий зеленого строительства 4р-2, 2р.-3
Укладка дорог из асфальтобетона	100 м ²	ГЭСН 27-07-001-04	10,21	—	86,26	110,09	—	Асфальтобетонщики 5р-2,4р.-4,3р.-4
Укладка тротуара из асфальтобетона	100 м ²	ГЭСН 27-07-001-04	10,21	—	25,35	32,35	—	Асфальтобетонщики 5р-2,4р.-4,3р.-4
Размещение лавочек	100шт.	ГЭСН 07-05-030-11	103,0	—	0,25	3,22	—	Рабочий 2р.-10
Устройство отмостки	100м ²	ГЭСН 31-01-025-01	34,88	—	1,78	7,76	—	Бетонщик 4р-4, 2р.-6
«Итого» [33]						11163,09	350,12	—
Подготовительные работы 6%						670	—	—
Сантехнические работы 7%						781	—	—
Электромонтажные работы 5%						558	—	—
Неучтенные работы 16%						1786	—	—
Всего						14958,09	350,13	—

Приложение Д
Дополнительные материалы к сметному разделу

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

«Объект	Объект: Офисное здание с подземной стоянкой краткосрочного хранения автомобилей				
Общая стоимость	451 216,95 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2024 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-02-2024 Таблица 02-01-001-04	Административные здания» [27]	1 м ²	9366,4	57,35	9366,4 × 57,35 × 0,84 × 1,00 = 451 216,95
Итого:					451 216,95

Продолжение Приложения Д

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

«Объект	Объект: Офисное здание с подземной стоянкой краткосрочного хранения автомобилей				
Общая стоимость	61 009,20 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2024 г.» [35]				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-01-2024 Таблица 16-06-001-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 0,9 м до 2,5 м с покрытием из асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ² покрытия	25,35	377,60	377,60 × 25,35 × 0,86 × 1,00 = 8 232,06
НЦС 81-02-16-2024 Таблица 16-06-002-02	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,5 м до 6 м с покрытием из асфальтобетонной смеси 2-хслойные	100 м ² покрытия	26,26	562,36	562,36 × 26,26 × 0,86 × 1,00 = 12 700,11
НЦС 81-02-17-2024 Таблица 17-01-002-02	Озеленение территории офисного здания (коэффициент озеленения 0,38)	100 м ² покрытия	74,17	173,38	173,38 × 74,17 × 0,86 × 1,00 = 11 059,25
Итого:					31 991,42

Таблица Д.3 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат» [25]	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
ОС-02-01	Глава 2. Общестроительные работы	451 216,95
ОС-07-01	Глава 7. Малые архитектурные формы Озеленение	20 932,17 11 059,25
Итого		965 925,71
НДС, 20%		193 185,14
ИТОГО по сводному сметному расчету		579 850,04