

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

Институт креативных индустрий, строительства и архитектуры

(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 Одноэтажное здание страховой компании со стенами из кирпича

Обучающийся

С.А. Галицкий

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. экон. наук, доцент А.Е. Бугаев

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

Консультанты

канд. техн. наук, доцент 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, доцент А.Б. Стешенко

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

## **Аннотация**

Бакалаврская работа выполняется по разработке проекта строительства одноэтажного здания страховой компании со стенами из кирпича.

Пояснительная записка включает 6 разделов на 92 листах, объем графической части – 8 листов формата А1. В записке 6 рисунков, 22 таблицы, 23 литературных источника, 2 приложения.

«Архитектурно-планировочный раздел включает в себя план участка, описание размеров и форм здания, а также сведения о фундаменте, теплотехнический расчет.

Расчетно-конструктивный раздел содержит информацию о расчете конструкции, определение ее прочности.

Технологический раздел описывает процесс строительства: от организации работ до выбора оборудования и последовательности выполнения операций. Также здесь указаны требования к качеству работ и порядок их приемки, а также график выполнения.

В разделе «Организация строительства» представлены основные сведения об объекте, включая объем работ, потребность в материалах и оборудовании, а также в специалистах разного профиля. Здесь же рассмотрены вопросы временного жилья и инфраструктуры, а также безопасности на строительной площадке.

Экономический раздел включает в себя расчет объемов работ, составление сметы, а также анализ экономической эффективности и технико-экономических показателей проекта.

Безопасность и экологичность технического объекта. В этот раздел включены безопасные условия труда, методы и средства снижения профессиональных рисков, меры пожарной безопасности и экологической безопасности» [8].

## Содержание

Введение .....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел .....	7
1.1 Исходные данные .....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	9
1.3 Объемно-планировочное решение здания .....	10
1.4 Конструктивное решение .....	12
1.4.1 Фундаменты .....	12
1.4.2 Перекрытия и покрытие .....	13
1.4.3 Стены и перегородки .....	13
1.4.4 Окна, двери .....	13
1.4.5 Перемычки .....	13
1.4.6 Полы .....	13
1.4.7 Кровля .....	13
1.5 Архитектурно-художественное решение здания .....	13
1.6 Теплотехнический расчет .....	14
1.7 Инженерные системы .....	16
1.7.1 Теплоснабжение .....	16
1.7.2 Отопление .....	17
1.7.3 Вентиляция .....	17
1.7.4 Водоснабжение .....	18
1.7.5 Электротехнические устройства .....	19
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	21
2.1 Описание конструкции, принятой для расчета и конструирования, исходные данные для проектирования .....	21
2.2 Сбор нагрузок, постоянных и временных (в т.ч. кратковременных и длительных) .....	21
2.4 Определение усилий в расчетных сечениях .....	23
2.5 Расчет фундамента .....	24

3	Технология строительства .....	31
3.1	Область применения .....	31
3.2	Организация и технология выполнения работ.....	31
3.3	Требования к качеству и приемке работ .....	32
3.4	Объемы и трудоемкость работ.....	33
3.5	График производства работ .....	36
3.6	Потребность в материально-технических ресурсах .....	36
3.7	Техника безопасности .....	37
3.8	Технико-экономические показатели .....	38
4	Организация строительства .....	39
4.1	Определение объемов работ .....	39
4.2	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах .....	39
4.3	Подбор машин и механизмов для производства работ .....	39
4.3.1	Выбор монтажного крана.....	39
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ .....	43
4.5	Разработка календарного плана производства работ .....	44
4.6	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях .....	45
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий.....	45
4.6.2	Расчет площадей складов.....	46
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения.....	46
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения .....	47
4.7	Проектирование строительного генерального плана .....	48
4.8	Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке.....	58
4.9	Технико-экономические показатели ППР.....	60
5	Экономика строительства .....	61
6	Безопасность и экологичность технического объекта .....	65

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта .....	65
6.2 Идентификация профессиональных рисков .....	66
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	70
6.4 Обеспечение пожарной безопасности объекта .....	79
6.5 Обеспечение экологической безопасности .....	82
Заключение .....	87
Список литературы и используемых источников .....	88
Приложение А Дополнения к архитектурно-планировочному разделу .....	93
Приложение Б Дополнения к организационно-технологическому разделу ...	97

## Введение

Тема бакалаврской работы: «Одноэтажное здание страховой компании со стенами из кирпича».

Рост объемов строительства, рост капиталоемкости проектов (страховых сумм), умеренный рост объема рынка страхования СМР – все это делает актуальным развитие рынка страхования, а значит и увеличения числа страховых компаний в регионе.

Страховая компания занимается вопросами:

- разработки и реализации государственной политики в сфере страховых рисков и защиты от них;
- оформление полисов страхования;
- организации страховых продуктов, включая определение основных направлений предоставления услуг.

«Цель работы – получение качественного строительного объекта – одноэтажного здания страховой компании со стенами из кирпича, которое удовлетворяет всем современным требованиям.

Для итогового достижения цели данной работы выполняются задачи:

- разработка схемы планировки и организации земельного участка, обоснование объемно-планировочных и конструктивных решений, теплотехнический расчет;
- расчет конструкции здания, построение схем, сечений, проверка прочности конструктивного элемента;
- разработка решений по технологии строительных, монтажных и специальных работ, организация и планирование строительства;
- сметные расчеты на проектируемое здание;
- оценка возможных рисков при проведении работ.

Для достижения указанных задач в работе будут разработаны соответствующие разделы в соответствии с требованиями по проектированию объектов социального и административного назначения» [16].

# **1 Архитектурно-планировочный раздел**

## **1.1 Исходные данные**

Район строительства – г. Рубцовск.

«Изучаемая территория в соответствии с СП 131.13330.2020 относится к I строительно-климатической зоне, подрайон 1В

Самый холодный месяц – январь со среднемесячной температурой минус 16,3 °С, самый жаркий – июль +20,6 °С. Абсолютный минимум минус 49 °С, абсолютный максимум +41 °С.

Среднегодовая температура воздуха +2,8°С. Среднегодовое количество осадков 338 мм в год.

Расчетная снеговая нагрузка – 1,0 кПа (2-й снеговой район), нормативное ветровое давление – 0,38 кПа (3 ветровой район), толщина стенки гололеда 10 мм (3-й гололедный район), СП 20.13330.2016. Зона влажности – 3 (сухая).

Нормативная глубина сезонного промерзания (5.3 СП 22.13330.2016, для суглинков – 1,75 м, для песков мелких – 2,13 м» [17].

В соответствии с Общим сейсмическим районированием территории Российской Федерации (ОСР-2015) и постановления Администрации Алтайского края от 09.04.2015 №129, г. Рубцовск расположен в районе с сейсмической интенсивностью 6 баллов при уровне сейсмической опасности «А».

«Класс и уровень ответственности здания – КС-2.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – СО.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 1.3.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0, К1.

Расчетный срок службы здания – 100 лет» [14, 15].

Состав грунтов

ИГЭ-1 Насыпной грунт.

ИГЭ-2 Суглинок аллювиально-делювиальный, коричневого цвета, твердой и полутвердой консистенции, с прослоями песка средней крупности.

ИГЭ-3 Суглинок элювиальный серо-светло-коричневого, рыже-коричневого, серо-желто-коричневого и серо-коричневого цвета твердой и полутвердой консистенции, местами с дресвой и щебнем до 20%. При настоящих изысканиях на изучаемом участке встречен в виде слоя мощностью 1,4-3,3 м.

ИГЭ-4 Полускальный грунт – сланец сильно выветрелый, сильно трещиноватый очень низкой и низкой прочности. Керна в виде дресвы и щебня. Встречен на изучаемой территории в виде слоя мощностью 6,0-8,6 м.

Насыпной грунт (ИГЭ-1) представляет собой грунт инженерной планировки территории, представлен плиткой, асфальтом, отсевом, щебнем, суглинком с включением строительного мусора. На изучаемом участке встречен в виде слоя мощностью 2,2-3,5 м, пройден на полную мощность.

Насыпные грунты, представлены механической смесью щебня и дресвы - до 45%, перекопанного суглинка - до 45% и строительного мусора - до 10%, данные насыпные грунты можно классифицировать как планомерно возведенную насыпь, образовавшуюся при инженерной подготовке и планировке территории.

Гидрогеологические условия участка изысканий характеризуются наличием в грунтовой толще на глубину до 30,0 м одного водоносного горизонта – аллювиального.

Водоносный горизонт характеризуется незначительной водообильностью.

По степени защищенности подземные воды относятся к слабозащищенным от поверхностного загрязнения.



## 1.2 Планировочная организация земельного участка

Площадка проектирования в настоящее время свободна от застройки.

Инсоляция жилых помещений и территории площадок в пределах нормы.

Подъезд автомобильного транспорта к проектируемому зданию предусматривается с улицы по внутриквартальным проездам согласно утвержденному проекту планировки территории. Проезды размещены за кадастровой границей отведенного земельного участка. Ширина автопроездов 3.5-6.0 м, радиусы закругления 6.0 м.

Вокруг блока запроектирован круговой объезд шириной не менее 6,0м.

Для временного хранения автотранспорта посетителей запроектирована открытая автостоянка, в том числе 3 места для транспорта инвалидов.

Технико-экономические показатели в таблице 1.

Таблица 1 – Технико-экономические показатели

Наименование показателей	Ед. изм.	Количество
Площадь земельного участка	м <sup>2</sup>	8894
Площадь застройки	м <sup>2</sup>	1120,5
Площадь покрытий	м <sup>2</sup>	1762
Площадь озеленения	м <sup>2</sup>	6011,5
За границей участка	м <sup>2</sup>	1342
Площадь покрытий (за границей участка)	м <sup>2</sup>	502,5
Площадь озеленения (за границей участка)	м <sup>2</sup>	839,5
Итого:	м <sup>2</sup>	10236

При проектировании благоустройства здания обеспечены условия для жизнедеятельности маломобильных групп населения: пониженные бордюры, уклоны тротуаров, пандусы на благоустраиваемой территории с уклоном 1:20, организация парковочного места на открытой автостоянке; устройство навесов над входными площадками, ширина входных тамбуров, наружных дверей.

### 1.3 Объемно-планировочное решение здания

Здание одноэтажное прямоугольное в плане с размерами в осях 28,8×15,13 м общей площадью 373,70 м<sup>2</sup>, конструктивно выполнено из металлического несущего каркаса, заполнение стен – кирпич, облицовка – металлический сайдинг.

За относительную отм. 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа здания, что соответствует абсолютной отметке на местности 217,73.

Для соблюдения требований энергетической эффективности проектом предусматриваются следующие мероприятия:

- компактное объемно-планировочное решение здания;
- минимальная площадь световых проемов исходя из требований естественной освещенности;
- устройство тамбуров на входах в здание.

В здание встроено помещения теплового узла с отдельным входом с улицы, вентиляционная камера с отдельным входом с улицы, ВРУ с отдельным входом с улицы.

По периметру здания предусмотрена бетонная отмостка шириной 1000 мм.

Здание в плане имеет прямоугольную форму. Габаритные размеры здания: длина по центральному фасаду в осях «1-12» - 26,8 м. ширина – 15,13 м.

Здание имеет 2 входа с крыльцами: центральный вход в грязную зону для пациентов, отдельный вход в чистую зону для персонала, тепловой узел.

Высота здания – 5,70 м. Высота помещений – 3,0 м.

Площадь застройки – 483,0 м<sup>2</sup>;

Общая площадь – 373,7 м<sup>2</sup>;

Полезная площадь – 373,7 м<sup>2</sup>;

Расчетная площадь – 215,6 м<sup>2</sup>;

Строительный объем выше 0,000 – 2145,9 м<sup>3</sup>;

Этажность – 1 этаж.

Мероприятия для МГН

Покрытие площадок и ступеней крылец выполнено из керамогранитных плит с шероховатой поверхностью. Площадки крылец защищены от атмосферных осадков козырьками и водостоком.

Для доступа в здание инвалидов-колясочников предусмотрены пандусы с уклоном 1:20. Пандусы имеют боковые бортики высотой 50 мм и ограждения с поручнями на высоте 0,7 и 0,9 м от поверхности пандуса.

Покрытие пандусов выполнено из керамогранитных плит с шероховатой поверхностью.

Пандусы имеют ширину от 0,9 м между поручнями ограждения.

На поручнях вдоль путей движения и на их концах устанавливаются тактильные указатели с рельефным шрифтом не менее 15 мм или знаками шрифта Брайля (ГОСТ Р 50918).

Ширина входных дверей в свету не менее 1,2 м с порогом не более 14 мм. Ширина дверных проемов на пути эвакуации внутри здания принята не менее 0,9 м в свету.

Тамбуры, через которые предусмотрена эвакуация МГН, имеют глубину не менее 2,45 (по проекту от 2,45 м до 2,60 м) и шириной не менее 1,6 м (по проекту от 2,1 м до 3,20 м) в соответствии с п. 6.1.8 СП 59.13330.2020.

Места обслуживания МГН располагаются на минимально возможных расстояниях от эвакуационных выходов.

Движение МГН внутри здания обеспечивается отметкой пола в одном уровне на каждом этаже. Двери на путях эвакуации МГН выполняются без порогов.

На путях движения МГН применяются двери, оборудованные устройствами для самозакрывания, обеспечивающие задержку закрывания дверей продолжительностью не менее 5 секунд.

Пространство для маневрирования кресла-коляски перед дверью при открывании «от себя» имеет глубину не менее 1,20 м, «от себя» - не менее 1,50 м.

Все транзитные пути общественных зон оборудованы тактильными полосами и знаками. В «узловых» точках транзитных путей устанавливаются графические и тактильные схемы с указанием текущего местоположения человека и назначением элемента коммуникации.

## **1.4 Конструктивное решение**

Конструктивная схема проектируемого здания – каркасная.

Прочность, жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой вертикально расположенных жестких каркасных стен и дисков перекрытия.

Каркас – металлический из тонколистовых профилей.

### **1.4.1 Фундаменты**

Фундаменты – ленточные монолитные железобетонные шириной 300 мм из тяжелого бетона ГОСТ 26633- 2015 кл. В20 F150 W6.

Армирование фундаментов предусмотрено Каркасами кр-1. Под подошвой фундамента выполняется бетонная подготовка толщиной 100мм из бетона В10.

Для устройства основания под фундаменты выполнить замену техногенного грунта до отметки -3,030 на песок средней крупности с коэффициентом неоднородности  $S_i < 10$  с тщательным послойным уплотнением каждые 20 см.

Вертикальные и горизонтальные поверхности фундамента, соприкасающиеся с грунтом, обмазать за 2 раза мастикой гидроизоляционной битумной холодной Aquamast по ТУ 5775-063-72746455-2012 фирмы «Технониколь», по слою грунтовки МБР-65.

#### **1.4.2 Перекрытия и покрытие**

Панели основания и чердачного перекрытия-трехслойные сэндвич-панели с минераловатным утеплителем толщиной 200 мм с несущим металлическим каркасом [10].

#### **1.4.3 Стены и перегородки**

Стены – из кирпича, толщина 380 мм.

Перегородки – трехслойные сэндвич-панели с минераловатным утеплителем.

#### **1.4.4 Окна, двери**

Оконные блоки двухкамерные из ПВХ профилей с приведенным сопротивлением теплопередаче согласно расчетам и требованиями энергосбережения;

Дверные блоки – согласно назначению помещений: деревянные, металлические, противопожарные.

Спецификация проемов в таблице А.1, А.2 приложения А.

#### **1.4.5 Перемычки**

Перемычки приняты сборные по серии 1.038.1 – 1.

#### **1.4.6 Полы**

Экспликация полов представлена в таблице А.3 приложения А.

#### **1.4.7 Кровля**

Кровля двускатная с покрытием, уложенным по металлическим фермам. с наружным организованным водостоком.

Крыша – чердачная двускатная с покрытием профлистами по металлической раскосной системе.

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

С функциональной стороны принятые решения и материалы позволяют защитить строительные конструкции от воздействия перепадов температур и атмосферных осадков и имеют большой срок службы.

Полы представляют собой трехслойные сэндвич-панели с минераловатным утеплителем толщиной 200 мм.

Отделка пола выполнена коммерческим линолеумом светлых тонов по цементно-стружечной плите в помещениях: холл, администраторная, коридоры, гардероб для посетителей, комната охраны, гардероб персонала, кабинет программистов, помещение приема пищи, тамбур, рабочие кабинеты.

Отделка пола выполнена керамогранитной плиткой. на клею по цементно-стружечной плите в помещениях: тамбур, помещение техническое, гардероб для персонала, серверная, помещение хранения инвентаря, тепловой узел, душевая, санузел персонала, санузел универсальный + МГН.

Подвесные потолки типа Армстронг предусмотрены в: Тамбурах, холле, коридоре, регистратуре, гардеробе для пациентов.

Отделка стен выполнена: окраска стен по подготовленной поверхности (обшивка стен ГВЛВ 12.5х5 ГПС-ДФ).

В местах установки унитазов предусмотреть фартуки на высоту 1600 мм из керамической плитки по обшивке стен из ГВЛВ 12.5 мм. В местах установки душевых кабин предусмотреть фартуки на высоту 2000 мм. из керамической плитки по обшивке стен из ГВЛВ 12.5.

## **1.6 Теплотехнический расчет**

### **1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания**

Район строительства – г. Рубцовск.

Эскиз ограждающей конструкции наружной стены представлен на рисунке 1.

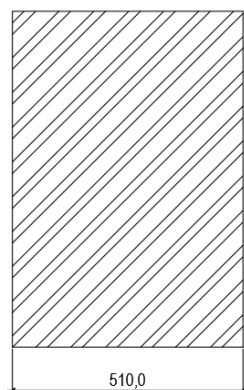


Рисунок 1 – Конструкция наружной стены

Характеристика ограждения приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Расчетные материалы

Материал	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	$\lambda$ , Вт/(м <sup>2</sup> °С)	Толщина $\delta$ , м
Кирпич керамический	1400	0,46	0,51
Утеплитель - минплита	120	0,045	x

«Требуемое сопротивление теплопередаче:

$$\Gamma_{\text{СОП}} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от.}}) \times Z_{\text{от}} \quad (1)$$

$$\Gamma_{\text{СОП}} = (20 - (-3,6)) \cdot 209 = 4932,4 \text{ °С} \cdot \text{сут.}$$

Нормируемое значение:

$$R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = a \times \Gamma_{\text{СОП}} + b, \quad (2)$$

где  $R_{\text{тр}}^{\text{норм}}$  – базовое значение сопротивления, м<sup>2</sup>×К / Вт

Таким образом:

$$R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 0,00035 \times 4932,4 + 1,4 = 3,13 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Приведенное сопротивление:

$$R_0 = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_{\text{н}}}, \quad (3)$$

Выразим из формулы (3) и получим:

$$\delta_3 = \left( 3,13 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,51}{0,46} - \frac{1}{23} \right) \times 0,045 = 0,083 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя  $\delta_3 = 100 \text{ мм}$ .

Таким образом:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,51}{0,46} + \frac{0,1}{0,045} + \frac{1}{23} = 3,49 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Проверим условие» [12]:

$$R_0 = 3,49 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 3,13 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

Условие выполняется, толщина утеплителя подобрана верно.

## 1.7 Инженерные системы

### 1.7.1 Теплоснабжение

Точка подключения проектируемая сборная железобетонная тепловая камера ТК-1 на теплотрассе 2dy=114. Прокладка тепловых сетей предусмотрена в непроходных железобетонных каналах. Диаметр трубопровода для подключения выполнен согласно расчетных данных.

Схема присоединения системы отопления – зависимая.



### **1.7.2 Отопление**

В качестве нагревательных приборов приняты: радиаторы биметаллические Royal Thermo Revolution bimetal 500/80.

Регулирование отопительных нагрузок производится с помощью арматуры установленной на отопительных приборах.

В местах расположения наружных дверных проходов, трубопроводы прокладываются сверху, с установкой арматуры для спуска воздуха и утепляется.

В нижних точках системы, устанавливаются сливные краны, для слива шлангом за пределы здания.

Магистральные трубопроводы предусмотрены из полипропилена армированного стекловолокном ООО «РосТурПласт» (или аналог).

Проектными решениями предусмотрена установка на вводах в здание теплосети (Т1, Т2) приборов коммерческого учета для контроля расходования тепловой энергии, теплоносителя. Для автоматизированного узла учета тепловой энергии и теплоносителя предусмотрен теплосчетчик типа Логика 8941, состоящий из составных элементов: электромагнитных преобразователей расхода ПРЭМ (Т1, Т2), комплекта термопреобразователей сопротивления КТПТР-01, датчиков давления СДВ-И-1,0 и тепловычислителя СПТ941.20.

### **1.7.3 Вентиляция**

Проектом предусмотрена, приточная и вытяжная вентиляция с механическим побуждением и вытяжная вентиляция с естественным побуждением.

Предусматривается герметизация конструкций, гладкая отделка внутренних поверхностей (затирка) вытяжных каналов в строительных конструкциях.

Присоединение пристенных вентблоков предусмотрено отдельно для совмещенных санузлов.

Для отвода конденсата, установить сборники, слив пластиковой трубой внутри помещений, прокладывать скрыто в систему канализации.

Воздуховоды, проложенные открыто, выполнить с пределом огнестойкости 0.5 часа, покрыть огнезащитным составом "ОЗС-МВ" толщ.  $\delta=5\text{мм}$ .

Крепление воздуховодов выполнять по серии 5.904-1.

#### **1.7.4 Водоснабжение**

Здание оборудуется системами хозяйственно-питьевого водопровода.

Подогрев горячей воды осуществляется от электрических накопительных водонагревателей, расположенных вблизи точек водоразбора.

Общий расход холодной воды – 0,58 л/сек.

Расход воды на хоз. питьевые нужды – 0,39 л/сек.

Для учёта расхода воды в здание предусмотрена установка водомерного узла со счетчиком марки «М-VR-K-20» производства Minomess».

Горячее водоснабжение – местное от электрических накопительных водонагревателей.

Температура горячей воды – 65 С.

Расход горячей воды – 0,31 л/сек.

Проектом предусмотрена прокладка трубопровода канализации до проектируемой внутриплощадочной системы с выгребным колодцем.

Материал труб принят: НПВХ  $\phi 110\text{мм}$ , по ГОСТ 32413-2013.

Места прохода труб через ж/б. конструкции фундамента здания, и через стенки колодцев, выполнить с применением футляра, из стальной электросварной трубы по ГОСТ 10704-91.

В здании запроектирована самотечная хозяйственно-бытовая система внутренней канализации.

Внутренние сети канализации запроектированы из полиэтиленовых труб ПНД «Техническая» Д 50, 110 мм по ГОСТ 22689-2014, проложенных с уклоном 0,02 и более.

Трубопроводы системы канализации, расположенные выше уровня пола, прокладываются открыто, по низу внутренних стен помещений.

### **1.7.5 Электротехнические устройства**

Категория надежности: II.

Класс напряжения электрических сетей, к которым осуществляется технологическое присоединение: 0,4 кВ.

В качестве вводного устройства предусматривается устройство ВРУ, устанавливаемое в электрощитовой. Запирающееся помещение электрощитовой, доступно только для обслуживающего персонала. Дверь из этого помещения открывается наружу. Степень защиты ВРУ – не менее IP31.

Вводно-распределительное устройство соответствует требованиям ГОСТ 32396-2021.

В щитках устанавливаются вводные дифвыключатели на 50 А (1 шт.), автоматические выключатели на групповые линии (1P 10 А – 1 шт., 1P 16 А – 2 шт.) с комбинированными расцепителями для защиты электрических сетей от к.з. и перегрузок, а также автоматический выключатель дифференциального тока 1P+N 32 А 30 мА (1 шт.) для питания электроплиты.

Щитки распределительные соответствуют требованиям ГОСТ 32395-2020.

В кабинетах допускается установка сдвоенных розеток на ток 10 (16) А. В кухнях допускается установка сдвоенных розеток на ток 16 А. Сдвоенная розетка, установленная в кабинете, считается одной розеткой.

Применены выключатели и розетки в утопленном исполнении.

Общий учёт электроэнергии нагрузок, силового электрооборудования, предусматривается на вводной панели вводно-распределительного устройства.

Для питания помещений предусматриваются этажные щитки с учётом расхода электроэнергии серии КЩЭ производства ИЭК, устанавливаемые в специально разработанных нишах.

Счётчики выбраны с учётом их допустимой перегрузочной способности. Перед счётчиком, непосредственно включенным в сеть, установлены коммутационные аппараты, позволяющие снять напряжение с фаз.

Общий учёт электроэнергии общедомовых нагрузок, силового электрооборудования, предусматривается на вводной панели вводно-распределительного устройства счетчиком Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN, а также счетчиками СЭТ4-1М(А), установленными в щитах рабочего и аварийного освещения. Класс точности приборов учета и трансформаторов тока – 0,5S.

В санузлах предусматривается дополнительная система уравнивания потенциалов. Для этого прокладывается кабель ВВГнг-1х4мм<sup>2</sup> от этажного щитка до медной шинки сечением 15х3 мм, установленной в пластмассовой коробке типа Л251У3, а от неё открыто кабелем ВВГнг-1х4 мм<sup>2</sup> до всех сторонних проводящих частей и ВВГнг-1х2,5 мм<sup>2</sup> – до розетки.

Сети прокладываются в штрабах под слоем штукатурки по стенам и в полу вышележащего этажа в ПВХ-трубах, по потолку.

#### Выводы по разделу

«В данном разделе были рассмотрены решения по планировке земельного участка, а также представлены объемно-планировочные и конструктивные решения для здания. Выбрано инженерное оборудование здания и произведен теплотехнический расчет для ограждающих конструкций с целью проверки достаточности толщины утеплителя для обеспечения теплозащитных свойств» [16].

## **2 Расчетно-конструктивный раздел**

«В данном разделе выполним расчет фундаментов одноэтажного здания страховой компании со стенами из кирпича.

Целью раздела является выполнение расчета фундаментов здания.

Для выполнения цели предстоит решить следующие задачи:

- сбор нагрузок на конструкцию;
- определение расчётных усилий (М и N) от отдельных загрузений и сочетания нагрузок;
- расчет и конструирование фундаментов, выбор глубины заложения, расчет сечений и армирования» [16].

### **2.1 Описание конструкции, принятой для расчета и конструирования, исходные данные для проектирования**

Фундаменты – ленточный железобетонный монолитный на естественном основании.

Рассчитываемая конструкция – монолитный ростверк.

Материал – из тяжелого бетона В25 П1 F150 W8.

### **2.2 Сбор нагрузок, постоянных и временных (в т.ч. кратковременных и длительных)**

Определяем вес фундамента

$$G_f = Ah_n \gamma_{\delta} = 1,69 \cdot 0,5 \cdot 0,024 = 0,02 \text{ мН.} \quad (4)$$

Определяем вес стакана под колонну

$$G_s = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 \cdot 0,024 = 0,022 \text{ мН}$$

Определяем вес грунта на обрезах фундамента

$$G_{q1} = (A - A_s) h_q \gamma_q = (1,69 - 1,0) \cdot 0,9 \cdot 0,0181 = 0,011 \text{ мН.} \quad (5)$$

Сбор нагрузок представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Сбор нагрузок

«Наименование	Нормативное значение, кН/м <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Расчетное значение, кН/м <sup>2</sup>
Постоянные	-	-	-
Монолитный фундамент собственный вес	3,75	1,1	4,13
Нагрузка на перекрытие			
Постоянные	-	-	-
Пол $\delta = 30\text{мм}$	0,18	1,1	0,20
Цементно-песчаная стяжка $\gamma = 1800\text{кг/м}^3$ ; $\delta = 30\text{мм}$	0,54	1,3	0,70
Ж/б плита $\delta = 150\text{ мм}$	5,00	1,1	5,50
4. Перегородки	0,50	1,2	0,60
Итого:	6,22		7,00
Нагрузка на покрытие			
Постоянные			
1. Покрытие	0,15	1,3	0,20
2. Ферма	0,54	1,3	0,70
3. Керамзитобетон $\gamma = 600\text{кг/м}^3$ ; $\delta = 80\text{ мм}$	1,20	1,3	1,56
4. Утеплитель	0,43	1,2	0,52
5. Пароизоляция	0,05	1,3	0,06
6. Панель покрытия	5,00	1,1	5,50
Итого	7,37	-	8,54
Стены			
Стена из кирпича наружные $\gamma_o = 1600\text{ кг/м}^3$	41,3	1,2	49,5
Эксплуатационные	-	-	-
Кабинеты	1,50	1,3	1,95
Коридоры, холлы	4,00	1,2	4,80
Временные	-	-	-
Снеговая нагрузка	1,5	1,4	2,10» [11]

Общая нагрузка составила 2,10 кН/м<sup>2</sup>.

### 2.3 Расчетная схема

Расчетная схема с приложенными нагрузками представлена на рисунке

2.

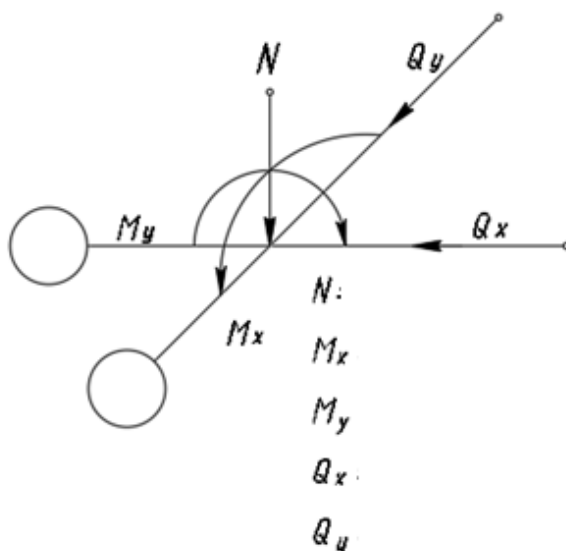


Рисунок 2 – Расчетная схема

Расчетны моменты имеют направленность, показанную на рисунке.

### 2.4 Определение усилий в расчетных сечениях

Расчетная схема усилий действующих на фундамент на рисунке 3.

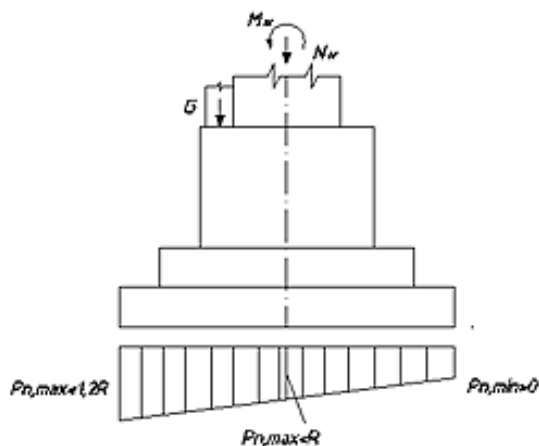


Рисунок 3 – Расчетная схема усилий действующих на фундамент

Суммарные усилия, действующие относительно оси симметрии подошвы фундамента, определяем по формулам:

$$M_f = M + Q \cdot H_f ; \quad (6)$$

$$N_f = N + G_w . \quad (7)$$

Результаты сводим в таблицу 4.

Таблица 4 – Усилия, действующие на фундамент

Сочетания нагрузок	«Усилия от колонны			$Q \cdot H_f$	Усилия от собственного веса фундамента	Усилия на уровне подошвы	
	$M$ кН·м	$N$ кН	$Q$ кН		$G_w$ кН	$M_f$ кН·м	$N_f$ кН
Расчетные усилия	-412,4	-615,54	93,49	168,28	82,5	-244,12	-533,04» [11]

Суммарные усилия, действующие относительно оси симметрии, на подошве фундамента.

## 2.5 Расчет фундамента

«Арматурные сетки расположены в нижней растянутой зоне.

Рабочая арматура – поперечная.

Определяем по ГОСТ класс рабочей арматуры фундамента и расчетное сопротивление арматуры  $R_s$ .

Арматура 12 А400

Требуемая площадь рабочей арматуры фундамента:

$$A_s^{mp} = \frac{M}{0,9 \cdot R_s \cdot h_o} \quad (8)$$



$$A_s^{mp} = \frac{36,73 \cdot 10^3}{0,9 \cdot 355 \cdot 10^6 \cdot 0,255} = 4,51 \text{ см}^2$$

$$A_s^{mp} = \frac{40,86 \cdot 10^3}{0,9 \cdot 355 \cdot 10^6 \cdot 0,255} = 5,02 \text{ см}^2$$

$$A_s^{mp} = \frac{21,15 \cdot 10^3}{0,9 \cdot 355 \cdot 10^6 \cdot 0,255} = 2,60 \text{ см}^2$$

Определяю площадь стержней:

$$- 6 \text{ ф12} \quad A_s = 6,72 \text{ см}^2 > A_s^{mp} = 4,51 \text{ см}^2$$

Сечение 1-1:

В проекте высоту ростверка принимаем конструктивно,  $h_{роств.} = 0,4 \text{ м}$ .

Определение расчетный изгибающий момент:

$$M = \frac{q \cdot S^2}{11} = \frac{164 \cdot 1,0^2}{11} = 14,9 \text{ кН} \cdot \text{м} \quad (9)$$

Определение требуемой площади арматуры  $A_s$

Определим коэффициент  $A_0$ :

$$A_0 = \frac{M}{R_e \cdot \sigma \cdot h_0^2} = \frac{14,9}{8,5 \cdot 1,25 \cdot 0,37^2} = 10,27 \quad (10)$$

$$\eta = 0,945; \quad R_s = 365$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \eta \cdot h_0} = \frac{14,9}{365 \cdot 0,945 \cdot 0,37} = 1,167 \text{ см}^2 \quad (11)$$

Принимаем 2 ф12 А 400.

Сечение 2-2:

В проекте высоту ростверка принимаем конструктивно,  $h_{роств.} = 0,4 м$ .

Определяем расчетный изгибающий момент» [11]:

$$M = \frac{q \cdot S^2}{11} = \frac{230,65 \cdot 1,0^2}{11} = 20,96 кН \cdot м \quad (12)$$

«Определение требуемой площади арматуры  $A_s$

Определим коэффициент  $A_0$ :

$$A_0 = \frac{M}{R_s \cdot \epsilon \cdot h_0^2} = \frac{20,96}{8,5 \cdot 1,25 \cdot 0,37^2} = 14,45 \quad (13)$$

$$\eta = 0,922; \quad R_s = 365$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \eta \cdot h_0} = \frac{14,45}{365 \cdot 0,922 \cdot 0,37} = 1,159 см^2 \quad (14)$$

Принимаем 2 ф12 А 500С.

Рабочая высота сечения:

$$d = h_1 - a = 300 - 45 = 255 мм$$

$$M_1 = b \cdot L^2 \cdot \frac{2 \cdot p_{\max} + p_1}{6} = 2,1 \cdot 0,45^2 \cdot \frac{2 \cdot 236,7 + 196,4}{6} = 47,47 кНм; \quad (15)$$

$L$  - расстояние от наружной грани до рассматриваемого сечения.

$$\alpha_m = \frac{47,47 \cdot 10^6}{0,85 \cdot 13,3 \cdot 2100 \cdot 255^2} = 0,031.$$

Тогда  $\eta = 0,972$ .

Площадь арматуры» [11]:

$$A_s = \frac{47,47 \cdot 10^6}{435 \cdot 0,972 \cdot 255} = 524,71 \text{ мм}^2 = 5,24 \text{ см}^2.$$

Определяем изгибающий момент в сечении 2 - 2:

Рабочая высота сечения:

$$d = h_2 - a = 600 - 45 = 555 \text{ мм}$$

$$M_2 = b \cdot L^2 \cdot \frac{2 \cdot p_{\max} + p_2}{6} = 2,1 \cdot 0,9^2 \cdot \frac{2 \cdot 236,7 + 151,1}{6} = 177 \text{ кНм}; \quad (16)$$

$$\alpha_m = \frac{177 \cdot 10^6}{0,85 \cdot 13,3 \cdot 2100 \cdot 555^2} = 0,04.$$

Площадь арматуры:

$$A_s = \frac{163,2 \cdot 10^6}{435 \cdot 0,976 \cdot 555} = 825,44 \text{ мм}^2 = 8,25 \text{ см}^2.$$

Рабочая высота сечения:

$$d = h_3 - a = 1500 - 45 = 1455 \text{ мм}$$

$$M_3 = b \cdot L^2 \cdot \frac{2 \cdot p_{\max} + p_3}{6} = 2,1 \cdot 1,175^2 \cdot \frac{2 \cdot 236,7 + 133,5}{6} = 293,27 \text{ кНм}. \quad (17)$$

$$\alpha_m = \frac{293,27 \cdot 10^6}{0,85 \cdot 13,3 \cdot 2100 \cdot 1455^2} = 0,0058$$

Площадь арматуры:

$$A_s = \frac{293,27 \cdot 10^6}{435 \cdot 0,989 \cdot 1455} = 558,36 \text{ мм}^2 = 5,6 \text{ см}^2.$$

Принимаем 10 Ø12 A500,  $A_s = 11,31 \text{ см}^2 > 5,6 \text{ см}^2$ .

«Количество арматуры в направлении меньшей стороны подошвы фундамента определяем по среднему напряжению в грунте под подошвой фундамента  $p_m = 145,8 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$ .

Изгибаемый момент:

$$M_1 = \frac{2,1 \cdot 0,45^2 \cdot 145,8}{2} = 29,2 \text{ кНм};$$

$$\alpha_m = \frac{29,2 \cdot 10^6}{0,85 \cdot 13,3 \cdot 2100 \cdot 255^2} = 0,02;$$

$$A_s = \frac{29,2 \cdot 10^6}{435 \cdot 0,976 \cdot 255} = 321,44 \text{ мм}^2 = 3,21 \text{ см}^2.$$

Изгибаемый момент:

$$M_2 = \frac{2,1 \cdot 0,9^2 \cdot 145,8}{2} = 116,77 \text{ кНм};$$

$$\alpha_m = \frac{116,77 \cdot 10^6}{0,85 \cdot 13,3 \cdot 2100 \cdot 555^2} = 0,016;$$

$$A_s = \frac{116,77 \cdot 10^6}{435 \cdot 0,977 \cdot 555} = 590 \text{ мм}^2 = 5,9 \text{ см}^2.$$

Изгибаемый момент» [11]:

$$M_3 = \frac{2,1 \cdot 1,075^2 \cdot 145,8}{2} = 166,6 \text{ кНм};$$

$$\alpha_m = \frac{166.6 \cdot 10^6}{0.85 \cdot 13.3 \cdot 2100 \cdot 1455^2} = 0.0033;$$

$$A_s = \frac{166.6 \cdot 10^6}{435 \cdot 0.99 \cdot 1455} = 316.87 \text{ мм}^2 = 3.17 \text{ см}^2.$$

«Принимаем 8 Ø 12 А500,  $A_s = 9.05 \text{ см}^2 > 5.9 \text{ см}^2$ .

Расчет продольной арматуры

Сечение 1 – 1 прямоугольное.

$$M_f = 244.12 \text{ кНм},$$

$$N_f = 533.04 \text{ кН},$$

Применяем симметричное армирование и проверяем условие:

$$N_f = 533.04 \text{ кН} < f_{cd} \cdot b'_f \cdot h'_f = 13.3 \cdot 900 \cdot 250 = 2992.5 \text{ кН}$$

Так как условие соблюдается, то есть нейтральная ось проходит в пределах полки, арматуру рассчитываем, как для прямоугольного сечения шириной  $b'_f = 900 \text{ мм}$ .

Высота сжатой зоны:

$$x = \frac{N_f}{f_{cd} \cdot h'_f} = \frac{533.04 \cdot 10^3}{13.3 \cdot 250} = 160.31 \text{ мм} > 2c = 2 \cdot 35 = 70 \text{ мм}. \quad (18)$$

Полезная высота сечения:

$$d = 1800 - 35 = 1765 \text{ мм}.$$

Площадь сечения арматуры» [11]:

$$A_{s1} = A_{s2} = \frac{N_f \cdot [e - (h_0 - 0.5 \cdot x)]}{f_{yd} \cdot (d - c)} = \frac{533.04 \cdot [873 - (1765 - 0.5 \cdot 178.77)]}{435 \cdot (1765 - 35)} < 0, \quad (19)$$

где

$$e = \frac{h}{2} - c = 8 + \frac{1800}{2} - 35 = 873 \text{ мм}. \quad (20)$$

«Следовательно, арматура по расчету не требуется и принимается по минимальному % армирования:

$$A_{s1} = A_{s2} = 0,0005 \cdot b'_f \cdot h = 0,0005 \cdot 90 \cdot 150 = 6,75 \text{ см}^2.$$

Принимаем 4 Ø 15 A500,  $A_{s1} = A_{s2} = 8,04 \text{ см}^2$  с каждой стороны.

Расчет поперечной арматуры

Площадь сечения арматуры, расположенной в одном уровне,:

$$A_{sw} = \frac{M + Q \cdot h_c}{f_{ywd} \cdot \sum z_{sw}} = \frac{244,12 + 93,49 \cdot 0,8}{157 \cdot 2} = 101,56 \text{ мм}^2 = 1.0156 \text{ см}^2, \quad (21)$$

где:

$h_c$  - глубина заделки колонны ниже нуля;

$$\sum z_{sw} = 200 + 400 + 600 + 800 = 2000 \text{ мм}.$$

Требуемая площадь сечения рабочего стержня сварной сетки:

$$A_{sw1} = \frac{101,56}{4} = 25.39 \text{ мм}^2,$$

где

4- число стержней сетки, воспринимающих растягивающие усилия от изгибающего момента» [11].

Принимаем Ø10 A500,  $A_{sw1} = 131,3 \text{ мм}^2 = 13,13 \text{ см}^2$ .

Выводы по разделу

Выполнен расчет фундаментов, сбор нагрузок на конструкцию, определение расчётных усилий (М и N) от отдельных загрузок и сочетания нагрузок, расчет и конструирование фундаментов, расчет сечений и армирования.

### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения**

Технологическая карта разработана на внутренних стен и перегородок из стеновых сэндвич-панелей одноэтажного здания страховой компании со стенами из кирпича.

Погрузочно-разгрузочные работы выполняются краном КС-55713 с длиной стрелы 25 м.

Выполнение работ предусмотрено при температуре наружного воздуха выше +5 °С и влажности не более 70 %.

#### **3.2 Организация и технология выполнения работ**

«Монтажные работы выполняются в следующей последовательности:

- подготовка мест для монтажа трёхслойных сэндвич-панелей;
- установка трёхслойных сэндвич-панелей в проектное положение;
- крепление трёхслойных сэндвич-панелей;
- монтаж фасонных элементов трёхслойных сэндвич-панелей.

Сэндвич панели монтируются с помощью автокрана. Монтажники доставляются к месту установки панелей с помощью подъемника» [9].

Организация рабочего места на рисунке 4.

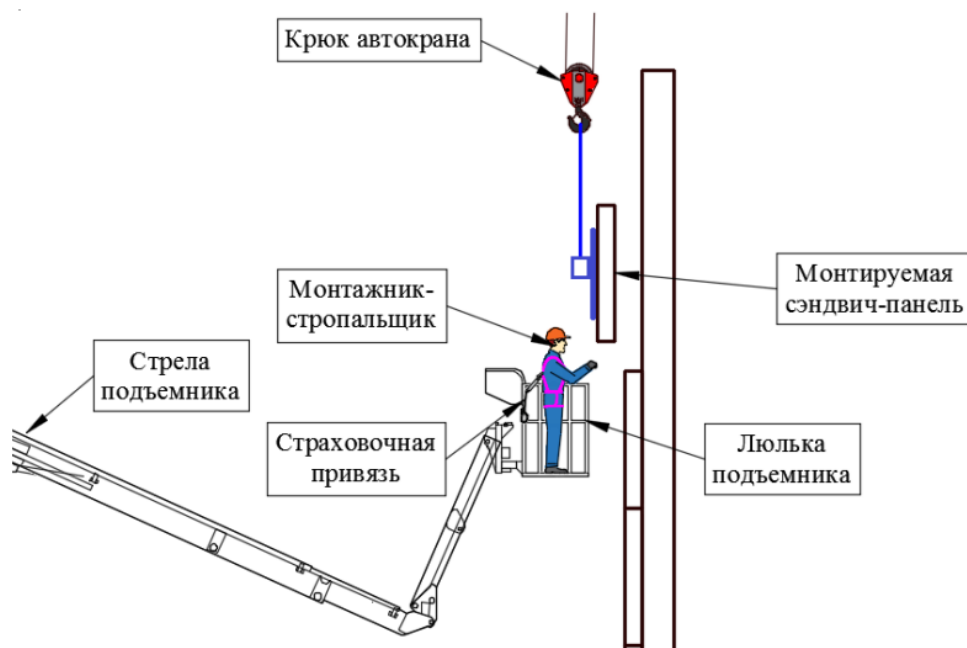


Рисунок 4 – Организация рабочего места

«Монтаж панелей внутренних стен и перегородок рекомендуется вести с углов, чем достигаются минимальные отклонения в размерах, а также придается жесткость возведенным панелям посредством примыкания углов двух панелей.

Первую панель установить на цоколь на расстоянии 20-30 мм от цоколя. Обязательно проверить горизонтальность (вертикальность).

Вторую панель установить на первую до соединения замков.

Третью панель и последующую устанавливать аналогично второй.

Панели, стыкующиеся с окном, дверью, воротами требуют повышенного внимания, из-за стыковки с ригелями и соседними панелями. Эти панели требуют вырезки части панели под проем» [9].

### 3.3 Требования к качеству и приемке работ

Операционный контроль осуществляется после завершения отдельных монтажных операций или строительных процессов (таблица 5).



Таблица 5 – Операционный контроль качества технологического процесса

«Технологические процессы и операции»	Контролируемый параметр, элемент	Допускаемое значение, требования	Способ контроля и инструмент
Входной контроль сэндвич-панелей	Отклонение линейных размеров от проектных	По толщине: $\pm 2,0$ мм для панелей толщиной от 50 до 120мм, $\pm 3,0$ мм для панелей толщиной 150- 250мм, По ширине $\pm 1,5$ мм. По длине: $\pm 3,0$ мм для панелей длиной до 6м, $\pm 5,0$ мм для панелей до 14м.	Штангенциркуль, линейка
	Отклонение от прямолинейности	Не более 0,5мм на 1м длины, но не более 5 мм на всю длину.	Уровень, рулетка
Крепление панелей	Зазор между панелями по утеплителю	Не более 1мм	Щуп
	Отклонение от номинальной величины зазора	Не более: -для внутренних облицовок- 3 мм, -для наружной облицовки Z-Lock - 3 мм, - для наружной облицовки Secretfix $\pm 1,5$ мм,	—
	Отклонение плоскости фасада от вертикали	1/ 500 высоты фасада, но не более 100 мм.	Уровень, рулетка, отвес
<b>3. МОНТАЖ ФАСОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ</b>			
Точность монтажа	Отклонение от проектных размеров	$\pm 1,0$ мм	Уровень, рулетка
	Угол цокольного водоотлива	Не менее 100 (или $> 1:5$ )	Уровень, шаблон» [9]

Также осуществляется контроль поставляемых строительных материалов и изделий, а также операционный контроль.

### 3.4 Объемы и трудоемкость работ

Спецификация панелей внутренних стен и перегородок стен представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Спецификация панелей наружных стен

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса, ед.кз	Примеч.
		Стеновые панели t=150мм.			
П1	Лист	Панель П1	13	-	Окно
П2	Лист	Панель П2	13	-	Окно
П3	Лист	Панель П3	1	-	Окно
П4	Лист	Панель П4	1	-	Окно
П5	Лист	Панель П5	2	-	Окно
П6	Лист	Панель П6	2	-	Окно
П7	Лист	Панель П7	1	-	Окно
П8	Лист	Панель П8	1	-	Окно
П9	Лист	Панель П9	2	-	Окно
П10	Лист	Панель П10	2	-	Окно
П11	Лист	Панель П11	1	-	Окно
П12	Лист	Панель П12	1	-	Окно
П13	Лист	Панель П13	1	-	Окно
П14	Лист	Панель П14	1	-	Окно
П15	Лист	Панель П15	1	-	Окно
П16	Лист	Панель П16	1	-	Окно
П17	Лист	Панель П17	1	-	Окно
П18	Лист	Панель П18	1	-	Окно
П19	Лист	Панель П19	1	-	Дверь 1010
П20	Лист	Панель П20	1	-	Дверь 1010
П21	Лист	Панель П21	1	-	Дверь 1010
П22	Лист	Панель П22	1	-	Дверь 1010
П23	Лист	Панель П23	1	-	Дверь 1010
П24	Лист	Панель П24	1	-	Дверь 1010
П25	Лист	Панель П25	1	-	Дверь 1010
П26	Лист	Панель П26	1	-	Дверь 1360
П27	Лист	Панель П27	1	-	Дверь 1360
П28	Лист	Панель П28	1	-	Дверь 1360
П29	Лист	Панель П29	9	-	Прямой
П30	Лист	Панель 30 (резка панели по месту)	5	-	Прямой

Расчет объемов работ представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Объемы работ

Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Кол-во
1	2
Монтаж ограждающих конструкций стен и перегородок: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м	692,0 м <sup>2</sup>

Таблица 8 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Наименование работ	Обоснование ГЭСН	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени		Трудозатраты		Состав звена	Продолж., дн.
				чел.-ч.	маш.-ч.	чел.-дн.	маш.-см.		
Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности и при высоте здания до 50 м	09-04-006-04	10 м <sup>2</sup>	6,920	170,24	34,58	189,22	38,45	Монтажник 4р – 5 чел. 3р – 5 чел.	19» [9]

Калькуляция затрат труда и машинного времени представлена в таблице 8.

### 3.5 График производства работ

График производства работ представлен на листе 6 графической части проекта.

### 3.6 Потребность в материально-технических ресурсах

Перечень применяемых машин и оборудования представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Материально-технические ресурсы

«Наименование технологического процесса и его операций»	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Монтаж конструкций	Кран КС-55713	Грузоподъемн. – до 15 т Мощность – 200 л.с.	1
Перевозка конструкций	Грузовая машина	Tigarbo	2
Сварка арматурных выпусков и закладных деталей	Трансформатор сварочный	ТД–500, мощность 32 кВт	2» [9]

Перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

Наименование	ГОСТ	Кол–во
Лом монтажный	–	2
Кувалда масса 4 кг	ГОСТ 11402-65	2
Щетка стальная	–	2
Рулетка стальная РС-20	ГОСТ 7502-69	2

Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления имеют сертификаты соответствия.

### **3.7 Техника безопасности**

Погрузочно-разгрузочные работы, установка бытовых помещений, ограждения, дорожных плит выполняется с помощью автомобильного крана грузоподъемностью 16 т.

Для сбора вод, попадающих в котлован, на проектной отметке дна котлована предусмотрено устройство системы открытого водоотлива, с использованием погружных насосов ГНОМ 10/10.

После возведения подземной части здания выполняется обратная засыпка пазух котлована непучинистым печаным грунтом при оптимальной влажности с коэффициентом уплотнения до 0,95. Засыпка выполняется бульдозером (мощностью 105л.с.). Уплотнение выполняется пневмотрамбовками послойно с толщиной уплотняемого слоя 200-300 мм.

До начала работ необходимо установить знаки, указывающие места расположения подземных коммуникаций.

При приближении к линиям подземных коммуникаций земляные работы должны выполняться под наблюдением производителя работ или мастера, а в охранной зоне действующих трубопроводов, силовых кабелей, находящихся под напряжением, кроме того, под наблюдением представителей организаций, эксплуатирующих эти подземные коммуникации.

В охранной зоне действующих подземных коммуникаций механизированная разработка грунта запрещается.

В местах пересечения с действующими подземными коммуникациями рытье траншей и котлованов должно производиться наиболее опытными рабочими с осторожностью с помощью лопат. Пользоваться ударными инструментами (гидромолотами, ломами, кирками, клиньями и

пневматическими инструментами) разрешается только при вскрытии дорожных покрытий.

Все организации, имеющие в районе строительства подземные сооружения, должны быть заранее извещены о начале работ и необходимости явки их представителей.

### 3.8 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели в таблице 11.

Таблица 11 – Техничко-экономические показатели

Показатель	Ед. изм. и формулы подсчета	Кол-во
«Фактическая продолжительность работ	$T_{пл}$	19
Общая трудоемкость СМР	$T_{чел.-ч.}$	189,22
Среднее количество рабочих	$P_{ср.чел.}$	10» [9]

#### Выводы по разделу

Технологическая карта разработана на внутренних стен и перегородок из стеновых сэндвич-панелей одноэтажного здания страховой компании, подобраны машины и механизмы, рассчитана калькуляция трудозатрат и учтены мероприятия по безопасности труда рабочих.

## **4 Организация строительства**

Район строительства – г. Рубцовск.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Категория здания по взрывопожарной опасности – В.

Уровень ответственности здания – II.

Расчетный срок службы здания – 50 лет.

### **4.1 Определение объемов работ**

Объем работ по возведению здания в табличной форме (смотри таблицу Б.1).

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

Перечень основных материалов в таблице Б.2.

### **4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ**

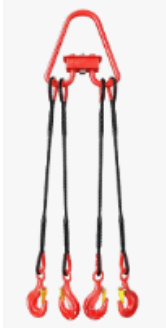


#### **4.3.1 Выбор монтажного крана**

Выбор крана

Самый тяжелый, удаленный по горизонтали элемент – пакет с кирпичом, весит 2,6 тонны.

Грузозахватные приспособления представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование	Эскиз	Масса элемента, т	Высота строповки, м	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5	6
Строп четырёхветвевой 4СК-3,5		0,046	4,0	1	Строповка ферм
Строп двухветвевой 2СК-3,2		0,025	4,0	1	Подача ящика с раствором
Строп 4СК-5		0,054	4,5	1	Подача кирпича, перемычек

Высота строповки – 4,5 м, масса – 0,054 т.

«Высота подъема крюка  $H_k$ , м, определяется по формуле (22).

$$H_k = h_0 + h_3 + h_{эл} + h_{см}, \quad (22)$$

где  $h_0$  – превышение места установки над уровнем стоянки крана для самого высокого элемента, м;

$h_3$  – запас по высоте, м;

$h_{эл}$  – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{см}$  – высота строповки, м» [6].



$$H_{\kappa} = 3,34 + 1,5 + 0,2 + 4,5 = 9,54 \text{ м}$$

«Оптимальный угол наклона стрелы.

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(h_{cm} + h_n)}{b_1 + 2S}, \quad (23)$$

где  $h_{cm}$  – высота строповки, м;

$S$  – расстояние по горизонтали от ранее смонтированного элемента (1,5 м)» [2].

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2 \cdot (4,5 + 1,5)}{2,0 + 2 \cdot 1,5} = 2,40; \alpha = 70^\circ$$

«Длина стрелы  $L_c$ , м (24):

$$L_c = \frac{H_{\kappa} + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \quad (24)$$

где  $H_{\kappa}$  – высота подъема крюка, м» [2].

$$L_c = \frac{9,54 + 1,5 - 4,5}{\sin 70} = 8,5 \text{ м.}$$

«Вылет крюка  $L_{\kappa}$ , м, определяется по формуле (25):

$$L_{\kappa} = L_c \cdot \cos \alpha + d, \quad (25)$$

где  $L_c$  – длина стрелы, м;

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

$$L_{\kappa} = 8,5 \cdot 0,633 + 1,5 = 6,9 \text{ м.}$$

Угол поворота стрелы по горизонтали  $\operatorname{tg} \phi$  определяется по формуле (5):

$$tg\phi = \frac{D}{L_k}, \quad (26)$$

$L_k$  – вылет крюка, м» [2].

$$tg\phi = \frac{9,4}{6,9} = 0,788; \phi = 40^\circ$$

«Вылет крюка в повернутом положении  $L_{k\phi}$ , м (27):

$$L_{k\phi} = L_{c\phi} + d \quad (27)$$

где  $L_{c,\phi}$  – наименьшая длина стрелы, м» [2].

$$L_{k\phi} = 8,5 + 1,5 = 10,0 \text{ м.}$$

«Грузоподъемность крана  $Q_k$ , т, определяется по формуле (28).

$$Q_k \geq Q_{\text{э}} + Q_{\text{ср}}, \quad (28)$$

где  $Q_{\text{э}}$  – масса монтируемого элемента (пакет с кирпичом), т;

$Q_{\text{ср}}$  – масса грузозахватного устройства, т» [2].

$$Q_k = 2,6 + 0,054 = 2,654 \text{ т.}$$

Технические характеристики монтажного крана в таблице 13.

Таблица 13 – Технические характеристики монтажного крана КС-45717К-РЗ

Наименование элементов конструкции	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы $L_k$ , м		Длина стрелы $L_c$ , м	Грузоподъем- ность, т	
		$H_{\max}$	$H_{\min}$	$L_{\min}$	$L_{\max}$		$Q_{\max}$	$Q_{\min}$
Плита перекрытия	2,6	20,0	4,0	4,0	16,0	17,0	25,0	0,2

График грузовой характеристики крана представлен на рисунке 5.

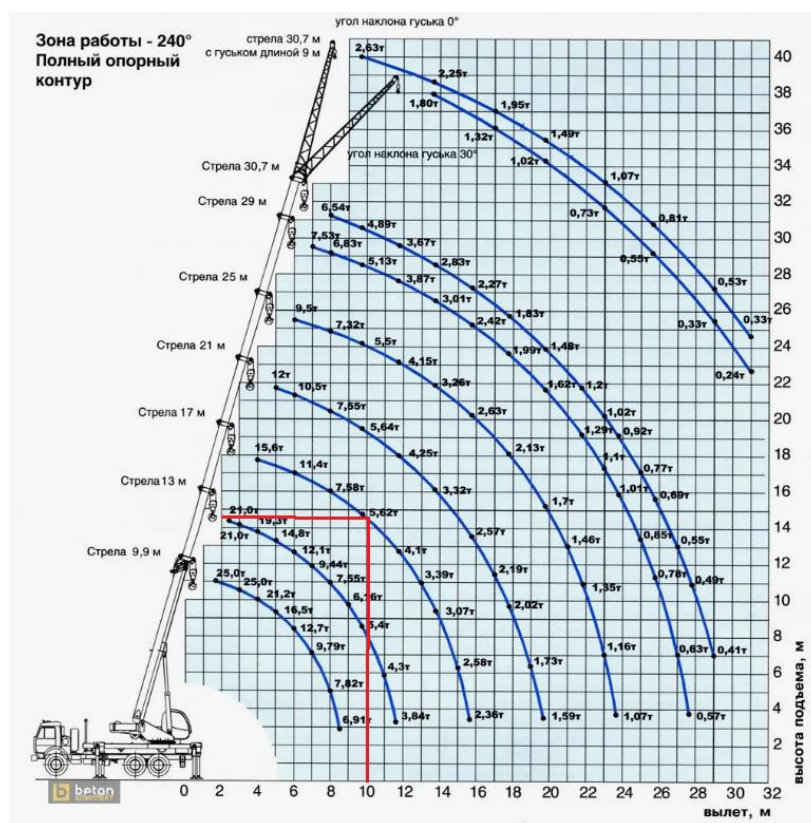


Рисунок 5 – График характеристики крана КС-45717К-РЗ со стрелой 17,0 м

Для монтажа выше указанных конструктивных элементов по техническим характеристикам подходит кран КС-45717К-РЗ.

#### 4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Трудоемкость:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн(маш-см)} \quad (29)$$

где  $V$  - объем работ,

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

8 - продолжительность смены, час.

Ведомость трудоемкости в таблице Б.3» [1].

#### 4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность работы  $\Pi$ , дн, определяется по формуле (30)

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (30)$$

где  $T_p$  – трудозатраты (чел-см)

Коэффициент равномерности потока по числу рабочих (31)

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (31)$$

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

$R_{max}$  – максимальное число рабочих на объекте, чел.» [3]

$$\alpha = \frac{26 \text{ чел.}}{42 \text{ чел}} = 0,62$$

«Число рабочих  $R_{cp}$ , чел, определяется по формуле (32):

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{\Pi \cdot k}, \quad (32)$$

где  $\sum T_p$  – суммарная трудоемкость работ, чел-см;

$\Pi$  – продолжительность строительства по графику, дн;

$k$  – сменность» [3].

$$R_{cp} = \frac{2952,49 \text{ чел. см.}}{190 \text{ дн.} \cdot 1} = 26 \text{ чел.}$$

Нормативный срок строительства составляет 10,5 месяцев.

Фактический срок строительства 190 дней (10 месяцев).

## 4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

### 4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Общее количество работающих:

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

$$N_{общ} = 42 + 5 + 2 + 1 = 50 \text{ чел}$$

Расчетное количество работающих» [3]:

$$N_{расч} = 1,05N_{общ} \quad (34)$$

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 50 = 53 \text{ чел}$$

Ведомость временных зданий в таблице 14.

Таблица 14 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий	Чис. перс.	Норма площа ди	S <sub>р</sub> , м <sup>2</sup>	S <sub>ф</sub> , м <sup>2</sup>	АхВ, м	Кол. здан ий	Характеристика
Прорабская	9	3,0	27,0	41,4	9,2х4,5	1	31315
Проходная	-	-	-	41,4	9,2х4,5	1	31315
Гардеробная	42	1,2	49,8	41,4	9,2х4,5	2	31315
Душевая	42×0,8 = 34	0,43	14,5	41,4	9,2х4,5	1	31315
Умывальная	50	0,4	20,0	41,4	9,2х4,5	1	31315
Сушилка	50	0,4	20,0	41,4	9,2х4,5	1	31315
Помещение для обогрева	42	0,42	17,6	41,4	9,2х4,5	1	31315
Столовая	42	0,75	31,5	41,4	9,2х4,5	1	31315
Медпункт	50	0,3	15,0	41,4	9,2х4,5	1	31315
Диспетчерская	4	0,8	3,2	8,0	3,0х2,6	1	-
Мастерская	42	0,9	37,8	41,4	9,2х4,5	1	31315» [3]

Предусматривается, что строительно-монтажные работы будут выполняться поточным методом с частичным совмещением отдельных видов работ по времени. Срок начала строительства указывает заказчик.

#### 4.6.2 Расчет площадей складов

«Запасное количество ресурсов  $Q_{\text{зап}}$  определяется по формуле (35).

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (35)$$

Полезная площадь склада  $F_{\text{пол}}$ ,  $\text{м}^2$ , определяется по формуле (36).

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \quad (36)$$

где  $Q_{\text{зап}}$  – запасное количество ресурсов;

$q$  – норма складирования.

Общая площадь склада  $F_{\text{общ}}$ ,  $\text{м}^2$ , определяется по формуле (37).

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \quad (37)$$

где  $K_{\text{исп}}$  – коэффициент использования площади склада» [1].

#### 4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Суммарный расход воды:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож.}} \quad (38)$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_q}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л / сек} \quad (39)$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 250 \cdot 5,8 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,091 \text{ л/сек}$$

Рассчитаем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{см}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, л / сек \quad (40)$$

$$Q_{хоз} = \frac{15 \cdot 40 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 26}{60 \cdot 45} = 0,794 л/сек$$

Определим максимальный расход воды на строительной площадке:

$$Q_{общ} = 0,091 + 0,794 + 20 = 20,885 л/сек$$

Диаметр труб» [1]:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{общ}}{\pi \cdot v}}, мм \quad (41)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 20,885}{3,14 \cdot 2,0}} = 114,5 мм$$

Примем трубу с  $D_y = 125 мм$ .

Диаметр труб временной канализации выбираем 100 мм без учета нужд на пожаротушение.

#### 4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Проектирование электроснабжения:

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{\kappa_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{\kappa_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum \kappa_{3c} \cdot P_{ов} + \sum \kappa_{4c} \cdot P_{он} \right), кВт \quad (42)$$

Составляем ведомость мощности силовых потребителей и сводим в таблицу 15.

Таблица 15 – Мощность внутреннего освещения

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность	Кол- во	Общая мощность, кВт
Компрессор	кВт	50,0	2	100,0
Сварочный трансформатор	кВт	15,0	1	15,0
Вибратор поверхностного действия	кВт	0,5	2	1,0
Вибратор глубинного действия	кВт	1,5	2	3,0
Виброкаток	кВт	6,5	1	6,5
Компрессор передвижной с комплектом отбойных молотков	кВт	20,0	1	20,0
Подъемник грузовой	кВт	3,7	1	3,7» [3]

Вычисляем мощность для силовых потребителей:

$$\sum \frac{k \cdot P_c}{\cos \varphi} = \frac{0,35 \cdot 100,0}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 15,0}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 1,0}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 3,0}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 6,5}{0,4} + \frac{0,15 \cdot 20,0}{0,5} + \frac{0,35 \cdot 3,7}{0,4} = 112,5 \text{ кВт}$$

$$P_p = 1,1 \cdot (112,5 + 0,8 \cdot 4,62 + 1 \cdot 5,33) = 133,7 \text{ кВт}$$

Примем ТМ-150/6.

#### 4.7 Проектирование строительного генерального плана

Осуществление работ вахтовым методом не требуется.

Сеть городских дорог и внутренних проездов обеспечивает подъезд автотранспорта к стройплощадке строительной техники и автотранспорта.

Подъезд осуществляется с существующей улицы.



Транспортная инфраструктура удовлетворяет потребности строительства.

На территории строительства предусмотрено один въезд-выезд. И один въезд выезд для подъезда к бытовому городку.

Строители добираются до строительной площадки общественным транспортом, ближайшая автобусная остановка расположена в 200 м от строительной площадки.

#### Подготовительный период

Для выполнения работ на проектируемом объекте будут привлекаться местные подрядные организации, которые полностью обеспечат потребность в строительных услугах, на основе использования местной рабочей силы и персонала.

Требования к образованию, навыкам, опыту работы персонала должны быть определены исходя из следующих условий:

- наличие членства в СРО;
- требований действующего законодательства, надзорных органов и специализированных центров, осуществляющих аттестацию персонала;
- специфики технологии работ, используемого технологического оборудования, техники и средств измерений;
- потребности организации в выполнении работ с заданным уровнем качества;
- необходимости совмещения персоналом Подрядчика различных должностных обязанностей и функций.

Подрядчик должен установить объем и периодичность аттестации персонала руководствуясь:

- законодательными и иными обязательными требованиями в области промышленной безопасности и охраны труда;
- требованиями Заказчика к исполнителям работ, к выполнению которых допускается Подрядчик.

Подрядная организация составляет и, не менее, чем за 10 дней до начала работ, направляет на согласование эксплуатирующей организации:

- проект производства работ;
- приказ о назначении ответственных лиц за организацию и безопасное производство работ (по каждому виду работ, в т.ч. огневые работы, работы кранами и т.д.), безопасную эксплуатацию кранов, содержание кранов в исправном состоянии;
- список лиц, участвующих в производстве работ;
- документы, подтверждающие квалификацию инженерно-технического персонала и рабочих;
- материалы, подтверждающие готовность подрядчика к выполнению работ повышенной опасности;
- документы, подтверждающие исправность применяемых при работе машин и механизмов и наличие их технического освидетельствования.

Для ограничения доступа посторонних лиц на территорию производства строительно-монтажных работ площадка огораживается ограждением из профлиста высотой не менее 2 м.

Выполнить временное освещение строительной площадки.

Присоединение прожекторов выполнить шланговым проводом марки ШРПС.

Установить пожарные щиты, ящики с песком, вывесить планы - щиты пожарной защиты в соответствии с ГОСТ 12.1.114-82, с нанесенными строящимися и вспомогательными зданиями и сооружениями, а также вывесить схему рабочего стройгенплана, с обозначением средств пожаротушения и связи;

До начала основных монтажных работ должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- расчистка участка;
- создание геодезической разбивочной основы;
- восстановление и закрепление осей зданий и сооружений.

Установить ограждение опасных зон, в зоне движения людей вывесить сигнальные ленты. Предусмотреть мероприятия по сохранности действующих коммуникаций и колодцев.

Работы по строительству надземной части здания или его части выполнять после завершения всех работ нулевого цикла и после оформления акта приемки работ.

При производстве работ необходимо исключить пронос стрелы с грузом за линии ограничения.

Временное электроснабжение – от точки подключения на существующей трассе энергообеспечения данной площадке.

Временная канализация от бытовых помещений не предусматривается. Строительная площадка должна быть обеспечена биологическими туалетами типа «Санэкс».

В процессе строительства, должна выполняться оценка выполненных работ, результаты которых влияют на безопасность объекта, но в соответствии с принятой технологией становятся недоступными для контроля после начала выполнения последующих работ. Кроме этого, выполняется оценка выполненных строительных конструкций и участков инженерных сетей, устранение дефектов которых, невозможно без разборки или повреждения последующих конструкций и участков инженерных сетей, В этих контрольных процедурах могут участвовать представители соответствующих органов государственного надзора, авторского надзора, при необходимости независимые эксперты Исполнитель работ не позднее, чем за три рабочих дня извещает всех участников о сроках проведения процедуры оценки выполненных работ.

Погрузочно-разгрузочные работы, установка бытовых помещений, ограждения, дорожных плит выполняется с помощью автомобильного крана грузоподъемностью 16 т.

Строительство здания:

- разработка котлована, водоотвод из котлована;

- устройство фундамента;
- возведение каркаса здания;
- устройство межэтажных перекрытий;
- устройство кровельного настила с паро-, тепло- и гидроизоляцией.

- монтаж сантехнического, технологического оборудования, инженерных систем здания, инженерных сооружений по окончании строительства коробки;

- внутренние электромонтажные работы;
- внутренние и наружные отделочные работы [13].

#### Земляные работы

Разработка грунта котлована;

- устройство технологического пандуса и дороги из плит типа ПАГ-18 на песчаном основании 100 мм;
- устройство подкосной системы;
- разработка грунтовых берм до проектных отметок дна котлована, устройство фундаментов и устройство вертикальных конструкций подземной части. Устройство оклеечной битумно-полимерной гидроизоляции в 2 слоя;
- устройство обратной засыпки пазух котлована песчаным грунтом при оптимальной влажности с коэффициентом уплотнения до 0,95 [18]

Разработка грунта в котловане выполняется (с недобором не менее 0,1 м до дна котлована экскаватором, оборудованным обратной лопатой  $V_K=0,69 \text{ м}^3$ ).

Доработка грунта дна котлована выполняется с помощью бульдозера и вручную. Ручная доработка грунта выполняется в труднодоступных местах и в местах перепада высот. Подготовка дна котлованов и траншей к последующим работам предполагает планировку и уплотнение оснований.

Разработка грунта в котловане после ликвидации пандуса, для заезда на дно котлована, выполняется с помощью экскаватора, оборудованного обратной лопатой  $V_K=0,5 \text{ м}^3$ . Грунт в зоне распорной системы разрабатывается

и подается в зону работы экскаватора мини-экскаваторами, со сменным оборудованием.

Для сбора вод, попадающих в котлован, на проектной отметке дна котлована предусмотрено устройство системы открытого водоотлива, с использованием погружных насосов ГНОМ 10/10.

После возведения подземной части здания выполняется обратная засыпка пазух котлована непучинистым печаным грунтом при оптимальной влажности с коэффициентом уплотнения до 0,95. Засыпка выполняется бульдозером (мощностью 105 л.с.). Уплотнение выполняется пневмотрамбовками послойно с толщиной уплотняемого слоя 200-300 мм.

Послойная разработка грунта в траншеях и котлованах (с недоработкой 0,1 м) производится с помощью экскаватора-погрузчика (с ковшом 0,5 м<sup>3</sup> – для прокладки трубопроводов и теплосети; с ковшом 0,25 м<sup>3</sup> – для прокладки электросетей и сетей связи) с погрузкой на самосвалы. Доработка грунта в траншеях производится вручную с применением инструментов для земляных работ (5% от общего объема).

Инвентарные щиты для крепления траншей устанавливают вручную по мере разработки грунта, после каждого углубления на 0,5 м.

Для сбора попадающих в котлован поверхностных вод предусматривается открытый водоотлив. Установка погружных насосов, для удаления воды из траншей и котлованов.

Засыпка траншей производится с помощью бульдозера мощностью 80 л.с. и вручную (5% от общего объема) с последующим уплотнением виброплитами. Обратная засыпка послойно уплотняется до  $K_u=0,95$ .

#### Возведение монолитных конструкций

До установки крана, инвентарная щитовая опалубка, арматура и другие материалы и конструкции подаются с помощью автомобильного крана.

Работы по возведению монолитных конструкций здания (монтаж/демонтаж инвентарной щитовой опалубки, установка арматурных каркасов) выполняются с помощью башенного крана г/п 5 т.

Бетонирование при устройстве монолитных железобетонных конструкций вести стационарным бетононасосом – для надземной части здания, автобетононасосом – для подземной части здания. Так же подача бетона в опалубку осуществляется при помощи башенного крана и автомобильных кранов в бункерах для подачи бетонной смеси.

Бетон доставляется автобетоносмесителем  $V = 9 \text{ м}^3$ ).

Для монолитных вертикальных конструкций устанавливается инвентарная щитовая опалубка, для возведения перекрытий используется балочно-ригельная и сертифицированная объемная опалубка на телескопических стойках. Размеры инвентарных щитов опалубки, их количество и способы крепления должны быть разработаны в ППР.

В местах проезда, стоянок и работы строительной техники на покрытии, выполнить установку стоек переопирания под плитой покрытия [14].

Устройство кровли.

Работы по устройству кровель и гидроизоляции выполняются комплексно с применением средств малой механизации.

Подача материалов на кровлю выполняется с помощью башенного крана г.п. 5 тонн и грузопассажирских подъёмников.

Устройство водоизоляционного ковра выполняют путем подплавления нижнего слоя материала пламенем от газовых или соляровых горелок.

Устройство внутренних инженерных сетей.

Выполнение работ по устройству инженерных сетей в подземном паркинге и на этажах на высоте более 3-х метров выполняются с переносных подмостей.

Благоустройство территории

На проектируемом участке предусмотрено комплексное благоустройство территории:

- устройство монолитных железобетонных подпорных стен;
- устройство проездов из асфальтобетона;
- устройство тротуаров;

- устройство хозяйственной площадки для сбора мусора с покрытием из асфальтобетона;
- устройство детских игровых, физкультурных площадок с покрытием из каучуковой крошки и мест отдыха взрослого населения с покрытием из ас-фальтобетона;
- озеленение с устройством посевных газонов [3, 5].

Разработка грунта под покрытия выполняются с помощью экскаватора с ковшем 0,25 м<sup>3</sup>. Уплотнение грунта при вертикальной планировке и благоустройстве выполняется самоходными вибрационными катками.

Укладка покрытия – с применением асфальтоукладчика.

#### Монтажные работы

Деформированные конструкции подлежат комиссионному освидетельствованию и заключению о возможности и условиях использования поврежденной конструкции. Решение об усилении поврежденных конструкций или замене их новыми принимается организацией – разработчиком проекта.

#### Монтаж металлоконструкций

Комплексный процесс монтажа металлических конструкций состоит из следующих процессов и операций:

- геодезическая разбивка местоположения колонн на фундаментах;
- подготовка и монтаж фундаментов;
- установка, выверка и закрепление готовых конструкций на фундаментах;
- подготовка мест опирания;
- установка, выверка и закрепление на опорных поверхностях;
- разметка мест установки;
- монтаж покрытия;
- установка, выверка и закрепление панелей.

В целях сокращения опасной зоны монтаж предусмотрен с помощью пеньковых оттяжек.

Особые условия строительства:

- ограничение рабочей зоны крана;
- ограничение высоты подъема груза – не выше 0,5 м от точки монтажа;
- ограничение скорости поворотной части крана до минимальной;
- строительно-монтажные работы в охранных зонах действующих коммуникаций выполнять при наличии наряда-допуска.
- граница опасной зоны, выходящая за территорию строительной площадки (за ограждение территории), должна быть обозначена соответствующими знаками – «Осторожно! Работает кран».

Каменные работы необходимо производить в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012. Они должны выполняться по технологическим картам, разработанным в проекте производства работ с применением совершенных приспособлений, инструмента, инвентаря.

Применяемые материалы при производстве каменных работ должны соответствовать требованиям ГОСТов и проекту.

Растворы следует использовать до начала их схватывания. В случае расслоения раствора во время перевозки следует тщательно перемешать на месте работ. Раствор на объект должен доставляться в специально оборудованных машинах, исключающих его вытекание во время перевозки.

Кирпичная кладка в зимний период выполняется с применением быстротвердеющих цементов способом замораживания. С пониженной температуры – повышают марку раствора.

Все строительно-монтажные работы производятся в соответствии с рабочими чертежами сооружений и проектом производства работ. Проект производства работ разрабатывается генеральным подрядчиком в соответствии с СП 48.13330.2011. Весь комплекс работ выполняется в соответствии с СП 70.13330.2012.

Металлические конструкции доставляются на площадку автотранспортом.



Собранные элементы закреплять при помощи упоров, фиксаторов, болтов, прихваток.

Перед выполнением стыков проверить размеры и геометрическую форму укрупнительной конструкции, а также количество сборки стыков (совпадение стыков, формы разделок и зазоров в сварных стыках и т.д)

После выполнения укрупнительной сборки проверить всю конструкцию в целом.

Скорость движения по строительной площадке не должна превышать 5 км/ч. В периоды вынужденного простоя или технического перерыва двигателя техники должны быть выключены. Механизмы, компрессоры и трансформаторы при проведении работ должны быть снабжены шумозащитными кожухами.

Все строительно-монтажные работы будут проводиться квалифицированным работниками.

Для защиты всех помещений от вибрации вентиляционного оборудования предусматривается:

- установка шумоглушителей после вентиляторов;
- установка приточной установки в изолированном корпусе с изоляцией
- минераловатными матами.

Для снижения негативного воздействия вибрации на строителей требуется разработка мероприятий по защите от вибрации:

- использование рабочими в качестве средств индивидуальной защиты масок и респираторов;
- специальной обуви на массивной резиновой подошве, рукавиц, перчаток, вкладышей и прокладок, изготовленных из упругодемпфирующих материалов;
- организация режима труда и отдыха строителей, постоянного медицинского наблюдения за состоянием здоровья [6].

Контроль качества работ [4]

После построения календарного графика строится график потребности в трудовых ресурсах (эпюра трудовых ресурсов), который показывает эту потребность с распределением во времени [13].

Предусматривается, что строительно-монтажные работы будут выполняться поточным методом с частичным совмещением отдельных видов работ по времени. Срок начала строительства указывает заказчик.

Продолжительность строительства может быть сокращена по проекту производства работ за счет большего совмещения отдельных видов работ.

При разработке проекта производства работ подрядчику необходимо уточнить продолжительность строительства, с учетом организационно-технических мероприятий и совершенствования технологии работ, а также при выявлении дополнительных видов работ по договоренности с заказчиком, с обязательным отображением новой продолжительности в проекте производства работ.

#### **4.8 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке**

Схема движения круговая, вокруг здания. Скорость движения автотранспорта внутри стройплощадки - не более 5 км/ч. Со стороны въездов устанавливаются информационные щиты с указанием адреса и наименования объекта; наименования и адреса застройщика, заказчика, проектной организации, также должен быть указан руководитель строительства и производитель работ, дата начала и окончания строительства, графическое изображение объекта.

Территорию производства работ необходимо ограждать и снабжать предупредительными надписями, в ночное время освещать. Материалы, транспорт и механизмы вдоль верхней бровки котлованов и траншей необходимо размещать вне призмы обрушения. Экскаваторы во время работы следует располагать на спланированных участках.

К монтажным работам допускаются лица не моложе 18 лет. Машинисты, сварщики поднадзорны Госгортехнадзору и проходят обучение по специальным программам. Монтажники, имеющие стаж работы менее одного года и разряд ниже третьего к работе на высоте не допускаются.

Грузоподъемные приспособления допускают к эксплуатации только после регистрации и технического освидетельствования, проводимых в соответствии с правилами Госгортехнадзора. По этим же правилам проверяют грузоподъемные приспособления (стропы, траверсы, захваты).

Подъездные пути и дороги к строительной площадке должны быть сооружены до начала строительных работ и обеспечивать свободный доступ транспортных средств и строительных машин ко всем строящимся объектам.

Опасные зоны необходимо обозначать хорошо видимыми предупредительными (запрещающими) знаками и надписями.

Временная открытая проводка непосредственно в местах производства работ должна выполняться изолированным проводом на надежных опорах, так, чтобы нижняя точка провода находилась над рабочими местами, не ниже 2,5 м, над проходами – не ниже 3,5 м, над проездами – не ниже 6 м.

Освещенность строительной площадки и мест производства работ должна отвечать требованиям соответствующих строительных правил.

Строительные конструкции и материалы при транспортировке должны быть должным образом упакованы и закреплены..

При возникновении на строительной площадке опасных условий работы люди должны быть немедленно выведены, а опасные места ограждены.

Потребная площадь складов для хранения материалов, изделий определяется по нормативам запаса основных материалов с учетом 3-7 дневного запаса.

Ориентировочно площадь открытых складов принимается из расчета 300 м<sup>2</sup> на 20 млн. руб. строительно-монтажных работ и уточняется при разработке ППР.

Приобъектные склады открытого складирования размещаются с учетом устройства подъездных дорог в зоне действия крана. Склады должны быть снабжены соответствующим набором инвентарных устройств и приспособлений (кассеты, контейнеры, бункеры и т.п.).

#### 4.9 Техничко-экономические показатели ППР

1. «Общая трудоемкость работ:  $T_p = 2952,49 \text{ чел} - \text{см.}$
2. Общая трудоемкость работы машин:  $T_{\text{маш}} = 70,65 \text{ маш.} - \text{см.}$
3. Общая площадь строительной площадки:  $S_{\text{общ}} = 6460 \text{ м}^2$ .
4. Общая площадь застройки:  $S_{\text{застр}} = 368,0 \text{ м}^2$ .
5. Площадь временных зданий:  $S_{\text{врем}} = 118,0 \text{ м}^2$ .
6. Площади складов:
  - открытых:  $S_{\text{откр}} = 163,2 \text{ м}^2$ ;
  - закрытых:  $S_{\text{закр}} = 24,59 \text{ м}^2$ ;
  - навесов:  $S_{\text{навес}} = 29,46 \text{ м}^2$ .
7. Число рабочих на стройке:
  - максимальное:  $R_{\text{max}} = 40 \text{ чел.}$ ;
  - среднее:  $R_{\text{ср}} = 26 \text{ чел.}$ ;
  - минимальное:  $R_{\text{min}} = 3 \text{ чел.}$ » [4]

#### Выводы по разделу

Разработаны решения по организации строительного производства, календарный план строительства и стройгенплан, выбраны временные здания и сооружения, определена потребность в ресурсах.

Вычислена продолжительность строительства объекта.

## 5 Экономика строительства

Рассматриваемый объект – одноэтажное здание страховой компании со стенами из кирпича.

Район строительства – г. Рубцовск.

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-04-2025. Сборники НЦС применяются с 06 марта 2025 г.

«Для определения стоимости строительства используем НЦС:

- НЦС 81-02-02-2025 Сборник N02. Административные здания» [19];
- «НЦС 81-02-16-2025 Сборник N16. Малые архитектурные формы» [20];
- «НЦС 81-02-17-2025 Сборник N17. Озеленение» [21].

«Для определения стоимости строительства одноэтажного здания страховой компании со стенами из кирпича в сборнике НЦС 81-02-02-2025 выбираем таблицу 02-01-001 и определяем стоимость, исходя из площади здания  $S = 373,70 \text{ м}^2$

02-01-001-01	300 м <sup>2</sup>	167,52
02-01-001-02	1800 м <sup>2</sup>	109,66

Показатель НЦС рассчитываем путем интерполяции по формуле:

$$П_в = П_с - (с - в) \times \frac{П_с - П_а}{с - а} \quad (43)$$

где  $П_в$  – рассчитываемый показатель;

$П_а$  и  $П_с$  – пограничные показатели из таблиц настоящего сборника;

$а$  и  $с$  – параметры пограничных показателей;

$в$  – параметр для определяемого показателя,  $а < в < с$ .

$$П_{\text{в}} = 109,66 - (1800,0 - 373,7) \times \frac{167,52 - 109,66}{1800,0 - 300,0} = 164,68 \text{ тыс. руб.}$$

Расчет стоимости объекта строительства:

$$С = 164,68 \times 373,70 \times 0,97 \times 1,02 = 60887,53 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

где:

«0,97 – ( $K_{\text{пер}}$ ) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Алтайского края, (сборник 01 НЦС 81-02-02-2025, таблица 1);

1,00 – ( $K_{\text{рег1}}$ ) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Алтайский край, связанный с регионально-климатическими условиями (сборник 02 НЦС 81-02-02-2025, таблица 2, п. 50)» [9].

Сводный сметный расчет стоимости объекта представлен в таблице 16.

Объектные сметные расчеты представлены в таблицах 17 и 18.

Таблица 16 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2025 г.

Стоимость 87927,08 тыс. руб.

Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Одноэтажное здание страховой компании со стенами из кирпича	60 887,53
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	12 385,04
-	Итого	73 272,57
-	НДС 20%	14 654,51
-	Всего по смете	87 927,08

Таблица 17 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

## Одноэтажное здание страховой компании со стенами из кирпича

Объект	Объект: дом правосудия				
	(наименование объекта)				
Общая стоимость	60887,53 тыс. руб.				
В ценах на	01.01.2025 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-02-2025 Таблица 02-01-001	Одноэтажное здание страховой компании со стенами из кирпича	м <sup>2</sup>	373,7	164,68	$164,68 \times 373,70 \times 0,97 \times 1,02 = 60887,53$ тыс. руб.
-	Итого:	-	-	-	60887,537

Таблица 18 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Объект	Объект: одноэтажное здание страховой компании со стенами из кирпича				
Общая стоимость	12385,04 тыс. руб.				
В ценах на	01.01.2025 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2025 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м <sup>2</sup>	17,62	299,38	$299,38 \times 17,62 \times 0,97 \times 1,02 = 5219,16$ тыс. руб.
НЦС 81-02-17-2025 Таблица 17-01-002-01	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30%	100 м <sup>2</sup>	60,11	120,49	$120,49 \times 60,11 \times 0,97 \times 1,02 = 7165,88$ тыс. руб.
-	Итого:	-	-	-	12385,04» [22]

В таблице 19 приведены основные показатели стоимости строительства одноэтажного здания страховой компании со стенами из кирпича с учётом НДС.

Таблица 19 – Техничко–экономические показатели

Наименование показателя	Величина
Строительный объем, м <sup>3</sup>	373,70
Общая площадь, м <sup>2</sup>	2 145,90
Сметная стоимость с учетом НДС, тыс. руб.	87 927,08
Стоимость 1 м <sup>2</sup> , тыс. руб./м <sup>2</sup>	235,29
Стоимость 1 м <sup>3</sup> , тыс. руб./м <sup>3</sup>	40,97

НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации.

#### Выводы по разделу

«Сметная стоимость строительства одноэтажного здания страховой компании со стенами из кирпича составляет 87927,08 тыс. руб., в т ч. НДС – 14654,51 тыс. руб.

Стоимость за 1 м<sup>2</sup> составляет 235,29 тыс. руб.» [9]



## 6 Безопасность и экологичность технического объекта

Рассматриваемый объект – одноэтажное здание страховой компании со стенами из кирпича.

Рассматриваемый технологический процесс – устройство монолитных ленточных фундаментов одноэтажного здания страховой компании со стенами из кирпича.

### 6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта

Для одноэтажного здания страховой компании со стенами из кирпича составлен технический паспорт объекта в таблице 20.

Таблица 20 – Технологический паспорт

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Устройство монолитных фундаментом	Разгрузка материалов Подача материалов Армирование монолитных фундаментов Установка опалубки Подача и укладка бетонной смеси Разборка опалубки	Монтажник, арматурщик, бетонщик, сварщик, такелажник, машинист крана	Кран КС-55713; Автобетоносмесители с объемом барабана 6 м <sup>3</sup> Tigarbo; Автобетононасос доставки арматуры	Опалубка Арматура Вязальная проволока Фиксаторы для арматурных сеток Термовкладыши ПСБс-35 Бетон тяжелый В 25» [5]

Технологический паспорт устанавливает основные операции, для которых определены опасности и вредности.

## 6.2 Идентификация профессиональных рисков

В таблице 21 представлены факторы на основании ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ [2].

Таблица 21 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасное и /или вредное событие	Источник опасного и /или вредного события
1	2	3
Разгрузка материалов Подача материалов Армирование монолитных фундаментов Установка опалубки Подача и укладка бетонной смеси Разборка опалубки	«Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты	Работа на высоте
	Неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Арматура Инструмент ручной
	Движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего	Кран КС-55713 Автобетоносмесители» [5]
	«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека	Сварочный трансформатор

Продолжение таблицы 21

1	2	3
-	Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха	Производственная пыль, выхлопы автобетоносмесителя
-	Опасные и вредные производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей	Глубинный вибратор
-	Опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде	Кран КС-55713 Автобетоносмесители
-	Опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов» [15	Кран КС-55713 Трансформатор

Для проведения строительно-монтажных работ на проектируемом объекте предусмотрены генподрядная и подрядные строительные организации, в штате которых состоят квалифицированные специалисты из числа местных жителей со сформированной инфраструктурой, функционирующими объектами социально-бытового обслуживания, а также имеющих собственное или арендованное жилье.

Бытовые помещения устанавливаются на площадке из дорожных плит 2ПЗ0- 18-30 на песчаном основании 100мм, 1 бытовка КПП.

В административно-бытовых помещениях предусмотрены рабочие места, включая телефонную связь, интернет, компьютерную и оргтехнику.

При организации режима труда регламентируются перерывы для приема пищи.

На всех участках и в бытовых помещениях оборудуются аптечки первой помощи.

Размеры площадок складирования принимаются размером не менее 3х12 м, с учетом максимальных габаритов складироваемых материалов, а именно арматуры длиной 11,7 м и 2,5×4 м для нерудных материалов. Габаритов данных площадок достаточно для хранения 3-х дневного запаса материалов.

Площадки складирования на возведения подземной и надземной частей здания будут располагаться на фундаментной плите и перекрытиях подземной части здания и будут перемещаться по мере производства работ. В непосредственной близости предполагается размещение навеса для защиты складироваемых материалов от воздействия осадков.

Доставка материалов и конструкций будет осуществляться по графику,

Размещение санитарно-бытовых помещений для работающих выполняют в передвижных вагончиках контейнерного типа согласно стройгенплана с обеспечением норм санитарной и пожарной безопасности.

Питание работающих предусматривается в точках системы общественного питания или в специально оборудованных для этих целей помещениях с возможностью доставки горячей пищи в термосах и последующей ее раздачей.

Доставка материалов и конструкций будет осуществляться по графику, разрабатываемому в ППР. Место складирования может по мере производства работ перемещаться.

Доставленные на строительную площадку материальные элементы складироваться для их временного хранения и создания производственного запаса (предусматривается закрытая и открытая складская площадка).

Запрещено сжигание горючих отходов на территории строительной площадки [15].

Вся территории площадки обнесена металлическим забором с распашными воротами; производственная площадка имеет два проезда с распашными воротами, на въездах предусмотрен контрольно-пропускной пункт.

Освещение территории предусмотрен мачтами освещения в количестве 9 шт. Мусоросборник 1 шт. На площадке так же предусмотрено место для стоянки техники.

В целях обеспечения пожарной безопасности бытовые и производственные помещения оборудуются противопожарными щитами, емкостями противопожарного запаса воды. Проживание персонала предусмотрено по месту фактического проживания. При проведении строительства рабочие-строители (разнорабочие) привлекаются из города Екатеринбург и пригорода.

В целях обеспечения потребности персонала в социально-бытовом обслуживании (вагончики для обогрева и приема пищи), предусмотрено размещение жилых помещений из модульных блок-секций, биотуалета.

В целях обеспечения пожарной безопасности бытовые и производственные помещения оборудуются противопожарными щитами, емкостями противопожарного запаса воды.

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

В таблице 22 представлены технические средства защиты и организационно-технические методы с целью частичного ослабления или полного устранения факторов, указанных в таблице 21.

Таблица 22 – Методы устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

«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	2	3
«Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты	Необходимо предусмотреть защитные ограждения высотой не менее 1,1 м. Необходимо использовать инвентарные и подвесные леса, подмости, средства подманивания, подъемники, люльки. Использования страховочных поясов.	Пальто, полупальто, плащ для защиты от воды Костюм сигнальный повышенной видимости для защиты от механических воздействий (истирания) Обувь специальная для защиты от механических воздействий (ударов)
Неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Использование средств индивидуальной защиты	Нарукавники для защиты от воды и растворов нетоксичных веществ Перчатки для защиты от механических воздействий (истирания, проколов) Головной убор (подшлемник) для защиты от механических воздействий (истирания) Каска защитная от механических воздействий Очки защитные от механических воздействий» [5]

Продолжение таблицы 22

1	2	3
«Движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего	Запрещается оставлять работающие механизмы без присмотра. Запрещается касаться движущихся частей механизмов и перемещаемых грузов. При попадании посторонних предметов в движущиеся механизмы запрещается извлекать их до полного отключения механизма. Использование костюмов с повышенной видимостью.	Костюм сигнальный повышенной видимости для защиты от механических воздействий (истирания) Обувь специальная для защиты от механических воздействий (ударов) Нарукавники для защиты от воды и растворов нетоксичных веществ Головной убор (подшлемник) для защиты от механических воздействий (истирания) Каска защитная от механических воздействий Очки защитные от механических воздействий, в том числе с покрытием от запотевания
Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека	Использование защитной одежды и рукавиц. Обеспечение защиты рабочих от брызг металла, падения огарков. Использование сумок для сбора огарков. При производстве работ на открытом воздухе необходимо использовать навес из негорючих материалов для исключения попадания осадков. Подключение и наращивание кабелей выполняется строго с использованием обрисованных наконечников.	Костюм для защиты от искр и брызг расплавленного металла, металлической окалины Фартук для защиты от искр и брызг расплавленного металла, металлической окалины Перчатки для защиты от искр и брызг расплавленного металла, металлической окалины Каска защитная от повышенных температур Очки защитные от брызг расплавленного металла и горячих частиц» [5]

Средства индивидуальной защиты от перечисленных рисков, согласно Приказу Минтруда России от 29.10.2021 N 767н "Об утверждении Единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств" представлены в таблице 23.

Таблица 23 – Средства индивидуальной защиты

«Наименование профессий и должностей»	Тип средства защиты	Наименование специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты	Нормы выдачи на год (период) (штуки, пары, комплекты, мл)
Бетонщик	Одежда специальная защитная	Костюм сигнальный повышенной видимости для защиты от механических воздействий (истирания)	1 шт.
		Костюм для защиты от воды	
		или	
		Пальто, полупальто, плащ для защиты от воды	1 шт. на 2 года
	Средства защиты ног	Обувь специальная для защиты от вибрации, от воды и механических воздействий (ударов)	1 пара
	Средства защиты рук	Перчатки для защиты от механических воздействий (истирания)	12 пар
		Перчатки для защиты от вибрации	12 пар
	Средства защиты головы	Головной убор (подшлемник) для защиты от механических воздействий (истирания)	1 шт.
		Каска защитная от механических воздействий	1 шт. на 2 года
	Средства защиты глаз	Очки защитные от механических воздействий, в том числе с покрытием от запотевания	1 шт.
	Средства защиты слуха	Противошумные вкладыши (беруши) или противошумные наушники, включая активные, и их комплектующие	определяется документами изготовителя
	Средства защиты органов дыхания	Противоаэрозольные, противоаэрозольные с дополнительной защитой от паров и газов средства индивидуальной защиты органов дыхания с фильтрующей лицевой частью - фильтрующие полумаски	до износа» [5]



Погрузочно-разгрузочные работы, установка бытовых помещений, ограждения, дорожных плит выполняется с помощью автомобильного крана грузоподъемностью 16 т.

Для сбора вод, попадающих в котлован, на проектной отметке дна котлована предусмотрено устройство системы открытого водоотлива, с использованием погружных насосов ГНОМ 10/10.

После возведения подземной части здания выполняется обратная засыпка пазух котлована непучинистым печаным грунтом при оптимальной влажности с коэффициентом уплотнения до 0,95. Засыпка выполняется бульдозером (мощностью 105л.с.). Уплотнение выполняется пневмотрамбовками послойно с толщиной уплотняемого слоя 200-300 мм.

Охрана труда рабочих обеспечивается:

- обучением безопасным методам и приемам выполнения работ;
- проведением инструктажей по ОТ и стажировок на рабочих местах;
- обеспечением и применением индивидуальной и коллективной защиты работников;
- обеспечением соответствующих требований ОТ и условий труда на каждом рабочем месте;
- организацией режима труда и отдыха работников в соответствии с законодательством РФ;
- проведением аттестации рабочих мест.

Работающих обучить безопасным методам и приемам выполнения работ. Все работающие должны пройти инструктаж по охране труда с проверкой их знаний. Инструктаж по ОТ на рабочем месте проводится со всеми рабочими строительной организации. Руководители и специалисты подрядной организации проходят проверку знаний правил и норм безопасности по ОТ в комиссии Заказчика с участием представителя Ростехнадзора и выдачей протокола.

Все ИТР и рабочие должны иметь при себе удостоверение по охране труда, а ответственные лица из числа ИТР и по промышленной безопасности.

Все работы должны выполняться согласно требованиям СП 2.2.2.1327-03 «Санитарно-эпидемиологические правила «Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту».

До начала строительства объекта должны быть выполнены предусмотренные проектом организации строительства (ПОС) и проектом производства работ (ППР) подготовительные работы по организации стройплощадки.

Перед началом производства строительных работ работодатель знакомит работников с проектом и проводит инструктаж о принятых методах работ; установленной последовательности их выполнения; необходимых средствах индивидуальной защиты; мероприятиях по предупреждению неблагоприятного воздействия факторов производственной среды и трудового процесса.

Новое оборудование без наличия положительного санитарно-эпидемиологического заключения на соответствие требованиям санитарных правил использовать при производстве строительно-монтажных работ не допускается.

При использовании машин, транспортных средств в условиях, установленных эксплуатационной документацией, уровни шума, вибрации, запыленности, загазованности на рабочем месте машиниста (водителя), а также в зоне работы машин (механизмов) не должны превышать действующие гигиенические нормативы.

Персонал, эксплуатирующий средства механизации, оснастку, приспособления и ручные машины, до начала работ обучается безопасным методам и приемам работ согласно требованиям инструкций завода-изготовителя и санитарных правил.

Не допускается использование полимерных материалов и изделий с токсичными свойствами без положительного санитарно-эпидемиологического заключения, оформленного в установленном порядке.

До начала работ необходимо установить знаки, указывающие места расположения подземных коммуникаций.

При приближении к линиям подземных коммуникаций земляные работы должны выполняться под наблюдением производителя работ или мастера, а в охранной зоне действующих трубопроводов, силовых кабелей, находящихся под напряжением, кроме того, под наблюдением представителей организаций, эксплуатирующих эти подземные коммуникации.

В охранной зоне действующих подземных коммуникаций механизированная разработка грунта запрещается.

В местах пересечения с действующими подземными коммуникациями рытье траншей и котлованов должно производиться наиболее опытными рабочими с осторожностью с помощью лопат. Пользоваться ударными инструментами (гидромолотами, ломami, кирками, клиньями и пневматическими инструментами) разрешается только при вскрытии дорожных покрытий.

Все организации, имеющие в районе строительства подземные сооружения, должны быть заранее извещены о начале работ и необходимости явки их представителей.

Для обнаружения подземных коммуникаций, пересекающих проектируемую трассу, шурфы длиной 1 м роются по оси будущей траншеи.

Если подземные коммуникации проходят параллельно проектируемой трассе, то шурфы роются перпендикулярно к оси проектируемой трассы через каждые 20 м.

Длина каждого шурфа должна превышать ширину проектируемой траншеи с каждой ее стороны не менее чем на 0,3 м.

Глубина шурфов, если искомые сооружения не обнаруживаются, должна превышать на 0,2 м глубину проектируемой траншеи.

При повреждении какого-либо подземного сооружения, создающего опасность для работающих, производитель работ обязан немедленно прекратить работы в этом месте и сообщить о случившемся своему руководителю и в аварийную службу соответствующей организации.

В связи с производством работ на территории населенного пункта необходимо предусмотреть мероприятия по звуко-, шумо- и пылезащите при производстве работ, для этих целей предусмотреть установку лебедок и устройство желобов для подачи строительного мусора вниз, по периметру здания установку защитного экрана, имеющего равную или большую высоту по сравнению с высотой возможного нахождения груза, перемещаемого грузоподъемным краном, зона работы крана должна быть ограничена таким образом, чтобы перемещаемый груз не выходил за контуры здания в местах расположения защитного экрана.

Работающие автокомпрессоры необходимо ограждать шумозащитными экранами, высотой 2,5 м из деревянных щитов, обитых минераловатными плитами.

Послойная разработка грунта в траншеях и котлованах (с недоработкой 0,1 м) производится с помощью экскаватора-погрузчика (с ковшом 0,5 м<sup>3</sup> – для прокладки трубопроводов и теплосети; с ковшом 0,25 м<sup>3</sup> – для прокладки электросетей и сетей связи) с погрузкой на самосвалы. Доработка грунта в траншеях производится вручную с применением инструментов для земляных работ (5% от общего объема).

Инвентарные щиты для крепления траншей устанавливаются вручную по мере разработки грунта, после каждого углубления на 0,5 м.

Для сбора попадающих в котлован поверхностных вод предусматривается открытый водоотлив.

Засыпка траншей производится с помощью бульдозера мощностью 80 л.с. и вручную (5% от общего объема) с последующим уплотнением виброплитами. Обратная засыпка послойно уплотняется до  $K_u=0,95$ .

Возведение монолитных конструкций

До установки крана, инвентарная щитовая опалубка, арматура и другие материалы и конструкции подаются с помощью автомобильного крана.

Работы по возведению монолитных конструкций здания (монтаж/демонтаж инвентарной щитовой опалубки, установка арматурных каркасов) выполняются с помощью башенного крана г/п 5 т.

Бетонирование при устройстве монолитных железобетонных конструкций вести стационарным бетононасосом – для надземной части здания, автобетононасосом – для подземной части здания. Так же подача бетона в опалубку осуществляется при помощи башенного крана и автомобильных кранов в бункерах для подачи бетонной смеси.

Бетон доставляется автобетоносмесителем  $V = 9 \text{ м}^3$ ).

Для монолитных вертикальных конструкций устанавливается инвентарная щитовая опалубка, для возведения перекрытий используется балочно-ригельная и сертифицированная объемная опалубка на телескопических стойках. Размеры инвентарных щитов опалубки, их количество и способы крепления должны быть разработаны в ППР.

В местах проезда, стоянок и работы строительной техники на покрытии, выполнить установку стоек переопирания под плитой покрытия [14].

Устройство кровли.

Работы по устройству кровель и гидроизоляции выполняются комплексно с применением средств малой механизации.

Подачу материалов на кровлю выполнять с помощью башенного крана г.п. 5 тонн и грузопассажирских подъёмников.

Устройство водоизоляционного ковра выполняют путем подплавления нижнего слоя материала пламенем от газовых или соляровых горелок.

Устройство внутренних инженерных сетей.

Выполнение работ по устройству инженерных сетей на высоте более 3-х метров выполняются с переносных подмостей.

Сбор отходов из санузла, душевой, бани производится в выгреб-пластиковая ёмкость на 7000 л., по трубам из ПВХ, устраиваемых под землей

на территории площадки – 1 шт. Сбор поверхностных вод осуществляется по ж.б лоткам ЛК 300.60.60-1 в количестве 41 шт. (123 п.м.), в ту же ёмкость. Далее по мере накопления ёмкости производится откачка ёмкости с транспортировкой в пункт приёма сточных вод. Для подачи и сбора воды по трубам из ПВХ в вагончики, санузел используют насос погружной типа «Гном» либо аналог устроенный в пластиковой ёмкости, дизельную (генератор) для обеспечения временных модулей-вагончиков электричеством 1 шт. Вода для бытовых нужд храниться в пластиковом резервуаре на 7000 л.

Вся территории площадки обнесена металлическим забором с распашными воротами; производственная площадка имеет два проезда с распашными воротами, на въездах предусмотрен контрольно-пропускной пункт.

Освещение территории предусмотрен мачтами освещения в количестве 9 шт. Мусоросборник 1 шт. На площадке так же предусмотрено место для стоянки техники.

В целях обеспечения пожарной безопасности бытовые и производственные помещения оборудуются противопожарными щитами, емкостями противопожарного запаса воды. Проживание персонала предусмотрено по месту фактического проживания. При проведении строительства рабочие-строители (разнорабочие) привлекаются из города Екатеринбург и пригорода.

В целях обеспечения потребности персонала в социально-бытовом обслуживании (вагончики для обогрева и приема пищи), предусмотрено размещение жилых помещений из модульных блок-секций, биотуалета.

В целях обеспечения пожарной безопасности бытовые и производственные помещения оборудуются противопожарными щитами, емкостями противопожарного запаса воды.

Излишек грунта вывозится на полигоны (свалку).

## **6.4 Обеспечение пожарной безопасности объекта**

Требования к размещению приборов ПС, СОУЭ, ИБП:

ППКУП должен быть установлен на специальной стойке или стене пожарного поста.

Дежурный персонал должны иметь хороший обзор экрана ППКУ и доступ к управляющим элементам.

ППКУП должен быть обозначен соответствующими пожарно-техническими знаками для его быстрого обнаружения.

Функциональные модули индикации и управления могут быть интегрированы в ППКУП или расположены рядом с ним и прибором пожарного управления.

Расположение функциональных блоков должно обеспечивать легкий доступ для дежурного персонала и хорошую видимость.

ИБП, предназначенные для обеспечения непрерывного питания приборов и оборудования, должны быть установлены вблизи ППКУП.

ИБП должны иметь надежное крепление и обозначаться соответствующими знаками, чтобы обеспечить их быстрое обнаружение.

Для обслуживания пожарных извещателей (дымовых и линейных), устанавливаемых выше 6 м от уровня пола использовать, лестницы, стремянки или сборные строительные леса, находящиеся на балансе организации обслуживающей пожарную сигнализацию.

На объекте предусматривается аварийное освещение (резервное и эвакуационное). Светильники аварийного освещения также используются для рабочего освещения. При нарушении питания рабочего освещения для продолжения работы используются светильники резервного освещения. При пожаре в здании часть светильников резервного освещения также используются для освещения путей эвакуации.

В помещениях площадью более 60 м<sup>2</sup> предусматривается эвакуационное освещение (антипаническое) для обеспечения безопасного подхода к путям

эвакуации. Расположение светильников эвакуационного (антипанического) освещения обеспечивают равномерную освещенность в помещении не менее 0,5 лк.

Эвакуационное аварийное освещение предусматривается на путях эвакуации. На путях эвакуации предусмотрены световые указатели с надписью «Выход» и направлением движения к выходу.

Все работники, занятые на строительных работах, должны пройти противопожарный инструктаж и сдать зачет по пожарно-техническому минимуму, знать и выполнять инструкции по пожарной безопасности на рабочем месте, уметь пользоваться первичными средствами пожаротушения.

Исполнители огневых работ обязаны:

- иметь при себе квалификационное удостоверение и талон по технике пожарной безопасности;
- получить инструктаж по безопасному проведению огневых работ и расписаться в наряд-допуске, а исполнителю подрядной организации дополнительно получить инструктаж по технике безопасности при проведении огневых работ;
- ознакомиться с объемом работ на месте предстоящего проведения огневых работ;
- приступить к огневым работам только после указаний лица, ответственного за проведение огневых работ;
- выполнять только ту работу, которая указана в наряде-допуске;
- соблюдать меры безопасности, предусмотренные в наряде-допуске;
- пользоваться при работе исправным инструментом;
- работать в спецодежде и спецобуви;
- уметь пользоваться средствами защиты и при необходимости своевременно их применять;



- уметь пользоваться средствами пожаротушения и в случае возникновения пожара немедленно применять меры к вызову пожарной части и приступить к ликвидации загорания;

- после окончания огневых работ тщательно осмотреть место их проведения и устранить выявленные нарушения, которые могут привести к возникновению пожара, к травмам и авариям;

- прекращать огневые работы при возникновении опасной ситуации.

Строительные и монтажные работы должны производиться только при наличии наряд-допуска и других разрешительных документов в соответствии с Правилами противопожарного режима в РФ.

Каждая единица самоходной техники, сварочные агрегаты, компрессоры, задействованные в производстве подготовительных и огневых работ, должны быть дополнительно обеспечены двумя огнетушителями ОУ-5(10), ОП 5-10.

На объекте предусматривается аварийное освещение (резервное и эвакуационное). Светильники аварийного освещения также используются для рабочего освещения. При нарушении питания рабочего освещения для продолжения работы используются светильники резервного освещения. При пожаре в здании часть светильников резервного освещения также используются для освещения путей эвакуации.

Осветительные приборы аварийного эвакуационного освещения включены в режиме постоянного действия. Светильники аварийного эвакуационного освещения маркированы "А" красного цвета, подключены от щитов аварийного освещения. Светильники аварийного эвакуационного освещения и световые указатели оснащены конверсионными модулями (аккумуляторными батареями), которые обеспечивают работу светильников на время эвакуации. Светильники аварийного эвакуационного освещения имеют аккумуляторные батареи, рассчитанные на 1 час непрерывной работы.

Аккумуляторные батареи световых указателей рассчитаны на 1,5 часа непрерывной работы.

Эвакуационное освещение подразделяется на: освещение путей эвакуации (коридоры, лестницы) в помещениях более 60 кв.м предусмотрено эвакуационное (антипаническое) освещение, направленное на предотвращение паники и обеспечение безопасного подхода к путям эвакуации.

Запуск системы пожарного оповещения реализуется при помощи коммутации контактов адресного реле «РМ-4КЗ» на тревожных входах. Линии управления эвакуацией людей (ЛУ) со световыми табло "Выход" и "Направление" (влево, вправо) подключаются шлейфом от РИП, 12В через адресный релейный модуль «РМ-4К<sup>3</sup>». Режим работы ЛУ программируется с пульта ПС. Световые табло "Пожар" в пожаробезопасные зоны включаются в отдельную линию и управляются по пожарной тревоге.

Громкоговорители настенные устанавливаются на высоте 2.3м от уровня пола, врезные – врезкой в подвесной потолок.

Кабельные линии прокладываются огнестойкими кабельными креплениями и каналами (ОКЛ) от сертифицированного производителя. за подвесным потолком - открыто, креплением хомутами, в помещениях - по коробам, с внутренним креплением хомутами.

## **6.5 Обеспечение экологической безопасности**

При строительных работах будет наблюдаться шумовое воздействие на жилую зону при работе транспортных и землеройных и строительных машин и механизмов. Наиболее мощные строи-тельные машины и механизмы, используемые при строительных работах, имеют следующие пре-дельные значения шума:

- бульдозер – 82-91 дБА;
- экскаватор – 85-92 дБА;

– автосамосвалы – 83 дБА.

Технологическая схема организации строительных работ имеет рассредоточенный площадной характер, поэтому увеличение предельных значений уровня шума в сумме от строительных машин и механизмов работающих одновременно на площадке не превысит 3- 5дБА.

Шумовое воздействие от строительства происходит только в дневное время и носит кратковременный характер. Технологическая схема организации строительных работ позволяет ограничить количество одновременно работающей техники, что позволяет снизить уровень шума в период проведения строительных работ.

Сплошное ограждение участка строительства забором из листов металлического профиля высотой 2,2 м способствует снижению распространения шума.

С целью защиты ближайших жилых домов от шумового воздействия, работы, связанные с применением таких строительных машин, как экскаваторы, бульдозеры, будут производиться с 8.00 до 21.00 часа.

Непосредственно на участке работ поверхностные водотоки отсутствуют.

При строительстве, возможно загрязнение поверхностных и подземных вод при несоблюдении границ строительной полосы, проезде строительной техники и транспорта за пределами временных дорог, мойке вне специально оборудованных мест.

Для защиты атмосферного воздуха от загрязнений при производстве строительно-монтажных работ производится обязательная проверка выхлопных газов строительных машин и механизмов на допустимые дозы выброса в атмосферу; работа строительной техники организуется таким образом, чтобы максимально сократить работу двигателей на холостом ходу. Доставка битума, его разогрев и раздачу следует осуществлять с помощью битумовозов для основных строительных работ с применением нагретого битума.

При работе строительной техники необходимо не допускать попадания в грунт горюче-смазочных материалов, не допускать к эксплуатации машины и механизмы с наличием потери горюче-смазочных материалов. Сводятся к минимуму или полностью запрещаются работы по техническому обслуживанию и ремонту строительных машин и механизмов. Заправка техники топливом на строительной площадке не производится.

Размер зоны загрязнения от выбросов проектируемого объекта в атмосферу определяют на основе расчетов приземных концентраций загрязняющих веществ в воздухе рассматриваемой территории от выбросов объекта. При этом зоной влияния объекта на атмосферный воздух считается территория, на которой суммарное загрязнение воздуха от всей совокупности источников выбросов данного объекта, в том числе низких и неорганизованных, превышает 0,05 ПДК выбрасываемых загрязняющих веществ.

При строительстве рассматриваемого объекта необходимо не нарушать условий землепользования. Производство строительно-монтажных работ, движение машин и механизмов, складирование и хранение материалов в местах, не предусмотренных проектом производства работ, запрещается. В период строительства здания проводятся работы по разработке грунта, погрузочно-разгрузочные работы, работа автокранов, дорожно-строительной техники, сварочные, лакокрасочные работы, уборка мусора.

При проведении работ подготовительного и основного периодов строительства в атмосферу выбрасываются загрязняющие вещества:

- от работы дорожно-строительной техники, грузового автотранспорта: азота диоксид, азот оксид, сажа, сера диоксид, оксид углерода, керосин;
- при сдуве пыли с поверхности транспортируемых строительных материалов, при складировании минеральных строительных материалов, сдуве пыли от движения машин, при производстве земляных работ, разборке ветхих строений: пыль неорганическая;

- при проведении сварочных работ: железа оксид, марганец и его соединения, азота диоксид, углерод оксид, фториды газообразные, фториды плохо растворимые, уксусная кислота, пыль неорганическая 70-20% SiO<sub>2</sub>;

- при проведении окрасочных работ: ксилол, толуол, Уайт-спирит, спирт этиловый, взвешенные вещества, уксусная кислота;

- при производстве работ с применением битумов – углеводороды предельные C<sub>12</sub> – C<sub>19</sub>.

- от работы ДЭС – углерод оксид, азота диоксид, керосин, сера диоксид, формальдегид, бенз/а/пирен, азота оксид.

В период строительства и эксплуатации объекта предусмотреть охранные мероприятия направленные на земельные ресурсы, в т.ч. недра:

- предотвращение загрязнения территории при проведении строительных и ремонтных работ;

- сбор и утилизация отходов при строительстве и эксплуатации;

- исключение подтопления рельефа;

- исключение сброса загрязненных стоков;

- по окончании строительно-монтажных работ, проведение рекультивации нарушенных земель и т.д.

В процессе проведения работ по строительству проектируемых объектов предполагается образование следующих видов отходов:

- мусор от бытовых помещений несортированный (исключая крупногабаритный);

- бой бетонных изделий;

- остатки и огарки стальных сварочных электродов;

- бой строительного кирпича;

- отходы битума нефтяного;

- отходы песчано-гравийной смеси;

- отходы стали;

- отходы цемента;

- древесные отходы;
- отходы тары из-под лакокрасочных материалов;
- спецодежда, утратившая потребительские свойства.

В период строительства существующую зелень максимально сохранить и использовать в озеленении участка. Деревья на период строительства оградить.

Внутриплощадочные проезды, площадки, тротуары приняты с асфальтобетонным покрытием.

Решениями проекта предусматривается посадка здания приближенно к существующему рельефу местности, с учетом окружающей застройки, расположения существующих зеленых насаждений, подлежащих максимальному сохранению в пределах ГПЗУ .

Работы по озеленению производить после устройства подземных сетей и сооружений, освобождения территории от стройматериалов и мусора, окончания вертикальной планировки, строительства подъездов и тротуаров.

Полученное количество отходов бетона и бетонной смеси является расчетным. Фактическое количество образования отходов обоев будет определено по факту образования.

Часть строительных отходов сразу после проведения работ используется для подсыпки.

Отходы строительных материалов и ТБО вывозятся на полигон ТБО.

#### Выводы по разделу

Раздел разработан по технологическому процессу «устройство монолитных фундаментов» при строительстве одноэтажного здания страховой компании со стенами из кирпича.

## **Заключение**

В ходе выполнения бакалаврской работы достигнута цель –разработаны проектные решения строительства одноэтажного здания страховой компании со стенами из кирпича, которое удовлетворяет всем современным требованиям в сфере гражданского строительства..

«Проектирование строительного объекта основывалось на комплексном анализе множества факторов, включая экономическую целесообразность и технические характеристики. Тщательный подбор высокоэффективных проектных решений позволил значительно сократить расходы при строительстве и последующей эксплуатации объекта. Внедрение современных технологических решений обеспечило максимальную производительность всех звеньев на строительном объекте.

В процессе разработки проекта последовательно реализованы указанные задачи, направленные на достижение намеченных результатов.

Разработанные проектные решения устанавливают комплекс технических параметров строительного объекта. Проектная документация включает детальный анализ объемно-планировочных и конструктивных решений объекта, учитывающий специфику местности и климатические особенности региона. Нормативные требования охватывают вопросы прочности конструкций, пожарной безопасности, энергоэффективности и экологической безопасности.

В рамках инженерного проекта разработан строительный объект, его конструктивные и технологические характеристики с учетом технических характеристик данного типа жилых зданий. Произведены теплотехнические расчеты ограждающих конструкций, прочностные расчеты строительных конструкций и фундамента, определены оптимальные технологические параметры строительства, продолжительность и число рабочих.

Рассчитаны технико-экономические показатели проекта» [7].

## Список литературы и используемых источников

1. Алексеев С.И. Основания и фундаменты : учебное пособие для бакалавров / С. И. Алексеев. - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 229 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/98510.html> (дата обращения: 02.03.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0723-9. - Текст : электронный.
2. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2016 г. № 1734-ст : дата введения 01.07.2017. – Москва : Стандартинформ, 2017. – 19 с. – Текст : непосредственный.
3. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация (с поправками) условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2020 г. № 384-ст : дата введения 01.01.2021. – Москва : Стандартинформ, 2021. – 42 с. – Текст : непосредственный.
4. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2014 г. № 2036-ст : дата введения 01.07.2015. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 36 с. – Текст : непосредственный.
5. Лебедев В.М. Технология реконструкции зданий и сооружений : учеб. пособие / В. М. Лебедев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 200 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/98482.html> (дата обращения: 22.02.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-9729-0433-4. - Текст : электронный
6. Маслова, Н.В. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства» : электронное



учебно-методическое пособие / Н.В. Маслова, В.Д. Жданкин. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2022. – 1 оптический диск. – ISBN 978-5-8259-1101-4. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/25333>.

7. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 02.03.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

8. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 25.02.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

9. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 18.02.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0281-4. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст : электронный.

10. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81 (с Изменениями N 1, 2, 3) : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации 27 февраля 2017 г. N 126/пр : дата введения 28.08.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 94 с. – Текст : непосредственный.

11. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16 декабря 2016 г. N 970/пр : дата введения

17.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 120 с. – Текст : непосредственный.

12. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2016 г. N 1034/пр : дата введения 30.12.2016. – Москва : Минстрой России, 2016. – 68 с. – Текст : непосредственный.

13. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2016 г. N 1034/пр : дата введения 01.07.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 94 с. – Текст : непосредственный.

14. СП 50.13330.2022. Тепловая защита зданий : издание официальное : утвержден Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 30 июня 2022 г. N 265 : дата введения 01.07.2022. – Москва : Минрегион России, 2022. – 96 с. – Текст : непосредственный.

15. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2020 г. N 904/пр : дата введения 27.07.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 47 с. – Текст : непосредственный.

16. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции : издание официальное : утвержден Приказом Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству (Госстрой) от 25 декабря 2012 г. N 109/ГС: дата введения 01.07.2013. – Москва : Госстрой России, 2012. – 198 с. – Текст : непосредственный.

17. СП 131.13330.2020. Строительная климатология : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 24 декабря 2020 г. N 859/пр: дата введения 25.06.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 120 с. – Текст : непосредственный.

18. Сысоева Е.В. Конструирование общественных зданий : учеб.-метод. пособие / Е. В. Сысоева, А. П. Константинов, Е. Л. Безбородов. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 55 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105725.html> (дата обращения: 25.02.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2200-8. - Текст : электронный.

19. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : электронное учеб.-метод. пособие / Д. С. Тошин ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 51 с. - Прил.: с. 38-51. - Библиогр.: с. 37. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655> (дата обращения: 16.03.2025). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. - Текст : электронный.

20. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-01-2024. Сборник № 02. Административные здания : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 15 февраля 2024 г. N 98/пр: дата введения 15.02.2024. – Москва : Минстрой России, 2024. – 104 с. – Текст : непосредственный.

21. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2024. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2024 г. N 204/пр: дата введения 28.03.2024. – Москва : Минстрой России, 2024. – 57 с. – Текст : непосредственный.

22. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2024. Сборник № 17. Озеленение : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2024 г. N 208/пр: дата введения 28.03.2024. – Москва : Минстрой России, 2024. – 20 с. – Текст : непосредственный.

## Приложение А

### Дополнения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения дверных проемов

Обозначение	Наименование (размер полотна)	Ед. изм	1 этаж	Примечание (размеры коробки /проема)
Двери внутренние	-	-	-	-
Блоки дверные стальные утепленные ГОСТ 31173-2016.	ДСВ А Брг Оп Пр (Л) Псп УЗ	шт.	4	870x2070/910x 2100
Технические условия	ДСВ А Брг Оп Пр (Л) Псп УЗ	шт.	20	970x2070 /1010x2100
Наличники на двери		п.м.	268.5	
Двери наружные	-	-	-	-
Блоки Дверные стальные утепленные, единый блок толщиной 60мм. наполнитель-мин.вата 120кг/м3, полотно имеет один контур уплотнения. ГОСТ 31173- 2016. Технические условия	ДСН А Брг Оп Пр (Л) Псп УЗ 900x2000	шт.	1	970x2070/1010 x2100
Наличники на Дверь	-	-	11.22	-
Двери металлические противопожарные однопольные Еі- 60 ГОСТ Р 57327-2016	ДПМ-01/60 900x2000	шт.	2	970x2070/1010 x2100
Наличники на дверь	-	п.м.	22.44	-
Блоки дверные с наличником из алюминиевых профилей с двухкамерным стеклопакетом толщиной 32мм. ГОСТ 23747-2015 Технические условия. Цвет: белый	ДАН Км Бпр Дв Пр (Л) Р 1250x2000 (4М1-10- 4М1-10-4М1)	шт.	4	1330x2070/136 0x2100

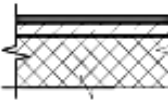
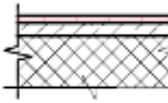
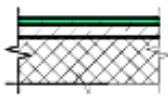
## Продолжение приложения А

Таблица А.2 – Спецификация элементов заполнения оконных проемов

№ на плане	Обозначение	Наименование (размер полотна)	Ед. изм.	1 этаж	Примечание (размеры коробки)
ОК-1	Марка (4MF-14-4M1-14-4M1) Блоки оконные из 5-ти камерных поливинилхлоридных профилей, тип А, шириной 70мм., белого цвета. Двухкамерный стеклопакет толщиной 40мм., стекло с низкоэмиссионным мультифункциональным теплосберегающим покрытием (MF) толщиной 4мм. ГОСТ 30674-99 ГОСТ 30673-2013 ГОСТ 24866-2014 ГОСТ 31364-2014	ОП 1150x1250 (h) ПД 100x1200мм.	шт.	23	1200x1300мм. (проект) проект
ОК-2	Марка (4M1-16-4M1) Блоки оконные из 3-х камерных поливинилхлоридных профилей, тип А, шириной 58мм., белого цвета. Однокамерный стеклопакет толщиной 24мм., Стекло толщиной 4мм. ГОСТ 30674-99, ГОСТ 30673-2013, ГОСТ 24866-2014, ГОСТ 31364-2014	ОП 850x950 (h) ПД	шт.	1	900x1000мм. (проект)

# Продолжение приложения А

Таблица А.3 – Экспликация полов

	Площадь (м2)	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина и т.п.) мм.	Площадь (м2)
№2	23.2	1		1. Коммерческий линолеум типа TARKET «NEV ACCZENT TERRA» на мастике (класс 34/43) –2мм.	242.1
№3	5.2			2. ЦСП-1 3200х150х20 ГОСТ 26816-86 –20мм	
№4	8.1			3. Сэндвич-панель основания– 200мм.	
№5	8.9				
№10	8.2				
№11	14.1				
№12	17.4				202,70п.м.
№13	4.7				
№16	19.4				
№21	13.1				
№22	6.9				
№23	13.9				
№25	18.0				
№29	17.2				
№32	45.8				
№33	18.0				
№1	5.2	2		1.Керамогранитная плитка 400х400х8мм.(Песочный матовый) –8мм	99.9
№6	4.7			2. ЦСП-1 3200х150х20 ГОСТ 26816-86 –20мм	
№7	5			3. Сэндвич-панель основания– 200мм.	
№9	5.4				
№14	4.2				
№15	6.3				
№17	9.1				136,60п.м.
№18	8.9				
№24	13.9				
№27	13.9				
№28	15.1				
№30	8.2				
№8	9.6	3		1. Керамогранитная плитка 300х300х8мм.(Молочный матовый)–8мм	31.7
№19	4.2			2. ЦСП-1 3200х150х20 ГОСТ 26816-86 –20мм	
№20	4.7			3. Сэндвич-панель основания– 200мм.	
№26	4.1				
№31	4.1				37,60п.м.
№34	5				

## Продолжение приложения А

Таблица А4 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
1	Серия 1.038.1-1 (вып.1)	2ПБ 13-1-п	26	54	-
2	Серия 1.038.1-1 (вып.1)	2ПБ 19-3-п	16	81	-
3	Серия 1.038.1-1 (вып.1)	2ПБ 16-2-п	24	65	-
4	Серия 1.038.1-1 (вып.1)	2ПБ 10-1-п	12	43	-

Таблица А.5 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	
ПР-4	



## Приложение Б

### Дополнения к организационно-технологическому разделу

Таблица Б.1 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
<b>1 Земляные работы</b>			
«Срезка растительного слоя грунта	1000м <sup>2</sup>	1,457	Ссрезки = $(23,22+20) \cdot (13,72+20) = 1457,0 \text{ м}^2$
Планировка площадки бульдозером	1000м <sup>2</sup>	1,457	Сплан = $(23,22+20) \cdot (13,72+20) = 1457,0 \text{ м}^2$
Разработка грунта экскаватором 0,65 м <sup>3</sup>			Суглинок $\alpha=63^\circ$ , $m=0,5$  $F_H = A_H \cdot B_H$ $F_H = (23,22+13,2) \times 2 \times 2 = 145,7 \text{ м}^2$ [3] $A_B = A_H + 2 \cdot m \cdot H = 23,22 + 2 \cdot 0,5 \cdot 1,3 = 24,42 \text{ м}$ $B_B = B_H + 2 \cdot m \cdot H = 13,72 + 2 \cdot 0,5 \cdot 1,3 = 14,92 \text{ м}$  $F_B = A_B \cdot B_B$ $F_B = (24,42+14,92) \times 2 \times 2 = 157,4 \text{ м}^2$
На вымет	1000м <sup>3</sup>	0,212	
С погрузкой	1000м <sup>3</sup>	0,079	$V_{\text{кот.}} = 0,33 \cdot H_{\text{котл}} (F_B + F_H + \sqrt{F_B} \cdot \sqrt{F_H})$ $V_{\text{кот.}} = 0,33 \cdot 1,3 \cdot (145,7 + 157,4 + \sqrt{145,7} \cdot \sqrt{157,4}) = 212,0 \text{ м}^3$  $V_{\text{обр}} = (V_o - V_k) \cdot k_p$ $V_k = 17,9 + 60,6 = 78,5 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр}} = (212,0 - 78,5) \cdot 1,03 = 137,5 \text{ м}^3$

## Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Ручная зачистка дна котлована	м <sup>3</sup>	35,2	$V_{\text{ручной разработки}} = V_{\text{песчаной подготовки}} =$ $((B_{\text{ФЛ1}}+2*0,1)*L_{\text{ФЛ1}}*n_{\text{ФЛ1}}+(B_{\text{ФЛ2}}+2*0,1)*L_{\text{ФЛ2}}*n_{\text{ФЛ2}}+(B_{\text{ФЛ3}}+2*0,1)*L_{\text{ФЛ3}}*n_{\text{ФЛ3}}*...))*0,1 =$ $((1,0+0,2)*28,84*2+(1,0+0,2)*7,2*4+(1,0+0,2)*11,74*4+(1,0+0,2)*10,76*2+(1,0+0,2)*5,52*4+(1,0+0,2)*7,62*1+(1,2+0,2)*26,84*2+(1,2+0,2)*14,4*2+(1,2+0,2)*10,8*1)*0,1 = (69,22+34,56+56,35+25,82+26,5+9,14+75,15+40,32+15,12)*0,1 = 352,18*0,1 = 35,22 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,3 \text{ м}$ .	1000м <sup>2</sup>	0,146	$F_{\text{упл.}} = F_{\text{н}}$ $F_{\text{упл.}} = 145,7 \text{ м}^2$
Обратная засыпка котлована	1000м <sup>3</sup>	0,138	$V_{\text{обр}} = 137,5 \text{ м}^3$
<b>2 Основания и фундаменты</b>			
Устройство основания	100шт	0,28	-
Подбетонка под фундаменты $\delta - 100 \text{ мм}$	100м <sup>3</sup>	0,036	$V_{\text{столб}} = (1,5 \times 1,5) \times 0,1 \times 3 = 0,68 \text{ м}^3$ $\text{Ленточный фундамент под стены (ростверк)}$ $V_{\text{лент}} = (23,22+13,72+5,61+6,0+4,8+3,2+6,82+10,42) \times 0,4 \times 0,1 = 2,95 \text{ м}^3$ $V_{\text{подб.}} = 0,68+2,95=3,63 \text{ м}^3 \gg [3]$
«Монтаж столбчатых фундаментов	100шт	0,03	Фундаменты под колонны

## Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Монтаж фундаментов монолитных ленточных	100м <sup>3</sup>	0,146	Н = 0,5 м. $V_{\text{лент}} = (23,22+13,72+5,61+6,0+4,8+3,2+6,82+10,42) \times 0,4 \times 0,5 = 14,6 \text{ м}^3$
Монтаж фундаментных блоков	100шт	0,88	Блоки ФБС 12.4.6 46 шт. 103,4 т Блоки ФБС 12.4.3 42 шт. 88,6 т N = 46+42 = 88 шт.
Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м <sup>2</sup>	1,05	Столбчатый фундамент $F = (1,5+1,5) \times 2 \times 0,45 \times 3 + (1,0+1,0) \times 2 \times 0,7 \times 3 = 16,5 \text{ м}^2$ Ленточный фундамент $F = (23,22+13,72+5,61+6,0+4,8+3,2+6,82+10,42) \times 0,5 = 36,9 \text{ м}^2$ Блоки подземной части: $F = (23,22+13,72+5,61+6,0+4,8+3,2+6,82+10,42) \times 0,7 = 51,7 \text{ м}^2$ $F_{\text{верт.}} = 16,5+36,9+51,7 = 105,1 \text{ м}^2$
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м <sup>2</sup>	0,363	$F_{\text{столб}} = (1,5 \times 1,5) \times 3 = 6,8 \text{ м}^2$ $F_{\text{лент}} = (23,22+13,72+5,61+6,0+4,8+3,2+6,82+10,42) \times 0,4 = 29,5 \text{ м}^2$ $F = 6,8+29,5 = 36,3 \text{ м}^2$
Кладка стен цоколя из керамического кирпича	м <sup>3</sup>	21,2	$F_{\text{ст}} = (23,2+13,7+23,2+13,7) \times 0,4 = 29,5 \text{ м}^2$ $V = 29,8 \times 0,71 = 21,2 \text{ м}^3$
<b>3 Надземная часть</b>			
Установка колонн	100шт.	0,24	Колонны» [3]
«Установка колонн	100шт.	0,24	АР раздел
Укладка в многоэтажных зданиях ригелей перекрытий и покрытий	100шт.	0,06	АР раздел
Кладка наружных стен с облицовкой кирпичом при высоте этажа до 4м	м <sup>3</sup>	363,6	$F = (23,2+13,72) \times 2 \times 8,62 - 92,4 - 24,2 - 7,8 = 512,1 \text{ м}^2$ $V_{\text{общ}} = 512,1 \times 0,71 = 363,6 \text{ м}^3$
Утепление наружных стен здания	100м <sup>2</sup>	5,121	$F = (23,2+13,72) \times 2 \times 8,62 - 92,4 - 24,2 - 7,8 = 512,1 \text{ м}^2$

## Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Укладка в многоэтажных зданиях плит перекрытий	100шт	0,38	Сборные многопустотные железобетонные по ГОСТ 26434-2015 по серии 1.041-3.1.
Кладка внутренних стен из керамического кирпича толщиной 380 мм	м <sup>3</sup>	136,0	$F = (7,6+5,2+3,6+2,8+3,7+2,4)*2*8,62-26,8 = 409,4 \text{ м}^2$ $V_{\text{общ}} = 409,4*0,38 = 155,6 \text{ м}^3$
Кладка перегородок из керамического кирпича толщиной 120 мм	м <sup>3</sup>	29,3	$F = (3,6+4,2+2,1+2,2+3,2+2,8)*2*7,62-31,8 = 244,0 \text{ м}^2$ $V_{\text{общ}} = 244,0*0,12 = 29,3 \text{ м}^3$
Устройство перемычек	100шт	2,18	Спецификация перемычек
Монтаж лестничных маршей	100шт	0,06	Ж/б лестничные марши по серии 1.251.1-4 в.1.
Монтаж лестничных площадок	100шт	0,06	Ж/б лестничные площадки по серии 1.252.1-4 в.1.
Укладка в многоэтажных зданиях плит покрытия	100шт	0,38	Сборные многопустотные толщиной по серии 1.041-3.1.
<b>4 Кровля</b>			
Устройство пароизоляции в 1 – слой	100м <sup>2</sup>	3,22	$F_{\text{кр}} = 23,22*13,2*1,05 = 322,0 \text{ м}^2$
Монтаж утеплителя	100м <sup>2</sup>	3,22	$F_{\text{кр}} = 23,22*13,2*1,05 = 322,0 \text{ м}^2$
Устройство металлоконстр.	100м <sup>2</sup>	3,22	$F_{\text{кр}} = 23,22*13,2*1,05 = 322,0 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции	100м <sup>2</sup>	3,22	$F_{\text{кр}} = 23,22*13,2*1,05 = 322,0 \text{ м}^2$
Устройство стропильных конструкций кровли	100м <sup>2</sup>	3,22	$F_{\text{кр}} = 23,22*13,2*1,05 = 322,0 \text{ м}^2$ » [3]
«Монтаж покрытия кровли из профлиста	100м <sup>2</sup>	3,22	$F_{\text{кр}} = 23,22*13,2*1,05 = 322,0 \text{ м}^2$
<b>5 Полы</b>			
Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta - 10$ мм.	100м <sup>2</sup>	9,2	$F_{\text{эт}} = 23,22 \cdot 13,2 = 306,5 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 306,5*3 = 920,0 \text{ м}^2$

## Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м <sup>2</sup>	9,0	$F_{\text{лэт}} = 23,22 \cdot 13,2 = 306,5 \text{ м}^2$
Устройство керамической плитки пола	100м <sup>2</sup>	4,153	Помещения 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 201, 202, 203, 206 $F = 6,08 + 7,34 + 6,73 + 6,39 + 7,15 + 247,73 + 5,75 + 2,27 + 6,73 + 7,34 + 6,73 + 105,1 = 415,3 \text{ м}^2$
Устройство пола из ламинированной доски	100м <sup>2</sup>	1,982	$F = 920,0 - 306,5 - 415,3 = 198,2 \text{ м}^2$
<b>6 Окна, двери</b>			
Монтаж окон	100м <sup>2</sup>	0,924	$F = 92,4 \text{ м}^2$
Монтаж витражей	100м <sup>2</sup>	0,292	$F = 29,2 \text{ м}^2$
Монтаж дверей	100м <sup>2</sup>	0,664	Общая площадь дверей $F = 66,4 \text{ м}^2$ - в наружных стенах $F = 7,80 \text{ м}^2$ - во внутренних стенах $F = 26,8 \text{ м}^2$ - в перегородках $F = 66,4 - 7,8 - 26,8 = 31,8 \text{ м}^2$
<b>7 Отделочные работы</b>			
Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м <sup>2</sup>	6,13	$F_{\text{эт}} = 23,22 \cdot 13,2 = 306,5 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 306,5 \cdot 2 = 613,0 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренней поверхности наружных стен	100м <sup>2</sup>	4,383	$F = (23,2 + 13,72) \cdot 2 \cdot 7,62 - 92,4 - 24,2 - 7,8 = 438,3 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренней поверхности внутренних стен и перегородок с двух сторон	100м <sup>2</sup>	12,04	$F_{\text{вн ст}} = (7,6 + 5,2 + 3,6 + 2,8 + 3,7 + 2,4) \cdot 2 \cdot 7,62 - 26,8 = 358,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{пер}} = (3,6 + 4,2 + 2,1 + 2,2 + 3,2 + 2,8) \cdot 2 \cdot 7,62 - 31,8 = 244,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{шт}} = (358 + 244) \cdot 2 = 1204 \text{ м}^2$
Монтаж подвесных потолков	100м <sup>2</sup>	3,22	Из внутренней отделки помещений $F = 203,0 \text{ м}^2$ » [3]

## Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

«Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м <sup>2</sup>	2,48	Стены помещений санитарно – бытового назначения $F_{\text{стен.плит}} = L_{\text{стен}} \cdot h_{\text{плитки}}$ $F_{\text{стен.плит.}} = 248,0 \text{ м}^2$
Окраска водоэмульсионной краской потолков	100м <sup>2</sup>	4,10	Из внутренней отделка помещений $F = 613,0 - 203,0 = 410,0 \text{ м}^2$
Окраска водоэмульсионной краской стен	100м <sup>2</sup>	12,04	Фокр. стен = 1204,0 м <sup>2</sup>
<b>8 Благоустройство территории</b>			
Посадка деревьев, кустов	шт	32	Технико-экономические показатели СПОЗУ
Засев газона	100м <sup>2</sup>	25,0	Технико-экономические показатели СПОЗУ
Устройство асфальтобетонных покрытий	100м <sup>2</sup>	48,0	Технико-экономические показатели СПОЗУ
Устройство отмостки	100м <sup>2</sup>	0,738	$F_{\text{отм}} = (23,2+13,7+23,2+13,7) \cdot 1,0 = 73,8 \text{ м}^3 \gg [3]$

Таблица Б.2 – Потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
«Наименование	Ед. изм	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на вес объем работ
2	3	4	5	6	7	8
Подбетонка под фундаменты $\delta - 100$ мм	1 м <sup>2</sup>	124,5	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	124,5/1,12
	т	0,36	Арматура А400, А240	т	0,045	0,36
	1 м <sup>3</sup>	3,6	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	3,6/7,8
Монтаж фундаментов ленточных	1 м <sup>2</sup>	124,5	Опалубка металлическая 80кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	124,5/1,12
	т	3,25	Арматура А400, А240	т	0,045	3,25
	1 м <sup>3</sup>	14,6	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	14,6/31,8

## Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Монтаж столбчатых фундаментов под колонны	100шт	0,03	Фундаменты под колонны	шт/т	1/1,12	3,0/3,36
Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м <sup>2</sup>	1,05	Битумы строительный БН – 70/30	м <sup>2</sup> /т	1/0,001	105,0/0,105» [3]
«Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м <sup>2</sup>	0,363	Битумы строительный БН – 70/30	м <sup>2</sup> /т	1/0,001	36,3/0,036
Кладка стен цоколя из керамического кирпича	м <sup>3</sup>	21,2	Керамический кирпич	м <sup>3</sup> /т	1/1,8	21,2/38,2
			Цементно-песчаный раствор 1 м <sup>3</sup> кладки = 0,3 м <sup>3</sup> раствора V=21,2·0,3 = 6,36 м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/1,8	6,36/11,4
Установка колонн	100шт.	0,24		шт/т	1/2,1	24/6,3
Установка колонн в здании до 5 т, масса колонн до 2 т	100шт.	0,24		шт/т	1/2,1	24/6,3
Укладка в многоэтажных зданиях ригелей перекрытий и покрытий	100шт.	0,06	Ригели	шт/т	1/1,6	6/9,6
Кладка наружных стен с облицовкой кирпичом при высоте этажа до 4м толщиной 710 мм	м <sup>3</sup>	363,6	Керамический кирпич	м <sup>3</sup> /т	1/1,8	363,6/611,2
			Цементно-песчаный раствор 1 м <sup>3</sup> кладки = 0,3 м <sup>3</sup> раствора V=363,6·0,3 = 98,9 м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/1,8	98,9/177,9
Утепление наружных стен здания	100м <sup>2</sup>	5,121	Утеплитель	м <sup>2</sup> /т	1/0,004	438,3/0,76

## Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Укладка в многоэтажных зданиях плит перекрытий	100шт	0,76	Сборные многопустотные железобет. по ГОСТ 26434-2015.	шт/т	1/3,0	76/238» [3]
«Кладка внутренних стен из керамического кирпича толщиной 380 мм	м³	136,0	Керамический кирпич	м³/т	1/1,8	136,0/244,8
			Цементно-песчаный раствор 1 м³ кладки = 0,3 м³ раствора $V=136 \cdot 0,3 = 40,8 \text{ м}^3$	м³/т	1/1,8	40,8/73,4
Кладка перегородок из керамического кирпича толщиной 120 мм	м³	29,3	Керамический кирпич	м³/т	1/1,8	29,3/52,7
			Цементно-песчаный раствор 1 м³ кладки = 0,3 м³ раствора $V=29,3 \cdot 0,3 = 8,8 \text{ м}^3$	м³/т	1/1,8	8,8/15,8
Устройство перемычек	100шт	2,18	Перемычки жб	шт/т	1/0,16	38/6,1
Монтаж лестничных маршей	100шт	0,06	Лестничные марши	шт/т	1/2,1	6/12,6
Монтаж лестничных площадок	100шт	0,06	Лестничные площадки	шт/т	1/1,9	6/11,4
«Укладка в многоэтажных зданиях плит покрытия	100шт	0,26	Сборные многопустотные железобет. по ГОСТ 26434-2015.	шт/т	1/1,9	26/49,4
Устройство пароизоляции в 1 – слой	100м²	3,22	Слой – нетканое полиэфирное полотно Унифлекс П ТУ 5774-001-1725162-99	м²/т	1/0,006	322/0,193



## Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Монтаж утеплителя	100м <sup>2</sup>	3,22	Утеплитель – минераловатные плиты Пеноплекс	м <sup>2</sup> /т	1/0,0025	322/0,81
Устройство стропильных конструкций кровли	100м <sup>2</sup>	3,22	Стропильные конструкции	м <sup>2</sup> /т	1/0,02	322/7,2
Монтаж покрытия кровли из металлочерепицы	100м <sup>2</sup>	3,22	Металлочерепица	м <sup>2</sup> /т	1/0,001	322/0,32
Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 10 мм.	100м <sup>2</sup>	9,2	Цементно-песчаный раствор М150 γ=1600 кг/м <sup>3</sup> V=920×0,1 = 92,0 м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/1,6	92/164,1
Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м <sup>2</sup>	9,0	Мастика гидроизоляционная Bitumast 4,2кг/5 л – расход 1,5кг/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,0015	900/1,22
Устройство керамической плитки пола	100м <sup>2</sup>	4,153	Плитка керамогранитная 400×400мм, δ – 10мм., масса 1шт. – 1,3 кг; масса 1 м <sup>2</sup> – 14,44 кг	м <sup>2</sup> /т	1/0,014	415,3/6,2
Устройство пола из ламинированной доски	100м <sup>2</sup>	1,982	Доска ламинир.	м <sup>2</sup> /т	1/0,002	198,2/0,4» [3]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№ п/п	«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена, рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
				Чел- час	Маш- час	Объем работ	Чел-дн.	Маш-см.	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1. Земляные работы</b>									
1	Срезка растительного слоя грунта	1000м <sup>2</sup>	01-01-024-02	7,47	0,57	1,457	1,36	0,10	Машинист 5 р.
2	Планировка площадки бульдозером	1000м <sup>2</sup>	01-01-036-03	0,17	0,17	1,457	0,03	0,03	Машинист 5 р. -
3	Разработка грунта экскаватором	1000м <sup>3</sup>	01-01-003-07	7,03	15,3	0,398	0,35	0,76	Разнорабочий 3 р. Машинист 5 р.
4	Ручная зачистка дна котлована	100м <sup>3</sup>	01-02-057-03	48,0	-	35,2	211,20	-	Разнорабочий 2 р.
5	Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,3$ м.	1000м <sup>2</sup>	01-02-001-02	1,38	3,74	0,307	0,05	0,14	Машинист 5 р.» [3]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

6	«Обратная засыпка котлована	1000м <sup>3</sup>	01-03-031-04	-	3,50	0,329	-	0,14	Машинист 5 р.
<b>2. Фундаменты и подземная часть здания</b>									
7	Устройство основания	м <sup>3</sup>	05-01-001-01	3,09	1,78	36,2	13,98	8,05	Бетонщик 4 р. 3 р. Машинист 5 р.
8	Подбетонка под фундамента δ – 100 мм	100м <sup>3</sup>	06-01-001-01	135	18,12	0,079	1,33	0,18	Бетонщик 4 р. 3 р.
9	Монтаж фундаментов ленточных	100м <sup>3</sup>	06-01-001-10	337	28,39	0,61	25,70	2,16	Бетонщик 4 р. 3 р. Машинист 5 р.
10	Монтаж столбчатых фундаментов под колонны	100шт	07-01-001-05	135,52	52,77	0,03	0,51	0,20	Монтажник 4 р. 3 р. Машинист 5 р.
11	Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м <sup>2</sup>	08-01-003-02	14,30	9,2	2,67	4,77	3,07	Изолировщик 4 р. 3 р.
12	Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м <sup>2</sup>	08-01-003-02	14,30	9,2	0,886	1,58	1,02	Изолировщик 4 р. 3 р.
13	Кладка стен цоколя из керамического кирпича	м <sup>3</sup>	08-01-001-04	5,26	0,13	21,2	13,94	0,34	Каменщики 4 р., 3 р. Машинист 5 р.» [3]

## Продолжение приложения Б

### Продолжение таблицы Б.3

4. Надземная часть									
14	«Установка колонн	100шт.	07-01-011-17	540,96	76,72	0,03	2,03	0,29	Монтажник 4 р. 3 р. Машинист 5 р.
15	Установка колонн вспомогательных	100шт.	07-01-011-17	540,96	76,72	0,03	2,03	0,29	Монтажник 4 р. 3 р. Машинист 5 р.
16	Укладка в многоэтажных зданиях ригелей перекрытий и покрытий	100шт.	07-01-020-02	1310,8	73,75	0,06	9,83	0,55	Монтажник 4 р. 3 р. Машинист 5 р.
17	Кладка наружных стен с облицовкой кирпичом при высоте этажа до 4м толщиной 710 мм	1 м <sup>3</sup>	08-01-001-04	5,26	0,13	329,5	216,65	5,35	Каменщики 4 р., 3 р. Машинист 5 р.» [3]

# Продолжение приложения Б

## Продолжение таблицы Б.3

18	«Утепление наружных стен стен здания	100м <sup>2</sup>	15-01-081-01	298,0	-	4,383	163,27	-	Монтажник 4 р 3 р
19	Укладка в многоэтажных зданиях плит перекрытий	100шт	07-01-029-06	311,78	36,78	0,38	14,81	1,75	Монтажник 4 р. 3 р. Машинист 5 р.
20	Кладка внутренних стен из керамического кирпича толщиной 380 мм	м <sup>3</sup>	08-01-001-07	4,78	0,11	136,0	81,26	1,87	Каменщики 4 р., 3 р. Машинист 5 р.
21	Кладка перегородок из керамического кирпича толщиной 120 мм	м <sup>3</sup>	08-02-002-01	146,32	2,15	29,3	535,90	7,87	Монтажник 4 р 3 р
22	Устройство перемычек	100шт	07-01-021-01	96,75	35,84	2,18	26,36	9,77	Монтажник 4 р. 3 р. Машинист 5 р.
23	Монтаж лестничных маршей	100шт	07-01-047-03	347,48	82,25	0,06	2,61	0,62	Монтажник 4 р. 3 р. Машинист 5 р.
24	Монтаж лестничных площадок	100шт	07-01-047-02	286,79	54,72	0,06	2,15	0,41	Монтажник 4 р. 3 р. Машинист 5 р.
25	Укладка в многоэтажных зданиях плит покрытия	100шт	07-01-029-06	311,78	36,78	0,38	10,13	1,20	Монтажник 4 р. 3 р. Машинист 5 р.» [3]

## Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

5. Кровля									
26	«Устройство пароизоляции в 1 – слой	100м <sup>2</sup>	12-01-002-08	28,73	7,6	3,22	11,56	3,06	Кровельщик 4 р. 3 р.
27	Монтаж утеплителя	100м <sup>2</sup>	12-01-013-03	16,06	0,08	3,22	6,46	0,03	Теплоизолировщик 4 р 3 р
28	Устройство конструкций кровли	100м <sup>2</sup>	12-01-014-02	8,56	1,52	3,22	3,45	0,61	Кровельщик 4 р. 3 р.
29	Устройство гидроизоляции	100м <sup>2</sup>	12-01-017-01	23,33	1,27	3,22	9,39	0,51	Бетонщики 3 р. 2 р.
30	Устройство стропильных конструкций кровли	100м <sup>2</sup>	10-02-035-01	58,1	0,63	3,22	23,39	0,25	Кровельщик 4 р. 3 р.
31	Монтаж покрытия кровли из профлиста	100м <sup>2</sup>	12-01-020-01	173,87	1,68	3,22	69,98	0,68	Кровельщик 4 р. 3 р.
6. Полы									
32	Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta$ – 10 мм.	100м <sup>2</sup>	11-01-011-01	23,33	1,27	9,20	26,83	1,46	Бетонщики 3 р. 2 р.
33	Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м <sup>2</sup>	11-01-004-05	25	0,67	9,00	28,13	0,75	Гидроизолировщик 4 р.» [3]

## Продолжение приложения Б

### Продолжение таблицы Б.3

34	«Устройство керамической плитки пола	100м <sup>2</sup>	11-01-047-01	310,42	1,73	4,153	161,15	0,90	Плиточники 5 р. 4 р 3 р.
35	Устройство пола из ламинированной доски	100м <sup>2</sup>	11-01-034-04	25,61	-	1,982	6,34	-	Монтажники 5 р. 4 р 3 р.
<b>7. Окна, двери</b>									
36	Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами	100м <sup>2</sup>	10-01-034-01	170,75	1,76	0,924	19,72	0,20	Монтажники 5 р. 4 р.. 3 р. Машинист 5 р.
37	Монтаж витражей	100м <sup>2</sup>	09-04-010-01	178,30	7,09	0,292	6,51	0,26	Монтажники 5 р. 4 р.. 3 р. Машинист 5 р.
38	Монтаж дверей	100м <sup>2</sup>	10-01-039-01	89,53	13,04	0,664	7,43	1,08	Плотник 4 р. – 2 чел. 3 р» [3]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

8. Отделочные работы									
39	«Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м <sup>2</sup>	15-02-015-01	65,66	4,99	6,13	50,31	3,82	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
40	Оштукатуривание внутренней поверхности наружных стен	100м <sup>2</sup>	15-02-015-01	65,66	4,99	4,383	35,97	2,73	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
41	Оштукатуривание внутренней поверхности внутренних стен и перегородок с двух сторон	100м <sup>2</sup>	15-02-015-01	65,66	4,99	12,04	98,82	7,51	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
42	Монтаж подвесных потолков	100м <sup>2</sup>	15-01-047-15	102,46	0,76	3,22	41,24	0,31	Монтажник 4р, 3р
43	Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м <sup>2</sup>	15-01-019-01	112,57	-	2,48	34,90	-	Плиточник 5 р. 4р.
44	Окраска вододисперсионной краской потолков	100м <sup>2</sup>	15-04-007-01	43,56	-	4,10	22,32	-	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.» [3]



Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

45	«Окраска краской стен	100м <sup>2</sup>	15-06-001-02	46,95	-	12,04	70,66	-	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
<b>9. Благоустройство территории</b>									
46	Посадка деревьев, кустов	шт	47-01-009-10	15,6	-	32	62,40	-	Разнорабочий 3 р.
47	Засев газона	100м <sup>2</sup>	47-01-045-01	1,28	-	25,0	4,00	-	Разнорабочий 3 р.
48	Устройство асфальтобет. покрытий	100м <sup>2</sup>	27-07-001-01	15,12	-	48,0	90,72	-	Дорожный рабочий 4 р. 3 р.
49	Устройство отмотки	100м <sup>2</sup>	31-01-025-01	34,88	3,24	0,738	3,22	0,30	Бетонщик 4 р. 3 р.» [3]
-	<b>ИТОГО ОСНОВНЫХ СМР:</b>	-	-	-	-	-	<b>2236,73</b>	<b>70,65</b>	-
-	Подготовительные работы	%	10	-	-	-	223,67	-	-
-	Санитарно-технические работы	%	7	-	-	-	156,57	-	-
-	Электромонтажные работы	%	5	-	-	-	111,84	-	-
-	Неучтенные работы	%	10	-	-	-	223,67	-	-
-	<b>ВСЕГО:</b>	-	-	-	-	-	<b>2952,49</b>	<b>70,65</b>	-

# Продолжение приложения Б

Таблица Б.4 – Ведомость потребности в складах

«Наименование материала	Общий расход материалов, робщ	Период потребления, т, дн.	Норма запаса, тн, дн.	Коэффициенты неравномерности		Расчетный запас материала, рскл	Количество материала на 1 м² склада, q	Коэффициент использования площади склада, кп	Расчетная площадь склада, стр, м²
				K1	K2				
открытые склады									
Кирпич	204615	27	5	1,1	1,3	5434,18	2	0,7	64
Плиты	127	10	5	1,1	1,3	32,39	0,7	0,7	57
Арматура	6.3	9	5	1,1	1,3	132,13	0,8	0,7	6
Металлические конструкции	93.3	5.5	5	1,1	1,3	13,42	0,8	0,7	53
навесы									
Линокрот	223	6.5	5	1,1	1,3	324,13	20	0,6	9.5
Плиты минераловатные «Rockwool»	33.9	4	5	1,1	1,3	209,73	25	0,6	17.5
Кровельный материал	1116	2	5	1,1	1,3	122,57	5	0,6	33
закрытые склады									
Гипсокартонные листы	2035	18	5	1,1	1,3	3574,00	200	0,7	20.0
Блоки оконные	215	2.5	5	1,1	1,3	15,32	20	0,7	6.5
Блоки дверные	187	2	5	1,1	1,3	307,45	100	0,7	7.5» [3]