

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 Трехсекционный четырехэтажный жилой дом с монолитным каркасом

Обучающийся

Д.В. Безденежных

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. экон. наук, доцент А.Е. Бугаев

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

Консультанты

д-р техн. наук, С.Н. Шульженко

(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

Выпускная квалификационная работа в соответствии с заданием была разработана на тему «Трехсекционный четырехэтажный жилой дом с монолитным каркасом». Строительство данного жилого дома планируется в Автозаводском районе г. Тольятти.

Работа включает в себя пояснительную записку в 79 листов основной части, 5 приложений, 37 таблиц, 3 рисунка и 45 источников. Также в состав входит графическая часть, представленная на восьми листах формата А1.

Пояснительная записка состоит из 6 разделов, которые содержат архитектурно-планировочные решения, расчетно-конструктивную часть, в которой производится расчет колонн, разработку технологической карты на монтаж монолитного покрытия здания, организацию и планирование строительства, расчет сметной стоимости объекта, а также разработка мер безопасности и мероприятий по защите окружающей среды на возводимом объекте.

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.

## Содержание

Введение.....	7
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	8
1.1 Исходные данные .....	8
1.2 Планировочная организация земельного участка.....	9
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	11
1.4 Конструктивное решение здания.....	13
1.4.1 Фундаменты .....	13
1.4.2 Колонны.....	14
1.4.3 Перекрытия и покрытие .....	14
1.4.4 Стены и перегородки.....	14
1.4.5 Лестницы .....	15
1.4.6 Окна, двери.....	15
1.4.7 Перемычки.....	16
1.4.8 Полы.....	16
1.4.9 Кровля .....	16
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	17
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций .....	18
1.7 Инженерные системы .....	19
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	23
2.1 Сбор нагрузок .....	23
2.2 Определение усилий в колонне .....	23
2.2.1 Определение продольных сил от расчетных нагрузок .....	23
2.2.2 Определение изгибающих моментов в колонне.....	25
2.3 Расчет продольной арматуры колонны.....	26

2.3.1	Характеристики прочности бетона и арматуры .....	26
2.3.2	Подбор арматуры .....	26
2.4	Конструирование арматуры колонны .....	27
3	Технология строительства.....	29
3.1	Область применения технологической карты .....	29
3.2	Технология и организация выполнения работ .....	29
3.2.1	Требование законченности подготовительных работ.....	29
3.2.2	Определение объемов работ, расхода материалов и изделий.....	30
3.2.3	Выбор основных грузозахватных устройств .....	31
3.2.4	Выбор и технико-экономическое обоснование монтажных кранов .....	32
3.2.5	Методы и последовательность производства работ .....	32
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	35
3.4	Калькуляция затрат труда и машинного времени .....	36
3.5	Материально-технические ресурсы .....	36
3.6	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	36
3.6.1	Безопасность труда .....	36
3.6.2	Пожарная безопасность.....	42
3.6.3	Экологическая безопасность .....	45
4	Организация строительства.....	47
4.1	Краткая характеристика объекта .....	47
4.2	Определение объемов строительно-монтажных работ .....	48
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах.....	48
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ .....	49

4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ .....	51
4.6	Разработка календарного плана производства работ .....	51
4.7	Определение потребности стройплощадки в складах, временных зданиях и сооружениях .....	53
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий.....	53
4.7.2	Расчет площадей складов.....	54
4.8	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения ...	55
4.9	Расчет и проектирование сетей электроснабжения .....	57
4.10	Проектирование строительного генерального плана .....	59
4.11	Технико-экономические показатели ППР .....	63
5	Экономика строительства .....	65
5.1	Определение сметной стоимости объекта строительства.....	65
5.2	Определение стоимости работ по технологической карте .....	65
5.3	Технико-экономические показатели .....	66
6	Безопасность и экологичность объекта .....	68
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	68
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	68
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	69
6.4	Обеспечение профессиональной деятельности технического объекта	69
6.4.1	Идентификация опасных факторов пожара.....	69
6.4.2	Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта .....	70
6.4.3	Организационные мероприятия по предотвращению пожара.....	70
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта .....	71

Заключение .....	73
Список используемой литературы и используемых источников.....	74
Приложение А Дополнительные материалы к АПР.....	80
Приложение Б Дополнительные сведения к РКР.....	87
Приложение В Дополнительные сведения к ТС.....	89
Приложение Г Дополнительные материалы к ОС.....	96
Приложение Д Дополнительные сведения к ЭС.....	119
Приложение Е Дополнительные материалы к БЖ .....	125

## Введение

С каждым годом размах и объемы строительства в стране растут все больше, так как расширяются города, экономика увеличивает свой темп развития, увеличиваются производства промышленной продукции, что способствует укреплению и повышению уровня благосостояния людей.

Капитальное строительство в современной истории является одной из самых значимых отраслей экономики, которое обеспечивает в первую очередь создание комфортных условий для проживания населения страны.

Чтобы обеспечивать более комфортные условия проживания людей, производят замену устаревших процессов в строительстве на более современные методы и усовершенствуют организацию строительного производства.

В данной работе рассматривается разработка и строительство трехсекционного четырехэтажного жилого дома с монолитным каркасом.

Целью ВКР является – разработка экономически выгодного проекта жилого дома с учетом всех современных требований и норм. Цель выполнения выпускной квалификационной работы является освоение компетенций проектирования зданий гражданского назначения, с выполнением необходимых расчетов с использованием программных комплексов.

Для выполнения поставленной цели необходимо установить следующие задачи:

- разработать объемно-планировочные и конструктивные решения;
- разработать технологическую карту на устройство монолитного покрытия;
- разработать основные меры по организации строительного производства;
- рассчитать и разработать сметную документацию на строительство;
- разработать мероприятия по защите окружающей среды.

# 1 Архитектурно-планировочный раздел

## 1.1 Исходные данные

Проектируемое здание – трехсекционный четырехэтажный жилой дом с монолитным каркасом. Район строительства – Автозаводский район, г. Тольятти, Самарская область.

Размеры здания – 73,52x13,2 м<sup>2</sup>

Общая высота здания включая все конструкции составляет 16,280м.

«Площадка под застройку расположена в III ветровом и IV снеговых районах.

Климатический район строительства – II.

Класс и уровень ответственности здания – В.

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности для жилых зданий – Д.

Степень огнестойкости здания – I.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф1.3.

Расчетный срок службы здания – 50 лет» [1].

«Для проектирования фундаментов необходимо выполнить инженерно-геологический разрез планировочного участка. Инженерно-геологический разрез состоит из:

– суглинок просадочный твердый – 2,8м,

– песок мелкий – 5,1м,

– суглинок непросадочный полутвердый – 8,6м.

Нормативная глубина промерзания грунтов составляет 1,5м. Грунтовые воды располагаются на глубине 15-35м.» [11].

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 0,6м–2,8 м;
- ИГЭ №2. Пески мелкой крупности, серовато-, рыжевато- и зеленовато-коричневыми, однородными и неоднородными, средней плотности и рыхлыми средней. Мощность 2,8м–5,1 м;
- ИГЭ №3. Суглинки тугопластичными и полутвердыми, красно-коричневыми. Общая мощность моренных суглинков изменяется в пределах участка от 5,1 до 8,0 м.

Насыпной грунт детально не изучался ввиду разнородности физико-механических свойств не рекомендуется к использованию в качестве грунта основания и подлежит прорезке на полную мощность или замене. Участок пригоден для строительства

Преобладающее направление ветра – Юго-западное.

## **1.2 Планировочная организация земельного участка**

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

Изменения гидрогеологических и геохимических условий рассматриваемого водоносного горизонта в связи с намечаемой деятельностью не прогнозируются. Грунтом основанием для фундаментов служит суглинок полутвердый, непросадочный, тугопластичный.

Грунтовые воды не вскрыты.

На территории, где происходит строительство здания, 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. Рельеф поверхности земли под строительство проектируемого жилого дома находится в отметках 92,0-82,0м. Рельеф участка является спокойным.

Общая площадь территории строительства составляет 3,68 га.

По участку проложены к существующим строениям сети водопровода, теплотрассы, канализации, электрические кабели, сети ливневой канализации. Все сети, попадающие в пятно застройки подлежат выносу с последующей перекладкой. На участке проектных работ отсутствуют объекты капитального строительства, требующие определения санитарно-защитных зон.

К входам в здание (подъездам) обеспечен подход в виде автомобильных (шириной 6м) и пешеходных (шириной 3м) дорог.

Движение транспорта осуществляется по кольцевой. Также обеспечен доступ к любой стороне проектируемого здания для проезда пожарных автомобилей. 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. Проезжая часть имеет двустороннее движение. Дорожное и пешеходное полотно имеет асфальтовое покрытие.

Также рядом с проектируемым жилым зданием оборудованы парковки для частного и служебного транспорта.

По периметру здания запроектирована отмостка шириной 700 мм из асфальтового покрытия.

На данном участке также расположены: трансформаторная подстанция, детская площадка, насосная станция.

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

По периметру территории (вдоль автомобильных дорог) высажены деревья и кустарники. Также между пешеходными дорожками высажен газон.

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

Породы деревьев, посадок подобраны согласно учетом грунтовых и гидрогеологических условий участка. Проветривание территории комплекса достигается чередованием застройки с озелененными территориями. Нормы инсоляции квартир соответствуют санитарно-гигиеническим требованиям.

Проектом предусмотрены мероприятия по формированию доступной среды для маломобильных групп населения и инвалидов в соответствии с СП. 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.

Главный фасад проектируемого здания ориентируется на север.

Технико-экономические показатели по генплану представлены в таблице А.1 Приложения А.

### **1.3 Объемно-планировочное решение здания**

Проектируемое здание представляет собой трехсекционное четырехэтажное жилое здание.

Здание делится на три секции (три подъезда) – крайние (первый и третий подъезды) и центральную (второй подъезд). Размеры здания в плане составляют 73,52 x 13,2м. Высота этажа составляет 3м. Всего в доме 4 этажа. Основной планировочной системой является – коридорная.

Отметка верха всех конструкций составляет 16,280м. Отметка верха крыши составляет 12,350м, а верха парапета 13,550м. За отметку 0,000 принята отметка пола первого этажа. Отметка пола подвала составляет -2,800м. Высота подвального этажа – 2,500м.

В здании запланирован подвал площадью 936,0 м<sup>2</sup>. Все этажи с первого по четвертый являются типовыми. Один типовой этаж состоит из шести

однокомнатных, четырех двухкомнатных и двух трехкомнатных квартир. Каждый из этажей разбит на несколько квартир: однокомнатные (24 шт.); двухкомнатные (16 шт); трехкомнатные (8 шт).

«В состав однокомнатной квартиры входит: общая комната, кухня, санузел и коридор.

В состав двухкомнатной квартиры входит: две общих комнаты, кухня, гардеробная, санузел и коридор.

В состав трехкомнатной квартиры входит: три общих комнаты, кухня, два санузла и коридор» [2].

«Определение технико-экономических показателей объемно-планировочного решения:

1. Этажность здания – 4.
2. Количество квартир в доме – 48 шт.
3. Площадь квартир,  $S_{\text{раб}}$ : 3026,23 м<sup>2</sup>.
4. Жилая площадь квартир: 1408,8 м<sup>2</sup>.
5. Общая площадь балконов: 382,32 м<sup>2</sup>.
6. Площадь внеквартирных помещений: 198,44 м<sup>2</sup>.
7. Площадь подвала: 936,0 м<sup>2</sup>.
8. Площадь застройки: 1186,0 м<sup>2</sup>.
9. Общая площадь здания,  $S_{\text{общ}}$ : 4737,78 м<sup>2</sup>.
10. Строительный объем здания,  $V$ : 15576,0 м<sup>3</sup>, в том числе:
  - строительный объем наземной части здания: 12761,0 м<sup>3</sup>,
  - строительный объем подземной части здания: 2815,0 м<sup>3</sup>.» [3].
11. «Коэффициент целесообразности планировки здания,  $K_1$ : 0,64.» [4].
12. «Коэффициент эффективности использования здания  $K_2$ : 5,15» [6].

Технико-экономические показатели и экспликация по проекту представлены в таблице А.2, А.3, Приложения А

Здание запроектировано в соответствии с требованиями СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты». В здании запроектированы: два эвакуационных выхода, системы пожарной

сигнализации и системы пожаротушения. Планировки помещений запроектированы на определенное открывание дверей, для безопасного выхода из здания в случае эвакуации при пожаре. Эвакуация людей из здания производится путем спуска людей по эвакуационной лестнице, расположенной в каждой секции проектируемого дома.

#### **1.4 Конструктивное решение здания**

«Конструктивно жилое здание запроектировано с монолитным каркасом.

В основу каркаса входят колонны, ригели и перекрытия, выполненные из железобетона с использованием опалубки»[21].

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.

Конструктивно прочность, жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой наружных стен, колонн, балок и плит перекрытия. Ограждающими конструкциями являются стены из керамического кирпича толщиной 510мм.

##### **1.4.1 Фундаменты**

Для возведения здания необходимо установить фундаменты. Для данного трехсекционного четырехэтажного дома разработана монолитная железобетонная фундаментная плита. Толщина плиты составляет 400мм.

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.

Для фундаментной плиты используется бетон класса В25, морозостойкостью F75.

Для армирования монолитной фундаментной плиты используется арматура класса А400.

Для сохранения фундамента в первоначальном состоянии выполняют обмазочную гидроизоляцию фундамента. В основном гидроизоляция выполняется горизонтальная и вертикальная с применением цементно-песчаного раствора состава 1:2. Вертикальную гидроизоляцию наносят 2 слоя по 2мм.

Вокруг здания выполнить асфальтобетонную отмостку шириной 1,0 м.

#### **1.4.2 Колонны**

Здание выполняется с использованием монолитного каркаса. Колонны выполняются сечением 400х400 и 400х600 (на лестничных клетках) и принимаются монолитными.

Бетон для колонны принимают класса В25, морозостойкостью F75.

Для армирования монолитной колонны используют арматуру класса А400.

#### **1.4.3 Перекрытия и покрытие**

Покрытие и межэтажные перекрытия выполнены из монолитных железобетонных плит с опиранием на наружные стены. Толщина монолитной плиты составляет 200мм.

Бетон для плит покрытия и перекрытия принимают класса В25, морозостойкостью F75.

Для армирования монолитных плит покрытия и перекрытия используют арматуру класса А400.

#### **1.4.4 Стены и перегородки**

Наружные стены здания возводятся из керамического кирпича на растворе марки М50. Толщина наружных стен – 510мм.

Межкомнатные перегородки выполнены из керамического кирпича.

Раствор марки М50.

Стены в подвале выполняются из стеновых фундаментных блоков. Ширина блоков - 400мм (ГОСТ 13579 – 78). Гидроизоляция «0» цикла - оклеечная, в два слоя с праймированием, для отдельно стоящих конструкций входных групп – обмазочная за два раза полимерно-битумной мастикой с праймированием. По внутренней стороне наружной стены подвала устраивается гидроизоляция - «Ксайпекс».

Общая толщина наружных стен определяется теплотехническим расчётом.

#### **1.4.5 Лестницы**

Для выхода из здания на каждом этаже разработана лестница. Двухмаршевые лестницы, состоящие из сборных лестничных маршей, выполненных по серии, монолитных площадок и ограждений. В основание лестницы заложены металлические косоуры.

Площадки и проступи – монолитные железобетонные.

#### **1.4.6 Окна, двери**

«Окна жилого здания выполнены из ПВХ профилей по ГОСТ 30674-99 «Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия» с заполнением двухкамерными стеклопакетами с приведенным сопротивлением теплопередаче не менее  $0,53 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ , с вентиляционными клапанами» [8].

Площадь световых проемов принята в соответствии с нормами проектирования естественного и искусственного освещения по СП 52.13330.

«Наружные двери, а также двери, выходящие на лестничную клетку приняты стальными утепленными по ГОСТ 475-2016»[7].

Дверное заполнение принято деревянное и металлическое. В электрощитовую, водомерный узел – металлическая противопожарная с пределом огнестойкости EI60.

«Внутренние межкомнатные двери приняты деревянными по ГОСТ 475-2016.»[9].

Спецификация оконных и дверных проемов разработана в таблице А.4,

Приложения А.

#### **1.4.7 Перемычки**

Над дверными и оконными проемами устраивают перемычки, как дополнительную опорную конструкцию для удерживания нагрузки от кирпичной стены и обрамления проемов.

Перемычки выполнены сборными железобетонными по серии 1.038.1 – 1 Выпуск 1. «Перемычки брусковые для жилых и общественных зданий. Рабочие чертежи» [20].

Ведомость проемов и перемычек представлены в таблицах А.5 и А.6  
Приложения А.

#### **1.4.8 Полы**

Полы выполняются по плитам перекрытия на каждом этаже.

Конструкция покрытия пола состоит из звукоизоляционного слоя толщиной 65мм, стяжки из цементно-песчаного раствора, толщина стяжки – 20мм, и верхнего чистового покрытия – линолеума.

Полы в нежилых помещениях, лестничных клетках, тамбурах – керамогранит, в жилых комнатах, спальнях, прихожих, кухнях – линолеум, в помещения с влажным режимом эксплуатации помещений – керамическая плитка.

«В подвальном помещении полы выполняются же по уплотненному грунту»[41]. Состав пола в подвальных помещениях: цементно-песчаный раствор состава 1:2 толщиной 20мм, бетонное основание толщиной 200мм.

#### **1.4.9 Кровля**

На данном проектируемом здании кровля выполнена плоской, эксплуатируемой.

«В состав кровельного покрытия входит: тротуарная плитка (размером 300х300мм и толщиной 40мм), утеплитель-пенополистерол «Техоплекс» (35-250, толщиной 120мм)»[44].

Кровлю устраивают по монолитным железобетонным плитам покрытия. Вентиляционные каналы также установлены на кровле.

Водоотвод – внутренний, организованный. Приняты водосточные воронки в количестве 8 штук. Уклон кровли 1,5 %.

### **1.5 Архитектурно-художественное решение здания**

Проектируемое здание располагается на территории плотной современной жилой застройки высотными кирпичными зданиями. Основные цвета существующей застройки – красный, желтый, бежевый. Для сохранения колористической гаммы застройки, при оформлении фасада здания выбраны коричневый, бежевый оттенки. Фасад проектируемого трехсекционного жилого дома выполнен в двух цветах – горчичном и коричневом.

Наружная отделка выполнена без оштукатуривания поверхности.

Предлагаемое в проекте цветовое решение фасада представлено в графической части на листе 2.

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.

Внутренние стены оштукатуриваются, для дальнейшей поклейки обоев.

Внутренняя отделка: в квартирах стены оклеиваются обоями после штукатурки кирпичных стен. В санузлах над раковинами и туалетами стены облицовываются керамической плиткой.

Двери на кровлю противопожарные металлические, утепленные, с отделкой атмосферостойким покрытием. Применяемые в проекте строительные материалы для теплоизоляции кровли соответствует нормируемым значениям приведенного сопротивления теплопередаче.

## 1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

«Исходные данные для выполнения теплотехнического расчета для г. Тольятти.

Температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92:  $t_{x5} = -30^{\circ}\text{C}$

Средняя температура воздуха за отопительный период:  $t_{\text{сop}} = -5,2^{\circ}\text{C}$ .

Продолжительность отопительного периода:  $z_{\text{оп}} = 203$  сут.

Зона влажности: 3 (сухая)

Параметры внутреннего воздуха принимаются согласно:

– относительная влажность воздуха  $\varphi = 55\%$ ,

– температура внутреннего воздуха:  $t_{\text{в}} = 20^{\circ}\text{C}$ .

Условия эксплуатации ограждающих конструкций: влажностный режим помещений – сухой; условия эксплуатации – А» [31, 40].

Выполним теплотехнический расчет наружных стен здания. Состав стены представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав наружной стены

№ слоя	Наименование материала	$\delta$ , мм	$\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	$\lambda$ , Вт/(м <sup>0</sup> С)
1	Камень керамический	510	800	0,47
2	Известково-цементный раствор	20	1600	0,7

«Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции определяется в зависимости от величины градусо-суток отопительного периода определяется по формуле 1:

$$R_{\text{сop}} = (t_{\text{в}} - t_{\text{om}}) \cdot z_{\text{оп}}, \quad (1)$$

где  $t_{\text{в}}$  - расчетная температура внутреннего воздуха,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$t_{\text{om}}$  - средняя температура наружного воздуха,  $^{\circ}\text{C}$ , для периода со

среднесуточной температурой не более 8°C;

$z_{om}$  - продолжительность отопительного периода, сут.»[1].

По формуле 1 определим ГСОП:

$$\text{ГСОП}=(20-(-5,2))\cdot 203=5115,6 \text{ }^\circ\text{C}\cdot\text{сут.}$$

«Нормируемые значения сопротивлений теплопередаче для г. Тольятти определяем по формуле 2:

$$R_0^{\text{тр}} = a \cdot \text{ГСОП} + b = \frac{3-2,4}{2000} \cdot 5115,6 + 2,4 = 2,735 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}. \quad (2)$$

Термическое сопротивление многослойной ограждающей конструкции определяется по формуле 3» [13]:

$$R_{0,\text{max}}^{\text{тр}} = \frac{1}{a} + \frac{1}{\lambda_1} + \frac{1}{\lambda_2} + \frac{1}{b} = \frac{1}{8,7} + \frac{1}{0,47} + \frac{1}{0,7} + \frac{1}{23} = 2,82 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}. \quad (3)$$

Фактическое сопротивление теплопередаче выше нормируемого. Условие выполняется.

## 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 (помещению) в пенополиуретановой изоляции (ГОСТ 30732-2006) по техническому коридору подвала.

Отопление централизованное водяное с радиаторами М-140-АО от источника тепла, размещенного 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».

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.

раствором М100.

«В разрабатываемом здании запроектированы системы отопления, горячего водоснабжения. Система выполнена из магистральных тепловых сетей. Разводка отопления и горячего водоснабжения нижняя по подвалу» [6].

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

Электроснабжение здания осуществляется от общей электросети. 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.

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.

Канализация выбрана внутридворовой, т.е.врезка осуществляется в колодцы. Самостоятельные выпуска дождевой канализации - из каждой секции.

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 «Архитектурно-планировочный».

В «Архитектурно-планировочном» разделе разработаны планы, фасады, разрезы по проектируемому зданию, что входит в состав объемно-планировочного решения. Также в разделе был произведен расчет наружной кирпичной стены толщиной 510мм на сопротивление теплопередаче.

Разработан СПОЗУ (схема планировки организации земельного участка).

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Сбор нагрузок

В расчетно-конструктивном разделе рассматривается вопрос по расчету основной конструкции железобетонного здания – монолитной железобетонной колонны. Шаг колонн в поперечном направлении составляет 6,6м, в продольном же направлении 5,5, 4,5м. Класс бетона в конструкции – В25. Колонны разработаны в размерах 400х400, 400х600.

«Нормативные значения нагрузок и коэффициенты надежности определены согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия», результаты сведены в таблицы 2.1 и 2.2.» [3].

Расчет нагрузки сведен в таблицы Б.1, Б.2, Приложения Б.

### 2.2 Определение усилий в колонне

«Наружные стены жилого здания выполнены несущими из камней керамических поризованных толщиной 510 мм, опирающимися на монолитную железобетонную фундаментную плиту. Здание четырехэтажное с высотой этажа 3 м. В расчете принимается сечение колонн  $b \times h = 400 \times 400$  мм» [21].

#### 2.2.1 Определение продольных сил от расчетных нагрузок

Грузовая площадь торцевой колонны по формуле 4:

$$A = \frac{l_1}{2} \cdot \frac{l_2}{2} = \frac{4,5}{2} \cdot \frac{6,6}{2} = 5,55 \text{ м}^2. \quad (4)$$

«Постоянная нагрузка от перекрытия этажа с учетом коэффициента надежности по ответственности здания  $\gamma_n = 1,0$  по формуле 5» [12]:

$$N_{g1} = g A \gamma_n = 9 \cdot 5,55 \cdot 1,0 = 49,59 \text{ кН}. \quad (5)$$

«Постоянная нагрузка от веса покрытия при расчетном весе кровли и плит  $6,61 \text{ кН/м}^2$  определяем по формуле 6» [12]:

$$Ng_2 = g_{Ayn} = 6,61 \cdot 5,55 \cdot 1,0 = 36,69 \text{ кН}. \quad (6)$$

«Постоянная нагрузка от собственного веса колонны от верха до перекрытия первого этажа  $H=3 \cdot 3=9 \text{ м}$  с учетом коэффициента надежности по ответственности здания  $\gamma_n=1,0$  определяем по формуле 7» [12].

$$Ng_3 = p_{Hbhyfy_n} = 25 \cdot 9 \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 1,1 \cdot 1,0 = 39,6 \text{ кН}. \quad (7)$$

«Временная нагрузка от перекрытия одного этажа по формуле 8» [3].

$$N_v = A_{vyn} = 5,55 \cdot 1,8 \cdot 1,0 = 9,99 \text{ кН}. \quad (8)$$

«Временная нагрузка от снега на покрытие (IV снеговой район) по формуле 9:

$$N_s = A S_g \mu_{yn} = 5,55 \cdot 2,4 \cdot 1 \cdot 1,0 = 13,32 \text{ кН}. \quad (9)$$

в том числе длительная определяется по формуле 10:

$$N_{sl} = 13,32 \cdot 0,5 = 6,66 \text{ кН}. \quad \text{» [3]}. \quad (10)$$

«Продольная сила в колонне первого этажа от полной нагрузки на уровне перекрытия первого этажа определяется по формуле 11» [22]:

$$N_1 = 3N_{g_1} + N_{g_2} + N_{g_3} + 3N_v + N_s = 3 \cdot 49,5 + 36,6 + 39,6 + 3 \cdot 9,9 + 13,3 = 268,3 \text{ кН}. \quad (11)$$

«Продольная сила в колонне первого этажа от полной нагрузки на уровне фундамента определяется по формуле 12» [22]:

$$N_{\phi} = N_1 + p_{H1bhyfun} = 268,35 + 25 \cdot 3 \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 1,1 \cdot 1,0 = 281,55 \text{ кН}. \quad (12)$$

«Продольная сила в колонне первого этажа от постоянной и временной длительной нагрузки на перекрытии первого этажа по формуле 13» [26]:

$$N_{II} = 3 N_{g1} + N_{g2} + N_{g3} + 3 N_{v1} + N_{s1} = 3 \cdot 49,5 + 36,6 + 39,6 + 3 \cdot 9,9 + 6,6 = 261,6 \text{ кН}. \quad (13)$$

Продольная сила в колонне первого этажа составит 261,6 кН.

### 2.2.2 Определение изгибающих моментов в колонне

«При одинаковых размерах сечения колонн и (сократив на  $EI$ )  $i_2 = 1/3 = 0,3333$ . Погонная жесткость колонны первого этажа при жестком защемлении в фундамент равна  $i_1 = 1,33 \cdot 1/3 = 0,4433$ . Распределение изгибающего момента» [25]:

«в колонне второго этажа определяется по формуле 14:

$$M_1^B = \frac{M_{12} \cdot l_2}{i_1 + i_2} = \frac{133,37 \cdot 0,3333}{0,3333 + 0,4433} = 57,25 \text{ кН} \cdot \text{м}; \quad (14)$$

в колонне первого этажа определяется по формуле 15:

$$M_1^H = \frac{M_{12} \cdot l_1}{i_1 + i_2} = \frac{133,37 \cdot 0,4433}{0,3333 + 0,4433} = 76,12 \text{ кН} \cdot \text{м}; \quad (15)$$

Изгибающий момент в колонне первого этажа в месте заделки в фундамент определяется по формуле 16:

$$M_{1\phi} = 76,12 \cdot 0,5 = 38,06 \text{ кН} \cdot \text{м} \quad [25]. \quad (16)$$

«Изгибающий момент  $M_{12l}$  распределится между колоннами следующим образом:

– в колонне второго этажа определяется по формуле 17:

$$M_{1l}^B = \frac{M_{12l} \cdot l_2}{i_1 + i_2} = \frac{111,78 \cdot 0,3333}{0,3333 + 0,4433} = 47,98 \text{ кН}\cdot\text{м}; \quad (17)$$

– в колонне первого этажа определяется по формуле 18:

$$M_{1l}^H = \frac{M_{12l} \cdot l_1}{i_1 + i_2} = \frac{111,78 \cdot 0,4433}{0,3333 + 0,4433} = 63,8 \text{ кН}\cdot\text{м}. \quad (18)$$

Изгибающий момент на нижнем конце колонны в месте заделки в фундамент от длительной нагрузки определяется по формуле 19:» [25]:

$$M_{1\phi l} = 63,8 \cdot 0,5 = 31,9 \text{ кН}\cdot\text{м}. \quad (19)$$

Шаг колонн в поперечном направлении составляет 6,6м, в продольном же направлении 5,5, 4,5м.

## 2.3 Расчет продольной арматуры колонны

### 2.3.1 Характеристики прочности бетона и арматуры

«Бетон тяжелый – В25. Расчетное сопротивление при сжатии  $R_b = 14,5$  МПа; при растяжении  $R_{bt} = 1,05$  МПа; начальный модуль упругости бетона  $E_b = 30000$  МПа; арматура продольная рабочая класса А400, расчетное сопротивление  $R_s = 355$  МПа; модуль упругости  $E_s = 30000$  МПа» [41].

### 2.3.2 Подбор арматуры

«Коэффициент  $\eta_v = 1,0$  и увеличение изгибающего момента вследствие гибкости колонны не будет» [41].

Рабочая высота сечения  $h_0 = h - a = 400 - 45 = 355$  мм (рисунок 1).

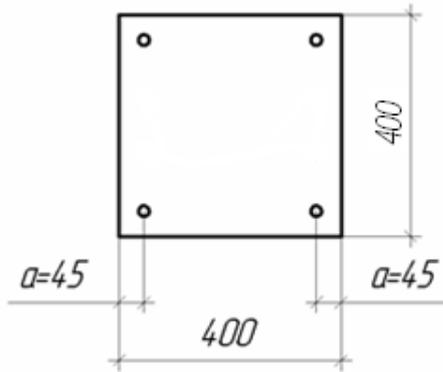


Рисунок 1 – Сечение колонны

«Площади сечения сжатой и растянутой арматуры по формуле 20:

$$A'_s = \frac{Ne - \alpha_R R_b b h_0^2}{R_{sc}(h_0 + a')} = \frac{268.35 \cdot 10^3 \cdot 303 - 0.372 \cdot 14.5 \cdot 400 \cdot 355}{400(355 - 45)} = 693 \text{ мм}^2. \quad (20)$$

где  $\alpha_R = 0.372$  и  $\zeta_R = 0.493$  определяются по таблице 5 [32].

Эксцентрисет и площадь армирования определим по формулам 21,22:

$$e = \frac{M}{N} + (h_0 - a')/2 = \frac{76.12}{1581.92} + (0.55 - 0.045)/2 = 0.303 \text{ м}. \quad (21)$$

$$A_s = \frac{\xi R R_b b h_0 - N}{R_s} + A'_s = \frac{0.493 \cdot 14.5 \cdot 400 \cdot 355 - 26835}{355} + 693 = 794 \text{ мм}^2 \quad (22)$$

Принимаем 4 Ø 16 с  $A_s = 804 \text{ мм}^2$ .

Процент армирования сечения  $\mu = 804 \cdot 100 / 400 \cdot 400 = 0.5\%$  [32].

## 2.4 Конструирование арматуры колонны

«Армирование колонны осуществляется пространственными каркасами, которые образованы из плоских сварных каркасов» [3]. После выполнения всех необходимых расчетов и подбора арматуры используем:

арматуру  $\varnothing 16$  мм , поперечные арматуры  $\varnothing 6$  A240 с шагом  $S=200$ мм по размеру сечения колонны  $b=400$ мм, что менее  $20 \cdot d=20 \cdot 16=320$ мм» [3].

«Стык колонны выполняют на ванной сварке выпусков стержней с обетонированием, концы колонн усиливают поперечными сетками» [3].

Выводы по разделу «Расчетно-конструктивный»

В данном разделе были рассчитана монолитная железобетонная колонна. По имеющимся данным на проектирование были проведены расчеты и подобрано сечение колонны, произведен расчет и подбор армирования и бетона для возведения колонны.

Завершающим этапом в любом расчете железобетонных конструкций, является расчет по жесткости, определение возникающих деформаций от действующих усилий.

В расчет входят определение нагрузок, действующих на колонну, расчет конструкции с учетом действия рассчитанных нагрузок, определение усилий в конструкции. После определения усилий подбираются окончательные размеры сечений конструкций, определяется армирование с учетом существующих требований и норм проектирования.

В графической части представлены чертежи армирования рассчитываемой конструкции.

По имеющимся данным на проектирование и проведенным расчетам подобрано сечение колонны, произведен расчет и подбор армирования и бетона для возведения колонны, выполнено конструирование колонны.

## **3 Технология строительства**

### **3.1 Область применения технологической карты**

«Исходя из задания на проектирование в данном разделе разрабатывается технологическая карта на устройство монолитного железобетонного покрытия здания. Технологическая карта прописывает выполнение проектируемого объема работ.

В технологическую карту входят работы по установке опалубки, установке и вязке арматуры, укладке бетонной смеси, демонтажу опалубки, а также сборке и разборке лесов для покрытия.

Проектируемое здание имеет прямоугольную форму в плане. Здание возводится из монолитных и сборных элементов. Работы ведутся в летнее время.»[19].

### **3.2 Технология и организация выполнения работ**

#### **3.2.1 Требование законченности подготовительных работ**

«До начала производства работ по устройству монолитного покрытия возводимого здания должны быть выполнены следующие работы:

- выполнить кладку несущих стен (до отметки низа плиты покрытия);
- забетонированы колонны;
- убрать средства подмащивания;
- перекрытие нижележащего этажа очищено от строительного мусора и остатков строительных материалов;
- доставлены и заскладированы на строительной площадке в зоне действия башенных кранов в достаточном количестве элементы опалубки, арматура;
- необходимо подготовить к работе инвентарь, инструменты, средства подмащивания и средства индивидуальной защиты работающих;

- подготовлена площадка для бетонирования по стендовой технологии;
- рабочих и инженерно-технические работников, занятые на работах по устройству перекрытия, необходимо ознакомить с проектом производства работ и обучить безопасным методам труда»[19].

«С целью взаимоувязки каменных, монтажных, опалубочных, арматурных и бетонных работ на объекте работы по устройству монолитного покрытия возводимого здания необходимо организовать последовательно на двух захватках:

- 1-я захватка – монолитное покрытие в осях 1-5;
- 2-я захватка – монолитное покрытие в осях 5-9.

Для обеспечения погрузочно-разгрузочных работ, подачи материалов на горизонт работ задействовать обученных и аттестованных стропальщиков» [19].

### 3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

«После составления спецификации элементов конструкций на основании конструктивной схемы здания выполняется определение объемов работ.

Объем работ сведен в таблицу 2.

Таблица 2 – Объем работ при устройстве монолитного перекрытия

«Наименование работ	Единица измерения	Объем работ
Монтаж опалубки монолитного перекрытия	м <sup>2</sup>	2338,2
Армирование монолитного перекрытия отдельными стержнями и сетками	т	19,57
Бетонирование монолитного перекрытия	м <sup>3</sup>	380,124
Демонтаж опалубки монолитного перекрытия» [19].	м <sup>2</sup>	2338,2

Потребность в материалах определяется на основании объемов работ по нормам расхода на 1 м<sup>3</sup> конструкции. Результаты сведены в таблицу 3» [24].

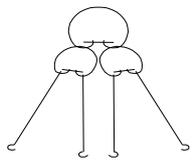
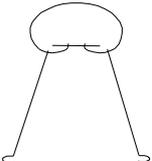
Таблица 3 – Потребность в строительных материалах

«Наименование материалов	Ед. изм.	Норма расхода на 1м <sup>3</sup> конструкции	Общий расход
Монтаж опалубки монолитного покрытия - комплект опалубки	м <sup>2</sup>	6,15	2338,2
Армирование монолитного покрытия отдельными стержнями и сетками - арматура	кг	51,48	19570
Бетонирование монолитного покрытия - бетон» [19].	м <sup>3</sup>	1	380,124

### 3.2.3 Выбор основных грузозахватных устройств

Ниже, в таблице 4 выполнен подбор монтажных приспособлений и грузозахватных устройств, на рисунках 2,3 показаны устройства.

Таблица 4 – Монтажные приспособления и грузозахватные устройства

«Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, h <sub>стр.</sub> , м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Щиты опалубки для перекрытия	0,114	4-х ветвевой строп 4СК1-3,2	 <p>Рисунок 2 – Строп 4-х ветвевой</p>	3,2	0,65	1,5-5
Бадья с бетоном	3,2	2-х ветвевой строп» [19].	 <p>Рисунок 3 – Строп 4-х ветвевой</p>	3	0,031	2,7

### **3.2.4 Выбор и технико-экономическое обоснование монтажных кранов**

«Выбор монтажного крана производится из условия монтажа всех конструктивных элементов здания, его требуемые параметры определяются перемещением самых тяжелых, самых высоко расположенных и самых удаленных грузов» [24].

Расчет и подбор грузоподъемных кранов был выполнен в разделе «Организация строительства».

### **3.2.5 Методы и последовательность производства работ**

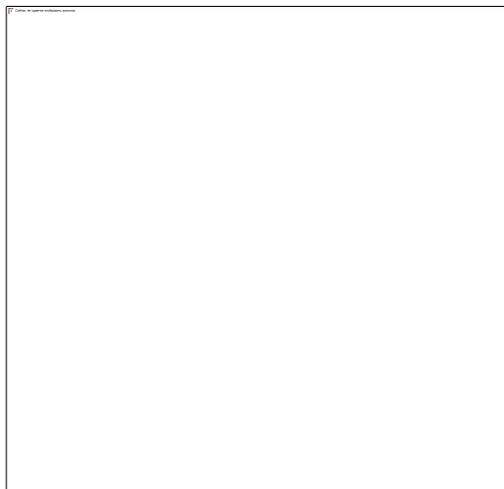
#### **3.2.5.1 Опалубочные работы**

«Сборку опалубки под монолитную плиту покрытия выполнять в соответствии с рабочими чертежами, проектом опалубки под бетонизируемые конструкции проектной группой предприятия - изготовителя опалубки»[27].

«Технологическая последовательность выполнения работ по устройству опалубки плиты покрытия:

- выполнить разметку мест установки стоек на плите перекрытия предыдущего этажа (геодезист и 2 плотника);
- подать на захватку работ краном инвентарные стойки и балки;
- установить стойки опалубки;
- уложить на инвентарные стойки несущие балки;
- установить вручную обычных инвентарных стоек опалубки;
- уложить распределительные балки по верху несущих;
- по распределительным балкам уложить укладка листы фанеры (палубы);
- установить опалубку, необходимую для образования проемов и отверстий в плите;
- установить ограждение по периметру опалубки, которое обеспечит безопасность выполнения работ;
- проверить плотность примыкания щитов к стенам;

- покрыть поверхность палубы смазочными составами;
- приемка опалубки осуществляется прорабом (мастером) с составлением акта на скрытые работы» [19].



1 – Палуба; 2 – Продольная балка; 3 – Поперечная балка; 4 – Вилка универсальная (унивилка); 5 – Стойка опорная телескопическая; 6 – Тренога.

Рисунок 4 – Схема расстановки опалубочной системы

Схема расстановки опалубочной системы представлена на рисунке 4.

### **3.2.5.2 Армирование плиты покрытия**

«Технологическая последовательность выполнения армирования плиты покрытия:

- подать мерные стержни на опалубку;
- установить фиксаторы защитных слоев на стержни;
- стержни рабочей арматуры разложить по шаблону;
- установить к стержням арматуры нижней сетки пластмассовые фиксаторы защитных слоев;
- установить и закрепить в палубе распределительные электрические коробки, проложить и закрепить к арматурной сетке трубы электропроводки.» [19].

### 3.2.5.3 Бетонирование плиты покрытия

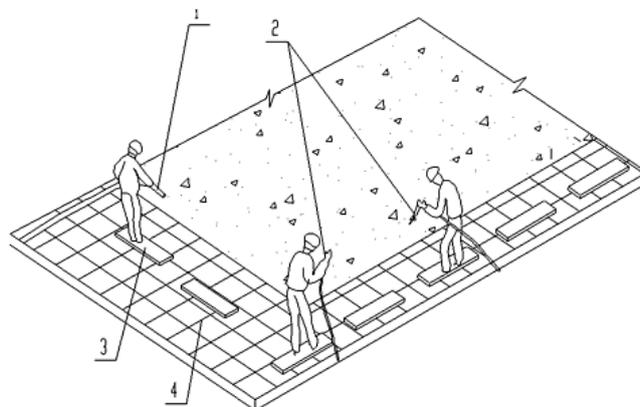
«Перед бетонированием:

- необходимо закончить работы по монтажу опалубки и арматурные работы;
- должна быть обеспечена безопасность ведения работ.» [24].

«На подготовительном этапе необходимо проверить наличие актов скрытых работ; правильность установки опалубки; готовность всех механизмов и приспособлений; чистоту внутренней поверхности опалубки; соответствие положения арматуры проектному.

Технологическая последовательность бетонирования:

- подать бетонную смесь автобетононасосами;
- распределить и уложить ее;
- вибраторами уплотнить бетонную смесь;
- осуществлять уход за бетоном» [24].



1 Бетононасос. 2 Глубинный вибратор. 3 Переносной щит. 4 Арматура.

Рисунок 5 – Схема исполнения бетонных работ

Схема исполнения бетонных работ представлена на рисунке 5.

### 3.2.5.4 Разборка опалубки плиты покрытия

«Опалубка разбирается после набора прочности бетона в плите не менее 70% от проектной.

Порядок производства работ:

- разборка опалубки проемов и отверстий;
- демонтаж промежуточных стоек;
- демонтаж несущих и распределительных балок;
- перемещение при помощи башенного крана на другую захватку элементов опалубки» [24].

### 3.3 Требования к качеству и приемке работ

У каждого процесса есть определенные качества, по которым должна быть выполнена та или иная работа. Контроль качества таких процессов осуществляется на начальном этапе (подготовительном).

«В данном случае к начальному (подготовительному) этапу относится: устройство опалубки, армирования, бетонирования, распалубливания конструкций»[19].

Схема контроля качества по монтажу железобетонного монолитного покрытия приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Схема операционного контроля качества бетонных работ

«Технические требования	Допуск.отклонения	Способы и средства контроля	Кто и когда контролирует	Кто привлекается
Отклонение горизонтальных плоскостей на всю длину перекрытия	20 мм	Измерительный, журнал работ	Мастер (прораб), постоянно	-
Местные неровности поверхности бетона при проверке двухметровой рейкой	5 мм	Измерительный, журнал работ	Мастер (прораб), постоянно	-
Размер поперечного сечения элементов	+6 мм -3 мм	Измерительный, журнал работ	Мастер (прораб), постоянно» [19].	-

### **3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени**

«По объему работ производится расчет затрат труда, машинного времени и заработной платы»[24].

После выполнения расчета составляется таблица, в которую вносится калькуляция (таблица В.1, Приложения В).

### **3.5 Материально-технические ресурсы**

«Исходя из технологических решений определяется потребность в машинах, механизмах и оборудовании. Также на основе принятых технологических решений определяется потребность в материалах и конструкциях.

Потребность в инструменте, приспособлениях, оснастке и инвентаре определяется в соответствии с комплектом на монтажные работы» [24].

Разработанные таблицы В.2, В.3 представлены в Приложении В.

### **3.6 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность**

#### **3.6.1 Безопасность труда**

«В соответствии с ГОСТ Р 50849-96 рабочие обеспечиваются предохранительными поясами, в соответствии с ГОСТ 12.4.107-82 - канатами страховочными.

Освещение рабочих мест и подходов к ним должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.046-85.

Крана, ручные машины, инструмент эксплуатируются в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей, ГОСТ 12.3.033-84, СНиП 12-03-2001» [19].

«Машинист крана, стропальщик и монтажник-бригадир обеспечиваются радиопереговорными устройствами.

При расположении рабочих мест и проходов к ним на высоте 1,3 м и более устанавливается временное ограждение» [19].

«При осуществлении монтажа:

- на земле до подъема панелей необходимо выполнить их очистку от грязи и ржавчины;
- при строповке панелей использовать приспособления заводского изготовления;
- после строповки на высоте 20-30 см, проверить исправность грузозахватных приспособлений, оценить их безопасность;
- при подъеме расстояние между панелью и выступающими частями смонтированных конструкций должно быть по горизонтали не менее 1 м, а по вертикали - не менее 0,5 м;
- освобождение установленной панели выполняется после их закрепления не менее чем в двух точках» [19].

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 заводо-изготовителей;
- поддерживать машину в технически исправном состоянии, не допуская работу с неисправностями, при которых эксплуатация запрещена;
- быть внимательными во время работы и не допускать нарушений требований безопасности труда.

Машинисты обязаны немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о появлении острого

профессионального заболевания (отравления). Обнаруженные нарушения требований безопасности труда должны быть устранены собственными силами, а при невозможности сделать это машинисты обязаны незамедлительно сообщить о них лицу, ответственному за безопасное производство работ кранами, а также лицу, ответственному за безопасную эксплуатацию крана. Требования безопасности во время работы. Машинист во время управления краном не должен отвлекаться от своих прямых обязанностей, а также производить чистку, смазку и ремонт механизмов. Входить на кран и сходить с него во время работы механизмов передвижения, вращения или подъема не разрешается.

При обслуживании крана двумя лицами – машинистом и его помощником или при наличии на кране стажера ни один из них не должен отходить от крана даже на короткое время, не предупредив об этом остающегося на кране. При необходимости ухода с крана машинист обязан остановить двигатель. Перед включением механизмов перемещения груза машинист обязан убедиться, что в зоне перемещения груза нет посторонних лиц и дать предупредительный звуковой сигнал. Передвижение крана под линией электропередачи следует осуществлять при нахождении стрелы в транспортном положении. Во время перемещения крана с грузом положение стрелы и грузоподъемность крана следует устанавливать в соответствии с указаниями, содержащимися в руководстве по эксплуатации крана. При отсутствии таких указаний, а также при перемещении крана без груза стрела должна устанавливаться по направлению движения. Производить одновременно перемещение крана и поворот стрелы не разрешается.

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

Машинист обязан устанавливать кран на все дополнительные опоры во всех случаях, когда такая установка требуется по паспортной характеристике крана. При этом он должен следить, чтобы опоры были исправны и под них

подложены прочные и устойчивые подкладки. Запрещается нахождение машиниста в кабине при установке крана на дополнительные опоры, а также при освобождении его от опор. Если предприятием-изготовителем предусмотрено хранение стропов и подкладок под дополнительные опоры на неповоротной части крана, то снятие их перед работой и укладку на место должен производить лично машинист, работающий на кране.

При подъеме и перемещении грузов машинисту запрещается:

- производить работу при осуществлении строповки случайными лицами, не имеющими удостоверения стропальщика, а также применять грузозахватные приспособления, не имеющие бирок и клейм. В этих случаях машинист должен прекратить работу и поставить в известность лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами;
- поднимать или кантовать груз, масса которого превышает грузоподъемность крана для данного вылета стрелы. Если машинист не знает массы груза, то он должен получить в письменном виде сведения о фактической массе груза у лица, ответственного за безопасное производство работ кранами;
- опускать стрелу с грузом до вылета, при котором грузоподъемность крана становится меньше массы поднимаемого груза;
- производить резкое торможение при повороте стрелы с грузом;
- подтаскивать груз по земле, рельсам и лагам крюком крана при наклонном положении канатов, а также передвигать железнодорожные вагоны, платформы, вагонетки или тележки при помощи крюка;
- отрывать крюком груз, засыпанный землей или примерзший к основанию, заложенный другими грузами, закрепленный болтами или залитый бетоном, а также раскачивать груз в целях его отрыва;
- освобождать краном защемленные грузом съемные грузозахватные приспособления;

- поднимать железобетонные изделия с поврежденными петлями, груз, неправильно обвязанный или находящийся в неустойчивом положении, а также в таре, заполненной выше бортов;
- опускать груз на электрические кабели и трубопроводы, а также ближе 1 м от края откоса или траншей;
- поднимать груз с находящимися на нем людьми, а также неуравновешенный и выравниваемый массой людей или поддерживаемый руками;
- передавать управление краном лицу, не имеющему на это соответствующего удостоверения, а также оставлять без контроля учеников или стажеров при их работе;
- осуществлять погрузку или разгрузку автомашин при нахождении шофера или других лиц в кабине;
- поднимать баллоны со сжатым или сжиженным газом, не уложенные в специально предназначенные для этого контейнеры;
- проводить регулировку тормоза механизма подъема при поднятом грузе.

При передвижении крана своим ходом по дорогам общего пользования машинист обязан соблюдать правила дорожного движения. Транспортирование крана через естественные препятствия или искусственные сооружения, а также через неохраемые железнодорожные переезды допускается после обследования состояния пути движения. Техническое обслуживание крана следует осуществлять только после остановки двигателя и снятия давления в гидравлической и пневматической системах, кроме тех случаев, которые предусмотрены инструкцией завода-изготовителя. Сборочные единицы крана, которые могут перемещаться под действием собственной массы, при техническом обслуживании следует заблокировать или опустить на опору для исключения их перемещения.

При ежесменном техническом обслуживании крана машинист обязан:

- обеспечивать чистоту и исправность механизмов и оборудования

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

Требования безопасности по окончании работы.

По окончании работы машинист обязан:

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

### **3.6.2 Пожарная безопасность**

«Все работники допускаются к работе только после прохождения противопожарного инструктажа, а при изменении специфики работы обязаны проходить дополнительное обучение по предупреждению и тушению возможных пожаров в порядке, установленном руководителем.

Производственные территории оборудуются средствами пожаротушения.

Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначаются соответствующими знаками.

«Курить на покрытии строго воспрещается» [24].

«Покрытие делят на зоны специальными противопожарными поясами. Доставлять на покрытие сгораемые и воспламеняемые материалы можно в ограниченном количестве, не складывая их в одном месте. Полимерные теплоизоляционные плиты, холодные грунтовки и мастики (в герметических емкостях) хранить на покрытии более 1 ч не допускается: они должны быть сразу же использованы при производстве работ» [24].

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.

### **3.6.3 Экологическая безопасность**

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

Технологическая карта позволяет правильно организовать процесс монтажа плиты покрытия с точки зрения экологической безопасности, обеспечивая высокое качество выполнения работ и экологическую безопасность строительной бригады. Ее использование позволяет избежать ошибок и недочетов в процессе монтажа, что может привести к серьезным экологическим последствиям в будущем.

Мероприятия по экологической безопасности представлены в таблице В.4 Приложения В.

#### **Выводы по разделу «Технология строительства»**

В выполненном разделе технология строительства описан процесс монтажа монолитной железобетонной плиты покрытия трехсекционного четырехэтажного жилого дома. Были разработаны технологические процессы монтажа покрытия, произведены расчеты необходимых машин, механизмов, материалов.

Технологическая карта на монтаж монолитной плиты покрытия является

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

Так же в разделе были разработаны вопросы обеспечения безопасности труда в соответствии с установленными нормами и правилами, пожарной и экологической безопасности в соответствии с установленными нормами и правилами.

Технологическая карта составляется для обеспечения единых стандартов и требований к качеству работ.

Выполненная технологическая карта на монтаж монолитной плиты покрытия является необходимой инструкцией для строительной бригады, которая будет заниматься установкой плиты покрытия. Она содержит последовательность действий, начиная от подготовки площадки и заканчивая демонтажом опалубки и очисткой места монтажа. Таким образом, составленная технологическая карта позволит обеспечить высокое качество и надежность конструкции плиты покрытия.

## **4 Организация строительства**

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.

### **4.1 Краткая характеристика объекта**

Проектируемое здание – трехсекционный четырехэтажный жилой дом с монолитным каркасом. Участок под проектируемое здание находится в Автозаводском районе, г. Тольятти, Самарской области.

Объемно-планировочные и конструктивные решения приняты в соответствии с технологической частью проекта, разрабатываемой согласно нормам технологического проектирования и пожеланиями заказчика.

«Площадка для строительства принадлежит к II-В климатическому району в соответствии со СНиП «Строительная климатология и геофизика». В районе строительства преобладают юго-западные ветра.»[14].

«Общая площадь строительства составляет 4737,78 Га. Строительный объем здания составляет 88025м<sup>2</sup>.

В плане здание имеет прямоугольную форму с размерами 13,2х73,52м. Здание возводится из монолитного каркаса с кирпичными стенами и перегородками.

Для проектирования фундаментов необходимо выполнить инженерно-геологический разрез планировочного участка. Инженерно-геологический

разрез состоит из:

- суглинок просадочный твердый – 2,8м,
- песок мелкий – 5,1м,
- суглинок непросадочный полутвердый – 8,6м.

Нормативная глубина промерзания грунтов составляет 1,5м. Грунтовые воды располагаются на глубине 15-35м.

Рельеф поверхности земли под строительство проектируемого жилого дома находится в отметках 92,0-82,0м. Рельеф участка – спокойным» [14].

«Общая площадь территории строительства составляет 3,68 га.

- общая площадь  $F = 4737,78$  м<sup>2</sup>;
- строительный объем  $V = 88025$  м<sup>3</sup>;
- этажность здания – 4 этажа;
- несущая конструкция – железобетонный каркас;
- фундамент – монолитная железобетонная фундаментная плита;
- наружные стены - из камней керамических поризованных;
- перекрытия – монолитные железобетонные.» [15].

#### **4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ**

«Единицы измерения при подсчете объемов соответствуют единицам измерения, приводимым в Государственных элементных сметных нормах (ГЭСН)»[16].

Расчеты объемов работ сведены в таблицу Г.1 приложения Г.

#### **4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах**

«Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах произведено на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов» [17].

Ведомость потребности в конструкциях, изделиях, материалах приведена в таблице Г.2 Приложения Г

#### 4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

«Выбор грузоподъемного крана производится по его техническим параметрам, а именно: грузоподъемность, наибольший вылет крюка, наибольшая высота подъема крюка.» [18].

Ведомость грузозахватных приспособлений приведена в таблице Г.3 Приложения Г.

«Высота подъема крюка определяется по формуле 23:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{ст} = 12 + 1 + 0,2 + 2,9 = 16,1\text{м}, \quad (23)$$

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

$h_з$  – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (не менее 1-2,5м), м;

$h_э$  – высотный габарит поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$  – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м.» [18].

«Грузоподъемность определяется по формуле 24:

$$Q_k = Q_э + Q_{гр} = 3,2 + 0,65 = 3,85\text{т}, \quad (24)$$

где  $Q_э$  – вес монтируемого элемента, т;

$Q_{гр}$  – вес грузозахватного устройства, т.» [18].

«Оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту определяется по формуле 25:

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{2(h_{\text{CT}} + h_n)}{b_1 + 2S} = \frac{2(2,9 + 3)}{6 + 2 \cdot 1,5} = 1,311, \quad (25)$$

где  $h_{\text{CT}}$  - высота строповки, от верха элемента до крюка крана, м;

$h_n$  - длина грузового полиспаста крана, м;

$b_1$  - габариты сборного элемента, м;

$S$  - расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы или от края элемента до оси стрелы, м.» [16].

«Определение длины стрелы определяется по формуле 26:

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin\alpha} = \frac{16,1 + 3 - 1,5}{0,795} = 22,14 \text{ м}, \quad (26)$$

где  $h_c$  – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана, м.

Вылет крюка определяется по формуле 27:

$$L_k = L_c \cdot \cos\alpha + d = 22,14 \cdot 1,5 = 14,9 \text{ м}, \quad (27)$$

где  $d$  – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы, м.

В соответствии с параметрами выбираем подходящий гусеничный кран РДК 400. Заполняем таблицу 6 – технические характеристики гусеничного крана» [16].

Таблица 6 – Технические характеристики гусеничного крана

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы L <sub>к</sub> , м		Длина стрелы L <sub>с</sub> , м	Грузоподъемность	
		H <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>		Q <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>
Бадья с бетоном массой 3,2 т	3,2	35,6	32,3	3,75	24,65	16-46	40	7,5

Перечень машин, механизмов и оборудования для производства работ приведены в таблице Г.4 Приложение Г

#### 4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Норму времени определяем по ГЭСН. Состав звена по ЕНиР. Согласно ТК РФ продолжительность смены не должна превышать 8 часов.

Имея объемы работ, и выбрав методы производства работ, можем рассчитать их трудоемкость по следующей формуле 28:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн(маш-см.)} \quad (28)$$

где  $V$  – объем работ,

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

8 – продолжительность смены, час» [5]

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

#### 4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Под календарным планом понимается проектно-технический документ, устанавливающий последовательность, продолжительность и сроки производства работ. Календарный план входит в состав ПОС и ППР. Календарный план производства работ является главным разделом проекта производства работ. В составе ПОС календарный план разрабатывается по укрупненным показателям и представляет собой распределение капитальных вложений по объектам и этапам строительства.» [28].

«Продолжительность выполнения работы определяется по формуле 29:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (29)$$

где  $T_p$  – трудозатраты, чел-см;

$n$  – количество рабочих в звене;

$k$  – сменность.

После построения календарного графика, диаграммы движения людских ресурсов и их оптимизации рассчитываются следующие показатели:

– степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов определяется по формуле 30:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} = \frac{12}{37} = 0,32, \quad (30)$$

где  $R_{cp}$  - среднее число рабочих на объекте, чел.;

$R_{max}$ - максимальное число рабочих на объекте, чел.;

– среднее число рабочих на объекте по формуле 31:

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \cdot k} = \frac{2776,751}{117 \cdot 2} = 12 \text{чел}, \quad (31)$$

где  $\Sigma T_p$  – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел.-дн.;

$T_{общ}$  – общий срок строительства по графику;

$k$ – преобладающая сменность.» [28].

«Степень достигнутой поточности строительства по времени определяется по формуле 32:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} = \frac{34,5}{117} = 0,29, \quad (32)$$

где  $T_{уст}$  – период установившегося потока (определяется по диаграмме движения людских ресурсов).» [29].

## 4.7 Определение потребности стройплощадки в складах, временных зданиях и сооружениях

### 4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Временные здания необходимы для обеспечения производственных и хозяйственно-бытовых нужд на стройплощадке. По своему назначению временные здания подразделяются:

- на производственные;
- административные;
- санитарно-бытовые;
- складские.» [30].

«Необходимо подобрать временные здания различного функционального назначения для различных категорий, работающих на стройплощадке.» [30].

«Временные здания и сооружения необходимо размещать в соответствии с требованиями норм:

- санитарно-бытовые помещения на расстоянии не более 200 м от рабочих мест;
- питьевые установки и туалеты на расстоянии не более 50 м от рабочих мест;
- противопожарные разрывы 10-20 м.» [30].

«Общее количество работающих определяется по формуле 33:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (33)$$

где  $N_{\text{раб}}$  – численность рабочих, занятых на СМР, принимаемая равной  $R_{\text{max}}$  из графика движения людских ресурсов, чел.;

$N_{\text{итр}}, N_{\text{служ}}, N_{\text{моп}}$  – численность ИТР, служащих и младшего обслуживающего персонала, принимаемое в зависимости от вида строительства, чел.

Получаем:

$$N_{\text{раб}} = R_{\text{max}} = 37 \text{чел}; N_{\text{итр}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,11 = 37 \cdot 0,11 = 4,07 = 5 \text{чел};$$

$$N_{\text{служ}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,036 = 37 \cdot 0,036 = 1,33 = 2 \text{чел};$$

$$N_{\text{моп}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,015 = 37 \cdot 0,015 = 0,56 = 1 \text{чел};$$

$$N_{\text{общ}} = 37 + 5 + 2 + 1 = 45 \text{чел}.$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке определяется по формуле 34:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}}, \quad (34)$$

Вычислим:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}} = 1,05 \cdot 45 = 47,25 = 48 \text{чел}.$$

Исходя из нормативов площади, подбираем тип здания» [30].

Ведомость временных зданий приведена в таблице Г.5, приложения Г.

#### **4.7.2 Расчет площадей складов**

«Склады устраиваются на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий и конструкций. Монтаж конструкций предпочтительнее вести с учетом запаса складирования изделий и материалов на складской площадке.» [30].

«Потребная площадь складов для хранения сборных железобетонных, стальных конструкций и других крупногабаритных ресурсов определяется исходя из фактических размеров, нормативов складирования на 1м<sup>2</sup> площади и требований, которые необходимо соблюдать при складировании» [30].

Расчет площадей складирования представлена в таблице Г.6 «Ведомость потребности в складах», Приложения Г.

#### 4.8 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Временное водоснабжение на стройплощадке предназначено для обеспечения строительства производственными, хозяйственно-бытовыми и противопожарными нуждами. На основе календарного графика производства работ устанавливается период строительства, когда какие-либо строительные процессы требуют наибольшего водопотребления с учетом их совмещения.» [29].

«Максимальный расход воды на производственные нужды  $Q_{пр}$ , л/сек, по формуле 35:

$$Q_{пр} = \frac{K_{ну} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_q}{3600 \cdot t_{см}}, \quad (35)$$

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, л;

$n_n$  – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду;

$K_q$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды ( $K_q = 1,5$ );

$t_{см}$  – число часов в смену ( $t_{см} = 8,2$  ч.)» [29].

«Процесс, для которого требуется наибольший расход воды, – приготовление и укладка бетона.

Объем работ (в сутки) по данному процессу по формуле 36:

$$n_n = \frac{1832,72}{11} = 166,61 \text{ м}^2 \quad (36)$$

Удельный расход воды на приготовление и укладку бетона составляет 250 л/м<sup>3</sup>.» [39].

«Тогда максимальный расход воды на производственные нужды по формуле 35:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \cdot 250 \cdot 166,61 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8,2} = 2,75 \text{ л/сек.}$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей,  $Q_x$ , л/сек, определяется по формуле 37:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_p \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \quad (37)$$

где  $q_y$  – удельный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, л ( $q_y = 20 \div 25$  л на 1 работающего на площадках с канализацией);

$q_d$  – удельный расход воды на 1 работающего, л ( $q_d = 30 \div 50$  л);

$n_p$  – максимальное число работающих в смену, чел. ( $N_{\text{расч}}$ );

$K_q$  – коэффициент часовой неравномерности воды ( $K_q = 1,5 \div 3,0$ );

$t_d$  – продолжительность пользования душем, мин ( $t_d = 45$  мин);

$n_d$  – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену, чел. ( $n_d = 0,8R_{\text{max}}$ ).» [39].

Получаем;

$$n_d = 0,8 \cdot 48 = 39 \text{ чел}; \quad n_p = N_{\text{расч}} = 48 \text{ чел};$$

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 48 \cdot 3}{3600 \cdot 8,2} + \frac{40 \cdot 39}{60 \cdot 39} = 0,7 \text{ л/сек.}$$

«Минимальный расход воды на пожаротушение,  $Q_{\text{пож}}$ , л/сек, определяется из расчета одновременного действия струй из гидрантов по 5

л/сек на каждую струю.

Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления определяется по формуле 38:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/сек}, \quad (38)$$
$$Q_{\text{общ}} = 2,74 + 0,7 + 10 = 13,45, \text{ л/сек.}$$

Диаметр труб временной водопроводной сети будет по формуле 39:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 13,45}{3,14 \cdot 2}} = 79,8, \text{ мм}, \quad (39)$$

где  $v$  – скорость движения воды по трубам, м/с ( $v = 1,5 - 2,0 \text{ м/с}$ ).» [39].

«По ГОСТ диаметр труб временной водопроводной сети принимаем равным 100 мм.

Для отвода воды от ее потребителей предусматривается устройство временной канализации.» [30].

Диаметр трубы канализации определяется по формуле 40:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 100 = 140 \text{ мм.} \quad (40)$$

Принимаем диаметр трубы канализации принимаем 140 мм.

#### **4.9 Расчет и проектирование сетей электроснабжения**

«Проектирование и организацию электроснабжения строительной площадки начинают с определения ее расчетной нагрузки, то есть величины необходимой электрической мощности трансформаторной подстанции. Требуемую мощность определяют в период потребления электроэнергии.» [30].

После определения мощности потребителей составляют таблицу Г.7, Приложения Г.

«Расчитанная мощность освещения приведена в таблицах Г.8, Г.9, Приложения Г.

Потребляемая мощность определяется по формуле 41:

$$P_p = \alpha \cdot \left( \sum \frac{K_{1c} P_c}{\cos \phi} + \sum \frac{K_{2c} P_m}{\cos \phi} + \sum K_{3c} P_{ов} + \sum K_{4c} P_{он} \right), \text{ кВт}, \quad (41)$$

где  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т.п. ( $\alpha = 1,05 \div 1,1$ );

$K_{1c}, K_{2c}, K_{3c}, K_{4c}$  – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы;

$P_c, P_m, P_{ов}, P_{он}$  – установленная мощность силовых токоприемников «с», технологических потребителей «т», осветительных приборов внутреннего «ов» и наружного «он» освещения, кВт.» [16].

Получаем, вычисляя по формуле 42 :

$$\begin{aligned} \sum \frac{K_{1c} P_c}{\cos \phi} &= \frac{0,3 \cdot 90}{0,5} + \frac{0,6 \cdot 66,2}{0,7} + \frac{0,35 \cdot 12}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 128}{0,4} + \frac{0,2 \cdot 40}{0,5} + \frac{0,2 \cdot 10}{0,5} + \frac{0,1 \cdot 1,35}{0,4} + \\ &\quad \frac{0,7 \cdot 348}{0,8} + \frac{0,1 \cdot 0,6}{0,4} = 558,23 \text{ кВт}, \end{aligned}$$

$$P_p = 1,05 \cdot (558,23 + 0 + 0,8 + 2,644 + 1 \cdot 39,33) = 629,66 \text{ кВт}.$$

Перерасчет мощности из кВт в кВ·А производится по формуле 42:

$$P_{уст} = P_p \cdot \cos \phi, \quad (42)$$

$$P_{уст} = 629,66 \cdot 0,8 = 503,728 \text{ кВ} \cdot \text{А}.$$

Исходя из общей потребной мощности электроэнергии, подбираем

трансформаторную подстанцию ЖТП-560 мощностью 560 кВ·А с размерами 2,73х2 м.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 43:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}} = \frac{0,25 \cdot 2 \cdot 15000}{500} = 15 \text{ шт}, \quad (43)$$

где  $P_{уд}$  – удельная мощность, Вт/м<sup>2</sup>;

$S$  – величина площадки, подлежащей освещению, м<sup>2</sup>;

$E$  – освещенность, лк (для монтажной зоны  $E = 20 \text{ лк}$ , для стройплощадки в целом  $E = 2 \text{ лк}$ );

$P_{л}$  – мощность лампы прожектора, Вт/м<sup>2</sup>» [16].

Подбираем прожекторы ПЗС-35 мощностью лампы 500 Вт.

#### 4.10 Проектирование строительного генерального плана

Стройгенплан – это часть комплексной документации на строительство и отражённые в нём решения должны иметь увязку с остальными проектными разделами, в том числе с предусматриваемой технологией работ и сроками строительства, которые установлены графиками.

В процессе проектирования объектного стройгенплана не является достаточным определение габаритов складских помещений в зоне действия грузоподъёмных механизмов, надлежит произвести раскладку и сборку конструкций в соответствии с типами и марками, точно указать место для расположения тех или иных материалы, тары, оснастки и инвентаря.

Опасные участки дорог обозначают мелкой штриховкой. На выезде со строительной площадки размещен пункт мытья колес.

Потребность объекта во временных зданиях на строительной площадке определена из следующих требований:

– преимущественного применения мобильных зданий контейнерного

типа;

- создания предпосылок для эффективного обслуживания строительного производства и работающих на любом участке, на этапе подготовительного периода;
- осуществления рационального комплектования состава зданий, с максимальным приближением к расчетному графику потребности с учетом максимальных отклонений принятых площадей зданий от расчетных показателей потребности по служебным помещениям до + 5%, санитарно-бытовых до +3%.

Перед выездом со строительной площадки оборудовать чистку шасси строительной техники.

В качестве путей подвоза строительных материалов используется существующий проезд до площадки строительства.

Территория строительства спланирована с уклоном к водосточным канавам или дренажным колодцам.

Схема движения транспорта по стройплощадке и расположение дороги в плане обеспечивают подъезд в зону действия монтажных и погрузо-разгрузочных механизмов.

Скорость движения по строительной площадке 5 км/час.

На выезде со стройплощадки произвести установку пункта мойки колес автотранспорта. Пункт мойки колес должен быть оборудован агрегатом для обратного водоснабжения (пункт типа «Мойдодыр»).

На стройплощадке организовываются площадки складирования строительных материалов, опалубки, средств подмащивания и лесоматериалов, помещение для хранения инструментов.

На период производства работ предусмотреть установку мусорных контейнеров.

Складирование конструкций принято в зоне действия крана. Каждая стоянка оснащается необходимыми устройствами, подмостями, приспособлениями, оборудованием и инструментами, которые предназначены

для выполнения определенного вида монтажных работ.

Площадки складирования конструкций расположены вдоль линии монтажа, непосредственно у рабочих стоянок.

«При складировании конструкций на площадке необходимо тяжелые элементы располагать ближе к кранам, а легкие – дальше, укладывая в том же положении, в котором они находились при транспортировании. Это позволяет лучше использовать грузоподъемность кранов с большими вылетами стрелы и организовать подачу конструкций под монтаж. Складирование конструкций, допускающих укладку горизонтальными рядами на деревянные прокладки, осуществляют в многоярусные штабеля. Расстояния между прокладками устанавливают из условия работы конструкций, а сами прокладки располагают строго по вертикали – одну над другой. При этом элементы и конструкции необходимо укладывать так, чтобы исключить возникновение остаточных деформаций, а также застоев воды и загрязнения стыковых устройств.

Проходы между штабелями в продольном направлении устраивают не реже, чем через два штабеля, а ширину проездов между ними устанавливают в зависимости от размеров транспортных и монтажных средств» [5].

При складировании конструкций в зоне действия монтажного крана раскладку элементов и конструкций необходимо выполнять так, чтобы при захвате, подъеме, наводке и установке их в проектное положение не приходилось часто менять вылет стрелы крана, а угол ее поворота в горизонтальной плоскости был бы возможно минимальным. Увеличение угла поворота стрелы крана уменьшает производительность его работы, но расширяет горизонтальные параметры рабочей зоны и позволяет монтировать больше конструкций с одной стоянки без перестановки крана.

Строительная площадка имеет площадь – 3,68га.

«На строительную площадку организован въезд в виде автомобильных дорог шириной 6м. Движение транспорта осуществляется по кольцевой. Также обеспечен доступ к любой стороне проектируемого здания для проезда

пожарных автомобилей. Проезжая часть имеет двустороннее движение. Дорожное и пешеходное полотно имеет асфальтовое покрытие.

Временные здания для нахождения рабочих на стройплощадке расположены рядом с въездом. К зданиям подведены: канализация, водопровод, электросеть и освещение.» [16].

«Открытый, закрытый склады и навес расположены между дорогой и проектируемым зданием для удобства загрузки и разгрузки материалов.

Ограждение – железобетонное.

Сети временного водопровода укладываются ниже глубины промерзания грунта.

Силовой кабель подключен к временным зданиям и питается от городской сети с помощью трансформаторной подстанции. Также кабель укладывают на глубину 0,5м под землей, а в местах пересечения с дорогой его укрывают жестким коробом. Прожекторы освещения установлены по контуру стройплощадки, в пределах ограждения.» [16].

«Максимальный вылет стрелы выбранного гусеничного крана РДК 400 -  $L_{\max} = 24,65 \text{ м}$ .

Зона перемещения грузов определяется пространством в пределах возможного перемещения подвешенного груза. Для стрелового крана  $R_{\text{пер}} = L_{\text{стр}}$ .

Для стреловых кранов, не оборудованных устройством от падения груза, опасная зона работы крана определяется по формуле 44:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{п.с.}} + 5, \quad (44)$$

$$R_{\text{оп}} = 26,9 + 5 = 31,9 \text{ м}$$

где  $R_{\text{п.с.}}$  – радиус падения стрелы, м.» [16].

Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке представлены в Приложении Г таблице Г.10.

#### 4.11 Техничко-экономические показатели ППР

Техничко-экономические показатели ППР:

1. «Объем здания – 88025 м<sup>3</sup>.
2. Общая трудоемкость работ  $T_p = 2776,751 \text{ чел/см}$ .
3. Усредненная трудоемкость работ – 0,03 чел-см/м<sup>3</sup>.
4. Общая трудоемкость работы машин – 56,62 маш-см.
5. Количество рабочих на объекте:
  - максимальное  $R_{\max} = 37 \text{ чел}$ ,
  - среднее  $R_{\text{cp}} = 12 \text{ чел}$ ,
  - минимальное  $R_{\min} = 1 \text{ чел}$ .
6. Коэффициент равномерности потока:
  - по числу рабочих  $\alpha = 0,32$ ;
  - по времени  $\beta = 0,29$ .
7. Продолжительность строительства  $T_{\text{общ}} = 117 \text{ дн.}$  [24]

Выводы по разделу «Организация строительства»

В разделе «Организация строительства» разрабатываются основные чертежи, для начала строительства – календарный и стройгенплан.

Выполняется расчет на определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах. Подбор крана и дополнительных машин и механизмов также был выполнен в данном разделе.

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. 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.

Эффективное планирование работ позволяет эффективно управлять временными рамками и качеством строительных процессов. Главной целью календарного плана является визуализация продолжительности каждой отдельной работы и общего времени на возведение всего объекта. Календарный график позволяет оценить оптимальность распределения человеческих ресурсов при планировании.

Выбран строительный кран с характеристиками, подходящими для монтажа рассматриваемого здания, учтены характеристики, и представлены сведения о современных машинах, механизмах и инструментах, используемых в процессе.

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.

## **5 Экономика строительства**

### **5.1 Определение сметной стоимости объекта строительства**

«Проектируемое здание – трехсекционный четырехэтажный жилой дом с монолитным каркасом. Район строительства – Автозаводский район, г. Тольятти, Самарская область. В плане здание имеет прямоугольную форму с размерами 13,2x73,52 м<sup>2</sup>. Каркас – монолитный.

Наружные стены - из керамического кирпича толщиной 510мм.

Фундамент – монолитная железобетонная фундаментная плита толщиной 400 мм из бетона класса В25 морозостойкостью F75 и арматуры класса А400.»[23].

«Расчет составлен в соответствии с «Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» - МДС 81-33.2004, МДС 81-25.2001. Также расчет произведен на основании сметно-нормативной базы (СНБ-2001) » [40]. «При определении затрат на строительство использовался ГСН 81-05-01-2001 “Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений ”»[1].

«При составлении сметных расчетов были использованы укрупненные сметные нормативы цены строительства, которые действительны с 1 января 2020г.» [45].

«Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах по состоянию на 2020 г. и представлен в таблице приложения Д.1. Объектные сметные расчеты представлены на таблицах Д2-Д4 приложения Д.» [45].

### **5.2 Определение стоимости работ по технологической карте**

«Стоимость проектных работ определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта

(«Справочник базовых цен на проектные работы для строительства»).

В расценки внесены коррективы путем применения поправочных коэффициентов, учитывающих особенности конструктивного решения или условий и способов производства работ, в соответствии с указаниями Технической части сборников, разд. 3 «Коэффициенты к расценкам» [42].

«Цена разработки сметной документации принята согласно справочника базисных цен на проектные работы для строительства на территории Самарской области»[42].

### **5.3 Техничко-экономические показатели**

Объектно-сметный расчет приводит к расчету общего объема строительства, который включает в себя подземные и надземные части здания и включает затраты по отделке и другим общестроительным процессам.

Сметная стоимость строительства составляет - 218 281,319 тыс.руб., в том числе НДС 33 297,15 тыс.руб.

Стоимость строительства 1 м<sup>2</sup> – 46,07 тыс.руб.

Выводы по разделу «Экономика строительства»

В разделе «Экономика строительства» были разработаны объектные сметы на благоустройство и общестроительные работы, сводный сметный расчет на строительство проектируемого трехсекционного четырехэтажного жилого дома.

Расчеты проводились с использованием сметного программного комплекса ESTIMATE.

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.

В разделе, посвященном анализу экономической составляющей, произведен расчет затрат, необходимых для осуществления строительного проекта. Данные расходы включают в себя строительство проектируемых зданий и выполнение благоустройства. Расчеты выполнены в соответствии с укрупненными нормативами стоимости строительных работ, а также учтена актуализация на 2023 год, с учетом региональных и строительных условий. Выполнен весь комплекс задач, поставленных перед разделом.

## **6 Безопасность и экологичность объекта**

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

В данной бакалаврской работе разрабатывается проект трехсекционного четырехэтажного жилого дома с монолитным каркасом. Строительство производится в Автозаводском районе, г. Тольятти, Самарской обл.

В «Архитектурно-планировочном» и «Расчетно-конструктивном» разделе бакалаврской работы представлены основные характеристики возводимого объекта

В разделе «Технология строительства» рассматривается технологический процесс газовой сварки и резки металлических конструкций.

Вся краткая информация о техническом объекте приведена в его паспорте, приведенным в таблице Е.1, приложения Е.

«В паспорте перечислены все выполняемые технологические операции, наименования должностей работников, выполняемых процесс, необходимое оборудование и материалы» [37].

### **6.2 Идентификация профессиональных рисков**

«По результатам проведенной идентификации были выявлены все риски, связанные с вредными и опасными факторами производственной деятельности на строительной площадке, которые пагубно воздействует на рабочих.» [38].

«На основании ГОСТ 12.0.003–2015 «Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация», и таблицы Е.1 был проведен анализ возможных рисков на строительной площадке. Выявленные персональные риски на газовую сварку металлических

конструкций приведены в таблице Е.2.

Идентификацию факторов производят для предотвращения в дальнейшем подобных ситуаций. Это важно для сохранения жизни работникам и непрерывности производственного процесса» [43].

### **6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков**

На каждом строительном объекте всегда возникает много профессиональных рисков, с которыми необходимо решать проблему. «Для снижения рисков определяется источник вредного или опасного производственного фактора, что в последствии помогает определиться с необходимыми методами и средствами снижения рисков» [25].

«На основании Приказа Минтруда РФ № 997н от 09.12.2014 года «Перечень средств индивидуальной защиты» был подобран перечень средств индивидуальной защиты с учетом профессиональных особенностей»[33].

Одним из средств снижения профессиональных рисков является использование на строительном объекте СИЗ.

Выбранные СИЗ (средства индивидуальной защиты) представлены в таблице Е.3, приложения Е.

### **6.4 Обеспечение профессиональной деятельности технического объекта**

#### **6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара**

В соответствии с ГОСТ 12.4.004–91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования» были выявлены опасные факторы и классы пожара.

Конструктивные, объемные и инженерные решения позволяют эвакуировать людей в безопасное место в условиях пожара. Опасные пожарные факторы представлены в таблице Е.4, Приложения Е.

### 6.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта

Произведена разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта.

«Выполнен подбор организационно-технических методов и средств защиты от пожара (таблица 7)»[34].

Таблица 7 – Средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизованный и немеханизованный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Огнетушители, песок, вода, земля	Пожарные автомобили	Пожарные гидранты, пожарные щиты	Пожарная сигнализация	Огнетушители, пожарные щиты	Защитный экран, аппараты защиты органов дыхания	Лом, топор, багор, крюк, ведра	Автоматизированная пожарная сигнализация, телефон 01, сотовый телефон 112» [2].

### 6.4.3 Организационные мероприятия по предотвращению пожара

«В соответствии с ГОСТ 12.4.004–91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования» разработаны организационные мероприятия по предотвращению возникновения пожара или опасных факторов, способствующих возникновению пожара.»[35].

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта»	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Технологический процесс газовой сварки и резки металлов	Защита технологических процессов установками пожаротушения; применение пожарной сигнализации и систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре; обучение персонала способам ликвидации аварий	Требования по ликвидации условий для самовозгорания обращающихся веществ, материалов, изделий и конструкций: - периодическая очистка территории, на которой располагается объект, помещений, коммуникаций, аппаратуры от горючих отходов, отложений пыли, пуха и т. п.; - удаление пожароопасных отходов производства. Согласно СП 1.13130.2009, СП 1.131.30.2009. » [2].

### 6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«Проведена идентификация негативных экологических факторов при реализации технологического процесса и эксплуатации технического объекта.

Анализ негативных экологических факторов осуществляемой функциональной эксплуатации технического объекта проведен с точки зрения обеспечения его экологической безопасности.» [36].

Основным источником выделения вредных веществ в атмосферу являются двигатели автомобилей. Выделение загрязняющих веществ происходит при въезде и выезде автомобилей на автостоянку, доставке товаров, мебели, вывозе мусора.

В таблице 9 представлены результаты проведенного анализа негативных экологических факторов.

Таблица 9 – Определение негативных экологических факторов технического объекта

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
Жилой дом в г.Тольятти	Газовая сварка и резка металлов; работа автотранспорта; работа эл.инструментом	выхлопы	мойка колёс	Образование строительных отходов» [2].

#### Выводы по разделу «Безопасность и экологичность объекта»

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

Самостоятельное обезвреживание отходов не предусматривается. Будет осуществляться их временное хранение для дальнейшей передачи их специализированным организациям.

Приняты меры и способы снижения профессиональных рисков, выявленных по результатам анализа.

## Заключение

В соответствии с заданием на выполнение выпускной квалификационной работы был разработан проект «Трехсекционного четырехэтажного жилого дома с монолитным каркасом».

Разработана проектная документация к объекту трехсекционного четырехэтажного жилого дома с монолитным каркасом, с учетом требований нормативной документации. Актуальность разработанного проекта подтверждается его социальным и народно-хозяйственным назначением – потребностью человека в жилых зданиях, а также постоянным растущим спросом на жилплощадь в новых домах.

Экономическая эффективность строительства данного здания обеспечивается применением местных материалов и мощностей, использованием монолитного железобетона при строительстве, использование отделочных материалов среднего ценового диапазона.

В результате выполнения проекта выполнены следующие задачи:

- систематизация и углубление знаний в области архитектуры и строительства;
- закрепление навыков проектирования, расчетов и выполнения чертежей, знания СП и ГОСТов;
- закрепление навыков работы с графическими программами.

Разработана архитектурная часть проекта в виде схемы планировочной организации участка, разрезов, конструктивных узлов, фасадов и спецификаций. Разработана расчетная часть проекта в виде ручного расчета монолитной плиты. Разработана технологическая и организационная часть в виде техкарты, календарного и строительного генерального плана. Экономическая часть разработана по сборникам НЦС.

Раздел безопасности представлен на мероприятия, обеспечивающие безопасность в процессе строительства, пожарной и экологической безопасности.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Ананьин М. Ю. Основы архитектуры и строительных конструкций. Термины и определения : учебное пособие для вузов. Москва : Издательство Юрайт, 2018. 130 с.
2. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. –51 с. URL: [https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17\\_EUMI\\_Z.pdf](https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf) (дата обращения 5.09.2023).
3. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Текст]. – Взамен ГОСТ 12.0.003-74. – Изд. офиц. ; Введ. 03.01.2013 – Москва : Стандартиформ, 2016. 16 с.
4. ГОСТ 12.0.003-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – Взамен ГОСТ 12.0.003-74 ; введ. 01.03.2017. – Москва : Стандартиформ, 2016. – 16 с.
5. ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны [Текст]. – Взамен ГОСТ 12.1.005-76. – Изд. офиц. ; Введ. 01.01.1989 – Москва : Стандартиформ, 2008. 50 с.
6. ГОСТ 12.4.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования [Текст]. – Взамен ГОСТ 12.1.004-85. – Изд. офиц. : Введ. 07.01.1992 – Москва : Стандартиформ, 2006. 68 с
7. ГОСТ 24698-81. Двери деревянные наружные для жилых и общественных зданий. Типы, конструкция и размеры. – Введ. 01.01.1984. – Москва : Стандартиформ, 2009. – 18 с.
8. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация. – Взамен ГОСТ 25100-2011 ; введ. 01.01.2021. – Москва : Стандартиформ, 2021. – 41 с.

9. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 26633-2012. – Изд. офиц. ; введ. 01.09.2016. – Москва : Стандартиформ, 2016 – 11 с.

10. ГОСТ 34028-2016. Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 5781-85, ГОСТ 10884-94. – Изд. офиц. ; введ. 01.01.2018. – Москва : Стандартиформ, 2017 – 41 с.

11. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 475-78, ГОСТ 6629,88, ГОСТ 14624-84, ГОСТ 2498-81. – Изд. офиц. ; Введ. 01.07.2017 – Москва : Стандартиформ, 2017. 35 с.

12. ГОСТ 6629-88. Двери деревянные внутренние для жилых и общественных зданий. Типы и конструкция. – Взамен ГОСТ 6629-74 ; введ. 01.01.1989. – Москва: ИПК Издательство стандартов, 1999. – 18 с.

13. ГОСТ 8239-89. Двутавры стальные горячекатанные. Сортамент. – Взамен ГОСТ 8239-72 ; введ. 01.07.1990. – Москва : Издательство стандартов, 1990. – 4 с.

14. ГОСТ 82-70. Прокат стальной горячекатаный широкополосный универсальный. Сортамент. – Взамен ГОСТ 82-57 ; введ. 01.01.1972. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2003. – 8 с.

15. Григоров А.Г. Архитектурные конструкции гражданских зданий [Электронный ресурс]: Учебное пособие. Волгоград: Официальный сайт Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета / ВолгГАСУ. 2016. 179 с. URL: <http://www.vgasu.ru/publishing/on-line> (дата обращения: 28.08.2023).

16. Дикман Л. Г. Организация строительного производства : учеб. для студ. вузов, обучающихся по спец. 290300 "Пром. и гражд.стр-во" / Л. Г. Дикман. - Изд. 5-е, перераб. и доп. ; Гриф УМО. – Москва : АСВ, 2012. 606 с.

17. Казаков Ю. Н. Технология возведения зданий [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Ю. Н. Казаков, А. М. Мороз, В. П. Захаров. - Изд. 3- е, испр. и

доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 256 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/104861/>. - Электронно-библиотечная система "Лань".

18. Маслова Н.В. Организация строительного производства [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство». – Тольятти : ТГУ, 2015. – 147 с. URL: <http://hdl.handle.net/12345678/77> (дата обращения: 20.09.2023).

19. Минстроя России. Сметно-нормативная база. Государственные элементные сметные нормы ГЭСН-2020: приказ Минстроя России № 871/пр от 26 декабря № 2019 г//Консультант плюс: справочно-правовая система.

20. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование: учеб. пособие. М. : Инфра-инженерия, 2020. 300с. 7

21. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан: учеб. пособие, 2020. ЭБС «Лань».

22. Олейник П. П. Организация строительной площадки: учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 80 с. - ISBN 978-5-7264-0795-1. URL.: <http://www.iprbookshop.ru/23734.html> (дата обращения: 21.09.2023).

23. Пособие по проектированию стальных конструкций (к СНиП II-23-81\*). – Москва : ЦИТП Госстроя СССР, 1989. -151 с.

24. Проектирование несущих конструкций многоэтажного каркасного здания [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» для студентов специалитета очной формы обучения направления подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений/ М-во образования и науки Рос. Федерации, Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т, каф. железобетонных и каменных конструкций ; сост.: С.В. Горбатов, О.В. Кабанцев, А.И. Плотников, А.Ю. Родина, Н.И. Сенин; Е.А. Филимонова,. Е.В. Домарова. Москва : НИУ МГСУ, 2015. — Учебное сетевое

электронное издание URL: [http://lib.mgsu.ru/Scripts/irbis64r\\_91](http://lib.mgsu.ru/Scripts/irbis64r_91). (дата обращения 26.08.2023).

25. Рыжевская, М. П. Организация строительного производства [Электронный ресурс] : учебник / М. П. Рыжевская. Электрон. текстовые данные. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. 308 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/67685.html> (дата обращения: 17.10.2023).

26. Рязанова Г.Н., Давиденко А.Ю. Основы технологии возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Самара : СГАСУ : ЭБС АСВ, 2016. 229 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/58831.html> (дата обращения 21.10.2023).

27. СП 1.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [Текст]. – введ. 19.09.2020. Москва : Стандартиформ, 2020. 49 с. 76

28. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения [Текст]. – введ. 01.01.2013. – Москва: Минстрой России, 2016. – 72 с.

29. СП 12-136-2002 Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ [Текст]. – введ. 01.01.2003. – Москва : Госстрой России, 2003. – 9 с.

30. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*. Введ. 25.06.2021. М. : Минрегион России. 2021. 153с

31. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\* (С поправкой, с изменениями №1, 2). [Текст]. – введ. 28.08.2017. Москва : Минстрой России, 2017. 140 с.

32. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* [Текст]. – введ. 04.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 80 с.

33. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к

объемнопланировочным и конструктивным решениям [Текст]. – введ. 24.06.2013. – Москва : МЧС России, 2013. – 128 с.

34. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\* [Текст]. – введ. 01.07.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 94 с.

35. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. [Текст]. – введ.. 25.06.2020. Москва : Минрегион России, 2020. 25 с.

36. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. – введ. 01.07.2013 – Москва : Минрегион России, 2012. – 96 с.

37. СП 52-103-2007. Железобетонные монолитные конструкции зданий [Текст]. – введ. 15.07.2007. – Москва: Минрегион России, 2007. – 35 с

38. СП 59.13330.2016. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Введ. 15.05.2017. М. : Минстрой России, 2016. 46 с.

39. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003 (с Изменением N 1) [Текст]. – введ. 20.06.2019. – Москва : Минстрой России, 2015. – 163 с.

40. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП СНиП 3.03.01-87. [Текст]. – введ. 07.01.2013. – Москва : Госстрой России, 2012. 205 с.

41. СП 71.13330.2017. Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87. Введ. 28.08.2017. М. : Минстрой России, 2017. 82 с

42. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75 [Текст]. – введ. 17.06.2017. – Москва : Стандартинформ, 2017. – 37 с

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

FZ (дата обращения: 8.09.2023).

44. Филиппов В.А., Калсанова В.А. Проектирование железобетонных конструкций многоэтажных каркасных общественных зданий: электрон. учеб.-метод. пособие. Тольятти : ТГУ, 2017. 99 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3474> (дата обращения: 18.02.2023)

45. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю.В. Хлистун]. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 511 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30278> (дата обращения: 20.05.2023).

Приложение А  
Дополнительные материалы к АПР

Таблица А.1 – Техничко-экономические показатели по генплану

Наименование показателей	Единица измерения	Количество единиц
Площадь участка	га	3,6784
Площадь застройки участка	га	0,10275
Площадь проездов и площадок	м <sup>2</sup>	5552,5
Площадь тротуаров и отмосток	м <sup>2</sup>	2884,6
Площадь озеленения	м <sup>2</sup>	27319,4
Коэффициент застройки	%	25,7
Коэффициент озеленения.	%	74,3

Таблица А.2 – Техничко-экономические показатели проекта

Наименование показателей	Единица измерения	Количество единиц
Площадь застройки	м <sup>2</sup>	1186,0
Рабочая площадь	м <sup>2</sup>	3026,23
Подсобная площадь	м <sup>2</sup>	1711,55
Общая площадь	м <sup>2</sup>	4737,78
Строительный объем здания	м <sup>3</sup>	15576,0
Коэффициент К <sub>1</sub>	-	0,64
Коэффициент К <sub>2</sub>	-	5,15

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Экспликация помещений

«Номер помещения»	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. помещения» [1].
1	2	3	4
Трехкомнатная квартира 3-1			
1	Общая комната	19,92	-
2	Спальня	12,63	-
3	Спальня	18,19	-
4	Санузел	2,41	-
5	Санузел	4,48	-
6	Кухня	16,53	-
7	Коридор	14,07	-
Однокомнатная квартира 1-1			
8	Общая комната	16,84	-
9	Кухня	8,73	-
10	Санузел	4,48	-
11	Коридор	7,89	-
Однокомнатная квартира 1-2			
12	Общая комната	16,93	-
13	Кухня	12,36	-
14	Санузел	5,34	-
15	Коридор	9,07	-
Двухкомнатная квартира 2-1			
16	Общая комната	20,02	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4
17	Спальня	17,52	-
18	Кухня	18,30	-
19	Гардеробная	5,64	-
20	Санузел	5,34	-
21	Коридор	16,73	-
Однокомнатная квартира 1-3			
22	Общая комната	16,93	-
23	Кухня	12,07	-
24	Санузел	5,48	-
25	Коридор	9,33	-
Двухкомнатная квартира 2-2			
26	Общая комната	19,76	-
27	Спальня	17,27	-
28	Кухня	18,47	-
29	Гардеробная	5,44	-
30	Санузел	5,24	-
31	Коридор	16,73	-
Двухкомнатная квартира 2-3			
31	Общая комната	19,76	-
32	Спальня	17,27	-
33	Кухня	18,30	-
34	Гардеробная	5,44	-
35	Санузел	5,24	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4
36	Коридор	16,73	-
Трехкомнатная квартира 3-1			
37	Общая комната	19,92	-
38	Спальня	12,63	-
39	Спальня	18,19	-
40	Санузел	2,41	-
41	Санузел	4,48	-
42	Кухня	16,53	-
43	Коридор	14,07	-
44	Лестничная клетка 1	14,50	-
45	Тамбур	7,18	-
46	Комната уборочного инвентаря	8,44	-
47	Коридор	8,98	-
48	Лестничная клетка 2	6,74	-
49	Колясочная	7,64	-
50	Электрощитовая	8,39	-
51	Лестничная клетка 3	11,84	-
52	Колясочная	11,59	-

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Спецификация элементов заполнения дверных и оконных проемов

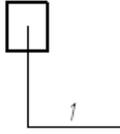
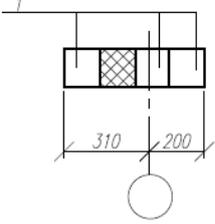
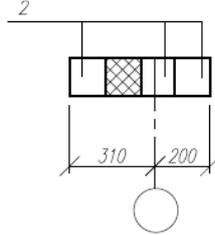
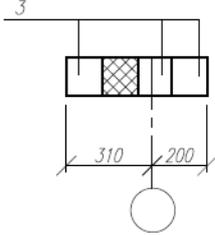
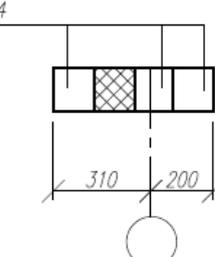
«Марка, позиция»	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса, т	Примечание» [1].
Окна					
О-1	ГОСТ 11214-2003	ОР-18-24 В	73		
О-2	ГОСТ 11214-2003	ОР-18-18 В	4		
О-3	ГОСТ 11214-2003	ОР-12-9 В	4		
В-1	Индивидуального изготовления		3		
Двери					
Д-1	ГОСТ 475-2016	ДН-21-19 ВП	2		
Д-2	ГОСТ 475-2016	ДН-21-13 ВП	2		
Д-3	ГОСТ 475-2016	ДГ-21-13	11		
Д-4	ГОСТ 475-2016	ДГ-21-10	16		
Д-5	ГОСТ 475-2016	ДГ-21-10 Л	3		
Д-6	ГОСТ 475-2016	ДГ-21-7	10		
Д-7	ГОСТ 475-2016	ДГ-21-7 Л	6		

Таблица А.5 – Ведомость проемов

Марка, позиция	Размер проема в кладке
1	710 x 2070
2	910 x 2070
3	1010 x 2070
4	1330 x 2070

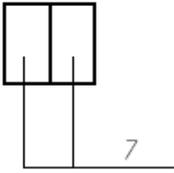
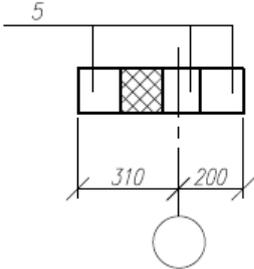
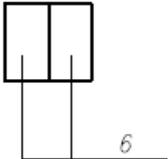
Продолжение Приложения А

Таблица А.6 – Ведомость перемычек

Марка	Сечение
ПР-1 (1 эт. - 54 шт., 2-4 эт. - 150 шт.)	 <p data-bbox="593 645 847 678">Рисунок А1 – ПР1</p>
ПР-2 (1 эт. - 10 шт., 2-4 эт. - 30 шт.)	 <p data-bbox="593 992 847 1025">Рисунок А2 – ПР2</p>
ПР-3 (1 эт. - 6 шт., 2-4 эт. - 18 шт.)	 <p data-bbox="593 1305 847 1339">Рисунок А3 – ПР3</p>
ПР-4 (1 эт. - 12 шт., 2-4 эт. - 36 шт.)	 <p data-bbox="593 1630 847 1664">Рисунок А4 – ПР4</p>
ПР-5 (1 эт. - 6 шт., 2-4 эт. - 18 шт.)	 <p data-bbox="593 1989 847 2022">Рисунок А5 – ПР5</p>

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.6

<p>ПР-6 (1 эт. - 6 шт.)</p>	 <p>Рисунок А6 – ПР6</p>
<p>ПР-7 (1 эт. - 3 шт., 2-4 эт. - 9 шт.)</p>	 <p>Рисунок А7 – ПР7</p>
<p>ПР-8 (выход на кровлю - 3 шт.)</p>	 <p>Рисунок А8 – ПР8</p>

Приложение Б  
Дополнительные сведения к РКР

Таблица Б.1 – Нагрузка на 1 м<sup>2</sup> покрытия

«Вид нагрузки	Нормативная нагрузка $g^{нор}$ , кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент перегрузки $\gamma_f$	Расчетная нагрузка $g^{рас}$ , кН/м <sup>2</sup>
1. Ковёр подкладочный полимерный водоизоляционный/ гидроизоляционный для кровли ANDEREP альфа $\delta = 6$ мм	0,066	1,3	0,0858
2. Утеплитель – минераловатные плиты «РУФ БАТТС» $\delta = 100$ мм, $\rho = 160$ кг/м <sup>3</sup>	0,16	1,3	0,208
3. Супердиффузионная трехслойная мембрана Наноизол SD с клеевой лентой на битумной мастике пароизоляционная в 1 слой $\delta = 3$ мм, $\gamma = 6$ кН/м <sup>3</sup>	0,018	1,3	0,0234
4. Стальной профилированный лист ГОСТ 24045-94	1,23	1,05	0,2915
5. Монолитное железобетонное покрытие $\delta = 200$ мм $25 \times 0,2 \times 1 = 5,0$ кН/м <sup>2</sup>	5,0	1,2	6,0
Итого постоянная	6,47	-	6,61
Временная нагрузка	1,5	1,2	1,8
Полная нагрузка » [43].	7,97	-	8,41

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 – Нагрузка на 1 м<sup>2</sup> перекрытия

«Вид нагрузки	Нормативная нагрузка $g^{нор}$ , кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент перегрузки $\gamma_f$	Расчетная нагрузка $g^{рас}$ , кН/м <sup>2</sup>
1. Керамическая плитка КАССЕТОНЕ БЕЖЕВЫЙ СВЕТЛЫЙ МАТОВЫЙ 30 $\delta=10$ мм, $\rho = 1600$ кг/м <sup>3</sup>	0,16	1,2	0,212
2. Цементная песчаная стяжка М100, BROZEX, $\delta=20$ мм, $\rho= 1700$ кг/м <sup>3</sup>	0,34	1,3	0,462
3. Железобетонная плита $\delta=200$ мм, $\rho= 2500$ кг/м <sup>3</sup>	5,0	1,2	6,0
4. Потолок подвесной Artens цвет белый матовый $\delta=10$ мм	2,2	1,1	2,42
Итого постоянная $q$	7,64		9,0
Временная нагрузка	1,5	1,2	1,8
Полная нагрузка $q+v$ » [43].	9,14	-	10,8

Приложение В  
Дополнительные сведения к ТС

Таблица В.1 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

№ п/п	«Наименование работ	Шифр работ	Объем работ		Трудоемкость		Трудозатраты			Сменность	Продолжительность, дней» [24].
			Ед. изм.	На объем	Чел.- час (маш.- час)	Чел.- см. (маш.- см.)	Состав звена	Кол-во звеньев	Кол-во рабочих в смену		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Монтаж опалубки монолитного покрытия	Е4-1-34	м <sup>2</sup>	2338,2	0,22	64,3	Плотник 4р. – 1чел. Плотник 2р. – 1чел.	5	10	2	3,5
2	Армирование монолитного покрытия отдельными стержнями и сетками	Е4-1-46	т	19,57	6,38	15,61	Арматурщик 4р. – 1чел. Арматурщик 2р. – 1чел.	5	10	2	1
3	Бетонирование монолитного покрытия	Е4-1-49	м <sup>3</sup>	380,124	0,81	38,49	Бетонщик 4р. – 1чел. Бетонщик 2р. – 1чел.	5	10	2	2
4	Демонтаж опалубки монолитного покрытия	Е4-1-34	м <sup>2</sup>	2338,2	0,09	26,3	Плотник 3р. – 1чел. Плотник 2р. – 1чел.	5	10	2	1,5

Продолжение Приложения В

Таблица В.2 – Потребность в машинах, механизмах и оборудовании

№ п/п	«Наименование	Марка, техническая характеристика	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1	Гусеничный кран	РДК 400	шт.	1	Подъем, перемещение, установка
2	Бетонорастворный узел	Мощность 40кВт	шт.	1	Бетонные работы
3	Виброрейка	СО-47	шт.	1	Выравнивание и уплотнение монолитных поверхностей
4	Сварочный аппарат	ТДП-1	шт.	1	Сварка стыков конструкции
5	Сварочные трансформаторы переменного тока	ТС-500	шт.	4	Сварка стыков конструкции
6	Трансформаторная подстанция	ЖТП-560	шт.	1	Обеспечение электроэнергией» [19].

Таблица В.3 – Потребность в инструменте, приспособлениях, инвентаре

№ п/п	«Наименование	Марка, техническая характеристика	Ед. изм.	Кол-во	Назначение» [19].
1	Укороченные подмости	Кма-406	шт.	2	Работа на высоте
2	Четырехветвевой строп	L=4 м	шт.	1	Грузозахватное приспособление
3	Ящик для раствора	V=0,25 м <sup>3</sup> П-829	шт.	2	Подача раствора к месту назначения
4	Бункер поворотный	БВП-0,5 (V=0,5 м <sup>3</sup> )	шт.	1	Подача раствора к месту назначения
5	Теодолит	Т-30	шт.	1	Выверка конструкций
6	Нивелир	Н-3	шт.	1	Выверка конструкций
7	Ультразвуковой прибор	УФ-50 (Бетон-22, 16П)	шт.	1	Исследование внутренней структуры бетона
8	Рулетка стальная	РС-20	шт.	1	Измерительный инструмент
9	Метр стальной	-	шт.	2	Измерительный инструмент
10	Уровень водяной	-	шт.	1	Измерительный инструмент

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

11	Отвес строи- тельный	ОТ-400	шт.	2	Определение отклонения поверхности от вертикали
12	Уровень строительный	УС-6	шт.	1	Определение отклонения поверхности от вертикали и горизонтали
13	Правило длиной 2 м	-	шт.	1	Выравнивание поверхности
14	Лопата растворная	ЛР	шт.	2	Подача и разравнивание раствора
15	Лопата подборочная	ЛП-2	шт.	2	Для подборки и перемещения раствора
16	Щетка стальная пря-моугольная	щеп	шт.	1	Очистка поверхности
17	Ножницы для резки арматуры	-	шт.	1	Резка арматуры
18	Ящик для инструмента	-	шт.	1	Хранение инструментов
19	Ограждение инвентарное	-	м	50	Средство защиты
20	Временное ограждение лестничных маршей	-	Комп.	2	Средство защиты
21	Пояс предохранитель- ный	-	шт.	6	Средство защиты
22	Каска строи- тель- ная	-	шт.	15	Средство защиты
23	Костюм брезентовый	-	шт.	1	Средство защиты
24	Перчатки диэлектрические	-	Пара	2	Средство защиты
25	Сапоги резиновые	-	Пара	4	Средство защиты
26	Рукавицы рабочие х/б (верхонки)	-	Пара	4	Средство защиты
27	Костюмы х/б	-	шт.	14	Средство защиты

## Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Экологическая безопасность

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.

## Продолжение Приложения В

### Продолжение таблицы В.4

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;

## Продолжение Приложения В

### Продолжение таблицы В.4

– 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,

## Продолжение Приложения В

### Продолжение таблицы В.4

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.

Приложение Г  
Дополнительные материалы к ОС

Таблица Г.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
<b>I Надземная часть</b>				
1	«Устройство монолитных железобетонных колонн:			
	а) монтаж опалубки	м <sup>2</sup>	4428,22	$S_{on} = ((0,6 + 0,8) \cdot 2 \cdot 10,03 + (0,6 + 0,6) \cdot 2 \cdot 16 + (0,4 + 0,4) \cdot 2 \cdot 9,7) \cdot 54 = 4428,22 \text{ м}^2$
	б) установка арматуры	т	45,84	Проектные данные
	в) установка закладных деталей	т	1,06	Проектные данные
	г) бетонирование» [14].	м <sup>3</sup>	654,83	$V_{бет} = (0,6 \cdot 0,8 \cdot 10,03 + 0,6 \cdot 0,6 \cdot 16 + 0,4 \cdot 0,4 \cdot 9,7) \cdot 54 = 654,83 \text{ м}^3$
	д) демонтаж опалубки	м <sup>2</sup>	4428,22	$S_{on} = ((0,6 + 0,8) \cdot 2 \cdot 10,03 + (0,6 + 0,6) \cdot 2 \cdot 16 + (0,4 + 0,4) \cdot 2 \cdot 9,7) \cdot 54 = 4428,22 \text{ м}^2$
2	Устройство монолитных железобетонных перекрытий и покрытий			
	а) монтаж опалубки	м <sup>2</sup>	7230,24	$S_{on} = (39 \cdot 39,4 + 0,6 \cdot 2 \cdot (39 + 39,4)) \cdot 3 + 39 \cdot 57 + 0,6 \cdot 2 \cdot (39 + 57) = 7230,24 \text{ м}^2$
	б) установка арматуры	т	78,28	Проектные данные
	в) установка закладных деталей весом более 20 кг	т	1,41	Проектные данные
	г) бетонирование.	м <sup>3</sup>	1163,01	$V_{бет} = (39 \cdot 39,4 \cdot 0,08 + 6 \cdot 0,4 \cdot 39 \cdot 0,52 + 27 \cdot 0,2 \cdot 39,4 \cdot 0,42) \cdot 3 + 39 \cdot 57 \cdot 0,08 + 9 \cdot 0,4 \cdot 39 \cdot 0,52 + 27 \cdot 0,2 \cdot 57 \cdot 0,42 = 1163,01 \text{ м}^3$
	д) демонтаж опалубки	м <sup>2</sup>	7230,24	$S_{on} = (39 \cdot 39,4 + 0,6 \cdot 2 \cdot (39 + 39,4)) \cdot 3 + 39 \cdot 57 + 0,6 \cdot 2 \cdot (39 + 57) = 7230,24 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
3	Устройство монолитных лестничных площадок			
	а) монтаж опалубки	м <sup>2</sup>	108,8	$S_{оп} = (3,1 \cdot 1,2 + 0,2 \cdot 2 \cdot (3,1 + 1,2)) \cdot 20 = 108,8 \text{ м}^2$
	б) установка арматуры	т	14,375	Проектные данные
	в) бетонирование	м <sup>3</sup>	14,88	$V_{бет} = 3,1 \cdot 1,2 \cdot 0,2 \cdot 20 = 14,88 \text{ м}^3$
	г) демонтаж опалубки	м <sup>2</sup>	108,8	$S_{оп} = (3,1 \cdot 1,2 + 0,2 \cdot 2 \cdot (3,1 + 1,2)) \cdot 20 = 108,8 \text{ м}^2$
4	Установка лестничных металлических косоуров	т	1,23	Проектные данные
5	Установка лестничных ступеней	шт	211	$n = 13 \cdot 7 + 11 \cdot 2 + 10 \cdot 9 + 8 = 211 \text{ шт}$
6	Кладка наружных стен толщиной 400 мм из легких бетонных блоков с облицовкой кирпичом	м <sup>3</sup>	4530,42	$V_{кл} = ((48 + 0,4 + 0,4) \cdot 2 + (57 + 0,4 + 0,4) \cdot 2) \cdot 0,52 \cdot 36,15 + (9 + 3,9) \cdot 2 \cdot 0,52 \cdot 38,96 = 4530,42 \text{ м}^3$
7	Кладка внутренних стен из керамического полнотелого кирпича толщиной 380 мм	м <sup>3</sup>	140,728	$V_{кл} = 57 \cdot 0,38 \cdot 35,9 + 48 \cdot 0,38 \cdot 36,15 = 1436,97 \text{ м}^3$
8	Кладка перегородок из керамзитобетонных блоков толщиной 200 мм	м <sup>2</sup>	384,1	$S_{кл} = 120,03 \cdot 3,2 = 384,1 \text{ м}^2$
9	Монтаж перемычек	шт	242	$n = 201 + 4 + 37 = 242 \text{ шт}$
10	Заполнение оконных проёмов блоками со стеклопакетами	м <sup>2</sup>	1396,8	$S_{остек} = 3,6 \cdot 2,4 \cdot 137 + 1,2 \cdot 1,2 \cdot 32 + 1,2 \cdot 2,4 \cdot 6 + 2,4 \cdot 2,4 \cdot 26 = 1396,8 \text{ м}^2$
11	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проёмах	м <sup>2</sup>	75,6	$S_{дв} = 2,1 \cdot 0,8 \cdot 23 + 2,1 \cdot 1 \cdot 2 + 2,1 \cdot 1,3 \cdot 12 = 75,6 \text{ м}^2$
<b>II Кровля</b>				
12	Засыпка керамзита для создания уклона	100м <sup>2</sup>	27,76	$S_{наст} = 48 \cdot 57 = 2736 \text{ м}^2$
13	Устройство пароизоляции – супердиффузионная трехслойная мембрана Наноизол SD с клеевой лентой на битумной мастике	100м <sup>2</sup>	27,76	$S_{пар} = 48 \cdot 57 = 2736 \text{ м}^2$
14	Устройство теплоизоляции Утеплитель Кнауф Тисма плита -100 мм	100м <sup>2</sup>	27,76	$S_{тепл} = 48 \cdot 57 = 2736 \text{ м}^2$
15	Устройство покрытия из Тротуарная ППК плитка Неокомпозит Стандарт "8 кирпичей" 300x300 мм	100м <sup>2</sup>	27,76	$S_{рул} = 48 \cdot 57 = 2736 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.2 – Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Наименование	Ед. изм.	Масса, ед.	Потребность на весь объем
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Устройство монолитных железобетонных колонн						
	а) монтаж опалубки	м <sup>2</sup>	4428,22	Щиты опалубки	<u>м<sup>2</sup></u> кг	<u>1</u> 30,56	<u>4428,22</u> 135326,4
	б) установка арматуры	т	45,84	Арматура класса АП d=12мм	<u>м</u> кг	<u>1</u> 0,888	<u>51621,62</u> 45840
	в) установка закладных деталей	т	1,06	Закладные детали	<u>шт</u> т	<u>1</u> 0,0098	<u>108</u> 1,06
	г) бетонирование	м <sup>3</sup>	654,83	Бетон	<u>м<sup>3</sup></u> т	<u>1</u> 2,4	<u>654,83</u> 1571,59
2	Устройство монолитных железобетонных плит перекрытий и покрытия						
	а) монтаж опалубки	м <sup>2</sup>	7230,24	Щиты опалубки	<u>м<sup>2</sup></u> кг	<u>1</u> 30,56	<u>7230,24</u> 220956,13
	б) установка арматуры	т	78,28	Арматура класса АП d=12мм	<u>м</u> кг	<u>1</u> 0,888	<u>88153,15</u> 78280
	в) установка закладных деталей весом более 20 кг	т	1,41	Закладные детали	<u>шт</u> кг	<u>1</u> 25,18	<u>56</u> 1410
	г) бетонирование	м <sup>3</sup>	1163,01	Бетон	<u>м<sup>3</sup></u> т	<u>1</u> 2,4	<u>1163,01</u> 2791,224

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
3	Устройство монолитных лестничных площадок						
	а) монтаж опалубки	м <sup>2</sup>	108,8	Щиты опалубки	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{30,56}$	$\frac{108,8}{3324,93}$
	б) установка арматуры	т	14,375	Арматура класса АП d=12мм	$\frac{м}{кг}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{16188,06}{14375}$
	в) бетонирование	м <sup>3</sup>	14,88	Бетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{14,88}{35,712}$
4	Установка лестничных металлических косоуров	т	1,23	Металлические косоуры	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,0615}$	$\frac{20}{1,23}$
5	Установка лестничных ступеней	шт	211	Лестничные ступени	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,128}$	$\frac{211}{27,008}$
6	Кладка наружных стен толщиной 400 мм из легких бетонных блоков с облицовкой кирпичом	м <sup>3</sup>	4530,42	Блоки из легкого бетона	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{3484,94}{2090,96}$
				Облицовочный кирпич	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,476}$	$\frac{1045,48}{1543,13}$
				Цементно-песчаный раствор	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{4530,42}{2265,21}$
7	Кладка внутренних стен из керамического полнотелого кирпича толщиной 380 мм	м <sup>3</sup>	140,728	Керамический кирпич	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,476}$	$\frac{140,728}{207,71}$
				Цементно-песчаный раствор	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{140,728}{70,364}$
8	Кладка перегородок из керамзитобетонных блоков толщиной 200 мм	м <sup>3</sup>	76,82	Керамзитобетонные блоки	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{76,82}{76,82}$
				Цементно-песчаный раствор	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,2}$	$\frac{76,82}{15,364}$
9	Монтаж перемычек	шт	242	Перемычки	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,048}$	$\frac{242}{11,616}$
10	Заполнение оконных проёмов блоками со стеклопакетами	м <sup>2</sup>	1396,8	Оконные блоки со стеклопакетами	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{35}$	$\frac{1396,8}{48888}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
11	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проёмах	м <sup>2</sup>	75,6	Дверные блоки	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{116}$	$\frac{75,6}{8769,6}$
12	Засыпка керамзита для создания уклона	100м <sup>2</sup>	27,36	Керамзит	$\frac{м^3}{кг}$	$\frac{1}{310}$	$\frac{177,84}{55130,4}$
				Цементно-песчаный р-р	$\frac{м^3}{кг}$	$\frac{1}{500}$	$\frac{68,4}{34200}$
13	Устройство пароизоляции – супердиффузионная трехслойная мембрана Наноизол SD с клеевой лентой на битумной мастике	100м <sup>2</sup>	27,76	Рубероид	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{1,7}$	$\frac{2736}{4651,2}$
				Битумная мастика	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{3,3}$	$\frac{2736}{9028,8}$
14	Устройство теплоизоляции Утеплитель Кнауф Гисма плита -100 мм	100м <sup>2</sup>	27,76	Минераловатные плиты	$\frac{м^3}{кг}$	$\frac{1}{160}$	$\frac{273,6}{43776}$
15	Устройство покрытия из Тротуарная ППК плитка Неокомпозит Стандарт "8 кирпичей"300x300мм	100м <sup>2</sup>	27,76	Тротуарная плитка	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{2736}{32832}$
				Цементно-песчаная смесь	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{3,3}$	$\frac{2736}{9028,8}$

Таблица Г.3 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

№ п/п	«Наименование машин, механизмов, оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
1	2	3	4	5	6
1	Гусеничный кран	РДК 400	Мощность 90кВт; грузоподъемность 40 т; длина стрелы 46м	Монтаж строительных конструкций	1
2	Бетонорастворный узел		Мощность 40кВт.	Бетонные работы» [14].	1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6
3	Виброрейка	СО-47	Мощность 0,6кВт	Выравнивание и уплотнение монолитных поверхностей» [14].	1
4	«Автопогрузчик	УНЦ-60	Грузоподъемность 800 кг; мощность 33.1кВт	Загрузка и выгрузка грузов	2
5	Автомобиль бортовой бтн	ЗИЛ-130-76	Грузоподъемность 6000 кг; мощность 150л.с.	Доставка грузов	4
6	Прицеп 5,5 т, тягач ЗИЛ-130-76	КГБ-817	Грузоподъемность 5500 кг; масса 2540кг.	Доставка грузов	3
7	Сварочный аппарат	ТДП-1	Мощность 12кВт; масса 38кг; размеры 435х310х535мм	Сварка стыков конструкции	1
8	Сварочные трансформаторы переменного тока	ТС-500	Мощность 32кВт; масса 250кг; размеры 840х575х1060мм	Сварка стыков конструкции	4
9	Штукатурная станция	Салют-2	Мощность 10кВт; масса 5000кг	Штукатурные работы	1
10	Электрокраскопульт	СО-61	Мощность 0,27кВт масса 25кг	Малярные работы	5
11	Компрессор передвижной	UD-20	Мощность 174кВт масса 3000кг; производительность 20м <sup>3</sup> /мин	Снабжение сжатым воздухом» [14].	2

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – Ведомость затрат труда и машинного времени

№ п/п	«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
				чел-час	маш-час	Объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>I Надземная часть</b>									
1	Устройство монолитных железобетонных колонн	100 м <sup>3</sup>	06-19-001	-	-	-	-	-	-
	монтаж опалубки	м <sup>2</sup>	16-19-001-01	0,4	-	4428,22	221,41	-	Плотник 5р. – 1чел. Плотник 2р. – 1чел.
	установка арматуры	т	16-19-001-03	12	-	45,84	68,76	-	Арматурщик 5р. – 1чел. Арматурщик 2р. – 1чел.
	установка закладных деталей	т	16-19-001-01	24	-	1,06	3,18	-	Монтажник 4р. – 1чел. Монтажник 3р. – 1чел. Электросварщик 4р. – 1чел.
	бетонирование	м <sup>3</sup>	16-19-001-04	1,1	-	654,83	90,04	-	Бетонщик 4р. – 1чел. Бетонщик 2р. – 1чел.
	демонтаж опалубки	м <sup>2</sup>	16-19-001-01	0,15	-	4428,22	83,03	-	Плотник 3р. – 1чел. Плотник 2р. – 1чел.
2	Устройство монолитных ж/б перекрытий и покрытия	100 м <sup>3</sup>	06-21-002	-	-	-	-	-	-
	монтаж опалубки	м <sup>2</sup>	06-21-002-01	0,22	-	7230,24	198,83	-	Плотник 4р. – 1чел. Плотник 2р. – 1чел.» [14].

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	«установка арматуры	т	06-21-002-04	6,38	-	78,28	62,43	-	Арматурщик 4р. – 1чел. Арматурщик 2р. – 1чел.
	установка закладных деталей	т	06-21-002-01	18,4	-	1,41	3,24	-	Монтажник 4р. – 1чел. Монтажник 3р. – 1чел. Электросварщик 4р. – 1чел.
	бетонирование	м <sup>3</sup>	06-21-002-06	0,81	-	1163,01	117,75	-	Бетонщик 4р. – 1чел. Бетонщик 2р. – 1чел.
	демонтаж опалубки	м <sup>2</sup>	06-21-002-01	0,09	-	7230,24	81,34	-	Плотник 3р. – 1чел. Плотник 2р. – 1чел.
3	Устройство монолитных лестничных площадок	100 м <sup>3</sup>	06-19-005	-	-	-	-	-	-
	монтаж опалубки	м <sup>2</sup>	06-19-005-01	0,25	-	108,8	3,4	-	Плотник 4р. – 1чел. Плотник 2р. – 1чел.
	установка арматуры	т	06-19-005-03	15	-	14,375	26,95	-	Арматурщик 5р. – 1чел. Арматурщик 2р. – 1чел.
	бетонирование	м <sup>3</sup>	06-19-005-04	0,91	-	14,88	1,69	-	Бетонщик 4р. – 1чел. Бетонщик 2р. – 1чел.
	демонтаж опалубки	м <sup>2</sup>	06-19-005-01	0,16	-	108,8	2,18	-	Плотник 3р. – 1чел. Плотник 2р. – 1чел.
4	Установка лестничных металлических косоуров и ступеней	100 м <sup>2</sup>	29-01-217-01	8	2,6	28,238	28,238	9,18	Монтажник 4р. – 1чел. Монтажник 3р. – 2чел. Электросварщик 4р. – 1чел. Машинист бр. – 1чел.
5	Кладка наружных стен толщиной 400мм из легких бетонных блоков с облицовкой кирпичом	м <sup>3</sup>	08-03-004-01	2,6	-	4530,42	1472,39	-	Каменщик 4р. – 1чел. Каменщик 3р. – 1чел.» [14].

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	«Кладка внутренних стен из керамического полнотелого кирпича толщиной 380 мм	м <sup>3</sup>	08-02-015-05	2,2	-	140,728	38,7	-	Каменщик 3р. – 2чел.
7	Кладка перегородок из толщиной 200 мм	м <sup>3</sup>	08-04-003-03	0,47	-	76,82	4,51	-	Каменщик 4р. – 1чел. Каменщик 2р. – 1чел.
8	Монтаж перемычек	шт	07-05-007-10	0,45	0,15	242	13,61	4,54	Каменщик 4р. – 1чел. Каменщик 3р. – 1чел. Каменщик 2р. – 1чел. Машинист 5р. – 1 чел.
9	Заполнение оконных проёмов блоками со стеклопакетами	100 м <sup>2</sup>	10-01-034-05	4,3	1,4	48,888	26,28	8,56	Монтажник 5р. – 1чел. Монтажник 4р. – 1чел. Монтажник 3р. – 1чел. Электросварщик 4р. – 1чел. Машинист 6р. – 1чел.
10	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проёмах	100 м <sup>2</sup>	10-01-047-01	18	9	0,756	1,701	0,85	Плотник 4р. – 1чел. Плотник 2р. – 1чел. Машинист 5р. – 1чел.» [14].

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>II Кровля</b>									
11	Засыпка керамзита для создания уклона	м <sup>3</sup>	12-01-004-02	21	-	27,76	71,82	-	Изолировщик 4р.–1чел. Изолировщик 3р.–1чел.
12	Устройство пароизоляции – супердиффузионная трехслойная мембрана Наноизол SD с клеевой лентой на битумноймастике	100 м <sup>2</sup>	12-01-015-01	1,8	-	27,76	6,16	-	Кровельщик 5р. –1чел. Кровельщик 3р. –2 чел
13	Устройство теплоизоляции ТЕХНОНИКОЛЬ Роклайт (толщиной 100 мм)	100 м <sup>2</sup>	12-01-013-03	5	-	27,76	17,1	-	Изолировщик 3р.–1чел Изолировщик 2р.–1чел
14	Устройство покрытия из Тротуарная ППК плитка Неоккомпозит Стандарт "8 кирпичей"300x300 мм	м <sup>2</sup>	27-07-005-01	3	-	27,76	10,26	-	Кровельщик 3р. –1чел. Кровельщик 2р. –1 чел
Итого						2776,751			

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.5 – Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь $S_p, м^2$	Принимаемая площадь $S_f, м^2$	Размеры АхВ, м	Кол-во зданий	Характеристика
Прорабская	5	3,5	17,5	24	9х3	1	ГОСС-П-3
Гардеробная	48	0,9	43,2	28	10х3,2	2	ГК-10
Проходная	-	-	-	6	2х3	2	Контейнер
Душевая	37	0,43	15,91	24	9х3	1	ГОССД-6
Сушильная	48	0,2	9,6	20	8х2,8	1	ВС-8
Столовая	48	0,6	28,8	58	10,8х6,3	1	ИЭКТС-Б-36-0
Туалет	48	0,07	3,36	24	9х3	1	ГОСС-Т-16
Мастерская	-	-	-	20	4х5	1	Контейнер
Кладовая	-	-	-	25	5х5	1	Контейнер

Таблица Г.6 – Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На сколько	Кол-во $Q_{зап}$	Норматив на $1 м^2$	Полезная $F_{пол}, м^2$	Общая $F_{общ}, м^2$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Арматура	8,5	138,5т	16,3	3	69,93	1т	69,93	83,92	Навалом

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Щиты опалубки	22	11767,3м <sup>2</sup>	534,88	5	3824,4	20 м <sup>2</sup>	191,22	286,83	Штабель
Закладные детали	3	3,92т	1,31	2	3,75	1,4т	2,68	3,22	Навалом
Металлич. косоуры	0,5	1,23т	2,46	0,5	1,23	0,5т	2,46	2,95	Штабель
Лестничные ступени	5	11,183м <sup>3</sup>	2,24	3	9,61	2 м <sup>3</sup>	4,805	6,25	Штабель
Блоки из легкого бетона	37	4530,42м <sup>3</sup>	122,44	5	875,45	2,5м <sup>3</sup>	350,18	455,23	Штабель
Кирпич	39	608312шт	15597,7	5	111524	400шт	278,81	348,51	Штабель
Керамзито-бетонные блоки	1,5	76,82м <sup>3</sup>	51,21	1	73,23	2,5м <sup>3</sup>	29,29	38,08	Штабель
Перемышки	2,5	29,04м <sup>3</sup>	11,62	1	16,62	1м <sup>3</sup>	16,62	20,78	Штабель
Керамзит	4,5	177,84 м <sup>3</sup>	39,52	2	113,03	2 м <sup>3</sup>	56,52	65,0	Навалом
Битум	3,5	18,058т	5,16	1	7,38	2,2т	3,35	4,02	Навалом
								$\sum F_{откр} = 1751,25 \text{ м}^2$	
Закрытые									
Ворота распашные	0,5	34,56м <sup>2</sup>	69,12	0,5	34,56	20м <sup>2</sup>	1,73	2,42	Штабель в вертикал. полож.
Блоки дверные	0,5	75,6м <sup>2</sup>	151,2	0,5	75,6	20м <sup>2</sup>	3,78	5,3	Штабель в вертикал. полож.
Блоки оконные	4,5	1396,8м <sup>2</sup>	310,4	2	887,7 4	20м <sup>2</sup>	44,39	62,15	Штабель в вертикал. полож.
Плиты минераловатные	1	2736м <sup>2</sup>	2736	1	2736	4м <sup>2</sup>	684	820,8	Штабель

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
								$\sum F_{закр} = 890,67 \text{ м}^2$	
Навесы									
Рулонное покрытие	3,5	37,48т	10,71	1	15,32	0,8т	19,15	25,85	Штабель

Таблица Г.7 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
1	Гусеничный кран	шт.	90	1	90
2	Автопогрузчик	шт.	33,1	2	66,2
3	Сварочный аппарат	шт.	12	1	12
4	Сварочные трансформаторы переменного тока	шт.	32	4	128
5	Бетонорастворный узел	шт.	40	1	40
6	Штукатурная станция	шт.	10	1	10
7	Электрокраскопульт	шт.	0,27	5	1,35
8	Компрессор передвижной	шт.	174	2	348
9	Виброрейка	шт.	0,6	1	0,6
Итого:					696,15

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.8 – Потребная мощность внутреннего освещения

№ п/п	Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещен- ности, лк	Действи- тельная площадь	Потребная мощность, кВт
1	Прорабская	100 м <sup>2</sup>	1,2	75	0,24	0,288
2	Гардеробная	100 м <sup>2</sup>	1,2	50	0,56	0,672
3	Проходная	100 м <sup>2</sup>	0,9	-	0,12	0,108
4	Душевая	100 м <sup>2</sup>	0,8	-	0,24	0,192
5	Сушильная	100 м <sup>2</sup>	0,8	-	0,20	0,16
6	Столовая	100 м <sup>2</sup>	0,9	75	0,58	0,522
7	Туалет	100 м <sup>2</sup>	0,8	-	0,24	0,192
8	Мастерская	100 м <sup>2</sup>	1,3	50	0,20	0,26
9	Кладовая	100 м <sup>2</sup>	1	50	0,25	0,25
Итого:						$\sum P_{\text{вн}} = 2,644$

Таблица Г.9 – Потребная мощность наружного освещения

№ п/п	Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещен- ности, лк	Действи- тельная площадь	Потребная мощность, кВт
1	Монтаж строительных конструкций	1000 м <sup>2</sup>	3,0	20	11,2	33,6
2	Открытые склады	1000 м <sup>2</sup>	1,0	10	1,751	1,751

## Продолжение Приложения Г

Таблица Г.10 – Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

### **Мероприятия по охране труда и технике безопасности**

Важнейшим этапом осуществления строительства любого объекта является правильная организация строительной площадки и создание на ней безопасных условий труда.

На площадке строительства ставится временный забор, частично показанный на технологической карте, полностью на строительном генеральном плане.

Конструкции проверяют до, во время и после выполнения армирования и бетонирования, в случае если были замечены деформации опалубки или бетона производитель работ оповещается, люди на производстве работ предупреждаются.

До начала работ, рабочих ознакамливают с правилами работы с машинами и механизмами, электроинструментом и инвентарем, это фиксируется в журнале.

На площадке ставят знаки безопасности, частично показанные на технологической карте, полностью на строительном генеральном плане.

Во время монтажа запрещается быстро перемещать груз, раскачивать его, работать во время сильного ветра, проводить любые быстрые манипуляции, которые могут привести к опасному производству работ.

Все рабочие обязаны быть в касках, производитель работ для информирования рабочих всегда в белой каске. Рабочие обеспечиваются качественной, чистой спецодеждой, а также спецодеждой для защиты покровов кожи.

Бытовой город запроектирован вдали от действия опасной зоны крана, смотри строительный генеральный план.

При возникновении опасной, внештатной ситуации, поломке крана, оборудования для заливки бетона – необходимо сообщать производителю работ как ответственному лицу.

От пожаров площадка строительства защищена элементами пожаротушения (пожарные щиты, гидранты).

Курение разрешено в строго определенном месте (недалеко от урны).

Пожароопасные материалы не должны находиться бесхозно на площадке, ветошь/тряпки для смазки опалубки хранятся в строго определенном месте в контейнерах, смазка для опалубки так же хранится на складе, упаковка используется заводская.

При распиле опалубки остается пожароопасный отход – деревянные опилки, их необходимо сразу удалять, не накапливая и не оставляя на месте производства работ.

Опалубка на площадку строительства поступает в соответствии с заказом производителя работ (прораба), вышеуказанные конструкции поступают в необходимом количестве и хранятся на складах, при выполнении процесса элементы опалубки подаются с помощью рассчитанного крана и монтируются в единую систему опалубки, необходимую для того, что бы можно было переходить к следующему этапу возведения фундамента – армированию.

При установке кранов должны быть выдержаны минимальные расстояния их приближения к воздушным электролиниям, откосам котлованов, строениям, штабелям грузов и т.п. До начала работы краны должны пройти полное техническое освидетельствование, а обслуживающий персонал – аттестацию. Несмотря на то, что краны обычно располагают со стороны глухой стены, все входы в здание должны быть защищены навесами шириной не менее ширины входа с вылетом не менее 2 м от стены здания. Одним из наиболее важных вопросов при разработке стройгенпланов является определение опасных зон

## Продолжение Приложения Г

### Продолжение таблицы Г.10

На путях эвакуации вывешиваются объемные постоянно горящие световые указатели «Эвакуационный выход» и «Дверь эвакуационного выхода».

Перед началом работы на строительной площадке, все сотрудники должны быть ознакомлены с техникой безопасности, инструкциями и рабочими процедурами. Это включает в себя обучение по использованию строительных инструментов, оборудования и материалов.

Руководитель строительства должен обеспечить безопасность сотрудников, проводя регулярные проверки рабочих мест и оборудования. Необходимо заботиться о здоровье и благополучии рабочих, обеспечивая их средствами индивидуальной защиты (СИЗ), такими как каски, перчатки, защитные очки и спецодежда.

На строительной площадке в обязательном порядке установить специальные знаки безопасности и предупреждающие знаки.

Оборудование проверить на исправность перед использованием.

Работникам запрещено работать на высоте без специальной страховки.

При работе с электрическими инструментами необходимо соблюдать меры предосторожности, такие как заземление и изоляция проводов.

На строительной площадке должен быть обеспечен доступ к медицинской помощи.

Работники должны соблюдать правила дорожного движения и не создавать помех для движения транспорта.

Размещать на крыше материалы допускается только в местах, предусмотренных проектом производства работ, с принятием мер против их падения, в том числе от воздействия ветра.

Во время перерывов в работе технологические приспособления, инструмент и материалы должны быть закреплены или убраны с крыши.

Элементы и детали кровель, в том числе компенсаторы в швах, защитные фартуки, звенья водосточных труб, сливы, свесы и т.п. следует подавать на рабочие места в заготовленном виде.

Заготовка указанных элементов и деталей непосредственно на крыше не допускается.

Не допускается выполнение кровельных работ во время гололеда, тумана, исключаяющего видимость в пределах фронта работ, грозы и ветра скоростью 15 м/с и более.

Для спуска в котлован устраиваются лестницы.

Инструмент и другой материал в котлован опускаются с помощью веревки.

Во время отдыха согласно принятому режиму работы стрела экскаватора отводится в сторону от забоя и ковш опускается на грунт.

Во избежание опрокидывания скреперов нельзя приближаться к откосам котлованов на расстояние менее 0,5 м и откосам свеженасыпанной насыпи на расстояние менее 1 м.

Запрещается перемещать грунт бульдозером на подъем или под уклон более 30°, а также выдвигать нож бульдозера на бровку откоса выемки.

По периметру ограждения вывесить предупреждающие и запрещающие знаки, информационные щиты и указатели в соответствии с ГОСТ 12.4.026-76, видимые как в светлое, так и в темное время суток.

## Продолжение Приложения Г

### Продолжение таблицы Г.10

Во время проезда техники, а также при выполнении работ автокраном организовать непрерывную работу сигнальщиков.

Произвести инструктаж персонала о технике безопасности вблизи производства работ.

На рабочее место каменщика кирпич предусматривается подавать только пакетами на поддонах с ограждающими футлярами.

Не допускается:

- скопление людей на лесах;
- загружать пролет лестничной клетки;
- устанавливать на настил лесов одновременно два или более контейнеров или пакетов с грузом;
- увеличивать вылет консольного свеса щитов настила.

Кирпичная кладка стен выполняется с подмостей. Подачу поддонов с кирпичом, раствора выполнять при помощи крана.

Подмости нельзя перегружать материалами сверх установленной расчетной нагрузки.

Материалы укладываются таким образом, чтобы они не мешали проходу рабочих. Между штабелями материалов и стеной оставляют рабочий проход шириной не менее 60 см. Зазор между стеной и рабочим настилом подмостей не должен превышать 5 см.

Кладку нового яруса стен выполняют так, чтобы уровень ее после каждого перематывания подмостей находился на 15 см выше настила.

Необходимо следить, чтобы материалы и инструмент не оставались на стенах во время перерывов.

Технологические мероприятия:

- методы производства работ приняты наиболее безопасные;
- подбор и расстановка строительных машин и вспомогательного оборудования принята с учетом требований правил безопасности;
- приспособления для производства работ и монтажа приняты в виде нормокомплектов.

Дороги, проезды, подъезды к объекту нельзя загромождать и использовать для складирования.

Для предупреждения пожара следует:

- обеспечивать исправное состояние имеющихся средств пожаротушения;
- надёжно заземлять электрооборудование.

В целях предупреждения пожаров запрещается:

- использование неисправного электрооборудования;
- пользование повреждёнными розетками, рубильниками и т.д.;
- загромождение подъездов к объекту и проходов.

Не допускается:

- скопление людей на лесах;
- загружать пролет лестничной клетки;
- устанавливать на настил лесов одновременно два или более контейнеров или пакетов с грузом;
- увеличивать вылет консольного свеса щитов настила.

## Продолжение Приложения Г

### Продолжение таблицы Г.10

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.

#### **Пожарная безопасность на строительной площадке**

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 обрабатываемых 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 обрабатываемых 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].

## Продолжение Приложения Г

### Продолжение таблицы Г.10

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)» [40].

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

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

## Продолжение Приложения Г

### Продолжение таблицы Г.10

Перед началом работы на строительной площадке, все сотрудники должны быть ознакомлены с техникой безопасности, инструкциями и рабочими процедурами. Это включает в себя обучение по использованию строительных инструментов, оборудования и материалов.

Руководитель строительства должен обеспечить безопасность сотрудников, проводя регулярные проверки рабочих мест и оборудования. Необходимо заботиться о здоровье и благополучии рабочих, обеспечивая их средствами индивидуальной защиты (СИЗ), такими как каски, перчатки, защитные очки и спецодежда.

На строительной площадке в обязательном порядке установить специальные знаки безопасности и предупреждающие знаки.

Оборудование проверить на исправность перед использованием.

Работникам запрещено работать на высоте без специальной страховки.

При работе с электрическими инструментами необходимо соблюдать меры предосторожности, такие как заземление и изоляция проводов.

На строительной площадке должен быть обеспечен доступ к медицинской помощи.

Работники должны соблюдать правила дорожного движения и не создавать помех для движения транспорта.

Размещать на крыше материалы допускается только в местах, предусмотренных проектом производства работ, с принятием мер против их падения, в том числе от воздействия ветра.

Во время перерывов в работе технологические приспособления, инструмент и материалы должны быть закреплены или убраны с крыши.

Элементы и детали кровель, в том числе компенсаторы в швах, защитные фартуки, звенья водосточных труб, сливы, свесы и т.п. следует подавать на рабочие места в заготовленном виде.

Заготовка указанных элементов и деталей непосредственно на крыше не допускается.

Не допускается выполнение кровельных работ во время гололеда, тумана, исключаящего видимость в пределах фронта работ, грозы и ветра скоростью 15 м/с и более.

Для спуска в котлован устраиваются лестницы.

Инструмент и другой материал в котлован опускаются с помощью веревки.

Во время отдыха согласно принятому режиму работы стрела экскаватора отводится в сторону от забоя и ковш опускается на грунт.

Во избежание опрокидывания скреперов нельзя приближаться к откосам котлованов на расстояние менее 0,5 м и откосам свеженасыпанной насыпи на расстояние менее 1 м.

Запрещается перемещать грунт бульдозером на подъем или под уклон более 30, а также выдвигать нож бульдозера на бровку откоса выемки.

По периметру ограждения вывесить предупреждающие и запрещающие знаки, информационные щиты и указатели в соответствии с ГОСТ 12.4.026-76, видимые как в светлое, так и в темное время суток.

## Продолжение Приложения Г

### Продолжение таблицы Г.10

#### **Экологическая безопасность на строительной площадке**

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.

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.

## Продолжение Приложения Г

### Продолжение таблицы Г.10

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.

## Продолжение Приложения Г

### Продолжение таблицы Г.10

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.

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. 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.

Приложение Д  
Дополнительные сведения к ЭС

Таблица Д.1 – Сводный сметный расчет ССР-1

Заказчик: \_\_\_\_\_

(наименование организации)

«УТВЕРЖДЕН» “ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_

Сводный сметный расчёт в 218 281,319 тыс.руб

**СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА**

Строительство трехсекционного 4-ех этажного жилого дома.

(наименование стройки)

Составлен в ценах 2020 года

тыс.руб.

№ п.п.	Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс.руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
			строительных работ	монтажных работ	Оборудования, мебели и инвентаря	Прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	C-02-01 ОС-02-02	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Четырёхэтажный жилой дом Общестроительные работы Внутренние и инженерные сети	115 336,516  29 270,005				115 336,516  29 270,005
2	ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	28 604,758				28 604,758

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8
		<b>Итого по главам 1-7</b>	173 211,279				173 211,279
3	ГСН 81-05-01-2001	<u>Глава 8.</u> Временные здания и сооружения. 1,1% от стоимости СМР. Средства на строительство и разработку титульных временных зданий и сооружений	1 590,672				1 590,672
		<b>Итого по главам 1-8</b>	174 801,951				174 801,951
4	Приказ Фед. аг-ва по стр-ву и ЖКХ	<u>Глава 10.</u> Содержание службы заказчика-застройщика (технического надзора) строящегося здания. 1,2% (гл.1-9)	2 097,623				2 097,623
5	СБЦ на проектн. работы МДС 81-35.2004 п.4.90	Глава 12. Проектные и изыскательские работы Проектные работы 2,35% (гл.1-9) Авторский надзор 0,2% (гл.1-9)	4 107,85 349,604				4 107,85 349,604
		<b>Итого по главам 1-12</b>	181 357,028				181 357,028
6	МДС 81-35-2004 п.4.9в	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2% (гл.1-12)	3 627,141				3 627,141

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

7	МДС 81-35-2004 п.4.9в	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2% (гл.1-12)	3 627,141				3 627,141
		<b>Итого</b>	184 984,169				184 984,169
		НДС 18%	33 297,15				33 297,15
		Всего по смете	218 281,319				218 281,319

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

**ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-01**

на строительство Трехсекционный 4-ех этажный жилой дом.

Общестроительные работы

*(наименование стройки)*

Сметная стоимость 115336,516 тыс.руб.

Составлен в ценах по состоянию на 2020 год

№	Код по УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, руб.
1	1.1-025	Подземная часть	1 м <sup>2</sup>	4737,78	2792	13227881,8
2	1.1-025	Стены наружные	1 м <sup>2</sup>	4737,78	8743	41422410,5
3	1.1-025	Стены внутренние, перегородки	1 м <sup>2</sup>	4737,78	4574	21670605,7
4	1.1-025	Кровля	1 м <sup>2</sup>	4737,78	377	1786143,1
5	1.1-025	Заполнение проемов	1 м <sup>2</sup>	4737,78	2386	11304343,1
6	1.1-025	Полы	1 м <sup>2</sup>	4737,78	1967	9319213,3
7	1.1-025	Внутренняя отделка	1 м <sup>2</sup>	4737,78	1699	8049488,2
8	1.1-025	Прочие	1 м <sup>2</sup>	4737,78	1806	8556430,7
<b>Итого по смете:</b>						<b>115336516,4</b>

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.3 – Объектный сметный расчет № ОС-02-02

**ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-02**

на строительство Трехсекционный 4-ех этажный жилой дом.

Внутренние инженерные системы и оборудование

*(наименование стройки)*

Сметная стоимость 29270,005 тыс.руб.

Составлен в ценах по состоянию на 2020 год

№	Код по УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, руб.
1	1.1-025	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1 м <sup>2</sup>	4737,78	1603	7594661,3
2	1.1-025	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1 м <sup>2</sup>	4737,78	1101	5216295,8
3	1.1-025	Электроснабжение, электроосвещение	1 м <sup>2</sup>	4737,78	2558	12119241,2
4	1.1-025	Слаботочные устройства	1 м <sup>2</sup>	4737,78	628	2975325,8
5	1.1-025	Прочие	1 м <sup>2</sup>	4737,78	288	1364480,6
<b>Итого по смете:</b>						<b>29270004,7</b>

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.4 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

**ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-07-01**

на строительство Трехсекционный 4-ех этажный жилой дом.

Благоустройство и озеленение

*(наименование стройки)*

Сметная стоимость 28 604,758 тыс.руб.

Составлен в ценах по состоянию на 2017 год

№	Код по УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, руб.
1	3.1.-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов и площадок	м <sup>2</sup>	5 552,5	1 246	6 918 415
2	3.2.-01-001	Озеленение участка с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников	100м <sup>2</sup>	273,2	79 379	21 686 342,8
<b>Итого по смете:</b>						<b>28 604 757,8</b>

Приложение Е  
Дополнительные материалы к БЖ

Таблица Е.1 – Технологический паспорт технического объекта

Технологический процесс	Технологическая операция , вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы , вещества
Газовая сварка и резка металлов	Сварка металлических конструкций. Очистка свариваемых поверхностей и швов. Промер размеров шва. Отбивание шлака с наплавленного металла.	Электро-сварщик 4 р. Ручная дуговая сварка.	Сварочный аппарат; Стальные щетки; Шаблон; Зубило, молоток	Металлические конструкции

Таблица Е.2 – Определение профессиональных рисков

Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и /или вредного производственного фактора
Сварка металлических конструкций	Повышенная температура воздуха рабочей зоны; Повышенная температура поверхностей оборудования, материалов; Повышенная яркость света; Расположение рабочего места на значительной высоте относительно пола; Повышенная взрывоопасность; Физические перегрузки	Сварочный аппарат, свариваемые элементы. Баллоны с газом под давлением

## Продолжение Приложения Е

Таблица Е.3 – Методы и средства снижения профессиональных рисков

№ п/п	Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	Повышенная температура воздуха рабочей зоны	Плакаты и знаки безопасности, обучение, тренировки, использование инструкций	Брезентовый костюм, кожаные ботинки с жестким подноском, брезентовые рукавицы. Шлем-маска типа МС-2 с защитными светофильтрами Предохранительный пояс, страховочная система.
2	Повышенная температура поверхностей оборудования, материалов		
3	Повышенная яркость света		
4	Расположение рабочего места на значительной высоте относительно пола		

Таблица Е.4. – Определение пожароопасных факторов

№ п/п	Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	Жилой дом в г.Тольятти	Сварочный аппарат; эл.инструмент	Класс В	тепловой поток; повышенная температура окружающей среды; пламя и искры; повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения; пониженная концентрация кислорода; снижение видимости.	Термохимические воздействия используемых при пожаре огнетушащих веществ на предметы и людей