

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Жилой дом на 48 квартир с супермаркетом

Обучающийся

А.В. Федотов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

С.Г. Никишева

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

Консультанты

канд.техн.наук, доцент М.М. Гайнуллин

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

канд.экон.наук, доцент А.М. Чупайда

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

В.Н. Чайкин

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

канд.техн.наук, А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2023

Аннотация

В бакалаврской работе разработан проект строительства жилого дома на 48 квартир с супермаркетом. Результаты написания выпускной квалификационной работы включают в себя разработку проекта жилого дома, расчет инженерных систем, оценку экономической эффективности проекта, описание основных технологий строительства, планирование и контроль за выполнением работ, сметный расчет и меры по обеспечению безопасности на строительной площадке. Результаты работы могут быть использованы как для личных целей, так и для коммерческой деятельности в области проектирования и строительства жилых объектов.

Выпускная квалификационная работа по проектированию жилого дома выполняется для получения квалификации в области строительного проектирования и демонстрации своих знаний и навыков в этой области. Работа может использоваться для дальнейшего развития карьеры в строительной отрасли или для продолжения образования в магистратуре.

Данная выпускная квалификационная работа включает в себя следующие разделы: архитектурный раздел, в котором рассмотрены этапы проектирования жилого дома; расчетно-конструктивный раздел, посвященный расчету инженерных систем и оценке экономической эффективности проекта; технологический раздел, описывающий основные технологии строительства; раздел организации строительства, включающий в себя планирование и контроль за выполнением работ; сметный расчет, представляющий собой детальную оценку затрат на строительство; и раздел безопасности объекта, в котором рассмотрены меры по обеспечению безопасности на строительной площадке. Результаты работы могут быть использованы как для личных целей, так и для коммерческой деятельности в области проектирования и строительства жилых объектов.

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

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	8
1.1 Исходные данные для проектирования	8
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно-планировочное решение	10
1.4 Конструктивные решения	11
1.4.1 Фундаменты.....	11
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	13
1.4.6 Перемычки	13
1.4.7 Полы	13
1.5 Архитектурно-художественное решение	13
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	14
1.6.1 Расчет наружных стен	14
1.6.2 Расчет покрытия	16
1.7 Инженерные системы	17
2 Расчетно-конструктивный раздел	22
2.1 Исходные данные	22
2.2 Сбор нагрузок	22
2.3 Результаты расчета.....	24
2.4 Расчет армирования элементов здания.....	25
3 Технология строительства.....	27
3.1 Область применения	27
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	28
3.2.1 Подготовительные работы	28
3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов	29

и изделий	29
3.2.3 Выбор монтажных приспособлений	29
3.2.4 Выбор монтажных приспособлений	29
3.2.5 Выбор монтажных приспособлений	30
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	31
3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени	32
3.5 Безопасность труда, пожарная безопасность	33
и экологическая безопасность	33
3.5.1 Безопасность труда	33
3.5.2 Пожарная безопасность	38
3.5.3 Экологическая безопасность.....	40
4 Организация и планирование строительства	46
4.1 Краткая характеристика объекта.....	46
4.2 Определение объемов работ	47
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах	47
4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ ..	48
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	49
4.6 Разработка календарного плана на производство работ	50
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях	51
4.8 Проектирование строительного генерального плана	56
5 Экономика строительства	60
5.1 Пояснительная записка.....	60
6 Безопасность и экологичность технического объекта	63
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая 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	66
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	69
Заключение	71

Список используемой литературы и используемых источников.....	72
Приложение А Дополнительные сведения к Архитектурно-планировочному разделу.....	78
Приложение Б Дополнительные сведения к Расчетно-конструктивному разделу.....	80
Приложение В Дополнительные материалы к разделу «Технология строительства».....	85
Приложение Г Дополнительные материалы к разделу «Организация и планирование строительства».....	88
Приложение Д Дополнительные материалы к разделу «Экономика строительства».....	104

Введение

Выбор объекта проектирования связан с необходимостью увеличения жилого фонда региона за счет проектирования новых домов. В связи с чем тема ВКР связана с проектированием жилого дома на 48 квартир с супермаркетом в монолитном каркасе.

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

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

Выявлены следующие задачи для выполнения поставленной цели – проектирование жилого дома с монолитным каркасом, отраженные в шести разделах выпускной работы: отражение архитектурного ансамбля, проектирование объемно-планировочного и конструктивного решений, теплотехнический расчет ограждающих конструкций, расчет монолитной плиты перекрытия здания, построение и отражение технологического процесса по монтажу монолитной плиты перекрытия дома, выполнение строительного генерального плана и календарного графика производства работ, а также подсчет сметной стоимости строительства с использованием укрупненных норм строительства. Особое внимание при проектировании уделено охране труда и пожарной безопасности, а также экологической безопасности.

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

Результаты написания выпускной квалификационной работы включают в себя разработку проекта жилого дома, расчет инженерных систем, оценку экономической эффективности проекта, описание основных технологий строительства, планирование и контроль за выполнением работ, сметный расчет и меры по обеспечению безопасности на строительной площадке. Результаты работы могут быть использованы как для личных целей, так и для коммерческой деятельности в области проектирования и строительства жилых объектов.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные для проектирования

«Название объекта: Жилой дом на 48 квартир с супермаркетом. Район строительства – г. Самара, пересечение ул. Буянова, ул. Вилоновская, ул. Никитинская» [5].

«Климатический район строительства – III.

Климатический подрайон строительства – А.

Средняя температура наиболее холодных суток – минус 34⁰С.

Абсолютная минимальная температура воздуха – минус 43⁰С.

Зона влажности по климатической карте – сухая.

Температура внутреннего воздуха в помещениях – плюс 20⁰С.

Продолжительность отопительного периода – 196 суток.

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

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

Сейсмичность района – 6 баллов.

Нормативная глубина промерзания грунта – 1.6 м.

Класс по функциональной пожарной опасности – Ф5.2.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0» [38].

1.2 Планировочная организация земельного участка

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

Изменения гидрогеологических и геохимических условий рассматриваемого водоносного горизонта в связи с намечаемой деятельностью не прогнозируются. Участок, отведенный под строительство

жилого здания, располагается в Железнодорожном районе города Самара и имеет размеры в осях 178,1×157,8 м. Сети инженерного обеспечения выполняются согласно техусловиям. Подъезд к проектируемому зданию предусмотрен по улице по внутриквартальному проезду.

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

- ИГЭ №1. Песчано-глинистый состав различной степени уплотнения, с включениями гравия, дресвы и щебня, мощность 2,4-3,4 м;

- ИГЭ №2. Пески средней крупности, серовато-, рыжевато- и зеленовато-коричневыми, однородными и неоднородными, средней плотности и рыхлыми средней. Мощность 0,6-3,3 м.

- ИГЭ №3. Суглинки тугопластичными и полутвердыми, красно-коричневыми. Общая мощность моренных суглинков изменяется в пределах участка от 0,8 до 5,0 м.

На территории, где происходит строительство корпуса, рельеф спокойный. Отметки уровня земли увязаны с существующими зданиями. Проектируемые проезды в местах примыкания к существующим дорогам выведены на отметки существующих дорог. Обеспечен сток дождевых и талых вод с поверхности участков для зеленых насаждений. Поверхностно дождевые стоки с покрытий собираются в дождеприемники и перепускаются в закрытую ливневую канализацию. По периметру здания запроектирована отмостка шириной 700 мм из асфальтового покрытия. Проектным решением предусмотрен подъезд для пожарных машин к зданию с двух сторон: с восточной стороны на территории комплекса по существующему проезду, а также с западной стороны по муниципальной территории, используемой как пожарный проезд. На территории застройки размещается парковка для маломобильных групп населения, а также предусматривается парковка. Вокруг здания предусмотрены асфальтовое покрытие тротуаров. Технико-экономические показатели схемы планировочной организации земельного участка приведены в графической части на листе 1.

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

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

Породы деревьев, посадок подобраны с учетом грунтовых и гидрогеологических условий участка. Зона пешеходных тропинок окружена газонами. Для беспрепятственного и безопасного прохода устраиваются пешеходные настилы и мостики шириной не менее 1,5 м. Временные деревянные настилы и перекидные мостики с перилами для пешеходов должны быть приспособлены для передвижения по ним маломобильных групп населения. Двор и дорожки около проектируемого здания замощены брусчаткой, в местах сопряжения проездов с тротуарами для маломобильных групп населения устроены пандусы с уклоном 10%. Проектом предусмотрены мероприятия по формированию доступной среды для маломобильных групп населения и инвалидов в соответствии со сводом правил по проектированию и строительству [29], [31]. При входе в здание устроен двухмаршевый пандус с уклоном 1:12. Также предусмотрено устройство съездов с уклоном не более 1:10 на пересечении тротуаров с проезжей частью внутренних дорог. Схема планировочной организации земельного участка разработана на листе 1 графической части проекта.

1.3 Объемно-планировочное решение

Объект проектирования представляет собой две секции стоящегося 9-ти этажного жилого здания размерами по разбивочным осям 16,8×17,7 м и 18,6×17,7 м. Высота здания – 31,3 м. Высота первого этажа – 3,0 м. Изолированные квартиры, состоят из жилых комнат и подсобных помещений.

Высота типового этажа – 3,0 м. Технический этаж расположен на отметке плюс 21,300. Высота технического этажа – 2,9 м. Дом имеет общий узел вертикальных коммуникаций (лестничная) для группы поверхностно объединенных квартир. Объемно – планировочные решения здания супермаркета приняты согласно технологическим процессам и условий прогрессивных методов торговли.

1.4 Конструктивные решения

Конструктивная схема здания – каркасная, состоит из монолитных ж/б плит перекрытиями и монолитных стен. Материал несущих конструкций – монолитный железобетон.

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

1.4.1 Фундаменты

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

Армирование верхней и нижней зоны плиты фундамента предусматривает основное непрерывное армирование и дополнительное локальное. Основное армирование выполняется отдельными стержнями А500С ГОСТ 34028-2016, соединяемых в местах пересечений вязальной

проволокой. Дополнительное армирование выполняется отдельными стержнями. Дополнительная арматура соединяется с основной вязальной проволокой. Для обеспечения защитного слоя нижней арматуры по подготовке устанавливаются фиксаторы. Проектное положение верхней арматуры обеспечивается специальной поддерживающей рамной конструкцией. Открытый котлован должен быть освидетельствован геологом с составлением соответствующего акта. В случае несоответствия грунтов основания принятым в проекте, фундаменты подлежат корректировке.

После монтажа фундамента обязательно устраивается вертикальная и горизонтальная гидроизоляция. Вертикальная гидроизоляция производится обмазкой мастикой ТехноНИКОЛЬ №24 (МГТН) холодного нанесения, а горизонтальная укладывается в 2 слоя рулонной. По всему периметру здания устраивается асфальтобетонная отмостка шириной 1 м с обязательным уклоном – 0,05 % для отвода осадков от стен и фундаментов здания.

Фундаментные блоки приняты по ГОСТ 13579-2018 [5] и монтируются на цементно-песчаном растворе марки М100.

1.4.2 Стены и перегородки

Наружные стены ниже 0,000 – из монолитного железобетона класса В25, выше 0,000 – стены $\delta=380$ мм выполнены из керамического кирпича ГОСТ 379-2015, с толщиной наружного утеплителя 100 мм.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

Перекрытие и покрытие приняты монолитными железобетонными из бетона класса В25 $\delta=200$ мм.

Кровля запроектирована плоской с внутренним организованным водоотводом.

1.4.4 Лестницы

Лестницы запроектированы железобетонными монолитными, бетон В25. Армирование всех железобетонных элементов лестницы принято вязаным из отдельных стержней.

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 ГОСТ 948-2016» [2].

1.4.7 Полы

Полы в залах супермаркета, лестничной клетке, тамбурах – керамогранит, в жилых комнатах, спальнях, прихожих, кухнях – линолеум, в помещения с влажным режимом – керамическая плитка [36].

Экспликация полов приведена в таблице А.2 приложения А.

1.5 Архитектурно-художественное решение

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

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

Наружная отделка жилого дома предусматривается с применением наружного утепления базальтовой плитой ТЕХНОВЕНТ 100мм $\gamma=80$ кг/м³. Отделка стен предусматривает верхний слой в виде декоративной силикатной штукатурки.

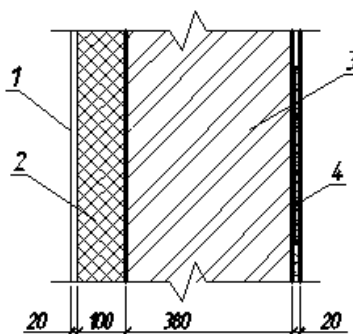
Мусоропроводы красят масляной краской с отделкой стен глазурованной плиткой. Остекление квартир выполнено с применением двухкамерных стеклопакетов из алюминиевого профиля.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

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

1.6.1 Расчет наружных стен

Конструкции состава стены ограждения представлена на рисунке 1.



1 – фактурный слой фасадной системы, 2 – утеплитель ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОРУФ 70; 3 – кирпичная стена; 4 – известково-песчаный раствор

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]
Фактурный слой фасадной системы	0,020	0,76
ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОРУФ 70	X	0,041
Кладка из кирпича керамического на цементно-песчаном растворе	0,380	0,58
Известково-песчаный раствор	0,020	0,70

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

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

«Требуемое сопротивление теплопередаче по формуле 1:

$$GCOП = (t_v - t_{от}) \cdot Z_{от}, \text{°C} \cdot \text{сут} \quad [34] \quad (1)$$

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

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

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

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

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

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

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

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

$$R_{факт} > R_{тр} \quad [34],$$

$$\frac{\delta_x}{0,041} = 3,09 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,38}{0,58} + \frac{0,02}{0,7} + \frac{1}{23} \right),$$

$$\delta_x = 0,091.$$

Выполняем проверку:

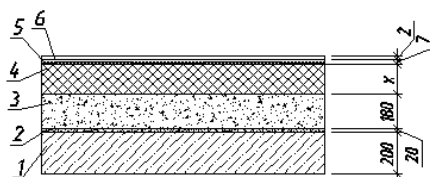
$$R_{\text{факт}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,10}{0,041} + \frac{0,38}{0,58} + \frac{0,02}{0,7} + \frac{1}{23} = 3,31,$$

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

«Условие выполнено» [45].

1.6.2 Расчет покрытия

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



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

Рисунок 2 – Слои покрытия

Таблица 2 – Конструкция кровли

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

По формуле 3 определяем толщину утеплителя:

$$\frac{\delta_x}{0,041} = 4,62 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,002}{0,27} + \frac{0,007}{0,17} + \frac{0,18}{0,15} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,20}{1,92} + \frac{1}{23} \right)$$
$$\delta_x = 0,126$$

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

Выполняем проверку:

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

1.7 Инженерные системы

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

Подвал жилого дома предназначен для размещения элементов систем инженерного оборудования отопления, вентиляции, водоснабжения и канализации. В блок – секциях предусмотрено следующее инженерное оборудование: водопровод, канализация, газообеспечение, горячее водоснабжение, центральное отопление, электроосвещение, слаботочные приспособления (телефон, интернет, телевидение), внутренние водостоки, и мусоропровод. Трасса теплосети запроектирована из стальных бесшовных горячедеформированных труб (ГОСТ 8732-78, группа В, сталь 20 ГОСТ 1050-88) в полиэтиленовой оболочке (по улице) и стальной оцинкованной оболочке (по помещению) в пенополиуретановой изоляции (ГОСТ 30732-2006) по техническому коридору подвала. Отопление централизованное водяное с радиаторами М-140-АО от источника тепла, размещанного вне дома. Система

радиаторного отопления запроектирована двухтрубная с верхним расположением подающей и обратной магистралей. Все приборы отопления в общественных и подсобных помещениях приняты стальные панельные радиаторы Purmo, воздушно-отопительные агрегаты приняты VR фирмы Volcano. Все трубопроводы магистральные, а также стояки радиаторного отопления выполнены из полипропиленовых труб PN-20 производства фирмы Aquatherm. Согласно техническим условиям, водоснабжение проектируемых зданий предусматривается от существующей магистрали. Горячее водоснабжение централизованное, от наружных сетей. Водопровод – хозяйственно – питьевой от уличных сетей. Канализация –отвод сточных вод предусмотрен в наружную канализационную сеть. Газообеспечение – от уличных сетей с природным газом. Электрооборудование - от сети с напряжением 220 V. Водоснабжение выполняется выведенной в водомерный узел, согласно [31], [35]. Хозяйственно-питьевое водоснабжение общежитие холодной водой, осуществляется от ввода водопровода Ду 80 мм с установкой общего коммерческого водомерного узла. Ко всей системе водоснабжения принят турбинный счетчик холодной воды фирмы «Zenner» [41].

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

Проектируемое здание оборудуется следующими внутренними и наружными системами водоснабжения:

- В1 – хозяйственно-питьевой водопровод;
- В2 – противопожарный водопровод;
- Т3, Т4 – горячее и циркуляционное водоснабжение;
- К1 – канализация бытовая для отвода стоков от сантехнических приборов в наружные сети бытовой канализации;
- К2 – канализация дождевая самотечная для отвода дождевых и талых вод с кровли здания в наружные сети дождевой канализации» [24].

Канализация осуществляется самотеком во внутривозвращаемые проектируемые сети располагаемые во дворе здания, которые впоследствии подключены к городскому коллектору фекальной канализации, согласно выписанным техническим условиям. Энергоснабжение – от городской сети напряжением 380/220В. Вся проводка укладывается в пластмассовых пакетах (гофра) согласно требованиям безопасности.

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

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

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

городской кольцевой сети. Тушение любой точки здания обеспечивается не менее чем двумя гидрантами, расположенными на расстоянии не более 150 м от здания. Трасса теплосети запроектирована из стальных бесшовных горячедеформированных труб (ГОСТ 8732-78, группа В, сталь 20 ГОСТ 1050-88) в полиэтиленовой оболочке (по улице) и стальной оцинкованной оболочке (по помещению) в пенополиуретановой изоляции (ГОСТ 30732-2006). Под проезжей частью местного проезда, учитывая стесненные условия, тепловая сеть запроектирована бесканально с минимальным заглублением до верха изоляции трубопровода 0,8 м.

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

Для достижения в помещениях и на прилегающих к зданиям территориях нормируемых

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

Выводы по разделу

В архитектурном разделе проекта жилого дома учитываются множество факторов, начиная от планировки помещений и заканчивая интеграцией здания в окружающую среду. Важными элементами являются выбор

материалов и отделки, конструктивная схема, теплотехнический расчет и инженерные системы. Все это позволяет создать удобное и комфортное жилье, которое соответствует требованиям клиента и окружающей среды. Отражены основные конструктивные и объемно-планировочные решения по проектируемому объекту. В архитектурном разделе выпускной квалификационной работы разрабатывается проект жилого дома, который включает в себя планировку помещений, фасады здания, выбор материалов и отделки, а также общую концепцию дизайна. Также в этом разделе описаны особенности местности, на которой будет расположен дом, и принятые решения по интеграции здания в окружающую среду. Теплотехнический расчет отражает основные характеристики подобранных теплоизоляционных материалов. В проекте жилого дома с учетом наличия торговых залов на первом этаже необходимо уделить особое внимание зонированию и разделению пространства. Важно также учесть особенности инженерных систем, которые должны обеспечивать комфортное проживание жильцов и работу торговых помещений. Правильный выбор материалов и конструктивной схемы позволит создать устойчивое и безопасное здание, а теплотехнический расчет обеспечит экономичность и энергоэффективность. Все эти факторы в комплексе позволят создать качественное жилье, соответствующее требованиям клиента и учитывающее особенности окружающей среды.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Объект проектирования представляет собой две секции стоящегося 9-ти этажного жилого здания размерами по разбивочным осям 16,8×17,7 м и 18,6×17,7 м. Высота здания – 31,3 м. Высота первого этажа – 3,0 м. Изолированные квартиры, состоят из жилых комнат и подсобных помещений.

Высота типового этажа – 3,0 м. Технический этаж расположен на отметке плюс 21,300. Высота технического этажа – 2,9 м. Дом имеет общий узел вертикальных коммуникаций (лестничная) для группы поверхностно объединенных квартир. Объемно – планировочные решения здания супермаркета приняты согласно технологическим процессам и условий прогрессивных методов торговли. Принятая конструктивная схема жилого здания обеспечивает прочность, жесткость и устойчивость здания на стадии возведения и в период эксплуатации при действии всех расчетных нагрузок и воздействий. Прочность несущих элементов здания обеспечивается материалом конструкций, а также армированием, назначаемым по результатам выполненных расчетов элементов здания.

Расчет несущих конструкций здания (фундамента) выполнен на основе метода конечных элементов с использованием программного комплекса ПК «Лира-Сапр 2013». Стены лестничной клетки и лифтовой шахты выполнены из монолитного железобетона и являются диафрагмами жёсткости.

2.2 Сбор нагрузок

При расчете здания учтены следующие нагрузки и воздействия:

- вертикальные постоянные нагрузки, от собственного веса несущих конструкций;

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

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

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

- коэффициент надежности по назначению здания γ_n принят равным 1.0;
- расчетный вес снегового покрова для III снегового района согласно СП 20.13330.2016 – 1.80 кПа;
- нормативное значение ветрового давления для I ветрового района – 0.24 кПа. Сбор нагрузок на плиты перекрытия указаны в таблице 3, стен – в таблицах 4 и 5.

Таблица 3 – Нагрузка на 1 м² перекрытия

«Наименование»	Нормативная нагрузка, кН/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ² » [31]
Постоянная			
– Линолеум толщиной 4мм $\gamma=1300$ кг/м ³	0,05	1,3	0,07
– Мастика клеящая толщиной 1мм $\gamma=1,3$ кг/м ³	0,01	1,3	0,01
– Выравнивающая цементно-песчаная стяжка толщиной 35 мм $\gamma=1800$ кг/м ³	0,63	1,3	0,82
– Керамзитобетон толщиной 60мм $\gamma=900$ кг/м ³	0,54	1,3	0,70
– Монолитная жб плита перекрытия толщиной 200мм $\gamma=2500$ кг/м ³	5,0	1,1	5,5
– Нагрузка от перегородок	0,74	1,3	0,96
Итого	6,97	-	8,06
- Полезная нагрузка	1,5	1,3	1,95
Итого	8,47	-	10,01

Таблица 4 – Сбор нагрузок на 1 м.п. монолитных стен толщиной 200 мм

«Наименование»	Нормативная нагрузка, кН/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ² » [31]
Постоянная			
– Штукатурка декативная толщиной 20мм $\gamma=1800\text{кг/м}^3$	0,36	1,3	0,47
– Утеплитель – минплита толщиной 100мм $\gamma=35\text{кг/м}^2$	0,04	1,3	0,05
– Кирпичная стена из керамического кирпича толщиной 380мм $\gamma=1800\text{кг/м}^2$	6,84	1,1	7,52
– Штукатурка цементно-песчаная стяжка толщиной 10мм $\gamma=1800\text{кг/м}^3$	0,18	1,3	0,23
– Монолитная жб стена толщиной 200мм $\gamma=2500\text{кг/м}^3$	5,0	1,1	5,5
Итого	12,42	-	13,77

Таблица 5 – Сбор нагрузок на 1 м.п. монолитных стен толщиной 400 мм

«Наименование»	Нормативная нагрузка, кН/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ² » [31]
Постоянная			
– Штукатурка декативная толщиной 20мм $\gamma=1800\text{кг/м}^3$	0,36	1,3	0,47
– Утеплитель – минплита толщиной 100мм $\gamma=35\text{кг/м}^2$	0,04	1,3	0,05
– Кирпичная стена из керамического кирпича толщиной 380мм $\gamma=1800\text{кг/м}^2$	6,84	1,1	7,52
– Штукатурка цементно-песчаная стяжка толщиной 10мм $\gamma=1800\text{кг/м}^3$	0,18	1,3	0,23
– Монолитная жб стена толщиной 400мм $\gamma=2500\text{кг/м}^3$	10,0	1,1	11,0
Итого	17,42	-	19,27

2.3 Результаты расчета

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

- определить число степеней свободы;

- создать геометрические элементы, определяющие топологию расчетной схемы (стержневые КЭ);
- установить связи на узлы расчетной схемы, моделирующие опирание;
- определить механические параметры материалов и габариты поперечных сечений элементов расчетной схемы;
- задать внешние нагрузки (в том числе собственный вес) и разгруппировать их по загрузениям» [30].

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

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

2.4 Расчет армирования элементов здания

Расчёт армирования выполнялся в программе «Лира-Сапр 2013». На рисунке 3 отражены параметры материалов перекрытия.

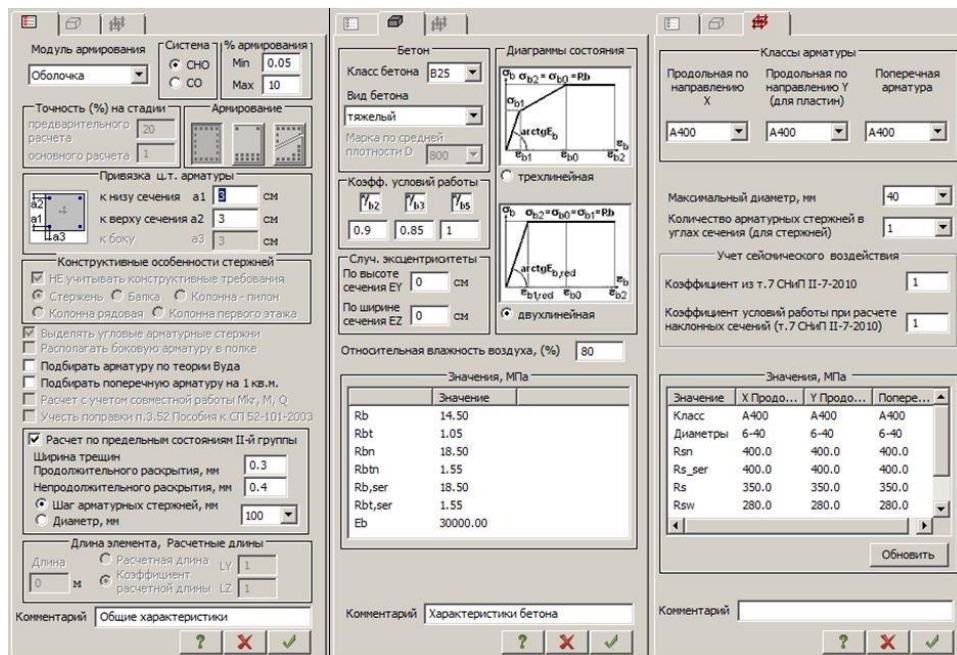


Рисунок 3 – Параметры материалов перекрытия

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

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

Выводы по разделу

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

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

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта на монтаж кровельного покрытия – это документ, который содержит информацию о последовательности и методах выполнения работ по монтажу кровельного покрытия. В ней указываются все этапы работ, необходимые материалы, инструменты, технические требования и прочие детали, необходимые для правильного выполнения работ. Такая карта помогает обеспечить качественное и безопасное выполнение работ по монтажу кровли.

Технологическая карта разработана на устройство кровельного покрытия на отметке плюс 27,600 м жилого дома на 48 квартир с супермаркетом по адресу: г. Самара, пересечение ул. Буянова, ул. Вилоновская, ул. Никитинская. Размеры здания в осях: 16,8×17,7 м и 18,6×17,7 м. Объект проектирования представляет собой две секции стоящегося 9-ти этажного жилого здания размерами по разбивочным осям 16,8×17,7 м и 18,6×17,7 м. Высота здания – 31,3 м. Высота первого этажа – 3,0 м. Изолированные квартиры, состоят из жилых комнат и подсобных помещений.

Высота типового этажа – 3,0 м. Технический этаж расположен на отметке плюс 21,300. Высота технического этажа – 2,9 м. Дом имеет общий узел вертикальных коммуникаций (лестничная) для группы поверхностно объединенных квартир. Объемно – планировочные решения здания супермаркета приняты согласно технологическим процессам и условий прогрессивных методов торговли.

Принятая конструктивная схема жилого здания обеспечивает прочность, жесткость и устойчивость здания на стадии возведения и в период эксплуатации при действии всех расчетных нагрузок и воздействий. Прочность несущих элементов здания обеспечивается материалом

конструкций, а также армированием, назначаемым по результатам выполненных расчетов элементов здания.

Состав кровли отражен в графической части на листе 4. Исходным материалом для разработки технологической карты на кровельные работы является СП 17.13330.2017. Кровли. Технические решения, принятые в техкарте, соответствуют требованиям норм действующих на территории РФ и, при соблюдении требований нормативной документации, обеспечивают безопасные условия при производстве кровельных работ.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Подготовительные работы

В подготовительный период выполняется подготовка строительной площадки.

Перед началом выполнения работ необходимо:

- проверить общее состояние основания (места работ);
- обеспечить работников предохранительными поясами, спецодеждой, спецобувью, касками и другими средствами индивидуальной защиты.

Работы, выполняемые без средств подмащивания или не имеющих защитных ограждений высотой не менее 1,1 м, производятся с применением удерживающих или страховочных привязей. Все строительные материалы, применяемые при монтаже кровли, переносятся по покрытию с использованием тележек и тачек. После завершения рабочего дня необходимо производить уборку. Крупный габаритный мусор (например, поддоны от минеральной ваты) следует укладывать в стопки и пачки, мелкий мусор складывается в полиэтиленовые мешки. Затем отходы спускаются с помощью грузоподъемной техники.

3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий

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

3.2.3 Выбор монтажных приспособлений

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

3.2.4 Выбор монтажных приспособлений

«Высота подъема крюка:

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

где H_0 – высота возводимого здания от уровня крана;

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

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

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

$$H_k = 31,30 + 1 + 3,3 + 4,0 = 39,60 м$$

«Определение грузоподъемности крана:

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

где $Q_э = 2,5 т$ – наибольшая масса монтажного элемента;

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

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

$$Q_k = 2,5 + 0,307 + 0,037 = 2,844 т$$

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

$$Q_{крана} \geq Q_{расч} = 12,5 т \geq 3,41 т$$

«Вылет крюка

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

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

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

$c = 17,7\text{ м}$ – ширина здания» [9].

$$L_k = \frac{7,5}{2} + 3,5 + 17,70 = 24,95\text{ м}$$

Для безопасной работы крана также необходимо, чтобы соблюдалось условие:

$$a/2 + b \geq R_n + 0,75$$

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

Условие соблюдается.

Требуемым характеристикам соответствует башенный кран КБ-474-11. Башня представляет собой тип «наращиваемых сверху» кранов. График грузотехнических характеристик крана отражен в графической части на листе 6.

3.2.5 Выбор монтажных приспособлений

В состав работ, рассматриваемых технологической картой, входят:

- подготовка поверхности;
- нанесение праймера на основание;
- устройство пароизоляции;
- устройство уклонообразующего слоя;
- устройство теплоизоляционного слоя;
- устройство сборной стяжки;
- устройство наплавленной кровли из наплаваемого рулонного

материала в два слоя.

Необходимо подготовить поверхность, убедиться, что поверхность, на которую будет укладываться теплоизоляция, чистая, сухая и ровная. Огрунтовку основания выполняют битумными праймерами. При температуре воздуха ниже минус 5 градусов допускается разбавление битумного праймера бензином. Пароизоляцию из рулонного материала укладывают насухо или с применением газовых горелок с перехлестом боковых полотнищ в 70-100 мм.

Необходимо установить пароизоляционную мембрану на подготовленную поверхность с помощью специальных клеев или других крепежных средств. Пароизоляция предотвращает проникновение влаги и паров в теплоизоляцию. Ложите плиты теплоизоляции. Начните укладку плит снизу вверх, тщательно прижимая их к поверхности. По необходимости можно обрезать плиты, используя острый нож или специальные инструменты для обрезки плит по нужным размерам и формам. Также необходимо заполнить швы, используя специальный клей или герметик для заполнения швов между плитами теплоизоляции.

Плиты должны быть плотно уложены друг к другу, чтобы исключить образование пустот и мостов холода. Боковой нахлест с соседним полотнищем должен проходить через водоприемную воронку.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Контроль качества ремонтных работ включает следующие виды контроля и надзора:

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

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

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

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

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

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

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

3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Трудоемкость работ рассчитываем по формуле:

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

Итоги вычисления трудоемкости работ сведены в таблицу В.4.

«Время производства выполнения работ:

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

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

3.5 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность

3.5.1 Безопасность труда

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

- обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования) для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном Минздравом России;

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

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

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

- шум,
- вибрация,
- повышенное содержание в воздухе рабочей зоны пыли и вредных веществ,
- нахождение рабочего места на высоте,

- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может пройти через тело человека.

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

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

В процессе повседневной деятельности машинисты должны:

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

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

При обслуживании крана двумя лицами – машинистом и его помощником или при наличии на кране стажера ни один из них не должен отходить от крана даже на короткое время, не предупредив об этом остающегося на кране. При необходимости ухода с крана машинист обязан остановить двигатель. Перед включением механизмов перемещения груза машинист обязан убедиться, что в зоне перемещения груза нет посторонних лиц и дать предупредительный звуковой сигнал. Передвижение крана 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 ежедневном техническом обслуживании крана машинист обязан:

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

Требования безопасности по окончании работы.

По окончании работы машинист обязан:

- опустить груз на землю;
- отвести кран на предназначенное для стоянки место, затормозить его;

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

3.5.2 Пожарная безопасность

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

На каждом объекте должна быть обеспечена безопасность людей при пожаре, а также разработаны инструкции о мерах пожарной безопасности для каждого взрывопожароопасного и пожароопасного участка (мастерской, цеха и т.п.) в соответствии с обязательным. Все работники предприятий должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа, а при изменении специфики работы проходить дополнительное обучение по предупреждению и тушению возможных пожаров в порядке,

установленном руководителем. Ответственных за пожарную безопасность отдельных территорий, зданий, сооружений, помещений, цехов, участков, технологического оборудования и процессов, инженерного оборудования, электросетей и т.п. определяет руководитель предприятия.

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

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

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

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

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

– обеспечивать своевременное выполнение требований пожарной безопасности, предписаний, постановлений и иных законных требований государственных инспекторов по пожарному надзору и иных уполномоченных лиц;

– создавать и содержать на основании утвержденных в установленном порядке норм, перечней особо важных и режимных объектов и предприятий, на которых создается пожарная охрана, органы управления и подразделения пожарной охраны в соответствии с утвержденными нормами;

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

3.5.3 Экологическая безопасность

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

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

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

Применение наилучших доступных технологий направлено на комплексное предотвращение и (или) минимизацию негативного воздействия на окружающую среду. К областям применения наилучших доступных технологий могут быть отнесены хозяйственная и (или) иная деятельность,

которая оказывает значительное негативное воздействие на окружающую среду, и технологические процессы, оборудование, технические способы и методы, применяемые при осуществлении хозяйственной и (или) иной деятельности. Области применения наилучших доступных технологий устанавливаются Правительством Российской Федерации.

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

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

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

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

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

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

утвержденным проектам с соблюдением требований технических регламентов в области охраны окружающей среды. Запрещаются строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов до утверждения проектов и до установления границ земельных участков на местности, а также изменение утвержденных проектов в ущерб требованиям в области охраны окружающей среды. При осуществлении строительства и реконструкции зданий, строений, сооружений и иных объектов принимаются меры по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рекультивации земель в соответствии с законодательством РФ.

Выводы по разделу

В выполненном разделе технология строительства описан процесс устройства кровельного покрытия на отметке плюс 27,600 м жилого дома на 48 квартир с супермаркетом.

Технологическая карта на монтаж кровли – это документ, который содержит информацию о последовательности и способах выполнения работ по устройству теплоизоляционного и гидроизоляционного покрытия. В технологической карте указываются требования к качеству используемых материалов, а также методы контроля качества и испытаний. Технологическая карта позволяет обеспечить единый подход к выполнению работ по кладке стены из блоков и гарантировать высокое качество конечного результата.

Технологическая карта составляется для обеспечения единых стандартов и требований к качеству работ. Этот документ позволяет контролировать процесс выполнения работ и гарантировать, что все этапы будут выполнены в соответствии с установленными нормами и правилами. Технологическая карта также помогает избежать ошибок и недочетов в процессе работы, что позволяет снизить риски возникновения проблем в будущем.

В итоге, составление технологической карты позволяет обеспечить высокое качество и надежность конструкции.

Технология строительства двухслойной кровли из битумного наплавляемого материала является эффективным и надежным способом защиты здания от воздействия атмосферных факторов. Выполнение технологической карты на монтаж этой кровли позволяет обеспечить качественное и безопасное выполнение всех этапов работ, начиная от подготовки поверхности до установки дренажной системы. Оценка прочности и несущей способности монолитной железобетонной плиты перекрытия также является важным этапом в процессе строительства, который позволяет обеспечить устойчивость и безопасность здания в эксплуатации. В целом, правильный выбор технологии строительства и выполнение всех необходимых расчетов и процедур являются ключевыми факторами для достижения высокого уровня качества и надежности здания.

4 Организация и планирование строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Разрабатывается проект организации строительства нового жилого дома на 48 квартир с супермаркетом.

Объект проектирования представляет собой две секции строящегося 9-ти этажного жилого здания размерами по разбивочным осям 16,8×17,7 м и 18,6×17,7 м. Высота здания – 31,3 м. Высота первого этажа – 3,0 м. Изолированные квартиры, состоят из жилых комнат и подсобных помещений.

Высота типового этажа – 3,0 м. Технический этаж расположен на отметке плюс 21,300. Высота технического этажа – 2,9 м. Дом имеет общий узел вертикальных коммуникаций (лестничная) для группы поверхностно объединенных квартир. Объемно – планировочные решения здания супермаркета приняты согласно технологическим процессам и условий прогрессивных методов торговли.

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

При выборе конструктивной схемы важно учесть материал несущих конструкций для адаптации к протекающим процессам, а также должны быть безопасны во время эксплуатации. Проектируемое здание отвечает необходимым функциональным требованиям, имеет оригинальную архитектуру. Объект расположен в пешеходной доступности от остановок общественного транспорта.

Проект организации строительства – это документ, который содержит все необходимые сведения о строительстве объекта, его характеристиках,

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

4.2 Определение объемов работ

«Ведомость объемов работ заполняется подсчетом работ по чертежам. Единицы измерения объемов работ следует брать исходя из ЕНиР, для определения в последующем трудоемкости. Расчеты выполняем в табличной форме в приложении 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 9:

$$Q > Q_э + Q_c + Q_{гр}, \quad (9)$$

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

«Высота подъема крюка по формуле 10:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_{\text{э}} + h_{\text{ст}} \text{ [13].} \quad (10)$$

« H_0 – превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки крана, м; h_3 – запас, требующийся по условиям безопасности для удобства монтажа; $h_{\text{эл}}$ – высота (толщина), монтируемого элемента; $h_{\text{ст}}$ – высота строповки монтируемого элемента» [13].

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 строительно-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». [11]

«Применяемые данные по затратам труда и машиновремени взятые по ГАСН отражены в формуле 11:

$$T = \frac{V \cdot H_{\text{вр}}}{8}, \quad (11)$$

где V – необходимый объем в выполненных работах;

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

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

4.6 Разработка календарного плана на производство работ

«Количество дней проведения работы по формуле 12:

$$T = \frac{T_p}{n} \cdot k, \text{ дни} \quad (12)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

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

«Среднее число рабочих на объекте по формуле 13:

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \cdot k}, \text{ чел} \quad (13)$$

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].

$$R_{cp} = \frac{11385,06}{575 \cdot 1} = 21 \text{ чел.}$$

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов по формуле 14:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (14)$$

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

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

$$\alpha = \frac{21}{30} = 0,70.$$

«Степень достигнутой поточности строительства по времени по формуле 15:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} \gg [11]. \quad (15)$$

$$\beta = \frac{152}{575} = 0,26.$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях

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

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

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

«Из графика движения рабочих $R_{max} = 30$ чел., в том числе для жилищно-гражданского строительства:

$$N_{ИТР} = N_{раб} \cdot 0,11 = 30 \cdot 0,11 = 4 \text{ чел.},$$

$$N_{служ} = N_{раб} \cdot 0,036 = 30 \cdot 0,036 = 2 \text{ чел.},$$

$$N_{МОП} = N_{раб} \cdot 0,015 = 30 \cdot 0,015 = 1 \text{ чел.} \gg [11].$$

«Общее число рабочих по формуле 16:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП}, \quad (16)$$

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

$$\langle N_{\text{общ}} = 30 + 4 + 2 + 1 = 37 \text{ чел.} \rangle [11].$$

«Расчетное число рабочих в наиболее загруженную смену по формуле 17:

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05, \quad (17)$$

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

$$\langle N_{\text{расч}} = 37 \cdot 1,05 = 39 \text{ чел} \rangle [11].$$

«Расчет запаса материалов по формуле 18:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (18)$$

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 19:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \rangle [11]. \quad (19)$$

«Необходимая площадь, для складирования определенного вида материалов по формуле 20:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot k_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (20)$$

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

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

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

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

Для противопожарного обеспечения – тушение пожара на стройплощадке. Временное водоснабжение осуществляется от существующей сети водопровода. Место подключения согласовывается со снабжающей организацией. Потребность $Q_{тр}$ в воде определяется суммой расхода воды на производственные $Q_{пр}$ и хозяйственно-бытовые $Q_{хоз}$ нужды по формуле 21:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \quad (21)$$

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

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

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

Расход воды на производственные нужды, л/с – устройство монолитной плиты площадок:» [13].

$$\ll Q_{пр} = \frac{K_{ну} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_ч}{3600 \cdot t_{см}} = \frac{1,2 \cdot 200 \cdot 19,90 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,22 \text{ л/с,} \gg [13].$$

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

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

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

$K_ч$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

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

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

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d} = \frac{25 \cdot 39}{3600 \cdot 8} + \frac{31 \cdot 50}{60 \cdot 98} = 0,30 \text{ л/с},$$

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

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

«Общий расход воды для обеспечения нужд строительной площадки:

$$Q_{\text{общ}} = 0,22 + 0,30 + 10 = 10,52 \text{ с/л} \text{» [13].}$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети определяем по формуле 22:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \quad (22)$$

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

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

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 10,52}{3,14 \cdot 2}} = 81,86 \text{ мм.}$$

«Диаметр временной сети хозяйственно-бытовой канализации принимаем равным: $D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 81,15 = 114,6 \text{ мм.}$ Принимаем $D_{\text{кан}} = 120 \text{ мм}$ » [13].

«Потребность в электроэнергии, кВт·А, определяется на период выполнения максимального объема строительного-монтажных работ по формуле 23:

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum K_{3c} \cdot P_{ов} + \sum K_{4c} \cdot P_{он} \right) \quad (23)$$

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

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

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

$$P_p = 1,05 \cdot (81,83 + \sum 7,334 \cdot 1 + \sum 3,19 \cdot 0,8) = 96,30 \text{ кВт.}$$

«Мощность силовых потребителей равна:

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

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

$$P = P_p \cdot \cos \phi = 96,3 \cdot 0,8 = 77,04 \text{ кВт.} \quad [13]$$

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

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l} = \frac{0,2 \cdot 2 \cdot 13847,83}{1000} = 6 \text{ шт,}$$

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

4.8 Проектирование строительного генерального плана

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

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

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

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

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

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

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

«Зона обслуживания равна максимальному вылету стрелы 33 м.

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без}; \quad (24)$$

Опасная зона работы крана – зона возможного падение груза при его перемещении по формуле 25:

$$R_{оз} = R_{пс} + 5; \quad (25)$$

где $R_{пс}$ – радиус падения стрелы.

$$R_{оп} = 33 + 1 + 7 = 41 \text{ м} \gg [13].$$

Выводы по разделу

Организация и планирование строительства являются важными этапами в процессе строительства здания. Они позволяют обеспечить эффективное использование ресурсов, оптимизировать производственные процессы и

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

В данной работе был разработан ППР на возведение жилого дома на 48 квартир с супермаркетом. Проект организации строительства – это документ, который содержит все необходимые сведения о строительстве объекта, его характеристиках, условиях и порядке выполнения работ. В проекте организации строительства указываются технологические, экономические, правовые, организационные и другие аспекты строительства. Он включает в себя различные разделы, такие как график работ, список необходимых материалов и оборудования, требования к кадрам. Проект организации строительства является основным документом, на основе которого осуществляется планирование и контроль за строительством объекта.

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

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

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

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Объект: Жилой дом на 48 квартир с супермаркетом по адресу: г. Самара, пересечение ул. Буянова, ул. Вилоновская, ул. Никитинская. Объект проектирования представляет собой две секции стоящегося 9-ти этажного жилого здания размерами по разбивочным осям 16,8×17,7 м и 18,6×17,7 м. Высота здания – 31,3 м. Высота первого этажа – 3,0 м. Изолированные квартиры, состоят из жилых комнат и подсобных помещений.

Высота типового этажа – 3,0 м. Технический этаж расположен на отметке плюс 21,300. Высота технического этажа – 2,9 м. Дом имеет общий узел вертикальных коммуникаций (лестничная) для группы поверхностно объединенных квартир. Объемно – планировочные решения здания супермаркета приняты согласно технологическим процессам и условий прогрессивных методов торговли.

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

Материал несущих конструкций – монолитный железобетон. «Фундамент – сплошная железобетонная монолитная плита. Толщина плиты 800 мм, бетон класса В25, марка бетона по водонепроницаемости W6, по морозостойкости - F75» [37]. «Двери в помещениях приняты в соответствии с технологическими требованиями к функциональному назначению помещений и требованиями норм по пожарной безопасности» [11]. «Окна предусмотрены индивидуальные, профили металлопластиковые, с однокамерными стеклопакетами. Двери внутренние – противопожарные, металлические, из

алюминиевых профилей» [1]. Благоустройство территории предусматривает комплексные мероприятия по организации необходимых подходов и подъездов в увязке с прилегающими улицами. Выполнено асфальтобетонное покрытие проездов, отстоков вокруг зданий и плиточное покрытие пешеходных дорожек и площадок. Предусмотрена установка малых архитектурных форм и художественное оформление. Для удобства передвижения маломобильных групп населения предусматриваются на их пути устройство пандусов. На участке принято озеленение посадкой саженцами деревьев и кустарников в рядовых и групповых посадках. Озеленение территории осуществляется с помощью посевного газона.

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

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

Объектный сметный расчет стоимости строительства отражен в таблице Д.1 приложения Д. Объектный сметный на благоустройство и озеленение представлен в таблице Д.2 приложения Д. Сводный сметный расчет стоимости строительства производственно-складского корпуса 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 жилого дома на 48 квартир с супермаркетом в г. Самара. При расчете использовались укрупненные нормативы цен строительства.

Конечная цель расчета сметной стоимости строительства заключается в определении ожидаемых затрат на проект строительства. Это включает в себя все расходы, связанные с покупкой материалов, оплатой труда рабочих, арендой оборудования и транспорта, а также другие расходы, связанные с процессом строительства. Расчет сметной стоимости помогает управлять бюджетом проекта и планировать его выполнение в соответствии с финансовыми возможностями. Расчет сметной стоимости строительства необходим для определения ожидаемых затрат на проект и управления бюджетом проекта. Это позволяет планировать выполнение проекта в соответствии с финансовыми возможностями и избежать превышения бюджета. Также расчет сметной стоимости помогает определить цену на продукцию и услуги, что может быть важно для принятия решений о ценообразовании и конкурентоспособности проекта. Расчет сметной стоимости поможет вам определить ожидаемые затраты на проект и управлять бюджетом. Можно запланировать выполнение проекта в соответствии с финансовыми возможностями и избежать превышения бюджета. Также будет возможность определить цену на продукцию и услуги, что может быть важно для принятия решений о ценообразовании и конкурентоспособности проекта. Если вы являетесь специалистом по строительству, то расчет сметной стоимости поможет вам определить необходимое количество материалов и оборудования, а также оценить трудозатраты и стоимость работ. Это поможет составить более точную смету на строительство и предоставить клиенту более точную информацию о затратах на проект.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Объект проектирования представляет собой две секции стоящегося 9-ти этажного жилого здания размерами по разбивочным осям 16,8×17,7 м и 18,6×17,7 м. Высота здания – 31,3 м. Высота первого этажа – 3,0 м. Изолированные квартиры, состоят из жилых комнат и подсобных помещений.

Высота типового этажа – 3,0 м. Технический этаж расположен на отметке плюс 21,300. Высота технического этажа – 2,9 м. Дом имеет общий узел вертикальных коммуникаций (лестничная) для группы поверхностно объединенных квартир. Объемно – планировочные решения здания супермаркета приняты согласно технологическим процессам и условий прогрессивных методов торговли.

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

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

6.2 Идентификация профессиональных рисков

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

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

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

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

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

Идентификация опасностей, представляющих угрозу жизни и здоровью работников, и составление их перечня осуществляются работодателем с привлечением службы (специалиста) охраны труда, комитета (комиссии) по

охране труда, работников или уполномоченных ими представительных органов» [8].

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

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

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

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

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

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

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

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Согласно СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» [46] пожарная безопасность работников на строительной площадке обеспечивается при эксплуатации пожарной техники и огнетушителей. Количество, тип и ранг огнетушителей, необходимых для защиты конкретного объекта, 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). Необходимо строго соблюдать рекомендованный режим хранения и периодически проверять эксплуатационные параметры порошкового заряда (влажность, текучесть, дисперсность) [2].

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

Анализ нормативных источников, в частности системы стандартов безопасности труда, ГОСТ 12.4.004-91 «Пожарная безопасность», Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 30.04.2021) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» позволяет определить класс пожаров и факторы опасности на проектируемом объекте. Федеральный закон от 21.12.1994 №69-ФЗ «О пожарной безопасности» [44] расписаны меры, права и обязанности по противопожарной безопасности. «Меры пожарной безопасности разрабатываются в соответствии с законодательством Российской Федерации по пожарной безопасности, а также на основе опыта борьбы с пожарами, оценки пожарной опасности веществ, материалов, технологических процессов, изделий, конструкций, зданий и сооружений. И Изготовители (поставщики) веществ, материалов, изделий и оборудования в

обязательном порядке указывают в соответствующей технической документации показатели пожарной опасности этих веществ, материалов, изделий и оборудования, а также меры пожарной безопасности при обращении с ними. Разработка и реализация мер пожарной безопасности для организаций, зданий, сооружений и других объектов, в том числе при их проектировании, должны в обязательном порядке предусматривать решения, обеспечивающие эвакуацию людей при пожарах. Для производств в обязательном порядке разрабатываются планы тушения пожаров, предусматривающие решения по обеспечению безопасности людей. Меры пожарной безопасности для населенных пунктов и территорий административных образований разрабатываются и реализуются соответствующими органами государственной власти, органами местного самоуправления. В случае повышения пожарной опасности решением органов государственной власти или органов местного самоуправления на соответствующих территориях может устанавливаться особый противопожарный режим. На период действия особого противопожарного режима на соответствующих территориях нормативными правовыми актами Российской Федерации, нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации и муниципальными правовыми актами по пожарной безопасности устанавливаются дополнительные требования пожарной безопасности, в том числе предусматривающие привлечение населения для профилактики и локализации пожаров вне границ населенных пунктов, запрет на посещение гражданами лесов, принятие дополнительных мер, препятствующих распространению лесных пожаров и других ландшафтных (природных) пожаров, а также иных пожаров вне границ населенных пунктов на земли населенных пунктов (увеличение противопожарных разрывов по границам населенных пунктов, создание противопожарных минерализованных полос и подобные меры)» [54].

Хранение и транспортирование баллонов с газами должно осуществляться только с навинченными на их горловины предохранительными колпаками. При транспортировании баллонов нельзя

допускать толчков и ударов. Хранение в одном помещении баллонов, а также битума, растворителей и других горючих жидкостей не допускается. Заправка топливом агрегатов на кровле должна проводиться в специальном месте, обеспеченном двумя огнетушителями и ящиком с песком. Хранение на кровле топлива для заправки агрегатов и пустой тары из-под топлива не допускается.

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

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

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

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

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

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

Для обеспечения экологической безопасности объекта строительства необходимо учитывать нижеперечисленные факторы:

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

Выбор экологически безопасных материалов: при выборе материалов необходимо учитывать их экологическую безопасность и выбирать те, которые не наносят вреда окружающей среде.

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

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

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

Выводы по разделу

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

Заключение

В данной выпускной квалификационной работе разработан проект строительства жилого дома на 48 квартир с супермаркетом в г. Самара.

Исходя из выявленных задач, разработан проект девятиэтажного жилого дома, выполненного в монолитном каркасе на фундаменте, выполненном сплошной монолитной плитой. Утепление стен и кровли подобрано в соответствии с теплотехническим расчетом и соответствуют необходимым требованиям конструктивной пожарной опасности, теплотехническим характеристикам, а также необходимому художественно-архитектурному решению. Также учтена необходимость градостроительной планировки по рациональному использованию площади застройки с учетом необходимого удобства расположения торговых площадей на первом этаже здания. Вся конструкция жилого дома обеспечивает необходимую геометрическую неизменяемость несущих конструкций. Расчет несущей способности монолитного межэтажного перекрытия включает в себя учитывание таких параметров, как геометрические размеры перекрытия, характеристики используемого бетона и арматуры, нагрузки, которые будут действовать на перекрытие, а также учет возможных деформаций и перемещений. Такой расчет проводится с целью обеспечения безопасности и надежности строительной конструкции. Определена стоимость строительства для оценки затрат на строительство, планирования бюджета, привлечения финансирования, составления договоров с подрядчиками и поставщиками. Выпускная квалификационная работа написана для демонстрации знаний, умений и навыков, полученных в процессе обучения в учебном заведении. Она является обязательной частью процесса получения высшего образования и представляет собой итоговую работу, в которой студент должен продемонстрировать свою способность к самостоятельной научно-исследовательской деятельности и применению полученных знаний на практике.

Список используемой литературы и используемых источников

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

23. Маслова, Н.В. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства»: электронное учебно–методическое пособие / Н.В.Маслова, В. Д.Жданкин. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2022. URL: <http://hdl.handle.net/123456789/25333> (дата обращения: 01.12.2022).

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

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

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

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

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

29. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. –187 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 25.01.2023).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

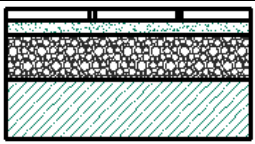
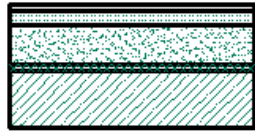
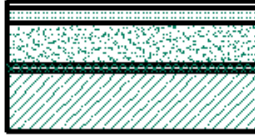
Приложение А
Дополнительные сведения к Архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация заполнения оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечания
ДВЕРИ ВХОДНЫЕ				
1	ГОСТ 31173-2003	ДНГ 2100×1310	29	
2	ГОСТ 24698	ДНГ 2100×1500	5	
3		ДВ 2100×1210	8	
4		ДВ 2100×1310	32	
5		ДВ 2100×1100	48	
6		ДВ 2100×910	93	
7		ДВ 2100×810	88	
8		ДВ 2100×8010	80	
ОКНА И БАЛКОННЫЕ ДВЕРИ				
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2180×1700	20	
ОК-2		ОП В2 1420×1700	60	
ОК-3		ОП В2 1040×1700	3	
ОК-4		ОП В2 900×1700	18	
ОК-5		ОП В2 1600×1700	16	
ОК-6		ОП В2 1380×1700	24	
ОК-7		ОП В2 1220×1700	8	
ОК-8		ОП В2 900×1700	24	
ОК-9	ГОСТ 30674-99	ОП В2 620×1700	16	

Продолжение приложения А

Таблица А.2 – Экспликация полов

«Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м2» [1]
Торговые залы, служебные помещения, лестничная клетка, тамбуры, лифтовой холл	1		Керамогранит по клеящему составу - 20мм Стяжка из цем. песчаного р-ра М150 - 40мм Керамзитобетон $\gamma=1200\text{кг/м}^3$ - 40мм Ж.б. плита - 200мм	1587,7
Жилые комнаты, спальни, прихожие, кухни, коридоры.	2		Покрытие – линолеум ГОСТ 7251-77 – 4мм. Прослойка – клей “Бустилат” – 1мм. Стяжка из цем. песчаного р-ра М150 - 60мм; Звукоизоляция "Пенотерм" - 8мм; Ж.б. плита - 200мм	2845,2
Санузлы	3		Крупнозернистая керамическая плитка – 10мм. Стяжка из цем. Песчаного р-ра М150 - 60мм; Звукоизоляция "Пенотерм" - 8мм; Обмазочная гидроизоляция; Ж.б. плита - 200мм	333,6

Приложение Б
Дополнительные сведения к Расчетно-конструктивному разделу

Собственный вес

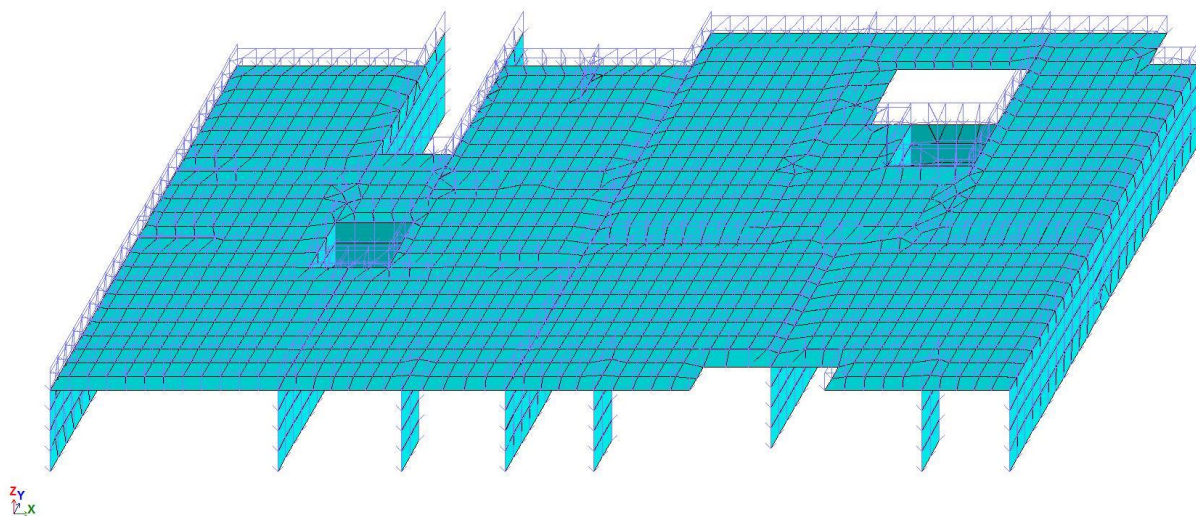


Рисунок Б.1 – «Собственный вес» [28].

Полезная нагрузка

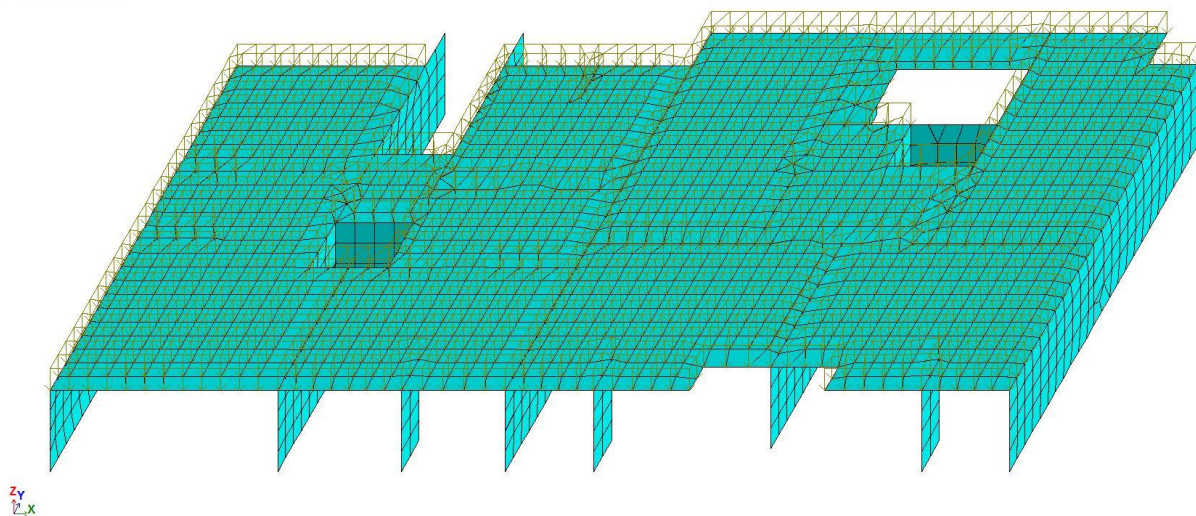


Рисунок Б.2 – «Полезная нагрузка» [28].

Продолжение приложения Б

Полы

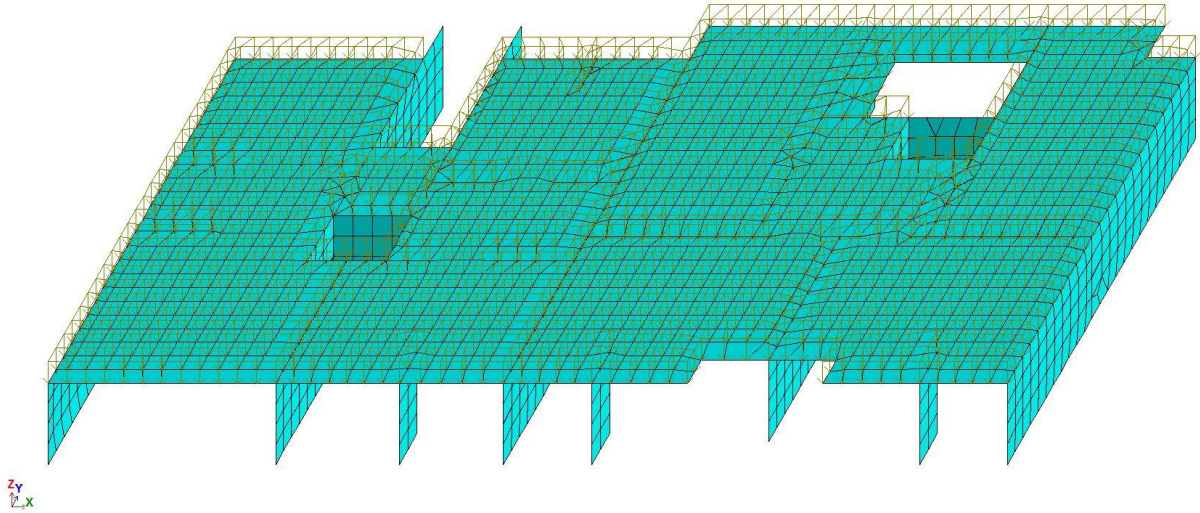


Рисунок Б.3 – «Вес полов» [28].

Стены и перегородки

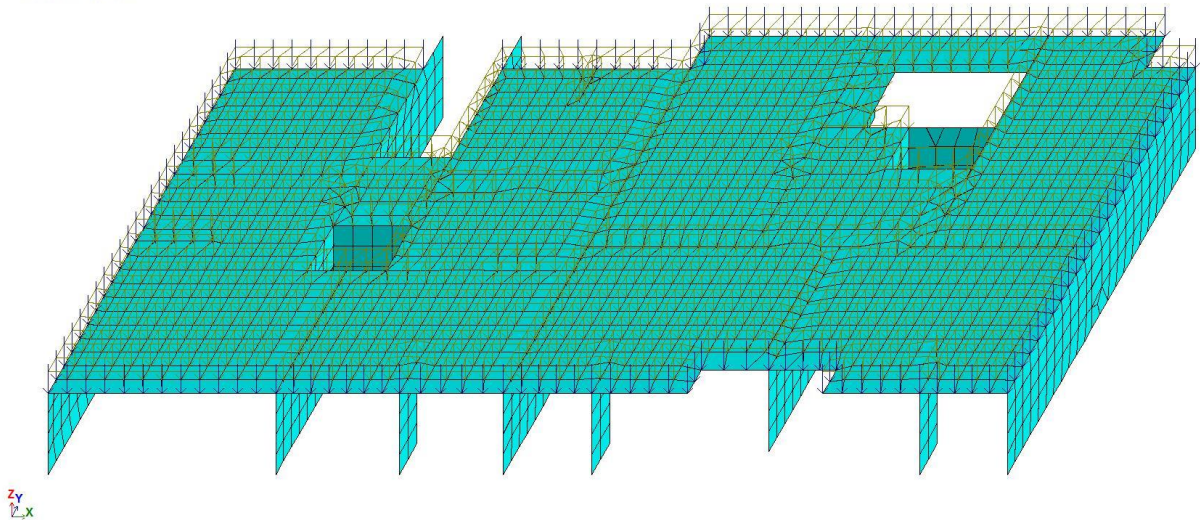


Рисунок Б.4 – «Вес стен и перегородок» [28].

Продолжение приложения Б

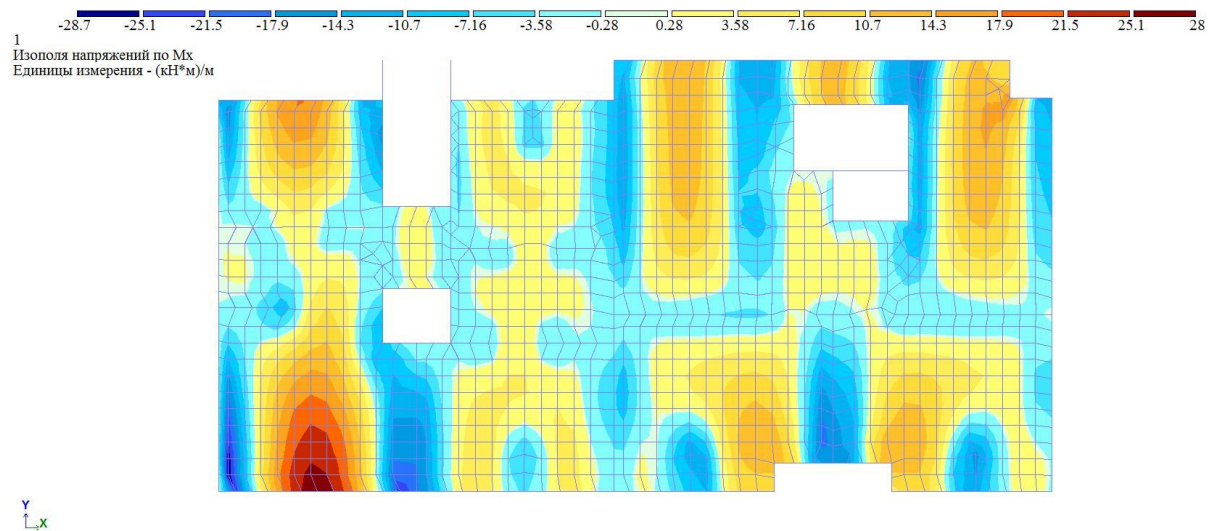


Рисунок Б.5 – «Изополя моментов от собственного веса M_x » [28].

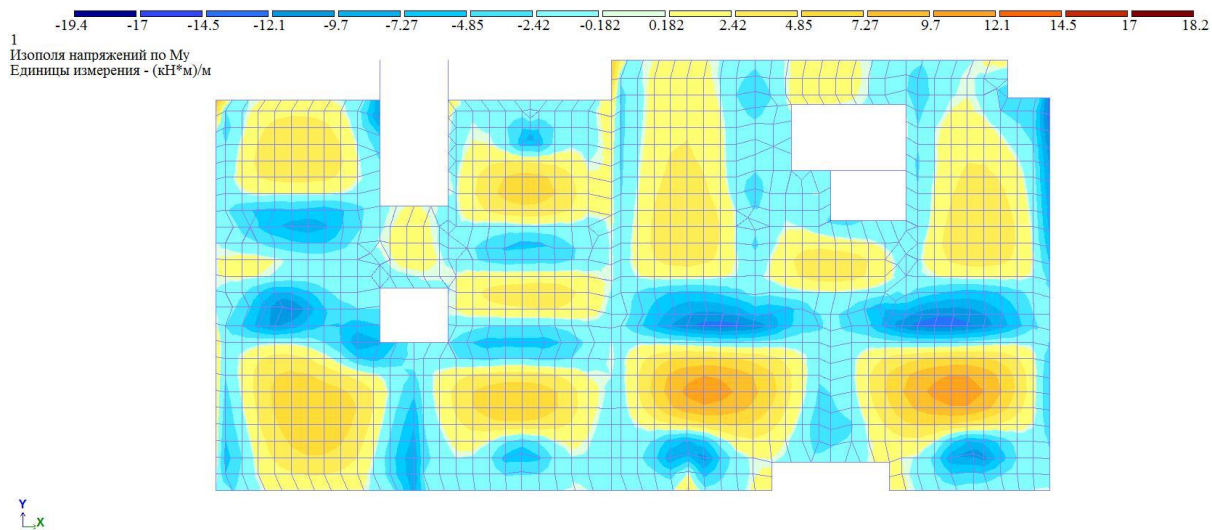


Рисунок Б.6 – «Изополя моментов от собственного веса M_y » [28].

Продолжение приложения Б

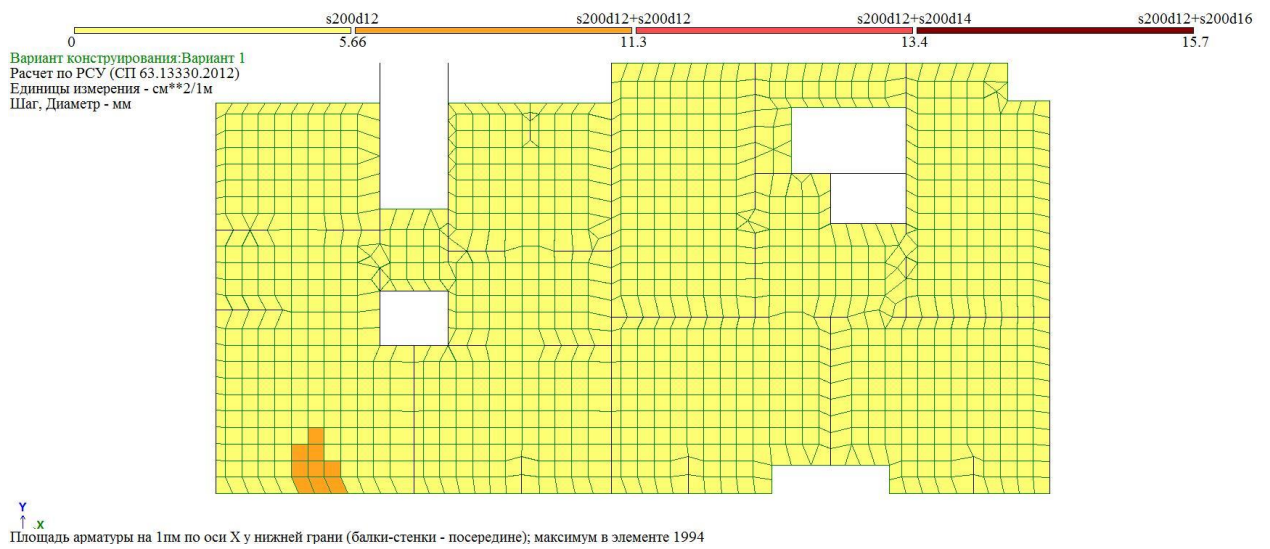


Рисунок Б.7 – «Нижняя арматура в плите перекрытия вдоль оси X» [28].

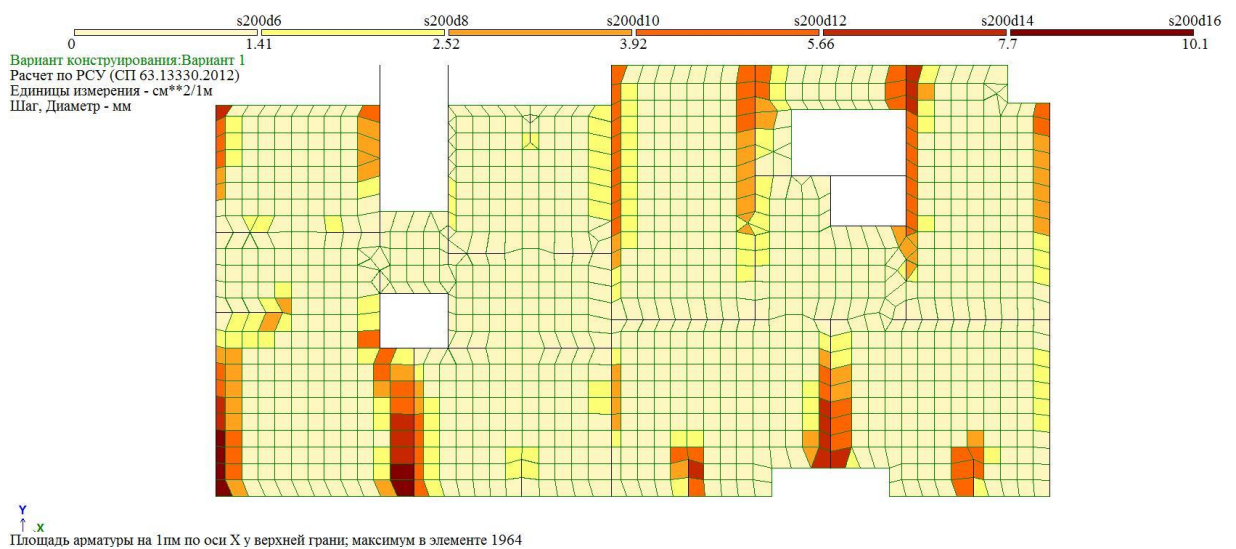


Рисунок Б.8 – «Верхняя арматура в плите перекрытия вдоль оси X» [28].

Продолжение приложения Б



Рисунок Б.9 – «Нижняя арматура в плите перекрытия вдоль оси Y» [28].

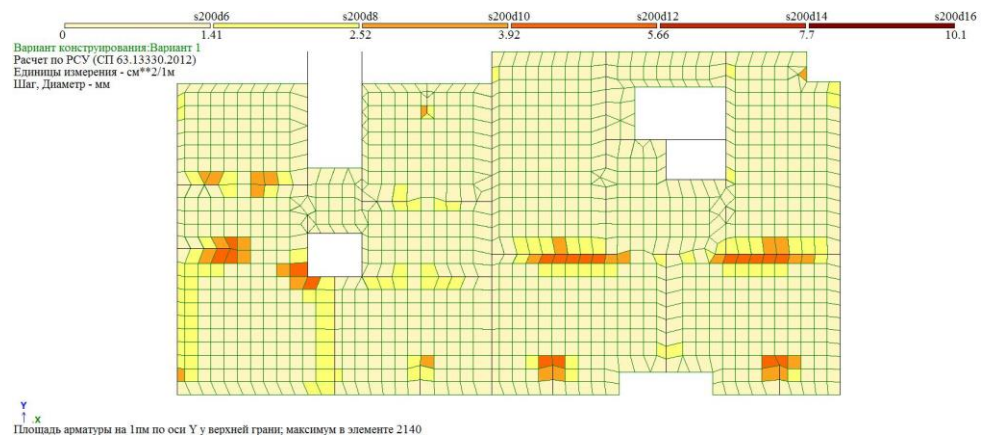


Рисунок Б.10 – «Верхняя арматура в плите перекрытия вдоль оси Y» [28].

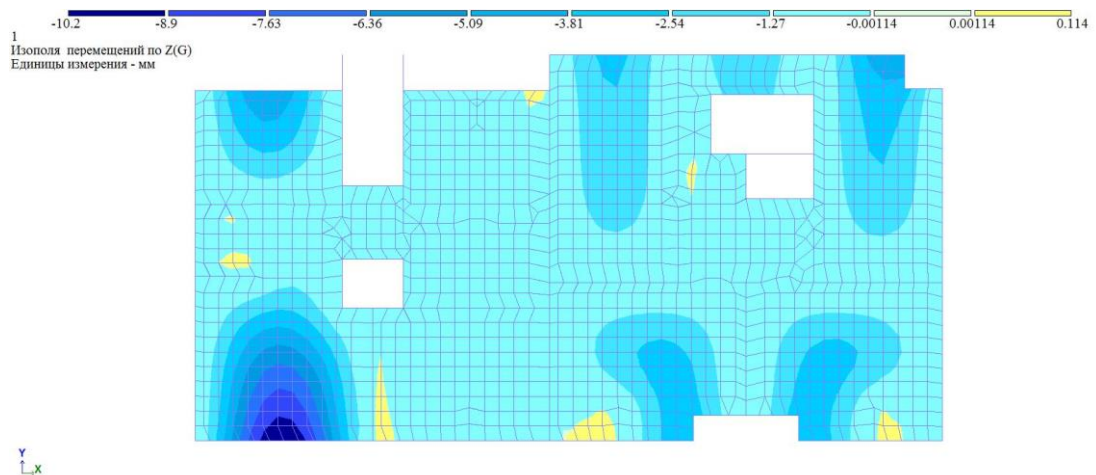


Рисунок Б.11 – «Изополе перемещения от собственного веса по оси $Z = -10,2$ мм» [28].

Приложение В
Дополнительные материалы к разделу «Технология строительства»

Таблица В.1 – Перечень объемов работ по захваткам

Наименование работ	Ед. изм.	Количество 1 захватка	Количество 2 захватка
Устройство выравнивающей стяжки из цементно-песчаного раствора М 150, $\delta=0,02\text{м}$	100 м ²	2,63	3,06
Устройство керамзита плотностью 400 кг/ м ³ , $\delta=0,18\text{м}$	100 м ²	2,63	3,06
Устройство утеплителя ТЕХНОРУФ В 60, $\delta=0,1\text{ м}$ – первый слой	100 м ²	2,63	3,06
Устройство утеплителя ТЕХНОРУФ В 60, $\delta=0,05\text{м}$ – второй слой	100 м ²	2,63	3,06
Устройство слоя кровельного ковра «ТЕХНОЭЛАСТ», $\delta=0,007\text{м}$	100 м ²	2,63	3,06
Устройство битумной мастики со втопленным защитным слоем из гранитной крошки, $\delta=0,002\text{м}$	100 м ²	2,63	3,06

Продолжение приложения В

Таблица В.2 – Калькуляция затрат труда на монтаж плоской кровли из рулонных наплавляемых материалов на первую захватку

«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, $\delta=0,02\text{м}$	100 м ²	12-01-017-01	24,30	-	2,63	7,99	-	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Устройство керамзита плотностью 400 кг/ м ³ , $\delta=0,18\text{м}$	100 м ²	12-01-014-02	2,71	-	2,63	0,9	-	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Устройство утеплителя ТЕХНОРУФ В 60, $\delta=0,1\text{м}$ – первый слой	100 м ²	12-01-013-03	40,3	-	2,63	13,25	-	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Устройство утеплителя ТЕХНОРУФ В 60, $\delta=0,05\text{м}$ – второй слой	100 м ²	12-01-013-03	40,3	-	2,63	13,25	-	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Устройство слоя кровельного ковра «ТЕХНОЭЛАСТ», $\delta=0,007\text{м}$	100 м ²	12-01-019-01	22,56	-	2,63	7,42	-	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Устройство битумной мастики со втопленным защитным слоем из гранитной крошки, $\delta=0,002\text{м}$	100 м ²	12-01-042-01	113,0	-	2,63	37,15	-	Кровельщик 4р-2, 2р.-3

Продолжение приложения В

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

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-смен	Маш-смен	Профессиональный квалифицированный состав звена» [13]
Устройство выравнивающей стяжки из цементно-песчаного раствора М 150, $\delta=0,02\text{м}$	100 м ²	12-01-017-01	24,30	-	3,06	9,29	-	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Устройство керамзита плотностью 400 кг/ м ³ , $\delta=0,18\text{м}$	100 м ²	12-01-014-02	2,71	-	3,06	1,04	-	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Устройство утеплителя ТЕХНОРУФ В 60, $\delta=0,1\text{м}$ – первый слой	100 м ²	12-01-013-03	40,3	-	3,06	15,42	-	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Устройство утеплителя ТЕХНОРУФ В 60, $\delta=0,05\text{м}$ – второй слой	100 м ²	12-01-013-03	40,3	-	3,06	15,42	-	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Устройство слоя кровельного ковра «ТЕХНОЭЛАСТ», $\delta=0,007\text{м}$	100 м ²	12-01-019-01	22,56	-	3,06	8,63	-	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Устройство битумной мастики со втопленным защитным слоем из гранитной крошки, $\delta=0,002\text{м}$	100 м ²	12-01-042-01	113,0	-	3,06	43,22	-	Кровельщик 4р-2, 2р.-3

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

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

«Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания» [13]
Планировка площадки со срезкой растительного слоя	1000 м ²	3,30	$F_{cp} = (37,20 + 20) \times (18,67 + 20) = 2211,92 \text{ м}^2$
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	2,21	$F_{пл} = F_{cp} = 2,21$
Разработка котлована экскаватором			$V_{обр}^{зас} = (V - V_{конст}) K_p = 784,33 \text{ м}^3$
- навывет	1000 м ³	0,78	
- с погрузкой	1000 м ³	2,38	$V_{изб} = V_o - V_{обр} \text{ зас} = 2378,60 \text{ м}^3$
Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	1,39	$V_{руч. зас} = V_{котл} \times 0,05 = 2774,50 \times 0,05 = 138,73 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта вибротрамбовками	1000 м ²	0,76	$F_{котл} = 763,01 \text{ м}^2$
Обратная засыпка	1000 м ³	0,78	$V_{обрзас} = (V_{котл} - V_{констр}) \times K_p = 784,33 \text{ м}^3$
Устройство бетонного основания	100 м ³	0,76	$V_{б.л.} = F_{низ}^{ком} \times 0,1 = 763,01 \times 0,1 = 76,3 \text{ м}^2$
Устройство фундаментной плиты	100 м ³	5,24	$V_{фун.пл.} = F_{фун.пл.} \times h_{фун.пл.} = 654,78 \times 0,8 = 523,83 \text{ м}^3$
Устройство наружных монолитных стен подвала δ=400мм	100 м ³	1,31	$V_{мон.стен} = (143,75 \times 2,35 - 10,71) \times 0,4 = 130,84 \text{ м}^3$
Устройство внутренних монолитных стен подвала δ=200мм	100 м ³	0,55	$V_{мон.стен} = V_{мон.стен} - V_{дверей} = (129,44 \times 2,35 - 31,27) \times 0,2 = 54,58 \text{ м}^3$
Устройство монолитных перекрытий подвала	100 м ³	1,16	$V_{мон.пл.} = 580,49 \times 0,2 = 116,10 \text{ м}^3$
Гидроизоляция фундамента:			$F_{гориз.гидр.} = 654,78 - 580,49 = 74,29 \text{ м}^2$
- горизонтальная	100 м ²	0,74	
- вертикальная	100 м ²	2,81	$F_{фун.пл.} = 108,18 \times 2,6 = 281,27 \text{ м}^2$
Устройство монолитных стен 1 этажа δ=200мм	100 м ³	1,05	$V_{мон.стен 1эт} = 30,91 + 74,31 = 105,22 \text{ м}^3$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания» [13]
Устройство монолитного перекрытия 1-го этажа	100м ³	1,25	$V_{\text{мон.л.пл.}} = 624,76 \times 0,2 = 124,95\text{м}^3$
Устройство монолитных стен типового этажа	100м ³	6,52	$V_{\text{мон.л.стен тип.эт}} = (29,02 + 52,53) \times 8 = 652,40\text{м}^3$
Устройство монолитных перекрытий типового этажа	100м ³	10,00	$V_{\text{мон.л.пл.}} = 624,76 \times 0,2 \times 8 = 999,62\text{м}^3$
Устройство монолитных лестниц и площадок	100м ³	0,77	$\sum V_{\text{лн и лм общ.}} = 21,41 + 55,80 = 77,21\text{м}^3$
Кладка наружных стен из кирпича $\delta = 380\text{мм}$	м ³	435,26	$V_{\text{общ}} = 435,26\text{м}^3$
Кладка перегородок из керамзитобетонных блоков $\delta = 190\text{мм}$	100 м ²	10,63	$S_{\text{общ}} = 40,21 + 61,20 + 961,63 = 1063,04\text{м}^3$
Кладка перегородок из керамического кирпича $\delta = 120\text{мм}$	100 м ²	16,27	$S_{\text{общ}} = 89,34 + 66,41 + 1470,82 = 1626,57\text{м}^3$
Устройство кровли	100 м ²	5,69	$S_{\text{кр.}} = 568,56\text{м}^2$ (определена графически) Выравнивающая стяжка из ЦПР М 150, $\delta = 0,02\text{м}$
	100 м ²	5,69	Керамзит плотностью 400 кг/ м ³ , $\delta = 0,18\text{м}$
	100 м ²	5,69	Утеплитель ТЕХНОРУФ В 60, $\delta = 0,15\text{м}$
	100 м ²	5,69	Слой кровельного ковра «ТЕХНОЭЛАСТ», $\delta = 0,007\text{м}$
	100 м ²	5,69	Битумная мастика со втопленным защитным слоем из гранитной крошки, $\delta = 0,002\text{м}$
Установка оконных блоков	100м ²	4,22	$S = 421,80\text{ м}^2$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания» [13]
Установка дверных блоков	100м ²	7,62	S=761,46м ²
Устройство керамзитобетона $\gamma=1200\text{кг/м}^3$ - 40мм	100м ²	15,88	$S_{\text{пола}} = 1587,7\text{м}$
Устройство стяжки из цементно-песчаного раствора М150 - 40мм	100м ²	47,67	$S_{\text{пола}} = 1587,7 + 2845,2 + 333,6 = 4766,5\text{м}$
Устройство звукоизоляции "Пенотерм" - 8мм	100м ²	28,45	$S_{\text{пола}} = 2845,2\text{м}$
Устройство гидроизоляции под плитку в помещениях с повышенной влажностью	100м ²	3,34	$S_{\text{пола}} = 333,6\text{м}$
Устройство керамической плитки	100м ²	3,34	$S_{\text{пола}} = 333,6\text{м}$
Устройство пола из керамогранита	100м ²	15,88	$S_{\text{пола}} = 1587,7\text{м}$
Устройство пола из линолеума	100м ²	28,45	$S_{\text{пола}} = 2845,2\text{м}$
Шпатлевка и грунтовка потолка	100м ²	63,46	$S_{\text{потолка}} = 6345,65\text{м}$
Улучшенная окраска потолка акриловой краской	100м ²	63,46	$S_{\text{потолка}} = 6345,65\text{м}$
Штукатурка внутренних стен и перегородок	100м ²	146,99	$\sum S_{\text{общ.всех стен.}} = \sum S_{\text{общ.нар.}} + \sum S_{\text{общ.вн.}} \times 2 = 14699,17\text{м}^2$
Шпатлевка стен	100м ²	132,55	$S_{\text{шпатлевки}} = S_{\text{штукатур}} - S_{\text{плитки}} = 14699,17 - 1444,03 = 13255,14\text{м}^2$
Улучшенная окраска стен акриловой краской	100м ²	132,55	$S_{\text{окр.}} = F_{\text{шпатлевки}} = 13255,14\text{м}^2$
Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	14,44	$\sum S_{\text{общ.санузлов}} = 135,12 + 57,98 + 1250,93 = 1444,03\text{м}^2$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания» [13]
Посадка деревьев	1 пос. место	68	N = 68 шт
Посадка кустарников	1 м ²	202	-
Размещение урн для мусора	шт.	4	N = 4 шт
Посадка газона	1 м ²	12360	S = 12360 м ²
Укладка дорог и тротуара из асфальтобетона	1 м ²	15114	V = 15114 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 бетонного основания $\delta = 100$ мм	м ³	76,30	Бетон $\gamma=2500$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{76,30}{190,75}$
Устройство фундаментной плиты	м ³	523,83	Бетон $\gamma=2400$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{523,823}{1257,19}$
			Опалубка из доски 25 мм $\sum F_{\text{гориз}} = 86,54\text{м}^2$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{86,54}{7,10}$
			Масса арматуры на монолитный ростверк: $523,83 \cdot 0,05 = 26,19\text{т}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{26,19}{23,26}$
Устройство наружных монолитных стен подвала $\delta=400$ мм	м ³	130,84	Бетон $\gamma=2400$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{130,84}{314,02}$
			Опалубка из доски 25 мм $\sum F_{\text{стз}} = 654,20\text{м}^2$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{654,20}{53,64}$
			Масса арматуры на монолитный ростверк: $130,84 \cdot 0,05 = 6,54\text{т}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{6,54}{5,81}$
Устройство внутренних монолитных стен подвала $\delta=200$ мм	м ³	54,58	Бетон $\gamma=2400$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{54,58}{130,99}$
			Опалубка из доски 25 мм $\sum F_{\text{ст}} = 54,52: 0,2 \cdot 2 = 545,20 \text{ м}^2$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{545,20}{44,71}$
			Масса арматуры на монолитный ростверк: $54,58 \cdot 0,05 = 2,73\text{т}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{2,73}{2,42}$

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 монолитных перекрытий подвала	м ³	116,10	Бетон $\gamma=2400$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{116,10}{278,64}$
			Опалубка из доски 25 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{602,71}{49,42}$
			$\sum F_{пл} = 602,71$ м ²			
			Масса арматуры на монолитный ростверк: $116,10 \cdot 0,05 = 5,81$ т	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{5,81}{5,15}$
Гидроизоляция фундамента $\delta = 0,003$ м	м ²	355,56	Мастика битумная горячая $\gamma = 1,05 \frac{кг}{м^3}$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{1,05}$	$\frac{355,56}{373,34}$
Устройство монолитных стен 1 этажа $\delta=200$ мм	м ³	105,22	Бетон $\gamma=2400$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{105,22}{252,53}$
			Опалубка из доски 25 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{1052,20}{86,28}$
			$\sum F_{гориз} = 11052,20$ м ²			
			Масса арматуры на монолитный ростверк: $105,22 \cdot 0,05 = 5,26$ т	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{5,26}{4,67}$

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 монолитного перекрытия 1-го этажа	м ³	124,95	Бетон $\gamma=2400$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{124,95}{299,88}$
			Опалубка из доски 25 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{647,46}{53,09}$
			$\sum F_{пл} = 647,46$ м ²			
			Масса арматуры на монолитный ростверк: $124,95 \cdot 0,05 = 6,25$ т	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{6,25}{5,55}$
Устройство монолитных стен типового этажа	м ³	652,40	Бетон $\gamma=2400$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{652,40}{1565,76}$
			Опалубка из доски 25 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{6524,0}{534,97}$
			$\sum F_{гориз} = 6524$ м ²			
			Масса арматуры на монолитный ростверк: $652,40 \cdot 0,05 = 32,62$ т	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{32,62}{28,97}$
Устройство монолитных перекрытий типового этажа	м ³	999,62	Бетон $\gamma=2400$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{999,62}{2399,09}$
			Опалубка из доски 25 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{5179,71}{424,74}$
			$\sum F_{пл} = 5179,71$ м ²			
			Масса арматуры на монолитный ростверк: $999,62 \cdot 0,05 = 49,98$ т	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{49,98}{44,38}$

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 монолитных лестниц и площадок	м ³	77,21	Бетон $\gamma=2400 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{77,21}{185,30}$
			Опалубка из доски 25 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{386,05}{31,66}$
			$\sum F_{\text{пл}} = 77,21 : 0,2 = 386,05 \text{ м}^2$			
			Масса арматуры на монолитный ростверк: $77,21 \cdot 0,05 = 3,86 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{3,86}{3,43}$
Кладка стен из кирпича $\delta = 380 \text{ мм}$	м ³	435,26	Кирпич	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{435,26}{696,42}$
			Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{435,26}{217,63}$
Кладка перегородок из керамзитобетонных блоков $\delta = 190 \text{ мм}$	м ³	1063,04	Керамзитобетонные блоки	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{1063,04}{1700,86}$
			Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{1063,04}{531,52}$
Кладка перегородок из керамического кирпича $\delta = 120 \text{ мм}$	м ²	1626,57	Кирпич	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{1626,57}{2602,51}$
			Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{1626,57}{813,29}$

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	568,56	Выравнивающая стяжка из ЦПР М 150, δ=0,02м	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{11,37}{25,01}$
				$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{102,34}{184,21}$
	м ²	568,56	Утеплитель ТЕХНОРУФ В 60, δ=0,15м	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{85,28}{0,51}$
				$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0003}$	$\frac{568,56}{1,71}$
	м ²	568,56	Битумная мастика	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,09}$	$\frac{568,56}{51,17}$
Установка оконных блоков	100м ²	4,22	S =421,80 м ²	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{189}{15,12}$
Установка дверных блоков	100м ²	7,62	S=761,46м ²	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{383}{15,32}$
Устройство керамзитобетона γ=1200кг/м ³ - 40мм	100м ²	15,88	Керамзитобетон γ=1200кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{63,52}{152,45}$
Устройство стяжки из цементно-песчаного раствора М150 - 40мм	100м ²	3,93	Цементно-песчаный раствор δ = 40 см γ=1500 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{15,72}{23,58}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Наименования работ	Ед. изм.	Кол-во (объем) работ	Конструкции, изделия, материалы			
			Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Весь объем работ» [26]
Устройство звукоизоляции "Пенотерм" - 8мм	100м ²	28,45	Звукоизоляционная мембрана	м ³	1	2,28
			"Пенотерм" - 8мм	т	0,55	1,25
Устройство гидроизоляции под плитку	100м ²	3,34	Гидроизоляция – 2 слоя	м ²	1	333,6
			«Техноэласт ЭПП»	т	0,012	4,00
Устройство керамической плитки	100м ²	3,34	Керамическая плитка с	м ²	1	333,6
			шероховатой поверхностью	т	0,03	10,01
Устройство пола из керамогранита	100м ²	15,88	Керамогранитная плитка с	м ²	1	1587,7
			шероховатой поверхностью	т	0,03	47,63
Устройство пола из линолеума	100м ²	28,45	Линолеум на	м ²	1	2845,2
			теплозвукоизолирующей подоснове	т	0,0102	29,02
Шпатлевка и грунтовка потолка	100м ²	63,46	Шпатлевка масляно-клеевая	м ³	1	126,91
				т	1,4	177,67
Улучшенная окраска потолка акриловой краской	100м ²	63,46	Краска вододисперсионная	м ²	1	6345,65
				т	0,00063	4,01
Штукатурка внутренних стен и перегородок	100м ²	146,99	Раствор готовый отделочный	м ³	1	293,98
			тяжелый	т	0,5	8,82
Шпатлевка стен	100м ²	132,55	Шпатлевка масляно-клеевая	м ³	1	265,10
				т	1,4	1250,62

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 стен акриловой краской	100м ²	132,55	Краска водоэмульсионная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00063}$	$\frac{132,55}{0,56}$
Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	14,44	Керамическая плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{1444,03}{43,32}$
Посадка деревьев	Пос. место	68	Береза бородавчатая, 5 лет, с комом 0,8x0,8x0,6 м	шт	68	68
Посадка кустарников	Пос. метсо	1м ²	Сирень, 3 года, с комом	м ²	202	202
Размещение урн для мусора	шт	4	ООО «КСИЛ», Урна 1112	шт	4	4
Асфальтобетон для устройства дорог и тротуаров	100м ²	151,14	Асфальтобетон V = 10680 м ²	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{115,14}{278,33}$

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 ³	01-01-031-02	10,0	10,0	0,22	0,28	0,28	Машинист бр.-1
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	01-01-036-01	0,35	0,35	2,21	0,10	0,10	Машинист бр.-1
Разработка котлована экскаватором навывмет	1000 м ³	01-01-001-01	1,54	6,40	0,78	0,15	0,62	Машинист бр.-1
Разработка котлована с погрузкой	1000 м ³	01-01-009-02	15,0	15,0	2,38	4,46	4,46	Машинист бр.-1
Ручная зачистка дна котлованов траншеи	100 м ³	01-02-055-07	196,0	196,0	1,39	34,06	34,06	Землекоп 4р-4, 2р.-6
Уплотнение грунта вибротрамбовками	100 м ³	01-02-005-01	12,53	2,62	0,76	1,19	0,25	Землекоп 4р-2, 2р.-3
Обратная засыпка	1000 м ³	01-01-034-02	6,10	6,10	0,78	0,59	0,59	Машинист бр.-2 Землекоп 2р.-3
Устройство бетонного основания	100 м ³	06-01-001-01	135,0	18,12	0,76	12,83	1,72	Арматурщик 4р-1, 2р.-2 Бетонщик 4р-2
Устройство фундаментной плиты	100 м ³	06-01-001-16	179,0	28,56	5,24	117,25	18,71	Арматурщик 4р-1, 2р.-2 Бетонщик 4р-2
Устройство наружных монолитных стен подвала δ=400мм	100 м ³	06-04-001-07	612,0	38,53	1,31	100,22	6,31	Арматурщик 4р-2, 2р.-4 Бетонщик 4р-4

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

«Наименование работ	Ед. Изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН» [26]
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
Устройство внутренних монолитных стен подвала $\delta=200\text{мм}$	100 м^3	06-04-001-06	927,0	45,17	0,55	63,73	3,11	Арматурщик 4р-2, 2р.-4 Бетонщик 4р-4
Устройство монолитных перекрытий подвала	100 м^3	06-08-001-02	1560,0	30,95	1,16	226,20	4,49	Арматурщик 4р-2, 2р.-4 Бетонщик 4р-4
Гидроизоляция фундаментов	100 м^2	08-01-003-03	20,10	0,70	3,55	8,92	0,31	Изолировщик 4р-2, 2р.-3
Устройство монолитных стен 1 этажа $\delta=200\text{мм}$	100 м^3	06-06-002-09	1010,0	80,05	1,05	132,56	10,51	Арматурщик 4р-2, 2р.-4 Бетонщик 4р-4
Устройство монолитного перекрытия 1-го этажа	100 м^3	06-08-001-02	1560,0	30,95	1,25	243,75	4,84	Арматурщик 4р-2, 2р.-4 Бетонщик 4р-4
Устройство монолитных стен типового этажа	100 м^3	06-06-002-09	1010,0	80,05	6,52	823,15	65,24	Арматурщик 4р-2, 2р.-4 Бетонщик 4р-4
Устройство монолитных перекрытий типового этажа	100 м^3	06-08-001-02	1560,0	30,95	10,00	1950,00	38,69	Арматурщик 4р-2, 2р.-4 Бетонщик 4р-4
Устройство монолитных лестниц и площадок	100 м^3	29-01-216-01	3993	11,45	0,77	384,33	1,10	Арматурщик 4р-2, 2р.-4 Бетонщик 4р-4
Кладка наружных стен из кирпича $\delta = 380\text{мм}$	м^3	08-02-001-01	4,51	0,40	435,26	2,45	0,22	Каменщик 4р.-4, 2р.-6
Кладка перегородок из керамзитобетонных блоков $\delta = 190\text{мм}$	100 м^2	08-04-003-03	80,19	2,50	10,63	106,55	3,32	Каменщик 4р.-4, 2р.-6

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

«Наименование работ	Ед. изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН» [26]
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
Кладка перегородок из керамического кирпича $\delta = 120\text{мм}$	100м ²	08-02-009-04	79,30	3,19	16,27	161,28	6,49	Каменщик 4р.-4, 2р.-6
Устройство выравнивающей стяжки из цементно-песчаного раствора М 150, $\delta=0,02\text{м}$	100 м ²	12-01-017-01	24,30	-	5,69	17,28	-	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Устройство керамзита плотностью 400 кг/ м ³ , $\delta=0,18\text{м}$	100 м ²	12-01-014-02	2,71	-	5,69	1,93	-	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Устройство утеплителя ТЕХНОРУФ В 60, $\delta=0,15\text{м}$	100 м ²	12-01-013-03	40,3	-	5,69	28,66	-	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Устройство слоя кровельного ковра «ТЕХНОЭЛАСТ», $\delta=0,007\text{м}$	100 м ²	12-01-019-01	22,56	-	5,69	16,05	-	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Устройство битумной мастики со втопленным защитным слоем из гранитной крошки, $\delta=0,002\text{м}$	100 м ²	12-01-042-01	113,0	-	5,69	80,37	-	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Установка оконных блоков	100м ²	10-01-034-02	134,73	-	4,22	71,07	-	Столяр 4р-2, 2р.-3
Установка дверных блоков	100м ²	10-01-047-02	122,57	-	7,62	116,75	-	Столяр 4р-2, 2р.-3
Устройство керамзитобетона $\gamma=1200\text{кг/м}^3 - 40\text{мм}$	100м ²	11-01-002-09	3,66	-	15,88	7,27	-	Бетонщик 4р-4, 2р.-6
Устройство стяжки из цементно-песчаного раствора М150 - 40мм	100м ²	11-01-011-01	35,6	-	47,67	212,13	-	Бетонщик 4р-4, 2р.-6

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

«Наименование работ	Ед. Изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН» [26]
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
«Устройство звукоизоляции "Пенотерм" - 8мм	100м ²	11-01-009-01	25,8	-	28,45	91,75	-	Облицовщик 4р-4, 2р.-6
Устройство гидроизоляции под плитку в помещениях с повышенной влажностью (полимерцементным составом)	100м ²	11-01-006-01	69,4	-	3,34	28,97	-	Изолировщик 4р-4, 2р.-6
Устройство керамической плитки	100м ²	11-01-027-02	106,0	-	3,34	44,26	-	Облицовщик 4р-4, 2р.-6
Устройство пола из керамогранита	100м ²	11-01-027-02	106,0	-	15,88	210,41	-	Облицовщик 4р-4, 2р.-6
Устройство пола из линолеума	100м ²	11-01-036-01	38,2	-	28,45	135,85	-	Облицовщик 4р-4, 2р.-6
Шпатлевка и грунтовка потолка	100м ²	15-04-027-06	15,0	-	63,46	118,99	-	Маляр 4р-4, 2р.-6
Улучшенная окраска потолка акриловой краской	100м ²	15-04-007-01	43,56	-	63,46	345,54	-	Маляр 4р-4, 2р.-6
Штукатурка внутренних стен и наружных перегородок	100м ²	15-02-015-01	55,6	-	146,99	1021,58	-	Штукатурщик 4р-10, 2р.-10
Шпатлевка стен	100м ²	15-04-027-05	10,9	-	132,55	180,60	-	Маляр 4р-4, 2р.-6
Улучшенная окраска стен акриловой краской	100м ²	15-04-005-03	39,0	-	132,55	646,18	-	Маляр 4р-8, 2р.-12
Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	15-01-019-05	115,26	-	14,44	208,04	-	Облицовщик 4р-4, 2р.-6» [26]

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

«Наименование работ	Ед. Изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН» [26]
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
«Посадка деревьев	10 шт.	47-01-009-02	6,16	-	6,8	5,24	-	Рабочий зеленого строительства 4р-1, 2р.-1
Посадка кустарников	10 шт.	47-01-009-02	6,16	-	20,2	15,55	-	Рабочий зеленого строительства 4р-1, 2р.-1
Размещение урн для мусора	100шт.	15-04-005-03	122,57	-	0,04	0,61	-	Рабочий зеленого строительства 4р-1, 2р.-1
Посадка газона	100 м ²	47-01-046-06	5,25	-	123,60	81,11	-	Рабочий 2р.-10
Укладка тротуара из асфальтобетона	100 м ²	27-07-001-04	10,21	-	151,14	192,89	-	Асфальтобетонщики 5р-2,4р.-4,3р.-4
Итого					8496,06	226,94	-	
Подготовительные работы 6%					510	-	-	
Сантехнические работы 7%					595	-	-	
Электромонтажные работы 5%					425	-	-	
Неучтенные работы 16%					1359	-	-	
Всего					11385,06	226,96»	-	
						[26]		

Приложение Д
Дополнительные материалы к разделу «Экономика строительства»

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

«Объект	Объект: Жилой дом на 48 квартир с супермаркетом				
Общая стоимость	946 931,02 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2023 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-01-2023 Таблица 01-04-002	Жилые здания многоквартирные высотные (6-10 этажей)» [27]	1 м ²	4576,14	76,65	$4\,576,14 \times 76,65 \times 0,84 \times 1,00 = 294\,639,35$
Итого:					294 639,35

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

«Объект	Объект: Жилой дом на 48 квартир с супермаркетом				
Общая стоимость	41 123,57 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2023 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-01-2023 Таблица 16-02-001-01	Малые архитектурные формы для жилых зданий	100 м2 покрытия	0,23	663,31	$663,31 \times 0,23 \times 0,87 \times 1,00 = 132,73$
НЦС 81-02-01-2023 Таблица 16-06-001-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 0,9 м до 2,5 м с покрытием из асфальтобетонной смеси однослойные» [27]	100 м2 покрытия	16,4	353,13	$353,13 \times 16,4 \times 0,87 \times 1,00 = 5\,038,46$

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

«НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-02	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,5 м до 6 м с покрытием из асфальтобетонной смеси 2-хслойные	100 м2 покрытия	19,2	442,6	$442,6 \times 19,2 \times 0,87 \times 1,00 = 7\,393,19$
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-003-05	Возведение площадок для отдыха детей и взрослых с покрытием из резиновой плитки	100 м2 покрытия	16,4	491,67	$491,67 \times 16,4 \times 0,87 \times 1,00 = 7\,015,15$
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-02	Озеленение придомовой территории» [27]	100 м2 покрытия	123,6	200,35	$200,35 \times 123,6 \times 0,87 = 21\,544,04$
Итого:					41 123,57

Таблица Д.3 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
ОС-02-01	Глава 2. Общестроительные работы	294 639,35
ОС-07-01	Глава 7. Малые архитектурные формы Озеленение	19 579,53 21 544,04
Итого		335 762,91
НДС, 20%		67 152,58
ИТОГО по сводному сметному расчету		402 915,49» [27]