

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Здание столовой на 30 мест в составе объектов управления магистрального газопровода «Сила Сибири», расположенных в сейсмоопасной зоне

Обучающийся

А.Н. Ткаченко

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. техн. наук, М.В. Безруков

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

Консультанты

канд. техн. наук, М.В. Безруков

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

д-р техн. наук, С.Н. Шульженко

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

В.Н. Чайкин

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

канд. экон. наук, доцент, А.Е. Бугаев

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

канд. техн. наук, А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2023

Аннотация

Тема выпускной квалификационной работы, следующая: «Здание столовой на 30 мест в составе объектов управления магистрального газопровода «Сила Сибири», расположенных в сейсмоопасной зоне».

Данная работа состоит из пояснительной записки, объемом 153 печатных страниц, а также графической части, которая содержит 8 листов формата А1.

Цель выпускной квалификационной работы – разработка комплексных решений проектирования здания столовой на 30 мест с проработкой следующих частей:

- архитектурно-планировочный раздел, в котором освещены вопросы объемно-планировочного решения;
- расчетно-конструктивный раздел, в котором выполнен расчет фундамента столовой;
- раздел технологии строительства, в котором рассмотрены вопросы монтажа панелей перекрытия;
- раздел организации и планировании строительства, в котором рассмотрены вопросы календарного планирования и организации строительной площадки;
- раздел экономики строительства, в котором выполнены сметные расчеты;
- раздел безопасности и экологичности объекта, в котором рассмотрены вопросы безопасного производства работ, обеспечения пожарной и экологической безопасности.

Содержание

Введение	6
1 Архитектурно-планировочный раздел	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка	8
1.3 Объемно-планировочное решение	9
1.4 Конструктивное решение здания и его элементов	11
1.4.1 Фундаменты	11
1.4.2 Наружные и внутренние стены	12
1.4.3 Перегородки	13
1.4.4 Перекрытия и покрытия	13
1.4.5 Монолитные рамы	14
1.4.6 Погрузочно-разгрузочная платформа	14
1.4.7 Кровля	14
1.4.8 Полы	15
1.4.9 Отделка помещений	15
1.4.10 Элементы заполнения проемов	15
1.5 Архитектурно-художественные решения	16
1.6 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций	16
1.6.1 Теплотехнический расчёт наружной стены	18
1.6.2 Теплотехнический расчёт покрытия	19
1.7 Инженерные коммуникации здания	21
2 Расчетно-конструктивный раздел	22
2.1 Исходные данные	22
2.2 Анализ инженерно-геологических условий строительства	22
2.3 Определение глубины промерзания грунтов	24
2.4 Определение нагрузок	25
2.6 Расчёт фундамента по несущей способности	30
2.7 Конструирование ленточного фундамента	32

2.8	Расчёт фундамента по деформациям	32
2.9	Расчёт армирования ленточного фундамента	34
3	Технология строительства	36
3.1	Область применения	36
3.2	Технология и организация выполнения работ	36
3.2.1	Требования законченности подготовительных работ.....	37
3.2.2	Определение объемов работ, расхода материалов и изделий	37
3.2.3	Выбор монтажных кранов.....	38
3.2.4	Технология производства работ.....	40
3.3	Требования к качеству и приемки работ	45
3.4	Калькуляция затрат труда и машинного времени	45
3.5	График производства работ	45
3.6	Безопасность труда	46
3.7	Потребность в материально-технических ресурсах.....	47
3.8	Технико-экономические показатели	47
4	Организация и планирование строительства	48
4.1	Основные проектные решения по организации строительного производства.....	48
4.2	Определение объемов строительно-монтажных работ	49
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	49
4.4	Подбор строительных машин для производства работ	49
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	50
4.6	Разработка календарного плана производства работ	50
4.6.1	Определение нормативной продолжительности строительства	50
4.6.2	Проектирование календарного графика производства работ.....	51
4.6.3	График движения строительных машин и график поступления строительных материалов, изделий и конструкций	52
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	52

4.7.1	Расчёт и подбор временных зданий	52
4.7.2	Расчет площадей складов	53
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	55
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения	57
4.8	Проектирование строительного генерального плана	59
4.9	Технико-экономические показатели ППР	61
5	Экономика строительства	63
5.1	Пояснительная записка	63
5.2	Сметные расчеты стоимости строительства, благоустройства и озеленения	65
6	Безопасность и экологичность технического объекта	72
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта	73
6.2	Идентификация профессиональных рисков	73
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	74
6.4	Обеспечение пожарной безопасности объекта	74
6.5	Обеспечение экологической безопасности	75
	Заключение	76
	Список используемой литературы и используемых источников	77
	Приложение А Дополнение к архитектурно-планировочному разделу	81
	Приложение Б Дополнение к расчетно-конструктивному разделу	93
	Приложение В Дополнительные материалы к разделу технологии строительства	99
	Приложение Г Дополнение к разделу организации строительства	111
	Приложение Д Дополнение к разделу безопасности и экологичности объекта	150

Введение

«Сила Сибири» является магистральным газопроводом, предназначенным для транспортировки газа в Восточной России. Для обеспечения бесперебойной и безаварийной работы необходимы планово-предупредительные работы и своевременное обслуживание оборудования газотранспортной инфраструктуры.

Для решения данных задач создаются линейные-производственные управления, закрепленные на вверенном участке. Линейно-производственное управление – полноценная производственная база с собственными инженерными системами и коммуникациями, складами и мастерскими, жилыми и административно-бытовыми корпусами.

Однако, на масштабных стройках инфраструктурные объекты остаются в тени производственных гигантов, но именно они позволяют обеспечить комфортную и качественную работу сотрудников производственной базы.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка инфраструктурного объекта, а именно «Здание столовой на 30 мест в составе объектов управления магистрального газопровода «Сила Сибири», расположенных в сейсмоопасной зоне».

В зарубежной практике здания подобного назначения возводятся по технологии быстровозводимых зданий с применением металлоконструкций, что объясняется скоростью возведения. Данная технология также встречается в отечественной практике, однако приоритет отдается традиционной технологии капитального строительства с применением каменной кладки и конструкций из бетона. Традиционная технология имеет больший срок службы, несущую способность и высокий уровень пожаробезопасности.

Задачами выпускной квалификационной работы являются разработка основных разделов: архитектурно-планировочный и расчетно-конструктивный разделы, разделы технологии, организации и экономики строительства, раздел безопасности и экологичности объекта.

1 Архитектурно-планировочный раздел

В данном разделе рассмотрены проектные материалы, представляющие планы здания столовой, проработанные с учётом планировочной схемы.

1.1 Исходные данные

В качестве исходных данных принимаем территорию строительства здания столовой – город Алдан, Республика Саха. Климатический район – IД. Данная местность строительства относится к IV снеговому району, I ветровому району. Остальные исходные данные отражены в табличной форме (см. таблицу 1).

Таблица 1 – Исходные данные

Параметр	Показатель
«Зона влажности	сухая
Температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92	минус 41 °С.
Уровень ответственности здания	нормальный
Коэффициент надёжности по ответственности	1
Степень огнестойкости здания	II
Класс конструктивной пожарной опасности здания	С0
Класс пожарной опасности строительных конструкций	К0
Класс функциональной пожарной опасности	Ф 3.2
Сейсмичность района	7 баллов
Срок службы здания» [5]	не менее 50 лет

На основании результатов инженерно-геологических изысканий в геологическом отношении площадка находится в области несплошного

распространения многолетнемерзлых грунтов и расположена в зоне развития талых грунтов.

Грунтовые воды скважинами не вскрыты.

Степень агрессивного воздействия грунта на бетонные и железобетонные конструкции для бетона класса W4, W6, W8 на портландцементе, шлакопортландцементе и на сульфатостойких цементах неагрессивная.

Поверхность спланирована. Участок представлен следующими инженерно-геологическими элементами:

- проектируемая насыпь мощностью от 0,20 до 0,69 м;
- почвенно-растительный грунт мощностью от 0,1 до 0,15 м;
- слабый грунт, супесь текучая мощностью от 0 до 1,87 м;
- суглинок твердый, щебенистый мощностью от 0,9 до 2,5 м;
- супесь твердая, щебенистая (рухляк) мощностью от 1,4 до 1,5 м.
- скальный грунт доломит, прочный, очень плотный.

1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка

В административном отношении площадка проектируемого строительства находится в Республике Саха г. Алдан на улице Лесная, в северной части города.

Проектируемое здание столовой находится в составе вахтового жилого комплекса при линейно-производственном управлении магистрального газопровода. Вахтовый жилой комплекс включает в себя проектируемое здание столовой, существующее здание общежития на 150 мест и здания следующего этапа строительства, такие как здание спортивно-оздоровительного комплекса и контрольно-пропускной пункт [17].

«Вся территория огорожена забором. На въезде установлены ворота с калиткой, искусственная неровность полицейский и шлагбаум» [5].

Вертикальная планировка выполняется на всей площадке. Водоотвод решается при помощи водоотводных каналов.

В части благоустройства предусмотрено озеленение территории: лиственные и хвойные деревья местных пород, кустарники местных пород, газоны посевные. Возраст деревьев и кустарников – 2 года.

Благоустройством также предусмотрены скамейка со спинкой, урны для мусора и контейнер-мусоросборник [24].

Для проезда транспорта предусмотрены дороги шириной 6 м из дорожных плит железобетонных ПДН-АУ по серии 3.503.1-91. Движения людей осуществляется по тротуарам шириной 2 м из бетонных плит марки БК.7 по ГОСТ 17608-91*. Отмостка здания выполнена из тротуарной плитки БК.5 по ГОСТ 17608-91*.

1.3 Объемно-планировочное решение

Здание столовой на 30 мест – одноэтажное, отапливаемое, прямоугольное в плане формы (габариты по осям здания 13,2 × 43,0 м), с двускатной кровлей и не отапливаемым чердаком. Отметка низа карниза – плюс 4,400 м, отметка конька кровли – плюс 7,380 м, отметка конька фронтонов здания – плюс 8,050 м. Максимальная высота здания от уровня земли до конька фронтонов составляет 8,56 м.

«Высота этажа 3,5 м (от уровня чистого пола до низа перекрытия). Здание не имеет подвала. За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола здания, что соответствует абсолютной отметке на местности» [5] 671,23.

В таблице 2 представлены технико-экономические показатели здания.

В здании размещены помещения технологических циклов приготовления пищи: обеденный зал, горячий и холодные цеха, моечная посуды, мясорыбный, овощной и мучной цеха, кладовые сухих продуктов и

овощей, контора, помещение персонала с душевой и туалетом, загрузочная и технические помещения.

Помещения категорий В2, В3, В4 по взрывопожарной и пожарной опасности выделяются противопожарными перегородками 1-го типа с EI 45. Главный вход в здание – из общежития через переходную галерею и вестибюль.

Таблица 2 – Техничко-экономические показатели здания

Наименование	Количество
«Общая площадь здания	546,35 м ²
Строительный объем здания	3856,16 м ³
Высота помещений (до низа потолка)	3,0 м
Количество этажей	1
Подземных этажей	–
Высота здания» [5]	8,56 м

Выход на чердак предусмотрены из помещения венткамеры через люк-лаз, а также с кровли через слуховые окна. Доступ на кровлю осуществляется через наружную металлическую пожарную лестницу.

Вдоль оси 4 располагается погрузочно-разгрузочная платформа.

Для посетителей предусмотрены входные группы по фасадам В-А и 4-1, ведущие в вестибюль и обеденный зал. Со стороны фасада А-В предусмотрено два входа с погрузочно-разгрузочной платформы для работников столовой. Также имеется два отдельных входа в венткамеру и электрощитовую со стороны фасада 4-1.

В проектируемом здании допускается прибывание маломобильных групп М1-М3. Крыльца облицованы противоскользящей плиткой, что исключает скольжение. Входные группы имеют ширину проема 1300 мм.

«Пути движения МГН внутри здания запроектированы согласно нормативным требованиям к путям эвакуации людей из здания» [21].

Лестницы крылец запроектированы с проступью 300 мм и подступенком 150 мм.

План этажа и экспликация помещений предоставлена на листе № 4 в графической части работы.

1.4 Конструктивное решение здания и его элементов

Конструктивная схема – бескаркасная. Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой поперечных и продольных несущих и самонесущих стен в сочетании с горизонтальными дисками из железобетонных плит перекрытий, монолитными рамами (оси 1 и 4) и монолитным поясом.

1.4.1 Фундаменты

Фундаменты здания – ленточные монолитные с применением бетона [20] В25 F200 W6 и арматурной стали марки А500С и А240С по ГОСТ Р 52544-2006 и ГОСТ 5781-82*. Ширина подошвы фундаментов составляет 1200 мм, высота подошвы фундаментов составляет 300 мм, ширина стеновой части составляет 600 мм. Глубина заложения фундамента – минус 3,200 м.

Фундаменты под погрузочно-разгрузочную платформу выполнены из аналогичных материалов с шириной подошвы 1000 мм, высотой подошвы 300 мм, шириной стеновой части фундамента 300 мм, сечением подколонников 600×600 мм.

Полы здания и погрузочно-разгрузочной зоны выполнены по грунту.

Под фундаментами выполнена подготовка из бетона В7,5 толщиной 100 мм с выступами за графы фундамента на 100 мм. Под полами по грунту предусмотрена аналогичная подготовка.

Наружные поверхности фундамента соприкасающихся с грунтом обмазать составом «Базальт-Б» (по ТУ 2312-008-95956497-2011). Система

защитного покрытия «Базальт-Б» наносится в три слоя: 2 слоя эпоксидной грунтовки (200-250 мкм для первого слоя и 75-300 мкм для второго) и третьим слоем наносится полиуретановая эмаль (50-150 мкм). Общая толщина «сухого» слоя покрытия составляет 325-700 мкм.

Обратная засыпка пазух котлована выполняется местным непучинистым грунтом при его оптимальной влажности с послойным уплотнением слоев каждый 200 мм пневмотрамбовками до плотности сухого грунта не менее 1,65 т/м³. Не допускается обратная засыпка пазух котлована мерзлым грунтом.

1.4.2 Наружные и внутренние стены

Наружные несущие и ограждающие стены, внутренние продольные и поперечные стены выполнены из полнотелого керамического кирпича марки КР-р-по 250×120×65/1НФ/100/2.0/50/ГОСТ 530-2012 толщиной 380 мм [13] на цементно-песчаном растворе М50.

На чердаке предусмотрены столбики сечением 400×400 и высотой 450 мм. Материал аналогичен стенам, описанным выше.

Наружные стены утеплены жесткими гидрофобизированными теплоизоляционными плитами Rockwool Венти Баттс толщиной 170 мм и облицованы навесной вентилируемой фасадной системой с применением кассет алюминиевого композита «ALLUXE RF» толщиной 4 мм по несущей конструкции «U-Кон».

В проекте предусмотрены перемычки из сборного железобетона по ГОСТ 948-2016. Класс бетона перемычек по морозостойкости F150. Перемычки уложены на раствор марки М25. Глубина заделки перемычек составляет 250 мм при ширине проема до 1,5 м и 350 мм при ширине проема 1,5 м и более.

Проектом предусмотрены монолитные рамы в качестве перемычек в продольной внутренней стене по оси Б. Монолитные рамы выполнены из бетона марки В25 F150 W6 по ГОСТ 26633-2012 и арматурной стали класса А500С и А240 по ГОСТ Р 52544-2006 и ГОСТ 5781-82*. Сечения верхнего пояса рамы составляет 380×290(н) мм. Отметка низа – плюс 2,760 м.

Ведомость и спецификация перемычек и монолитных рам представлена в приложении А в таблицах А.1 и А.2 соответственно.

1.4.3 Перегородки

Перегородки тамбуров, форкамер и кассы выполнены из полнотелого керамического кирпича марки КР-р-по 250×120×65/1НФ/100/2.0/50/ГОСТ 530-2012 толщиной 120 мм на цементно-песчаном растворе М50.

Остальные помещения выгорожены перегородками поэлементной сборки из гипсоволокнистых листов на металлическом каркасе по серии 1.031.9-3.10, система KNAUF. Толщина перегородок составляет 100 мм, типы перегородок – С361 и С361в с минватой по ГОСТ 9573-2012 толщиной 75 мм.

Информацию по перемычкам см. параграф 1.4.2.

1.4.4 Перекрытия и покрытия

Плиты перекрытия многопустотные толщиной 220 мм по серии 1.141.1-32с, вып.1. Опирание плит составляет 120 мм. Плиты уложены на слой цементного раствора толщиной 10 мм, швы между плитами заделаны мелкозернистым бетоном В15.

В местах расположения технологических отверстий предусмотрены монолитные участки с применением бетона [22] марки В25, F150, W6 по ГОСТ 26633-2012 и арматурной стали класса А500С по ГОСТ Р 52544-2006, толщина монолитного участка составляет 100 мм. По двум продольным сторонам монолитного участка уложены балки из швеллера 27У по ГОСТ 8240-97, сталь 345-3. Балки укладываются на опорные подушки ОП-3 по серии 1.069.1-1, марка бетона В25, F150, W6. Поверх монолитного участка между швеллерами 27У уложен утеплитель Rockwool Руф Баттс Стяжка плотностью 160 кг/м³.

Проектом предусмотрен антисейсмический монолитный пояс по наружным и внутренним кирпичным стенам между плитами перекрытия. Пояс выполнен из бетона марки В25 F150 W6 и арматурной стали класса А500С и А240.

Монолитный антисейсмический пояс по внутренним стенам имеет высоту 220 мм и ширина – 140 и 380 мм.

По периметру наружных стен антисейсмический монолитный пояс имеет сложное конструктивное решение. Пояс состоит из нижнего пояса и верхнего, соединённого между собой монолитными столбиками сечением 260×260 мм, высотой 0,91 м, шаг столбиков составляет 2,8 м. Высота нижнего пояса – 230 мм, ширина – 260 и 380 мм. Высота верхнего пояса – 170 и 230 мм, ширина – 380 мм. Верхний пояс предназначен для опирания конструкции кровли. Пространство внутри наружного антисейсмического монолитного пояса заполняется керамическим кирпичом.

Спецификация плит перекрытия представлена в таблице А.3 в приложении А, схема расположения плит перекрытия предоставлена на листе № 4 в графической части работы

1.4.5 Монолитные рамы

По осям 1 и 4 проектом предусмотрены монолитные рамы. Стойки и верхний пояс рамы имеют сечение 400×380 мм. Рамы выполнены из бетона марки В25 F150 W6 по ГОСТ 26633-2012 и арматурной стали класса А500С и А240 по ГОСТ Р 52544-2006 и ГОСТ 5781-82*.

1.4.6 Погрузочно-разгрузочная платформа

Фундамент и полы по грунту описаны в параграфе 1.4.1.

Несущими конструкциями покрытия платформы являются балки из двутавра 20Ш1 по СТО ПСЧМ 20-93, по которым уложены прогоны из швеллера 18У по ГОСТ 27772-88. Покрытие выполнено из профилированного листа НС60-845-0,8 по ГОСТ 24045-2010.

Металлические балки покрытия опираются на колонны сечением из профиля 200×8 по ГОСТ 30245-2003, которые монтируются на фундамент.

1.4.7 Кровля

Кровля – металлочерепица системы «Металл Профиль», двускатная с уклоном 1:3. Водосток наружный неорганизованный. На кровле предусмотрены снегозадерживающие устройства.

Несущими элементами кровли являются стропильные ноги сечением 100×175(н) мм, прогоны 100×175(н) мм, поддерживающие стойки сечением

100×100 мм и связи сечением 25×100(h) мм. Обрешетка выполнена из доски 32×100 мм, контробрешетка выполнена из бруса 50×50 мм. Стойки опираются на металлические балки из двутавра 25Ш1 по СТО АСЧМ 20-93. Балки опираются на закладные детали в кладке стен чердака и опорные монолитные столбики из бетона В25.

Несущие конструкции выполнены из древесины хвойных пород по ГОСТ 8486-86* не ниже 2 сорта и влажностью не более 25%.

Состав покрытия кровли и чердачного перекрытия представлен на разрезах в графической части.

1.4.8 Полы

Материалом отделки полов является керамическая плитка по ГОСТ 6787-2001 и керамогранитная плитка 600х600 по ГОСТ 6787-2001. Подробный состав полов по назначениям помещений представлен в экспликации полов в таблице А.4 приложения А.

1.4.9 Отделка помещений

Отделкой потолков являются система типа «Армстронг» на металлическом каркасе и алюминиевые стальные панели Российского ПО «Албес». Стены отделаны керамической плиткой и окрашены водоэмульсионной краской. Ведомость отделки помещений представлена в таблице А.5 приложения А.

1.4.10 Элементы заполнения проемов

Окна выполнены по ГОСТ 30674-99 имеют профили ПВХ с тройным остеклением с двухкамерным стеклопакетом с толщиной воздушных прослоек 12 мм.

Внутренние двери – деревянные по ГОСТ 6629-88, из ПВХ профилей по ГОСТ 30970-2014.

Противопожарные двери – металлический по серии 1.036.2-3.02.

Наружные двери и двери в тамбурах – металлические по ГОСТ 31173-2003.

Спецификация элементов заполнения дверных и оконных проемов представлена в таблице А.5 приложения А.

1.5 Архитектурно-художественные решения

Цветовые решения приняты в соответствии с единым фирменным стилем линейно-производственного управления.

Материал отделки фасадов – кассеты из алюминиевого композита «ALLUTEX FR». Цоколь облицован керамогранитной плиткой. На листе № 2 в графической части представлена ведомость отделки фасадов с указанием материалов отделки и номером цвета.

1.6 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций

Градусосутки отопительного периода (ГСОП) определим по формуле 1:

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{от}) \cdot z_{от} \quad (1)$$

где $t_{в}$ – «расчетная средняя температура внутреннего воздуха, принимаем $t_{в} = 22 \text{ }^{\circ}\text{C}$;

$t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$, для периода со средне суточной температурой не более $8 \text{ }^{\circ}\text{C}$, принимаем $t_{от} = -13,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$;

$z_{от}$ – продолжительность, сутки, отопительного периода для периода со средне суточной температурой не более $8 \text{ }^{\circ}\text{C}$, принимаем $z_{от} = 263$ дней» [19].

$$\text{ГСОП} = (22 - (-13,6)) \cdot 263 = 9362,8 \text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут.}$$

«Нормируемые значения сопротивлений теплопередаче определим по формуле 2:

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

где ГСОП – градусосутки отопительного периода» [19].

Определяем «коэффициенты a и b :

– для наружных стен $a = 0.0003$ и $b = 1.2$;

– для покрытий» [19, таблица 3] $a = 0.0004$ и $b = 1,6$.

«Согласно СП 23-101-2004 (формула 11) приведенное сопротивление теплопередаче необходимо определить по формуле 3:

$$R_0^{\text{нп}} = R_0^{\text{усл}} \cdot r, \quad (3)$$

где $r = 0,75$ – коэффициент теплотехнической однородности для стен;

$r = 0,97$ – коэффициент теплотехнической однородности для покрытия» [19].

«Следовательно, учитывая коэффициенты теплотехнической неоднородности, нормируемое значение сопротивления» [19] можно определить по формуле 4:

$$R_0^{\text{норм}} = \frac{R_0^{\text{мп}}}{r}, \quad (4)$$

– для наружной стены: $R_0^{\text{норм}} = \frac{0,0003 \times 9362,8 + 1,2}{0,75} = 5,3451 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}$.

– для покрытия: $R_0^{\text{норм}} = \frac{0,0004 \times 9362,8 + 1,6}{0,97} = 5,5104 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}$.

По формуле Е6 СП 50.13330.2012 определяется условное сопротивление теплопередаче:

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (5)$$

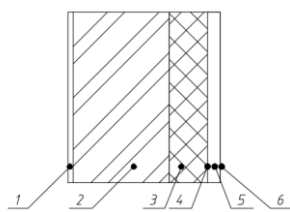
где « $\alpha_{в}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции» [19, таблица 4], принимаем $\alpha_{в} = 8,7$ Вт/м²·°С;

« $\alpha_{н}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции» [19, таблица 6], принимаем $\alpha_{н} = 23$ Вт/м²·°С.

В следующих подпунктах произведем расчет тепловой изоляции наружной стены и покрытия.

1.6.1 Теплотехнический расчёт наружной стены

В таблице 3 представлен состав и характеристики материалов наружной стены. На рисунке 1 изображен состав и сечение наружной стены.



1 – Штукатурка цементно-песчаная; 2 – Кирпич полнотелый керамический; 3 – Rockwool Венти Баттс; 4 – Ветрозащита «TEND KM-O»; 5 – Вентилируемый зазор; 6 – Кассеты из алюминиевого композита «ALLUXE FR».

Рисунок 1 – Состав наружной стены

По формуле 5 «определяем приведённое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций» [19]:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,38}{0,7} + \frac{x}{0,038} + \frac{0,00015}{0,17} + 0,16 + \frac{1}{23},$$
$$5,3451 = 0,88848 + \frac{x}{0,038},$$
$$X = 0,1694$$

Таблица 3 – Характеристики материалов наружной стены

Наименование материала	Толщина слоя, м	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°С)
Штукатурка цементно-песчаная	0,02	1800	0,76
Кирпич полнотелый керамический	0,38	1800	0,7
Rockwool Венти Баттс	х	90	0,038
Ветрозащита «TEND КМ-О»	0,00015	600	0,17
Вентилируемый зазор	0,05	–	–
Кассеты из алюминиевого композита «ALLUXE FR»	0,002	2600	221

Принимаем утеплитель Rockwool Венти Баттс толщиной 170 мм по индивидуальному заказу и производим проверочный расчет:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,38}{0,7} + \frac{0,17}{0,038} + \frac{0,00015}{0,17} + 0,16 + \frac{1}{23}, (\text{м}^2 \times \text{°С})/\text{Вт},$$

Проверяем соблюдение условия б):

$$R_0 > R_0^{\text{ТР}} \quad (6)$$

$$R_0^{\text{ТР}} = R_0^{\text{УСЛ}} = 5,3622 > R_0^{\text{ТР}} = 5,3451 (\text{м}^2 \times \text{°С})/\text{Вт}.$$

Толщина утеплителя Rockwool Венти Баттс 170 мм, удовлетворяет условию.

1.6.2 Теплотехнический расчёт покрытия

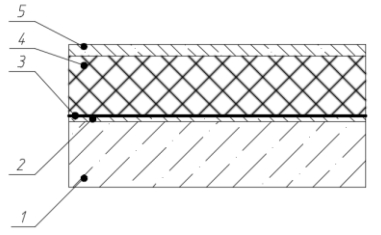
В таблице 4 представлен состав и характеристики материалов покрытия. На рисунке 2 изображен состав и сечение покрытия.

По формуле 5 определяем приведённое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций [19]:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,00025}{0,049} + \frac{X}{0,041} + \frac{0,04}{0,76} + \frac{1}{23},$$

$$5,51043 = 0,35705 + \frac{x}{0,041},$$

$$X=0,2112 \text{ м.}$$



1 – Железобетонная плита; 2 – Выравнивающая цементно-песчаная стяжка; 3 – Пароизоляция Изоспан В; 4 – Rockwool Руф Баттс Стяжка; 5 – Цементно-песчаная стяжка.

Рисунок 2 – Состав покрытия

Таблица 4 – Характеристики материалов покрытия

Наименование материала	Толщина слоя, м	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°С)
«Железобетонная плита	0,22	2400	1,92
Выравнивающая цементно-песчаная стяжка	0,02	1800	0,76
Пароизоляция Изоспан В	0,00025	250	0,049
Rockwool Руф Баттс Стяжка	x	160	0,041
Цементно-песчаная стяжка» [4]	0,04	1800	0,76

По каталогу производителя, принимаем утеплитель толщинами 100 и 120 мм для обеспечения требуемой толщины в 220 мм и выполняем проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,00025}{0,049} + \frac{0,22}{0,41} + \frac{0,04}{0,76} + \frac{1}{23} \text{ (м}^2 \times \text{°С)/Вт}$$

$$R_0^{\text{ТР}} = R_0^{\text{УСЛ}} = 5,723 > R_0^{\text{ТР}} = 5,5104 \text{ (м}^2 \times \text{°С)/Вт.}$$

Условие 6 соблюдается. Принимаем толщину утеплителя 220 мм.

1.7 Инженерные коммуникации здания

Отопление и вентиляция запроектированы согласно СП 60.13330.2012 и СП 7.1313.2012.

В здании запроектирована водяная система отопления. Система отопления принята двухтрубная, с нижней разводкой подающей и обратной магистралей. Теплоноситель вода с параметрами 110-70 °С.

В здании предусмотрена вентиляция с механическим и естественным побуждением воздуха.

Выводы по архитектурно-планировочному разделу

Состав раздела: 4 листа графической части и 15 листов пояснительной записки с приложениями.

В пояснительной записке содержится информация о принятых конструктивных и объемно-планировочных решениях, а также представлены спецификации и расчет по подбору теплоизоляционного материала конструкций стен и покрытия.

На листе № 1 в графической части представлена СПОЗУ с ведомостями и ТЭП. На листе № 2 располагаются четыре фасада с ведомостью их отделки. На листе № 3 представлены план на отметке 0,000, план чердака, план кровли и узлы. На листе № 4 располагаются два разреза, план расположения плит перекрытия и узлы.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Основание для выполнения расчетно-конструктивного раздела: задание на разработку выпускной квалификационной работы, утвержденное руководителем ВКР Безруковым М.В., канд. техн. наук ЦАКРиОС, он же является и консультантом по данному разделу.

Согласно заданию, требуется произвести расчет и конструирование фундаментов для здания столовой на 30 мест в составе объектов управления магистрального газопровода «Сила Сибири» расположенных в сейсмоопасной зоне.

Здание столовой прямоугольной формы, одноэтажное, размерами в осях $13,2 \times 43$ м. За отметку 0.000 принята отметка чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 95,75. Здание отапливается. Кровля двускатная с не отапливаемым чердаком. Высота этажа 3,5 м; подвал отсутствует. Проектируемое здание планируется в городе Алдан.

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой поперечных и продольных несущих и самонесущих стен в сочетании с горизонтальными дисками из железобетонных плит перекрытий. По уровню ответственности здания по надежности данное здание относится ко второму уровню (нормальному). В этом случае, коэффициенты надежности будут равны $\gamma_n^I = 1,15$, $\gamma_n^{II} = 1,0$.

2.2 Анализ инженерно-геологических условий строительства

В пятне застройки проведены инженерно-геологические изыскания. Пробурены две скважины длиной 15 м. Строительная площадка находится в области многолетнемерзлых грунтов.

В качестве основания используются предварительно оттаянные грунты по II принципу в талом состоянии. При использовании II принципа предусматриваются мероприятия по уменьшению чувствительности зданий и сооружений к неравномерным осадкам. Применяя жесткую схему сооружения, проектирование здания предполагается простой геометрической конфигурации в плане, устанавливая их на фундаменты в виде лент. В несущих конструкциях устраиваются антисейсмические пояса.

Грунтовые воды разведочных скважин не вскрыты.

Характеристика залегаемых грунтов: грунты относятся к незасоленным; по степени агрессивности к бетонным конструкциям – неагрессивные.

На данной территории выявлен такой геологический процесс, как проявление карста в скальных породах.

Грунты послойно:

- почвенно-растительный слой;
- супесь текучая, $h = 1,87$ м; $W = 0,12$; $\gamma = 22,95$; $\gamma_s = 26,389$; $\gamma_d = 20,50$; $e = 0,29$; $\varepsilon_{fh} = 3,5-7,0\%$; $R_0 = 0,50$ МПа;
- суглинок твердый, щебенистый 36,8%, $h = 0,9-2,5$ м; $W = 0,17$; $\gamma = 20,89$; $\gamma_s = 26,49$; $\gamma_d = 17,85$; $e = 0,48$; $W_1 = 0,28$; $W_p = 0,18$; $I_p = 0,10$; $I_l < 0$; $\varepsilon_{fh} < 1\%$; $C_H = 0,04$ МПа; $f_H = 25,5^\circ$; $E = 6,2$ МПа; $R_0 = 0,30$ МПа.
- супесь твердая, щебенистая 36,8%, $h = 1,4-1,5$ м; $W = 0,13$; $\gamma = 22,17$; $\gamma_s = 26,39$; $\gamma_d = 19,62$; $e = 0,35$; $W_1 = 0,20$; $W_p = 0,15$; $I_p = 0,05$; $I_l < 0$; $C_H = 0,05$ МПа; $f_H = 26^\circ$; $E = 7,8$ МПа; $R_0 = 0,30$ МПа.
- скальный грунт, доломит, прочный, очень плотный, слабовыветрелый, неразмываемый, $h = 0,9$ м; $\gamma = 27,27$; $\gamma_s = 27,96$; $R_c = 74,4$; $K_{wr} = 0,96$; $K_{sof} = 0,89$.

В качестве основания приняты железобетонные ленточные фундаменты в соответствии с требованиями СП 14.13330.2014 [12], СП 45.13330.2017 [18], СП 22.13330.2016 [15], СП 25.13330.2020 [16].

После выполнения отрывки котлована, выполняются инженерно-геологические изыскания на соответствие грунтов основания проекту. Время

оставления котлована открытым должно быть минимальным и предельно сокращено.

Работы по бетонированию фундаментов выполняются в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012 [23].

Обратная засыпка пазух котлована выполняется местным непучинистым грунтом при его оптимальной влажности с послойным уплотнением слоев через каждые 200 мм пневмотрамбовками до плотности сухого грунта не менее 1,65 т/м³.

Инженерно-геологический разрез представлен в графической части ВКР на листе 5.

2.3 Определение глубины промерзания грунтов

При использовании многолетнемерзлых грунтов в качестве основания по принципу II минимальную глубину заложения фундаментов следует принимать в соответствии с требованиями СП 22.13330 [15]. Нормативная глубина сезонного промерзания грунта:

$$d_{fn} = d_0 \cdot \sqrt{M_t}, \quad (7)$$

где d_0 – величина, принимаемая равной для суглинков и глин 0,23 м;

M_t – безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за год в данном районе, принимаемых по СП 131.13330 [25], а при отсутствии в нем данных для конкретного пункта или района строительства – по результатам наблюдений гидрометеорологической станции, находящейся в аналогичных условиях с районом строительства, принимаем $M_t = 90,4$.

$$d_{fn} = d_0 \sqrt{M_t} = 0,23 \sqrt{90,4} = 2,19 \text{ м.}$$

«Определим расчётную глубину сезонного промерзания

$$d_f = k_h \cdot d_{fn}, \quad (8)$$

где $k_h = 0,5$ – коэффициент влияния теплового режима зданий» [15],
принят по СП 22.13330, таблица 5.2 [15].

$$d_f = 0,5 \cdot 2,19 = 1,095 \text{ м.}$$

Заглубить подошву ленточного фундамента необходимо в прочный слой грунта, а именно суглинок твердый на отметке минус 3,200 м.

2.4 Определение нагрузок

«Сбор нагрузок, действующих на фундаменты здания столовой на 30 мест, производится для наружных и внутренних стен в соответствии с требованиями СП 20.13330» [14].

Определим грузовую площадь для наружной стены по осям 1-А

$$A_n = 2,86(7,2/2) = 10,296 \text{ м}^2. \quad (9)$$

Определим грузовую площадь для внутренней стены по осям 2-Б

$$A_{вн} = (3,6 + 3,0 + 0,380)1,0 = 6,98 \text{ м}^2. \quad (10)$$

Постоянные нагрузки. Нормативная нагрузка от монолитной железобетонной плиты покрытия:

$$N_{пос1} = \gamma_n \cdot \rho \cdot \delta \cdot A_n = 1,0 \cdot 25 \cdot 0,22 \cdot 10,296 = 56,628 \text{ кН} \quad (11)$$

Нормативная нагрузка от остальных слоев покрытия:

– цементно-песчаная стяжка толщиной 40 мм:

$$N_{\text{пос}2} = \gamma_n \cdot \rho \cdot \delta \cdot A_n = 1,0 \cdot 18 \cdot 0,04 \cdot 10,296 = 7,413 \text{ кН} \quad (12)$$

– утеплитель толщиной 230 мм:

$$N_{\text{пос}3} = \gamma_n \cdot \rho \cdot \delta \cdot A_n = 1,0 \cdot 16 \cdot 0,23 \cdot 10,296 = 37,889 \text{ кН} \quad (13)$$

– пароизоляция:

$$N_{\text{пос}4} = \gamma_n \cdot \rho \cdot \delta \cdot A_n = 1,0 \cdot 10 \cdot 0,0005 \cdot 10,296 = 0,051 \text{ кН} \quad (14)$$

– выравнивающая цементно-песчаная стяжка толщиной 20 мм:

$$N_{\text{пос}5} = \gamma_n \cdot \rho \cdot \delta \cdot A_n = 1,0 \cdot 18 \cdot 0,02 \cdot 10,296 = 3,706 \text{ кН} \quad (15)$$

Нормативная нагрузка от слоев конструкции пола:

– керамогранит 600×600 мм толщиной 8 мм:

$$N_{\text{пос}6} = \gamma_n \cdot \rho \cdot \delta \cdot A_n = 1,0 \cdot 24 \cdot 0,008 \cdot 10,296 = 1,976 \text{ кН} \quad (16)$$

– клей для керамогранита толщиной 7 мм:

$$N_{\text{пос}7} = \gamma_n \cdot \rho \cdot \delta \cdot A_n = 1,0 \cdot 13 \cdot 0,007 \cdot 10,296 = 0,936 \text{ кН} \quad (17)$$

– стяжка из цементно-песчаного раствора толщиной 50 мм:

$$N_{\text{пос}8} = \gamma_n \cdot \rho \cdot \delta \cdot A_n = 1,0 \cdot 18 \cdot 0,05 \cdot 10,296 = 9,266 \text{ кН} \quad (18)$$

– гидроизоляция толщиной 1 мм:

$$N_{\text{пос}9} = \gamma_n \cdot \rho \cdot \delta \cdot A_n = 1,0 \cdot 13 \cdot 0,001 \cdot 10,296 = 0,133 \text{ кН} \quad (19)$$

- подстилающий слой из бетона В15 толщиной 100 мм, армированный сталью диаметром 10 мм А500С с шагом 200 мм в двух направлениях:

$$N_{\text{пос10}} = \gamma_n \cdot \rho \cdot \delta \cdot A_n = (1,0 \cdot 24,32 \cdot 0,1 \cdot 10,296) + (64 \cdot 0,617) = 64,527 \text{ кН} \quad (20)$$

- подготовка из бетона В7,5 толщиной 100 мм:

$$N_{\text{пос11}} = \gamma_n \cdot \rho \cdot \delta \cdot A_n = 1,0 \cdot 24,94 \cdot 0,1 \cdot 10,296 = 25,678 \text{ кН} \quad (21)$$

- пеноплекс толщиной 120 мм:

$$N_{\text{пос12}} = \gamma_n \cdot \rho \cdot \delta \cdot A_n = 1,0 \cdot 10 \cdot 0,12 \cdot 10,296 = 12,355 \text{ кН} \quad (22)$$

Нормативная нагрузка от наружной стены высотой 5,6 м за вычетом оконных проемов:

$$N_{\text{пос13}} = \gamma_n \cdot (A_n \cdot H - b_{\text{ок}} \cdot h_{\text{ок}} \cdot n) \cdot \rho \cdot \delta = 1,0 \cdot (10,296 \cdot 5,6 - 1,27 \cdot 1,74 \cdot 1) \cdot 18 \cdot 0,38 = 379,263 \text{ кН}. \quad (23)$$

Конструкция кровли весит 90 кг/м², нормативная нагрузка от покрытия составит:

$$N_{\text{пос14}} = 1,0 \cdot 0,9 \cdot 10,296 = 9,266 \text{ кН} \quad (24)$$

Конструкция монолитной рамы весит 10,25 кН/м² нормативная нагрузка составит:

$$N_{\text{пос15}} = 1,0 \cdot 10,25 \cdot 10,296 = 250,187 \text{ кН} \quad (25)$$

Длительные и кратковременные нагрузки. Нормативное значение полезной нагрузки для помещений столовой составляет $g_{кр1} = 3,0$ кПа.

Понижающие коэффициенты φ_1, φ_3 :

$$\varphi_1 = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{\frac{10,296}{9}}} = 0,96096 \text{ кН}, \quad (26)$$

$$\varphi_3 = 0,4 + \frac{0,96096 - 0,4}{\sqrt{1}} = 0,96 \text{ кН}. \quad (27)$$

Полная нормативная кратковременная полезная нагрузка от перекрытия составит:

$$N_{кр1} = \gamma_n \cdot \varphi_3 \cdot g_{кр1} \cdot A_n = 1,0 \cdot 0,96 \cdot 3,0 \cdot 10,296 = 29,652 \text{ кН} \quad (28)$$

Длительную нормативную полезную нагрузку получаем путем умножения кратковременной нагрузки на понижающий коэффициент 0,35:

$$N_{дл1} = 0,35 \cdot N_{кр1} = 0,35 \cdot 29,652 = 10,378 \text{ кН} \quad (29)$$

«Нормативная снеговая нагрузка:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g \quad (30)$$

где c_e – «коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов, принимаемый в соответствии с 10.5-10.9» [14], принимаем по п. 10.6 $c_e = 1,0$;

c_t – «термический коэффициент, принимаемый в соответствии с 10.10» [14], принимаем $c_t = 1$;

μ – «коэффициент формы, учитывающий переход от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый в соответствии с 10.4» [14], принимаем $\mu = 1$, так как $\alpha \leq 30^\circ$;

S_g – «нормативное значение веса снегового покрова на 1 м горизонтальной поверхности земли, принимаемое в соответствии с 10.2» СП 20.13330.2016 [14] равно $S_g = 1,5$ кПа.

$$S_0 = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,5 = 1,5 \text{ кН/м}^2.$$

Полная нормативная кратковременная снеговая нагрузка:

$$N_{кр2} = \gamma_n \cdot S_0 \cdot A_n = 1,0 \cdot 1,5 \cdot 10,296 = 15,444 \text{ кН} \quad (31)$$

Длительная снеговая нагрузка:

$$N_{дл2} = 0,7 \cdot N_{кр2} = 0,35 \cdot 15,444 = 10,81 \text{ кН} \quad (32)$$

Нормативное значение нагрузки от перегородок принимаем равным $0,5$ кН/м². Полное нормативное значение нагрузки от перегородок составит:

$$N_{дл3} = 0,5 \cdot \gamma_n \cdot A_n \cdot n = 0,5 \cdot 1,0 \cdot 10,296 \cdot 1 = 5,148 \text{ кН} \quad (33)$$

Сбор нагрузок для наружной стены представлен в таблице Б.1 приложения Б. Сбор нагрузок для внутренней стены представлен в таблице Б.2 приложения Б.

Расчетная нагрузка фундамента по I предельному состоянию:

– для наружной стены:

$$N_I^p = 1,15 \cdot (N_{пост}^p + \psi_{кр1} \cdot N_{кр1}^p + \psi_{кр2} \cdot N_{кр2}^p + \psi_{дл3} \cdot N_{дл3}^p) \quad (34)$$

$$N_I = 1,15 \cdot (831,315 + 1 \cdot 35,58 + 0,9 \cdot 21,62 + 1,0 \cdot 6,69) = 1027,007 \text{ кН.}$$

– для внутренней стены:

$$N_I^P = 1,15 \cdot (N_{\text{пост}}^P + \psi_{\text{кр}1} \cdot N_{\text{кр}1}^P + \psi_{\text{кр}2} \cdot N_{\text{кр}2}^P + \psi_{\text{дл}3} \cdot N_{\text{дл}3}^P) \quad (35)$$

$$N_I = 1,15 \cdot (528,308 + 1 \cdot 24,12 + 0,9 \cdot 14,658 + 1,0 \cdot 4,537) = 655,68 \text{ кН.}$$

«Нормативная нагрузка фундамента по II предельному состоянию:

– для наружной стены:

$$N_{II}^H = 1,12 \cdot (N_{\text{пост}}^H + \psi_{\text{дл}1} \cdot N_{\text{дл}1}^H + \psi_{\text{дл}2} \cdot N_{\text{дл}2}^H + \psi_{\text{дл}3} \cdot N_{\text{дл}3}^H) \quad (36)$$

$$N_{II}^H = 1,12 \cdot (751,615 + 1 \cdot 10,378 + 0,95 \cdot 10,81 + 0,95 \cdot 5,148) = 870,41 \text{ кН.}$$

– для внутренней стены:

$$N_{II}^H = 1,12 \cdot (N_{\text{пост}}^H + \psi_{\text{дл}1} \cdot N_{\text{дл}1}^H + \psi_{\text{дл}2} \cdot N_{\text{дл}2}^H + \psi_{\text{дл}3} \cdot N_{\text{дл}3}^H) \quad (37)$$

$$N_{II}^H = 1,12 \cdot (477,483 + 1 \cdot 7,036 + 0,95 \cdot 7,329 + 0,95 \cdot 3,49) = 554,17 \text{ кН.}$$

Нормативная нагрузка принимается сосредоточенной действующей на обрез фундамента» [5].

2.6 Расчёт фундамента по несущей способности

Длина подошвы фундамента $l = 1,0$ м. Ориентировочно требуемая ширина подошвы вычисляется по следующей формуле:

$$b = \frac{N_{II}^H}{R_0 - \gamma_m \cdot d}, \quad (38)$$

$$b_1 = \frac{870,41}{300 - 20 \cdot 3,2} = 3,6 \text{ м}, \quad b_2 = \frac{554,17}{300 - 20 \cdot 3,2} = 2,34 \text{ м}, \quad b = 2,97 \text{ м.}$$

Схема к определению подошвы фундамента показана на рисунке Б.1 приложения Б.

«Необходимо уточнить расчетное сопротивление грунта основания R , согласно СП 22.13330 [15]:

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma}k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}], \quad (39)$$

где $\gamma_{c1} = 1,25$ и $\gamma_{c2} = 1,1$ – коэффициенты условий работы, принимаемые по табл. 5.4 СП 22.13330 [15];

k – коэффициент, принимаемый равным $k = 1$;

$M_{\gamma} = 0,8$, $M_q = 4,15$, $M_c = 6,75$ – коэффициенты, принимаемые по табл. 5.5 СП 22.1330 [15];

k_z – коэффициент, принимаемый равным: при $b < 10$ м – $k_z = 1$;

b – ширина подошвы фундамента, м;

γ_{II} – осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента (при наличии подземных вод определяется с учетом взвешивающего действия воды), кН/м^3

$$(\text{тс/м}^3) \gamma_{II} = \frac{20,89 \cdot 1,34 + 22,17 \cdot 3,05 + 27,27 \cdot 0,9}{1,34 + 3,05 + 0,9} = 22,71 \frac{\text{кН}^3}{\text{м}};$$

$$\gamma'_{II} \text{ – то же, залегающих выше подошвы } \gamma'_{II} = \frac{20,89 \cdot 0,46 + 22,95 \cdot 1,2 + 21,5 \cdot 1,54}{0,46 + 1,2 + 1,54} = 21,95 \frac{\text{кН}^3}{\text{м}};$$

c_{II} – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, кПа (тс/м^2);

$d_1 = 3,2$ – глубина заложения фундамента бесподвальных сооружений от уровня планировки;

$d_b = 0$ – глубина подвала» [15].

$$R = \frac{1,25 \cdot 1,1}{1} \left[0,8 \cdot 1 \cdot 2,97 \cdot 22,71 + 4,15 \cdot 3,2 \cdot 21,95 + \right. \\ \left. + (4,15 - 1) 0 \cdot 21,95 + 6,75 \cdot 40 \right] = 846,37 \text{ кПа.}$$

Уточним размеры подошвы фундамента с полученным расчетным сопротивлением, подставим R в формулу (38):

$$b = \frac{870,41}{846,37 - 20 \cdot 3,2} = 1,112 \text{ м} \sim 1,2 \text{ м.}$$

Определим среднее давление под подошвой фундамента:

$$P_{II} = \frac{N_{II}^H + G_f + G_g}{b \cdot l} \quad (40)$$

$$P_{II} = \frac{870,41 + 23,2 + 47,04}{1,2 \cdot 1,0} = 783,87 \text{ кПа}; P_{II} = \frac{554,17 + 23,2 + 47,04}{1,2 \cdot 1,0} = 520,34 \text{ кПа.}$$

Проверим условие несущей способности:

$$P_{II} \leq R \quad (41)$$

$$783,87 \text{ кПа} \leq 846,37 \text{ кПа}; 520,34 \text{ кПа} \leq 846,37 \text{ кПа.}$$

Условие выполняется, ширину подошвы принимаем 1,2 м.

2.7 Конструирование ленточного фундамента

Размеры сечения монолитной фундаментной плиты принимаются из предыдущего раздела равными: ширина подошвы $b = 1,2$ м, высота $h = 0,4$ м. Для выравнивания напряжений под подошвой фундаментной плиты выполняют бетонную подготовку из тощего бетона толщиной 100 мм. Схема ленточного монолитного фундамента приведена на рисунке Б.2 приложения Б. Схема расположения фундамента отображена в графической части ВКР на листе 5.

2.8 Расчёт фундамента по деформациям

«Выполним расчет по второй группе предельных состояний. Толщина элементарного слоя не должна превышать 0,4 от ширины подошвы фундамента: $h_i \leq 0,4 \cdot 1,2 = 0,48 \text{ м} \approx 0,4 \text{ м}$.

Вертикальное напряжение от собственного веса грунта обратной засыпки на уровне подошвы фундамента» [5]:

$$\sigma_{zg,0} = \gamma \cdot d = 20,89 \cdot 3,2 = 66,848 \text{ кПа.} \quad (42)$$

«Вертикальное напряжение под подошвой фундамента от собственного веса выбранного грунта при отрывке котлована, на уровне FL:

$$\sigma_{z\gamma,0} = \gamma \cdot d = 20,89 \cdot 3,2 = 66,848 \text{ кПа.} \quad (43)$$

где γ – удельный вес грунта, расположенного выше подошвы фундамента, кН/м³» [5].

Дополнительное давление от веса здания под подошвой фундамента на уровне FL:

$$P_0 = \sigma_{zp,0} = P - \sigma_{zg,0} = 783,875 - 66,848 = 717,027 \text{ кПа.} \quad (44)$$

«Определим вертикальные напряжения от внешней нагрузки $\sigma_{zp,i}$ на глубине z_i от подошвы фундамента, по уровням (условным слоям). Вычисления производим последовательно, определяя относительную глубину ξ . Соотношение сторон η принимаем для ленточных фундаментам ($\eta \geq 10$).

Определим вертикальные напряжения от собственного веса выше расположенных слоев грунта по уровням (слоям). При расчете напряжений $\sigma_{zg,i}$ необходимо следить за границами инженерно-геологических элементов и уровнем грунтовой воды (при наличии)» [5]:

$$\sigma_{zg,i} = \sigma_{zg,0} + \gamma_{II} \cdot h_i \quad (45)$$

$$\sigma_{zg,1} = \sigma_{zg,0} + \gamma_{II,1} \cdot h_1 = 66,848 + 20,89 \cdot 0,4 = 75,204 \text{ кПа,}$$

«Определим вертикальные напряжения от собственного веса выбранного при отрывке котлована грунта на глубине z_i от подошвы фундамента» [5]:

$$\sigma_{z\gamma,i} = \alpha_i \cdot \sigma_{z\gamma,0} \quad (46)$$

$$\sigma_{z\gamma,1} = \alpha_1 \cdot \sigma_{z\gamma,0} = 0,906 \cdot 66,848 = 60,564 \text{ кПа.}$$

В четырнадцатом элементарном слое от подошвы фундамента выполняется условие:

$$\sigma_{zp,i} \leq 0,5\sigma_{zg,i} \quad (47)$$

$$\sigma_{zp,11} = 61,915 \text{ кПа} \leq 0,5\sigma_{zg,11} = 87,582 \text{ кПа.}$$

Граница сжимаемой толще находится на глубине 8,1 м. Полученные значения напряжений заносятся в таблицу Б.3 приложения Б.

Схема к определению осадок показана на рисунке Б.3 приложения Б.

Допустимо значение осадки составляет 15 см для зданий с устройством железобетонных поясов или монолитных перекрытий, а также для зданий монолитной конструкции. Суммарная осадка составила 13,98 см, выполним проверку условия:

$$S \leq S_u \quad (48)$$

$$S = 13,98 \text{ см} \leq S_u = 15 \text{ см.}$$

условие выполняется, соответственно осадка не превышает допустимого значения.

2.9 Расчёт армирования ленточного фундамента

Для фундаментов принимаем бетон класса В25: $R_b = 14,5 \text{ МПа}$;
 $R_{bt} = 10,5 \text{ МПа} = 1,05 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$; арматуру класса А500С – $R_s = 435 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$.

Моменты в сечениях определяются по формуле:

$$M = \frac{N^p \cdot c_i^2}{2 \cdot b}, \quad (49)$$

$$M_1 = \frac{846,372 \cdot 0,4^2}{2 \cdot 1,2} = 56,42 \frac{\text{кН} \cdot \text{м}}{\text{м}} = 5642 \frac{\text{кН} \cdot \text{см}}{\text{м}}.$$

Требуемая площадь сечения рабочей арматуры плиты:

$$A_s = \frac{M_{c,i}}{0,9 \cdot h_i \cdot R_s}, \quad (50)$$

$$A_{s1} = \frac{M}{0,9 \cdot h_{01} \cdot R_s} = \frac{5642 \frac{\text{кН} \cdot \text{см}}{\text{м}}}{0,9 \cdot 35 \text{ см} \cdot 43,5 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}} = 4,234 \frac{\text{см}^2}{\text{м}}.$$

Для армирования монолитного ленточного фундамента принимаем рабочую арматуру из арматурных стержней диаметром 10 мм класса А500С и 25 мм класса А500С с шагом 200 мм ($A_s = 4,909 \text{ см}^2$). Для поперечной арматуры принимаем прутья толщиной 6 мм с шагом 200 мм класса А240.

Выводы по расчетно-конструктивному разделу

Произведен расчет монолитного ленточного фундамента для здания столовой на 30 мест. Выполнен анализ строительной площадки по данным буровых скважин. Произведены расчеты по сбору нагрузок со стен столовой на обрез фундамент. По расчетам, ширина подошвы фундаментной плиты составила 1,2 м. Подобрана арматура диаметрами 10 мм и 25 мм.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

В данном разделе произведена разработка технологической карты на монтаж панелей перекрытия на отметке низа плюс 3,500 м при строительстве здания столовой.

Виды работ, рассматриваемые данной технологической картой:

- монтаж плит перекрытия первого этажа на отметке плюс 3,500 м;
- заполнение швов раствором.

Данной технологической картой не рассматривается устройство монолитных участков между плитами перекрытия и антисейсмического пояса.

Технологическая карта разработана при соблюдении требований нормативных документов по безопасности труда, пожарной безопасности и сводов правил по строительству.

В административном отношении площадка проектируемого строительства находится в Республике Саха г. Алдан на улице Лесная, в северной части города.

Здание столовой на 30 мест – одноэтажное, отапливаемое, прямоугольное в плане формы (габариты по осям здания 13,2 × 43,0 м), с двускатной кровлей и не отапливаемым чердаком.

Основные конструктивные элементы здания приведены в архитектурно-планировочном разделе.

3.2 Технология и организация выполнения работ

Разгрузка с транспорта и подача панелей перекрытия на монтажный горизонт производится гусеничным краном ДЭК-323 от ОАО «ЧМЗ» с применением четырехветвевго стропа 4СК1-5/4,5 (ГОСТ 58753-2019). Кран

оборудован двадцатипятиметровой основной стрелой и пятиметровым жестким гуськом.

Панели перекрытия доставляются на объект тягачем КАМАЗ 4308 с полуприцепом Битюг Тинкер ВРW-III 14.

Для сварочных работ используется аппарат VARTEG 300.

Панели перекрытия – Серия 1.141.1-32с, вып.1.

Все работы по монтажу производятся в одну смену.

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ

«До начала монтажа плит перекрытия должны быть выполнены организационно-подготовительные мероприятия в соответствии со СП 48.13330.2019 «Организация строительного производства».

Кроме того, должны быть выполнены следующие работы:

- смонтированы и закреплены по проекту все конструкции в пределах этажа, расположенные ниже уровня монтируемого перекрытия;
- доставлены на площадку и подготовлены к работе механизмы, инвентарь и приспособления;
- рабочие и ИТР ознакомлены с технологией работ и обучены безопасным методам труда» [10].

3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

Ведомость работ составлена на основании спецификации плит перекрытия (Приложение А, таблица А3) и представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Ведомость объемов работ

«Наименование работ	Единица измерения	Общий объем» [4]
Укладка панелей перекрытия с опиранием на две стороны площадью до 10 м ²	100 шт	0,58

Общий объем на укладку панелей перекрытия составил 58 шт.

3.2.3 Выбор монтажных кранов

Подбор монтажного крана осуществляется по основным расчетным грузотехническим характеристикам для монтажа всех возможных конструкций и подачи груза на монтажный горизонт.

Основными расчетными грузотехническими характеристиками, определяющими тип крана и его модель, являются грузоподъемность, высота подъема крюка и длина стрелы.

На рисунке В.1 представлены требуемые грузотехнические характеристики при выборе крана.

Привязка крана к зданию осуществляется с учетом радиуса поворота крана со стрелой, равным 4,5 м, и безопасным расстоянием до самой выступающей части здания (ступени крыльца), равным 1,5 м.

На основании рисунка В.1 приложения В определяем требуемую высоту подъема крюка для процесса с максимально удаленным грузом по высоте (бадья с бетоном при бетонировании торцевой рамы).

$$H_k = h_0 + h_{\text{зап.}} + h_{\text{эл.}} + h_{\text{строп.}}; \quad (51)$$

«где h_0 – высота от отметки поверхности планировки до отметки, на которую устанавливается монтируемый элемент;

$h_{\text{зап.}}$ – высота запаса по высоте над опорной конструкцией (или выступающими элементами здания), над которой монтируемый элемент перемещается к месту укладки в проектное положение;

$h_{\text{эл.}}$ – высота монтируемого элемента;

$h_{\text{строп.}}$ – длина (высота) захватного приспособления (строп и траверсы)» [10].

$$H_k = 8,73 + 2,0 + 1,5 + 1,86 + 1,5 = 15,59 \text{ м.}$$

На основании ведомости максимальных масс (таблица В.2, приложение В) определяем требуемую грузоподъемность с учетом запаса в 20 процентов при выборе крана:

$$Q_k = 1,2(Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}) \quad (52)$$

где 1,2 – коэффициент запаса 20%;

3,295 – масса панели перекрытия ПК 71.15-6AIVm-C7a по серии 1.141.1-32с, вып.1;

0,054 – вес четырехветвевого стропа 4СК1-5,0/4,5 по ГОСТ 58753-2019.

$$Q_k = 1,2(3,295 + 0,054) = 4,0188 \text{ т.}$$

На основании рисунка В.1 определяем требуемую длину стрелы и требуемый вылет крюка для процесса с максимальным удалением груза по горизонтали – бетонирование опоры монолитной рамы по оси А)

«Требуемая длина стрелы:

$$L_k = \frac{H-h_c}{\sin\alpha} \quad (53)$$

где Н – расстояние от оси вращения гуська до уровня стоянки крана;

h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана» [4].

$$L_k = \frac{20,481-1,58}{0,7590249} = 25,0 \text{ м}$$

«Требуемый вылет крюка:

$$L_{к.г.} = L_{с.г.} \cdot \cos\alpha + l_{г.} \cdot \cos\beta + d \quad (54)$$

где d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы (около 1,5 м);

$L_{с.г.}$ – длина стрелы;

α – угол наклона стрелы к горизонту, град.;

β – угол наклона вылета стрелы к горизонту, град.» [4]

$$L_{к.г.} = 25 \times 0,654543 + 5 \times 0,987372 + 1,2 = 22,5 \text{ м.}$$

Производим подбор монтажного крана на основании определенных требуемых грузотехнических характеристик и опираясь на возможности арендного парка строительной техники участка строительства.

На основании вышеизложенного принят гусеничный кран ДЭК-323, оборудованный стрелой длиной 25 м и жестким гуськом длиной 5 м.

Грузотехнические характеристики крана представлены в таблице В.3 приложения В, график грузотехнических характеристик представлен в графической части технологической карты.

3.2.4 Технология производства работ

Работы по монтажу панелей перекрытия производится гусеничным краном ДЭК-323 с двух стоянок, расположенным вблизи оси «2» и «3». Кран движется вдоль оси «В» с северо-восточной стороны здания.

Монтаж панелей осуществляется со склада, расположенного со стороны оси движения крана, также монтаж возможен с «колес» автотранспортных средств.

С первой стоянки осуществляется монтаж панелей с порядковыми номерами с 1 по 31, со второй стоянки монтируются панели с 32 по 58 порядковый номер. Панели перекрытия пронумерованы на технологической схеме.

Звено №1 из двух монтажников выполняют очистку опорной поверхности от грязи, пыли и наплывов раствора.

Звено №2 из двух монтажников подготавливают растворную пастель и осуществляют прием панели перекрытия с последующей укладкой.

Зачеканка раствором стыков между панелями производится монтажниками звена №1, которые проходятся следом.

Строповка панелей перекрытия осуществляется такелажниками, работающими на земле.

«При погрузке плит перекрытия на панелевозы между ними должны быть установлены прокладки для обеспечения возможности установки захватов, необходимых при их разгрузке и монтаже» [30].

«Плиты перекрытия доставляют на стройплощадку с комплектом металлических соединительных связей и накладок, которые транспортируются в закрытых контейнерах» [30].

«Раствор готовят централизованно и доставляют на объект при помощи автотранспортных средств: авторастворовозов и автосамосвалов» [30].

«Хранение растворных смесей на строительной площадке может производиться в ящиках-контейнерах, в поворотных бадьях, в бункерах, в узлах и установках приема, перемешивания и выдачи смесей» [30].

«Монтаж плит перекрытия производят с транспортных средств или с открытого склада. Монтировать плиты начинают от лестничной клетки. Строповку производят за четыре захвата, закрепляемых в технологических отверстиях» [30].

«Перед началом монтажа опорную поверхность очищают от наплывов раствора, грязи, наледи, снега, а летом смачивают водой. Плиты перекрытий укладывают на растворную постель толщиной не более 20 мм, расстилаемую по верху каменной кладки. Укладка плит перекрытия разрешается только после постоянного или временного закрепления конструкций, на которые они опираются. При этом крепление должно обеспечивать восприятие монтажных нагрузок» [30].

«Положение в плане установленных плит перекрытий проверяют по разметке, определяющей их положение на опорах, при этом следят за совмещением закладных деталей. Незначительные отклонения устраняют, рихтуя плиту монтажными ломками. Горизонтальность контролируют, укладывая в двух взаимно перпендикулярных плоскостях строительный уровень» [30].

«При наличии уклона плиту поднимают и укладывают заново, изменив толщину растворной постели» [30].

«После окончательной выверки плиты перекрытия соединяют между собой П-образными скобами, вставляемыми в анкерные петли плит перекрытия в углах сверху, после чего плиты расстроповывают и далее

выполняют электродуговую сварку подъёмных петель с выпусками и закладными деталями смежных плит перекрытия» [30].

«Закладные и соединительные детали перед сваркой очищают до чистого металла в обе стороны от кромок и разделки на 20 мм от ржавчины, жиров, краски, грязи, влаги» [30].

«Воду, снег и лед с поверхности закладных и соединительных деталей удаляют путем нагревания их пламенем газовой горелки до температуры не более 100 °С» [30].

«Соединение плит перекрытий между собой выполняют ручной электродуговой сваркой» [30].

«Во избежание нарушения сцепления закладных деталей с бетоном сварку рекомендуется производить с перерывами, чтобы нагрев этих деталей продолжался не более 5 мин» [30].

«Производство сварочных работ организуется таким образом, чтобы к концу каждой смены заканчивалась сварка всех узлов примыкания плит перекрытий, смонтированных за смену» [30].

«После окончания сварки выполненное сварное соединение необходимо очистить от шлака и брызг металла» [30].

«После проектного закрепления на плиту перекрытия устанавливается инвентарное защитное ограждение» [30].

Подготовительные мероприятия панели перекрытия перед монтажом.

«Рабочий, выполняющий такелажные работы, подходит к панели, проверяет исправность монтажных петель, чистоту поверхности. При необходимости скапелом и молотком очищает элемент от наплывов бетона, а металлической щеткой – от грязи и наледи. Дает сигнал машинисту крана подать строп. Поочередно зацепляет крюки стропа за монтажные петли и дает машинисту крана команду натянуть ветви стропа. Проверяет надежность зацепки, отходит в безопасное место и дает команду машинисту крана приподнять панель на высоту 200-300 мм. Подходит к панели, проверяет

надежность строповки и дает команду переместить конструкцию в зону монтажа» [29].

«Подготовка места установки панели.

Рабочий, выполняющий монтажные работы, очищает скarpелем и молотком место укладки плиты от наплывов бетона и льда, а металлической щеткой от грязи. Старший в звене набирает лопатой из ящика-контейнера раствор и раскладывает на опорную часть стен, а затем кельмой разравнивает ровным слоем» [29].

«Укладка и выверка панели.

Рабочий – старший в звене сигнализирует машинисту крана о возможности подачи панели» [29].

«Рабочий – старший в звене и рабочий, выполняющий монтажные работы, находясь на ранее уложенной панели, принимают поданную панель на высоте 200-300 мм от перекрытия и ориентируют на место укладки» [29].

«Рабочий – старший в звене дает команду машинисту крана плавно опустить панель» [29].

«Рабочий – старший в звене и рабочий, выполняющий монтажные работы, удерживают панель по время опускания» [29].

«Рабочий – старший в звене проверяет уровнем правильность укладки панели по высоте, устраняя совместно с рабочим, выполняющим монтажные работы, замеченные отклонения путем изменения толщины растворной постели» [29].

«Рабочий – старший в звене проверяет правильность установки панели в плане и при необходимости совместно с рабочим, выполняющим монтажные работы, монтажными ломами смещают ее» [29].

«Рабочий – старший в звене подаст машинисту крана сигнал ослабить ветви стропа» [29].

«Рабочий – старший в звене и рабочий, выполняющий монтажные работы, выводят крюки стропа из монтажных петель панели, а затем, когда по

команде рабочего, выполняющего монтажные работы, старшего в звене начнет поднимать стропы, удерживает их» [29].

«Анкеровка плит.

После окончательной выверки плиты перекрытия соединяют между собой и по наружному контуру стен анкерровкой и далее выполняют электродуговую сварку подъёмных петель с выпусками и закладными деталями смежных плит перекрытия» [30].

«Закладные и соединительные детали перед сваркой очищают до чистого металла в обе стороны от кромок и разделки на 20 мм от ржавчины, жиров, краски, грязи, влаги» [30].

«Воду, снег и лед с поверхности закладных и соединительных деталей удаляют путем нагревания их пламенем газовой горелки до температуры не более 100 °С» [30].

«Длина монтажных сварных швов с каждой стороны должна быть не менее указанной в проекте, а высота h шва = 6 мм. Марка электрода должна соответствовать проекту» [30].

«Во избежание нарушения сцепления закладных деталей с бетоном сварку рекомендуется производить с перерывами, чтобы нагрев этих деталей продолжался не более 5 мин» [30].

«Производство сварочных работ организуется таким образом, чтобы к концу каждой смены заканчивалась сварка всех узлов примыкания плит перекрытий, смонтированных за смену. После окончания сварки выполненное сварное соединение необходимо очистить от шлака и брызг металла» [30].

«Заделка швов между панелями перекрытия. Заполнение стыков между плитами перекрытий производят мелкозернистым бетоном В15. Подвижность растворной смеси в момент укладки должна составлять 5 – 7 см» [30].

«Технологические отверстия в плитах перекрытия тщательно заделывают заранее заготовленными бетонными или гипсобетонными вкладышами, которые устанавливают на цементном растворе» [30].

3.3 Требования к качеству и приемки работ

«Контроль качества производимых работ, приемка выполненных конструкций и производимых работ производится согласно СП 70.1330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», ППР и ПОС» [10]. В приложении В представлено описание производственного контроля качества. В таблице В.4 представлены «отклонения в положении и геометрии произведенных работ, превышать которые не допускается. Операционный контроль качества производимых работ предоставлен» [4] в таблице В.5. Все выполненные конструкции, прошедшие приемку, необходимо документировать соответствующим актом на основании СП 70.1330.2012.

3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени

В таблице В.6 приложения В разработана калькуляция на основании объемов производимых работ и нормативов времени, определяемых по сборнику ГЭСН 81-02-07-2022.

«Трудоемкость работ определяется по формуле 55

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8} \quad (55)$$

где V – объем работ, м³, шт;

$H_{вр}$ – норма времени на каждый вид работ, чел-дней (маш-смен);

8 – количество рабочих часов в смене, час» [4].

3.5 График производства работ

График производства работ составлен на монтаж панелей перекрытия первого этажа и представлен на листе технологической карты.

На основании графика определяется продолжительность производства работ по формуле 3.5, которая рассчитывается на основании следующих

данных: объема работ, трудоемкости и машиноемкости работ, принятой сменности, количества рабочих и их состава.

График производства работ сопровождается графиком движения человеческих ресурсов.

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k} \quad (56)$$

где T_p – «трудозатраты по видам работ;

n – принятое количество рабочих;

k – принятая сменность» [4].

3.6 Безопасность труда

Работы производятся с соблюдением требований СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», а также СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

В приложении В представлены подробные рекомендации по безопасности труда [1], [3].

«Определим границы опасной зоны при перемещении плит перекрытия по формуле:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{стр}} + 0,5 \cdot l_{\text{max}} + l_{\text{без}} \quad (57)$$

где $R_{\text{стр}}$ – радиус работы монтажного крана;

l_{max} – длина плиты перекрытия, равная 7,06 м;

$l_{\text{без}}$ – минимальное расстояние отлета падающего груза при перемещении его монтажным краном, равное 4 м при падении с высоты до 10 м» [6].

$$R_{\text{оп}} = 19,0 + 0,5 \cdot 7,06 + 4 = 26,53 \text{ м.}$$

3.7 Потребность в материально-технических ресурсах

«Потребность в материально-технических ресурсах, а также в строительной технике, инструментах, приспособлениях и инвентаре» [6] представлена в ведомостях на листе графической части.

3.8 Техничко-экономические показатели

Основные технико-экономические показатели при выполнении работ по монтажу панелей перекрытия:

- трудоемкость – 23,44 чел.-дн;
- машиноемкость – 3,92 маш.-см;
- продолжительность производства работ – 6 дней.

Подробные показатели представлены на листе технологической карты.

Выводы по разделу технологии строительства

В данном разделе представлена разработанная технологическая карта на монтаж панелей перекрытия на отметке низа плюс 3,500 м при строительстве здания столовой. Работы производятся бригадой из четырех человек сроком шесть дней. Монтаж осуществляется гусеничным краном ДЭК-323 ОАО «ЧМЗ», подобранным по паспортным данным с учетом объемно-планировочных характеристик строящегося здания. Даны рекомендации по безопасности труда и требованиям по приемки и качеству произведённых работ.

4 Организация и планирование строительства

Состав ППР регламентируется СП 48.1333.0-2019 «Организация строительства».

4.1 Основные проектные решения по организации строительного производства

В административном отношении площадка проектируемого строительства находится в Республике Саха г. Алдан на улице Лесная, в северной части города. Здание столовой на 30 мест – одноэтажное, отапливаемое, прямоугольное в плане формы (габариты по осям здания 13,2 × 43,0 м), с двускатной кровлей и не отапливаемым чердаком.

Основные конструктивные элементы здания.

Фундаменты здания – ленточные монолитные. Ширина подошвы фундаментов составляет 1200 мм, высота подошвы фундаментов составляет 300 мм, ширина стеновой части составляет 600 мм. Глубина заложения фундамента – минус 3,200 м.

Под фундаментами выполнена подготовка из бетона В7,5 толщиной 100 мм. Под полами по грунту предусмотрена аналогичная подготовка. По осям 1 и 4 проектом предусмотрены монолитные рамы. Стойки и верхний пояс рамы имеют сечение 400×380 мм. Рамы выполнены из бетона марки В25 F150 W6 по ГОСТ 26633-2012.

Наружные несущие и ограждающие стены, внутренние продольные и поперечные стены выполнены из полнотелого керамического кирпича. Также встречаются перегородки поэлементной сборки из гипсоволокнистых листов на металлическом каркасе по серии 1.031.9-3.10, система KNAUF. Толщина перегородок составляет 100 мм, типы перегородок – С361 и С361в с минватой по ГОСТ 9573-2012 толщиной 75 мм.

Монолитные участки выполнены с применением бетона марки В25, F150, W6 по ГОСТ 26633-2012. Проектом предусмотрен антисейсмический монолитный пояс по наружным и внутренним кирпичным стенам между плитами перекрытия. Пояс выполнен из бетона марки В25 F150 W6 и арматурной стали класса А500С и А240.

Кровля – металлочерепица системы «Металл Профиль», двускатная с уклоном 1:3. Несущие конструкции выполнены из древесины хвойных пород по ГОСТ 8486-86* не ниже 2 сорта и влажностью не более 25%.

4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ

В таблице Г.1 «представлена ведомость объемов работ. Расчет объемов работ произведен на основании архитектурно-строительных чертежей, а также с использованием возможностей» [6] графической программы AutoCAD.

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Потребность в изделиях, строительных конструкциях и материалах определяется на основании ведомости объемов работ (таблица Г.1, приложение Г), норм производственных расходов на строительных материалы, а также государственных сметных нормативов (ГЭСН)» [10].

Ведомость потребности в изделиях, материалах и строительных конструкциях представлена в таблице Г.5.

4.4 Подбор строительных машин для производства работ

В параграфе 3.2.3 выпускной квалификационной работы подобран и привязан к зданию гусеничный кран ДЭК-323 производства ОАО «ЧМЗ». Кран оснащен двадцатипятиметровой стрелой и пятиметровым жестким

гуськом. График грузотехнических характеристик крана представлен на листе № 6, по которому составлена таблица Г.9 приложения Г – технические характеристики крана. Таким образом определены технические характеристики гусеничного крана ДЭК-323.

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Трудоемкость и машиноемкость производимых работ определяется при помощи государственных сметных нормативов (ГЭСН). Трудоемкость работ определяется по формуле 55.

Ведомость трудоемкости и машиноемкости представлена в таблице Г.6.

Затраты труда на прочие, неучтенные, электромонтажные и санитарно-технические работы приняты равными 10 %, 16 %, 5 %, 7 % от суммарной трудоемкости общестроительных работ соответственно» [8].

4.6 Разработка календарного плана производства работ

4.6.1 Определение нормативной продолжительности строительства

«Нормативная продолжительность строительства определяется на основании части два СНИП 1.04.03-85*» [8] для конкретного объекта. В случае расхождения в конструктивных особенностях и/или отсутствия проектируемого объекта в строительных нормах, подбираем объект-аналог и методом интерполяции (согласно пункту 7) определяем продолжительность строительства для проектируемого объекта.

В виду отсутствия в строительных нормах здания столовой со схожими конструктивными особенностями принимаем объект-аналог – здание управления (бескаркасное здание с кирпичными стенами).

Согласно нормативу, для зданий управления мощностями 4,5 тыс. м³ и 5,3 тыс. м³ продолжительность строительства составляет 8 месяцев. Из чего следует, что при экстраполяции объема проектируемого здания равного 3,856

тыс. м³ с мощностями зданий, представленными в нормативе, продолжительность строительства будет составлять 8 месяцев или 240 дней.

4.6.2 Проектирование календарного графика производства работ

«Календарный план является основным документом в составе проекта производства работ и проекта организации строительства и составляется на основании ведомости трудоёмкости работ» [8].

«Продолжительность выполнения работы/операции/технологического процесса определяется по формуле 56.

Определим следующие показатели, для оптимизации диаграммы движения рабочих в календарном графике» [8]:

– «степени достигнутой поточности строительства по числу рабочих:

$$K_H = \frac{R_{max}}{R_{cp}} \quad (58)$$

где R_{max} – максимальное число рабочих в день;

R_{cp} – среднее число рабочих в день.

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ}} \quad (59)$$

где T_p – суммарная трудоёмкость работ, чел-дн;

$T_{общ}$ – общий срок строительства по календарному графику» [8].

$$R_{cp} = \frac{2376,18}{235} = 11 \text{ чел.}$$

$$K_H = \frac{16}{11} = 1,45.$$

«– степени достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} \quad (60)$$

где $T_{уст}$ – период установившегося потока;

$T_{общ}$ – общий срок строительства по календарному графику» [8].

$$\beta = \frac{188}{235} = 0,8.$$

Показатели достигнутой поточности по числу рабочих и по времени в норме, поэтому календарный график не подлежит корректировке.

4.6.3 График движения строительных машин и график поступления строительных материалов, изделий и конструкций

«На основании графика производства работ под ним вычерчивается график движения строительной техники. Данный график позволяет определить потребность техники в днях, ее количество и сменность. Также на основании графика производства работ под ним вычерчивается график поступления материалов, изделий и конструкций на объект. Основные строительные конструкции должны завозиться на склад с учетом запаса по времени, который определяется» [6] в параграфе 4.7.2. «Растворы и бетонная смесь завозится день в день. Оба графика представлены в виде линейной модели» [6].

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчёт и подбор временных зданий

«Для определения площади и количества временных зданий рассчитываются количества работающих людей в день» [6].

$$N_{\text{раб}} = R_{\text{max}} = 16 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{итр}} = 0,11 \cdot R_{\text{max}} = 0,11 \times 16 = 2 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{служ}} = 0,032 \cdot R_{\text{max}} = 0,032 \times 16 = 1 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{моп}} = 0,013 \cdot R_{\text{max}} = 0,013 \times 16 = 1 \text{ чел.}$$

«Общее количество работающих» [6]:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} = 16 + 2 + 1 + 1 = 20 \text{ чел.}$$

«Расчетное количество работающих на строительной площадке» [6]:

$$N_{\text{рас}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}} = 1,05 \cdot 20 = 21 \text{ чел.}$$

В таблице 6 составлена ведомость временных зданий.

Таблица 6 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади, м ²	Расчетная площадь S _р , м ²	Принимаемая площадь S _ф , м ²	Размеры здания, а×b×h, м	Кол-во	Характеристика» [6]
Прорабская	2	3м ² /чел	6	18	6,7х3х3	1	31315
Диспетчерская	1	7м ² /чел	7	21	7,5х3,1х3,4	1	5055-9
Гардеробная	16	0,9м ² /чел	12,6	18	6,7х3х3	1	31315
Туалет	21	0,1м ² /чел	2,1	14,3	6х2,7х3	1	420-04-23
«Душевая	16×50% = 8	0,54м ² /чел	4,32	24	9х3х3	1	ГОССД-6
Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	16	1м ² /чел	16	16	6,5х2,6х2,8	1	4078-100-00.000.СБ
Проходная» [6]	-	-	-	6	2х3	2	Инд. Произв.

Размещение временных зданий показано на строительном генеральном плане.

4.7.2 Расчет площадей складов

«Приобъектные склады организуются на строительных площадках для временного хранения материалов, конструкций, технологического оборудования в объеме, обеспечивающем непрерывность строительно-монтажных работ на данном объекте при прерывистом характере поставок материально-технических ресурсов. Они могут быть открытыми,

полузакрытыми и закрытыми» [6]. «Расчет площадей складов предоставлен в табличной форме» [6] в таблице Г.7 приложения Г.

«Общая площадь складов с учетом проходов:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \text{ т}, \quad (61)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного вида;

T – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов;

n – норма запаса материала данного вида (в днях) на площадке;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода» [6].

«Полезная площадь для складирования:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{T}, \text{ м}^2, \quad (62)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного вида;

T – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов» [6].

«Общая площадь склада с учетом проходов:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (63)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [6].

Приобъектные склады размещены и показаны на строительном генеральном плане на листе №8 графической части ВКР.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Для расчёта расхода воды на производственные нужды необходимо установить период строительства, когда какие-либо строительные процессы требуют наибольшего водопотребления. Максимальный расход воды приходится на ведение кладки наружных и внутренних стен из кирпича, и определяете по формуле:

$$Q = \frac{k_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot k_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/с} \quad (64)$$

где $k_{\text{ну}}$ – неучтённый расход воды, 1,2-1,3;

$n_{\text{н}}$ – объем работ по наиболее нагруженному процессу;

$k_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды при производственных расходах на строительной площадке, 1,3-1,5;

$t_{\text{см}}$ – число часов в смену, 8 ч;

$q_{\text{н}}$ – удельный расход по каждому процессу» [6].

На ведение кладки из кирпича расход воды составляет: $q_{\text{н}}=210$ л/тыс.шт.

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 210 \cdot 7,187 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,082, \text{ л/с.}$$

«Работой с наибольшим водопотреблением является устройство монолитных фундаментов. Объем работ, требующих водопотребления, определяем по формуле:

$$n_{\text{н}} = \frac{V}{t_{\text{монт}} \cdot k}, \text{ шт} \quad (65)$$

где V – объем работ наибольшего водопотребления;

$t_{\text{монт}}$ – продолжительность работы в днях по календарному графику» [8].

$$n_n = \frac{V}{t_{\text{МОНТ}}} = \frac{93,425}{13} = 7,187 \text{ тыс. шт/сут.}$$

«Определяем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/с} \quad (66)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды, $4+2=6$ л;

q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего, $q_d=50$ л;

n_p – максимальное число работающих, 21 чел;

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

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

n_d – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену (~80% всех работающих, $n_d=0,8 \times R_{\text{max}}=0,8 \times 16=13$ чел.)» [6].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{6 \cdot 21 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 13}{60 \cdot 45} = 0,247, \text{ л/с.}$$

«Для питьевого водоснабжения принимают устройства из расчета 150 человек на один фонтанчик. Принимаем одно устройство.

Для противопожарных целей расход воды составляет 10л/с при площади строительной площадки до 10 Га» [6].

«Определяем требуемый максимальный расход воды:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/с} \quad (67)$$

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

$Q_{\text{хоз}}$ – расход воды на хозяйственно-бытовые нужды;

$Q_{\text{пож}}$ – расход воды на пожарные нужды» [6];

$$Q_{\text{тр}} = 0,082 + 0,247 + 10 = 10,329 \text{ л/с.}$$

«По требуемому расходу воды рассчитаем диаметр труб временной водопроводной сети:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times Q_{\text{тр}}}{\pi \times v}}, \text{ мм} \quad (68)$$

где v – скорость движения воды по трубам, 1,5-2,0 л/с» [6].

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times 10,329}{3,14 \times 2,0}} = 81,11 \text{ мм.}$$

Принимаем ближайший диаметр водопроводной трубы в большую сторону, равный 100 мм. «Диаметр канализационной трубы определяем на основании диаметра водопроводной трубы по формуле:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} \quad (69)$$

где $D_{\text{вод}}$ – диаметр водопроводной трубы» [6].

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} = 1,4 \times 100 = 140 \text{ мм.}$$

Таким образом, «выполнен расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения» [6].

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения. Ведомость установочной мощности силовых потребителей приведена в таблице 7» [6].

«Мощность силовых потребителей:

$$P_c = \frac{k_1 \cdot P_{c1}}{\cos \varphi_1} + \frac{k_2 \cdot P_{c2}}{\cos \varphi_2} + \frac{k_3 \cdot P_{c3}}{\cos \varphi_3} + \frac{k_4 \cdot P_{c4}}{\cos \varphi_4} + \frac{k_5 \cdot P_{c5}}{\cos \varphi_5} = \quad (70)$$

где k_1, k_2, k_3, k_4 – коэффициенты одновременности спроса, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы;

$P_{c1}, P_{c2}, P_{c3}, P_{c4}$ – установленная мощность силовых токоприёмников, технологических потребителей, осветительных

приборов внутреннего освещения и наружного освещения соответственно, кВт;

$\cos\phi$ – коэффициенты мощности» [6].

$$P_c = \frac{0,3 \cdot 40}{0,5} + \frac{0,6 \cdot 2,2}{0,75} + \frac{0,3 \cdot 12,8}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 20,8}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 8,4}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 9,6}{0,4} = 45,06 \text{ кВт.}$$

Таблица 7 – «Ведомость установочной мощности силовых потребителей» [6]

«Поз.	Механизм, инструмент	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт» [6]
1	2	3	4	5	6
1	«Гусеничный кран ДЭК-323	шт	40	1	40
2	Компрессор ВСV2200/100	шт	2,2	1	2,2
3	Сварочный аппарат VARTEG 300	шт	6,4	2	12,8
4	Ручной переносной инструмент	шт	5,2	4	20,8
5	Глубинный вибратор Technoflex RABBIT	шт	2,8	3	8,4
6	Вибротрамбовка Champion TR72» [6]	шт	4,8	2	9,6
					$\Sigma = 93,8 \text{ кВт}$

Расчетная ведомость потребной мощности приведена в таблице Г.8 приложения Г.

«Рассчитываем потребляемую мощность:

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos\phi} + \sum k_{3c} \cdot P_{ов} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right) \quad (71)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети, 1,05-1,1;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$ – коэффициенты одновременности спроса;

$P_c, P_t, P_{ов}, P_{он}$ – установленная мощность силовых токоприемников, технологических потребностей, осветительных приборов внутреннего и наружного освещения, кВт» [6].

$$P_p = 1,05 \cdot (45,06 + \sum 0,8 \cdot 1,926 + \sum 1,0 \cdot 6,094) = 55,33 \text{ кВт.}$$

Перерасчет мощности из кВт в кВ×А:

$$P_p = P_y \cdot \cos f \quad (72)$$

где P_y – потребляемая мощность;

$\cos f$ – коэффициенты мощности.

$$P_p = 55,33 \cdot 0,8 = 44,264 \text{ кВ} \times \text{А}.$$

На основании рассчитанной мощности, равной 44,264 кВа, принята трансформаторная подстанция СКГП-50-6/10/0,4, мощность которой составляет 50 кВа.

«Количество прожекторов для освещения строительной площадки:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l} \quad (73)$$

где $p_{уд}$ – удельная мощность, Вт/м²;

S – величина площадки, м²;

E – освещенность, лк;

P_l – мощность лампы прожектора, Вт» [6].

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l} = \frac{0,35 \cdot 2 \cdot 5567}{1000} = 3,897 = 4 \text{ шт.}$$

Согласно расчету, для освещения территории строительства требуется четыре прожектора ПЗС-35. Места установки прожекторов – углы площадки.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

В данном разделе курсового проекта разработан объектный строительный генеральный план на возведение надземной частей здания, кровельных и отделочных работ. Строительный генеральный план представлен на листе 8 в графической части.

«На строительном генеральном плане предусмотрены границы строительной площадки; инженерные сети и коммуникации; постоянные и временные дороги; пешеходные дорожки; место установки мобильного крана,

пути их перемещения и зоны действия и обслуживания; навесы, открытые и закрытые склады; временные здания; источники энергообеспечения и освещения строительной площадки; места расположения для складирования и удаления строительного мусора.

Запроектирована временная автомобильная дорога, используемая во время строительства, по полукольцевой схеме движения шириной 6,0 м. Площадка строительства имеет два въезда и выезда. Пешеходные дорожки имеют ширину 1,0 м.

Временные здания располагаются вне опасной зоны работы грузоподъемной техники при входе на строительную площадку» [9].

«Склады располагаются в зоне обслуживания крана. Расстояние от открытых и закрытых складов до осей движения крана составляет 6 м, до наружной части проектируемого здания составляет 14,52 м, до временных дорог составляет минимум 1,0 м» [9].

«Запроектировано три пожарных гидранта.

Расчет границы опасной зоны работы крана произведен для подачи материалов в самую удаленную точку по оси А/1 (поддон с кирпичами), как для самого удаленного от стоянки крана. Перемещаемый груз – поддон с кирпичами 1,0×1,5×0,8(h) м.

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{стр}} + 0,5 \cdot l_{\text{max}} + l_{\text{без}} \quad (74)$$

где $R_{\text{стр}}$ – рабочий радиус работы крана, равный 25,4 м;

l_{max} – максимальный габарит груза, равный 1,5 м;

$l_{\text{без}}$ – для здания высотой менее 10 м минимальное расстояние отлета перемещаемого груза составляет 4 м» [9].

$$R_{\text{оп}} = 25,4 + 0,5 \cdot 1,5 + 4 = 30,15 \text{ м.}$$

Принимаем опасную зоны равную 27,75 м для процесса бетонирования монолитной торцевой рамы.

Границу опасной зоны при падении предметов со здания определим для поддона с кирпичами габаритами $1,0 \times 1,2 \times 0,8(h)$ м.

$$R_{\text{оп.зд.}} = l_{\text{max}} + l_{\text{без.зд.}} \quad (75)$$

где l_{max} – длина поддона, равная 1,2 м, как наибольший габарит;

$l_{\text{без.зд.}}$ – для здания высотой менее 10 м минимальное расстояние отлета падающего груза со здания составляет 3,5 м.

$$R_{\text{оп.зд.}} = 1,2 + 3,5 = 4,7 \text{ м.}$$

Таким образом, выполнен строительный генеральный план.

4.9 Технико-экономические показатели ППР

«Технико-экономическая оценка проекта производства работ ведется по следующим показателям:

Объем здания: $V = 3856,16 \text{ м}^3$;

Общая трудоемкость работ: $T_p = 2376,18$ чел-дн;

Усредненная трудоемкость работ: $T_p^{\text{ед}} = 0,616$ чел-дн/м³;

Общая трудоемкость работы машин: $T_{\text{маш}} = 300,88$ маш-см;

Общая площадь строительной площадки: $S_{\text{общ}} = 5567 \text{ м}^2$;

Общая площадь застройки: $S_{\text{застр}} = 707,66 \text{ м}^2$;

Площадь временных зданий: $S_{\text{врем}} = 123,3 \text{ м}^2$;

Площадь открытых складов: $S_{\text{откр}} = 182,73 \text{ м}^2$;

Площадь навеса: $S_{\text{навес}} = 48,12 \text{ м}^2$;

Площадь закрытых складов: $S_{\text{закр}} = 62,54 \text{ м}^2$;

Протяженность временных дорог: $L_{\text{врем. дор}} = 158 \text{ м}$;

Протяженность низковольтной сети: $L_{\text{н.сети}} = 315,96 \text{ м}$;

Протяженность канализации: $L_{\text{канал}} = 217,96 \text{ м}$;

Протяженность водопровода: $L_{\text{водопр}} = 240,69 \text{ м}$;

Количество рабочих на объекте:

Максимальное рабочих на объекте: $R_{\max} = 16$;

Среднее рабочих на объекте: $R_{\text{ср}} = 11$;

Минимальное рабочих на объекте: $R_{\min} = 5$;

Коэффициент равномерности потока:

Коэффициент равномерности потока по числу рабочих: $\alpha = 1,45$;

Коэффициент равномерности потока по времени: $\beta = 0,8$;

Фактическая продолжительность строительства: 235 дней;

Нормативная продолжительность строительства» [6]: 240 дней.

Выводы по разделу организации строительства

Результатами выполнения данного раздела являются два листа графической части, сопровождаемые пояснительной запиской.

На листе 7 разработан календарный план производства работ на 2025 год, на листе 8 разработан строительный генеральный план.

Производство работ осуществляется в фактические сроки, равные 235 дня.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Рассматриваемый объект: «Здание столовой на 30 мест в составе объектов управления магистрального газопровода «Сила Сибири», расположенных в сейсмоопасной зоне».

В административном отношении площадка проектируемого строительства находится в Республике Саха г. Алдан на улице Лесная, в северной части города.

Здание столовой на 30 мест – одноэтажное, отапливаемое, прямоугольное в плане формы (габариты по осям здания 13,2 × 43,0 м), с двускатной кровлей и не отапливаемым чердаком.

Основные конструктивные элементы здания:

Фундаменты здания – ленточные монолитные. Ширина подошвы фундаментов составляет 1200 мм, высота подошвы фундаментов составляет 300 мм, ширина стеновой части составляет 600 мм. Глубина заложения фундамента – минус 3,200 м.

Под фундаментами выполнена подготовка из бетона В7,5 толщиной 100 мм. Под полами по грунту предусмотрена аналогичная подготовка.

По осям 1 и 4 проектом предусмотрены монолитные рамы. Стойки и верхний пояс рамы имеют сечение 400×380 мм. Рамы выполнены из бетона марки В25 F150 W6 по ГОСТ 26633-2012.

Наружные несущие и ограждающие стены, внутренние продольные и поперечные стены выполнены из полнотелого керамического кирпича марки КР-р-по 250×120×65/1НФ/100/2.0/50/ГОСТ 530-2012 толщиной 380 мм на цементно-песчаном растворе М50.

Наружные стены утеплены жесткими гидрофобизированными теплоизоляционными плитами Rockwool Венти Баттс толщиной 170 мм.

Также встречаются перегородки поэлементной сборки из гипсоволокнистых листов на металлическом каркасе по серии 1.031.9-3.10, система KNAUF. Толщина перегородок составляет 100 мм, типы перегородок – С361 и С361в с минватой по ГОСТ 9573-2012 толщиной 75 мм.

Монолитные участки выполнены с применением бетона марки В25, F150, W6 по ГОСТ 26633-2012.

Проектом предусмотрен антисейсмический монолитный пояс по наружным и внутренним кирпичным стенам между плитами перекрытия. Пояс выполнен из бетона марки В25 F150 W6 и арматурной стали класса А500С и А240.

Кровля – металлочерепица системы «Металл Профиль», двускатная с уклоном 1:3. Несущие конструкции выполнены из древесины хвойных пород по ГОСТ 8486-86* не ниже 2 сорта и влажностью не более 25%.

В следствии отсутствия укрупненных нормативов цен строительства для столовых в учебных целях принимаем объект-аналог – административное здание по НЦС 81-02-02-2023.

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-02-2023, применяемые с 1 января 2023 г для базового района (Московская область)» [1].

«Используемые нормативы являются показателями потребности денежных средств, которые необходимы для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенные для планирования инвестиций в объекты капитального строительства» [1].

«Показателями НЦС 81-02-02-2023 учтено следующее:

- накладные расходы и сметная прибыль;
- оплата труда рабочих и эксплуатация строительной техники;
- стоимость материальных ресурсов и оборудования;
- затраты на строительство временных зданий и сооружений;
- затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу;
- затраты на строительный контроль;

- резерв средств на непредвиденные работы;
- дополнительные затраты при строительстве в зимний период;
- затраты на конструктивные решения для обеспечения использования объектов маломобильными группами населения» [7].

«Расчет стоимости строительства, благоустройства и озеленения произведен по сборникам УНЦС для проектируемого объекта, расположенного в Республике Саха г. Алдан:

- НЦС 81-02-02-2023 Сборник №02. Административные здания.
- НЦС 81-02-16-2023 Сборник №16. Малые архитектурные формы.
- НЦС 81-02-17-2023 Сборник №17 Озеленение» [7].

5.2 Сметные расчеты стоимости строительства, благоустройства и озеленения

«Стоимость строительства рассматриваемого объекта определяется по формуле 76.

$$C = \text{НЦС} \times M \times K_{\text{пер}} \times K_{\text{пер/зон}} \times K_{\text{рег1}} \times K_{\text{рег2}} \times K_c, \quad (76)$$

где НЦС – выбранный показатель с учетом функционального назначения объекта.

M – мощность объекта строительства;

$K_{\text{пер}}$ – коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен субъекта Российской Федерации;

$K_{\text{пер/зон}}$ – коэффициент перехода от цен первой зоны субъекта Российской Федерации к уровню цен частей территории субъектов Российской Федерации;

$K_{\text{рег1}}$ – коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации, связанный с регионально-климатическими условиями;

$K_{\text{пер}2}$ – коэффициент, учитывающий выполнение мероприятий по снегоборьбе, в разрезе температурных зон Российской Федерации;
 K_c – коэффициент, коэффициент, учитывающий удорожание строительства при расчетной сейсмичности площадки строительства с интенсивностью 7, 8 и 9 баллов» [7].

Определяем сметную стоимость строительства рассматриваемого объекта по формуле 76:

$$C = 79,93 \times 546,39 \times 1,6 \times 1,0 \times 1,02 \times 1,0 \times 1,03 = 73412,49 \text{ тыс. руб.}$$

«где 79,93 – (НЦС) рассчитанный показатель методом интерполяции по формуле 2 с учетом функционального назначения объекта (таблица 02-01-001 сборник НЦС 81-02-02-2023);

546,39 – (М) мощность объекта строительства, м²;

1,6 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Республики Саха, (п. 27, сборник 02 НЦС 81-02-02-2023, таблица 1);

1,0 – ($K_{\text{пер/зон}}$) коэффициент перехода от цен первой зоны субъекта Российской Федерации к уровню цен частей территории субъектов Российской Федерации, (п. 27, сборник 02 НЦС 81-02-02-2023, таблица 2);

1,02 – ($K_{\text{пер}1}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Республика Саха, г Алдан, связанный с регионально-климатическими условиями (п. 28, сборник 02 НЦС 81-02-02-2023, таблица 3);

1,0 – ($K_{\text{пер}2}$) коэффициент, учитывающий выполнение мероприятий по снегоборьбе, в разрезе температурных зон Российской Федерации

– для г. Алдан зона VI (п. 29, сборник 02 НЦС 81-02-02-2023, таблица 4);

1,03 – (K_c) коэффициент, учитывающий удорожание строительства при расчетной сейсмичности площадки строительства с интенсивностью 7, 8 и 9 баллов (п. 30, сборник 02 НЦС 81-02-02-2023)» [7].

Сметная стоимость строительства рассчитана без НДС, который будет указан в итоговом сводном сметном расчете, включающем стоимость озеленения и благоустройства.

Мощность рассматриваемого объекта отлична от параметров в таблице 02-01-001, в результате используем метод интерполяции (п.38, НЦС 81-02-02-2023).

Определяем стоимость строительства для единицы общей площади рассматриваемого объекта по формуле 77.

$$P_B = P_C - (c - b) \times \frac{P_C - P_A}{c - a} \quad (77)$$

где P_A – 80,7 тыс. руб.;

P_C – 69,52 тыс. руб.;

a – 450 м²;

c – 1850 м²;

b – 546,39 м².

$$P_B = 69,52 - (1850 - 546,39) \times \frac{69,52 - 80,7}{1850 - 450} = 79,93 \text{ тыс. руб. на } 1 \text{ м}^2.$$

Полная стоимость строительства рассматриваемого объекта (таблица 10) состоит из стоимости строительства здания (ОС-02-01, таблица 8) и стоимости озеленения и благоустройства (ОС-07-01, таблица 9).

Таблица 8 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01 стоимости строительства рассматриваемого объекта

Объект	«Здание столовой на 30 мест в составе объектов управления магистрального газопровода «Сила Сибири», расположенных в сейсмоопасной зоне»				
	<i>(наименование объекта)</i>				
«В ценах на 01.01.2023 г.			Стоимость: 73412,49		
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Ед. изм.	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-02-2023 Таблица 02-01-001	«Здание столовой на 30 мест в составе объектов управления магистрального газопровода «Сила Сибири», расположенных в сейсмоопасной зоне»	м ²	546,39	79,93	79,93×546,39× ×1,6×1,0×1,02× ×1,0×1,03=73412,49
–	Итого:» [7]	–	–	–	73412,49

Объектный сметный расчет № ОС-02-01 выполнен с учетом коэффициентов $K_{пер}$, $K_{пер/зон}$, $K_{рег1}$, $K_{рег2}$, и K_c , но без учета НДС.

Таблица 9 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01 стоимости работ по благоустройству и озеленения территории

Объект	«Здание столовой на 30 мест в составе объектов управления магистрального газопровода «Сила Сибири», расположенных в сейсмоопасной зоне»				
	<i>(наименование объекта)</i>				
«В ценах на 01.01.2023 г.			Стоимость: 11114,56		
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Ед. изм	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-03	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6,0 м с покрытием из крупноразмерной плитки (дорожные плиты железобетонные)	100 м ²	7,72	323,77	$7,72 \times 323,77 \times 1,48 \times 1,03 \times 1,02 \times 1,01 = 3925,31$
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-001-04	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 0,9 м до 2,5 м с покрытием из мелкогазразмерной плитки (тротуар и отмотка из плит бетонных)	100 м ²	4,85	413,39	$4,85 \times 413,39 \times 1,48 \times 1,03 \times 1,02 \times 1,01 = 3148,63$
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-02	Озеленение территорий с площадью газонов до 60%	100 м ²	13,23	200,35	$13,23 \times 200,35 \times 1,48 \times 1,03 = 4040,62$
–	Итого:» [7]	–	–	–	11114,56

Объектный сметный расчет № ОС-07-01 выполнен с учетом коэффициентов $K_{пер}$, $K_{пер/зон}$, $K_{рег1}$ и $K_{рег2}$ для тротуаров и дорог, с учетом коэффициентов $K_{пер}$ и $K_{пер/зон}$ для газонов, но без учета НДС.

Таблица 10 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2023 г.		Стоимость: 160716,264
«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.» [7]
1	2	3
ОС-02-01	«Глава 2. Основные объекты строительства. «Здание столовой на 30 мест в составе объектов управления магистрального газопровода «Сила Сибири», расположенных в сейсмоопасной зоне»	73412,49
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	11114,56
–	Итого	84527,05
–	НДС 20%	16905,41
–	Всего по смете» [7]	101432,46

Расчеты выполнялись по рекомендациям МДС 81-02-12-2011.

Согласно налоговому кодексу Российской Федерации учтен налог на добавочную стоимость в объеме 20% и составляет 16905,41 тыс.руб.

Выводы по разделу экономики строительства

Выводы по разделу экономики строительства представлены в виде технико-экономических показателей, оформленных в таблице 11.

Таблица 11 – Основные показатели стоимости строительства рассматриваемого объекта

Показатели	Стоимость на 01.01.2023, тыс. руб.
Показатели по сводному сметному расчету	
«Стоимость строительства всего (включая НДС)	101432,46
в том числе:	
НДС 20%	16905,41
Показатели по объектному сметному расчету № ОС-02-01	
Стоимость строительства здания (без НДС)	73412,49
Стоимость строительства здания (включая НДС)	88094,98
Стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации (включая НДС)	8388,12
Стоимость технологического оборудования (включая НДС)	4982,83
Стоимость фундаментов (включая НДС)	9424,11
Стоимость строительства здания на принятую единицу измерения (1 м ² общей площади) для г. Алдан (включая НДС)	161,23
Общая площадь здания, м ²	546,39
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания (включая НДС)	161,23
Общий объем здания, м ³	3856,16
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания (включая НДС)» [31]	22,85

Показатели по сводному сметному расчету включает стоимость работ по озеленению и благоустройству.

Показатели по объектному сметному расчету № ОС-02-01 учитывают только стоимость строительства здания столовой на 30 мест в составе объектов управления магистрального газопровода «Сила Сибири», расположенных в сейсмоопасной зоне.

Стоимости, представленные в таблице, рассчитаны с учетом коэффициентов перевода для города Алдан, Республика Саха, а также включая налог на добавочную стоимость.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

Техническим объектом является здание столовой на 30 мест в составе объектов управления магистрального газопровода «Сила Сибири», расположенных в сейсмоопасной зоне.

Строительство является одной из сфер с наибольшими рисками неблагоприятных факторов. Повышенные риски возникают за счет следующих особенностей строительной сферы: работа на высоте создает потенциальную угрозу здоровью и жизни работника; тяжелые физические нагрузки, которые возникают при работе; наличие движущейся строительной техники и механизмов; вероятность падения предметов, материалов и мусора с высоты; запыленность и загазованность рабочего места.

В настоящий момент действует Приказ Минтруда РФ от 11.12.2020 N 883Н, который регламентирует правила по охране труда при строительстве. В документе представлены требования охраны труда при организации проведения работ, при проведении производственных процессов и эксплуатации технологического оборудования, при проведении монтажных работ, при проведении бетонных работ, также представлены требования, предъявляемые к производственным территориям, организации рабочих мест.

Строительный процесс является производством с большим антропогенным воздействием на окружающую среду, вследствие чего вопрос экологической безопасности. Таким образом, охрана окружающей среды является находится в приоритете у государства. Согласно рекомендациям положения об оценке воздействия на окружающую среду необходимо проводить оценку влияния объекта строительства на окружающую среду.

С целью обеспечения безопасности производственного процесса необходимо разработать систему, которая в комплексе учитывает вероятные неблагоприятные факторы, а также предоставить способы устранения или снижения этих факторов, что в свою очередь повысит безопасность труда.

Прохождение инструктажа по технике безопасности является

обязательной при производстве работ в строительстве. Также работник должен обладать специальными навыками для конкретного вида деятельности.

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта

В таблице 12 приведен паспорт здания столовой на 30 мест в составе объектов управления магистрального газопровода «Сила Сибири», расположенных в сейсмоопасной зоне.

Таблица 12 – Технологический паспорт

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества» [2]
Укладка плит перекрытия	Монтажные работы	Монтажник конструкций 6 разряда – 1 человек, 4 разряда 1 человек, 3 разряда – 2 человека	Гусеничный дизель-электрический кран, ящик с раствором, растворная лопата, ящик с ручным инструментом, предохранительные ограждения, сварочный аппарат	Плита перекрытия по серии 1.141.1-32с, вып.1

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Монтажные работы сопровождаются профессиональными возможными рисками, идентификация которых приведена в таблице 13.

Таблица 13 – «Идентификация профессиональных рисков» [2]

«Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора» [2]
1	2	3
Подготовка поверхности, нанесение растворной пасты, подача и укладка плиты перекрытия, анкеровка плиты перекрытия, зачеканка раствором стыков	«Производство работ на высоте	Неустойчивое положение монтажника
	Повышенные значения показателей шума	Сварочный аппарат, гусеничный дизель-электрический кран
	Зоны движения техники и работы оборудования, не оборудованные защитными ограждениями	Гусеничный дизель-электрический кран
	Острые кромки, заусенцы	Стропы, стальные анкера, ящик с раствором, инструменты ручные
	Вероятность поражения электрическим током	Сварочный аппарат, гусеничный дизель-электрический кран
	Превышение нормальных показатели пыли в воздухе» [11]	Производственная пыль, выбросы при работе гусеничного дизель-электрического крана

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«После идентификации приведем методы защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора» [2] (таблица Д.1 приложения Д).

6.4 Обеспечение пожарной безопасности объекта

«Идентификация классов и опасных факторов пожара» [2] представлена в таблице Д.2 приложения Д.

Технические средства обеспечения пожарной безопасности приведены в таблице Д.3 приложения Д.

Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности приведены в таблице Д.4 приложения Д.

6.5 Обеспечение экологической безопасности

При проектировании нового здания необходимо учитывать и экологичную безопасность (таблица Д.5 приложения Д). Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Здание столовой на 30 мест в составе объектов управления магистрального газопровода «Сила Сибири», расположенных в сейсмоопасной зоне.
«Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу»	Использование исправного строительного оборудования, техники и механизмов. Стремление к уменьшению количества рейсов автотранспорта путем оптимизации и планирования поставок.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу»	Недопущение попадания в водоемы и реки отработанных жидкостей и масел, а также строительного мусора. Утилизация отходов осуществляется строго на предприятиях, предназначенных для этого.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу» [2]	Утилизация отходов осуществляется строго на предприятиях, предназначенных для этого.

Выводы по разделу безопасности и экологичности технического объекта

Приведены характеристики рассматриваемого производственно-технологического процесса при строительстве здания столовой на 30 мест в составе объектов управления магистрального газопровода «Сила Сибири», расположенных в сейсмоопасной зоне. Произведена идентификация профессиональных рисов с указанием средств и методов их устранения и снижения. Произведена идентификация факторов и классов возникновения пожара с указанием средств и методов их устранения и предотвращения возникновения. Произведена идентификация факторов экологического воздействия с указанием мероприятий их устранения и снижения.

Заключение

Выполнена работа по проектированию здания столовой на 30 мест в составе объектов управления магистрального газопровода «Сила Сибири», расположенных в сейсмоопасной зоне. При разработке выполнены поставленные задачи:

- в архитектурно-планировочном разделе разработаны принятые конструктивные, объемно-планировочные, архитектурные решения. Представлены спецификации и расчет по подбору теплоизоляционного материала конструкций стен и покрытия. В графической части отражена схема планировочной организации столовой, фасады здания, планы, разрезы;
- произведен расчет и конструирование фундамента. Для столовой запроектирован монолитный железобетонный ленточный фундамент с шириной подошвы фундаментной плиты 1,2 м. Подобрана арматура для плиты ленточного фундамента диаметрами 10 мм и 25 мм;
- в разделе технологии строительства выполнена технологическая карта на монтаж панелей перекрытия на отметке низа плюс 3,500 м. Работы производились бригадой из четырех человек сроком шесть дней. Монтаж осуществлялся гусеничным краном ДЭК-323;
- в разделе организации строительства составлен календарный план производства работ на 2025 г., строительный генеральный план. Выполнен расчет инженерных сетей. Продолжительность строительства составила 235 дней.
- стоимость строительства здания на 1м² площади застройки составляет 124,49 тыс. руб. в ценах по состоянию на 01.01.2023 г.
- разработаны методы и средства защиты от опасных вредных производственных факторов при монтаже плит перекрытия; указаны средства обеспечения пожарной безопасности; рассмотрены вопросы экологии.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Санкт-Петербург : Лань, 2019. 88 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/112674> (дата обращения: 20.10.2023).
2. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2018. 41 с. - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст : электронный (дата обращения: 20.10.2023).
3. Зиновьева О. М. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учеб. пособие . Москва : МИСиС, 2019. 176 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/116915/#1> (дата обращения: 20.10.2023).
4. Казаков Ю. Н., Морозов А. М., Захаров В. П. Технология возведения зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Изд. 3-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. 256 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/104861/> (дата обращения: 30.06.2023).
5. Краснощеков Ю. В., Заполева М. Ю. Основы проектирования конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Москва : Инфра-Инженерия, 2018. 296 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=989284> (дата обращения: 25.05.2023).
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.
7. МДС 81-02-12-2011 Методические рекомендации по применению государственных сметных нормативов - укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непромышленного назначения и инженерной инфраструктуры (с

Изменениями). Введ. 04.09.2011. М. : Министерство регионального развития Российской Федерации, 2011. 24 с.

8. 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: 05.09.2023).

9. 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: 05.09.2023).

10. Михайлов, А. Ю. Технология и организация строительства. Практикум : учебно-практическое пособие / А. Ю. Михайлов. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-9729-0461-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98402.html> (дата обращения: 30.06.2023).

11. Приказ от 26 ноября 2020 года N 461. Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения. [Электронный ресурс] – URL: <https://docs.cntd.ru/document/573275657?section=status> (дата обращения: 30.06.2023).

12. СП 14.13330.2014. Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*. Введ. 01.06.2017. Москва : Минстрой России, 2014. 131 с.

13. СП 15.13330.2020. Каменные и армокаменные конструкции. Введ. 01.07.2021. М. : Стандартиформ, 2021. 131 с.

14. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Введ. 2017-06-04. Минстрой России. 253 с.
15. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* (с Изменениями N 1, 2).
16. СП 25.13330.2020. Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Введ. 01.07.2021. Москва : Минстрой России, 2021. 56 с.
17. СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87. Введ. 2011-05-20. М.: Минрегион России, 2011 год. 34 с.
18. СП 45.13330.2017. Свод правил. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87" (утв. и введен в действие Приказом Минстроя России от 27.02.2017 N 125/пр) (ред. от 16.12.2021).
19. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. Введ. 2013-07-01. М.: Минрегион России, 2012. 98 с.
20. СП 52-103-2007. Железобетонные монолитные конструкции зданий. Введ. 2007-07-15. М. : ФГУП "НИЦ "Строительство", 2007. 30 с.
21. СП 59.13330.2020 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. Введ. 2021-07-01. М. : Стандартинформ, 2021. 64 с.
22. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. Введ. 06.20.2019. М. : Стандартинформ, 2019. 128 с.
23. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Введ. 01.07.2013. М.: Госстрой России, 2012. 198 с.
24. СП 82.13330.2016. Благоустройство территорий. Введ. 17-06-2017. – М: Стандартинформ, 2017. 37 с.

25. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Введ. 25.06.2021. М.: Минстрой России, 2021. 120 с.

26. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/ (дата обращения: 20.10.2023).

27. Технический регламент об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 №7-ФЗ URL: <http://docs.cntd.ru/document/902192610/> (дата обращения: 20.10.2023).

28. Технологическая карта на устройство ограждений из опережающих и пересекающих буронабивных свай [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.tehnorma.ru/normativbase/44/44819/index.htm> (дата обращения: 30.06.2023).

29. Типовая технологическая карта (ТТК) на монтаж панелей перекрытия [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://studfile.net/preview/6020051/> (дата обращения: 30.06.2023).

30. Типовая технологическая карта на монтаж строительных конструкций [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data1/45/45683/#i845051> (дата обращения: 30.06.2023).

31. Шишканова В.Н. Определение сметной стоимости строительства: электронное учебно-методическое пособие / В.Н. Шишканова. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2019. – 190 с.

Приложение А

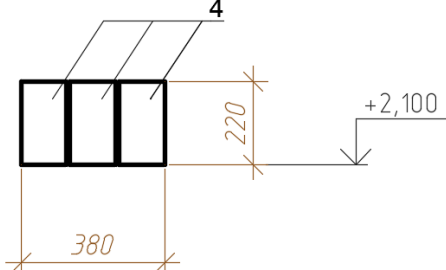
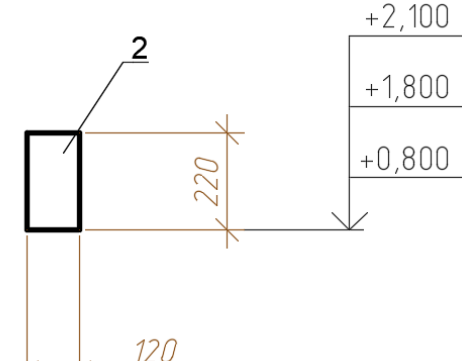
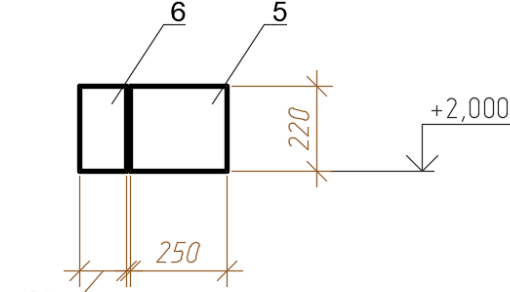
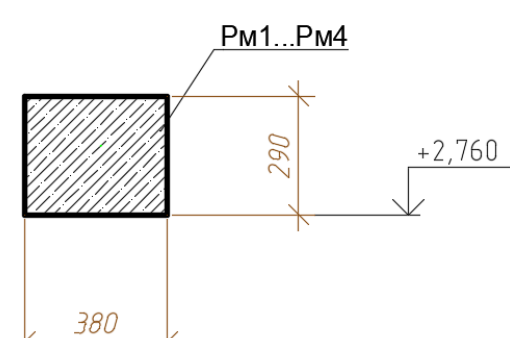
Дополнение к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Ведомость перемычек

Марка поз.	Схема сечения
1	2
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2
<p>ПР-4</p>	
<p>ПР-5</p>	
<p>ПР-6</p>	
<p>РМ1...РМ4</p>	

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж		Масса ед., кг	Примеч.
			1	Всего		
1	ГОСТ 948-2016	ЗПБ18-37-п	24	24	119	
2	ГОСТ 948-2016	ЗПБ18-8-п	87	87	119	
3	ГОСТ 948-2016	ЗПБ25-8-п	6	6	162	
4	ГОСТ 948-2016	ЗПБ27-8	3	3	180	
5	ГОСТ 948-2016	5ПБ30-37-п	1	1	410	
6	ГОСТ 948-2016	ЗПБ30-8-п	1	1	197	
Рм1	Инд. изг.	Бетон класса В25 W6 F150	0,6	0,6		
Рм2	Инд. изг.	Бетон класса В25 W6 F150	0,63	0,63		
Рм3	Инд. изг.	Бетон класса В25 W6 F150	0,58	0,58		
Рм4	Инд. изг.	Бетон класса В25 W6 F150	0,58	0,58		

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Спецификация плит перекрытия

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж		Масса ед., кг	Примеч.
			1 этаж	Всего		
П1	Серия 1.141.1-32с, вып.1	ПК 59.15-6AIVm-C7a	15	15	2720	
П2	Серия 1.141.1-32с, вып.1	ПК 59.12-6AIVm-C7a	9	9	2070	
П3	Серия 1.141.1-32с, вып.1	ПК 59.10-6AIVm-C7a	4	4	1715	
П4	Серия 1.141.1-32с, вып.1	ПК 71.15-6AIVm-C7a	11	11	3295	
П5	Серия 1.141.1-32с, вып.1	ПК 71.12-6AIVm-C7a	12	12	2480	
П6	Серия 1.141.1-32с, вып.1	ПК 71.10-6AIVm-C7a	7	7	2050	
		Материалы:				
Ум1	Инд. изг.	Бетон класса В25 W6 F150	0,46	0,46		м3
Ум2	Инд. изг.	Бетон класса В25 W6 F150	0,46	0,46		м3
Ум3	Инд. изг.	Бетон класса В25 W6 F150	0,52	0,52		м3
Ум4	Инд. изг.	Бетон класса В25 W6 F150	0,49	0,49		м3
Ум5	Инд. изг.	Бетон класса В25 W6 F150	0,42	0,42		м3
Ум6	Инд. изг.	Бетон класса В25 W6 F150	0,84	0,84		м3

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип по серии	Данные элементов пола		Площадь, м2
1	2	3	4		5
1,2,5-13,31	1		1	Керамогранит 600х600 ГОСТ 6787-2001 - 8 мм	304,73
			2	Клей для керамогранита "Ceresit CM12" - 7 мм	
			3	Стяжка из цем-песч. Расвора М200 - 85-135 мм	
			4	Гидроизоляция - обмазка составом "Кальматрон" - 1 мм	
			5	Подстилающий слой из бетона В15 W4 армированный арматурной сталью диаметром 10 мм А500С - 100 мм	
			6	Подготовка из бетона В7,5 - 100 мм	
			7	Пеноплекс Фундамент - 120 мм	
			8	Уплотненный грунт	
14,15,16,22-30	2		1	Керамогранит 600х600 ГОСТ 6787-2001 - 8 мм	160,74
			2	Клей для керамогранита "Ceresit CM12" - 7 мм	
			3	Стяжка из цем-песч. Расвора М200 - 20-60 мм	
			4	Гидроизоляция - обмазка составом "Кальматрон" - 1 мм	
			5	Подстилающий слой из бетона В15 W4 армированный арматурной сталью диаметром 10 мм А500С - 100 мм	
			6	Подготовка из бетона В7,5 - 100 мм	
			7	Пеноплекс Фундамент - 120 мм	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4		5
			8	Уплотненный грунт	
3,4,18	3		1	Керамическая плитка ГОСТ 6787-2001 - 8 мм	15,43
			2	Клей для керамогранита "Ceresit CM12" - 7 мм	
			3	Стяжка из цем-песч. Расвора М200 - 85-135 мм	
			4	Гидроизоляция - обмазка составом "Кальматрон" - 1 мм	
			5	Подстилающий слой из бетона В15 W4 армированный арматурной сталью диаметром 10 мм А500С - 100 мм	
			6	Подготовка из бетона В7,5 - 100 мм	
			7	Пеноплекс Фундамент - 120 мм	
			8	Уплотненный грунт	
17,19,20,21	4		1	Керамическая плитка ГОСТ 6787-2001 - 8 мм	21,89
			2	Клей для керамогранита "Ceresit CM12" - 7 мм	
			3	Стяжка из цем-песч. Расвора М200 - 20-60 мм	
			4	Гидроизоляция - обмазка составом "Кальматрон" - 1 мм	
			5	Подстилающий слой из бетона В15 W4 армированный арматурной сталью диаметром 10 мм А500С - 100 мм	
			6	Подготовка из бетона В7,5 - 100 мм	
			7	Пеноплекс Фундамент - 120 мм	
			8	Уплотненный грунт	

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Ведомость отделки помещений

Номер пом.	Наименование	Вид отделки элементов интерьеров						Примечание
		Потолок	Площадь, м ²	Стены или перегородки	Площадь, м ²	Панель	Площадь, м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Вестибюль	Подвешная система типа "Армстронг" на металлическом каркасе	39,27	Высококачественная штукатурка кирпичных стен, окраска вододисперсионной краской по грунтовке	18,53	–	–	–
				Шпатлевка ГВЛ, окраска вододисперсионной краской по грунтовке	40,66	Огрунтовка, облицовка керамической плиткой	3,2	h=1,6м
2,6,27	Гардероб, малый узел, контора	Подвешная система типа "Армстронг" на металлическом каркасе	44,37	Высококачественная штукатурка кирпичных стен, окраска вододисперсионной краской по грунтовке	61,08	–	–	–
				Шпатлевка ГВЛ, окраска вододисперсионной краской по грунтовке	56,18	–	–	–
3,4,11, 12,17,19	Санузел посетителей, комната уборочного инвентаря,	Алюминиевые стальные панели Российского ПО "Албес"	36,56	Высококачественная штукатурка кирпичных стен, окраска вододисперсионной краской по грунтовке	21,4	Огрунтовка, облицовка керамической плиткой	49,9	h=2,1м

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
–	–	помещение для обработки яиц,	–	–	–	–	–	–
–	–	помещение для нарезки хлеба, комната уборочного инвентаря, санузел	–	Шпатлевка ГВЛ, окраска вододисперсионной краской по грунтовке	34,51	Огрунтовка, облицовка керамической плиткой	60,7	h=2,1м
5,22	Венткамера	Затирка швов плит перекрытия, окраска вододисперсионной краской по грунтовке	51,4	Высококачественная штукатурка кирпичных стен, окраска вододисперсионной краской по грунтовке	79,1	–	–	–
				Шпатлевка ГВЛ, окраска вододисперсионной краской по грунтовке	61,13	Огрунтовка, облицовка керамической плиткой	3,2	h=1,6м
7	Обеденный зал на 30 посадочных мест	Подвешная система типа "Армстронг" на металлическом каркасе	99,04	Высококачественная штукатурка кирпичных стен, окраска вододисперсионной краской по грунтовке	22,33	Огрунтовка, облицовка керамической плиткой	43,96	h=2,1м

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
8,9,10, 13,14,1 5,24	Горячий цех, моечная кухонной и столовой посуды, холодный цех, мучной цех, мясорыбный цех, овощной цех, комната обработки тары	Алюминиевые стальные панели Российского ПО "Албес"	123,29	Высококачественная штукатурка кирпичных стен, окраска водоэмульсионной краской по грунтовке	99,63	Огрунтовка, облицовка керамическо й плиткой	207,55	h=2,1м
16,25,2 6	Кладовая овощей, загрузочная, кладовая сухих продуктов	Алюминиевые стальные панели Российского ПО "Албес"	26,89	Высококачественная штукатурка кирпичных стен, окраска водоэмульсионной краской по грунтовке	29,11	–	–	–
				Шпатлевка ГВЛ, окраска водоэмульсионной краской по грунтовке	50,93	–	–	–
18,28	Коридор	Подвешная система типа "Армстронг" на металлическом каркасе	54,07	Высококачественная штукатурка кирпичных стен, окраска водоэмульсионной краской по грунтовке	90,6	–	–	–

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
–	–	–	–	Шпатлевка ГВЛ, окраска вододисперсионной краской по грунтовке	58,91	–	–	–
20	Душевая	Алюминиевые стальные панели Российского ПО "Албес"	1,77	Высококачественная штукатурка кирпичных стен, оштукатурка, облицовка керамической плиткой	2,7	–	–	–
				Оштукатурка, облицовка керамической плиткой	13,6	–	–	–
21	Гардероб персонала на 5 человек	Подвесная система типа "Армстронг" на металлическом каркасе	8,5	Высококачественная штукатурка кирпичных стен, окраска вододисперсионной краской по грунтовке	7,3	Оштукатурка, облицовка керамической плиткой	17,06	h=2,1м
				Шпатлевка ГВЛ, окраска вододисперсионной краской по грунтовке	4,2	Оштукатурка, облицовка керамической плиткой	6,12	h=2,1м

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
23	Электрощитовая	Затирка швов плит перекрытия, окраска вододispersионной краской по грунтовке	10,95	Высококачественная штукатурка кирпичных стен, окраска вододispersионной краской по грунтовке	34	–	–	–
				Шпатлевка ГВЛ, окраска вододispersионной краской по грунтовке	10,5	–	–	–
29,30,31	Тамбур	Подвешная система типа "Армстронг" на металлическом каркасе	6,68	Высококачественная штукатурка кирпичных стен, окраска вододispersионной краской по грунтовке	18,47	–	–	–
				Шпатлевка ГВЛ, окраска вододispersионной краской по грунтовке	20,87	–	–	–

Продолжение Приложения А

Таблица А.6 – Спецификация элементов заполнения дверных и оконных проемов

Поз. .	Обозначение	Наименование	Количество, шт		Масса ед., кг	Примечани е
			1 эт.	Всего		
1	2	3	4	5	6	7
		Окна				
ОК 1	ГОСТ 30674-99	ОП Б1 1270x1740(h) (4M1-12Ar-4M1-12Ar-И4)	21	21		
		Двери				
1	ГОСТ 31173-2003	ДСН ДПН 1-2-2 М2 2100x1460	1	1		
2	ГОСТ 31173-2003	ДСН ДПН 1-2-2 М2 2100x1270	1	1		
3	ГОСТ 31173-2003	ДСН ДПН 1-2-2 М2 2100x1170	2	2		
4	ГОСТ 31173-2003	ДСН ППН 1-2-2 М2 2100x970	1	1		
5	ГОСТ 31173-2003	ДСВ ДПН М2 2100x1460	1	1		
6	ГОСТ 31173-2003	ДСВ ППН М2 2100x970	2	2		
7	Серия 1.036.2-3.02	ДПМО-ПУЛЬС-02/60 2100x1500	1	1		
8	Серия 1.036.2-3.02	ДПМО-ПУЛЬС-01/30 2100x900 (левая)	1	1		
9	Серия 1.036.2-3.02	ДПМО-ПУЛЬС-01/30 2100x900 (правая)	1	1		
10	ГОСТ 23747-2015	ДА 2100x1500 П. Двупольная, широкое полотно-правое открывание	2	2		
11	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-9	3	3		
12	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-9 Л	5	5		
13	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Пр 2100x810	2	2		
14	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Л 2100x810	3	3		
15	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Пр 2100x910	5	5		
16	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Л 2100x910	6	6		

Приложение Б

Дополнение к расчетно-конструктивному разделу

Таблица Б.1 – Сбор нагрузок на фундамент наружной стены

По з.	Вид нагрузки	Нормативное значение, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетное значение, кН/м ²
Постоянные нагрузки				
–	Вес перекрытий:	–	–	–
1	Железобетонная плита перекрытия	56,628	1,1	62,2908
2	Цементно-песчаная стяжка, 40 мм	7,413	1,3	9,637056
3	Утеплитель, 230 мм	37,889	1,3	49,256064
4	Пароизоляция	0,051	1,3	0,066924
5	Цементно-песчаная стяжка, 20 мм	3,706	1,3	4,818528
–	Конструкция пола:	–	–	–
6	Керамогранит, 8 мм	1,976	1,1	15,178116
7	Клей для керамогранита, 7 мм	0,9369	1,3	1,2180168
8	Стяжка из цементно-песчаного раствора	9,266	1,3	12,04632
9	Гидроизоляция	0,133	1,3	0,1740024
10	Подстилающий слой из бетона В15	64,528	1,1	70,980659
11	Подготовка из бетона В7,5	25,678	1,1	28,246046
12	Пеноплекс	12,355	1,3	16,06176
13	Вес стены	379,263	1,1	417,18925
14	Конструкция кровли	9,266	1,1	10,19304
15	Конструкция монолитной рамы	105,534	1,1	275,20584
	Итого:	$g_n = 751,615$	-	831,315
Длительные нагрузки				
16	Полезная нагрузка	10,378	1,2	12,454
17	От снега	10,810	1,4	15,135
18	От перегородок	5,148	1,3	6,692
	Итого:	$g_n = 26,337$		$g = 34,283$
Кратковременные нагрузки				
19	Полезная нагрузка	29,652	1,2	35,582
20	От снега	15,444	1,4	21,621
	Итого:	$g_n = 45,096$	-	$g = 57,204$

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 – Сбор нагрузок на фундамент внутренней стены

По з.	Вид нагрузки	Нормативное значение, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетное значение, кН/м ²
Постоянные нагрузки				
–	Вес перекрытий:	–	–	–
1	Железобетонная плита перекрытия	38,39	1,1	42,229
2	Цементно-песчаная стяжка, 40 мм	5,0256	1,3	6,53328
3	Утеплитель, 230 мм	25,6864	1,3	33,39232
4	Пароизоляция	0,0349	1,3	0,04537
5	Цементно-песчаная стяжка, 20 мм	2,5128	1,3	3,26664
–	Конструкция пола:	–	–	–
6	Керамогранит, 8 мм	1,34016	1,1	1,474176
7	Клей для керамогранита, 7 мм	0,63518	1,3	0,825734
8	Стяжка из цементно-песчаного раствора	6,282	1,3	8,1666
9	Гидроизоляция	0,09074	1,3	0,117962
10	Подстилающий слой из бетона В15	56,46336	1,1	62,109696
11	Подготовка из бетона В7,5	17,40812	1,1	19,148932
12	Пеноплекс	8,376	1,3	10,8888
13	Вес стены	381,9456	1,1	420,14016
14	Конструкция кровли	6,282	1,1	6,9102
	Итого:	$g_n = 477,483$	-	528,308
Длительные нагрузки				
15	Полезная нагрузка	7,03584	1,2	8,443008
16	От снега	7,329	1,4	10,2606
17	От перегородок	3,49	1,3	4,537
	Итого:	$g_n = 17,854$		$g = 23,240$
Кратковременные нагрузки				
18	Полезная нагрузка	20,1024	1,2	24,12288
19	От снега	10,47	1,4	14,658
	Итого:	$g_n = 30,572$	-	$g = 38,780$

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Расчет осадки ленточного фундамента

h_i , м	z_i , м	$\xi = \frac{2z_i}{b}$	α	$\sigma_{zp,i}$, кПа	$\sigma_{zp,i}^{ср\text{ед}}$, кПа	$\sigma_{zg,i}$, кПа	$0,5\sigma_{zg,i}$, кПа	$\sigma_{z\gamma,i}$, кПа	$\sigma_{z\gamma,i}^{ср\text{ед}}$, кПа	E_i , кПа	S_i , м
1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13
0	0	0	1,000	717,027	–	66,848	–	66,848	–	–	–
0,4	0,4	0,666	0,906	649,626	683,327	75,204	37,602	60,564	63,706	6200	0,03198
0,4	0,8	1,333	0,726	520,561	585,094	83,560	41,780	48,531	54,547	6200	0,02738
0,4	1,2	2,000	0,550	394,365	457,463	91,916	45,958	36,766	42,649	6200	0,02141
0,04	1,24	2,066	0,539	386,477	390,421	92,752	46,375	36,031	36,398	6200	0,00187
0,4	1,64	2,733	0,429	307,605	347,041	101,619	50,809	28,677	32,354	7800	0,01291
0,4	2,04	3,400	0,355	254,545	281,075	110,487	55,243	23,731	26,204	7800	0,01045
0,4	2,44	4,066	0,302	216,542	235,543	119,355	59,677	20,188	21,959	7800	0,00876
0,4	2,84	4,733	0,262	187,861	202,202	128,223	64,111	17,514	18,851	7800	0,00752
0,4	3,24	5,400	0,231	165,633	176,747	137,091	68,545	15,441	16,478	7800	0,00657
0,4	3,64	6,066	0,206	147,707	156,670	145,959	72,979	13,770	14,606	7800	0,00582
0,4	4,04	6,733	0,187	134,084	140,896	154,827	77,413	12,500	13,135	7800	0,00524
0,29	4,33	7,216	0,175	113,685	123,884	161,256	80,628	11,698	12,099	7800	0,0033
0,11	4,44	7,400	0,170	88,495	101,090	164,256	82,128	11,364	11,531	40000	0,00019
0,4	4,84	8,066	0,157	61,915	75,205	175,164	87,582	10,495	10,929	40000	0,00051

$$\Sigma S_i = 0,139 \text{ м} = 13,98 \text{ см.}$$

Продолжение Приложения Б

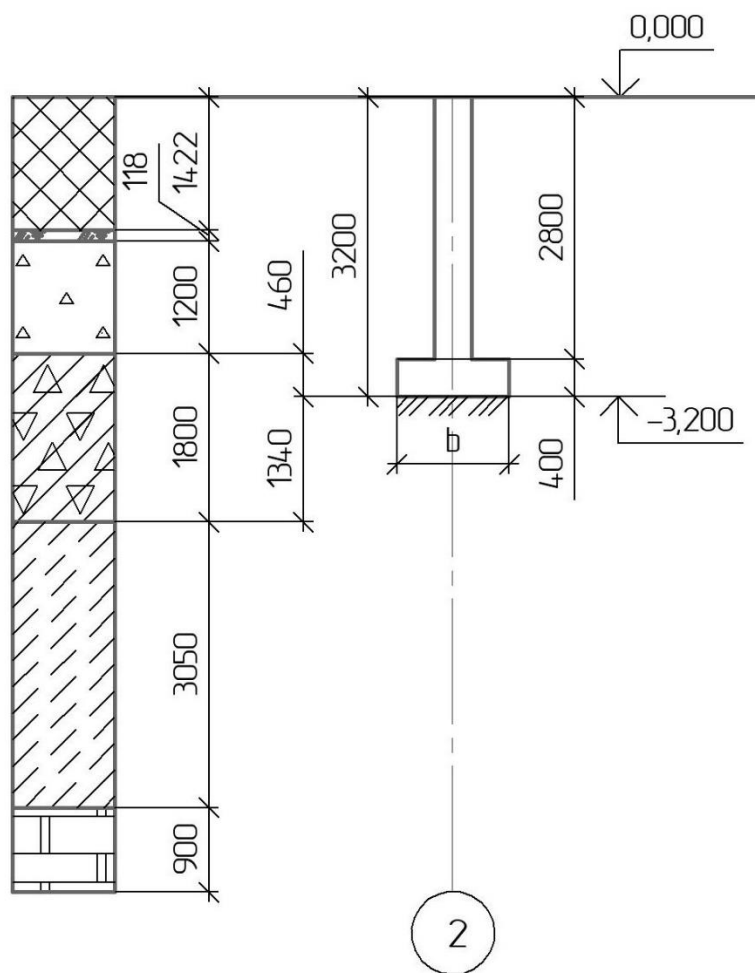


Рисунок Б.1 – Схема модели основания для расчета ленточного фундамента

Продолжение Приложения Б

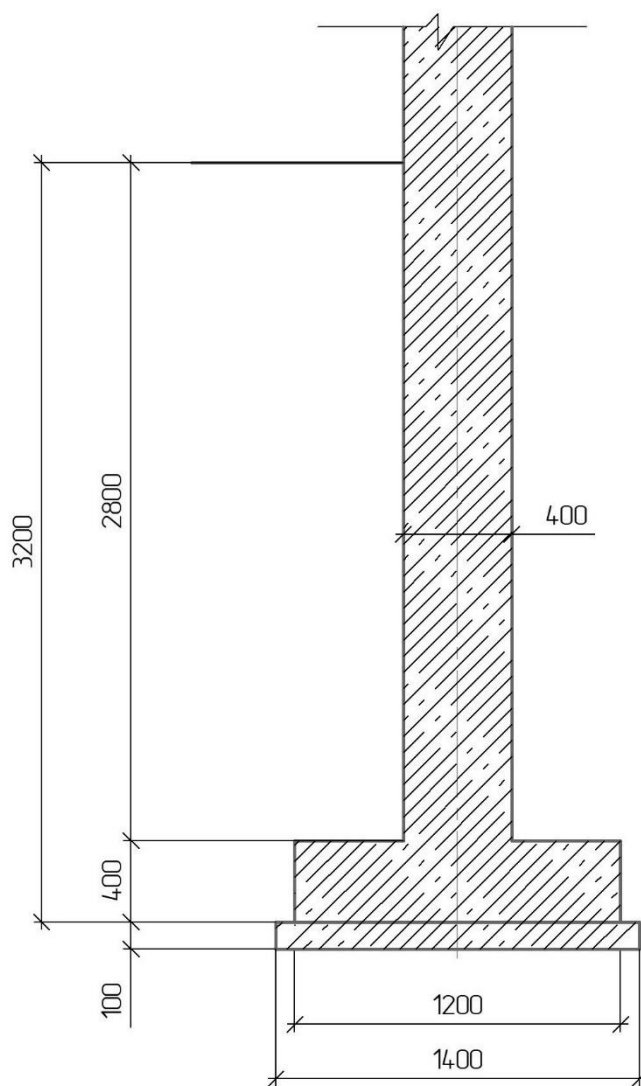


Рисунок Б.2 – Конструирование ленточного фундамента

Продолжение Приложения Б

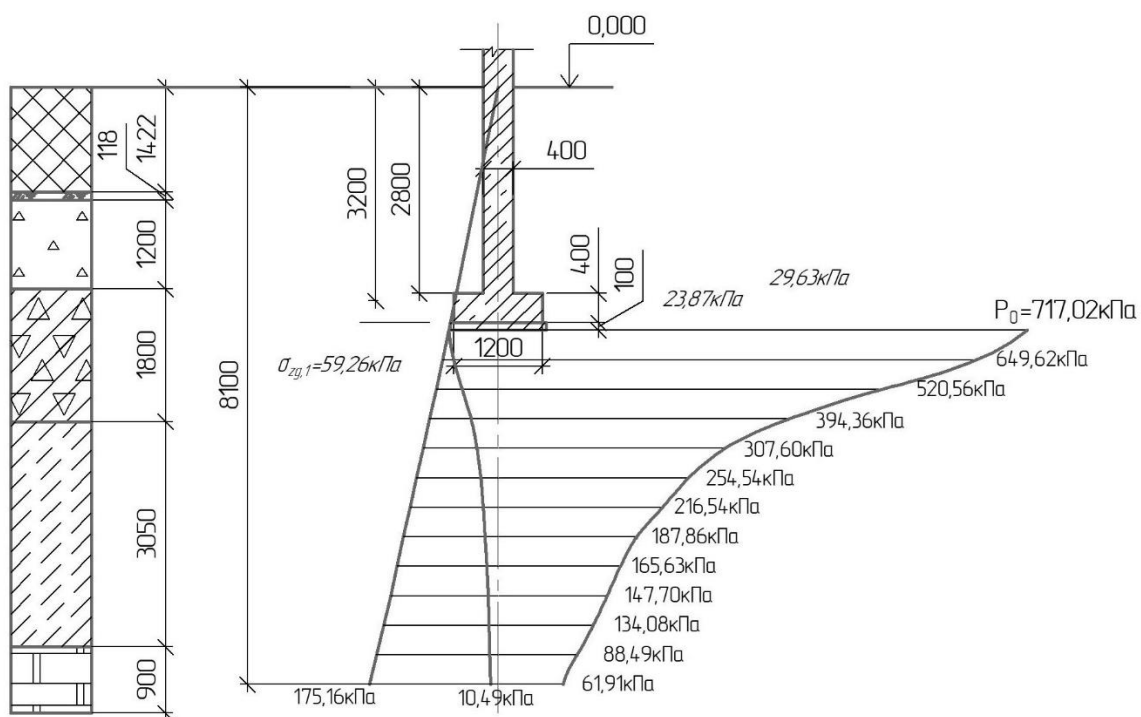


Рисунок Б.3 – Схема расчета осадки ленточного фундамента

Приложение В

Дополнительные материалы к разделу технологии строительства

Таблица В.1 – Основные монтажные приспособления

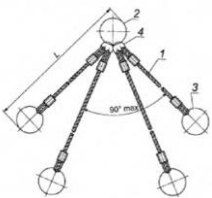
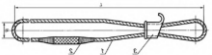
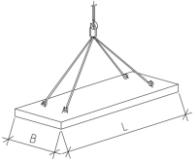

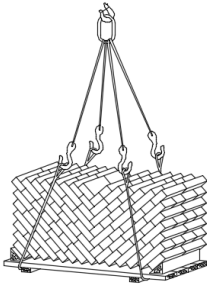
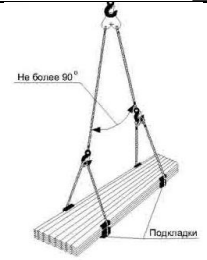
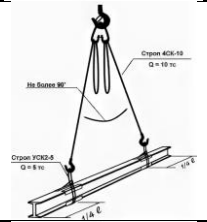
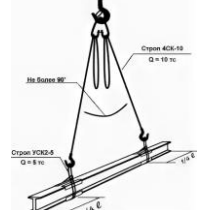
«Наименование Приспособления	Назначение, Эскиз	Грузоподъемнос	Масса, кг	Длина Стропа, м	
4СК1-5,0/4,5	Четырехветвевой канатный строп предназначен для перемещения грузов за четыре точки		5	0,054	4,5
4СК1-4,0/2			4	0,024	2
СКК2-0,9/3	Канатный кольцевой строп с регулирующей втулкой используется как вспомогательный и предназначен для обхвата груза с дальнейшим креплением к нему четырехветвевых или двухветвевых стропов» [10]		0,9	0,018	3
СКК2-2/1,5			2	0,009	1,5
СКК2-0,5/0,8			2	0,009	1,5

Таблица В.2 – Спецификация максимальных масс поднимаемых элементов

«Наименование поднимаемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Грузоподъ	Масса, т	длина
1	2	3	4	5	6	7
Плита перекрытия (самый тяжелый элемент)	$\frac{3,349}{4,02}$	4СК1-5,0/4,5 – 1 шт ГОСТ 58753-2019		5,0	0,054	4,5
Бадья «Рюмка» 1,0 (БН-1,0) Про загруженная бетонной смесью (самый уделенный по высоте и горизонтали груз)» [10]	$\frac{2,649}{3,179}$	4СК1-4,0/2 – 1 шт ГОСТ 58753-2019		4	0,024	2

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Поддон с полнотелым керамическим кирпичом	$\frac{1,446}{1,735}$	4СК1-4,0/2 – 1 шт ГОСТ 58753-2019		4	0,024	2
		СКК2-0,9/3 – 2 шт ГОСТ 58753-2019		0,9	0,018	3
«Металлочерепица МП «Монтеррей»	$\frac{1,505}{1,806}$	4СК1-5,0/4,5 – 1 шт ГОСТ 58753-2019		5,0	0,054	4,5
		СКК2-2/1,5 – 2 шт ГОСТ 58753-2019		2	0,009	1,5
Нога стропильная, L=8.0м, брус 100×175мм	$\frac{0,133}{0,16}$	4СК1-5,0/4,5 – 1 шт ГОСТ 58753-2019		5,0	0,054	4,5
		СКК2-0,5/0,8 – 2 шт ГОСТ 58753-2019		0,5	0,005	0,8
Металлическая балка \perp 25Ш1, L=7,2м	$\frac{0,382}{0,458}$	4СК1-5,0/4,5 – 1 шт ГОСТ 58753-2019		5,0	0,054	4,5
		СКК2-0,5/0,8 – 2 шт ГОСТ 58753-2019» [10]		0,5	0,005	0,8

В числителе указана масса груза с учетом запаса 20%.

Продолжение Приложения В

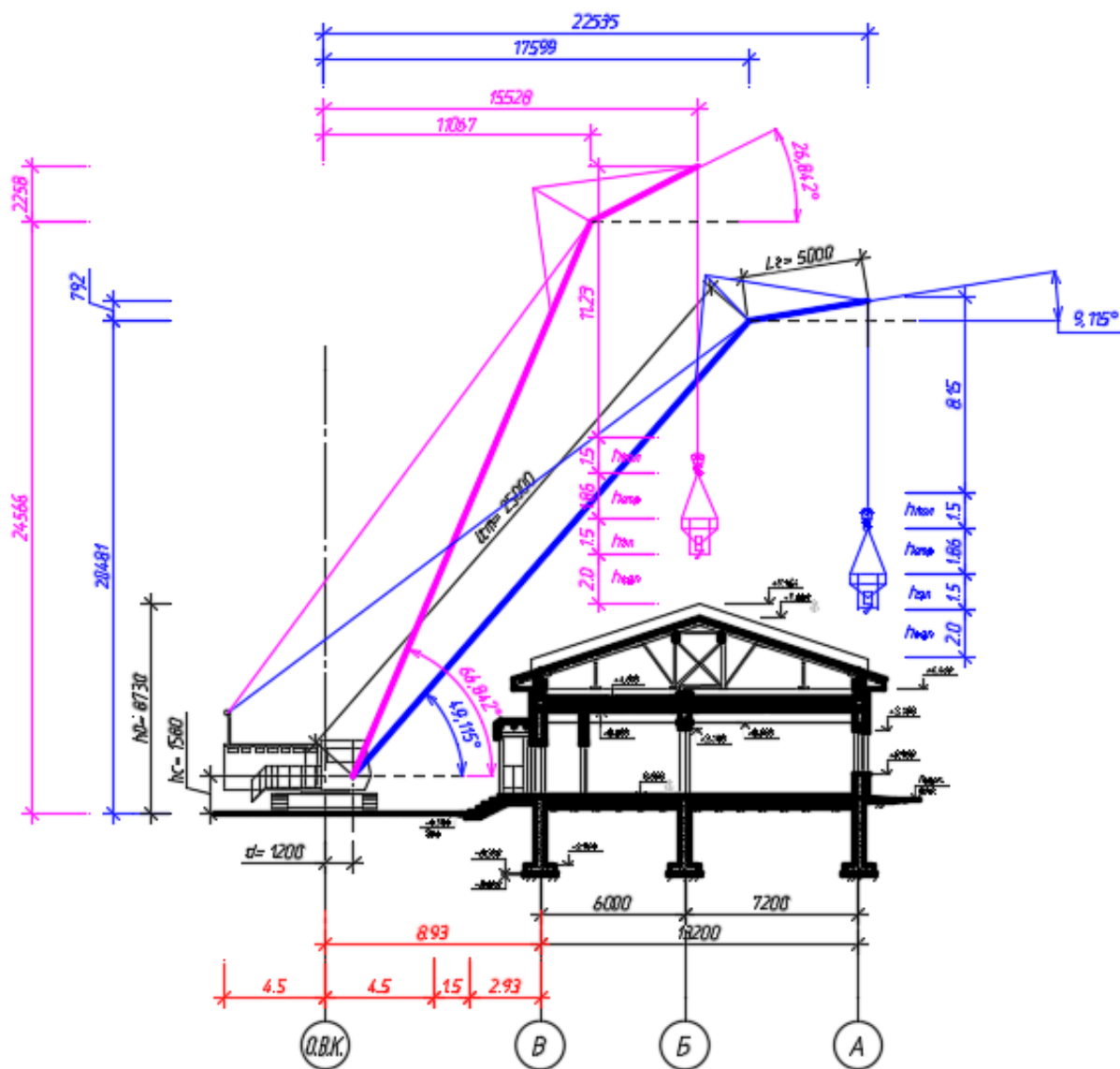


Рисунок В.1 – Требуемые грузотехнические характеристики при выборе крана

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Грузотехнические характеристики крана

«Наименование монтируемого элемента	Монтажная масса Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы R _{кр.} , м		Грузоподъемность Q, т» [4]	
		H _{min}	H _{max}	R _{min}	R _{max}	Q _{min}	Q _{max}
Основной подъем							
Панель перекрытия ПК 71.15-6AIVm-C7a по серии 1.141.1-32с, вып.1	4,02	16,06	23,75	5,5	19,59	4,02	23
Бадья «Рюмка» 1,0 (БН-1,0) Pro загруженная бетонной смесью	3,179	10,47	23,75	5,5	23,53	3,179	23
Поддон с полнотелым керамическим кирпичом	1,735	9,75	23,75	5,5	24	3,1	23
Металлочерепица МП «Монтеррей»	1,806	9,75	23,75	5,5	24	3,1	23
Нога стропильная, L=8.0м, брус 100×175мм	0,16	9,75	23,75	5,5	24	3,1	23
Металлическая балка └ 25Ш1, L=7,2м	0,458	9,75	23,75	5,5	24	3,1	23
Вспомогательный подъем							
Панель перекрытия ПК 71.15-6AIVm-C7a по серии 1.141.1-32с, вып.1	4,02	24,86	29,1	10,7	20,33	4,02	7
Бадья «Рюмка» 1,0 (БН-1,0) Pro загруженная бетонной смесью	3,179	22,83	29,1	10,7	22,46	3,179	7
Поддон с полнотелым керамическим кирпичом	1,735	11,6	29,1	10,7	30,6	1,8	7
Металлочерепица МП «Монтеррей»	1,806	11,6	29,1	10,7	30,6	1,806	7
Нога стропильная, L=8.0м, брус 100×175мм	0,16	11,6	29,1	10,7	30,6	1,8	7
Металлическая балка └ 25Ш1, L=7,2м	0,458	11,6	29,1	10,7	30,6	1,8	7

Продолжение Приложения В

Производственный контроль качества монтажных работ

«В ходе монтажных работ ведут постоянный производственный контроль качества монтажных работ: входной, операционный и приемочный контроль тированных конструкций. В процессе входного контроля устанавливают комплектность и качество сборных элементов, наличие паспортов и сертификатов на металл, правильность выполнения погрузочно-разгрузочных операций и складирования элементов. При осуществлении операционного контроля проверяются соблюдение проекта и нормативных требований к технологии монтажа, выполнение проекта производства работ, качество устройства стыков, особенно в зимнее время» [29].

«Выполняя операционный контроль производства монтажных работ, необходимо обращать внимание на соблюдение требований охраны труда. В частности, строго следить за тем, чтобы монтажникам выдавались защитные каски и предохранительные пояса, закрепляемые карабином к страховочному канату или монтажным петлям, чтобы рабочие не находились на конструкциях во время их подъема, а также чтобы поднятые элементы не оставались на весу, а расстроповка конструкций производилась только после их надежного закрепления» [29].

«Во время приемки монтажных работ представляются: рабочие-чертежи смонтированных конструкций с указанием всех согласованных изменений проекта, паспорта на сборные конструкции; сертификаты на металл и сварочные электроды; журналы монтажных, сварочных работ, антикоррозионной защиты сварных соединений и заделки стыков; акты освидетельствования скрытых работ; опись дипломов сварщиков с указанием номеров их личных клейм; документация лабораторных анализов и испытаний при сварке и замоноличивании стыков» [29].

«При промежуточной сдаче скрытых работ представителями генподрядной, монтажной организаций и заказчика составляются акты» [29].

Продолжение Приложения В

«Приемочный контроль смонтированных конструкций осуществляется после завершения всех работ по устройству стыков на сооружении или части его и набора проектной прочности бетоном стыков. Перед сдачей выполняется геодезическая проверка смонтированных конструкций, результаты которой оформляются исполнительной схемой монтажа» [29].

Таблица В.4 – Допускаемые отклонения в размерах и положении выполненных конструкций

«Отклонения	Величина допускаемых отклонений
Отклонение размеров по ГОСТ 12767-80* по длине и ширине при их размерах:	–
до 4000 мм	± 5 мм;
св. 4000 мм	± 8 мм
по толщине	± 5 мм;
расположение закладных деталей	5 мм
Толщина растворной постели не должна превышать	20 мм
Разность отметок лицевых поверхностей двух смежных плит в стыке при длине плит, м:	–
до 4	8 мм
св. 4 до 8	10 мм
Отклонения от симметричности (половина разности глубины опирания концов элемента) при установке плит перекрытий в направлении перекрываемого пролёта при длине элемента, м:	–
до 4	5 мм
св. 4 до 8	6 мм» [30]

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Операционный контроль качества

«Операции, подлежащие контролю»	Состав контроля	Способ контроля	Время контроля	Лица, осуществляющие контроль
Подготовительные предмонтажные работы	Соответствие геометрических размеров проектным, наличие внешних дефектов	Рулетка металлическая, визуально	До начала монтажа	Мастер
Монтаж плит перекрытия	Устройство растворной постели	Линейка металлическая	В процессе устройства растворной постели	Мастер
	Точность установки плит	Нивелир, метр складной стальной	В процессе монтажа	Мастер, геодезист
	Глубина опирания на несущие конструкции	Метр окладной стальной		Мастер
Подготовка стыков к замоноличиванию	Чистота поверхностей стыкуемых элементов. Просушка стыка	Визуально	Перед заливкой швов	Мастер
Замоноличивание стыков	Соответствие проекту применяемого раствора	Лабораторные испытания		Лаборант
Приёмосдаточные работы	Инструментальная проверка монтажного горизонта	Нивелир, метр складной стальной	После выполнения работ	Прораб заказчик, геодезист» [30]

Продолжение Приложения В

Таблица В.6 – Калькуляция трудоемкости и машиноёмкости

Номер работы	Наименование работ	Обоснование ГЭСН	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость на объем работ	
					рабочих чел-час	машин маш-час	рабочих чел-дн	машин маш-смен
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Укладка панелей перекрытия с опиранием на две стороны площадью до 10 м ²	07-05-045-05	100 шт	0,58	323,32	54,02	23,44	3,92
–	–	–	–	–	–	–	23,44	3,92

Рекомендации по безопасности труда

«Не допускается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололедице, грозе и тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ. Начиная со второго этажа следует устанавливать инвентарные переносные ограждения по контуру дома и проема» [30].

«При перемещении плиты перекрытия монтажники должны находиться вне контура устанавливаемой плиты со стороны противоположной подаче. Устанавливать плиты нужно без толчков, не допуская ударов по другим конструкциями» [30].

«Монтажник, находящийся на перекрытии, обязан закрепить карабин предохранительного пояса к специально натянутому стальному тросу или за надежно установленные части по указанию мастера (прораба). Предохранительные пояса должны иметь специальные амортизирующие устройства, смягчающие силу рывка и снижающие скорость падения до нуля» [30].

«Запрещается монтажникам ходить по торцам стен» [30].

Продолжение Приложения В

«Первую монтируемую плиту перекрытия монтажники принимают с лестницы или с передвижных подмостей. Последующие плиты монтируют с установленных плит перекрытия» [30].

«Монтажник-электросварщик, выполняющий работы по сварке узлов для закрепления железобетонных конструкций, должен пройти аттестацию в соответствии с «Правилами аттестации сварщиков» [30].

«Запрещается в радиусе 10 м от места проведения электросварочных работ размещать легковозгораемые материалы» [30].

«Запрещается производить электросварочные работы в незащищенных местах во время дождя, грозы или сильного снегопада, а также на высоте при скорости ветра 15 м/с и более» [30].

«Рабочие места сварщиков следует отделить от смежных рабочих мест и проходов несгораемыми экранами (ширмами, щитами) высотой не менее 1,8 м» [30].

«Запрещается совмещать на одном рабочем месте сварочные работы и укладку теплоизоляционного вкладыша» [30].

«Ящики с раствором следует устанавливать только в местах примыкания плит перекрытия друг к другу, т.е. над внутренними стенами» [30].

«При приготовлении растворной смеси с использованием химических добавок требуется принять меры к предупреждению ожогов кожи и повреждения глаз» [30].

«Перед началом работы машинисты кранов обязаны:

- надеть спецодежду, спецобувь установленного образца;
- предъявить руководителю удостоверение о проверке знаний безопасных методов работ, получить путевой лист и задание с учетом обеспечения безопасности труда исходя из специфики выполняемой работы. После получения задания на выполнение работы машинисты обязаны:

Продолжение Приложения В

- проверить исправность конструкций и механизмов крана;
- совместно со стропальщиком проверить соответствие съемных грузозахватных приспособлений массе и характеру груза, их исправность и наличие на них клейм или бирок с указанием грузоподъемности, даты испытания и номера;
- осмотреть место установки и зону работы крана и убедиться, что уклон местности, прочность грунта, габариты приближения строений соответствуют требованиям, указанным в инструкции по эксплуатации крана» [28].

«Машинист во время управления краном не должен отвлекаться от своих прямых обязанностей, а также производить чистку, смазку и ремонт механизмов» [28].

«Входить на кран и сходить с него во время работы механизмов передвижения, вращения или подъема не разрешается» [28].

«При обслуживании крана двумя лицами – машинистом и его помощником или при наличии на кране стажера ни один из них не должен отходить от крана даже на короткое время, не предупредив об этом остающегося на кране» [28].

«При необходимости ухода с крана машинист обязан остановить двигатель. При отсутствии машиниста его помощнику или стажеру управлять краном не разрешается» [29].

«Перед включением механизмов перемещения груза машинист обязан убедиться, что в зоне перемещения груза нет посторонних лиц и дать предупредительный звуковой сигнал» [28].

Продолжение Приложения В

«Во время перемещения крана с грузом положение стрелы и грузоподъемность крана следует устанавливать в соответствии с указаниями, содержащимися в руководстве по эксплуатации крана. При отсутствии таких указаний, а также при перемещении крана без груза стрела должна устанавливаться по направлению движения. Производить одновременно перемещение крана и поворот стрелы не разрешается» [28].

«При перемещении груза машинисты обязаны выполнять следующие требования:

- выполнять работу по сигналу стропальщика. Обмен сигналами между стропальщиком и крановщиком должен производиться по установленному в организации порядку. Сигнал «Стоп» машинист обязан выполнять независимо от того, кто его подал;
- перед подъемом груза следует предупреждать звуковым сигналом стропальщика и всех находящихся около крана лиц о необходимости уйти из зоны перемещения груза. Подъем груза можно производить после того, как люди покинут указанную зону. Стropальщик может находиться возле груза во время его подъема или опускания, если груз находится на высоте не более 1 м от уровня площадки;
- производить фиксацию груза при его подъеме на высоте 200—300 мм для того, чтобы убедиться в правильности его строповки, устойчивости крана и исправности действия тормозов, после чего груз можно поднимать на нужную высоту;
- установка крюка подъемного механизма над грузом должна исключать косое натяжение грузового каната;
- производить фиксацию груза при его подъеме на высоте 200—300 мм для того, чтобы убедиться в правильности его строповки, устойчивости крана и исправности действия тормозов, после чего груз можно поднимать на нужную высоту;

Продолжение Приложения В

- при подъеме груза выдерживать расстояние между обоймой крюка и оголовком стрелы не менее 0,5 м;
- при горизонтальном перемещении груза предварительно поднимать его на высоту не менее 0,5 м над встречающимися на пути предметами;
- при подъеме стрелы необходимо следить, чтобы она не поднималась выше положения, соответствующего наименьшему рабочему вылету;
- техническое обслуживание крана следует осуществлять только после остановки двигателя и снятия давления в гидравлической и пневматической системах, кроме тех случаев, которые предусмотрены инструкцией завода изготовителя» [28].

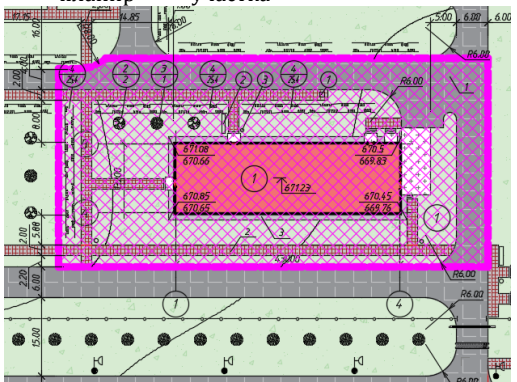
«По окончании работы машинист обязан:

- опустить груз на землю;
- отвести кран на место стоянки и затормозить его;
- установить стрелу крана в положение, определяемое инструкцией завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации крана;
- остановить двигатель, отключить рубильник;
- закрыть дверь кабины на замок;
- сдать путевой лист и сообщить своему сменщику, а также лицу, ответственному за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, обо всех неполадках, возникших во время работы, и сделать в вахтенном журнале соответствующую запись» [28].

Приложение Г

Дополнение к разделу организации строительства

Таблица Г.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ (СМР)

«Поз.»	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание» [б]
1	2	3	4	5
1. Земляные работы				
1	«Планировка площадей бульдозерами» [б]	1000 м ²	3,3	<p>Планировка площадки выполняется в границах участка производства работ. $F_{\text{участка}} = 3300,16 \text{ м}^2$, площадь взята с ТЭП к схеме планировочной организации земельного участка в архитектурно-планировочном разделе.</p> <p style="text-align: center;">$F_{\text{планир}} = F_{\text{участка}} = 3300,16 \text{ м}^2$</p> 

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
2	Рыхление и разработка котлованов в вечномёрзлых грунтах с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами	1000 м ³	3,17	<div data-bbox="1205 443 1668 774" data-label="Figure"> </div> <p data-bbox="1003 783 1877 815">Насыпной грунт, $\alpha=45$, $m=1$; $a = H_{\text{котл}} \times m = 2,79 \times 1 = 2,79\text{м}$</p> <p data-bbox="837 820 2040 890">В следствии непрстой геометрической формы котлована здания, площадь низа и верха котлована определялись инструментом «площадь» в программе Автокад.</p> <div data-bbox="1025 890 1848 1300" data-label="Figure"> </div> <p data-bbox="1211 1310 1664 1345">$F_{\text{Н}} = 790,76 \text{ м}^2$; $F_{\text{В}} = 1201,63 \text{ м}^2$</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
				$V_{\text{кот}} = \frac{1}{3} \times H_{\text{кот}} \times (F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + \sqrt{F_{\text{в}} \times F_{\text{н}}}) =$ $= \frac{1}{3} \times 2,79 \times (1201,63 + 790,76 + \sqrt{1201,63 \times 790,76}) = 2759,47 \text{ м}^3$ <p>Производим расчет только с погрузкой в автомобиль-самосвал. Согласно проекту, обратная засыпка пазух котлована осуществляется привозным грунтом, так как площадка находится в области несплошного распространения многолетнемерзлых грунтов.</p> $V_{\text{изб}} = V_{\text{кот}} \times k_p = 2759,47 \times 1,15 = 3173,39 \text{ м}^3 - \text{с погрузкой}$ <p>Расчет обратной засыпки произведен в п.5.</p>
3	Планировка дна котлована бульдозерами	1000 м ²	0,79	$F_{\text{план.дна}} = F_{\text{н}} = 790,76 \text{ м}^2$
4	Уплотнение дна котлована вибрационными	1000 м ³	0,2	$V = F_{\text{н}} \times 0,2 = 790,76 \times 0,25 = 197,69 \text{ м}^3$
5	Обратная засыпка котлована	1000 м ³	2,89	<p>Засыпка – непучинистый грунт (гравий, щебень, песок крупный). Определим объем обратной засыпки:</p> $V_{\text{засып}}^{\text{обр}} = (V_{\text{кот}} - V_{\text{констр}}) \times k_p = (2759,47 - 296,632) \times 1,17 = 2881,52 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{ф.общ}}^{\text{об.засып}} + V_{\text{бет.под.}} = 268,62 + 28,012 = 296,632 \text{ м}^3$ <p>$V_{\text{ф.общ}}^{\text{об.засып}}$ – п. 8; $V_{\text{бет.под.}}$ – п. 7.</p> <p>Также необходимо учесть засыпку фундамента погрузочно-разгрузочной зоны, превышающую средний уровень земли (объем грунта неучтенный в объеме котлована).</p> $V_{\text{обр.засып}}^{\text{доп.}} = F_{\text{обр.засып}}^{\text{фунд.п.р.зона}} \times \delta \times k_p = 43,55 \times 0,26 \times 1,17 = 13,248 \text{ м}^3$ <p>Общий объем обратной засыпки:</p> $V_{\text{обр.засып}}^{\text{общ.}} = V_{\text{засып}}^{\text{обр}} + V_{\text{обр.засып}}^{\text{доп.}} = 2881,52 + 13,248 = 2894,77 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
6	«Уплотнение грунта обратной засыпки котлована пневмотрамбовками» [6]	100 м ³	5,79	$V_3 = V_3^{обр} \times \delta = 2894,77 \times 0,2 = 578,95 \text{ м}^3$
2. Основания и фундаменты				
7	«Устройство бетонной подготовки под фундамент	100 м ³	0,28	$V_{б.под.} = \sum l_{б.п.} \times b \times \delta =$ $= (44,4 \times 2 + 11,8 \times 4 + 8,6 + 16,6 + 13,6) \times 1,4 \times 0,1 +$ $+ (11,7 \times 2 + 3,05 \times 2) \times 1,2 \times 0,1 = 24,472 + 3,54 = 28,012 \text{ м}^3$
8	Устройство ленточных железобетонных фундаментов» [6]	100 м ³	3,01	$V_{ф}^{общ} = V_{ф.л.плит}^{1200} + V_{ф.л.плит}^{1000} + V_{ф.л.}^{400} + V_{ф.л.}^{300} + V_{столб} =$ $= 63,288 + 8,85 + 201,376 + 19,637 + 7,632 = 300,78 \text{ м}^3$ $V_{ф.л.плит}^{1200} = \sum L_{ф.л.плит}^{1200} \times b \times h =$ $= (44,2 \times 2 + 12 \times 4 + 8,8 + 16,8 + 13,8) \times 1,2 \times 0,3 = 63,288 \text{ м}^3$ $V_{ф.л.плит}^{1000} = \sum L_{ф.л.плит}^{1000} \times b \times h =$ $= (11,5 \times 2 + 3,25 \times 2) \times 1 \times 0,3 = 8,85 \text{ м}^3$ $V_{ф.л.}^{400} = \sum L_{ф.л.}^{400} \times b \times h =$ $= (43,4 \times 2 + 12,8 \times 4 + 9,6 + 17,6 + 14,6) \times 0,4 \times 2,8 = 201,376 \text{ м}^3$ $V_{ф.л.}^{300} = \sum L_{ф.л.}^{300} \times b \times h =$ $= (2,5 \times 2 + 3,1 \times 4 + 3,65 \times 2) \times 0,3 \times 2,65 = 19,637 \text{ м}^3$ $V_{столб} = a \times b \times h \times n = 0,6 \times 0,6 \times 2,65 \times 8 = 7,632 \text{ м}^3$ <p>$V_{ф.л.плит}^{1200}$ и $V_{ф.л.плит}^{1000}$ полностью вытесняют грунт в котловане при обратной засыпке.</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
				<p>Так как фундаменты возвышаются над средней отметкой уровня земли (минус 0,510 м), необходимо определить объем фундамента для определения обратной засыпки. Для остальных частей фундамента высота в грунте = 2,39 м. Производим перерасчет:</p> $V_{\text{ф.л.}}^{400} = \sum V_{\text{ф.л.}}^{400} \times b \times h = 179,8 \times 0,4 \times 2,39 = 171,889 \text{ м}^3$ $V_{\text{ф.л.}}^{300} = \sum V_{\text{ф.л.}}^{300} \times b \times h = 24,7 \times 0,3 \times 2,39 = 17,71 \text{ м}^3$ $V_{\text{столб}} = a \times b \times h \times n = 0,6 \times 0,6 \times 2,39 \times 8 = 6,883 \text{ м}^3$ <p>Итого объем фундаментов при расчете обратной засыпки:</p> $V_{\text{ф.общ}}^{\text{об.засып}} = 63,288 + 8,85 + 171,889 + 17,71 + 6,883 = 268,62 \text{ м}^3$
9	Гидроизоляция боковых поверхностей фундамента в 3 слоя	100 м ²	12,78	<p>Периметр гидроизоляции боковой определялась инструментом «длина линий» в программе Автокад.</p> $F_{\text{ф.л.плит}}^{\text{бок}} = P_{\text{ф.л.плит}}^{\text{бок}} \times h = 378,28 \times 0,3 = 113,484 \text{ м}^2$ $F_{\text{ф.л.}}^{\text{бок}} = P_{\text{ф.л.}}^{\text{бок}} \times h = 420,6 \times 2,39 = 1005,234 \text{ м}^2$ <p>Где 2,39 – средняя высота подлежащая гидроизолированию, м.</p> <p>Площадь горизонтальной гидроизоляции определялась инструментом «площадь» в программе автокад.</p> $F_{\text{ф.л.плит}}^{\text{гор}} = F_{\text{ф.л.плит}}^{\text{в плане}} - F_{\text{ф.л.}}^{\text{в плане}} = 241,07 - 82,21 = 158,86 \text{ м}^2$ <p>Общая площадь гидроизоляции:</p> $F_{\text{гидр}}^{\text{фунд.общ}} = F_{\text{ф.л.плит}}^{\text{бок}} + F_{\text{ф.л.плит}}^{\text{гор}} + F_{\text{ф.л.}}^{\text{бок}} =$ $= 113,484 + 1005,234 + 158,86 = 1277,58 \text{ м}^2$
10	Устройство сплошной теплоизоляции пола по грунту	100 м ²	5,18	<p>Материал: Пеноплекс Фундамент 120 мм.</p> $F_{\text{по грунту}}^{\text{пол}} = F_{\text{тепл}} = \sum (a \times b) = 5,6 \times 9,6 + 6,8 \times 9,6 + 5,6 \times 17,6 +$ $+ 6,8 \times 17,6 + 5,6 \times 14,6 + 6,8 \times 14,6 = 518,32 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
11	Устройство бетонной подготовки для полов по грунту	100 м ³	0,52	$V_{\text{б.п.}}^{\text{пол по гр.}} = F_{\text{по грунту}}^{\text{пол}} \times \delta = 518,32 \times 0,1 = 51,83 \text{ м}^3$
12	Подстилающий слой из бетона для полов по грунту	м ³	51,83	$V_{\text{бетон}}^{\text{пол по гр.}} = F_{\text{по грунту}}^{\text{пол}} \times \delta = 518,32 \times 0,1 = 51,83 \text{ м}^3$
3. Надземная часть				
13	Устройство колонн монолитных железобетонных рам	100 м ³	0,08	$V_{\text{колонны}}^{\text{м.рамы}} = \sum (a \times b \times h \times n) = 0,4 \times 0,38 \times 5,64 \times 4 + 0,4 \times 0,38 \times 6,85 \times 4 = 7,59 \text{ м}^3$
14	Устройство балок монолитных железобетонных рам	100 м ³	0,05	$V_{\text{балки}}^{\text{м.рамы}} = h \times b \times l \times n = 0,38 \times 0,3 \times 7,15 \times 4 = 5,51 \text{ м}^3$
15	Кладка наружных кирпичных стен толщиной 380 мм	100 м ³	1,58	<p>Для определения объемов по всем стенам составлена сводная таблица определения объема стен и площади перегородок (таблица Г.2 в приложении Г). Принцип расчета: определяется периметр стен по типу материала с последующим умножением на высоту стен в пределах этажа, после чего производится вычитание всех проемов (окна, двери и проемы – таблица Г.3 в приложении Г) в этих стенах с последующим умножением на толщину стены – получаем объем стены с вычетом объема, занимаемым проемами.</p> <p>$V_{\text{наруж.кир.380}}^{\text{эт}} = (P_{\text{наруж.кир.380}}^{\text{эт}} \times h - F_{\text{эл.проем.}}^{\text{эт}}) \times \delta = \text{м}^3$ – определение объема</p> <p>$V_{\text{наруж.кир.380}}^{1\text{эт}} = 124,72 \text{ м}^3$; $V_{\text{наруж.кир.380}}^{\text{чердак}} = 33,63 \text{ м}^3$; $\Sigma = 158,36 \text{ м}^3$</p>
16	Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 380	100 м ³	0,78	<p>По аналогии с п. 15. $V_{\text{внут.кир.380}}^{\text{эт}} = (P_{\text{внут.кир.380}}^{\text{эт}} \times h - F_{\text{эл.проем.}}^{\text{эт}}) \times \delta = \text{м}^3$ – определение объема.</p> <p>$V_{\text{внут.кир.380}}^{1\text{эт}} = 76,72 \text{ м}^3$; $V_{\text{внут.кир.380}}^{\text{чердак}} = 0,84 \text{ м}^3$; $\Sigma = 77,56 \text{ м}^3$</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5					
17	Кладка перегородок из кирпича толщиной 120 мм	100 м ²	2,43	Для определения площади по всем перегородкам составлена сводная таблица определения объема стен и площади перегородок. Определяется периметр перегородок по типу материала с последующим умножением на высоту перегородок в пределах этажа, после чего производится вычитание всех проемов в этих перегородках – получаем площадь перегородок с вычетом объема, занимаемым проемами. $F_{\text{кирп.пер}}^{\text{эт}} = \sum P_{\text{пер}} \times h - F_{\text{эл.проем.}}^{\text{эт}} = \text{м}^2$ – определение площади $F_{\text{кирп.пер}}^{1\text{эт}} = 243,15 \text{ м}^2$. Перегородки кирпичные толщиной 120 мм только на первом этаже.					
18	«Укладка железобетонных перемычек» [6]	100 шт	1,22	Перемычки по ГОСТ 948-2016. ЗПБ18-37-п – 24 шт; ЗПБ18-8-п – 87 шт; ЗПБ25-8-п – 6 шт;		ЗПБ27-8 – 3 шт; 5ПБ30-37-п – 1 шт; ЗПБ30-8-п – 1 шт. Всего: 122 шт			
19	«Укладка плит перекрытия площадью более» [6] 5 м ²	100 шт	0,58	Поз.	Обозначение	Кол. на этаж		Масса ед., кг	
						1 этаж	Всего		
				П1	Серия 1.141.1-32с, вып.1	15	15	2720	
				П2	Серия 1.141.1-32с, вып.1	9	9	2070	
				П3	Серия 1.141.1-32с, вып.1	4	4	1715	
				П4	Серия 1.141.1-32с, вып.1	11	11	3295	
				П5	Серия 1.141.1-32с, вып.1	12	12	2480	
П6	Серия 1.141.1-32с, вып.1	7	7	2050					
Общее количество плит: 58 штук.									
20	Устройство монолитных участков перекрытия	100 м ³	0,03	Поз.	Наименование	Кол. на этаж		Масса ед., кг	Примеч.
						1 этаж	Всего		
				Ум1	Бетон класса В25 W6 F150	0,46	0,46	1,10	м3
				Ум2	Бетон класса В25 W6 F150	0,46	0,46	1,10	м3
				Ум3	Бетон класса В25 W6 F150	0,52	0,52	1,25	м3
				Ум4	Бетон класса В25 W6 F150	0,49	0,49	1,18	м3
				Ум5	Бетон класса В25 W6 F150	0,42	0,42	1,01	м3
Ум6	Бетон класса В25 W6 F150	0,84	0,84	2,02	м3				
Общий объем бетона: 3,19 м ³ .									

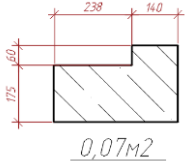
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
21	Устройство нижнего монолитного антисейсмического пояса	100 м ³	0,06	<div style="text-align: center;"> <p>1 2 3 4</p> <p>0,06 м² 0,09 м² 0,09 м² 0,03 м²</p> <p>1 – сечение по наружным буквенным осям. $V_{\text{сеч.1}} = F \times L_{\text{общ}} = 0,06 \times 42,62 = 2,557 \text{ м}^3$ 2 – сечение по внутренним цифровым осям. $V_{\text{сеч.2}} = F \times L_{\text{общ}} = 0,09 \times 13,06 = 1,175 \text{ м}^3$ 3 – сечение по наружным цифровым осям. $V_{\text{сеч.3}} = F \times L_{\text{общ}} = 0,09 \times 12 = 1,08 \text{ м}^3$ 4 – сечение по внутренней буквенной оси. $V_{\text{сеч.4}} = F \times L_{\text{общ}} = 0,03 \times 41,78 = 1,25 \text{ м}^3$ Общий объем: $2,557 + 1,175 + 1,08 + 1,25 = 6,06 \text{ м}^3$</p> </div>
22	Устройство монолитных железобетонных стоек антисейсмического пояса	100 м ³	0,02	$V_{\text{столбиков}} = a \times b \times h \times n = 0,26 \times 0,26 \times 0,91 \times 28 = 1,722 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
23	Устройство верхнего монолитного антисейсмического пояса	100 м ³	0,03	 <p style="text-align: center;">$0,07 \text{ м}^2$</p> $V_{\text{сеч}} = F \times L_{\text{общ}} = 0,07 \times 42,62 = 2,98 \text{ м}^3$
24	«Монтаж металлических балок кровли»	т	10,52	<p>Двутавр 25Ш1 по ГОСТ 57837-2017. Общая длина: 238 м. Общий вес: $238 \times 44,2 = 10519,6$ кг.</p>
25	Установка деревянных элементов каркаса кровли	м ³	4,863	<p>Прогонь из бруса 100×175 мм по ГОСТ 8486-86. Длина общая: 172,1 м. Объем: $172,1 \times 0,1 \times 0,175 = 3,012$ м³ Стойки из бруса 100×100 мм по ГОСТ 8486-86. Длина общая: 135,1 м. Объем: $135,1 \times 0,1 \times 0,1 = 1,351$ м³</p>
26	Установка деревянных стропил кровли	м ³	10,55	<p>Стропильные ноги из бруса 100×175 мм по ГОСТ 8486-86. Длина общая: 602,9 м. Объем: $602,9 \times 0,1 \times 0,175 = 10,55$ м³</p>
27	Устройство кровель из металлочерепицы с обрешеткой из досок	100 м ²	6,95	<p>Металлочерепица системы «Металл Профиль». $F_{\text{кровли}} = a \times b \times n = 42,62 \times 8,15 \times 2 = 694,71$ м² Обрешетка: доска 32×100 мм с шагом 350 мм. На 1 м³ располагается 3 п.м. Общий объем доски: $694,71 \times 3 \times 0,032 \times 0,1 = 6,67$ м³.</p>
28	Устройство монолитного железобетонного пандуса погрузочно-разгрузочной платформы	м ³	11,85	$V_{\text{пандус}}^{\text{общ}} = V_{\text{часть 1}} + V_{\text{часть 2}} = 7,785 + 4,063 = 11,85 \text{ м}^3$ $V_{\text{часть 1}} = a \times b \times h = 5,25 \times 3,0 \times 0,5 = 7,875 \text{ м}^3$ $V_{\text{часть 2}} = 1/2 \times a \times h \times b = 1/2 \times 5,0 \times 0,5 \times 3,25 = 4,063 \text{ м}^3$
29	Устройство монолитных железобетонных крылец	м ³	4,56	$V_{\text{крылец}}^{\text{общ}} = \sum (V_{\text{ступ}}) \times n = (1,4 \times 2 \times 0,15 + 1,1 \times 2 \times 0,15 + 0,8 \times 2 \times 0,15 + 0,5 \times 2 \times 0,15) \times 4 = 4,56 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
30	«Монтаж металлических колонн навесов»	т	2,77	«Стойки крылец выполнены из профиля 160×160×6 по ГОСТ 30245-2003. Длина стойки: 2,5 м. Кол-во: 4×4 =16 штук. Общий вес: 2,5×16×28,29=1131,6 кг. Стойки погрузочно-разгрузочной зоны выполнены из профиля 200×8 по ГОСТ 30245-2003. Общая длина стоек: 4,07×3+4,97×3+3,57+4,47=35,16 м. Общий вес: 35,16×46,51=1635,29 кг. Итого вес: 1131,6+1635,29=2766,89 кг
31	Монтаж металлических балок и прогонов навесов» [6]	т	2,95	Прогоны крылец выполнены из профиля 160×80×6 по ГОСТ 30245-2003. Общая длина: 38,4 м. Общий вес: 38,4×20,75=796,8 кг. Балки погрузочно-разгрузочной зоны выполнены из двутавра 20Ш1 по ГОСТ 57837-2017. Общая длина: 22,4 м. Общий вес: 22,4×30,6=685,44 кг. Прогоны погрузочно-разгрузочной зоны выполнены из швеллера 18У по СТО АСЧМ 20-93.» [6]Общая длина: 90,195 м. Общий вес: 90,195×16,3=1470,18 кг. Итого вес: 796,8+685,44+1470,18=2952,42 кг
32	Монтаж покрытия навесов из профилированного листа	100 м ²	0,89	Профилированный лист НС60-845-0,8 по ГОСТ 24045-2010. Площадь настила крылец: 1,65×2,5×4=16,5 м ² . Площадь настила погрузочно-разгрузочной зоны: 5,6×12,9=72,24 м ² . Общая площадь: 16,5+72,24=88,74 м ² .
4. Кровля				
33	Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки покрытия	100 м ²	5,44	$F_{\text{чердака}} = F_{\text{пространства}} - F_{\text{кирп.столбов}} = 12,82 \times 42,62 - 0,4 \times 0,4 \times 13 = 544,31 \text{ м}^2$ $F_{\text{ст}} = F_{\text{чердака}} = 544,31 \text{ м}^2$ $V_{\text{ст}} = F_{\text{ст}} \times \delta = 544,31 \times 0,02 = 10,89 \text{ м}^3$
34	Устройство пароизоляции покрытия	100 м ²	5,44	Материал: пароизоляция Изоспан В. $F_{\text{пар.}} = F_{\text{чердака}} = 544,31 \text{ м}^2$

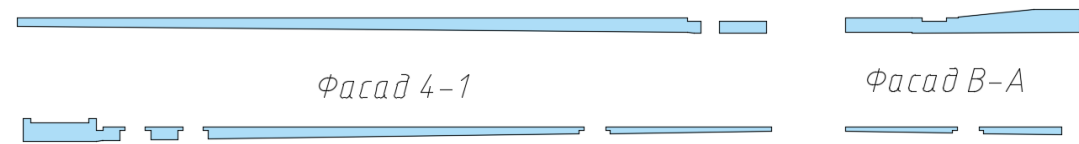
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
35	Утепление покрытия минераловатными плитами	100 м ²	5,44	Материал: Rockwool Руф Баттс Стяжка толщиной 100+120 мм $F_{ут} = F_{чердака} = 544,31 \text{ м}^2$ $V_{ут} = F_{ут} \times \delta = 544,31 \times 0,22 = 119,75 \text{ м}^3$
36	Устройство цементно-песчаной стяжки покрытия	100 м ²	5,44	$F_{ст} = F_{чердака} = 544,31 \text{ м}^2$ $V_{ст} = F_{ст} \times \delta = 544,31 \times 0,04 = 21,77 \text{ м}^3$
5. Окна и двери				
37	«Установка оконных блоков с переплетами	100 м ²	0,46	Площадь окон рассчитана в таблице Г.3 в приложении Г $F_{ок}^{общ} = 46,41 \text{ м}^2$
38	Установка блоков в дверных проемах	100 м ²	0,78	Площадь дверей рассчитана в таблице Г.3 в приложении Г $F_{дв}^{общ} = 77,7 \text{ м}^2$
6. Полы				
39	Устройство гидроизоляции пола	100 м ²	5,03	Гидроизоляция – обмазка составом «Кальматрон» – 1 мм. Расчет объемов всех материалов полов произведен в таблице Г.4, приложение Г. Площадь: 502,79 м ² . Помещения: 1-31.» [6]
40	Устройство стяжки пола	100 м ²	5,03	Цементно-песчаная стяжка М200 средней толщиной 110 мм. Помещения: 1-13, 18, 31. $F_{ст} = 320,16 \text{ м}^2$; $V_{ст} = 320,16 \times 0,11 = 35,22 \text{ м}^3$ Цементно-песчаная стяжка М200 средней толщиной 40 мм. Помещения: 14-17, 19-30. $F_{ст} = 182,63 \text{ м}^2$; $V_{ст} = 182,63 \times 0,04 = 7,31 \text{ м}^3$ Общая площадь: 320,16+182,63=502,79 м ² .

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
41	«Устройство покрытий из плиток керамогранитных»	100 м ²	4,65	Керамогранит 600х600 ГОСТ 6787-2001 – 8 мм. Помещения: 1, 2, 5-16, 22-31 $F_{\text{кер-г}} = 465,47 \text{ м}^2$
42	Устройство покрытий из плиток керамических» [6]	100 м ²	0,37	Керамическая плитка ГОСТ 6787-2001 – 8 мм. Помещения: 3, 4, 17-21. $F_{\text{керамич}} = 37,32 \text{ м}^2$
7. Отделочные работы				
43	Наружная облицовка цоколя керамогранитной плиткой	100 м ²	0,88	<p>Керамогранит «Kerama Marazzi».</p> <p style="text-align: center;"><i>Фасад 1-4</i> <i>Фасад А-В</i></p>  <p style="text-align: center;"><i>Фасад 4-1</i> <i>Фасад В-А</i></p> <p>Площадь облицовки определялась при помощи программы «Автокад». Инструментом «площадь» произведен замер цоколя (на рисунке изображен контур замера). Фасад 1-4 – 35,8 м². Фасад 4-1 – 29,11 м². Фасад А-В – 17,5 м². Фасад В-А – 5,38 м². Общая площадь: 35,8+29,11+17,5+5,37=87,78 м².</p>
44	Наружная облицовка поверхности стен панелями с устройством каркаса, теплоизоляции и влагозащиты	100 м ²	5,35	Материалы: Утеплитель Rockwool Венти Баттс толщиной 170 мм, Ветрозащита «TEND КМ-О», кассеты из алюминиевого композита «ALLUXE FR».

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
				<div style="text-align: center;"> <p style="color: red; text-align: center;">Фасад = 600,12 м²</p> </div> <p>Площадь облицовки определялась при помощи программы «Автокад». Инструментом «площадь» произведен замер цоколя (на рисунке изображен контур замера). Оранжевый цвет – стены. Зеленый цвет – участок отделки монолитной рамы со стороны металлочерепицы. Красный цвет – отделка монолитный рам сверху.</p> <p>Площадь фасадов до вычета элементов заполнения проемов составляет 600,12 м². Определим площадь окон, дверей и проемов в наружных кирпичных стенах толщиной 380 мм.</p> <p>Площадь окон на фасадах составляет 46,41 м² (см. таблицу Г.3, приложение Г). Площадь дверей на фасадах составляет 15,83 м² (см. таблицу Г.3, приложение Г). Площадь проемов на фасадах составляет 2,67 м² (см. таблицу Г.3, приложение Г).</p> <p style="text-align: center;">Определим чистую площадь панелей:</p> $F_{\text{облиц}}^{\text{чист}} = F_{\text{фасад}}^{\text{до вычета}} - F_{\text{фасад}}^{\text{окна}} - F_{\text{фасад}}^{\text{двери}} - F_{\text{фасад}}^{\text{проемы}} = 600,12 - 46,41 - 15,83 - 2,67 = 535,21 \text{ м}^2$ <p>Ветрозащитная пленка и утеплитель применяется только на участках стены до отметки плюс 4,370 м (высота 4,6 м). Определим площадь для расчета объемов материалов:</p> $F_{\text{утепл}}^{\text{чист}} = F_{\text{фасад}}^{\text{до вычета}} - F_{\text{фасад}}^{\text{окна}} - F_{\text{фасад}}^{\text{двери}} - F_{\text{фасад}}^{\text{проемы}} = 532,12 - 46,41 - 15,83 - 2,67 = 467,21 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
45	Монтаж перегородок из гипсоволокнистых листов толщиной 100 мм	100 м ²	2,28	По аналогии с п. 17. $F_{\text{ГВЛ.пер}}^{\text{эт}} = \sum P_{\text{пер}} \times h - F_{\text{эл.проем.}}^{\text{эт}} = \text{м}^2$ – определение площади $F_{\text{ГВЛ.пер}}^{1\text{эт}} = 227,92 \text{ м}^2$. Перегородки из гипсоволокнистых листов толщиной 100 мм только на первом этаже.
46	«Оштукатуривание поверхности внутренних стен	100 м ²	4,84	Расчет объемов отделки стен произведен в архитектурной части ВКР в таблице А.5. Помещения, подлежащие оштукатуриванию: 1-31. $F_{\text{ошт.внут}} = 484,25 \text{ м}^2$
47	Шпаклевание поверхности внутренних стен	100 м ²	3,38	Расчет объемов отделки стен произведен в архитектурной части ВКР в таблице А.5. Помещения, подлежащие шпатлеванию: 1-6, 11-12, 16-19, 21-23, 25-31. $F_{\text{шпатл.внут}} = 337,89 \text{ м}^2$
48	Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	4,08	Расчет объемов отделки стен произведен в архитектурной части ВКР в таблице А.5. Помещения, облицовываемые плиткой: 1, 3-5, 7-15, 17, 19-22, 24. $F_{\text{керам.плит}} = 407,99 \text{ м}^2$
49	Окраска поверхности внутренних стен	100 м ²	8,19	Расчет объемов отделки стен произведен в архитектурной части ВКР в таблице А.5. Помещения, подлежащие окрашиванию: 1-19, 21-24. $F_{\text{окр.внут}} = 819,44 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
50	Окраска поверхности потолка	100 м ²	0,62	Расчет объемов отделки потолков произведен в архитектурной части ВКР в таблице А.5. Помещения, подлежащие окрашиванию: 2, 22-23. $F_{\text{окр.внут}} = 62,35 \text{ м}^2$
51	Облицовка потолков декоративными плитами с установкой каркаса» [6]	100 м ²	4,4	Расчет объемов отделки потолков произведен в архитектурной части ВКР в таблице А.5. Система типа «Армстронг». Помещения: 1-2, 6-7, 18, 21, 27, 29-31. $F_{\text{Армстронг}} = 251,93 \text{ м}^2$ Система типа «Албес». Помещения: 3-4, 8-17, 19-20, 24-26. $F_{\text{Албес}} = 188,51 \text{ м}^2$ Общий объем: $251,93+188,51=440,44 \text{ м}^2$.
1. Благоустройство				
53	Устройство покрытия дорог дорожными плитами	100 м ³	1,08	См. Ведомость тротуаров, дорожек и площадок на листе №1 ВКР. Плиты дорожные железобетонные ПДН-АV по серии 3.503.1-91. $V_{\text{д.плит.}} = F_{\text{д.плит}} \times \delta = 772,06 \times 0,14 = 108,09 \text{ м}^3$
54	Устройство покрытий из тротуарной плитки, в том числе отмостка	10 м ²	38,7	См. Ведомость тротуаров, дорожек и площадок на листе №1 ВКР Тротуар и отмостка из плит бетонных 6К.7 по ГОСТ 17608-91*.
55	Устройство газонов	100 м ²	13,23	См. Ведомость элементов озеленения на листе №7 ВКР
56	Посадка кустарников-саженцев в живую изгородь	10 м	7,62	См. Ведомость элементов озеленения на листе №7 ВКР
57	Посадка деревьев-саженцев	10 шт	0,3	См. Ведомость элементов озеленения на листе №7 ВКР

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.2 – Определение объема стен и площади перегородок

«Этаж	Тип стены	Р, м	Н, м	F, м2	Fок, м2	Fдв, м2	Fпроем, м2	Чистая F, м2	δ, м	V, м3» [6]	
1 эт.	«Наружные кирпичные стены, 380 мм	109,20	3,60	393,12	46,41	15,83	2,67	328,22	0,38	124,72	
	Внутренние кирпичные стены, 380 мм	67,50	3,60	243,00	–	16,44	24,67	201,88	0,38	76,72	
	Перегородки из кирпича, 120 мм	71,83	3,63	260,38	–	14,78	2,45	243,15	Не требуется		
	Перегородки из гипсоволокнистых листов, 100	73,04	3,54	258,56	–	30,64	–	227,92	Не требуется		
Чердак*	Наружные кирпичные стены, 380 мм	–	–	88,51	–	–	–	88,51	0,38	33,63	
	Внутренние кирпичные стены (столбики), 380 мм	4,94	0,45	2,22	–	–	–	2,22	0,38	0,84	
Итого по типам стен и перегородкам											
–	Наружные кирпичные стены, 380 мм										158,36
	Внутренние кирпичные стены, 380 мм» [6]										77,56
	Перегородки из кирпича, 120 мм								243,15		–
	Перегородки из гипсоволокнистых листов, 100								227,92		–

*Наружные кирпичные стены на чердаке определялись в графической программе инструментом "площадь" ввиду сложной геометрической формы.

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – «Определение площади элементов заполнения проемов» [6]

Наименование	1 эт.
Окна	
«Всего окон, м2	46,41
Наружные кирпичные стены» [6], 380 мм	46,41
проверка	46,41-46,41=0
Двери	
«Всего дверей, м2	77,70
Наружные кирпичные стены, 380 мм	15,83
Внутренние кирпичные стены, 380 мм	16,44
Перегородки» [6] из кирпича, 120 мм	14,78
Перегородки из гипсоволокнистых листов, 100	30,64
проверка	77,7-15,83-16,44-14,78-30,64=0
Проемы	
Всего проемов, м2	29,78
Наружные кирпичные стены, 380 мм	2,67
Внутренние кирпичные стены, 380 мм	24,67
«Перегородки из кирпича, 120 мм» [6]	2,45
проверка	29,78-2,67-24,67-2,45=0

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – «Расчет объемов материалов отделки полов» [6]

«Тип пола	Керамогранит 600х600 ГОСТ 6787-2001 - 8 мм	Керамическая плитка ГОСТ 6787-2001 - 8 мм	Стяжка из цементно-песчаный раствор М200 - средняя 40 и 110 мм			Гидроизоляция - обмазка составом «Кальматрон» - 1 мм
1	304,73	–	304,73	0,110	33,52	304,73
2	160,74	–	160,74	0,04	6,43	160,74
3	–	15,43	15,43	0,110	1,70	15,43
4	–	21,89	21,89	0,04	0,88	21,89
Сумма:	465,47	37,32	502,79	–	42,52	502,79
–	м2	м2	м2	Толщина, м	м3	м2» [6]

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.5 – Ведомость потребности в изделиях, материалах и строительных конструкциях

Работы				Конструкции, изделия и материалы			
«Номер работы»	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во объемов	Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Потребность на весь объем» [6]
1	2	3	4	5	6	7	8
7	«Устройство бетонной подготовки под фундамент	м ³	28,01	Бетон В7,5 γ=1900 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,9}$	$\frac{28,01}{1,9}$ 53,219
8	Устройство ленточных железобетонных фундаментов» [6]	м ²	1260,9	Опалубка щитовая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{1260,9}{0,05}$ 63,045
		т	11,129	Арматура	т	–	11,129
		м ³	300,78	Бетон В25 γ=2400 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{300,78}{2,4}$ 271,87
9	Гидроизоляция боковых поверхностей фундамента в 3 слоя	м ²	1277,58	«Базальт-Б» в 3 слоя, 1 банка = 20 кг; 256 банок	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{1277,58}{0,004}$ 5,12
10	Устройство сплошной теплоизоляции пола по грунту	м ²	518,32	Пеноплекс Фундамент 120 мм.	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{518,32}{0,003}$ 0,187
		м ³	62,198				
11	Устройство бетонной подготовки для полов по грунту	м ³	51,83	Бетон В7,5 γ=1900 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,9}$	$\frac{51,83}{1,9}$ 98,477
12	Подстилающий слой из бетона для полов по грунту	т	1,918	Арматура	т	–	1,918
		м ³	51,83	Бетон В15 γ=2400 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{51,83}{2,4}$ 124,39

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8
13	«Устройство колонн монолитных железобетонных рам	м ²	77,93	«Опалубка щитовая	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{77,934}{3,897}$
		т	0,281	Арматура	т	–	0,281
		м ³	7,59	Бетон В25 γ=2400 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{7,59}{18,216}$
14	Устройство балок монолитных железобетонных рам	м ²	38,896	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{38,896}{1,167}$
		т	0,204	Арматура	т	–	0,204
		м ³	5,51	Бетон В25 γ=2400 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{5,51}{13,224}$
15	Кладка наружных кирпичных стен толщиной 380 мм	м ³	158,36	Кирпич керамический 65×120×250мм γ=1800 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3; \text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1; 396}{1,8}$	$\frac{158,36; 62711}{285,05}$
		м ³	37,06	Раствор ц/п γ=1800 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{37,06}{66,708}$
16	Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 380	м ³	77,56	Кирпич керамический 65×120×250мм γ=1800 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3; \text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1; 396}{1,8}$	$\frac{77,56; 30714}{139,61}$
		м ³	18,149	Раствор ц/п γ=1800 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{18,149}{32,668}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8
17	Кладка перегородок из кирпича толщиной 120 мм» [6]	м ²	243,15	Кирпич керамический 65×120×250мм γ=1800 кг/м ³ » [6]	$\frac{\text{м}^3; \text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1; 396}{1,8}$	$\frac{29,178; 11555}{52,52}$
		м ³	29,178		$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{5,541}{9,974}$
		м ³	5,541	«Раствор ц/п γ=1800 кг/м ³			
18	«Укладка перемычек железобетонных	шт	122	Железобетонные перемычки по ГОСТ 948-2016 Общий объем перемычек – 6,15 м ³	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,1254}$	$\frac{122}{15,3}$
19	Укладка плит перекрытия площадью более 5 м ²	шт	58	Железобетонные пустотные плиты по ГОСТ 26434-2015. Общий объем – 106,13 м ³	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,528}$	$\frac{58}{146,62}$
20	Устройство монолитных участков перекрытия	м ²	31,9	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{31,9}{0,957}$
		т	0,118	Арматура	т	–	0,118
		м ³	3,19	Бетон В25 γ=2400 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{3,19}{7,656}$
21	Устройство нижнего монолитного антисейсмического пояса	т	0,224	Арматура	т	–	0,244
		м ³	6,06	Бетон В25 γ=2400 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{3,06}{7,344}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8
22	Устройство монолитных железобетонных стоек антисейсмического пояса	м ²	26,5	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{26,5}{0,795}$
		т	0,064	Арматура	т	–	0,064
		м ³	1,722	Бетон В25 γ=2400 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{1,722}{4,133}$
23	Устройство верхнего монолитного антисейсмического пояса» [6]	т	0,11	Арматура	т	–	0,11
		м ³	2,98	Бетон В25 γ=2400 кг/м ³ » [6]	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{2,98}{7,152}$
24	Монтаж металлических балок кровли	т	10,52	Двутавр 25Ш1 по ГОСТ 57837-2017. L=238 м.	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0442}$	$\frac{10,52}{0,465}$
25	«Установка деревянных элементов каркаса кровли	м ³	3,012	Брус 100×175 по ГОСТ 24454-80*, материал – сосна. γ=520 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,52}$	$\frac{3,012}{1,566}$
		м ³	1,351	Брус 100×100 по ГОСТ 24454-80*, материал – сосна. γ=520 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,52}$	$\frac{1,351}{0,703}$
		м ³	0,5	Брус 25×100 по ГОСТ 24454-80*, материал – сосна. γ=520 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,52}$	$\frac{0,5}{0,26}$
26	Установка деревянных стропил кровли	м ³	10,55	Брус 25×100 по ГОСТ 24454-80*, материал – сосна. γ=520 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,52}$	$\frac{10,55}{5,486}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8
27	Устройство кровель из металлочерепицы с обрешеткой из досок	м ²	694,71	«МП «Монтеррей» по ГОСТ Р 58153-2018	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0049}$	$\frac{694,71}{3,4}$
		м ³	6,67	Доска 32×100 по ГОСТ 24454-80*, материал – сосна. γ=520 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,52}$	$\frac{6,67}{3,468}$
28	Устройство монолитного железобетонного пандуса погрузочно-разгрузочной платформы	м ²	10,75	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{10,75}{0,323}$
		т	0,438	Арматура	т	–	0,438
		м ³	11,85	Бетон В25 γ=2400 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{11,85}{28,44}$
29	Устройство монолитных железобетонных крылец	м ²	9,36	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{9,36}{0,281}$
		т	0,169	Арматура	т	–	0,169
		м ³	4,56	Бетон В25 γ=2400 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{4,56}{10,944}$
30	Монтаж металлических колонн навесов» [6]	т	1,131	Профиль 160×6 по ГОСТ 30245-2003. L=40 м.	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,02829}$	$\frac{40}{1,1316}$
		т	1,635	Профиль 200×6 по ГОСТ 30245-2003. L=35,16 м.» [6]	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,04651}$	$\frac{35,16}{1,635}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8
31	«Монтаж металлических балок и прогонов навесов	т	0,797	Профиль 160×80×6 по ГОСТ 30245-2003. L=38,4 м.	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,02075}$	$\frac{38,4}{0,7968}$
		т	0,685	Двутавр 20Ш1 по ГОСТ 8240-97. L=22,4 м.	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0306}$	$\frac{22,4}{0,685}$
		т	1,47	Швеллер 18У по СТО АСЧМ 20-93. L=90,195 м.	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0163}$	$\frac{90,195}{1,47}$
32	Монтаж покрытия навесов из профилированного листа	м ²	88,74	Профлист НС60-845-0,8 по ГОСТ 24045-2010.	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0049}$	$\frac{88,74}{0,0435}$
33	Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки покрытия	м ²	544,31	Раствор ц/п γ=1800 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{10,89}{19,6}$
34	Устройство пароизоляции покрытия	м ²	544,31	Изоспан В. 1 рулон = 70 м ² ; 8 рулонов	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{544,31}{0,109}$
35	Утепление покрытия минераловатными плитами	м ²	544,31	Rockwool Руф Баттс Стяжка толщиной 100+120 мм.	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,16}$	$\frac{544,31}{87,09}$
36	Устройство цементно-песчаной стяжки покрытия	м ²	544,31	Раствор ц/п γ=1800 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{21,77}{39,186}$
37	Установка оконных блоков с переплетами	м ²	46,41	Оконные блоки по проекту	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{46,41}{1,392}$
38	Установка блоков в дверных проемах	м ²	77,7	Дверные блоки по проекту	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{77,7}{2,331}$
39	Устройство гидроизоляции пола	м ²	502,79	«Кальматрон», 1 мешок = 25 кг; 81 мешок	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{502,79}{2,011}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8
40	Устройство стяжки пола	м ²	502,79	Раствор ц/п γ=1800 кг/м ³	$\frac{м^3}{Т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{502,79}{905,02}$
41	Устройство покрытий из плиток керамогранитных	м ²	465,47	Керамогранит 600х600 ГОСТ 6787-2001	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,021}$	$\frac{465,47}{9,775}$
42	Устройство покрытий из плиток керамических» [6]	м ²	37,32	Керамическая плитка ГОСТ 6787-2001	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{37,32}{0,597}$
43	Наружная облицовка цоколя керамогранитной плиткой	м ²	87,78	Керамогранит 600х600 ГОСТ 6787-2001	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,021}$	$\frac{87,78}{1,84}$
44	Наружная облицовка поверхности стен панелями с устройством каркаса, теплоизоляции и влагозащиты	м ²	467,21	Rockwool Венти Баттс толщиной 170 мм	$\frac{м^3}{Т}$	$\frac{1}{0,09}$	$\frac{79,43}{7,149}$
		м ³	79,43		$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{535,21}{4,28}$
45	«Монтаж перегородок из гипсоволокнистых листов толщиной 100 мм	1 т	0,041	Каркас аллюминиевый	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,00018}$	$\frac{227,92}{0,041}$
		1 м ²	911,68	Листы ГКЛ, δ=12,5мм	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,0125}$	$\frac{911,68}{11,396}$
46	Оштукатуривание поверхности внутренних стен	м ²	484,25	Литокол Литогипс; 81 мешкок по 30 кг	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{484,25}{2,422}$
47	Шпаклевание поверхности внутренних стен	м ²	337,89	Ветонит Финиш; 41 мешкок по 20 кг	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,0024}$	$\frac{337,89}{0,811}$
48	Облицовка стен керамической плиткой	м ²	407,99	Керамическая плитка ГОСТ 6787- 2001	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{407,99}{6,528}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8
49	Окраска поверхности внутренних стен	м ²	819,44	Акримак; 18 банок по 20 кг	$\frac{\text{м}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,00043}$	$\frac{819,44}{0,348}$
50	Окраска поверхности потолка	м ²	62,35	Акримак; 2 банки по 20 кг	$\frac{\text{м}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,00043}$	$\frac{62,35}{0,027}$
51	Облицовка потолков декоративными плитами с установкой каркаса» [6]	м ²	251,93	Система «Армстронг»	$\frac{\text{м}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{251,93}{1,26}$
		м ²	188,51	Система «Албес»	$\frac{\text{м}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,0045}$	$\frac{612,1}{2,75}$
53	Устройство покрытия дорог дорожными плитами	м ³	108,09	Плиты дорожные железобетонные ПДН-АВ по серии 3.503.1-91	$\frac{\text{м}^3}{\text{Т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{108,09}{259,42}$
54	Устройство покрытий из тротуарной плитки, в том числе отмостка	м ²	38,7	Плиты бетонные БК.7 по ГОСТ 17608-91*.	$\frac{\text{м}^3}{\text{Т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{2,71}{6,504}$
		м ³	2,71				

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.6 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости

«Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Норма времени		Кол-во	Трудоемкость		Состав звена» [6]
				Чел-час	Маш-час		Чел-дн	Маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Земляные работы									
1	«Планировка площадей бульдозерами	1000 м ²	01-02-027-02	0,99	0,99	3,3	0,41	0,41	Машинист бр.-1
2	Рыхление и разработка котлованов в вечномёрзлых грунтах с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами	1000 м ³	01-03-013-02	164,35	143,59	3,17	65,12	56,90	Машинист бр.-2
3	Планировка дна котлована бульдозерами	1000 м ²	01-01-036-02	0,23	0,23	0,79	0,02	0,02	Машинист бр.-1
4	Уплотнение дна котлована вибрационными катками	1000 м ³	01-02-003-01	13,5	13,5	0,2	0,34	0,34	Машинист бр.-1
5	Обратная засыпка котлована	1000 м ³	01-01-033-05	3,8	3,8	2,89	1,37	1,37	Машинист бр.-1
6	Уплотнение грунта обратной засыпки котлована пневмотрамбовками	100 м ³	01-02-005-01	15,15	13,12	5,79	10,96	9,50	Землекоп 4р.-1, 2р.-1
2. Основания и фундаменты									
7	Устройство бетонной подготовки под фундамент	100 м ³	06-01-001-01	153,12	24,05	0,28	5,36	0,84	Бетонщик 4р.-2, 3р.-2, 2р.-2, Машинист бр.-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	Устройство ленточных железобетонных фундаментов» [6]	100 м ³	06-01-001-22	391,52	152,37	3,01	147,31	57,33	Плотник 4р.-1, 2р.-1; Арматурщик 4р.-1, 2р.-1; Бетонщик 4р.-1, 2р.-1; Машинист бр.-1
9	Гидроизоляция боковых поверхностей фундамента в 3 слоя	100 м ²	08-01-005-01	27,54	27,51	12,78	44,00	43,95	Изоляровщик 4р.-3, 2р.-3
10	Устройство сплошной теплоизоляции пола по грунту	100 м ²	11-01-009-01	26,88	1,08	5,18	17,40	0,70	Изоляровщик 4р.-3, 2р.-3
11	Устройство бетонной подготовки для полов по грунту	100 м ³	06-01-001-01	153,12	24,05	0,52	9,95	1,56	Бетонщик 4р.-2, 3р.-2, 2р.-2, Машинист бр.-1
12	Подстилающий слой из бетона для полов по грунту	м ³	11-01-002-09	3,66	0,48	51,83	23,71	3,11	Бетонщик 4р.-2, 3р.-2, 2р.-2, Машинист бр.-1
3. Надземная часть									
13	«Устройство колонн монолитных железобетонных рам	100 м ³	06-05-002-01	2031,81	625,17	0,08	20,32	6,25	Плотник 4р.-1, 2р.-1; Арматурщик 4р.-1, 2р.-1; Бетонщик 4р.-1, 2р.-1; Машинист бр.-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14	Устройство балок монолитных железобетонных рам	100 м ³	06-19-003-04	2100,34	171,17	0,05	13,13	1,07	Плотник 4р.-1, 2р.-1; Арматурщик 4р.-1, 2р.-1; Бетонщик 4р.-1, 2р.-1; Машинист бр.-1
15	Кладка наружных кирпичных стен толщиной 380 мм	м ³	08-02-001-01	4,94	0,4	158,36	97,79	7,92	Каменщик 4р-3, 3р-3
16	Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 380	м ³	08-02-001-07	4,78	0,4	77,56	46,34	3,88	Каменщик 4р-3, 3р-3
17	Кладка перегородок из кирпича толщиной 120 мм	100 м ²	08-02-009-03	106,3	3,3	2,43	32,29	1,00	Каменщик 4р-1, 3р-1
18	Укладка железобетонных перемычек	100 шт	07-01-021-01	117,14	35,84	1,22	17,86	5,47	Каменщик 2р-2
19	Укладка плит перекрытия площадью более 5 м ²	100 шт	07-05-045-05	323,32	54,01	0,58	23,44	3,92	Монтажник бр-1, 4р-1, 3р-2, Машинист бр-1
20	Устройство монолитных участков перекрытия	100 м ³	06-08-001-10	1088,16	266,96	0,03	4,08	1,00	Плотник 4р.-1, 2р.-1; Арматурщик 4р.-1, 2р.-1; Бетонщик 4р.-1, 2р.-1; Машинист бр.-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21	Устройство нижнего монолитного антисейсмического пояса	100 м ³	06-07-002-02	476,99	257,13	0,06	3,58	1,93	Плотник 4р.-1, 2р.-1; Арматурщик 4р.-1, 2р.-1; Бетонщик 4р.-1, 2р.-1; Машинист бр.-1
22	Устройство монолитных железобетонных стоек антисейсмического пояса	100 м ³	06-05-001-01	1089,72	145,9	0,02	2,72	0,36	Плотник 4р.-1, 2р.-1; Арматурщик 4р.-1, 2р.-1; Бетонщик 4р.-1, 2р.-1; Машинист бр.-1
23	Устройство верхнего монолитного антисейсмического пояса» [6]	100 м ³	06-07-002-02	476,99	257,13	0,03	1,79	0,96	Плотник 4р.-1, 2р.-1; Арматурщик 4р.-1, 2р.-1; Бетонщик 4р.-1, 2р.-1; Машинист бр.-1
24	Монтаж металлических балок кровли	т	09-03-002-12	18,69	5,74	10,52	24,58	7,55	Монтажник бр.-1, 5р.-1, 4р.-2, 3р.-2, Машинист бр.-1
25	Установка деревянных элементов каркаса кровли	м ³	10-01-010-01	22,86	0,36	4,863	13,90	0,22	Монтажник бр.-1, 5р.-1, 4р.-2, 3р.-2, Машинист бр.-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
26	Установка деревянных стропил кровли	м ³	10-01-002-01	24,32	0,37	10,55	32,07	0,49	Монтажник бр-1, 5р.-1, 4р-2, 3р-2, Машинист бр-1
27	Устройство кровель из металлочерепицы с обрешеткой из досок	100 м ²	12-01-020-01	178,76	12,47	6,95	155,3	10,83	Монтажник бр-1, 5р.-1, 4р-2, 3р-2, Машинист бр-1
28	«Устройство монолитного железобетонного пандуса погрузочно-разгрузочной платформы	м ³	06-01-004-05	3,13	0,23	11,85	4,64	0,34	Плотник 4р.-1, 2р-1; Арматурщик 4р.-1, 2р.-1; Бетонщик 4р.-1, 2р.-1; Машинист бр.-1
29	Устройство монолитных железобетонных крылец	м ³	06-01-004-06	4,98	0,39	4,56	2,84	0,22	Плотник 4р.-1, 2р-1; Арматурщик 4р.-1, 2р.-1; Бетонщик 4р.-1, 2р.-1; Машинист бр.-1
30	Монтаж металлических колонн навесов	т	09-01-005-04	21,25	5,8	2,77	7,36	2,01	Монтажник бр-1, 5р.-1, 4р-2, 3р-2, Машинист бр-1
31	Монтаж металлических балок и прогонов навесов	т	09-03-002-12	18,69	5,74	2,95	6,89	2,12	Монтажник бр-1, 5р.-1, 4р-2, 3р-2, Машинист бр-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
32	Монтаж покрытия навесов из профилированного листа» [6]	100 м ²	12-01-033-01	32,84	0,32	0,89	3,65	0,04	Монтажник бр.-1, 5р.-1, 4р.-2, 3р.-2, Машинист бр.-1
4. Кровля									
33	Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки покрытия	100 м ²	12-01-017-01 12-01-017-02	31,39	4,38	5,44	21,35	2,98	Бетонщик 4р.-1, 3р.-1, 2р.-2
34	Устройство пароизоляции покрытия	100 м ²	12-01-015-03	7,18	0,62	5,44	4,88	0,42	Изолировщик 4р.- 2, 2р.-2
35	Утепление покрытия минераловатными плитами	100 м ²	12-01-013-01	34,06	5,23	5,44	23,16	3,56	Изолировщик 4р.- 2, 2р.-2
36	Устройство цементно-песчаной стяжки покрытия	100 м ²	12-01-017-01 12-01-017-02	51,99	4,98	5,44	35,35	3,39	Бетонщик 4р.-1, 3р.-1, 2р.-2
5. Окна и двери									
37	«Установка оконных блоков с переплетами	100 м ²	10-01-027-02	122,72	5,95	0,46	7,06	0,34	Плотник бр.-1, 4р.- 1 Машинист бр.-1
38	Установка блоков в дверных проемах	100 м ²	10-01-039-01	104,09	13,04	0,78	10,15	1,27	Плотник бр.-1, 4р.- 1 Машинист бр.-1
6. Полы									
39	Устройство гидроизоляции пола	100 м ²	11-01-004-05	24,73	6,3	5,03	15,55	3,96	Изолировщик 4р.- 2, 2р.-2

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
40	Устройство стяжки пола	100 м ²	11-01-011-01, 11-01-011-02	45,32	37,82	5,03	28,49	23,78	Бетонщик 4р.-1, 3р.-1, 2р.-2
41	Устройство покрытий из плиток керамогранитных	100 м ²	11-01-047-01	312,16	1,73	4,65	181,44	1,01	Облицовщик бр.-1, 4р.-1, 2р.-2
42	Устройство покрытий из плиток керамических» [6]	100 м ²	11-01-027-06	124,28	4,5	0,37	5,75	0,21	Облицовщик бр.-1, 4р.-1, 2р.-2
7. Отделочные работы									
43	Наружная облицовка цоколя керамогранитной плиткой	100 м ²	15-01-016-01	104,91	0,91	0,88	11,54	0,10	Облицовщик бр.-1, 4р.-1, 2р.-2
44	«Наружная облицовка поверхности стен панелями с устройством каркаса, теплоизоляции и влагозащиты	100 м ²	15-01-065-01	176,58	0,97	5,35	118,09	0,65	Изолировщик 4р.-1, 2р.-1. Штукатурщик 4р.-1, 2р.-1
45	Монтаж перегородок из гипсоволокнистых листов толщиной 100 мм» [6]	100 м ²	10-06-032-02	149,56	1,66	2,28	42,62	0,47	Плотник бр.-1, 4р.-1, 2р.-2
46	«Оштукатуривание поверхности внутренних стен	100 м ²	15-02-016-05	122,69	5,69	4,84	74,23	3,44	Штукатурщик 4р.-2, 2р.-2
47	Шпаклевание поверхности внутренних стен	100 м ²	15-04-027-05	10,94	0,04	3,38	4,62	0,02	Моляр 4р.-2, 3р.-2
48	Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	15-01-019-05	116,91	1,65	4,08	59,62	0,84	Облицовщик бр.-1, 4р.-1, 2р.-2
49	Окраска поверхности внутренних стен	100 м ²	15-04-026-06	73,26	0,16	8,19	75,00	0,16	Моляр 4р.-2, 3р.-2

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
50	Окраска поверхности потолка	100 м ²	15-04-026-07	90,98	0,18	0,62	7,05	0,01	Моляр 4р-2, 3р-2
51	Облицовка потолков декоративными плитами с установкой каркаса	100 м ²	15-01-047-15	107,8	5,34	4,4	59,29	2,94	Плотник 4р.-2, 2р.-2
8. Благоустройство									
53	Устройство покрытия дорог дорожными плитами	100 м ³	27-06-001-04	202,42	72,91	1,08	27,33	9,84	Асфальтобетонщик 5р-1, 3р-1
54	Устройство покрытий из тротуарной плитки, в том числе отмостка	10 м ²	27-07-005-01	10,59	0,66	38,7	51,23	3,19	Асфальтобетонщик 5р-1, 3р-1
55	Устройство газонов	100 м ²	47-01-046-06	7,99	2,74	13,23	13,21	4,53	Рабочий зеленого строительства 3р-1, 2р-1
56	Посадка кустарников-саженцев в живую изгородь	10 м	47-01-033-01	4,21	0,17	7,62	4,01	0,16	Рабочий зеленого строительства 3р-1, 2р-1
57	Посадка деревьев-саженцев	10 шт	47-01-017-01	8,48	0,27	0,3	0,32	0,01	Рабочий зеленого строительства 3р-1, 2р-1
–	ИТОГО:	–	–	–	–	–	1721,87	300,88	–
–	Подготовка территории» [6]	Чел-ч	–	–	–	(10% СМР)	172,19	–	Разнорабочий 2р.-8

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
–	«Санитарно-технические работы	–	–	–	–	(7%СМР)	120,53	–	Сантехник бр.-1, 4р.-1, 3р.-2
–	Электромонтажные работы	–	–	–	–	(5%СМР)	86,09	–	Электрик 6 р.-1, 4р.-1, 3р.-2
–	Неучтенные работы	–	–	–	–	(16%СМР)	275,5	–	Разнорабочий 2р-4
–	ИТОГО СМР:» [6]	–	–	–	–	–	2376,18	300,88	–

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.7 – Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Единица измерения	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Способ хранения» [6]
			общая	суточная	На сколько дней	Количество, Q _{зап}	Норматив на 1 м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Открытые										
«Крупнощитовая рамная опалубка	16	м ²	1260,9	78,81	3	338,08	20	16,90	25,36	Штабель
Опалубка деревянная	7	м ²	117,41	16,77	2	47,97	20	2,40	3,60	Штабель
Арматура	16	т	14,655	0,92	5	6,55	1,2	5,46	6,55	Навалом
Кирпич керамический 65x120x250 мм» [6]	30	шт	104980	3499,33	2	10008,09	400	25,02	31,28	Штабель
Железобетонные пустотные плиты	6	м ³	106,13	17,69	2	50,59	1,2	42,16	52,70	Штабель
Плиты дорожные железобетонные	7	м ³	108,09	15,44	2	44,16	1,2	36,80	46,00	Штабель
Плиты бетонные тротуарные	13	м ³	2,71	0,21	4	1,19	1,2	0,99	1,24	Штабель
Железобетонные перемычки	9	м ³	6,15	0,68	2	1,95	0,7	2,79	3,63	Штабель
Металлоконструкции, прокат сортовой	9	т	16,238	1,80	2	5,16	0,5	10,32	12,38	Штабель
–									182,73	–
Навесы										
«Пеноплекс Фундамент	3	м ³	62,198	20,73	1	29,65	4	7,41	8,89	Штабель
Rockwool Венти Баттс	5	м ³	79,43	15,89	2	45,43	4	11,36	13,63	Штабель
Rockwool Руф Баттс Стяжка» [6]	6	м ³	119,75	19,96	2	57,08	4	14,27	17,12	Штабель
Кассеты из алюминиевого композита «ALLUXE FR»	10	т	4,28	0,43	4	2,45	6	0,41	0,49	В пачки

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Металлочерепица и профлист	2	т	3,4435	1,72	2	4,92	6	0,82	0,98	В пачки
Изоспан В	2	рул	8	4,00	2	11,44	20	0,57	0,77	Штабель
«Лес пиленный (брус, доска)	22	м ³	22,083	1,00	4	5,74	1,2	4,78	6,22	Штабель
–	–	–	–	–	–	–	–	–	48,12	–
Закрытые										
Оконные блоки	4	м ²	46,41	11,60	2	33,18	25	1,33	1,86	Штабель в верт. положении
Дверные блоки	6	м ²	77,7	12,95	2	37,04	25	1,48	2,07	Штабель в верт. положении
Керамогранитная плитка	26	м ²	553,25	21,28	3	91,29	25	3,65	4,75	В пачках
Керамическая плитка	10	м ²	445,31	44,53	3	191,04	25	7,64	9,93	В пачках
Каркас алюминиевый	5	т	0,041	0,01	3	0,04	1,2	0,03	0,04	В пачках
Гипсоволокнистые листы	6	м ²	911,68	151,95	2	434,57	20	21,73	26,07	В гор. стопках
Гидроизоляция сухая «Кальматрон»	4	т	2,011	0,50	3	2,16	1,3	1,66	1,99	Штабель
Штукатурка Литокол Литогипс	10	т	2,422	0,24	4	1,39	1,3	1,07	1,28	Штабель
Шпатлевка Ветонит Финиш	2	т	0,811	0,41	2	1,16	1,3	0,89	1,07	Штабель
Гидроизоляция в банках «Базальт-Б»	8	т	5,12	0,64	2	1,83	0,6	3,05	3,66	Стеллаж
Краска акриловая Акримах» [6]	12	т	0,375	0,03	4	0,18	0,6	0,30	0,36	Стеллаж
Система «Армстронг» и «Албес»	8	м ²	440,44	55,06	2	157,46	20	7,87	9,45	В пачках
–	–	–	–	–	–	–	–	–	62,53	–

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.8 – «Расчетная ведомость потребной мощности» [6]

«Поз .	Наименование работ и потреблений элетроэнергии	Ед. изм	Удельная мощност ь, кВт	Норма освещенност и, люкс	Действительн ая площадь	Потребна я мощност ь, кВт» [6]
1	2	3	4	5	6	7
Наружное освещение						
1	«Территория строительства в районе производства работ	1000 м ²	0,4	2	5,567	2,227
2	Места производства механизированны х земляных работ и бетонных работ	1000 м ²	1,0	7	1,202	1,202
3	Монтаж строительных конструкций и каменная кладка	1000 м ²	3,0	20	0,708	2,124
4	Открытые склады и навесы	1000 м ²	0,8	10	0,183	0,146
5	«Внутрипостроечн ые дороги» [6]	1 км	2,5	2	0,158	0,395
Σ=6,094 кВт						
Внутреннее освещение						
1	«Закрытые склады	1000 м ²	1,2	15	0,063	0,0756
2	Контора прораба	100 м ²	1,5	75	0,18	0,27
3	Диспетчерская	100 м ²	1,5	75	0,21	0,315
4	Гардеробная	100 м ²	1,5	75	0,18	0,27
5	Туалет	100 м ²	1,5	75	0,143	0,215
6	Душевая	100 м ²	1,5	75	0,24	0,36
7	Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	100 м ²	1,5	75	0,16	0,24
8	«Проходная» [6]	100 м ²	1,5	75	0,12	0,18
Σ=1,926 кВт						

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.9 – Технические характеристики крана

«Наименование монтируемого элемента	Монтажная масса Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы R _{кр.} , м		Грузоподъемность Q, т» [6]	
		«Н _{min}	Н _{max}	R _{min}	R _{max}	Q _{min}	Q _{max} » [6]
1	2	3	4	5	6	7	8
Основной подъем							
Панель перекрытия ПК 71.15-6AIVm-C7a по серии 1.141.1-32с, вып.1	4,02	16,06	23,75	5,5	19,59	4,02	23
Бадья «Рюмка» 1,0 (БН- 1,0) Pro загруженная бетонной смесью	3,179	10,47	23,75	5,5	23,53	3,179	23
Поддон с полнотелым керамическим кирпичом	1,735	9,75	23,75	5,5	24	3,1	23
Металлочерепица МП «Монтеррей»	1,806	9,75	23,75	5,5	24	3,1	23
Нога стропильная, L=8.0м, брус 100×175мм	0,16	9,75	23,75	5,5	24	3,1	23
Металлическая балка └ 25Ш1, L=7,2м	0,458	9,75	23,75	5,5	24	3,1	23
Вспомогательный подъем							
Панель перекрытия ПК 71.15-6AIVm-C7a по серии 1.141.1-32с, вып.1	4,02	24,86	29,1	10,7	20,33	4,02	7
Бадья «Рюмка» 1,0 (БН- 1,0) Pro загруженная бетонной смесью	3,179	22,83	29,1	10,7	22,46	3,179	7
Поддон с полнотелым керамическим кирпичом	1,735	11,6	29,1	10,7	30,6	1,8	7
Металлочерепица МП «Монтеррей»	1,806	11,6	29,1	10,7	30,6	1,806	7
Нога стропильная, L=8.0м, брус 100×175мм	0,16	11,6	29,1	10,7	30,6	1,8	7
Металлическая балка └ 25Ш1, L=7,2м	0,458	11,6	29,1	10,7	30,6	1,8	7

Приложение Д

Дополнение к разделу безопасности и экологичности объекта

Таблица Д.1 – 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» [2]
«Зоны движения техники и работы оборудования, не оборудованные защитными ограждениями» [2]	«Необходимо установить знаки безопасности обозначающие опасные зоны, инженерную подготовку путей их перемещения, а также соблюдение правил безопасной их эксплуатации	Костюм или комбинезон хлопчатобумажный; ботинки на нескользкой подошве и с жестким носом; рукавицы комбинированные (рукавицы брезентовые); каска защитная; пояс предохранительный лямочный
Производство работ на высоте	Принятие соответствующих инженерно-технических решений, использования прогрессивных средств подмащивания: автомобильных гидравлических подъемников (АГП), телескопических подъемников, люлек, навешенных на крюк грузоподъемных кранов, и т.д., а также применением страховочных устройств и приспособлений	
Вероятность поражения электрическим током	Соблюдение требований ГОСТ 12.1.013-78 «Электробезопасность. Общие требования», ПУЭ, ПТЭ и ПТБ» [11]	
«Повышенные значения показателей шума	Средства индивидуальной защиты (наушники), шумозащитные экраны	
Острые кромки, заусенцы	Средства индивидуальной защиты	
Превышение нормальных показатели пыли в воздухе	Средства индивидуальной защиты, а именно респиратор и очки» [2]	

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.2 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [2]
Здание столовой на 30 мест в составе объектов управления магистрального газопровода «Сила Сибири», расположенных в сейсмоопасной зоне.	Сварочный аппарат, гусеничный дизель-электрический кран, ручной инструмент	Класс А	Открытый огонь, задымление, искры, выделяемое тепло	«Образующиеся в процессе пожара осколочные фрагменты, крупногабаритные части разрушившихся строительных зданий, инженерных сооружений, транспортных средств, энергетического оборудования, технологических установок, производственного и инженерно-технического оборудования, агрегатов и трубопроводных систем нефте-газо-амиакопроводов, произведенной и/или хранящейся продукции и материалов и иного имущества» [2]

Таблица Д.3 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение» [2]
«Емкости с водой, ведра с песком, ручные огнетушители»	Вертолеты, пожарная техника, самолеты	Завесы противопожарные	Пожарные извещатели и приборы управления, средства оповещения и эвакуации людей	Пожарные гидранты и щиты	Противогазы, респираторы, мокрая ветошь	Конусное ведро, лом, багор, топор, лопата, кошма	Номера м 01 или 112 для связи со службами» [26]

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.4 – Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты» [2]
Укладка плит перекрытия	Подготовка поверхности, нанесение растворной пастели, подача и укладка плиты перекрытия, анкеровка плиты перекрытия, зачеканка раствором стыков	Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности». Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании». Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.5 – Идентификация негативных экологических факторов

«Наименование технического объекта»	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса, энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу» [2]
Здание столовой на 30 мест в составе объектов управления магистрального газопровода «Сила Сибири», расположенных в сейсмоопасной зоне.	Подготовка поверхности, нанесение растворной пастели, подача и укладка плиты перекрытия, анкеровка плиты перекрытия, зачеканка раствором стыков	«Выхлопы и выбросы в воздух; применение токсичных материалов в виде смазки опалубки и сварочных электродов.	Попадание в водоемы и сточные воды жидкостей, образованных от инструментов и оборудования, смазки опалубки и поливки бетонных конструкций, а также при мойке строительной техники	Разрушение почвенного покрова в результате срезки, а также попадание в почву строительного мусора и вредных химических веществ образованных в результате выработки масел и строительных материалов, таких как смазка для опалубки, битум и утеплитель» [27]