

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 Административный корпус детского спортивно-оздоровительного лагеря

Обучающийся	<u>Р.С. Коробенко</u> (Инициалы Фамилия) _____ (личная подпись)
Руководитель	<u>канд. пед. наук, доцент, Е.М. Третьякова</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)
Консультанты	<u>канд. пед. наук, доцент, Е.М. Третьякова</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)
	<u>канд. техн. наук, доцент, М.М. Гайнуллин</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)
	<u>канд. техн. наук, доцент, Н.В. Маслова</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)
	<u>канд. экон. наук, доцент, А.Е. Бугаев</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)
	<u>канд. техн. наук, А.Б. Стешенко</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2023

Аннотация

Тема выпускной квалификационной работы «Административный корпус детского спортивно-оздоровительного лагеря» в г. Сорочинск, Оренбургская область.

Пояснительная записка состоит из 142 страниц, включая 11 рисунков, 5 таблиц, 76 формул и 5 приложений. Графическая часть занимает 8 листов формата А1 по объему.

В работе представлены основные разделы проекта административного корпуса детского спортивно-оздоровительного лагеря. В архитектурной части проекта созданы и реализованы планы этажей, а по ним уже фасады и разрезы. Также были разработаны различные схемы, включающие основные конструкции и элементы планировки здания.

В основании расчетного раздела лежит расчет стропильной деревянной крыши здания, описан расчет основных деревянных элементов и подобраны их сечения, а также сформированы схемы расположения стропильных конструкций. В разделе технологии строительства присутствует техкарта, по которой описан процесс укладки сборных плит покрытия. В части организации строительства проведены работы, связанные с расчетом объемов работ, трудозатрат и потребностей в технике, составлением графика строительства для возведения надземной части здания. В разделе экономики строительства была определена примерная стоимость всех работ, связанных с возведением объекта.

Индивидуальностью проекта является то, что в здании помещаются не только административные помещения для персонала лагеря, но и помещения для медицинских процедур и спортивно-оздоровительных мероприятий. Также предусмотрено помещение гаража для стоянки и текущего ремонта лагерного автомобиля. В связи с этим было тщательно продумано планировочное решение корпуса, которое также учитывает потребности людей с малыми возможностями мобильности.

Содержание

Введение	6
1 Архитектурно – планировочный раздел	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка.....	7
1.3 Объемно-планировочное решение здания	9
1.4 Конструктивное решение здания.....	10
1.4.1 Фундаменты	10
1.4.2 Перекрытия и покрытие	11
1.4.3 Стены и перегородки.....	12
1.4.4 Окна, двери, ворота	13
1.4.5 Перемычки	13
1.4.6 Полы	14
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	14
1.6 Теплотехнический расчет	15
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен	15
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия	18
1.7 Инженерные системы.....	19
2 Расчетно-конструктивный раздел	21
2.1 Исходные данные	21
2.2 Расчет стропильной ноги	23
2.3 Расчет подкоса	30
2.4 Расчет ригеля	32
2.5 Расчет обрешетки	33
2.5.1 Сбор нагрузок	33
2.5.2 Расчет обрешетки на кривой изгиб.....	36
2.5.3 Проверка прогиба обрешетки	38
3 Технология строительства	40
3.1 Область применения	40

3.2	Технология и организация выполнения работ.....	41
3.2.1	Требование законченности подготовительных работ и предшествующих работ	41
3.2.2	Определение объемов работ	41
3.2.3	Методы и последовательность производства работ	41
3.3	Требования к качеству и приемке работ	44
3.4	Калькуляция затрат труда и машинного времени	46
3.5	Потребность в материально-технических ресурсах	47
3.5.1	Выбор машин, механизмов и оборудования	47
3.5.2	Определение объемов расхода материалов и изделий	47
3.5.3	Выбор монтажных приспособлений и инструментов	47
3.6	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	47
3.7	Технико-экономические показатели	49
4	Организация строительства	51
4.1	Краткая характеристика объекта	51
4.2	Определение объемов работ	51
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	51
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ	51
4.5	Определение требуемых затрат труда и машинного времени	53
4.6	Разработка календарного плана производства работ	54
4.6.1	Определение нормативной продолжительности строительства	54
4.6.2	Разработка календарного плана производства работ, графика движения трудовых ресурсов, графика движения основных строительных машин, графика поступления основных строительных материалов, изделий и конструкций на объект	54
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	56
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий.....	56
4.7.2	Расчет площадей складов.....	57

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	58
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения	60
4.8 Проектирование строительного генерального плана	62
4.9 Техничко-экономические показатели ППР.....	64
5 Экономика строительства	66
5.1 Исходные данные	66
5.2 Сводный сметный расчет	67
5.3 Расчет стоимости строительства административного корпуса детского спортивно-оздоровительного лагеря.....	67
5.4 Расчет стоимости на благоустройство, озеленение и установку малых архитектурных форм.....	68
6 Безопасность и экологичность технического объекта	71
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	71
6.2 Идентификация профессиональных рисков	71
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	71
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	71
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	72
Заключение	73
Список используемой литературы и используемых источников	74
Приложение А Дополнительные сведения к разделу 1	81
Приложение Б Дополнительные сведения к разделу 3	88
Приложение В Дополнительные сведения к разделу 4.....	95
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу 5	134
Приложение Д Дополнительные сведения к разделу 6.....	136

Введение

К разработке принят проект на тему «Административный корпус детского спортивно-оздоровительного лагеря» в г. Сорочинск, Оренбургская область. Здание общественное, предназначено для работы административного, медицинского и педагогического персонала детского лагеря.

Строительство детского спортивно-оздоровительного лагеря является актуальным вопросом в современном обществе, где здоровый образ жизни становится все более популярным. Также строительство административного корпуса в комплексе детского спортивно-оздоровительного лагеря является важным шагом в развитии инфраструктуры детских лагерей и повышении их качества, так грамотное управление лагерем есть основа качественного отдыха детей. Персонал, работающий в административном корпусе решает организационные вопросы, связанные с питанием, медицинским обслуживанием и безопасностью детей, что является важным аспектом организации детского отдыха. Административное здание позволяет создать условия для работы педагогических коллективов и обеспечить эффективное взаимодействие между ними. В целом строительство административного здания детского лагеря является важным шагом в повышении престижа детских лагерей и улучшении их репутации.

Расположение здания обусловлено его назначением, поэтому корпус располагается на окраине города в непосредственной близости к природе, при этом доступность центральной инфраструктуры остается высокой.

Зданию придали малую этажность для лучшей гармонии с другими корпусами. Здание малоэтажное и имеет небольшие размеры, поэтому было принято решение максимально использовать сборные конструкции при его возведении, а также возвести здание.

1 Архитектурно – планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Исходные данные:

- объект строительства – административный корпус детского спортивно-оздоровительного лагеря;
- район строительства г. Сорочинск, Оренбургской области;
- «климатический район строительства III А» [33];
- «класс и уровень ответственности здания II» [32];
- «степень огнестойкости здания I»;
- класс конструктивной пожарной опасности здания С1;
- класс функциональной пожарной опасности здания Ф1;
- класс пожарной опасности строительных конструкций К1;
- расчетный срок службы здания не менее 50 лет» [31];
- «преобладающее направление ветра за декабрь-февраль – восточное» [33].

Состав грунта послойно:

- растительный слой толщиной 0,2 м;
- суглинок тугопластичный толщиной слоя 4,6 м;
- супесь толщиной слоя 2,4 м.

Уровень грунтовых вод – 16 метров.

1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка

Земельный участок, на котором располагается проектируемый административный корпус прямоугольной формы, с размерами 249 на 173,0 метров.

Абсолютная планировочная отметка земли $H_0 = 99,11$ м.

Проектируемый административный корпус детского спортивно-оздоровительного лагеря располагается на окраине города на специально выделенной территории для застройки ее комплексом зданий. Помимо проектируемого административного корпуса на участке расположены:

- столовая;
- спальный корпус;
- спортивно-оздоровительный комплекс;
- комплектная трансформаторная подстанция 2КТПН-П650;
- спортивная площадка;
- автомобильная стоянка;
- строевой плац;
- футбольное поле;
- подземные емкости.

Проектируемый административный корпус детского спортивно-оздоровительного лагеря располагается на окраине города на специально выделенной территории для застройки ее комплексом зданий.

Территория лагеря ограждена забором, въезд в детский лагерь возможен по улице Звездная через два шлагбаума: через один въезд можно напрямиком попасть на автостоянку, через другой – к зданиям лагеря. Территория хорошо озеленена, сеть пешеходных дорожек позволяет быстро пройти к любому зданию или площадке. Двор и дорожки около проектируемого здания замощены брусчаткой, в местах сопряжения проездов с тротуарами для маломобильных групп населения устроены пандусы с уклоном 10%.

На автопарковках предусмотрено 108 парковочных мест, в том числе для инвалидов, расположенных вблизи проектируемого здания.

Вокруг корпуса по завершению строительства, предусматривается высадка большого количества зеленых насаждений (пирамидального тополя, сосны, рябины Невеженской) а также многолетнего кустарника (кизильник блестящий), а также многолетнего газона.

На участке соблюдены все санитарные и противопожарные нормы согласно [30]. Предусмотрены противопожарные проезды шириной не менее 6 метров, внутридомовые проезды не менее 3,5 метров. На СПОЗУ показан удобный подъезд к административному зданию со стороны главного фасада, а также для въезда автотранспорта в гаражное помещение со стороны заднего фасада.

Вокруг корпуса по завершению строительства, предусматривается высадка большого количества зеленых насаждений (пирамидального тополя, сосны, рябины Невеженской) а также многолетнего кустарника (кизильник блестящий), а также многолетнего газона.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Проектируемое административное здание спортивно-оздоровительного лагеря в плане имеет прямоугольную форму с пристроем в виде гаража с размерами в осях А-Г – 18300 мм, и в осях 1-6 – 30000 мм.

Проектируемое здание трехэтажное с высотой этажа 3300 мм. В основу объемно-планировочного решения положена конструктивная схема здания с несущими продольными стенами и дисками перекрытий из сборных железобетонных плит, обеспечивающих пространственную жесткость и устойчивость всего здания. Сообщение между этажами происходит с помощью лестничного холла, состоящего из лестничной клетки шириной 2,8 м.

В проектируемом административном здании предусмотрено техподполье. Высота технического подполья составляет 1,90 м. Вход в техническое подполье осуществляется одним отдельным спуском, примыкающим к зданию со стороны наружной стены по оси 1, с размерами 4,0×1,0м и ограждением подпорной стенки, состоящей из фундаментных блоков. Над спуском устраивается защитный козырек с покрытием из профилированной стали.

В техническом подполье устроены коммуникации: ввод силовой линии с устройством защитного контура заземления, ввод водопровода с устройством водомерного узла, вывод канализации; прокладка прямого и обратного трубопровода теплосистемы с устройством узла управления.

Во время чрезвычайных ситуаций для безопасной эвакуации людей предусмотрено два эвакуационных выхода с фасада 1-6 и 6-1 административного здания. Потоки людей направляются прямо и не пересекаются другим потоком. Двери на путях эвакуации и открываются по направлению выхода из здания.

Лестничная клетка располагается в помещениях со стенами и отделкой с несгораемым покрытием.

Двери помещений на первом этаже открываются с выходом в вестибюль, на вышележащих этажах все двери из кабинетов открываются в коридор с последующим выходом на обычную лестничную клетку. Ширина коридора 1,8м. Освещение в коридоре искусственное.

Проектом предусмотрены мероприятия по формированию доступной среды для маломобильных групп населения и инвалидов в соответствии со сводом правил по проектированию и строительству [29], [31]. При входе в здание устроен двухмаршевый пандус с уклоном 1:12. Также предусмотрено устройство съездов с уклоном не более 1:10 на пересечении тротуаров с проезжей частью внутренних дорог.

Экспликация помещений представлена в таблице А.1 Приложения А.

1.4 Конструктивное решение здания

1.4.1 Фундаменты

В проектируемом здании под наружные и внутренние несущие стены запроектирован сборный ленточный железобетонный фундамент на естественном основании. Фундаментные подушки приняты по ГОСТ 13580-

2021 [4]. Первоначально устраивается песчаная подготовка толщиной 100 мм под подошву фундамента, которая тщательно утрамбовывается.

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

Фундаментные блоки приняты по ГОСТ 13579-2018 [5] и монтируются на цементно-песчаном растворе марки М100, блоки укладываются в шахматном порядке с перевязкой вертикальных швов, толщина швов должна составлять не более 20 мм, между фундаментными блоками укладывается арматурная сетка диаметром – 10 мм, данная арматура обеспечивает надежное соединение фундаментных блоков.

Спецификация элементов фундамента представлена в таблице А.2 Приложения А.

1.4.2 Перекрытия и покрытие

В проектируемом административном здании «междуэтажные перекрытия и покрытие выполнены из железобетонных многопустотных плит перекрытия с круглыми пустотами толщиной 220 мм по серии 1.141-1 и в соответствии с ГОСТ 26434-2015» [6]. В местах опирания плит перекрытия укладывается кладочная сетка 50×50 мм толщиной 4 мм, величина опирания составляет не менее 120 мм. Все швы между плитами перекрытия заполняются цементно-песчаным раствором марки М100. Спецификация плит перекрытия и покрытия представлена в таблице А.3 приложения А.

Кровля и ограждающие конструкции в здании выполнены согласно [31], [32]. Кровля из металлочерепицы толщиной 0,5 мм, уклон кровли составляет 25°.

Стропильные ноги приняты сечением 150×50 с шагом 1000 мм. Для обрешетки используется доска толщиной 25 мм и с шагом 500 мм. Все деревянные конструкции приняты согласно [37], пропитываются «Пинтуролом» – тонирующий антисептик по дереву, который служит защитой деревянных конструкций от пожара. Крепление профилированных листов производят оцинкованными саморезами с резиновыми прокладками.

Для отвода атмосферных осадков предусмотрен наружный организованный водоотвод из оцинкованного металла. Данная система состоит из водоприемной воронки диаметром 200мм, водосточных труб диаметром 150 мм и выпусков, отводящих воду от здания. Все талые и атмосферные воды попадают на отмостку здания, которая располагается по всему периметру и отводят по лоткам водоотводным пластиковым Standart DN100 Н63 отводятся на безопасное расстояние от общежития. Количество водоприемных воронок исходя из общей площади на 100 м² принимается 1 воронка получается – 4 воронки по всем углам здания.

Выход на крышу осуществляется через слуховые окна в количестве 2 шт расположенные на кровле здания.

1.4.3 Стены и перегородки

Наружные стены выполнены из рядового полнотелого одинарного керамического кирпича К-1.0 фирмы «Кемпа» Челябинского кирпичного завода, марка по прочности М175, принятый по ГОСТ 530-2012 [7], толщиной 510 мм уложенные на готовый цементно-песчаный раствор марки М75. Каждые 4 ряда армируют кладочной сеткой ячейкой 50×50 мм, толщиной 4 мм. В целях достижения оптимальных технико-экономических характеристик и сокращения удельного расхода энергии на отопление здания, наружные стены утепляются минераловатными плитами «ТехноНИКОЛЬ» толщиной 100 мм, полученной при теплотехническом расчете, облицовочный слой выполнен в виде фасадной декоративной штукатурки толщиной 10мм.

Внутренние несущие стены толщиной 380 мм, выполнены из керамзитобетонного блока марки М 35 размерами 390×190×188 принятые по ГОСТ 33126-2014 [8], каждые 5 рядов кладки производят армирование кладочной сеткой ячейкой 100×100 мм, толщиной 4 мм.

Перегородки в здании также выполнены из перегородочных керамзитобетонных блоков толщиной 120 мм, марки М 50 принятые по ГОСТ 33126-2014 [8].

Лестницы выполнены из сборных железобетонных лестничных маршей и площадок в соответствии с [9]. Марши приняты ребристые с фризowymi ступенями типа ЛМФ шириной 1200мм для высоты этажа 3,3м, лестничные площадки приняты ребристые типа ЛПФ для маршей типа ЛМФ шириной 1290мм и длиной 2800мм. Спецификация железобетонных маршей и площадок представлена в таблице А.4 Приложения А.

Ограждение лестничных маршей выполнено из нержавеющей труб фирмы AISI 304 по [10], диаметром Ø38 мм, изготовленных по ГОСТ 5632-2014, высота ограждения составляет 900 мм. Поручни выполнены из бука, покрытые пропиткой «Текс».

1.4.4 Окна, двери, ворота

Для заезда автотранспорта (легковых автомобилей) в помещение гаража на первом этаже предусмотрены подъемно-секционные ворота.

Спецификация элементов заполнения проемов выполнена в таблице А.5. Приложения А.

1.4.5 Перемычки

В проектируемом административном здании приняты «железобетонные перемычки по серии 1.038.1-1 [28]. Все перемычки во время монтажа укладываются на цементно-песчаный раствор марки М100. Концы заделывают в стены: для несущих стен по 250 мм с каждой стороны проема, для ненесущих стен по 120 мм с каждой стороны» [15].

Спецификация и ведомость перемычек представлена в приложении А в таблицах А.6 и А.7.

1.4.6 Полы

В проектируемом здании полы приняты с покрытием четырех видов: керамические, линолеумные, деревянные и бетонные [31].

Экспликация полов представлена в приложении А в таблице А.8.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Общая композиция решения фасадов – это симметричность и простота форм.

Отделка наружных стен – известково-песчаная штукатурка по армирующей сетке. Цвет основного корпуса здания, включая вентиляционные шахты, светло-розовый RAL 3015; цвет штукатурки гаражного помещения RAL 030-60-40. Цоколь здания отделан клинкерной цокольной плиткой на высоту 1,05 м от уровня земли.

Внутренняя отделка всего здания выполнена согласно [31]. Применяются светлые и теплые тона. В кабинетах стены оштукатуриваются гипсовыми смесями, а затем окрашиваются вододispersионными красками с добавлением колеров светлых теплых тонов.

В санузлах стены и полы выложены керамической глазурованной плиткой на всю высоту, также устраиваются тканевые натяжные потолки французской фирмы DESCOR PONGS.

В коридорах и подсобных помещениях стены оштукатуриваются гипсовыми смесями фирмы «Болрас» и в дальнейшем окрашиваются вододispersионными красками финской фирмы «Tikkurila». В коридорах потолок оштукатуривается гипсовыми смесями «Болрас», а после выравнивания шпаклевкой «Боларс Финишная» окрашивается в белый цвет вододispersионной краской «Лакра».

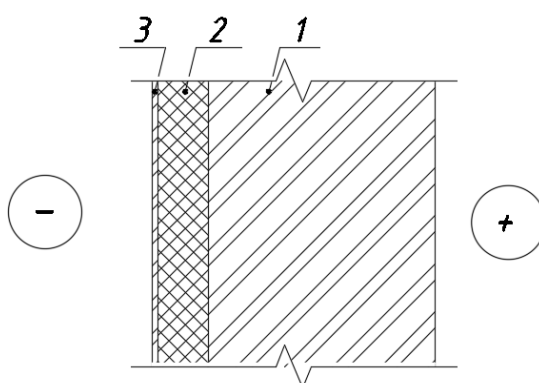
1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен

«Теплотехническим расчетом будет определяться минимальная толщина дополнительного утепления наружных стен, необходимая для создания требуемого температурно-влажностного режима внутри отапливаемого помещения и комфортного режима для людей» [31].

Стены имеет слоистую конструкцию, состоящую из основного слоя – кирпичной стены толщиной 510мм из рядового полнотелого одинарного керамического кирпича. Стены утепляются утеплителем в виде минераловатных плит, толщину утеплителя определим по расчету. Наружный слой – фасадная штукатурка толщиной 10 мм.

Расчетная схема участка наружной стены приведена на рисунке 1.



1 – полнотелый керамический кирпич; 2 – утеплитель минераловатный; 3 – фасадная штукатурка

Рисунок 1 – Схема стены

Расчет ведем в соответствии с [33], [34].

«Зона влажности района строительства – 3 (сухая)» [33] согласно приложения В.

Для города Сорочинск Оренбургской области, в соответствии с таблицей 3.1 [33] «средняя температура наружного воздуха отопительного периода, $^{\circ}\text{C}$ $t_{\text{от}} = -6,0^{\circ}\text{C}$; продолжительность отопительного периода, сутки,

$z_{от} = 195$ сут; расчетная зимняя температура наружного воздуха, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92, $t_{н} = -29^{\circ}\text{C}$; расчетная температура внутреннего воздуха, $t_{в} = +18^{\circ}\text{C}$.

$n = 1$; $\alpha_{н} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$; $\alpha_{в} = 8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ » [34].

«Определяем градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут.}$, по формуле 1:

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{от}) \cdot Z_{от}, \text{ } ^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут.}, \quad (1)$$

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

$t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха в отопительный период (для города Оренбурга $-6,0^{\circ}\text{C}$);

$z_{от}$ – продолжительность отопительного периода, сут» [33].

$$\text{ГСОП} = (18 - (-6,0)) \cdot 195 = 4680^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

«Определяем приведенное сопротивление теплопередачи R_0^{TP} , $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} \cdot \text{Вт}$ из условия энергосбережения по формуле 2:

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

где a и b - коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 3» [33].

$$R_0^{\text{TP}} = 0,00035 \cdot 4680 + 1,4 = 3,038 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}.$$

«Определяем требуемое сопротивление теплопередачи с учётом санитарно-гигиенических и комфортных условий R_{req} , $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$, по формуле 3:

$$R_0^{\text{TP}} = \frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{н}}, \quad (3)$$

где $\alpha_{в}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаем по таблице 4 [33], $\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$;

$\alpha_{н}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаем по табл. 6 [33], $\alpha_{н} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$;

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

λ_i – теплопроводность материала i -го слоя ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$ » [33].

Параметры наружной стены для расчета:

– σ_1 – толщина кладки из керамического кирпича, 0,51 м;

– λ_1 – коэффициент теплопроводности керамического кирпича, $0,7 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$;

– σ_2 – искомая минимальная толщина утеплителя из минваты, предварительно принимаем $\sigma_2 = 0,1 \text{ м}$;

– λ_2 – коэффициент теплопроводности утеплителя $0,042 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$;

– σ_3 – толщина фасадной штукатурки, 0,01 м;

– λ_3 – коэффициент теплопроводности штукатурки, $0,87 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$.

«Определяем фактическое сопротивление теплопередаче стенового ограждения» [34]:

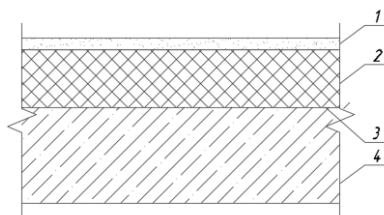
$$R_0 = \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,51}{0,7} + \frac{0,1}{0,042} + \frac{0,01}{0,87} + \frac{1}{23} \right) = 3,28 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт},$$

$$R_0 = 3,28 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт} > R_0^{\text{тп}} = 3,038 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

Условие выполняется при толщине утеплителя 100мм. В итоге общая толщина наружной стены составит 610мм.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Расчетная схема кровли представлена на рисунке 2.



1 – цементно-песчаная стяжка, 2 – утеплитель плиты Технониколь CARBON PROF, 3 – пароизоляция 1 слой Технониколь, 4 – железобетонная плита покрытия.

Рисунок 2 – Эскиз конструкции покрытия

Определяем требуемое сопротивление теплопередаче конструкции покрытия по формуле (2). «Принимаем для покрытия: $a = 0,0005$; $b = 2,2$ » [33].

$$R_0^{\text{TP}} = 0,0005 \cdot 4841 + 2,2 = 4,62 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Конструкция кровли в таблице 1.

Таблица 1 – Конструкция кровли

«Наименование материала, состав»	Толщина δ , м	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м ² · °C)» [34]
Стяжка из цементно-песчаного раствора	0,02	1800	0,93
Утеплитель - плиты пенополистирольные Технониколь CARBON PROF	0,18	35	0,034
Пароизоляция 1 слой Технониколь	0,0010	-	0,17
Железобетонная плита покрытия	0,22	2500	1,41

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле (3).

Проверка:

$$4,62 \leq \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,15}{0,034} + \frac{0,0010}{0,17} + \frac{0,22}{1,41} + \frac{1}{23} = 4,75,$$

$$R_{\text{факт}} > R_{\text{тр}}$$

$$4,75 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > 4,62 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

«Ограждающая конструкция обладает достаточной степенью сопротивления теплопередаче» [34].

1.7 Инженерные системы

В административном здании спортивно-оздоровительного лагеря запроектирована индивидуальная система отопления, расположенная в техническом подполье [35].

Система радиаторного отопления запроектирована двухтрубная с верхним расположением подающей и обратной магистралей. Все приборы отопления в общественных и подсобных посещениях приняты стальные панельные радиаторы Purmo, воздушно-отопительные агрегаты приняты VR фирмы Volcano. Все трубопроводы магистральные, а также стояки радиаторного отопления выполнены из полипропиленовых труб PN-20 производства фирмы Aquaterm.

Водоснабжение общежития выполняется с отдельными системами хозяйственно-питьевого и противопожарного водопроводов, с подключением к внутренней магистральной существующей сети хозяйственно-питьевого водопровода общежития, выведенной в водомерный узел, согласно [31], [35]. Хозяйственно-питьевое водоснабжение общежития холодной водой, осуществляется от ввода водопровода Ду 80 мм с установкой общего коммерческого водомерного узла. Ко всей системе водоснабжения принят турбинный счетчик холодной воды фирмы «Zenner»

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

Энергоснабжение – от городской сети напряжением 380/220В. Вся проводка укладывается в пластмассовых пакетах (гофра) согласно требованиям безопасности.

Для освещения помещений используются светильники с люминесцентными лампами, а также с лампами типа ДРЛ, ДРИ.

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

Внутренние и наружные системы видеонаблюдения комплектуются видеокамерами исходя из требуемых зон видеоконтроля и снабжены купольными видеокамерами с высоким разрешением и чувствительностью.

При проектировании противопожарной системы, здание разделено на 4 типа оповещения о пожаре, установка световых оповещателей с надписью «Выход», установка эвакуационных знаков пожарной безопасности, проектирование обратной связи зон пожарного оповещения с помещением где располагается пожарный пост. Включение автоматической оповещения о пожаре происходит путем включения прибора «Пожар» система речевого оповещения производится путем речевого оповещения системой «Речор» с микрофоном и пятью усилителями БУМ – 2/4.

Выводы по разделу

Основой раздела является поиск и выработка оптимального планировочного и конструктивного решения административного корпуса детского спортивно-оздоровительного лагеря. В разделе также есть расчеты по теплотехнике здания, а именно посчитана толщина стен и покрытия. Графическая часть раздела состоит из четырех листов формата А1.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Цель выполнения раздела – подобрать оптимальные сечения элементов стропильной крыши по расчету.

Задачи раздела:

- собрать нагрузки на стропильную систему;
- выполнить статический расчет стропильной системы;
- выполнить расчет стропильной ноги, подкоса, ригеля, обрешетки с учетом проверки на прочность и прогиб.

Стропильная система выполнена из сосны – 1-го сорта. Эксплуатационная влажность древесины не более 12%, максимальная влажность воздуха при $t = 20^\circ$ – 65%, класс условий эксплуатации 2 (нормальный).

Класс ответственности здания – II. Угол наклона кровли к горизонтальной плоскости – $\alpha = 25^\circ$, $\cos\alpha = 0,906$; $\sin\alpha = 0,422$, $\operatorname{tg}\alpha = 0,466$.

Место строительства – г. Сорочинск, Оренбургской области. Снеговой район строительства – III, нормативное значение веса снегового покрова $S_g = 1,5$ кПа. Кровля выполнена из металлочерепицы, шаг обрешетки 500мм, шаг стропильных ног $l_1 = 1,0$ м.

Расчетные сопротивления древесины сосны определяем по формуле 4:

$$R_p = R^A \cdot m_{дл} \cdot \Pi m_i, \quad (4)$$

где R^A – расчетное сопротивление древесины, МПа, приведенное в таблице 3 СП 64.13330.2017, влажностью 12% для режима нагружения А, согласно таблице 4 СП 64.13330.2017 [37], в сооружениях 2-го класса функционального назначения, согласно приложению Б, при сроке эксплуатации не более 50 лет;

$m_{дл}$ – коэффициент длительной прочности, соответствующий режиму длительности загрузки, таблица 4 [37], $m_{дл} = 0,66$;

$\prod m_i$ – произведение коэффициентов условий работы.

Расчетные сопротивления древесины сосны с учетом всех коэффициентов по формуле 5:

$$R_{и} = R_{и}^A \cdot m_{дл} \cdot m_{п} \cdot m_{в} \cdot m_{с.с} / \gamma_n \quad (5)$$

где $R_{и}^A$ – расчетное сопротивление древесины изгибу вдоль волокон 1-го сорта, $R_{и}^A = 21,0 \text{ МПа} = 2,1 \text{ кН/см}^2$;

$m_{п}$ – переходный коэффициент на породу дерева, отличную от сосны, если или лиственницы, в данном случае не применяем.

$m_{в}$ – коэффициент, учитывающий условия эксплуатации, $m_{в} = 0,85$ таблица 9 [37].

$m_{с.с}$ – коэффициент, учитывающий срок службы, учет срока службы бруса производим по таблице 13 [37] для наиболее массового строительства сроком 50 лет, $m_{с.с} = 1$.

γ_n – коэффициент надежности по ответственности, для класса надежности по ответственности КС-2 (все здания, кроме КС-1 – временные, КС-3 – уникальные или с массовым нахождением людей) согласно таблице 13 ГОСТ 27751-2014 $\gamma_n = 1$.

В итоге получаем $R_{и}^A$:

$$R_{и}^A = \frac{2,1 \cdot 0,66 \cdot 0,85 \cdot 1}{1} = 1,18 \text{ кН/см}^2$$

2.2 Расчет стропильной ноги

«Конструктивное решение покрытия принимаем следующее.

Доски настила размещены по стропильным ногам, которые нижними концами опираются на мауэрлаты, уложенные по внутреннему обрезу наружных стен, а верхними – на прогон. Для уменьшения пролета стропильных ног поставлены подкосы, нижние концы которых упираются в лежень, укладываемый на внутреннюю стену. Для погашения распора стропильной системы установлены ригели» [37]. Конструктивное решение представлено на листе 5 в графической части проекта.

Ось мауэрлата смещена относительно оси стены на 150 мм. Тогда расчетный пролет стропильной ноги в плане от оси мауэрлата до оси внутренней стены составит:

$$l_0 = l - 150, \quad (6)$$
$$l_0 = 6000 - 150 = 5850 \text{ мм} = 5,85 \text{ м}.$$

Высота стропил в коньке:

$$h = l \cdot \operatorname{tg} \alpha, \quad (7)$$
$$h = 6,0 \cdot 0,466 = 2,796 \text{ м}.$$

Подкос направлен под углом $\beta=45^\circ$ ($\cos \beta = 0,707$, $\sin \beta = 0,707$, $\operatorname{ctg} \beta = 1$). Точка пересечения осей подкоса и стропильной ноги располагается на расстоянии l_2 .

$$l_2 = \frac{l}{1 + \operatorname{ctg} \alpha}, \quad (8)$$

$$l_1 = l_0 - l_2, \quad (9)$$

$$l_2 = \frac{6,0}{1 + 2,144} = 1,91 \text{ м},$$

$$l_1 = 5,85 - 1,91 = 3,94 \text{ м}.$$

Длина нижнего и верхнего участков стропильной ноги:

$$l_1' = \frac{l_1}{\cos \alpha}, \quad (10)$$

$$l_2' = \frac{l_2}{\cos \alpha}, \quad (11)$$

$$l_1' = \frac{3,94}{0,906} = 4,35 \text{ м},$$

$$l_2' = \frac{1,91}{0,906} = 2,11 \text{ м}.$$

Длина подкоса:

$$l_{\text{п}} = \sqrt{2} \cdot l_2, \quad (12)$$

$$l_{\text{п}} = \sqrt{2} \cdot 1,91 = 2,7 \text{ м}$$

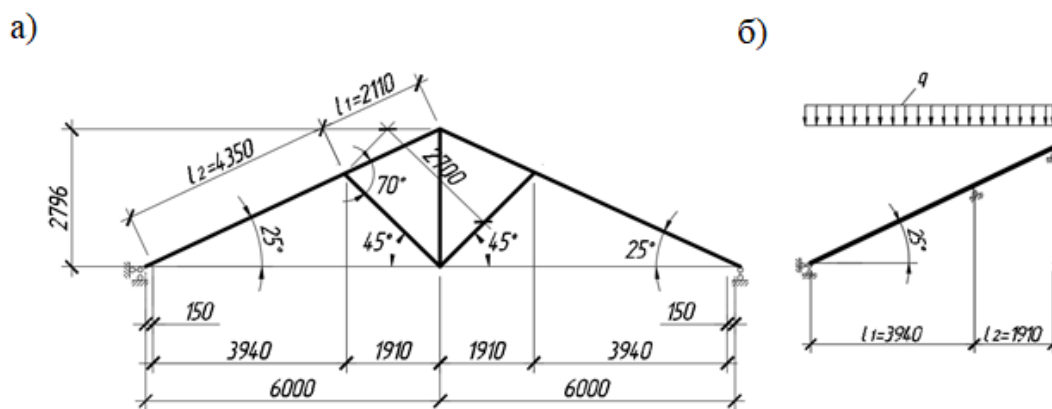
Угол между подкосом и стропильной ногой:

$$\gamma = \alpha + \beta, \quad (13)$$

Где $\cos \gamma = 0,342$, $\sin \gamma = 0,939$.

$$\gamma = 25 + 45 = 70^\circ$$

Все элементы стропильной системы принимаем из бруса. Расчетная схема стропильной крыши показана на рисунке 3.



а) геометрическая схема крыши; б) расчетная схема стропильной ноги

Рисунок 3 – Стропильная крыша

Приводим нагрузку на 1 пог. м. горизонтальной проекции крыши делением значения нагрузок на $\cos 25^\circ = 0,906$. Шаг стропил – 1,0м.

Нормативное значение веса снегового покрова в г. Сорочинск Оренбургской области на 1 м² горизонтальной поверхности земли принимается в соответствии с картой 1 и таблицей 10.1 СП20.13330.2016 и равно $S_g = 1,5$ кПа. Нормативная снеговая нагрузка рассчитывается по формуле 14:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, \quad (14)$$

где c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или других факторов, $c_e = 1$;

c_t – термический коэффициент, принимаем $c_t = 1$;

μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, $\mu = 1$;

S_g – вес снегового покрова для III снегового района принимаем в соответствии с табл 10.1 [1], $S_g = 1,5$ кПа.

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

Нагрузка на 1 пог.м. стропилы с шагом 1,0м составит 1,5кН/м. В таблице 2 собраны нагрузки.

Таблица 2 – Сбор нагрузок на 1 пог.м. горизонтальной проекции стропильной ноги

Наименование и подсчет нагрузки	q^H , кН/м	γ_f	q^P , кН/м
Металлочерепица 5кг/м ²	0,05	1,05	0,0525
Обрешетка 100×25мм (ориентировочно) шаг 500мм, $\rho=500\text{кг/м}^3$ (0,1×0,025×5,0) ×(1:0,5)	0,025	1,3	0,0325
Контробрешетка 50×50мм, $\rho=500\text{кг/м}^3$ 0,05×0,05×1	0,0025	1,3	0,00325
Стропильная нога (ориентировочно) 150×50мм, $\rho=500\text{кг/м}^3$ (0,15×0,05×5,0)	0,0375	1,3	0,049
Итого постоянная нагрузка	0,115	-	0,137
Временная: Снеговая	1,5	1,4	2,1

Погонная нормативная нагрузка по формуле 15:

$$q_H = \left(\frac{q^H}{\cos\alpha} + s^H \right) l, \quad (15)$$

$$q_H = \left(\frac{0,115}{0,906} + 1,5 \right) 1 = 1,63 \text{ кН/м.}$$

Погонная расчетная нагрузка по формуле 16:

$$q_p = \left(\frac{q}{\cos\alpha} + s \right) l, \quad (16)$$

$$q_p = \left(\frac{0,137}{0,906} + 2,1 \right) 1 = 2,25 \text{ кН/м.}$$

«Стропильная нога представляет в расчетном отношении двухпролетную неразрезную балку (рисунок 3 б), нагруженную равномерно-распределенной нагрузкой» [37]. Производим статический расчет стропильной ноги в ПК ЛИРА-САПР по схеме на рисунке 4.



а) загрузка постоянной нагрузкой; б) загрузка временной нагрузкой

Рисунок 4 – Схемы загрузки стропильной системы крыши

Определение усилий в стропильной системе производим автоматизированным способом с помощью ЛИРА-САПР. В местах сопряжения стропильной ноги и стойки, стропильной ноги и подкоса ставим шарниры, так как сопряжение не жесткое. В узлах опирания стропил на мауэрлат и стоек на лежни ставим связи по оси Z и X.

«При расчете конечно-элементной модели были использованы следующие виды загрузений.

Загружение 1 – постоянная нагрузка: собственный вес элементов стропильной системы, кровельное покрытие.

Загружение 2 – временная нагрузка - снеговая нагрузка.

Для того чтобы учесть в одно время действие нескольких загрузений, в программе формируется таблица с расчетными сочетаниями нагрузок (РСН)» [19].

Эпюры моментов M_y при РСН представлены на рисунке 5.

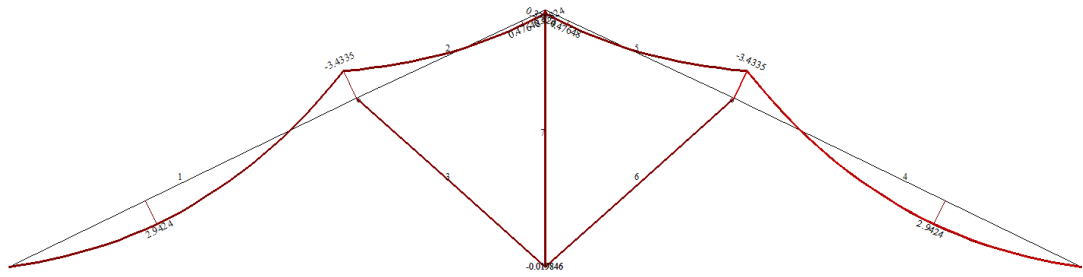


Рисунок 5 – Эпюры моментов M_y

Эпюры продольных сил N представлены на рисунке 6.

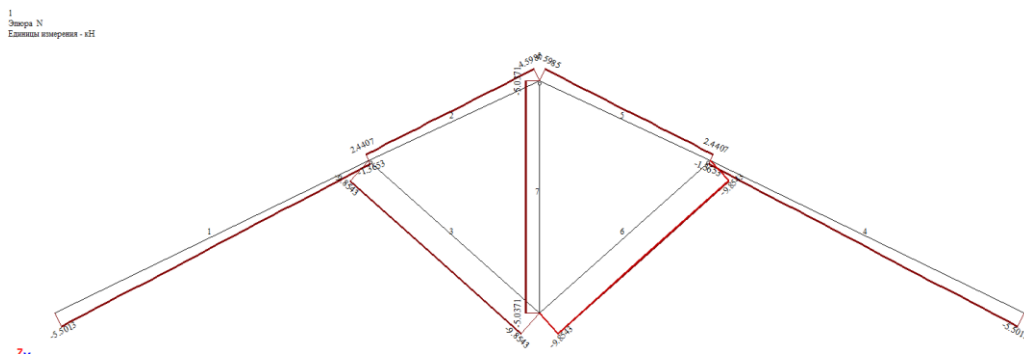


Рисунок 6 – Эпюры продольных сил N

«Опасным сечением стропильной ноги является сечение на средней опоре» [37]. Изгибающий момент в этом сечении $M = -3,43 \text{ кН} \cdot \text{м}$.

«Требуемый момент сопротивления сечения стропильной ноги с учетом ослабления врубкой» [37] по формуле 17:

$$W_x^{\text{треб}} = \frac{M}{R_u^A}, \quad (17)$$

$$W_x^{\text{треб}} = \frac{3,43 \cdot 100}{1,18} = 291 \text{ см}^3.$$

Примем ширину стропильной ноги $b=7,5 \text{ см}$, тогда требуемая высота сечения по формуле 18:

$$h_{mp} = \sqrt{\frac{6 \cdot W_x^{npob}}{b}}, \quad (18)$$

$$h_{тр} = \sqrt{\frac{6 \cdot 291}{7,5}} = 15,25 \text{ см.}$$

Учитывая, что величина врубки примерно 35 мм, высота сечения стропильной ноги по формуле 19:

$$h = h_{тр} + h_{вр}, \quad (19)$$

$$h = 15,25 + 3,5 = 18,75 \text{ см.}$$

По сортаменту примем $h = 20$ см. Прочность сечения проверяем по формуле 20:

$$\sigma = \frac{M}{W} < R_u^A, \quad (20)$$

$$W = \frac{7,5 \cdot 20^2}{6} = 500 \text{ см}^3,$$

$$\sigma = \frac{3,43 \cdot 100}{500} = 0,685 \text{ кН/см}^2 < 1,18 \text{ кН/см}^2.$$

Наибольший прогиб балки следует определять по формуле 21:

$$f = \frac{f_0}{k} \left[1 + c \left(\frac{h}{l} \right)^2 \right], \quad (21)$$

где f_0 – прогиб балки постоянного сечения высотой h без учета деформаций сдвига,

k – коэффициент, учитывающий влияние переменности высоты сечения, принимаемый равным 1 для балок постоянного сечения;

c – коэффициент, учитывающий влияние деформаций сдвига от поперечной силы, в нашем случае $c=0$;

h – наибольшая высота сечения;

l – пролет балки.

Стропильную ногу выполняем цельную без стыков, так как ее длина не превышает 6,5 м в соответствии с ГОСТ 24454-80.

Прогиб для однопролетной балки без учета деформаций сдвига вычисляем по формуле 22:

$$\left\langle \frac{f}{l} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q^H l^3}{E \cdot I \cdot \cos \alpha} \leq \left[\frac{f}{l} \right], \right. \quad (22)$$

где E – модуль упругости древесины;

I – момент инерции сечения» [37].

Момент инерции сечения рассчитаем по формуле 23:

$$I_x = \frac{b \cdot h^3}{12}, \quad (23)$$

$$I_x = \frac{7,5 \cdot 20^3}{12} = 5000 \text{ см}^4,$$

$$\frac{5 \cdot 1,63 \cdot 4,2^3}{384 \cdot 10^7 \cdot 5000 \cdot 10^{-8} \cdot 0,906} = \frac{604}{173952} = \frac{1}{288} < \frac{1}{200}.$$

Условие выполняется. Окончательно принимаем сечение стропильной ноги $b \times h = 75 \times 200 \text{ мм}$.

2.3 Расчет подкоса

«Вертикальная составляющая реактивного усилия на средней опоре стропильной ноги» [37] по формуле 24:

$$P = \frac{q_p \cdot l_0}{2} + \frac{M_B \cdot l_0}{l_1 \cdot l_2}, \quad (24)$$

где M_B – изгибающий момент в стропильной ноге на средней опоре, определяемый по эпюре на рисунке 5 $M_B = 3,43 \text{ кНм}$.

$$P = \frac{2,25 \cdot 5,85}{2} + \frac{3,43 \cdot 5,85}{3,94 \cdot 1,91} = 9,25 \text{ кН}$$

«Это усилие раскладывается на усилие, сжимающее подкос, и усилие, направленное вдоль стропильной ноги (рисунок 3).

Используя уравнение синусов» [37], находим по формуле 25:

$$\frac{P}{\sin \gamma} = \frac{N}{\sin(90-\alpha)} = \frac{N_B}{\sin(90-\beta)}, \quad (25)$$

где γ – угол между подкосом и стропильной ногой, $\gamma = \alpha + \beta = 25 + 45 = 70^\circ$.

Откуда по формулам 26 и 27 находим усилие:

$$N = \frac{\cos \alpha}{\sin \gamma} P, \quad (28)$$

$$N_B = \frac{\cos \beta}{\sin \gamma} P, \quad (29)$$

$$N = \frac{\cos 25^\circ}{\sin 70^\circ} \cdot 9,25 = 8,92 \text{ кН},$$

$$N_B = \frac{\cos 45^\circ}{\sin 70^\circ} \cdot 9,25 = 6,96 \text{ кН}.$$

«Подкос примем сечением 75×100 мм. Вследствие небольшого сжимающего усилия подкос не рассчитываем, так как он будет работать с большим запасом. Расчетная длина подкоса $l_{п} = 2,7$ м. Проверим напряжение смятия во врубке.

Подкос упирается в стропильную ногу ортогональной лобовой врубкой.

Угол смятия $\gamma = 70^\circ$. Коэффициенты $m_{дл} = 0,8$; $m_{см} = 1,15$; $m_B = 0,9$.

Расчетное сопротивление смятию находим по формуле 30:

$$R_{см,\alpha}^A = \frac{R_{см}^A}{1 + \left(\frac{R_{см}^A}{R_{см,90}^A} - 1 \right) \sin^3 \gamma}, \quad (30)$$

где $R_{см}^A$ – расчетное сопротивление древесины смятию вдоль волокон,
 $R_{см}^A=19,5\text{МПа}=1,95\text{кН/см}^2$;

$R_{см90}^A$ – расчетное сопротивление древесины смятию поперек волокон местное в лобовых врубках» [37], $R_{см90}^A=4,5\text{МПа}=0,45\text{кН/см}^2$.

$$R_{см,\alpha} = \frac{1,95 \cdot 0,8 \cdot 0,9}{1 + \left(\frac{1,95 \cdot 0,8 \cdot 0,9}{0,45 \cdot 0,8 \cdot 0,9 \cdot 1,15} - 1 \right) \cdot 0,94^3} = 0,32\text{кН/см}^2$$

Площадь смятия определяем по формуле 31:

$$F_{см} = \frac{F}{\cos\gamma}, \quad (31)$$

$$F_{см} = \frac{7,5 \cdot 10}{0,342} = 219,3\text{см}^2.$$

Напряжение смятия определяем по формуле 32:

$$\sigma_{см} = \frac{N}{F_{см}} < R_{см,\alpha}, \quad (32)$$

$$\sigma_{см} = \frac{8,92}{219,3} = 0,041\text{кН/см}^2 < 0,45\text{кН/см}^2.$$

Условие выполняется.

2.4 Расчет ригеля

«Горизонтальная составляющая усилия N_B создает распор стропильной системы, который погашается ригелем» [37].

Распор в ригеле по формуле 33:

$$H = N_B \cdot \cos\alpha, \quad (33)$$

$$H = 6,96 \cdot 0,906 = 6,31\text{кН}.$$

Требуемая площадь сечения ригеля по формуле 34:

$$F_{\text{тр}} = \frac{H}{R_p}, \quad (34)$$

где R_p – расчетное сопротивление растяжению, $R_p = 10,5 \text{ МПа} = 1,05 \text{ кН/см}^2$.

$$R_p^A = 1,05 \cdot 0,8 \cdot 0,9 = 0,756 \text{ кН/см}^2,$$

$$F_{\text{тр}} = \frac{6,31}{0,756} = 8,35 \text{ см}^2.$$

«Примем конструктивно ригель из двух досок сечением 50×150 мм площадью $150 \text{ см}^2 > 9,81 \text{ см}^2$. Ригель крепим к стропильной ноге шпильками 8×180 мм.

Рассчитаем стык ригеля и стропильной ноги. В качестве соединительных элементов примем шпильки. Несущая способность одной шпильки по формуле 35:

$$T_{\text{шп}} = 4 \cdot d_{\text{шп}}^2, \quad (35)$$

$$T_{\text{шп}} = 4 \cdot 0,8^2 = 2,56 \text{ кН}.$$

Для восприятия усилия ставим 4 шпильки. Полная несущая способность соединения» [37]:

$$4 \cdot 2,56 = 10,24 \text{ кН} > H = 6,31 \text{ кН}$$

2.5 Расчет обрешетки

2.5.1 Сбор нагрузок

Принимаем сечение брусков обрешетки $b \times h = 150 \times 25$ мм, шаг обрешетки 500 мм. Определение нагрузки на 1 пог.м. бруска обрешетки ведется в табличной форме 3.

Таблица 3 – Сбор нагрузок на 1 пог.м. бруска по скату кровли

Наименование и подсчет нагрузки	q^H , кН/м	γ_f	q^P , кН/м
Металлочерепица 5кг/м^2 ; $0,05 \cdot 0,5$	0,025	1,05	0,026
Обрешетка $150 \times 25\text{мм}$ (ориентировочно) шаг 500мм , $\rho=500\text{кг/м}^3$; $(0,15 \times 0,025 \times 5,0)/0,5$	0,0375	1,3	0,049
Контробрешетка $50 \times 50\text{мм}$, $\rho=500\text{кг/м}^3$ $0,05 \times 0,05 \times 1$	0,0025	1,3	0,00325
Итого постоянная нагрузка	0,065	-	0,078
Временная: Снеговая $(1,5 \times \cos 25^\circ \times 0,5)$	0,68	1,4	0,95
Итого:	0,745	-	1,03

Обрешетку кровли рассчитываем при двух вариантах сочетания нагрузок:

- на прочность и жесткость при «одновременном воздействии собственного веса всех элементов кровли и снеговой нагрузки - 1-й случай.
- только на прочность при воздействии собственного веса всех элементов кровли» [37] и сосредоточенного груза $P_n = 1$ кН (человек+инструмент) - 2-й случай.

Обрешетку рассматриваем как двухпролетную неразрезную балку с пролетом l_1 равным шагу стропил $l_1 = 1,0\text{м}$.

Нагрузка на 1м обрешетки:

- от собственного веса кровли и снега по формуле 36:

$$q^1 = q \cdot l_1 \cdot \gamma_n, \quad (36)$$

$$q^1 = 1,03 \cdot 1,0 \cdot 0,95 = \frac{0,98\text{кН}}{\text{м}};$$

- от собственного веса кровли по формуле 37:

$$q^2 = q \cdot l_1 \cdot \gamma_n, \quad (37)$$

$$q^2 = 0,078 \cdot 1,0 \cdot 0,95 = 0,074 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$$

Определяем максимальные изгибающие моменты, как на рисунке 7.

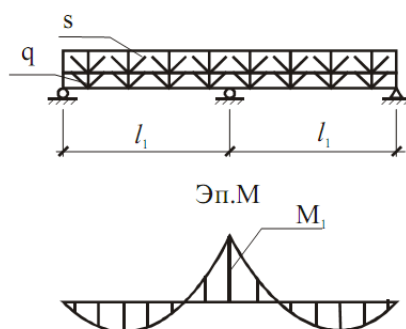


Рисунок 7 – Расчетная схема обрешетки для первого случая сочетания нагрузок

– для первого случая сочетания нагрузок по формуле 38:

$$M_1 = \frac{q_1 \cdot l_1^2}{8}, \quad (38)$$

$$M_1 = \frac{0,98 \cdot 1,0^2}{8} = 0,12 \text{кН} \cdot \text{м};$$

– для второго случая сочетания нагрузок, рисунок 8:

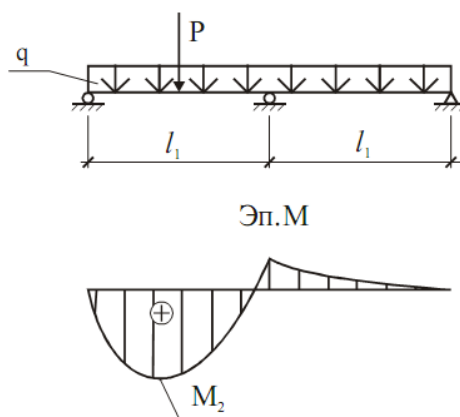


Рисунок 8 – Расчетная схема обрешетки для второго случая сочетания нагрузок

$$M_2 = 0,07 \cdot q_2 \cdot l_1^2 + 0,21 \cdot P \cdot l_1 \cdot \cos\alpha. \quad (39)$$

Сосредоточенная сила:

$$P = P_n \cdot \gamma_1 = 1 \cdot 1,2 = 1,2 \text{ кН}$$

Максимальный изгибающий момент:

$$M_2 = 0,07 \cdot 0,074 \cdot 1,0^2 + 0,21 \cdot 1,2 \cdot 1,0 \cdot 0,906 = 0,23 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Наиболее невыгодным для расчета прочности бруска – второй случай загрузки $M_2 = M_{\max} = 0,23 \text{ кН} \cdot \text{м}$.

2.5.2 Расчет обрешетки на косо́й изгиб

Так как «плоскость действия нагрузок не совпадает с главными плоскостями сечения бруска обрешетки, рассчитываем брусок обрешетки на косо́й изгиб» [37].

Определяем изгибающие моменты относительно главных осей бруска по формулам 40 и 41:

$$M_X = M_{\max} \cdot \cos\alpha, \quad (40)$$

$$M_Y = M_{\max} \cdot \sin\alpha. \quad (41)$$

$$M_X = 0,23 \cdot 0,906 = 0,21 \text{ кН} \cdot \text{м},$$

$$M_Y = 0,23 \cdot 0,423 = 0,097 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Определяем геометрические характеристики брусков обрешетки, как на рисунке 9.

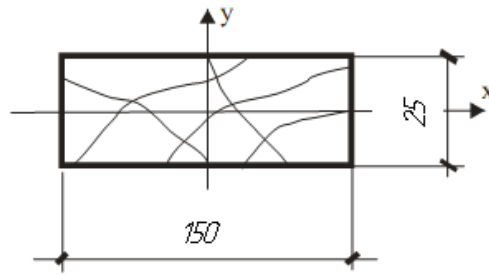


Рисунок 9 – Поперечное сечение бруска обрешетки

Момент сопротивления сечения бруска рассчитаем по формуле (2.5):

$$W_x = \frac{15 \cdot 2,5^2}{6} = 15,63 \text{ см}^3, W_y = \frac{2,5 \cdot 15^2}{6} = 93,75 \text{ см}^3.$$

Момент инерции сечения бруска рассчитаем по формуле (2.10):

$$I_x = \frac{15 \cdot 2,5^3}{12} = 19,53 \text{ см}^4, I_y = \frac{2,5 \cdot 15^3}{12} = 703 \text{ см}^4.$$

Напряжение изгиба определим по формуле 42:

$$\sigma = \frac{M_x}{W_x} + \frac{M_y}{W_y} < R_u \cdot 1,15 \cdot 1,2, \quad (42)$$

где 1,15 – «коэффициент условий работы настилов и обрешетки кровли при расчете по 1-му и 2-му случаю;

1,2 – коэффициент учитывающий кратковременность действия сосредоточенных сил при расчете по 2-му случаю» [37];

R_u – расчетное сопротивление изгибу принимается по формуле (4) равным $R_u = 1,18 \text{ кН/см}^2$.

$$\sigma = \frac{21}{15,63} + \frac{9,7}{93,75} = 1,46 < 1,18 \cdot 1,15 \cdot 1,2 = 1,63 \text{ кН/см}^2$$

Вывод: принятое сечение бруска обрешетки способно выдержать расчетную нагрузку.

2.5.3 Проверка прогиба обрешетки

Расчет ведется по второму предельному состоянию на действие нормативной нагрузки q_n по формуле 43:

$$q_n = q_{\text{табл}} \cdot l_1 \cdot \gamma_n, \quad (43)$$

$$q_n = 0,745 \cdot 1,0 \cdot 0,95 = 0,71 \text{ кН/м} = 0,0071 \text{ кН/см.}$$

Определяем прогиб бруска при первом сочетании нагрузок.

Прогиб бруска в плоскости перпендикулярном скату определим по формуле 44:

$$f_Y = \frac{2,13 \cdot q_n \cdot \cos \alpha \cdot l_1^4}{384 \cdot E \cdot I_x}, \quad (44)$$

$$f_Y = \frac{2,13 \cdot 0,0071 \cdot 0,906 \cdot 100^4}{384 \cdot 10^3 \cdot 19,53} = 0,18 \text{ см.}$$

Прогиб бруска в плоскости параллельно скату определим по формуле 45:

$$f_Y = \frac{2,13 \cdot q_n \cdot \sin \alpha \cdot l_1^4}{384 \cdot E \cdot I_y}, \quad (45)$$

$$f_Y = \frac{2,13 \cdot 0,0071 \cdot 0,423 \cdot 100^4}{384 \cdot 10^3 \cdot 703} = 0,002 \text{ см.}$$

Полный прогиб бруска с учетом косоугольного изгиба определим по формуле 46:

$$f = \sqrt{f_Y^2 + f_X^2}, \quad (46)$$

$$f = \sqrt{0,18^2 + 0,002^2} = 0,18 \text{ см.}$$

Относительный прогиб:

$$\frac{f}{l} = \frac{0,18}{100} = \frac{1}{555} < \frac{1}{150}$$

Вывод: жесткость бруска обрешетки обеспечена.

Относительный прогиб:

$$\frac{f}{l} = \frac{0,18}{100} = \frac{1}{555} < \frac{1}{150}$$

Вывод: жесткость бруска обрешетки обеспечена.

Выводы по разделу

Раздел вмещает в себя расчеты и конструирование деревянной стропильной крыши, имеющей два ската. Цель выполнения раздела – подобрать оптимальные сечения элементов стропильной крыши по расчету. Цель достигнута, подобраны сечения стропильных ног, подкоса, ригеля и обрешетки. Все сечения прошли проверку по устойчивости и на прочность.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на монтаж сборных железобетонных панелей покрытия на объекте проектирования «Административный корпус детского спортивно-оздоровительного лагеря». Размеры здания в осях 1-6 – 30м, в осях А-В – 12м. Здание трехэтажное, высота этажа 3,3м. Плиты пустотные ПК 60.12-8 – 10шт, ПК 60.15-8 – 32шт.

«Ведущий механизм: кран автомобильный Ивановец КС 35715-10.

Состав и очередность работ определены в соответствии с [27]. В состав работ входит:

- заделка пустот в торцах плит;
- подготовка плиты к строповке;
- монтаж плит покрытия;
- сварка;
- антикоррозийное покрытие;
- заливка швов» [20].

«Состав исполнителей (звена) монтажники машинист крана 6 разряда – 1, монтажники 4 разряда – 1 человек, 3 разряда – 1 человек, такелажник 3 разряда – 1 человек» [22]. Трудоемкость определена по [22].

«Производство работ предусмотрено в весенне-летний период в одну смену.

Карта составлена на конечный измеритель – 1м³ сборных конструкций» [22].

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требование законченности подготовительных работ и предшествующих работ

До начала монтажа конструкций покрытия должны быть выполнены организационно-подготовительные мероприятия в соответствии со СП 48.13330.2019 «Организация строительства». Кроме того, должны быть выполнены следующие работы:

- «в пределах этажа, расположенного ниже уровня монтируемого перекрытия, все конструкции смонтированы и закреплены в соответствии с проектом» [22];
- до уровня монтажа панелей покрытия возведены как наружные, так и внутренние стены здания;
- в плане здания обозначены линия перемещения и стоянки монтажного крана;
- необходимые приспособления, инструменты и инвентарь были доставлены в зону монтажа;
- сотрудники и технические специалисты ознакомлены с технологией работ и прошли обучение безопасным методам труда;
- необходимые приспособления, инструменты и инвентарь были доставлены в зону монтажа;
- сотрудники и технические специалисты ознакомлены с технологией работ и прошли обучение безопасным методам труда.

3.2.2 Определение объемов работ

По чертежам раздела АПР назначаем виды работ и их количество в соответствующих единицах измерения. Результаты заносятся в таблицу Б.1.

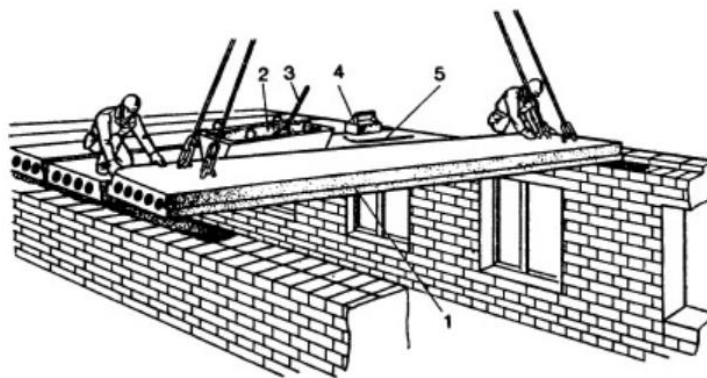
3.2.3 Методы и последовательность производства работ

«Покрытие монтирует звено из четырех человек: машиниста крана, двух монтажников (4-го и 3-го разрядов) и такелажника (3-го разряда)» [22] в соответствии с Е4-1-7.

«Все типы сборных плоскостных элементов покрытия монтируют способом «на весу» при помощи крана. При монтаже элементов покрытия зданий специальной раскладки не требуется. Подготовка к монтажу плитных элементов покрытия в основном заключается в очистке и выправке закладных деталей. В зависимости от размеров плитных элементов и числа мест их захвата применяют строповку по схемам. В след за укладкой плитных элементов покрытия осуществляют постановку и сварку всех анкерных креплений с последующей заделкой их бетонной или растворной смесью. Укладку последующих плитных элементов выполняют непосредственно с ранее уложенных плитных элементов» [24].

Монтаж плит перекрытия начинается от лестничной клетки. Рабочие монтажники находятся на инвентарных подмостках (столбиках) во время установки первых панелей, а при укладке последующих панелей они работают на ранее уложенных конструкциях.

«Такелажник проверяет маркировку и состояние поверхности панелей, а также наличие монтажных петель и закладных деталей перед их подбором. Если необходимо, он очищает их стальной щеткой» [24]. Затем такелажник использует четырехветвевой строп для строповки нужной панели и дает сигналы для ее подъема. «Два монтажника находятся на перекрытии (вначале на подмостях) и располагаются по одному у каждой опоры монтируемой панели» [24] (см. рисунок 10).



1 – плита; 2 – ящик с раствором; 3 – лопата; 4 – ящик с инструментами; 5 – лом

Рисунок 10 – Укладка сборных железобетонных панелей покрытия

Монтажники получают панель, поданную краном, разворачивают ее и направляют в проектное положение при ее опускании. Для небольшого перемещения панели монтажники используют ломы до того, как снимут стропы. Монтажники получают панель, поданную краном, разворачивают ее и направляют в проектное положение при ее опускании. Для небольшого перемещения панели монтажники используют ломы до того, как снимут стропы. Однако важно отметить, что перемещение панелей в направлении, перпендикулярном стенам, не допускается. Поэтому перед установкой панелей они должны быть точно выставлены, чтобы получить требуемую ширину опорной поверхности. «После укладки каждой панели монтажники проверяют горизонтальность потолка с помощью визирования по его плоскости» [24], и, при необходимости, исправляют ситуацию с помощью правила. В случае, если будет выявлено расхождение плоскостей между установленной панелью и смежными панелями более чем на 4 мм, то произойдет поднятие панели краном, исправление растворной постели и повторная установка панели.

В случае, если будет выявлено расхождение плоскостей между установленной панелью и смежными панелями более чем на 4 мм, то произойдет поднятие панели краном, исправление растворной постели и повторная установка панели.

После тщательной проверки, панели перекрытий закрепляются. В данной тех карте закрепление происходит на закладных деталях. «Монтажные петли панелей будут надежно приварены к анкерам, заделанным при кладке в стены, а смежные панели будут скреплены между собой анкерами за монтажные петли. Для обеспечения качественной сварки, закладные и соединительные детали будут подготовлены путем очистки до чистого металла в обе стороны от кромок и разделки на 20 мм от ржавчины, жиров, краски, грязи и влаги перед началом сварочных работ» [24]. После завершения сварки необходимо очистить сварное соединение от шлака и

брызг металла, чтобы обеспечить качественное и безопасное соединение плит перекрытий.

Для заделки продольных швов между панелями используется раствор, который плотно зачеканивается в шов на всю глубину, обеспечивая прочное соединение. «Заполнение стыков между плитами перекрытий производится цементно-песчаным раствором марки М100 с подвижностью 5-7 см в момент укладки» [24]. Стыки панелей перекрытия со стенами заделывают после монтажа перекрытия.

В тех местах, где плиты покрытия опираются на наружные стены, технологические пустоты в плитах заделываются во избежание образования мостиков холода. Заделка происходит свежеприготовленным легким бетоном или бетонными вкладышами на глубину не менее 120мм.

Заделка помогает избежать промерзания стен зимой в местах опирания перекрытий, поэтому это является обязательной процедурой. Заделка помогает избежать промерзания стен зимой в местах опирания перекрытий, поэтому это является обязательной процедурой.

«Для защиты опорных частей пустотных настилов перекрытий от разрушения под давлением вышележащих конструкций, пустоты в панелях, опирающихся на внутренние несущие стены, начиная с третьего перекрытия от верха зданий и ниже, заделывают тяжелым бетоном или вкладышами» [17]. Кроме теплоизоляции «заделка необходима для защиты опорных частей пустотных настилов перекрытий от разрушения под давлением вышележащих конструкций» [17].

3.3 Требования к качеству и приемке работ

«Производство и приемку работ по монтажу плит покрытия следует выполнять согласно требований СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции» [32].

Для обеспечения качественного монтажа плит покрытия необходимо строго следовать проектным решениям и техническим требованиям, установленным для строительно-монтажных работ.

Все железобетонные, металлические и деревянные детали, конструкции и прочие изделия, произведенные на заводе, обязательно должны сопровождаться паспортами. В паспортах должны быть указаны основные качественные и размерные характеристики, а также отклонения от проектных размеров (размеры допусков). На каждой конструкции, детали и изделия также должны быть нанесены их марки.

«Контроль качества монтажа плит перекрытия включает:

- входной контроль качества конструкций и используемых материалов;
- операционный контроль качества выполняемых работ;
- приемочный контроль выполненных работ» [21].

«Входной контроль конструкций на строительной площадке следует производить инженерно-техническими работниками монтирующей организации. Плиты перекрытия должны иметь паспорт, хорошо видимую маркировку и штамп ОТК завода с датой изготовления. Проверяют соответствие паспортных данных проектным и осуществляют внешний осмотр и обмер конструкций.

Плиты покрытия, предназначенные для установки, не должны иметь жировых и ржавых пятен на своих лицевых поверхностях. На поверхности плит не должно быть трещин за исключением усадочных микротрещин. На закладных деталях не должно быть наплывов бетона, а также на монтажных петлях и выпусках арматуры.

Плиты перекрытия, поступающие на строительную площадку, должны соответствовать требованиям ГОСТ 9561-2016 и рабочих чертежей» [20].

Технические критерии и средства контроля операций и процессов приведены в таблице Б.6 в Приложении Б.

«Приемочный контроль смонтированных плит перекрытия производят в процессе поэтажной приёмки смонтированных конструкций на захватке. При приемке работ предъявляют журналы монтажных и сварочных работ, заделки стыков, документы лабораторных анализов и испытаний при сварке и замоноличивании стыков, акты освидетельствования скрытых работ» [20].

«Нельзя использовать подкладки для выравнивания элементов по отметкам, которые не указаны в проекте, без предварительного согласования с проектной организацией» [24]. Нельзя использовать раствор, который уже начал схватываться, и не следует восстанавливать его пластичность путем добавления воды.

3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Для определения всех трудовых затрат в соответствии с технологической картой по монтажу сборных панелей покрытия задействованы нормативные показатели этих самых затрат из сборников ЕНиР и ГЭСН» [22]. Таблица Б.3 в Приложении Б содержит все данные по затратам.

«Трудоёмкость работ определяется как произведение объема работ на норму времени, принимаемую из ЕНиР, деленное на продолжительность часов смены. Трудоёмкость рассчитываем по формуле (47):

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, [\text{чел} - \text{см}, \text{маш} - \text{см}], \quad (47)$$

где V – объем выполняемых работ;

$H_{вр}$ – норма времени;

8,0 – продолжительность смены» [17].

«Продолжительность работ – отношение трудозатрат на производство количества рабочих на их рабочие смены. Трудоёмкость работ принимается из калькуляции затрат труда и машино-времени.

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле (48):

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (48)$$

где T_p – затраты труда, дни;

n – количество рабочих в звене;

k – количество смен» [22].

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

3.5.1 Выбор машин, механизмов и оборудования

Расчет крана для монтажа конструкций и подъема оборудования представлен в разделе 4. В Приложении Б мы собрали информацию о необходимых машинах и механизмах и представили ее в таблице Б.5.

3.5.2 Определение объемов расхода материалов и изделий

Для определения необходимых материальных ресурсов для укладки плит покрытия в административном корпусе используется таблица Б.1. «Для уточнения стандартов расхода материалов мы используем сборники нормативных показателей расхода материалов» [22]. Результаты данной работы представлены в таблице Б.2 в приложении Б.

3.5.3 Выбор монтажных приспособлений и инструментов

Также базируясь на таблице Б.1, как и «для выявления требуемых материальных ресурсов, поднимаем всю требуемую оснастку в виде строительных приспособлений или специального оборудования» [22]. Данный перечень в таблице Б.4.

3.6 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Работы по укладке сборных железобетонных плит покрытия производятся с соблюдением требований СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

Управление строительно-монтажными работами, по данной техкарте это работы по монтажу плит покрытий, возлагают на себя работники инженерно-технического профиля, имеющие достаточный опыт в проведение подобных работ.

Выполнение монтажных работ на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и выше, а также при гололедице, грозе и тумане, которые исключают видимость в пределах фронта работ, запрещено. «Здание по периметру выше второго этажа огораживают переносными барьерами, аналогично огораживаются проемы в перекрытии. Данная защитная мера нужна для безопасного выполнения работ рабочими-монтажниками.

Монтажные специалисты-рабочие должны находиться за пределами устанавливаемой сборной панели, с противоположной стороны, при ее перемещении автокраном» [27]. Под плитой стоять или перемещаться запрещается. Это необходимо для обеспечения безопасности работников и предотвращения возможных травм.

Монтаж плиты должен быть плавным и постепенным. Резких рывков, ударов и толчков быть не должно во избежание повреждения плиты и рядом расположенных конструкций. Это поможет избежать повреждения материалов и обеспечит качественный монтаж.

Для обеспечения безопасности при работе на перекрытии монтажник обязан закрепить карабин предохранительного пояса к специально натянутому стальному тросу или за надежно установленные части по указанию мастера (прораба).

При работе на высоте предохранительные пояса должны иметь специальные амортизирующие устройства типа ЦВУ-2, которые смягчают силу рывка и снижают скорость падения до нуля.

«При монтаже перекрытия первую плиту монтажники принимают с лестницы или с передвижных подмостей. Для монтажа последующих плит перекрытия используются уже установленные плиты» [17].

«Монтажник-электросварщик, занимающийся сваркой узлов для закрепления железобетонных конструкций, должен иметь удостоверение электросварщика, подтверждающее его квалификацию и соответствие требованиям безопасности» [21].

«На местах проведения сварочных работ и на прилегающих участках радиусом 10м не допускается хранение горючих материалов.

Во время плохих погодных условий таких как дождь, гроза, снегопад или ветер более 15м/с при работах на высоте, сварочные работы проводят только в защищенных местах-укрытиях.

Для обеспечения безопасности на рабочих местах сварщиков необходимо отделить их от смежных рабочих мест и проходов несгораемыми экранами, такими как ширмы или щиты, высотой не менее 1,8 м» [27].

«Для правильной установки ящиков с раствором необходимо выбирать места только в примыкании плит перекрытия друг к другу, а именно над внутренними стенами.

При использовании химических добавок для приготовления растворной смеси необходимо принимать меры предосторожности, чтобы избежать ожогов кожи и повреждения глаз» [21].

3.7 Техничко-экономические показатели

«Основные технико-экономические показатели следующие:

- затраты труда рабочих – 56,8 чел-ч, машиносмены – 7,56 маш-ч;
- продолжительность работ по графику производства работ – 15 часов;
- выработка монтажника в натуральных показателях по формуле 53:

$$B_k = \frac{V}{\sum T_k}, \quad (53)$$

$$B_k = \frac{43}{56,8} = 0,76 \text{ м}^3/\text{чел} - \text{ч};$$

– затраты труда на единицу объема по формуле 54:

$$Z_{\text{тр}} = \frac{1}{B_{\text{к}}}, \quad (54)$$

$$Z_{\text{тр}} = \frac{1}{B_{\text{к}}} = \frac{1}{0,76} = 1,32 \text{ чел} - \text{ч/м}^3 \gg [22].$$

Выводы по разделу

В этом разделе вы найдете карту монтажа железобетонного покрытия из панелей. Основным видом строительных работ являются монтажные работы, сопутствующие работы – это сварка закладных деталей, замоноличивание стыков между плитами, заделка технологических пустот по торцам плит. Ведущий механизм для монтажных работ – автокран Ивановец КС 35715-10. Для указанных видов работ подобран необходимый состав бригады, составлена таблица с определением трудоемкости работ в человеко-днях и машино-часах. На основе трудоемкости определена продолжительность работ, она составила 16 часов.

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

В данном разделе разработан ППР на строительство административного корпуса детского спортивно-оздоровительного лагеря. в г. Сорочинск Оренбургской области в части организации строительства.

Технологическая карта приведена в разделе 3 ВКР.

Состав ППР регламентируется СП 48.13330.2019 «Организация строительства [38].

Объемно-планировочное и конструктивное решение здания подробно представлено в разделе 1 ВКР.

4.2 Определение объемов работ

Перечень основных видов строительных работ представлен в таблице В.1 Приложения В.

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Применяя ведомость строительных работ и используя нормы расхода по справочным таблицам, выделим потребности в материалах и изделиях» [20]. Результаты подсчета сведены в таблицу В.2.

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ


«Земляные работы ведутся с применением экскаватора. Подбираем экскаватор по приложению М [20]. Объем котлована составляет 1084м^3 , что

находится в пределах 1000-1500м³, примем одноковшовый экскаватор с обратной лопатой с емкостью ковша 0,3м³ марки LEIBHERR R-900.

Бульдозер для планировки площадки принимаем с поворотным отвалом марки ДЗ-18.

Выбор монтажного крана. Для строительства здания принимаем автомобильный кран, так как здание имеет небольшую высоту от уровня стоянки крана – 13,3м в коньке крыши. Для расчета и подбора автокрана составим ведомость грузозахватных приспособлений, и сведем данные в таблицу 4» [20].

Таблица 4 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование поднимаемого элемента	Масса элемента, т	Наименование приспособления	Эскиз приспособления	Характеристики грузозахватного приспособления		Высота строповки, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Наиболее удаленный элемент по высоте здания, самый тяжелый элемент, Самый удаленный элемент по горизонтали – плита покрытия ПК 63-15-8 массой 2,95т	2,95	Строп четырехветвевой 4СК1-3,2/4,0» [20]		3,2	0,0182	3,5

Подбор автокрана с формулами приведен в приложении В.

Техническая характеристика крана приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Технические характеристики автокрана КС 35715-10

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность, т» [20]	
		H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min}
Плита покрытия ПК 63-15-8	2,95					23		
		22,8	7	7	21		4,2	0,93

Лист 8 ГЧ ВКР содержит информацию грузовысотных характеристиках автокрана автокрана КС 35715-10.

Подбор средств механизации выполним в таблице В.3 Приложения В.

4.5 Определение требуемых затрат труда и машинного времени

По ГЭСН определяем затраты труда (трудоемкость) и затраты машинного времени.

«Трудоемкость работ определяется как произведение объема работ на норму времени, принимаемую из ЕНиР, деленное на продолжительность часов смены. Трудоемкость рассчитываем по формуле (55):

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, [\text{чел} - \text{см}, \text{маш} - \text{см}], \quad (55)$$

где V – объем выполняемых работ;

H_{вр} – норма времени;

8,0 – продолжительность смены» [20].

«Затраты труда на санитарно-технические работы принимают равными 7%, а на электромонтажные работы 5% от суммарной трудоемкости общестроительных работ. Трудоемкость неучтенных работ принимаем в процентном соотношении 16 % также от суммы основных работ» [4].

Все расчеты по трудоемкости работ и машиноемкости отображены в таблице В.4.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

4.6.1 Определение нормативной продолжительности строительства

Нормативный срок строительства кирпичного здания лагерей труда и отдыха со строительным объемом 1,5 тыс м³ – 4 месяца, здания со строительным объемом 10 тыс м³ – 9 месяцев. Данные взяты из СНиП 1.04.03-85* раздел 3, п.4 Просвещение и культура, подпункт 15.

Строительный объем проектируемого здания административного корпуса 5659 м³.

Площадь здания больше приближена к 8000м². Интерполируем:

Интерполяцией находим нормативный срок строительства:

$$T = 4 + (5659 - 1500) \cdot \frac{9 - 4}{10000 - 1500} = 6,45 \text{ мес}$$

В итоге нормативная продолжительность строительства составила 6,5 месяцев или 200 дней.

4.6.2 Разработка календарного плана производства работ, графика движения трудовых ресурсов, графика движения основных строительных машин, графика поступления основных строительных материалов, изделий и конструкций на объект

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Единым нормам и расценкам на строительные и ремонтные работы (ЕНиР), а также по Государственным элементным сметным нормам (ГЭСН)» [20].

«Продолжительность работ – отношение трудозатрат на производство количества рабочих на их рабочие смены. Трудоемкость работ принимается из калькуляции затрат труда и машино-времени.

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле (56):

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

где T_p – затраты труда, дни;

n – количество рабочих в звене;

k – количество смен» [20].

«После построения календарного графика, диаграммы движения людских ресурсов и их оптимизации рассчитывают по формуле 57:

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \cdot k} \quad (57)$$

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

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

k – преобладающая сменность» [20].

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов по формуле 58:

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

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте» [20].

«Степень достигнутой поточности строительства по времени по формуле 59:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}}, \quad (59)$$

где $T_{уст}$ – период установившегося потока (определяется по диаграмме движения людских ресурсов)» [20].

«Коэффициент неравномерности использования трудовых ресурсов по формуле 60:

$$K_H = \frac{R_{max}}{R_{cp}} \text{ [20],} \quad (60)$$

$$R_{cp} = \frac{3079,56}{216 \cdot 1} = 14,$$

$$\alpha = \frac{14}{30} = 0,47,$$

$$\beta = \frac{42}{216} = 0,19,$$

$$K_H = \frac{30}{14} = 2,14.$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Согласно календарному графику производства строительномонтажных работ выполняется расчет временных зданий и сооружений. Общее количество работающих по формуле 61:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП} \text{ [37],} \quad (61)$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке по формуле 62:

$$N_{расч} = N_{общ} \cdot 1,05, \quad (62)$$

где $N_{ИТР}$ - количество работающих в процентах от максимального, по различным службам» [37]. Численность рабочих принимается $R_{max} = 30$ чел.

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

$$N_{служ} = N_{раб} \cdot 0,032 = 30 \cdot 0,032 = 1чел,$$

$$N_{МОП} = N_{раб} \cdot 0,013 = 30 \cdot 0,013 = 1чел,$$

$$N_{общ} = 30 + 4 + 1 + 1 = 36чел,$$

$$N_{расч} = N_{общ} \cdot 1,05 = 36 \cdot 1,05 = 38чел.$$

Ведомость временных зданий представлена в таблице В.5 Приложения В.

4.7.2 Расчет площадей складов

«На строительной площадке устраиваются склады и навесы для хранения запаса материалов.

Расчет запаса материалов по формуле 63:

$$Q_{зап} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (63)$$

где $Q_{общ}$ – общее количество материала данного вида (изделия, конструкции), необходимого для строительства;

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

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

Ориентировочно можно принять 1-5 дней;

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автомобильного транспорта = 1,1);

K_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода, = 1,3» [20].

«Полезную площадь для складирования данного вида ресурса по формуле 64:

$$F_{пол} = \frac{Q_{зап}}{q}, \text{ м}^2 \text{» [20]} \quad (64)$$

«Общая площадь склада с учетом проходов и проездов по формуле 65:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{общ}} \cdot k_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (65)$$

где $k_{\text{исп}}$ – учитываемый коэффициент проездов и проходов, при складировании определенного вида материалов (принимается индивидуально для каждого материала)» [20].

Результаты расчетов сведены в таблицу В.6 Приложения В.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Процессы, требующие максимальное количество воды: устройство бетонных полов; мойка колес автотранспорта, выезжающего со стройплощадки» [20].

Для расчета возьмем устройство бетонных полов. продолжительность этих работ в общей сложности составляет 3 дня. Норма расхода воды 25-30л на 1м^2 . Общая площадь полов бетонных по таблице 2.1 составит 388м^2 . Объем работ в день в м^2 :

$$\frac{388\text{м}^2}{3} = 129,33\text{м}^2/\text{день}.$$

Таблица В.7 в Приложении В содержит все данные о максимальном использовании воды, собранные в одном месте.

«Рассчитываем максимальный расход воды на производственные нужды по формуле 66:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/сек} \quad (66)$$

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

$q_{\text{н}}$ - удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ, л (табл. 7.6) [20];

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

$K_ч$ - коэффициент часовой неравномерности потребления воды (табл. 7.7) [20];

$t_{см}$ - число часов в смену = 8,0 ч» [20].

В итоге суммарный расход воды в смену будет составлять:

$$Q_{пр} = \frac{1,3 \cdot (129,33 \cdot 30 + 700) \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,269, \text{ л/сек.}$$

«Рассчитываем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей по формуле 67.

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_ч}{3600 \cdot t_{см}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/сек} \quad (67)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды» [20];

« $K_ч$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,5-3,0);

n_p – максимальное число работающих в смену $N_{расч}$;

$t_{см}$ - число часов в смену, $t_{см} = 8$ час;

q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего $q_d = 30-50$ л;

n_d – число людей пользующихся душем в наиболее нагруженную смену ($n_p = 0,8 R_{max} = 0,8 \cdot 30 = 24$ чел);

t_d – продолжительность пользования душем. $t_d = 45$ мин» [20].

$$Q_{хоз} = \frac{25 \cdot 38 \cdot 2,5}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 24}{60 \cdot 45} = 0,35 \text{ л/сек}$$

«По таблице 18 [20] определяем расход воды для тушения пожара на строительной площадке: при объеме здания 5-20 тыс. м³ и степени

огнестойкости I расход воды составит 15л/с, то есть на стройплощадке необходимо 3 гидранта со скоростью струи 5л/с» [20].

«Определяется требуемый максимальный (суммарный) расход воды по формуле 68:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \text{» [20],} \quad (68)$$
$$Q_{\text{тр}} = 0,269 + 0,35 + 15 = 15,62 \text{л/сек.}$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 69, мм:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \quad (69)$$

где v - скорость движения воды по трубам, 1,5-2 л/с» [20].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 15,09}{3,14 \cdot 1,5}} = 116,2 \text{мм}$$

«По ГОСТ принимаем диаметр водопроводной трубы 125 мм, а диаметр канализационной рассчитывается по формуле 70:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} \text{» [20],} \quad (70)$$
$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot 125 = 175 \text{мм}$$

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Мощность силовых потребителей принимаем по данным общей мощности» [20], определенной в таблице В.8 Приложения В.

«Наиболее точным является метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса, формула 71:

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum k_{3c} \cdot P_{OB} + \sum k_{4c} \cdot P_{OH} \right), \text{кВт} \quad (71)$$

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

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

P_c, P_T, P_{OB}, P_{OH} – установленная мощность, кВт.

Параметры:

- для электропогрузчика $K_c = 0,6 \cos = 0,7$, мощность – 5,6кВт;
- для структурной станции $K_c = 0,7 \cos = 0,8$, мощность – 22кВт;
- для сварочных трансформаторов $K_c = 0,35 \cos = 0,4$, мощность – 128кВт;
- для компрессоров $K_c = 0,7 \cos = 0,8$, мощность – 66 кВт;
- для гудронатора, электровибратора, мелких электроинструментов $K_c = 0,06 \cos = 0,5$, общая мощность – 13,7кВт» [20].

Мощность силовых потребителей равна:

$$P_c = \frac{0,6 \cdot 5,6}{0,7} + \frac{0,7 \cdot 22}{0,8} + \frac{0,35 \cdot 128}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 66}{0,8} + \frac{0,06 \cdot 13,7}{0,5} = 193,9 \text{кВт}$$

Мощность на наружное освещение определим на основании данных таблицы В.9 Приложения В.

Мощность на внутреннее освещение определим на основании данных таблицы В.10 Приложения В.

$$P_p = 1,05 \cdot (193,9 + 0,8 \cdot 3,35 + 2,21) = 208,73 \text{кВт}$$

«Производим перерасчёт мощности (из кВт в кВА), формула 72:

$$P = P_p \cdot \cos \alpha \quad (72)$$

$$P = 208,73 \cdot 0,8 = 167 \text{кВА}$$

Принимаем «трансформатор СКТП 180/10/6/0,4 мощность 180 кВ·А» [20].

«Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 73:

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

где $P_{уд} = 0,3$ – удельная мощность, Вт/м² (для прожектора ПЗС-35);

S – площадь строительной площадки, м²;

$E=2\text{лк}$ – нормируемая освещенность горизонтальной поверхности,

$P_{л} = 500$ Вт, мощность лампы» [20].

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 5669}{500} = 6,8 \text{шт.}$$

Таким образом, принимаем 7 прожекторов ПЗС-35, мощностью 500 Вт и располагаем на 7 опор.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Кран, обслуживающий строительство объекта Ивановец КС 35715-10. В процессе строительства здания, в зоне его возведения, выделяется три зоны работы крана [22]:

- «Зона обслуживания грузоподъемного крана, то есть максимальный вылет стрелы : $R_{max} = 21\text{м}$.

- Зона перемещения грузов определяется как пространство в пределах возможного перемещения груза, если кран не оснащен устройством, удерживающим стрелу от падения, формула 74:

$$R_{\text{пер}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}}, \quad (74)$$

где R_{max} – максимальный вылет крюка, м;

l_{max} – длина самого длинномерного груза, перемещаемого краном»

[20].

$$R_{\text{пер}} = 21 + 0,5 \cdot 6\text{м} = 24\text{м}$$

- «Опасная зона работы крана – зона возможного падение груза при его перемещении, формула 75:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{п.с.}} + 5, \quad (75)$$

где $R_{\text{п.с.}}$ – радиус падения стрелы, определяемый длиной стрелы» [20].

$$R_{\text{оп}} = 21 + 5 = 26\text{м.}$$

«Для предупреждения образования опасной зоны в стесненных условиях за пределами строительной площадки или при наличии на строительной площадке помещений, где находятся или могут находиться люди, или других препятствий предусматривается ограничение зоны обслуживания краном. Принудительное ограничение зоны обслуживания краном заключается в автоматическом отключении соответствующих механизмов, работающих в заданном режиме, с помощью установленных на кране концевых выключателей, а также установке на крановых путях выключающих линеек» [38].

В нашем случае установлено ограничение крана по повороту стрелы и по вылету стрелы для предотвращения появления опасной зоны на действующих дорогах, как показано на стройгенплане лист 8 ГЧ ВКР. Ограничения по повороту стрелы показано размером угла ограничения, равным 130° на стоянке 3. На стоянках 1 и 2 действует ограничение по

вылету стрелы, учитывающие размеры территории огражденной строительной площадки.

4.9 Техничко-экономические показатели ППР

Техничко-экономические показатели ППР:

- а) площадь здания в плане – $S = 510,28 \text{ м}^2$,
- б) общая площадь здания $S_{\text{общ}} = 1147,58 \text{ м}^2$,
- в) площадь строительной площадки $S_{\text{стр}} = 5669 \text{ м}^2$,
- г) $T_p = 3079,56 \text{ чел-дн}$,
- д) $T_{\text{ср}}^p = 2,68 \text{ чел-дн/м}^2$,
- е) $T_{\text{маш}} = 121,5 \text{ маш-см}$,
- ж) $S_{\text{вр}} = 175,34 \text{ м}^2$,
- з) Протяженность:
 - временного водопровода $L_{\text{водопр}} = 165 \text{ м}$,
 - временных дорог $L_{\text{вр. дор}} = 250 \text{ м}$,
 - временной осветительной линии $L_{\text{освет}} = 218 \text{ м}$,
 - временной канализации $L_{\text{кан}} = 70 \text{ м}$;
- и) количество рабочих на объекте:
 - $R_{\text{мах}} = 30 \text{ чел}$,
 - $R_{\text{ср}} = 14 \text{ чел}$,
 - $R_{\text{мин}} = 4 \text{ чел}$;
- к) коэффициент неравномерности использования трудовых ресурсов
 $K_n = 2,14$;
- л) продолжительность работ:
 - $T_{\text{норм}} = 200 \text{ дней}$,
 - $T_{\text{факт}} = 216 \text{ дней}$.

Выводы по разделу

В данном разделе были разработаны организационные меры для строительства административного корпуса детского спортивно-оздоровительного лагеря в г. Сорочинск, Оренбургская область.

Основываясь на архитектурных и конструктивных особенностях здания, были расчеты проведены для определения видов и объемов работ, их трудоемкости, а также времени выполнения. Для каждого вида работ были учтены материалы и конструкции, нужны были специализированные краны и другие машины. Все эти данные о времени и объемах работ представлены на календарном плане. На строительном генеральном плане отражен цикл работ, связанных с надземной частью здания.

5 Экономика строительства

5.1 Исходные данные

Для расчета сметной стоимости представлен объект капитального строительства, который представляет собой административный корпус детского спортивно-оздоровительного лагеря и расположенный в г. Сорочинск Оренбургской области.

Раздел выпускной квалификационной работы был выработан в соответствии с применяемой «Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» [25], и с «Методикой разработки и применения укрупненных нормативов цены строительства» [25], а также [37].

«Во время проведения сметных расчетов применялась база данных следующего типа: укрупненные нормативы цены строительства (НЦС 81-02-02-2023; НЦС 81-02-16-2023; НЦС 81-02-17-2023)» [17].

Принимаем данные цены согласно текущего уровня цен на 10.10.2023г.

«Производим расчет начисления сметной стоимости:

- согласно кодексу, налогового РФ и статьи № 164 НДС принимаем в размере 20 процентов.

В соответствии с планом планировочной организации земельного участка, на территории предусмотрено благоустройство:

- озеленение площадью 1028,0 м²,
- малые архитектурные формы для придомовой территории 5,4 м²,
- устройства покрытий из асфальтобетона площадью 746,0 м²,
- тротуаров из мелкоформатной плитки 262,0 м².

Определенная стоимость сметных работ 112 028,82 тыс. руб., в т ч.
НДС 20% – 119 929,03 тыс. руб.

Расчетный показатель стоимости – 1 м² общей площади.

Стоимость 1 м² – 77,39 тыс. руб» [26].

5.2 Сводный сметный расчет

Переведем информацию об общей стоимости строительства из сводного сметного расчета в общую таблицу Г.1, которая приведена в Приложении Г.

5.3 Расчет стоимости строительства административного корпуса детского спортивно-оздоровительного лагеря

«Выбираются показатели НЦС 81-02-02-2023 на 450 м² и на 1 850 м² соответственно 80,70 тыс. руб. и 69,52 тыс. руб. (таблица 02-01-001) на 1 м² общей площади» [26] по формуле 76:

$$P_b = P_c - (c - a) \cdot \frac{P_c - P_a}{c - a}, \quad (76)$$

где $P_a = 80,70$ тыс. руб;

$P_c = 69,52$ тыс. руб.;

$a = 450$ м²;

$c = 1\,850$ м²;

$b = 1\,447,58$ м².

$$P_b = 69,52 - (1\,850 - 1\,447,58) \cdot \frac{69,52 - 80,70}{1\,850 - 450} = 72,73 \text{ тыс. руб. на } 1 \text{ м}^2$$

общей площади.

Показатель, полученный методом интерполяции, умножается на мощность объекта строительства:

$$72,73 \cdot 1\,447,58 = 105\,282,49 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

Производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации – Оренбургская область.

$$C = 105\,282,49 \cdot 0,85 \cdot 1,00 = 89\,490,12 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где 0,85 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Оренбургской области (пункт 27 технической части НЦС 81-02-02-2023, таблица 1);

1,00 – ($K_{\text{пер1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Оренбургская область, связанный с регионально-климатическими условиями (пункт 28 технической части НЦС 81-02-02-2023, пункт 61 таблицы 3).

5.4 Расчет стоимости на благоустройство, озеленение и установку малых архитектурных форм

«Расчет стоимости проезжей части шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием: из литой асфальтобетонной смеси однослойные площадью 746,00 м², выбираем показатель НЦС 81-02-16-2023 (16-06-002-01) 251,64 тыс. руб. на 100 м² покрытия» [26]:

$$251,64 \cdot \frac{746}{100} = 1\,877,23 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

«Расчет стоимости тротуаров шириной от 0,9 м до 2,5 м с покрытием: из мелкогабаритной плитки площадью 262,00 м², выбираем показатель НЦС 81-02-16-2023 (16-06-001-04) 413,39 тыс. руб. на 100 м² покрытия» [26].

$$413,39 \cdot \frac{262,00}{100} = 1\,083,08 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

«Расчет стоимости МАФ для жилых зданий временного пребывания (применительно), выбираем показатель НЦС 81-02-16-2023 (16-02-001-02) 342 тыс. руб. на 100 м² территории» [26].

$$342 \cdot \frac{5,4}{100} = 18,47 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

Общая стоимость благоустройства и установки МАФ для базового района (Московская область):

$$1\,877,23 + 1\,083,08 + 18,47 = 2\,978,78 \text{ тыс. руб. (без НДС).}$$

Производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации – Оренбургская область:

$$C = 2\,978,78 \cdot 0,87 \cdot 1,01 = 2\,617,45 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где 0,87 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Оренбургской области (пункт 24 технической части НЦС 81-02-16-2023, таблица 4);

1,01 – ($K_{\text{пер1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Оренбургская область, связанный с регионально-климатическими условиями (пункт 25 технической части НЦС 81-02-16-2023, пункт 61 таблицы 6).

Расчет стоимости озеленения территорий объектов внутриквартальных проездов, выбираем показатель НЦС 81-02-17-2022 (17-01-003-01) 139,74 тыс. руб. на 100 м² территории.

$$C = 139,74 \cdot \frac{1\,028}{100} \cdot 0,87 = 1\,249,78 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где 0,87 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Оренбургской области (пункт 19 технической части НЦС 81-02-17-2023, таблица 1);
1 028,00 – мощность объекта (1 028,00 м²).

Общая стоимость благоустройства, озеленения, установки малых архитектурных форм:

$$2\,617,45 + 1\,249,78 = 3\,867,23 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

Выводы по разделу

В данном разделе была определена общая стоимость строительно-монтажных работ по административному корпусу детского спортивно-оздоровительного лагеря в г. Сорочинск Оренбургской области.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Техническим объектом дипломного проекта является административный корпус детского спортивно-оздоровительного лагеря в г. Сорочинск Оренбургской области. На данном техническом объекте происходит технологический процесс – устройство скатной деревянной крыши. На данный технологический процесс составлен технологический паспорт – таблица Д.1 Приложения Д.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«На основании составленного технологического паспорта произведена идентификация профессиональных рисков» [12], показана в таблице Д.2 Приложения Д.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Технические средства и методы, проработанные в данной выпускной квалификационной работе для снижения профессиональных рисков, представлены в таблице Д.3 Приложения Д.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Противопожарные решения разработаны в соответствии с требованиями СНиП 21-01-97(2002) «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

«Под пожарной и взрывной безопасностью понимают систему

организационных и технических средств, направленную на профилактику и ликвидацию пожаров и взрывов» [3].

Идентификация опасных факторов пожара представлена в таблице Д.4, результаты оценки приводятся в таблицах Д.5, Д.6 Приложения Д.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Выявление негативных экологических факторов, возникающих во время производства технологического процесса, данные сводим в таблицу Д.7 Приложение Д.

Работы по снижению, а также предотвращению отрицательного антропогенного воздействия на окружающую среду сводятся в таблице Д.8 Приложение Д.

Выводы по разделу

Прошла идентификация профессиональных рисков для процесса устройства двускатной деревянной стропильной крыши с покрытием металлочерепицей, а также связанных с ним технологических операций и работ. Были определены следующие опасные и вредные производственно-технологические факторы:

- работа на высоте;
- движущиеся машины и механизмы;
- повышенный уровень шума и вибрации;
- работа с электроинструментами;
- перегрузка, связанная с перемещением грузов и другие.

Заключение

В заключение выпускной квалификационной работы по проектированию административного корпуса детского спортивно-оздоровительного лагеря в г. Сорочинск Оренбургской области, можно отметить следующие ключевые моменты:

- архитектурное решение здания административного корпуса было выполнено с учетом его функциональности и эстетических требований;
- в ходе проектирования была рассчитана двускатная стропильная деревянная крыша, подобраны сечения стропил, стоек, подкосов, обрешетки;
- техническая карта была подготовлена на монтаж плит покрытия, что позволило грамотно организовать процесс строительства и обеспечить высокое качество конечной продукции;
- для эффективного управления проектом был разработан календарный план стройгенплан, которые позволят контролировать выполнение работ в установленные сроки;
- стоимость объекта посчитана с помощью укрупненных показателей;
- были проведены тщательные исследования и анализ, с целью выбора оптимальных мер по безопасности объекта с точки зрения экологии.

Конструктивные решения были выбраны с учетом энергоэффективности, что позволяет сократить потребление энергии и эксплуатационные расходы.

Результаты проведенного исследования и разработанные проектные решения могут быть использованы на практике при строительстве административных зданий различного назначения.

Проектный объект соответствует требованиям санитарно-эпидемиологических норм и правил, обеспечивая здоровьесберегающую среду сотрудников детского лагеря и пребывающих там детей.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О. М. Зиновьева [и др.]. - Москва: МИСиС, 2019. - 84 с. – Режим доступа: <http://www.e.lanbook.com/reader/book/116915/#1> (дата обращения 01.10.2023).

2. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. В. Бектобеков. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 88 с. – Режим доступа: <http://www.e.lanbook.com/book/112674>. (дата обращения 01.10.2023).

3. 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. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 02.10.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст: электронный.

4. ГОСТ 13580-2021 Плиты железобетонные ленточных фундаментов. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2022-09-01. – М.: Российский институт стандартизации, 2022. – 16с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/76867/> (дата обращения 15.07.2023).

5. ГОСТ 13579-2018 Блоки бетонные для стен подвалов. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2019-05-01. – М.: Стандартинформ, 2019. – 32с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/69904/> (дата обращения 15.07.2023).

6. ГОСТ 9561-2016 Плиты перекрытий железобетонные многопустотные для зданий и сооружений. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2017-06-01. – М.: Стандартинформ, 2017. – 6с.

– Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/63597/> (дата обращения 15.08.2023).

7. ГОСТ 530-2012 Кирпич и камень керамические. Общие технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2013-07-01. – М.: Стандартиформ, 2013. – 28с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/53050/> (дата обращения 10.07.2023).

8. ГОСТ 33126-2014 Блоки керамзитобетонные стеновые. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2015-07-01. – М.: Стандартиформ, 2015. – 10с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/58944/> (дата обращения 15.07.2023).

9. ГОСТ 9818-2015 Марши и площадки лестниц железобетонные. Общие технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2016-01-01. – М.: Стандартиформ, 2016. – 24с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/60479/> (дата обращения 10.08.2023).

10. ГОСТ 25772-2021 Ограждения металлические лестниц, балконов, крыш, лестничных маршей и площадок. Общие технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2021-09-01. – М.: Российский институт стандартизации, 2021. – 20с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/75700/> (дата обращения 05.08.2023).

11. ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2001-01-01. – М.: Стандартиформ, 2000. – 36с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/stroyka/text/7537/> (дата обращения 05.07.2023).

12. ГОСТ 23747-2015 Блоки дверные из алюминиевых сплавов. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2015-07-01. – М.: Стандартиформ, 2015. – 22 с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/63590/> (дата обращения 10.08.2023).

13. ГОСТ 475-2016 Блоки дверные деревянные и комбинированные Общие технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2017-07-01. – М.:

Стандартинформ, 2017. – 34с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/63907/> (дата обращения 10.07.2023).

14. ГОСТ 30970-2014 Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2015-07-01. – М.: Стандартинформ, 2015. – 32с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/58823/>(дата обращения 10.07.2023).

15. ГОСТ 30494-201 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. [Электронный ресурс]: Введ. 2013-01-01. – М.: Стандартинформ, 2019. – 11с. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/52219> (дата обращения 10.07.2023).

16. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация Введ. 2017-03-01 М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Москва: Изд-во стандартов, 2015. - 9 с.

17. Дикман Л.Г. Организация строительного производства: учебник / Л. Г. Дикман. - Изд. 7-е, стер. - Москва: АСВ, 2019. - 588 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html> (дата обращения: 02.09.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Консультант студента". - ISBN 978-5-93093-141-9. - Текст: электронный.

18. Каракозова И.В. Современные концепции ценообразования в строительстве [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Каракозова И.В. - Электрон. текстовые данные. - Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. - 36 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/101832.html> (дата обращения 03.10.2023).

19. ЛИРА–САПР. Книга I. Основы. Е.Б Стрелец–Стрелецкий, А.В. Журавлев, Р.Ю. Водопьянов. Под ред. Академика РААСН, докт. техн. наук, проф. А.С. Городецкого. – Издательство LIRALAND, 2019. – 154с. – ISBN 978 – 966 – 359 – 228 – 2. – Режим доступа: <https://liraserv.com/kb/93/1083/>(дата обращения 04.08.2023).

20. 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. – Режим доступа: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/25333> (дата обращения 04.04.2023).

21. 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: 02.09.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст: электронный.

22. Михайлов А. Ю. Технология и организация строительства. Практикум: учебно-практическое пособие / Михайлов. А. Ю. – 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 21.08.2023).

23. Олейник П.П. Организация строительного производства: подготовка и производство строительного-монтажных работ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Олейник П.П., Бродский В.И. – Электрон. текстовые данные. – Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. – 96 с. –Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения 06.09.2023).

24. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений: учеб. пособие / А. А. Плешивцев. – Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения 16.08.2023). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". – ISBN 978-5-4497-0281-4. – DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст: электронный.

25. Порядок выбора монтажных кранов и приспособлений, используемых при возведении зданий и сооружений [Электронный ресурс]:

учебное пособие/ А.А. Шадрина [и др.]— Электронные. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, электронная библиотека, 2018.— 220 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20497.html>. (дата обращения 16.08.2023).

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

27. Рыжевская М.П. Технология строительного производства [Электронный ресурс]: учебник/ Рыжевская М.П. – Электрон. текстовые данные. Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019. – 520 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/94331.html> (дата обращения 16.08.2023).

28. Серия 1.038.1-1 Вып.1 Перемычки брусковые для жилых и общественных зданий. [Электронный ресурс]: Введ. 31-01-1986. – ЦИТП Госстроя СССР, 1986. – 16 л. Режим доступа <https://meganorm.ru/Index2/1/4293850/4293850975.htm> (дата обращения 20.07.2023).

29. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий [Электронный ресурс]: Введ. 17-06-2017. – Москва: Минстрой России, 2016. – 37 с. Режим доступа <http://www.docs.cntd.ru/126983> (дата обращения 10.07.2023).

30. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. [Электронный ресурс]: Введ. 2017-07-01 М.: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 2016. – 94 с. Режим доступа

<https://www.minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/165/sp-42.pdf> (дата обращения 09.07.2023).

31. СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87 [Электронный ресурс]: Введ. 2021-05-20 – М.: Стандартинформ, 2010. – 26 с. – Режим доступа: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/1948/> (дата обращения 06.08.2023).

32. СП 70.13330.2012 Свод правил. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87* [Электронный ресурс]: Введ. 2013-07-01. ЦНИИПСК им. Мельникова, ОАО «НИЦ «Строительство», 2012. – 205 с. Режим доступа <https://www.normacs.ru/Doclist/doc/10NU7.html> (дата обращения 10.08.2023).

33. СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* [Электронный ресурс]: Введ. 2019-05-29 – М.: Минстрой РФ, 2020. – 146 с. – Режим доступа: <https://www.minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/82b/SP-131.pdf> (дата обращения 10.07.2023).

34. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 [Электронный ресурс]: Введ. 2013-07-01. – М.: Минрегион России, 2012. Режим доступа <http://docs.cntd.ru/122258> (дата обращения 10.07.2023).

35. СП 60.13330.2016. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003*[Электронный ресурс]: Введ. 2017-06-17. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минстрой РФ, 2016. – 104 с. Режим доступа <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/14842/> (дата обращения 10.07.2023).

36. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* [Электронный ресурс]: Введ. 2017-06-04. АО "Кодекс". Режим доступа <http://www.docs.cntd.ru/16598> (дата обращения 01.08.2023).

37. СП 64.13330.2017 Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80 [Электронный ресурс]: Введ. 2017-08-28 – М.: Стандартинформ, 2017. – 98 с. – Режим доступа: <https://minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/a6d/sp-64.pdf> (дата обращения 06.09.2023).

38. СП 48.13330.2019 Организация строительства СНиП 12-01-2004 [Электронный ресурс]: Введ. 2020-06-25 – М.: Стандартинформ, 2020. – 66 с. – Режим доступа: https://standartgost.ru/g/СП_48.13330.2019 (дата обращения 06.09.2023).

39. Харисова Р.Р. Экономика отрасли (строительство) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.Р. Харисова, О. А. Клещева, Р. М. Иванова; Казанский государственный архитектурно-строительный университет. – Казань: КГАСУ, 2018. – 136 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/105759.html> (дата обращения: 02.10.2023).

Приложение А
Дополнительные сведения к разделу 1

Таблица А.1 – Экспликация помещений

«Номер пом.	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения » [31]
1	2	3	4
Первый этаж			
101	Тамбур	9,79	
102	Вестибюль	41,1	
103	Гардероб	14,14	
104	Актовый зал	45,10	
105	Комната дневного пребывания	50,49	
106	Подсобное помещение	7,65	
107	Коридор	12,03	
108	Бухгалтерия	31,98	
109	Кабинет директора	33,53	
110	Ожидальная	12,96	
111	Комната администратора	13,47	
112	Кабинет для сотрудников	25,77	
113	Гараж	55,58	
114	Санузел	9,7	
115	Лестничная клетка	15,7	
Типовой этаж			
201	Коридор	44,86	
202	Кабинет для сотрудников	35,15	
203	Кабинет для сотрудников	27,82	
204	Кабинет для сотрудников	23,66	
205	Методический кабинет	24,91	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
206	Методический кабинет	21,03	
207	Коридор	12,03	
208	Санузел	9,7	
209	Методический кабинет	26,38	
210	Комната воспитателей	18,30	
211	Кабинет врача	13,13	
212	Комната уборочного инвентаря	3,67	
213	Комната здоровья	15,20	
214	Медико-восстановительный центр	32,03	
215	Лестничная клетка	15,7	

Таблица А.2 – Спецификация сборных элементов фундаментов

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Блоки фундаментные					
1	ГОСТ 13579-2018	ФБС 24.5.6п	117	1220	$V=0,679\text{м}^3$
2	ГОСТ 13579-2018	ФБС 12.5.6п	12	790	$V=0,34\text{м}^3$
3	ГОСТ 13579-2018	ФБС 24.4.6п	48	980	$V=0,543\text{м}^3$
4	ГОСТ 13579-2018	ФБС 12.4.6п	9	480	$V=0,265\text{м}^3$
5	ГОСТ 13579-2018	ФБС 8.5.6	18	565	$V=0,23\text{м}^3$
6	ГОСТ 13579-2018	ФБС 8.4.6	3	430	$V=0,18\text{м}^3$
Плиты фундаментные					
ФЛ1	ГОСТ 13580-2021	ФЛ 16.30-3	45	2710	$V=1,09\text{м}^3$
ФЛ2	ГОСТ 13580-2021	ФЛ 16.24-3	1	2470	$V=0,988\text{м}^3$
ФЛ3	ГОСТ 13580-2021	ФЛ 16.12-3	2	1215	$V=0,486\text{м}^3$ » [4]

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Спецификация железобетонных плит перекрытия и покрытия

«По з.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	Серия 1.141-1	ПК 60-12-8	31	2100	V=0,84м ³
2	Серия 1.141-1	ПК 60-15-8	128	2800	V=1,12м ³
3	Серия 1.141-1	ПК 63-12-8	3	2200	V=0,88м ³
4	Серия 1.141-1	ПК 63-15-8	4	2950	V=1,175м ³ » [6]

Таблица А.4 – Спецификация железобетонных маршей и площадок

«По з.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ГОСТ 9818-2015	ЛМФ 39.12.17-5	4	1300	V=0,52м ³
2	ГОСТ 9818-2015	ЛПФ 28.13-5	5	1200	V=0,48м ³ » [9]

Таблица А.5 – Спецификация элементов заполнения проемов

«По зици я	Обозначение	Наименование	Кол-во по фасадам					Мас са ед., кг	Примечани е» [32]
			1- 6	6- 1	А- Г	Г- А	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Окна									
«ОК -1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1500-1000	2	22	–	–	24	–	–
ОК- 2	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1500-1600	–	–	8	12	20	–	–
ОК- 3	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1500-1800	14	–	–	–	14	–	–
ОК- 4	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1500-1100	2	–	–	–	2	–	–
ОК- 5	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1300-1000	–	3	–	–	3	–	–
Двери									
1	ГОСТ 23747-2015	ДАН Г Дв П Р 2400×1500» [11]	2	–	–	–	2	–	–

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

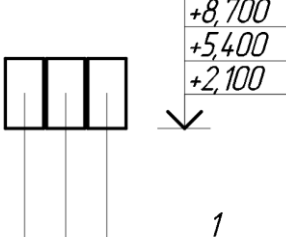
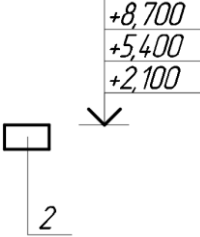
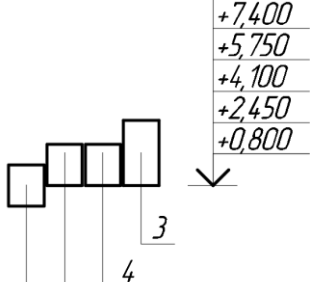
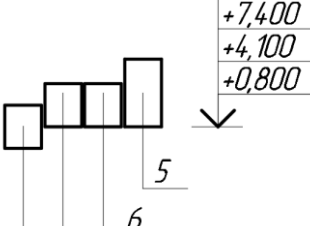
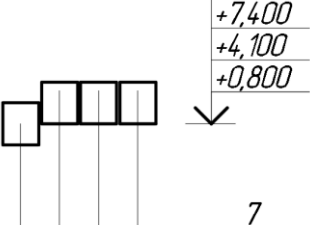
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	ГОСТ 23747-2015	ДАН Г Дв П Р 2100×1200	–	2	2	–	4	–	–
3	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Км П Дп Р 2100×1200	–	–	–	–	5	–	–
4	ГОСТ 475- 2016	ДМ 1Рл 21×7 Г ПрБ Мд1	–	–	–	–	18	–	–
5	ГОСТ 475- 2016	ДМ 1Рл 21×9 Г ПрБ Мд1	–	–	–	–	32	–	–
Ворота									
В-1	ГОСТ 31174-2017	ВМ ДН 2047.03.МЛ 3000×3000	–	–	1	–	1	–	–

Таблица А.6 – Спецификация элементов перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж				Масса ед., кг	Примечание
			1	2	3	Всего		
1	Серия 1.038.1-1 Вып. 1	ЗПБ 16-37	15	15	15	45	102	–
2	Серия 1.038.1-1 Вып. 1	1ПБ 10-1	12	14	14	40	20	–
3	Серия 1.038.1-1 Вып. 1	ЗПБ 18-8	9	9	9	27	119	–
4	Серия 1.038.1-1 Вып. 1	2 ПБ 13-1	24	27	27	81	54	–
5	Серия 1.038.1-1 Вып. 1	ЗПБ 25-8	4	5	5	14	162	–
6	Серия 1.038.1-1 Вып. 1	2 ПБ 25-3	12	15	15	42	103	–
7	Серия 1.038.1-1 Вып. 1	2 ПБ 22-3	28	24	28	80	92	–
8	Серия 1.038.1-1 Вып. 1	2 ПБ 17-2	–	4	4	8	71	–
9	ГОСТ 948-2016	1 ПГ 44-8	3	–	–	3	484	–

Продолжение Приложения А

Таблица А.7 – Ведомость перемычек

Марка, позиция	Схема сечения
1	2
ПР1 (10 шт)	
ПР2 (40 шт)	
ПР3 (25 шт)	
ПР4 (14 шт)	
ПР5 (20 шт)	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.7

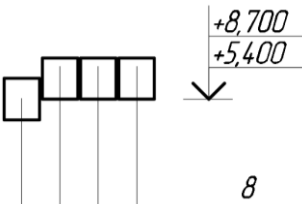
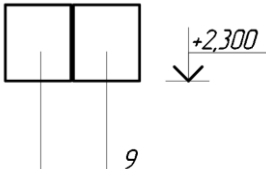
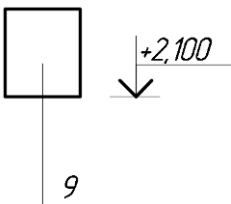
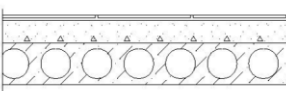
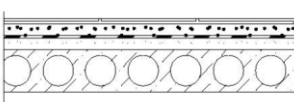
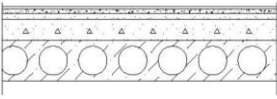
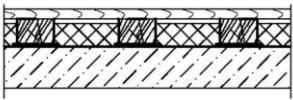
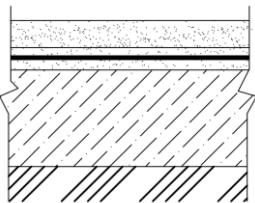
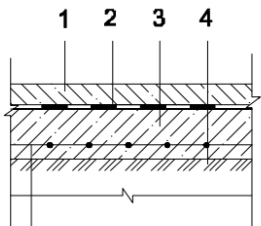
1	2
<p>ПР6 (2 шт)</p>	
<p>ПР7 (1 шт)</p>	
<p>ПР8 (1 шт)</p>	

Таблица А.8 – Экспликация полов

«Номер помещения»	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ² » [31]
1	2	3	4	5
<p>Тамбур, вестибюль, ожидальная 101, 102, 110, 115, 201, 215, 301, 315</p>	<p>1</p>		<p>Керамогранит на цементно-песчаном растворе по ГОСТ 6787-2001 25 Стяжка из легкого бетона (γ=1000-1200кг/м³) М50 55 Ж/б плита перекрытия 220</p>	<p>143,85</p>
<p>Санузлы, коридоры 107,114, 201,207,208, 301,307, 308</p>	<p>2</p>		<p>«Керамическая плитка на цементно-песчаном растворе с нескользящей поверхностью ГОСТ 6787-2001 20 Стяжка цементно-песчаная М150 30 Гидроизоляция (гидроизол) 2 слоя Стяжка из легкого бетона (γ=1000кг/м³) М50 30 Ж/б плита перекрытия 220» [20]</p>	<p>154,91</p>

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.8

1	2	3	4	5
Кабинеты 105,106, 108, 109, 111, 112, 202-206, 209-214, 302-306, 309-314	3		Линолеум ПВХ коммерческий типа «Tarkett» Мастика клеящая или клей Стяжка цементно-песчаная М150 20 Стяжка из легкого бетона ($\gamma=1000\text{кг/м}^3$) М50 55 Ж/б плита перекрытия 220	645,45
Актовый зал 104	4		Огнезащитный лак типа «Стабитерм 107» 2 слоя Доска шпунтованная ДП-35 28 Полиэтиленовая пленка - Лага деревянная сечением 100×40 с шагом 500мм 40 Звукоизоляционный слой плиты минераловатные ($\gamma=35-50\text{кг/м}^3$) (между лагами) 50 Звукоизоляционная ленточная прокладка из ДВП по ГОСТ 4598-86* 12 Ж/б плита перекрытия 220	45,10
Помещени е гаража 113	5		Покрытие - бетонное шлифованное из бетона класса В22,5 безыскровое 25 Стяжка-цементно-песчаный раствор М150 15 Посыпка песком крупностью 1,5-5мм по битумной мастике Гидроизоляция - 2слоя гидроизола на битумной мастике 5 «Стяжка-цементно-песчаный раствор М-150 15 Подстилающий слой - бетон класса В7,5 85 Основание - уплотненный грунт с втрамбованным слоем щебня 100» [17]	55,58
техподпол бе	6	1 2 3 4  Сетка Ø8AIII с ячейкой 150x150	Бетон класса В7,5 50 Гидроизоляция наплавливаемая битумно-полимерная Бетонный подстилающий слой из бетона не ниже В22,5 100 Основание – уплотненный грунт	331,76

Приложение Б
Дополнительные сведения к разделу 3

Таблица Б.1 – Перечень объемов работ

«Наименование работ	Ед. изм.	Количество
Укладка плит покрытия площадью до 10м ²	шт	42
Заливка швов между плит вручную	м	246
Заделка отверстий вручную в плитах перекрытия» [17]	1отв	532

Таблица Б.2 – Ведомость потребности в строительных материалах

«Наименование материалов, изделий и конструкций, марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Исходные данные				Потребность на измеритель конечной продукции» [17]
		Обоснование нормы расхода	Единица измерения по норме	Объем работ в нормативных единицах	Норма расхода	
«Плиты перекрытия ПК 60-12-8 (V=0,84м ³) 10шт	шт	E7-37.2	100м ³	-	-	0,07
Плиты перекрытия ПК 60-15-8 (V=1,12м ³) 32шт» [6]	шт	E7-37.2	100м ³	-	-	0,36
Бетон мелкозернистый ГОСТ 7473-85	м ³	E7-37.2	100м ³	0,43	0,71	0,3
Раствор цементный (марка по проекту), ГОСТ 28013-89	м ³	E7-37.2	100м ³	0,43	4,88	2,1
Изделия монтажные	кг	E7-37.2	100м ³	0,43	40	17
Электроды Э-42, АНО-6 диам. 4 мм, ГОСТ 9466-75	кг	E7-37.2	100м ³	0,43	6	2,5
Кислород, ГОСТ 5583-78	м ³	E7-37.2	100м ³	0,43	0,2	0,086

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Калькуляция трудовых затрат

«Обоснование (ЕНиР)»	Наименование технологических процессов	Ед. изм.	Объем работ	Нормы времени		Затраты труда	
				рабочих, чел.-ч.	машиниста, маш.-ч., (работа машин, маш.-ч.)	рабочих, чел.-ч.	машиниста, маш.-ч., (работа машин, маш.-ч.)
ТНиР*)§ Т-8-4 (примен.)	Заделка отверстий в пустотных плитах перекрытий	100 отв	5,32	3,0	-	15,96	-
§ Е 4-1-7 № 3 а, б	Укладка плит перекрытий на высоту до 15 м площадью до 10 м ²	1шт	42	0,72	0,18	30,24	7,56
§ Е 4-1-26	Замоноличивание стыков между плитами перекрытия раствором вручную» [20]	100м	2,46	4,3	-	10,6	-
Итого:						56,8	7,56

Таблица Б.4 – Ведомость потребности в оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях

«Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений»	Марка, ГОСТ, организация-разработчик, номер рабочего чертежа	Технические характеристики		Назначение	Количество на звено, шт.» [17]
1	2	3		4	5
«Стропачейтрехветвевой 4СК1-3,2»	5225/39-02	Грузоподъемность, т	3,2	Подъем и подача к месту работ плит покрытия	1
		Длина, м	4,0		
		Масса, кг	18,2		
Столик СУ-0,9	42197-14 ТУ 67-486-83 ЭПКБ Главмехтранса	-		Средства подмащивания при устройстве растворной постели	2

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5
Лестница ЛЭ-2,9	42197-16 ТУ 67-589-83 ЭПКБ Главмехтранс	-	Подъем монтажников на следующий этаж	1
Ящик для раствора стальной	3241.42.000 ЦНИИОМТП Госстроя СССР	-	Хранение раствора	1
Контейнер КЗ-25Г	3495.08.000 ЦНИИОМТП Госстроя СССР	-	Хранение, транспортирование накладных деталей, анкеров и других изделий	1
Осветительное устройство СМ-188	Киевское КБ Главтяжстрой механизация Минстроя УС СР	-	Освещение стройплощадки	2
Лом стальной строительный ЛМ	ГОСТ 1405-83	-	Рихтовка элементов» [17]	2
«Лопата подборочная ЛП	ГОСТ 19596-87	-	Подача раствора	1
Лопата растворная ЛР	ГОСТ 19596-87	-	То же	1
Кельма КБ	ГОСТ 9533-81	-	Разравнивание раствора	2
Кувалда кузнечная остроногая	ГОСТ 11402-75*	-	Подгибание монтажных петель	1
Щётка из стальной проволоки	ОСТ 17-830-80	-	Зачистка сварных швов	1
Зубило слесарное	ГОСТ 7211-86*Е	-	Очистка закладных деталей от бетона и сварных швов от шлака	2
Молоток слесарный стальной	ГОСТ 2310-77*Е	-	Очистка мест сварки	2
Ведро оцинкованное	ГОСТ 20558-82Е	-	Хранение воды или раствора на рабочем месте	2

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5
Электрододержатель	ГОСТ 14651-78* Е	-	Сварка закладных деталей	1
Пенал для электродов	3294.71.000 ЦНИИОМТП Госстроя СССР	-	Хранение и транспортирование электродов	1
Рулетка измерительная металлическая	ЗПКЗ-20.АУТ/1 ГОСТ 7502 - 80*	-	Измерение элементов и разбивка осей	1
Уровень строительный УС 1-700	ГОСТ 9416-83	-	Выверка горизонтальности» [21]	1
«Инвентарное ограждение монтажного горизонта	2652 треста Мосоргстрой Главмосстроя	-	Временное защитное ограждение	40
Краска строительная	ГОСТ 12.4.087-84	-	Защита головы	4
Пояс предохранительный	ГОСТ 12.4.089-80	-	Защита от падения с высоты	4
Щиток защитный лицевой для электросварщика	ГОСТ 12.4.035-78*	-	Защита лица сварщика при сварочных работах	1
Перчатки (рукавицы) специальные	ГОСТ 12.4.010-75*	-	Защита рук от травмирования» [21]	4 пары

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.5 – Ведомость потребности машин, механизмов и оборудования

«Наименование	Тип, марка	Технические характеристики		Назначение	Количество на звено, шт.» [17]
«Автокран	Ивановец КС 35715-10	Длина стрелы, м	9-23	монтажные работы, Погрузочно-разгрузочные работы,	1
		Грузоподъемность максимальная, т	16		
		Вылет стрелы, м	21		
		Максимальная высота подъема, м» [21]	22,72		
Трансформатор сварочный	ТД-500	Мощность, кВ·А	32	Сварка закладных деталей, анкеровка плит	1

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.6 – Перечень технологических процессов, подлежащих контролю

«Наименование технологических процессов, подлежащих контролю»	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества» [17]
1	2	3	4	5	6
«Подготовительные предмонтажные работы»	Соответствие геометрических размеров проектным, наличие внешних дефектов	Рулетка металлическая, визуально	До начала монтажа	Мастер	Отклонение размеров по ГОСТ 9561-2016: 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
Монтаж плит перекрытия	Устройство растворной постели	Линейка металлическая	В процессе устройства растворной постели	Мастер	Толщина растворной постели не должна превышать 20 мм
	Точность установки плит	Нивелир, метр складной стальной	В процессе монтажа	Мастер, геодезист» [21]	Разность отметок лицевых поверхностей двух смежных плит в стыке при длине плит, м: св. 4 до 8 10 мм Отклонения от симметричности (половина разности глубины опирания концов элемента) при установке плит перекрытий в направлении перекрываемого пролета при длине элемента, м: св. 4 до 8 - 6 мм

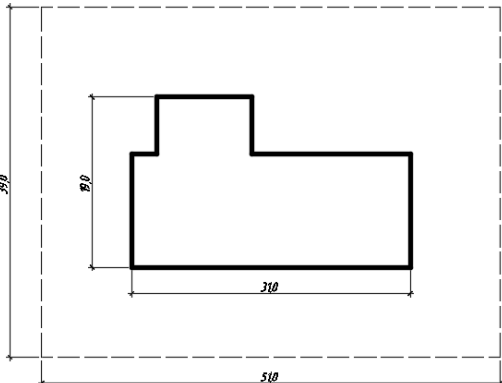
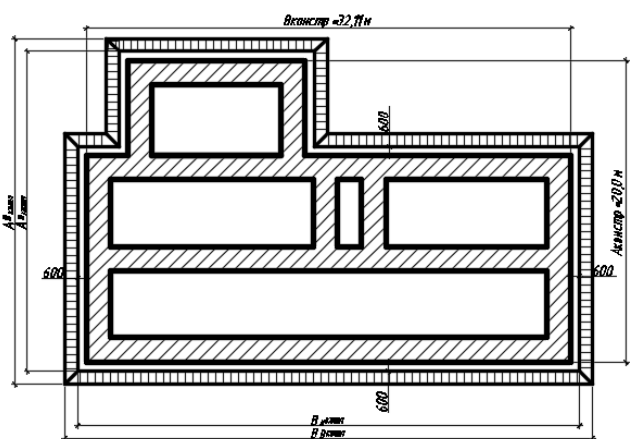
Продолжение таблицы Б.6

1	2	3	4	5	6
	Глубина опирания на несущие конструкции	Метр окладной стальной	То же	Мастер	Не менее указанной в проекте
«Сварочные работы	Качество подготовки арматуры и закладных деталей к сварке	Штангенциркуль, линейка металлическая, визуально	До начала сварки	Мастер	Отсутствие дефектов закладных и соединительных деталей. Очистка свариваемых элементов конструкций до чистого металла в обе стороны от кромок 20 мм
	Контроль сварных соединений в процессе их выполнения	Линейка металлическая, лупа с 5-кратным увеличением, визуально	Два раза в смену, не менее 3-х сварных соединений	"	Приёмка по ГОСТ 10922 -75: линейные размеры сварных соединений должны соответствовать проектным; отсутствие наружных дефектов наплавленного металла. Допускаемые подрезы основного металла 0,5 мм
Подготовка стыков к замоноличиванию	Чистота поверхностей стыкуемых элементов. Просушка стыка		Перед заливкой швов	"	То же
Замоноличивание стыков	Соответствие проекту применяемого раствора	Лабораторные испытания	То же	Лаборант	Раствор марки М 100. Подвижность раствора 5 - 7 см погружения стандартного конуса
Приёмосдаточные работы	Инструментальная проверка монтажного горизонта	Нивелир, метр складной стальной	После выполнения работ	Прораб заказчик, геодезист	Точность установки плит. Схема исполнительной съёмки. Акты освидетельствования скрытых работ» [21]

Приложение В

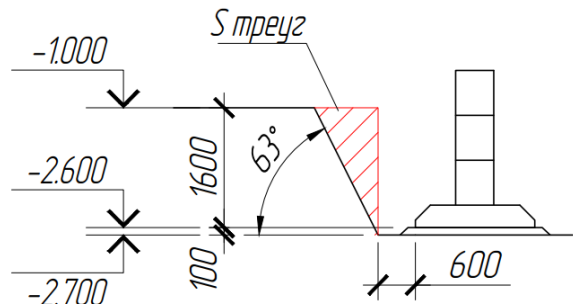
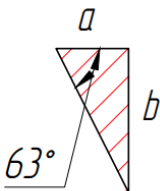
Дополнительные сведения к разделу 4

Таблица В.1 – Ведомость объемов работ

«Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечание
1	2	3	4
1. Земляные работы			
1 Срезка растительного слоя бульдозером	1000м ²	1,99	 <p style="text-align: right;">$F_{\text{ср}} =$</p> <p style="text-align: right;">$(31,0 + 20) \cdot (19 + 20) = 1989\text{м}^2$</p>
2 Планировка площадки бульдозером	1000м ²	1,99	$F_{\text{пл}} = F_{\text{ср}} = 1989\text{м}^2$
3 Разработка грунта в котловане экскаватором: - навывет - с погрузкой	1000м ³	0,518 0,798	<p>Котлован с откосами Суглинок $m=0,5$, $\alpha = 63^\circ$ при глубине выемки от 1,5 до 3м. 1:m= 1:0,5» [20]</p> 

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			 <p>Объем котлована определим по формуле: $V_{\text{кот}} = F_{\text{низ.котл.}} \cdot H_{\text{котл.}} + F_{\text{откоса}} \cdot R_{\text{котл}}$ Размеры котлована понизу в осях 1-6/А-В: $(32,11 + 0,6 + 0,6) \text{ м} \times (13,66 + 0,6 + 0,6) \text{ м}; S = 33,31 \cdot 14,86 = 495 \text{ м}^2$ Размеры котлована понизу в осях 2-3/В-Г: $(11,76 + 0,6 + 0,6) \text{ м} \times (6,3 - 0,6 + 0,6) \text{ м}, S = 12,96 \cdot 6,3 = 81,64 \text{ м}^2$ Площадь котлована понизу $F_{\text{котл.}}^{\text{низ}} = 495 + 81,64 = 576,64 \text{ м}^2$ $H_{\text{котл.}} = H_{\text{подсып}} + H_{\text{конс}} = 0,1 + 1,6 = 1,7 \text{ м}$ Периметр котлована понизу: $P_{\text{котл.}}^{\text{низ}} = 33,31 + 14,86 \cdot 2 + 2,75 + 17,6 + 6,3 \cdot 2 + 12,96 = 108,94 \text{ м}$</p>  <p>$S_{\text{треуг}} = \frac{1}{2} \cdot 1,7 \cdot 0,87 = 0,74 \text{ м}^2$</p> <p>$\text{tg} 63^\circ = \frac{a}{b}; a = 1,7 \text{ м}; b = \frac{a}{\text{tg} 63^\circ} = \frac{1,7}{1,96} = 0,87 \text{ м}$</p> <p>Объем котлована: $V_{\text{кот}} = 576,64 \cdot 1,7 + 0,74 \cdot 108,94 = 1061 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр}} = (V_0 - V_{\text{конс}}) \cdot k_p$ $k_p = 1,24$ $V_{\text{конс}} = V_{\text{фунд}} + V_{\text{техпод}} + V_{\text{осн}}$ $V_{\text{фунд}} = V_{\text{фунд}}^{\text{плит}} + V_{\text{фунд}}^{\text{блок}}$ $V_{\text{фунд}} = 51 + 116,7 = 167,7 \text{ м}^3$ (см. п.8) $V_{\text{техпод}} = F_{\text{техпод}} \cdot h_{\text{техпод}} = 348 \cdot 1,3 = 452,4 \text{ м}^3$ $F_{\text{техпод}} = 30 \cdot 11,6 = 348 \text{ м}^2$ (по внутреннему обмеру наружных стен подполья, см. План техподполья на отм. -2.200, Лист 3 ГЧ ВКР) $h_{\text{техпод}} = 2,6 - 1,0 - 0,3 = 1,3 \text{ м}$, где 2,6 м –</p>

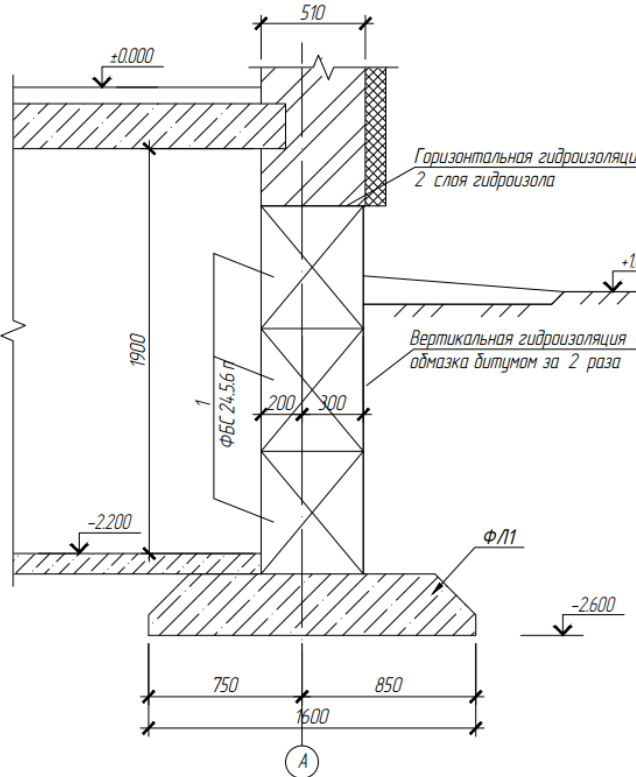
Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			<p>отметка подошвы фундамента; 1,0м – отметка уровня земли; 0,3м – высота фундаментных подушек.</p> $V_{\text{осн}} = 0,1 \cdot F_{\text{низ}}^{\text{фун}} = 0,1 \cdot 232 = 23,2\text{м}^3$ <p>($F_{\text{низ}}^{\text{фун}}$ см. п. 7)</p> $V_{\text{конс}} = 167,7 + 452,4 + 23,2 = 643,3\text{м}^3$ $V_{\text{обр}} = (1061 - 643,3) \cdot 1,24 = 518\text{м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_0 \cdot k_p - V_{\text{обр.з.}}$ $V_{\text{изб}} = 1061 \cdot 1,24 - 518 = 798\text{м}^3$
4 Доработка грунта вручную	1м ³	53,0	$V = 0,05 \cdot V_{\text{кот}}$ $V = 0,05 \cdot 1061 = 53\text{м}^3$
5 Уплотнение грунта катком самоходным	1000м ³	0,115	$F_{\text{упл}} = F_{\text{н}}$ <p>Площадь котлована понизу $F_{\text{н}}$ принимаем как в пункте 3.</p> $F_{\text{котл}}^{\text{низ}} = 576,64\text{м}^2$ $F_{\text{упл}} = 576,64 \cdot 0,2 = 115,3\text{м}^3$
6 Обратная засыпка бульдозером	1000м ³	0,518	$V_{\text{обр}} = 518\text{м}^3$
2. Основания и фундаменты (нулевой цикл)			
7 Устройство песчаного под фундаменты толщиной 0,1м	м ³	23,2	<p>ФЛ 16.30-3 – 45шт, размеры 1,6×3,0м, $S_1 = 1,6 \cdot 3,0 \cdot 45 = 216\text{м}^2$</p> <p>ФЛ 16.24-3 – 1шт, размеры 1,6×2,4м, $S_2 = 1,6 \cdot 2,4 \cdot 1 = 3,84\text{м}^2$</p> <p>ФЛ 16.12-3 – 2шт, размеры 1,6×1,2м, $S_3 = 1,6 \cdot 1,2 \cdot 2 = 3,84\text{м}^2$</p> <p>Площадь всех монолитных участков $S_4 = 8\text{м}^2$</p> $F_{\text{низ}}^{\text{фун}} = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 = 216 + 3,84 + 3,84 + 8 = 232\text{м}^2$ $V_{\text{осн}} = F_{\text{низ}}^{\text{фун}} \cdot 0,1 = 232 \cdot 0,1 = 23,2\text{м}^3$
8 Укладка плит и блоков фундаментных	100шт	2,55	$V_{\text{фунд}}^{\text{блок}} = 117 \cdot 0,679 + 12 \cdot 0,34 + 48 \cdot 0,543 + 9 \cdot 0,265 + 18 \cdot 0,23 + 3 \cdot 0,18 = 116,7\text{м}^3$ $V_{\text{фунд}}^{\text{плит}} = 45 \cdot 1,09 + 1 \cdot 0,988 + 2 \cdot 0,486 = 51\text{м}^3$ <p>(Спецификация сборных элементов фундаментов представлена в таблице А.1 Приложения А)</p> <p>Плиты фундаментные весом до 1,5т «ФЛ 16.12-3 – 2шт; весом до 3,5т ФЛ 16.24-3 – 45шт, ФЛ 16.24-3 – 1шт.</p> <p>Итого плит: 48шт</p> <p>Блоки фундаментные весом до 0,5т ФБС 8.4.6 – 3шт; весом до 1,5т:</p>

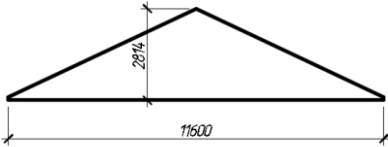
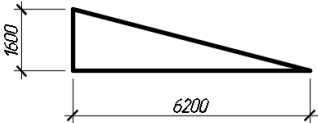
Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			<p>ФБС 24.5.6п – 117шт, ФБС 12.5.6п – 12шт, ФБС 24.4.6п – 48шт, ФБС 12.4.6п – 9шт, ФБС 8.5.6 – 18шт. Итого блоков: 207шт Всего плит и блоков: 255шт» [20]</p>
<p>9 Гидроизоляция ленточного сборного фундамента: -вертикальная: -горизонтальная:</p>	<p>100м²</p>	<p>1,57 0,7</p>	 <p>Вертикальная гидроизоляция для стен техподполья: $S_{\text{верт}} = P_{\text{фунд}} \cdot h_{\text{фунд}}$ $P_{\text{фунд}} = 31 \cdot 2 + 12,6 \cdot 2 = 87,2\text{м}$, (см. схему расположения элементов фундаментов Лист 4) $h_{\text{фунд}} = h_{\text{бл}} = 3 \cdot 0,6 = 1,8\text{м}$ $S_{\text{верт}} = 87,2 \cdot 1,8 = 157\text{м}^2$ Горизонтальная гидроизоляция по всей площади верха фундаментных блоков: $S_{\text{гориз}} = 0,5 \cdot (31 + 31 + 11,6 + 11,6 + 10,7 + 5,8 + 5,8) + 0,4 \cdot (30 + 5,6 + 5,6) = 53,75 + 16,48 = 70,23\text{м}^2$</p>
<p>3. Надземная часть</p>			

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
<p>10 Кладка наружных стен из кирпича $\delta=0,51\text{м}$</p>	<p>м^3</p>	<p>464,0 6</p>	<p>$V_{\text{клад}} = (S_{\text{стен}} - S_{\text{пр}}) \cdot 0,51\text{м}$ Периметр наружных стен в осях 1-6/А-В: $P_{\text{стен}} = 31,22 \cdot 2 + 12,82 \cdot 2 = 88\text{м}$ Высота стен $H_{\text{стен}}=10,8\text{м}$ Размеры фронтона по осям 1 и 6: $11,6 \times 2,8\text{м}$, $S_{\text{фрон}} = \frac{1}{2} \cdot 11,6 \cdot 2,8 = 16,24\text{м}^2$</p>  <p>Периметр наружных стен в осях 2-3/В-Г: $P_{\text{стен}} = 10,82 + 6,3 \cdot 2 = 23,42\text{м}$ Высота стен в осях 2-3/В-Г: $H_{\text{стен}}=2,7\text{м}$ Размеры фронтона гаража по осям 2 и 3: $6,2 \times 1,6\text{м}$, $S_{\text{фрон}} = \frac{1}{2} \cdot 6,2 \cdot 1,6 = 4,96\text{м}^2 \cdot 2 = 9,92\text{м}^2$</p>  <p>$S_{\text{стен}} = 88 \cdot 10,8 + 2,7 \cdot 24,42 + 4,96 \cdot 2 + 16,24 \cdot 2 = 1058,73\text{м}^2$ $S_{\text{пр}} = S_{\text{ок}} + S_{\text{дв}} + S_{\text{в}}$ Площадь окон $S_{\text{ок}} = 126\text{м}^2$ см. п.24; Площадь дверей $- S_{\text{дв}} = 3,6 + 10,08 = 13,68\text{м}^2$ см. п.25; Площадь ворот $- S_{\text{в}} = 9\text{м}^2$ см. п.26 настоящей таблицы. $V_{\text{стен}} = (1058,73 - 126 - 13,8 - 9) \cdot 0,51 = 464,06\text{м}^3$ $S_{\text{стен}} = 88 \cdot 10,8 + 2,7 \cdot 24,42 + 4,96 \cdot 2 + 16,24 \cdot 2 = 1058,73\text{м}^2$ $S_{\text{пр}} = S_{\text{ок}} + S_{\text{дв}} + S_{\text{в}}$ Площадь окон $S_{\text{ок}} = 126\text{м}^2$ см. п.24; Площадь дверей $- S_{\text{дв}} = 3,6 + 10,08 = 13,68\text{м}^2$ см. п.25; Площадь ворот $- S_{\text{в}} = 9\text{м}^2$ см. п.26 настоящей таблицы. $V_{\text{стен}} = (1058,73 - 126 - 13,8 - 9) \cdot 0,51 = 464,06\text{м}^3$</p>
<p>11 Кладка внутренних стен из</p>	<p>м^3</p>	<p>157</p>	<p>Внутренние стены толщиной 380мм по оси Б, 4 и 5. Высота стен $H_{\text{стен}}=10,8\text{м}$</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
кирпича $\delta=0,38\text{м}$			$V_{\text{стен}} = (S_{\text{стен}} - S_{\text{пр}}) \cdot 0,38\text{м}$ $S_{\text{стен}} = (30 + 5,6 + 5,6) \cdot 10,8 = 445\text{м}^2$ $S_{\text{пр}} = S_3 + S_5$ Площади дверей $S_{\text{дв}} = 12,6 + 18,9 = 31,5\text{м}^2$ – см. п.25; $V_{\text{стен}} = (445 - 31,5) \cdot 0,38 = 157,13\text{м}^3$ Внутренние стены толщиной 380мм по оси Б, 4 и 5. Высота стен $H_{\text{стен}}=10,8\text{м}$ $V_{\text{стен}} = (S_{\text{стен}} - S_{\text{пр}}) \cdot 0,38\text{м}$ $S_{\text{стен}} = (30 + 5,6 + 5,6) \cdot 10,8 = 445\text{м}^2$ $S_{\text{пр}} = S_3 + S_5$ Площади дверей $S_{\text{дв}} = 12,6 + 18,9 = 31,5\text{м}^2$ – см. п.25; $V_{\text{стен}} = (445 - 31,5) \cdot 0,38 = 157,13\text{м}^3$
12 Кладка внутренних стен из кирпича $\delta=0,25\text{м}$	м^3	5,52	Внутренние стены входного тамбура, помещение № 101. $V_{\text{стен}} = (S_{\text{стен}} - S_{\text{пр}}) \cdot 0,25\text{м}$ $S_{\text{стен}} = (6 + 1,78 + 1,78) \cdot 3,0 = 28,68\text{м}^2$ $S_{\text{пр}} = S_{\text{ок}} + S_{\text{дв}}$ Площадь окон $S_{\text{ок}} = 3,0\text{м}^2$ см. п.24; Площадь дверей – $S_{\text{дв}} = 3,6\text{м}^2$ см. п.25; $V_{\text{стен}} = (28,68 - 3,0 - 3,6) \cdot 0,25 = 5,52\text{м}^3$
13 «Укладка перемычек	100шт	3,4	3ПБ 16-37 – $N = 45$ шт, 1ПБ 10-1 – $N = 40$ шт, 3ПБ 18-8 – $N = 27$ шт, 2 ПБ 13-1 – $N = 81$ шт, 3ПБ 25-8 – $N = 14$ шт, 2 ПБ 25-3 – $N = 42$ шт, 2 ПБ 22-3 – $N = 80$ шт, 2 ПБ 17-2 – $N = 8$ шт, 1 ПГ 44-8 – $N = 3$ шт $N_{\text{общ}} = 340$ шт» [20]
14 Устройство перегородок - кирпичные $\delta=0,12\text{м}$	100м^2	5,56	<u>1 этаж</u> $S_{1\text{эт}} = (3,73 + 2,12 + 5,61 + 4,2 + 2 \cdot 2,45 + 3 \cdot 5,61 + 3,96 + 7,4 + 2 \cdot 1,65 + 3,69) \cdot 3,0 = 167,22\text{м}^2$ <u>2 этаж</u> $S_{2\text{эт}} = (5 \cdot 5,61 + 24,92 + 3 \cdot 3,69 + 3,06 + 4,2 + 2 \cdot 2,45) \cdot 3,0 = 219,42\text{м}^2$ <u>3 этаж</u> $S_{3\text{эт}} = S_{2\text{эт}} = 219,42\text{м}^2$ $S_{\text{дв}} = 8,82 + 41,58 = 50,4\text{м}^2$ (см. п. 25) Итого: $S_{\text{перег}} = 167,22 + 219,42 + 219,42 - 50,4 = 555,7\text{м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			<p><u>1 этаж</u> $S_{1\text{эт}} = (3,73 + 2,12 + 5,61 + 4,2 + 2 \cdot 2,45 + 3 \cdot 5,61 + 3,96 + 7,4 + 2 \cdot 1,65 + 3,69) \cdot 3,0 = 167,22\text{м}^2$</p> <p><u>2 этаж</u> $S_{2\text{эт}} = (5 \cdot 5,61 + 24,92 + 3 \cdot 3,69 + 3,06 + 4,2 + 2 \cdot 2,45) \cdot 3,0 = 219,42\text{м}^2$</p> <p><u>3 этаж</u> $S_{3\text{эт}} = S_{2\text{эт}} = 219,42\text{м}^2$ $S_{\text{дв}} = 8,82 + 41,58 = 50,4\text{м}^2$ (см. п. 25) Итого: $S_{\text{перег}} = 167,22 + 219,42 + 219,42 - 50,4 = 555,7\text{м}^2$</p>
- сантехнические		0,16	$S_{\text{перег}} = 0,93 \cdot 3 \cdot 4\text{шт} \cdot 3\text{эт} = 33,48\text{м}^2$ $S_{\text{дв}} = 17,64\text{м}^2$. (см. п. 25) $S_{\text{карк-пер}} = 33,48 - 17,64 = 15,84\text{м}^2$ $S_{\text{перег}} = 0,93 \cdot 3 \cdot 4\text{шт} \cdot 3\text{эт} = 33,48\text{м}^2$ $S_{\text{дв}} = 17,64\text{м}^2$. (см. п. 25) $S_{\text{карк-пер}} = 33,48 - 17,64 = 15,84\text{м}^2$
15 «Укладка плит перекрытия и покрытия»	100шт	1,66	Многопустотные плиты перекрытия, принятые по серии 1.141-1 ПК 60-12-8 – 31шт, ПК 60-15-8 – 128шт, ПК 63-12-8 – 3шт, ПК 63-15-8 – 4шт. Итого 166шт» [20]
16 Устройство лестничных площадок	100шт	0,05	Лестничные площадки по ГОСТ 9818-2015 ЛПФ 28.13-5 – 5шт Масса 1200кг
17 Устройство лестничных маршей	100шт	0,04	Лестничные марши по ГОСТ 9818-2015 ЛМФ 39.12.17-5 – 4шт Масса 1300кг
18 Устройство теплоизоляции стен (Минераловатные плиты + штукатурка)	100м ²	910	$S_{\text{утеп}} = \frac{V_{\text{нар}}^{\text{ст}}}{\delta_{\text{нар}}^{\text{ст}}}$ $S_{\text{утеп}} = \frac{464,04}{0,51} = 909,93\text{м}^2$
4. Кровля			
19 Устройство пароизоляции кровли	100м ²	4,04	Пароизоляция –1 слой Технониколь по плитам покрытия Площадь кровли корпуса в осях 1-6/А-В $S = 30 \cdot 11,6 = 348\text{м}^2$ Площадь кровли гаража в осях 2-3/В-Г $S_{\text{гараж}} = 9,6 \cdot 5,8 = 55,68\text{м}^2$ $S_{\text{пароиз}} = 348 + 55,68 = 403,7\text{м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
20 «Утепление кровли плитами из минеральной ваты»	100м ²	4,04	Утеплитель плиты минераловатные толщина 180мм $S_{\text{утеп}} = 403,7\text{м}^2$
21 Устройство стяжки кровли 20 мм	100м ²	4,04	Стяжка цементно-песчаная, толщиной 20 мм $S_{\text{ц.п.ст}} = 403,7\text{м}^2$
22 Установка стропил, мауэрлата, лежня, кобылок, обрешетки» [20] и других деревянных элементов	1м ³ древесины	18,54	См. спецификацию элементов стропильной крыши ГЧ лист 5 $V_{\text{строп}} = 6,01 + 0,9 = 6,91\text{м}^3$ $V_{\text{обреш}} = 3,71\text{м}^3$ $V_{\text{коб}} = 0,43\text{м}^3$ $V_{\text{мауэр}} = 1,58\text{м}^3$ $V_{\text{затяж}} = 1,85\text{м}^3$ $V_{\text{ст}} = 0,89\text{м}^3$ $V_{\text{подкос}} = 1,26\text{м}^3$ $V_{\text{леж}} = 0,68\text{м}^3$ $V_{\text{др}} = 0,351 + 0,197 + 0,12 + 0,558 = 1,226\text{м}^3$ Итого $V_{\text{древ}} = 6,91 + 3,71 + 0,43 + 1,58 + 1,85 + 0,89 + 1,26 + 0,68 + 1,226 = 18,54\text{м}^3$ См. спецификацию элементов стропильной крыши ГЧ лист 5 $V_{\text{строп}} = 6,01 + 0,9 = 6,91\text{м}^3$ $V_{\text{обреш}} = 3,71\text{м}^3$ $V_{\text{коб}} = 0,43\text{м}^3$ $V_{\text{мауэр}} = 1,58\text{м}^3$ $V_{\text{затяж}} = 1,85\text{м}^3$ $V_{\text{ст}} = 0,89\text{м}^3$ $V_{\text{подкос}} = 1,26\text{м}^3$ $V_{\text{леж}} = 0,68\text{м}^3$ $V_{\text{др}} = 0,351 + 0,197 + 0,12 + 0,558 = 1,226\text{м}^3$ Итого $V_{\text{древ}} = 6,91 + 3,71 + 0,43 + 1,58 + 1,85 + 0,89 + 1,26 + 0,68 + 1,226 = 18,54\text{м}^3$
23 Монтаж металлочерепицы	100м ²	5,06	См. спецификацию элементов стропильной крыши ГЧ лист 5
5. Окна и двери			
24 «Заполнение оконных проемов»	100м ²	1,26	ОК-1 – 22шт, размеры 1500×1000мм ОК-2 – 20шт, размеры 1500×1600мм ОК-3 – 14шт, размеры 1500×1800мм ОК-4 – 2шт, размеры 1500×1100мм ОК-5 – 3шт, размеры 1300×1100мм $S_{\text{ок.пр.}} < 2\text{м}^2 :$ $S_{\text{ок.пр.}} = 1,5 \cdot 1,0 \cdot 22 + 1,5 \cdot 1,1 \cdot 2 + 1,3 \cdot 1,0 \cdot 3 = 40,23\text{м}^2$ $S_{\text{ок.пр.}} > 2\text{м}^2 :$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			$S_{\text{ок.пр.}} = 1,5 \cdot 1,6 \cdot 20 + 1,5 \cdot 1,8 \cdot 14 = 85,8\text{м}^2$ $S_{\text{ок.пр.}}^{\text{общ}} = 126\text{м}^2 \gg [20]$
25 Заполнение дверных проемов	100м ²	1,17	<p><u>- Двери в наружных стенах толщиной 510мм</u> Двери № 1 – 1шт, размеры 2400×1500 $S_1 = 2,4 \cdot 1,5 = 3,6\text{м}^2$, Двери № 2 – 4шт, размеры 2100×1200 $S_2 = 2,1 \cdot 1,2 = 2,52\text{м}^2$, $S_{\text{общ}} = 2,52 \cdot 4 = 10,08\text{м}^2$.</p> <p><u>- Двери во внутренних стенах толщиной 380мм</u> Двери № 3 – 5шт, размеры 2100×1200 $S_3 = 2,1 \cdot 1,2 = 2,52\text{м}^2$, $S_{\text{общ}} = 2,52 \cdot 5 = 12,6\text{м}^2$.</p> <p>двери № 5 размеры 2100×900 (10шт) $S_5 = 2,1 \cdot 0,9 = 1,89\text{м}^2$, $S_{\text{общ}} = 1,89 \cdot 10 = 18,9\text{м}^2$.</p> <p><u>- Двери во внутренних стенах толщиной 250мм</u> Двери № 1 – 1шт, размеры 2400×1500 $S_{\text{дв}} = 2,4 \cdot 1,5 = 3,6\text{м}^2$.</p> <p><u>- Двери в перегородках из кирпича толщиной 120мм</u> Двери № 4 (6шт), размеры 2100×700 $S_4 = 2,1 \cdot 0,7 = 1,47\text{м}^2$, $S_{\text{общ}} = 1,47 \cdot 6 = 8,82\text{м}^2$.</p> <p>Двери № 5 (22шт), размеры 2100×900 $S_4 = 2,1 \cdot 0,9 = 1,89\text{м}^2$, $S_{\text{общ}} = 1,89 \cdot 22 = 41,58\text{м}^2$.</p> <p><u>- Двери в перегородках каркасно-передвижных (санузлы)</u> Двери № 4 (12шт), размеры 2100×700 $S_4 = 2,1 \cdot 0,7 = 1,47\text{м}^2$, $S_{\text{общ}} = 1,47 \cdot 12 = 17,64\text{м}^2$.</p> $S_{\text{двер}} = 3,6 + 10,08 + 12,6 + 18,9 + 3,6 + 8,82 + 41,58 + 17,64 = 116,7\text{м}^2$
26 Установка ворот	100м ²	0,09	Ворота ВМ ДН 2047.03.МЛ 3000×3000, количество – 1шт $S = 3,0 \cdot 3,0 = 9\text{м}^2$
6. Полы			
27 Устройство бетонного покрытия пола - $\delta = 25\text{мм}$	100м ²	0,56	тип пола 5, помещение № 113 (гараж) Покрытие - бетонное шлифованное из бетона класса В22,5 безыскровое $S_{\text{бет.пол}} = 55,6\text{м}^2$
- $\delta = 50\text{мм}$		3,32	тип пола 6, техподполье, Бетон класса В7,5 $S_{\text{бет.пол}} = 331,76\text{м}^2$
28 Устройство бетонной стяжки - $\delta = 55\text{мм}$	100м ²	7,89	тип пола 1, помещения № 101, 102, 110, 115, 201, 215, 301, 315 (Гамбур, вестибюль, ожидальная) Стяжка из легкого бетона ($\gamma=1000\text{-}1200\text{кг/м}^3$)

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			<p>M50 $\delta = 55\text{мм}$ $S_{\text{ст}} = 143,85\text{м}^2$ тип пола 3, Помещения № 105,106, 108, 109, 111, 112, 202-206, 209-214, 302-306, 309-314 (кабинеты) Стяжка из легкого бетона ($\gamma=1000-1200\text{кг/м}^3$) M50 $\delta = 55\text{мм}$ $S_{\text{ст}} = 645,45\text{м}^2$ $S_{\text{стяж}}^{\text{общ}} = 143,85 + 645,45 = 789,3\text{м}^2$ тип пола 1, помещения № 101, 102, 110, 115, 201, 215, 301, 315 (Тамбур, вестибюль, ожидальная) Стяжка из легкого бетона ($\gamma=1000-1200\text{кг/м}^3$) M50 $\delta = 55\text{мм}$ $S_{\text{ст}} = 143,85\text{м}^2$ тип пола 3, Помещения № 105,106, 108, 109, 111, 112, 202-206, 209-214, 302-306, 309-314 (кабинеты) Стяжка из легкого бетона ($\gamma=1000-1200\text{кг/м}^3$) M50 $\delta = 55\text{мм}$ $S_{\text{ст}} = 645,45\text{м}^2$ $S_{\text{стяж}}^{\text{общ}} = 143,85 + 645,45 = 789,3\text{м}^2$</p>
- $\delta = 30\text{мм}$		1,55	<p>тип пола 2, Помещения № 107,114, 201,207,208, 301,307, 308 (Санузлы, коридоры) Стяжка из легкого бетона ($\gamma=1000\text{кг/м}^3$) M50 $\delta = 30\text{мм}$ $S_{\text{ст}} = 154,91\text{м}^2$</p>
29 Устройство подстилающего слоя из бетона $\delta = 85\text{мм}$	1м^3	4,73	<p>тип пола 5, помещение № 113 (гараж) Подстилающий слой - бетон класса В7,5-В15 Помещение гаража № 113, $V_{\text{бетон.слой}} = 55,6 \cdot 0,085 = 4,73\text{м}^3$ тип пола 5, помещение № 113 (гараж) Подстилающий слой - бетон класса В7,5-В15 Помещение гаража № 113, $V_{\text{бетон.слой}} = 55,6 \cdot 0,085 = 4,73\text{м}^3$</p>
$\delta = 100\text{мм}$		33,2	<p>тип пола 6, техподполье Бетонный подстилающий слой из бетона не ниже В22,5 $\delta = 100\text{мм}$ $V_{\text{бетон.слой}} = 331,76 \cdot 0,1 = 33,2\text{м}^3$ тип пола 6, техподполье Бетонный подстилающий слой из бетона не ниже В22,5 $\delta = 100\text{мм}$ $V_{\text{бетон.слой}} = 331,76 \cdot 0,1 = 33,2\text{м}^3$</p>
30 Устройство гидроизоляции пола	100м^2	5,43	<p>тип пола 2, Помещения № 107,114, 201,207,208, 301,307, 308 (Санузлы, коридоры)</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			<p>Гидроизол 2 слоя $S_{\text{гидр}} = 154,91\text{м}^2$ тип пола 5, помещение № 113 (гараж) Гидроизоляция - 2слоя гидроизола на битумной мастике $\delta = 5\text{мм}$ $S_{\text{гидроиз}} = 55,6\text{м}^2$ тип пола 6, техподполье Гидроизоляция наплавляемая битумно-полимерная $S_{\text{гидроиз}} = 331,76\text{м}^2$ $S_{\text{гидр}}^{\text{общ}} = 154,91 + 55,6 + 331,76 = 542,27\text{м}^2$ тип пола 2, Помещения № 107,114, 201,207,208, 301,307, 308 (Санузлы, коридоры) Гидроизол 2 слоя $S_{\text{гидр}} = 154,91\text{м}^2$ тип пола 5, помещение № 113 (гараж) Гидроизоляция - 2слоя гидроизола на битумной мастике $\delta = 5\text{мм}$ $S_{\text{гидроиз}} = 55,6\text{м}^2$ тип пола 6, техподполье Гидроизоляция наплавляемая битумно-полимерная $S_{\text{гидроиз}} = 331,76\text{м}^2$ $S_{\text{гидр}}^{\text{общ}} = 154,91 + 55,6 + 331,76 = 542,27\text{м}^2$</p>
31 Устройство цементно-песчаной стяжки - $\delta = 30\text{мм}$	100м ²	1,55	<p>тип пола 2, Помещения № 107,114, 201,207,208, 301,307, 308 (Санузлы, коридоры) $\delta = 30\text{мм}$ $S_{\text{ст}} = 154,91\text{м}^2$</p>
- $\delta = 20\text{мм}$		6,45	<p>тип пола 3, кабинеты, Помещения № 105,106, 108, 109, 111, 112, 202-206, 209-214, 302-306, 309-314 $\delta = 20\text{мм}$ $S_{\text{ст}} = 645,45\text{м}^2$</p>
- $\delta = 15\text{мм}$		0,56	<p>тип пола 5, помещение № 113 (гараж) $\delta = 15\text{мм}$ $S_{\text{ц/п. стяж}} = 55,6\text{м}^2$</p>
32 Устройство покрытий полов – из керамических плиток	100м ²	1,55	<p>тип пола 2, помещения № 107,114, 201,207,208, 301,307, 308 (санузлы, коридоры) Керамическая плитка на цементно-песчаном растворе с нескользящей поверхностью ГОСТ 6787-2001 $\delta = 20\text{мм}$ $S_{\text{кер}} = 154,91\text{м}^2$</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
– керамогранита		1,44	тип пола 1, помещения № 101, 102, 110, 115, 201, 215, 301, 315 (Тамбур, вестибюль, ожидальная) Керамогранит на цементно-песчаном растворе по ГОСТ 6787-2001 $\delta = 25\text{мм}$ $S_{\text{кер}} = 143,85\text{м}^2$ $S_{\text{общ кер}} = 143,85 + 154,91 = 298,76\text{м}^2$ тип пола 1, помещения № 101, 102, 110, 115, 201, 215, 301, 315 (Тамбур, вестибюль, ожидальная) Керамогранит на цементно-песчаном растворе по ГОСТ 6787-2001 $\delta = 25\text{мм}$ $S_{\text{кер}} = 143,85\text{м}^2$ $S_{\text{общ кер}} = 143,85 + 154,91 = 298,76\text{м}^2$
33 Устройство покрытия линолеумом	100м ²	6,45	тип пола 3, помещения № 105,106, 108, 109, 111, 112, 202-206, 209-214, 302-306, 309-314 (кабинеты) Линолеум ПВХ коммерческий типа «Tarkett» $S_{\text{лин}} = 645,45\text{м}^2$ тип пола 3, помещения № 105,106, 108, 109, 111, 112, 202-206, 209-214, 302-306, 309-314 (кабинеты) Линолеум ПВХ коммерческий типа «Tarkett» $S_{\text{лин}} = 645,45\text{м}^2$
34 Укладка лаг по плитам перекрытия	100м ²	0,45	Помещение актового зала № 104, Лага деревянная сечением 100×40 с шагом 500мм $S_{\text{пола}} = 45\text{м}^2$
35 Устройство полов дощатых	100м ²	0,45	тип пола 4, помещение № 104 (актовый зал), доска шпунтованная ДП-35 28 $S_{\text{пола}} = 45\text{м}^2$
7.Отделочные работы			
36 Облицовка цоколя клинкерной плиткой	100м ²	1,0	$S_{\text{облиц}} = P \cdot h_{\text{облиц}}$ Периметр наружных стен: $P = 31,22 + 12,72 \cdot 2 + 2,8 + 17,6 + 6,3 \cdot 2 + 10,82 = 100\text{м}$ $S_{\text{облиц}} = 100 \cdot 1 = 100\text{м}^2$
37 Оштукатуривание стен – наружных изнутри	100м ²	9,10	$S_{\text{стен}} = (1058,73 - 126 - 13,8 - 9) = 909,93\text{м}^2$ (из п. 10)
– внутренних	100м ²	8,71	$S_{\text{стен}380} = (445 - 31,5) \cdot 2 = 827\text{м}^2$ (из п. 11) $S_{\text{стен}250} = (28,68 - 3,0 - 3,6) \cdot 2 = 44,16\text{м}^2$ (из п. 12) $S_{\text{стен}} = 827 + 44,16 = 871,16\text{м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
– перегородок	100м ²	11,23	$S_{\text{перег}} = 561,54 \cdot 2 = 1123\text{м}^2$ (из п. 14)
38 Оштукатуривание потолков	100м ²	4,11	$S_{\text{штук}}^{\text{пот}} = S_{1\text{эт}}^{\text{пом}} + S_{2\text{эт}}^{\text{пом}} + S_{3\text{эт}}^{\text{пом}}$ $S_{1\text{эт}}^{\text{пом}} = 9,79 + 41,1 + 14,14 + 7,65 + 12,03 + 55,58 + 9,7 = 150,0\text{м}^2$ $S_{2\text{эт}}^{\text{пом}} = S_{3\text{эт}}^{\text{пом}} = 44,86 + 12,03 + 9,7 + 13,13 + 3,67 + 15,2 + 32,03 = 130,62\text{м}^2$ $S_{\text{штук}}^{\text{пот}} = 150 + 130,62 \cdot 2 = 411,24\text{м}^2$
38 Оштукатуривание потолков	100м ²	4,11	$S_{\text{штук}}^{\text{пот}} = S_{1\text{эт}}^{\text{пом}} + S_{2\text{эт}}^{\text{пом}} + S_{3\text{эт}}^{\text{пом}}$ $S_{1\text{эт}}^{\text{пом}} = 9,79 + 41,1 + 14,14 + 7,65 + 12,03 + 55,58 + 9,7 = 150,0\text{м}^2$ $S_{2\text{эт}}^{\text{пом}} = S_{3\text{эт}}^{\text{пом}} = 44,86 + 12,03 + 9,7 + 13,13 + 3,67 + 15,2 + 32,03 = 130,62\text{м}^2$ $S_{\text{штук}}^{\text{пот}} = 150 + 130,62 \cdot 2 = 411,24\text{м}^2$
39 Монтаж натяжных потолков	100м ²	5,68	$S_{\text{нат.пот}}^{\text{пот}} = S_{1\text{эт}}^{\text{нат.пот}} + S_{2\text{эт}}^{\text{нат.пот}} + S_{3\text{эт}}^{\text{нат.пот}}$ $S_{1\text{эт}}^{\text{нат.пот}} = 45,1 + 50,49 + 31,98 + 33,53 + 12,96 + 13,47 + 25,77 = 213,3\text{м}^2$ $S_{2\text{эт}}^{\text{нат.пот}} = S_{3\text{эт}}^{\text{нат.пот}} = 35,15 + 27,82 + 23,66 + 24,91 + 21,03 + 26,38 + 18,3 = 177,25\text{м}^2$ $S_{\text{нат.пот}}^{\text{пот}} = 213,3 + 177,25 \cdot 2 = 567,8\text{м}^2$ $S_{\text{нат.пот}}^{\text{пот}} = S_{1\text{эт}}^{\text{нат.пот}} + S_{2\text{эт}}^{\text{нат.пот}} + S_{3\text{эт}}^{\text{нат.пот}}$ $S_{1\text{эт}}^{\text{нат.пот}} = 45,1 + 50,49 + 31,98 + 33,53 + 12,96 + 13,47 + 25,77 = 213,3\text{м}^2$ $S_{2\text{эт}}^{\text{нат.пот}} = S_{3\text{эт}}^{\text{нат.пот}} = 35,15 + 27,82 + 23,66 + 24,91 + 21,03 + 26,38 + 18,3 = 177,25\text{м}^2$ $S_{\text{нат.пот}}^{\text{пот}} = 213,3 + 177,25 \cdot 2 = 567,8\text{м}^2$
40 «Облицовка стен плиткой	100м ²	2,64	<p>Площадь стен одного санузла с 1 по 3 этаж:</p> $S_{1-3} = (6,3 \cdot 2 + 4,17 \cdot 4) \cdot 3 = 87,84 \text{ м}^2$ $S_{\text{плит}} = 87,84 \cdot 3 = 263,5 \text{ м}^2$
41 Окраска вододисперсионными составами улучшенная стен	100м ²	26,4	$S_{\text{окр}} = S_{\text{штук}}^{\text{стен}} - S_{\text{плит}}$ $S_{\text{окр}} = 2904 - 263,5 = 2640,5 \text{ м}^2$
42 Окраска вододисперсионными составами улучшенная потолков» [20]	100м ²	4,11	$S_{\text{окр}}^{\text{пот}} = S_{\text{штук}}^{\text{пот}} = 411,24 \text{ м}^2$
8. Благоустройство			
43 «Устройство отмостки асфальтобетонной	100м ²	1,0	$S_{\text{отм}} = P_{\text{зд}} \cdot 1\text{м}$ <p>Периметр наружных стен здания:</p> $P_{\text{зд}} = 31,22 + 12,72 \cdot 2 + 2,8 + 17,6 + 6,3 \cdot 2 + 10,82 = 100\text{м}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			$S_{отм} = 100 \cdot 1 = 100 \text{ м}^2$
44 Устройство покрытий тротуаров, парковки из литой асфальтобетонной смеси	100м ²	24,62	$S_{асф} = 2462\text{м}^2$ (см. СПОЗУ лист 1 ГЧ ВКР)
45 Посадка деревьев	шт	179	Количество посадочных мест N =179шт
46 Подготовка почвы для газона	100м ²	10,28	$S_{газ} = 1028 \text{ м}^2$
47 Посадка газона» [20]	100м ²	10,28	$S_{газ} = 1028 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

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

«Работы»			Изделия, конструкции и материалы				
Наименование работ	Ед. изм	Количество	Наименование элемента	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на весь объем работ» [20]	
1	2	3	4	5	6	7	
1 «Устройство песчаного основания под сборный ленточный фундамент	м ³	23,2	песок для строительных работ природный» [20]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{23,2}{34,8}$	
2 Укладка плит фундаментных	шт	48	Плиты фундаментные весом до 1,5т «ФЛ 16.12-3 – 2шт; m=1,215т	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,215}$	$\frac{2}{2,43}$	
				ФЛ 16.30-3 – 45шт, m=2,71т	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,71}$	$\frac{45}{121,95}$
					ФЛ 16.24-3 – 1шт, m=2,47т Итого плит: 48шт	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,47}$
3 «Укладка блоков фундаментных	шт	207	Блоки фундаментные весом до 0,5т ФБС 8.4.6 – 3шт; m=0,43т	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,43}$	$\frac{3}{1,29}$	
				ФБС 24.5.6п – 117шт, m=1,22т	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,22}$	$\frac{117}{142,74}$
					ФБС 12.5.6п – 12шт, m=0,79т	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,79}$
				ФБС 24.4.6п – 48шт, m=0,98т	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,98}$	$\frac{48}{47,04}$
				ФБС 12.4.6п – 9шт, m=0,48т	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,48}$	$\frac{9}{4,32}$
				ФБС 8.5.6 – 18шт, m=0,565т» [20] Итого блоков: 207шт	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,565}$	$\frac{18}{10,17}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
4 Устройство обмазочной гидроизоляции фундаментов	100м ²	2,27	Битумно-полимерный состав	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{227}{1,135}$
5 «Кладка наружных стен из кирпича δ=0,51м	м ³	464,06	Кирпич (на 1м ³ кладки 400 шт кирпича)	$\frac{м^3}{шт/т}$	$\frac{1; 400}{1,9}$	$\frac{464; 185600}{881,6}$
			Раствор (на 1м ³ кладки 0,26 м ³ раствора)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{120,64}{217,2}$
6 Кладка внутренних стен из кирпича δ=0,38м, δ=0,25м,	м ³	162,52	Кирпич (на 1м ³ кладки 400 шт кирпича)	$\frac{м^3}{шт/т}$	$\frac{1; 400}{1,9}$	$\frac{162,52; 65008}{308,78}$
			Раствор (на 1м ³ кладки 0,26 м ³ раствора» [20]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{42,26}{76,0}$
7 «Устройство перегородок - из кирпича	100м ²	5,56	Кирпич (на 1м ² перегородок 50 шт кирпича) $V = 50 \cdot 556 = 27800$ шт $V = \frac{27800}{400} = 69,5$ м ³	$\frac{м^3}{шт/т}$	$\frac{1; 400}{1,9}$	$\frac{69,5; 28700}{132,05}$
			Раствор М 50 (на 1м ² перегородок 0,023 м ³ раствора)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{12,79}{23,02}$ » [20]
- сантехнически х		0,16	Перегородки из ламинированной плиты (ЛДСП) для санузлов	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{16}{0,24}$
8 «Укладка перемычек	шт	45	ЗПБ 16-37	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,102}$	$\frac{45}{4,59}$
		40	1ПБ 10-1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{40}{0,8}$
		27	ЗПБ 18-8	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,119}$	$\frac{27}{3,2}$
		81	2 ПБ 13-1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{81}{4,37}$
		14	ЗПБ 25-8	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,162}$	$\frac{144}{2,27}$
		42	2 ПБ 25-3» [20]	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,103}$	$\frac{42}{4,33}$
		80	2 ПБ 22-3	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,092}$	$\frac{80}{7,36}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
		8	2 ПБ 17-2	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,071}$	$\frac{8}{0,57}$
		3	1 ПГ 44-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,484}$	$\frac{3}{1,45}$
9 «Укладка плит перекрытия и покрытия»	шт	31	ПК 60-12-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,1}$	$\frac{31}{65,1}$
		128	ПК 60-15-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,8}$	$\frac{128}{358,4}$
		3	ПК 63-12-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{3}{6,6}$
		4	ПК 63-15-8» [20]	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,95}$	$\frac{4}{11,8}$
10 Устройство лестничных площадок	шт	5	Лестничные площадки по ГОСТ 9818-2015 ЛПФ 28.13-5	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{5}{6,0}$
11 Устройство лестничных маршей	шт	4	Лестничные марши по ГОСТ 9818-2015 ЛМФ 39.12.17-5	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{4}{5,2}$
12 «Устройство наружной теплоизоляции стен»	100м ²	9,10	Плиты теплоизоляционные минераловатные $\delta=0,1\text{м}, \gamma=145\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,145}$	$\frac{91,0}{13,2}$
			Декоративная штукатурка Церезит	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{910}{9,1}$
			Клей универсальный	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{910}{5,46}$
13 Устройство пароизоляции кровли	100м ²	4,04	Пароизоляция	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{404}{0,404}$
14 Утепление кровли плитами из минеральной ваты	100м ²	4,04	Плиты теплоизоляционные минераловатные $\delta=180\text{мм}, \gamma=115\text{кг/м}^3$ » [20]	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,115}$	$\frac{72,7}{8,36}$
15 «Устройство стяжки кровли»	100м ²	4,04	Раствор готовый для стяжки $\delta=30\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{12,12}{21,8}$ » [20]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
16 «Установка стропил, мауэрлата, стоек, кобылок, обрешетки и других деревянных элементов крыши	1м ³ древесины	18,54	Пиломатериалы хвойных пород 1,2 сорт	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{18,54}{11,12}$
17 Монтаж металлочерепицы	100м ²	5,06	Металлочерепица классик 0,5 Satin RAL 3011 коричнево-красный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{506}{2,24}$
18 Заполнение оконных проемов» [20]	100м ²	1,26	Окна из ПВХ профилей по ГОСТ 30674-99 (таблица А.4, Приложение А)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{126}{5,04}$
19 Заполнение дверных проемов	100м ²	1,17	Двери наружные по ГОСТ 23747-2015 Двери внутренние по ГОСТ 475-2016 (таблица А.4, Приложение А)	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,0419}$	$\frac{61}{2,56}$
19 Заполнение дверных проемов	100м ²	1,17	Двери наружные по ГОСТ 23747-2015 Двери внутренние по ГОСТ 475-2016 (таблица А.4, Приложение А)	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,0419}$	$\frac{61}{2,56}$
20 Заполнение проемов ворот	100м ²	0,09	Ворота металлические по ГОСТ 31174-2017	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{9,0}{0,27}$
21 Устройство бетонной стяжки	100м ²	7,89	легкий бетон (γ=1000-1200кг/м ³) М50 δ = 55мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{43,4}{52,1}$
		1,55	легкий бетон (γ=1000кг/м ³) М50 δ = 30мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,0}$	$\frac{4,65}{4,65}$
21 Устройство бетонной стяжки	100м ²	7,89	легкий бетон (γ=1000-1200кг/м ³) М50 δ = 55мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{43,4}{52,1}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
		1,55	легкий бетон ($\gamma=1000\text{кг/м}^3$) М50 $\delta = 30\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,0}$	$\frac{4,65}{4,65}$
22 Устройство подстилающих слоев бетонных	1м ³	4,73	бетон класса В7,5-В15 $\delta = 85\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{4,73}{11,8}$
		33,2	Бетон класса не ниже В22,5 $\delta = 100\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{33,2}{83}$
23 Устройство гидроизоляции пола	100м ²	5,43	Гидроизол 2 слоя	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{543}{1,63}$
24 Устройство цементно-песчаной стяжки	100м ²	1,55	Раствор готовый цементный $\delta = 30\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{4,65}{8,37}$
		6,45	Раствор готовый цементный $\delta = 20\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{12,9}{23,22}$
		0,56	Раствор готовый цементный $\delta = 15\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{0,84}{1,51}$
24 Устройство цементно-песчаной стяжки	100м ²	1,55	Раствор готовый цементный $\delta = 30\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{4,65}{8,37}$
		6,45	Раствор готовый цементный $\delta = 20\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{12,9}{23,22}$
		0,56	Раствор готовый цементный $\delta = 15\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{0,84}{1,51}$
25 Устройство бетонного покрытия пола	100м ²	0,56	бетон класса В22,5 $\delta = 25\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{1,4}{3,5}$
		3,32	Бетон класса В7,5 $\delta = 50\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{16,6}{41,5}$
26 «Устройство покрытий полов из керамических плиток	100м ²	2,99	Керамогранитные плиты размером 600×600мм на цементно-песчаном растворе»[20] по ГОСТ 6787-2001	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{144}{1,44}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
			Керамическая плитка на цементно-песчаном растворе с нескользящей поверхностью ГОСТ 6787-2001 $\delta = 20\text{мм}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{155}{2,48}$
27 Устройство покрытия линолеумом	100м ²	6,45	Линолеум ПВХ коммерческий типа «Tarkett»	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{645}{3,22}$
27 Устройство покрытия линолеумом	100м ²	6,45	Линолеум ПВХ коммерческий типа «Tarkett»	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{645}{3,22}$
28 Устройство полов дощатых	100м ²	0,45	Доска шпунтованная ДП-35 28	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0168}$	$\frac{45}{0,76}$
28 Устройство полов дощатых	100м ²	0,45	Доска шпунтованная ДП-35 28	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0168}$	$\frac{45}{0,76}$
27 Облицовка цоколя	100м ²	1,0	Клинкерная фасадная плитка Stroeher Zeitlos 353 eisenrost, арт. 7470	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{100}{2,5}$
28 Оштукатуривание стен и перегородок	100м ²	2904	Штукатурка механизированная гипсовая Волма Гипс-актив 30 кг	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{2904}{29,04}$
29 Оштукатуривание потолков	100м ²	4,11	Штукатурка механизированная гипсовая Волма Гипс-актив 30 кг	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{411}{4,11}$
30 Монтаж натяжных потолков	100м ²	5,68	Полотно натяжного потолка с бортиком из ПВХ (гарпун)	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{568}{0,56}$
31 «Облицовка стен плиткой»	100м ²	2,64	Плитка керамическая глазурованная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0153}$	$\frac{264}{4,04}$
			Раствор $\delta = 15\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{3,96}{7,13}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
32 Окраска стен	100м ²	26,04	Водоэмульсионная краска Movatex EXTRA для стен и потолков» [20]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{2604}{1,3}$
33 Окраска потолков	100м ²	4,11	Водоэмульсионная краска Movatex EXTRA для стен и потолков	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{411}{0,21}$
34 «Устройство отмостки асфальтобетонной смеси	100 м ²	1,0	Асфальтобетонная смесь $\delta = 30мм$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{3,0}{6,9}$
35 Устройство покрытий тротуаров, парковки из литой асфальтобетонной смеси	100м ²	24,62	Асфальтобетонная смесь $\delta = 50мм$ » [20]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{123,1}{283,13}$

Продолжение Приложения В

«Расчет параметров самоходного крана на пневмоходу.

Определение грузоподъемности крана по формуле В1:

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

где $Q_э = 2,95$ т – наибольшая масса монтажного элемента;

$Q_{пр} = 0,012$ т – масса монтажных приспособлений;

$Q_{гр} = 0,0182$ т – масса грузозахватного устройства» [20].

$$Q_k = 2,95 + 0,012 + 0,0182 = 2,98\text{т}$$

«Грузоподъемность крана считаем с учетом запаса в 20% по формуле В.2:

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot Q_k \text{» [20]} \quad (B.2)$$

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot 2,98 = 3,58\text{т}$$

«Высота подъема крюка по формуле В.3:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{ст}, \quad (B.3)$$

где h_0 – высота возводимого здания от уровня крана;

$h_з$ – запас по высоте для безопасного монтажа, $h_з = 1 \div 2,5$ м;

$h_э$ – высота монтируемого элемента самого удаленного по высоте,

$h_э = 0,22$ м;

$h_{ст}$ – высота строповки, $h_{ст} = 3,5$ м» [20].

$$H_k = 10,6 + 1 + 0,22 + 3,5 = 15,32\text{м}$$

Продолжение Приложения В

«Оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту по формуле В.4:

$$tg\alpha = \frac{2(h_{ст}+h_n)}{b_1+2S} \quad (B.4)$$

где $h_{ст}$ – высота строповки, м;

h_n – длина грузового полиспаста крана, ориентировочно принимают от 2 до 5 м;

b_1 – длина или ширина сборного элемента, м;

S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы (~1,5 м) или от края элемента до оси стрелы» [20].

$$tg\alpha = \frac{2(3,5+3)}{6,0+2\cdot 1,5} = 1,44.$$

«Длина стрелы L_c по формуле В.5:

$$L_c = \frac{H_k+h_n-h_c}{\sin\alpha} \quad (B.5)$$
$$L_c = \frac{15,32 + 3,0 - 1,5}{0,819} = 20,53\text{ м}$$

«Вылет крюка L_k по формуле В.6:

$$L_k = L_c \cdot \cos\alpha + d, \text{ м}, \quad (B.6)$$

где d – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана (~1,5 м)» [20].

$$L_k = 20,53 \cdot 0,574 + 1,5 = 13,28\text{ м}$$

Продолжение Приложения В

При монтаже крайних плит покрытия необходимо поворачивать стрелу в горизонтальной плоскости.

«Определяем угол поворота стрелы в горизонтальной плоскости по формуле В.7:

$$tg\varphi = \frac{D}{L_{\kappa}}, \quad (\text{В.7})$$

где D – горизонтальная проекция отрезка от оси пролета здания до центра тяжести установленного элемента, м;

L_{κ} – вылет крюка, вычисленный ранее, м» [20].

$$D = \frac{L_{\text{зд}}}{2} - \frac{L_{\text{пл}}}{2}, \quad (\text{В.8})$$

$$D = \frac{30}{2} - \frac{1,5}{2} = 14,25\text{м},$$

$$tg\varphi = \frac{14,25}{13,28} = 1,073, \quad \varphi = 47^{\circ}.$$

«Определяем проекцию на горизонтальную плоскость длины стрелы крана в повернутом положении по формуле В.9:

$$L'_{c.\varphi} = \frac{L_{\kappa}}{\cos\varphi} - d \quad (\text{В.9})$$

$$L'_{c.\varphi} = \frac{13,28}{\cos 47^{\circ}} - 1,5 = 17,97\text{м}$$

Определяем угол наклона стрелы к горизонту в новом, повернутом положении по формуле В.10, град:

$$tg\alpha_{\varphi} = \frac{H_{\kappa} - h_c + h_n}{L'_{c.\varphi}}, \quad (\text{В.10})$$

Продолжение Приложения В

где α_φ – угол наклона стрелы к горизонту в новом, повернутом положении, град» [20].

$$tg\alpha_\varphi = \frac{15,32-1,5+3}{17,97} = 0,936, \alpha_\varphi = 43^\circ$$

«Определяем наибольшую длину стрелы крана при монтаже крайней плиты покрытия по формуле В.11, м:

$$L_{c.\varphi} = \frac{L_{c.\varphi}}{\cos\alpha_\varphi} \gg [20] \quad (B.11)$$

$$L_{c.\varphi} = \frac{17,97}{\cos 43^\circ} = 24,57\text{м}$$

«Вылет крюка в повернутом положении по формуле В.12, м:

$$L_{к.\varphi} = L'_{c.\varphi} + d \gg [20] \quad (B.12)$$

$$L_{к.\varphi} = 17,97 + 1,5 = 19,47\text{м}$$

По полученным расчётным характеристикам подбираем наиболее оптимальный вариант, учитывая необходимость монтажа наиболее отдаленных элементов. Принимаем автомобильный кран Ивановец КС 35715-10, $l_{стр}=23\text{м}$, $Q_{max}=16\text{т}$.

Выполним проверку подобранного крана по формулам В.13, В.14:

$$\ll M_{гр.кр} > M_{max} \quad (B.13)$$

$$M_{max} = Q_{расч} \cdot L, \quad (B.14)$$

где L – максимальный расчетный вылет стрелы крана, м» [20].

Продолжение Приложения В

$$M_{max} = 3,58 \cdot 19,47 = 69,7\text{тм}$$

$$M_{гр.кр} = 73\text{тм} > M_{max} = 69,7\text{тм}$$

Значит подобранный кран проходит данную проверку.

Таблица В.3 – Технические характеристики башенного крана КБ-473-02

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение» [18]	Ко-л-во, шт
1	2	3	4	5
Экскаватор	LEIBNE RR R-900	«Мощность 50 кВт, Масса 16 т; максимальный радиус копания 8,8м; Максимальная высота выгрузки 5,5м; Объем ковша 0,32м ³	Разработка грунта в котловане» [20]	1
Автосамосвал	МАЗ-503А	Вместимость кузова 3,9/8 м ³ /т Погрузочная высота, 2,42м Скорость движения В грузе 25 км/ч	Перевозка грунта	5
«Бульдозер	ДЗ-18	Мощность 80 кВт, Базовый трактор Т-100МП, Масса 13,86 т, отвал поворотный	Срезка растительного слоя и планировка» [20]	1
Самоходный каток	ДУ-18	Масса 10т, Ширина уплотняемой полосы 1,8м	Уплотнение грунта	1
Автокран	Ивановец КС3571 5-10	Длина стрелы 9...23м, Грузоподъемность максимальная 16т, Вылет стрелы 21м, Максимальная высота подъема 22,72м	Монтаж фундаментов, плит, перемычек, подъем кирпича, раствора	1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5
Трансформатор сварочный	ТД-500	Мощность 32кВ·А	Сварка закладных деталей, анкеровка плит	1
Асфальтоукладчик	ДС-1		Благоустройство	1
«Передвижной компрессор	ПКС5,25	Мощность 33кВт	Выработка сжатого воздуха	2
Штукатурная станция	Воевода С3	Мощность 5,5кВт	Оштукатуривание стен	4
Оборудование для битумных мастик - ручной гудронатор	Дуга И1	Производительность 9л/мин Мощность 2,2кВт Масса брутто 66кг	Нанесение битумных мастик» [20]	2

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Ведомость затрат труда и машинного времени по ГЭСН 81-02-2020

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Нормы времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-ч.	маш-ч.	объем работ	чел-дн.	маш-см.» [23]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Земляные работы								
1 «Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ²	01-01-036-02	0,25	0,25	1,99	-	0,06	Машинист бр.-1
2 Разработка грунта в котлованах экскаватором с ковшом 0,65м ³ – навывет	1000 м ³	01-01-010-25	5.38	11.35	0.518	0.35	0.73	Машинист, бр - 1
– с погрузкой		01-01-013-25	4.69	13.26	0.798	0.47	1.32	Машинист, бр - 1
3 Ручная зачистка грунта	100 м ³	01-02-056-01	162	-	0.53	10.73	-	Землекоп 4 р -1, 2р - 1
4 Уплотнение грунта катками	1000 м ³	01-02-003-02	-	13,6	0,115	-	0,20	Машинист, 6 р. -1
5 Обратная засыпка бульдозером	1000м ³	01-01-033-01	-	7.6	0.518	-	0.49	Машинист, 6 р. -1 чел.» [21]
II. Основания и фундаменты								
6 Устройство песчаного основания под сборный ленточный фундамент	1 м ³	08-01-002-01	0.78	0.07	23.2	2.26	0.20	Дорожные рабочие 3р.-2
7.1 Укладка плит и блоков фундаментных (до 0,5т)	100шт	07-01-001-01	72.37	23.38	0.03	0.27	0.09	Монтажник 4 р. -1ч, 3 р. – 1, 2р.-1, Машинист, 6 р. -1 чел.

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7.2 «Укладка плит и блоков фундаментных (до 1,5т)	100шт	07-01-001-02	91.58	31.26	2.06	23.58	8.05	Монтажник 4 р. -1ч, 3 р. – 1, 2р.-1, Машинист, 6 р. -1 чел.
7.3 Укладка плит и блоков фундаментных (до 3,5т)	100шт	07-01-001-03	134.3 1	43.81	0.46	7.72	2.52	Монтажник 4 р. -1ч, 3 р. – 1, 2р.-1, Машинист, 6 р. -1 чел.» [21]
8 Гидроизоляция ленточного сборного фундамента: -вертикальная:	100 м ²	08-01-003-07	21.2	-	1.57	4.16	-	Изолировщик 4р-1, 3р-1, 2р.-1
-горизонтальная:		08-01-003-01	38.2	-	0.7	3.34	-	
III. Надземная часть								
«9 Кладка наружных стен из кирпича 510мм	м ³	08-02-001-01	5.40	0.40	464.06	313.24	23.20	Каменщик 4р. -1 чел, 2р-1чел.
10 Кладка внутренних стен из кирпича 380мм, 250мм	м ³	08-02-001-07	5.21	0.40	162.52	105.8 4	8.13	Каменщик 4р. -1 чел, 2р-1чел.
11 Укладка перемычек массой до 0,3т	100шт	07-05-007-10	17.61	9.08	3.37	7.42	3.82	Каменщик 4р. -1, 3р. -1, 2р. -1 Машинист 6р.-1 чел
до 1т		07-05-021-013	159.4 6	31.77	0.03	0.60	0.12	
12 Устройство перегородок - кирпичных	100 м ²	08-02-002-03	170.1 7	4.11	5.56	118.27	2.86	Каменщик 4р. -1 чел, 2р-1чел. Плотник 4р. -1 чел, 2р-1чел.
- сантехнических из ЛДСП		10-01-015-01	88.9	-	0.16	1.78	-	
13 Укладка плит перекрытия и покрытия	100шт	07-01-006-06	223.1 1	31.98	1.66	46.30	6.64	Монтажник 4 р. -1ч, 3 р. – 2, 2р.-1, Машинист, 6 р. -1 чел.
14 Устройство лестничных площадок» [21]	100шт	07-01-047-01	208.2 5	54.55	0.05	1.30	0.34	Монтажник 4 р. -2, 3 р. – 1, 2р.-1, Машинист, 6 р. -1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«15 Устройство лестничных маршей	100шт	07-01-047-03	347.4 8	82.25	0.04	1.74	0.41	Монтажник 4 р. -2, 3 р. – 1, 2р.-1, Машинист, 6 р. -1 чел.» [21]
16 Устройство теплоизоляции стен (Минераловатные плиты + штукатурка)	100м ²	15-01-080-02	361.1 7	17.18	9.10	410.8 3	19.54	термоизолировщик 4 р. -1 чел., 3р-1, 2р-1
IV. Кровля								
«17.1 Устройство пароизоляции кровли	100м ²	12-01-015-03	7.84	0.13	4.04	3.96	0.07	Изолировщик 4р-1 чел., 2р-1чел.
17.2 Утепление кровли плитами из минваты	100м ²	12-01-013-03	45.54	0.55	4.04	23.00	0.28	Изолировщик 4р-1 чел., 2р-1чел.
17.3 Устройство стяжки кровли δ=20мм	100м ²	12-01-017-01+5*(12-01-017-02)	32.22	2.09	4.04	16.27	1.06	Изолировщик 4р-1 чел., 3р-1чел.» [37]
18 Сборка кровли: установка стропил, мауэрлата, лежня, кобылок, обрешетки и других деревянных элементов, покрытие кровли металлочерепицей	100м ²	10-02-035-01	58.01	0.63	5.06	36.69	0.40	Плотник 4р- 1 чел, 2 р-1 ч
V. Окна, двери, ворота								
«19.1 Заполнение оконных проемов (S<2м ²)	100м ²	10-01-034-03	216.0 8	1.76	0.4023	10.87	0.09	Плотник 4р- 1 чел, 2 р-1 ч, машинист, 5 р. -1 ч
19.2 Заполнение оконных проемов (S>2м ²)» [21]	100м ²	10-01-034-04	161.3 3	0.66	0.858	17.30	0.07	Плотник 4р- 1 чел, 2 р-1 ч, машинист, 5 р. -1 ч
«20 Заполнение дверных проемов	100м ²	10-01-039-01	104.2 8	11.35	1.17	15.25	1.66	Плотник 4р- 1 чел, 2 р-1 ч, машинист, 5 р. -1 ч
21 Установка ворот	100м ²	10-01-046-01	228.6 6	9.13	0.09	2.57	0.10	Монтажник 4р- 1 чел, 2 р-1 ч» [21]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
VI. Полы								
22 Устройство бетонного покрытия полов - толщиной 25мм (тип пола 5)	100м ²	11-01-015-01	40.43	2.84	0.56	2.83	0.20	Бетонщик 3р-3, 2р.-1
- толщиной 50мм (тип пола 6)		11-01-015-01+4*(11-01-015-02)	45.19	3.6	3.32	18.75	1.49	Бетонщик 4р-2, 2р.-2, Машинист бет. Уст.бр.-1 чел
23 Устройство бетонной стяжки - толщиной 55мм (тип пола 1)	100м ²	11-01-011-03+7*(11-01-011-04)	44.15	2.74	7.89	43.54	2.70	Бетонщик 4р-2, 2р.-2, Машинист бет. Уст.бр.-1 чел
- толщиной 30мм (тип пола 2)		11-01-011-03+2*(11-01-011-04)	41.65	1.69	1.55	8.07	0.33	Бетонщик 4р-2, 2р.-2, Машинист бет. Уст.бр.-1 чел
24 Устройство подстиляющего слоя бетонного толщиной 85мм (тип пола 5)	м ³	11-01-002-09	3.66	-	4.73	2.16	-	Бетонщик 3р-3, 2р.-1
- толщиной 100мм (тип пола 6)		11-01-002-09	3.66	-	33.2	15.19	-	Бетонщик 3р-3, 2р.-1
«25 Устройство гидроизоляции полов (тип пола 2, 5, 6)	100м ²	11-01-004-03	32.86	0.23	5.43	22.30	0.16	Изолировщик 4р. -1 чел 2р. -1 чел
26 Устройство цементно-песчаной стяжки - толщиной 30мм (тип пола 2)	100м ²	11-01-011-01+2*(11-01-011-02)	40.51	1.69	1.55	7.85	0.33	Бетонщик 4р-1, 3р.-2, 2р-1» [21]
- толщиной 20мм (тип пола 3)		11-01-011-01	39.51	1.27	6.45	31.85	1.02	Бетонщик 4р-1, 3р.-2, 2р-1
- толщиной 15мм (тип пола 5)		11-01-011-01-1*(11-01-011-02)	40.15	1.06	0.56	2.81	0.07	Бетонщик 4р-1, 3р.-2, 2р-1
27 Покрытие пола - керамогранитными плитами	100м ²	11-01-047-01	310.4 2	1.72	1.44	55.88	0.31	Облицовщик-плиточник 4р- 1 чел, 2 р-1 ч

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
- керамической плиткой		11-01-027-02	119.7 8	2.66	1.55	23.21	0.52	Плиточник 4р-1, 3р.-1
28 Устройств покрытия из линолеума	100м ²	11-01-036-01	42.4	0.35	6.45	34.19	0.28	Облицовщик 4р- 1 чел, 3 р-1 ч
29 Укладка лаг	100м ²	11-01-012-03	35.74	0.18	0.45	2.01	0.01	Плотник 4р- 1 чел, 2 р-1 чел
30 Устройство полов дощатых	100м ²	11-01-033-01	60.72	0.58	0.45	3.42	0.03	Плотник 4р- 1 чел, 2 р-1 чел
VII. Отделочные работы								
31 Облицовка цоколя клинкерной плиткой	100м ²	15-01-016-02	307.8	1.32	1	38.48	0.17	Плиточник 4р-1, 3р.-1
«32 Оштукатуривание стен улучшенное	100м ²	15-02-016-03	85.84	6.29	29.04	311.6 0	22.83	Штукатур 4 р. -2 чел, 3 р. - 2 чел; 2 р. -1 чел
33 Оштукатуривание потолков	100м ²	15-02-016-04	87	6.29	4.11	44.70	3.23	Штукатур 4 р. -2 чел, 3 р. - 2 чел; 2 р. -1 чел
34 Монтаж натяжных потолков	100м ²	15-01-051-01	48.07	-	5.68	34.13	-	Плотник 4р- 1 чел, 2 р-1 чел
35 Облицовка стен плиткой	100м ²	15-01-020-11	179.7 3	1.65	2.64	59.31	0.54	Плиточник 4р-1, 3р.-1
36 Окраска вододисперсионными составами улучшенная стен	100м ²	15-04-005-03	42.9	0.02	26.4	141.5 7	0.07	Маляр 5р-1, 3р.-1
37 Окраска вододисперсионными составами улучшенная потолков	100м ²	15-04-007-02	63	0.02	4.11	32.37	0.01	Маляр 5р. -1, 3р. -1
VIII. Благоустройство								
38 Устройство отмостки из асфальтобетона	100м ²	11-01-019-03	16.16	1.91	1	2.02	0.24	Рабочий дорожного строительства 4 р. – 1ч» [21]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«39 Устройство покрытий тротуаров, парковки из литой асфальтобетонной смеси	100м ²	27-07-001-01	15.12	0.05	24.62	46.53	0.15	Машинист 4 разр. – 1 чел, асфальтобетонщики 4 р.– 1 чел., 3 р. – 7чел, 2р-1 чел.
40 Посадка деревьев	10 деревьев	47-01-009-02	7.02	0.3	17.9	15.71	0.67	Рабочий зеленого строительства 2р. -1 чел
41 Подготовка почвы для газона	100м ²	47-01-046-03	26.83	0.05	10.28	34.48	0.06	Рабочий зеленого строительства 2р. -1 чел
42 Посев газона	100м ²	47-01-046-06	5.99	2.74	10.28	7.70	3.52	Рабочий зел строит. 2 р.-1» [21]
Итого						2231.56	121.5	
Затраты труда на подготовительные работы	%	10				223.16		
Затраты труда на сантехнические работы	%	7				156.21		
Затраты труда на электромонтажные работы	%	5				111.58		
Затраты труда на неучтенные работы	%	16				357.05		
Всего						3079.56		

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Ведомость временных зданий и сооружений

«Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади P_n	Расчетная площадь, S_p , m^2	Принятая площадь, S_{ϕ} , m^2	Размеры здания А×В, м	Кол-во зданий	Характеристика
Прорабская	8	3	24	24	9×3×3	1	420-01-3
гардеробная	70	0,9	63	24	9×3×3	3	ГОСС-Г-14
диспетчерская	1	7	7	24	8,7×2,9×2,5	1	ПДП-3-800000
Проходная	2выезда	6	6	6	3,0×2,0	2	Инд. пр.
туалет	86	0,1	8,6	2,64	1,1×1,2	4	Туалетная кабина «Стандарт»
Помещение для отдыха и приема пищи	70	1	70	16	6,5×2,6×2,8	5	4078-100-00.000.СБ
Душевая	70·0,8/=56чел	20чел/1душ	9	24	9×3×3	1	ГОССД-6
Кладовая	–	–	–	24	6,7×3×3	1	31315
Мастерская	–	–	–	24	6,7×3×3	1	31315» [18]

Продолжение Приложения В

Таблица В.6 – Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Ед. изм.	Потребность в ресурсах		Запасы материалов		Площадь склада			Способ хранения
			общая	суточная	Кол-во дней	Кол-во Q _{зап}	Норматив в м ²	Полезная, м ²	Общая, м ² » [17]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Открытые										
Песок на основание под фундамент	1	м ³	23.2	23.20	1	$23.20 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 33.18$	1.7	$33.18 / 1.7 = 19.52$	$19.52 \cdot 1,2 = 23.42$	навалом
Фундаментные блоки и плиты	8	м ³	167.66	$167,66 / 8 = 20.96$	2	$20,96 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 54,94$	1.4	$54,94 / 1,4 = 42.81$	$42,81 \cdot 1,3 = 55.66$	Штабель
Кирпич керамический	39	шт	279308	$279308 / 39 = 7162$	2	$7162 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 20483$	400	$20483 / 400 = 51,21$	$51,21 \cdot 1,25 = 64,01$	Штабель в 2 яруса
Перемычки	2	т	28.95	14.48	1	$14.48 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 20,7$	1.25	$20,7 / 1,25 = 16.56$	$16.56 \cdot 1,3 = 21.53$	В штабелях
Плиты перекрытия	12	м ³	176.74	$176,74 / 12 = 14,73$	2	$14,73 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 42,12$	1,2	$42,12 / 1,2 = 35,10$	$35,10 \cdot 1,25 = 43,88$	Штабель
Лестничные марши и площадки	1	м ³	4.48	4.48	1	$4.48 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 6.41$	0.7	$6.41 / 0,7 = 9.15$	$9.15 \cdot 1,5 = 13.73$	Штабель 5-6 рядов
итого									222,2	

Продолжение Приложения В

Продолжение Таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Навесы										
Минераловатные плиты фасадные	40	м ²	910	$910/40=22,75$	3	$22,75 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3=97,6$	4	$97,6/4=24,4$	$24,4 \cdot 1,2=29,28$	Штабель
Минераловатные плиты кровельные	4	м ²	404	$404/4=101$	2	$101 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3=288,86$	4	$288,86/4=72,22$	$72,22 \cdot 1,2=86,66$	Штабель
Металлочерепица (размер листа 1,1×6,05м) площадь 506м ²	6	шт	77.00	12.83	3	55.06	250	0.22	0.26	в пачках
итого									116.2	
Закрытые										
Лес пиленый (брус для стропильной крыши)	6	м ³	18.54	$18,54/6=3,09$	3	$3,09 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3=13,26$	1	13,26	$13,26 \cdot 1,3=17,24$	Штабель
Блоки оконные	5	м ²	126	$126/5=25,20$	3	$25,20 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3=108,1$	20	$108,1/20=5,4$	$5,4 \cdot 1,4=7,57$	Штабель в вертикальном положении
Блоки дверные	3	м ²	117	$117/3=39,0$	3	$39,0 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3=167,31$	20	$167,31/20=8,36$	$8,36 \cdot 1,4=11,71$	Штабель в вертикальном положении
Линолеум	5	м ²	645	$645/5=129,0$	3	$129,0 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3=553,41$	80	$553,41/80=6,92$	$6,92 \cdot 1,3=9,0$	рулон горизонтально
Доски на полы толщиной 28мм	1	м ³	1,26	1,26	1	$1,26 \cdot 1,1 \cdot 1,3=1,8$	1	1,8	$1,8 \cdot 1,3=2,34$	Штабель

Продолжение Приложения В

Продолжение Таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Плитка керамическая для стен	6	м ²	264	$264/6=44,0$	3	$44,0 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 188,76$	25	$188,76/25=7,55$	$7,55 \cdot 1,3 = 9,8$	В упаковках
Плитка керамическая для пола, керамогранит	10	м ²	299	$299/10=29,9$	3	$29,9 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 128,27$	25	$128,27/25=5,13$	$5,13 \cdot 1,3 = 6,67$	В упаковках
Краска	18	т	1,51	$1,51/18 = 0,083$	18	$0,083 \cdot 18 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 2,16$	0,6	$2,16/0,6=3,6$	$3,6 \cdot 1,2 = 4,32$	На стеллажах
Клинкерная плитка для отдели цоколя	8	м ²	100	12.50	3	$12.50 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 53.63$	25	$53.63/25=2.15$	$2.15 \cdot 1,3 = 2.79$	В упаковках
итого									71,80	

Продолжение Приложения В

Таблица В.7 – Подсчет суммарного расхода воды за сутки

«Наименование строительного процесса»	Удельный расход воды, л	Объем работы	Общий расход воды, л
Устройство бетонных полов	30	129,33м ²	3880
Мойка колес автобетоносмесителей	700	1шт	700
Итого			4580» [21]

Таблица В.8 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей»	Ед.изм	Мощность, кВт	Кол-во	Общая мощность, кВт
Электропогрузчик кирпича ЭПК-100	шт	5,6	1	5,6
Штукатурная станция Воевода СЗ	шт	5,5	4	22
Сварочные трансформаторы ТД-500	шт	32	4	128
Компрессор ПКС5,25	шт	33	2	66
Гудронатор Дуга И1/380	шт	2,2	3	6,6
Различные мелкие механизмы	–	–	–	5,5
Итого	–	–	–	233,7» [20]

Продолжение Приложения В

Таблица В.9 – Расчет потребляемой мощности на наружное освещение

«Потребители»	Ед.изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Площадь, м ²	Потреб. мощность, кВт» [17]
«Территория строительства»	1000м ²	0,4	2	5,669	2,27
Открытые склады	1000м ²	1	10	0,223	0,223
Проходы и проезды» [23]	км	3,5	2	0,25	0,86
Итого	–	–	–	–	3,35

Продолжение Приложения В

Таблица В.10 – Расчет потребляемой мощности на внутреннее освещение

«Потребители	Ед.изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Площадь, м ²	Потреб. мощность, кВт» [17]
«Прорабская	100м ²	1,5	75	0,18	0,27
гардеробная	100м ²	1	50	0,28	0,28
диспетчерская	100м ²	1,5	75	0,24	0,36
Проходная	100м ²	1	–	0,06	0,06
Туалет	100м ²	0,8	–	0,04	0,032
Помещение для отдыха и приема пищи	100м ²	1	75	0,32	0,32
Душевая	100м ²	1,0	50	0,24	0,24
Мастерская	100м ²	1,3	50	0,24	0,312
Кладовая	100м ²	1,5	50	0,167	0,251
Закрытые склады» [23]	1000м ²	1,2	15	0,072	0,0864
Итого	–	–	–	–	2,21

Приложение Г

Дополнительные сведения к разделу 5

Таблица Г.1 – Сводный сметный расчет

В ценах на 2023 год сметная стоимость 112 028,82 тыс. руб

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
		строительных	монтажных работ	Оборудов., мебели и инвент.	Прочих затрат	
№ ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Общестроительные работы Внутренние инженерные системы» [26]	89 490,12	–	–	–	89 490,12
№ ОС-02-02	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	3 867,23	–	–	–	3 867,23
–	Итого по главам 1-7	93 357,35	–	–	–	93 357,35
–	НДС 20%	18 671,47	–	–	–	18 671,47
–	Всего по смете	112 028,82	–	–	–	112 028,82

Таблица Г.2 – Показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.04.2023, тыс. руб.
1 Стоимость строительства всего	89 490,12
2 В том числе:	
2.1 стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	4 990,46
2.2 стоимость технологического оборудования	4 944,14
3 Стоимость строительства на принятую единицу измерения (1м ² общей площади)	61,82
4 Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	61,82
5 Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	15,81
6 Стоимость возведения фундаментов	6 530,15

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Объект	Объект - Административный корпус детского спортивно-оздоровительного лагеря в г. Сорочинск Оренбургской области	
Общая стоимость	89 490,12 тыс. руб.	–
Норма стоимости	S общ = 1 447,58 м ²	–
Цены на	2023 г.	–
Номер расчета	Производимая работа	Общая стоимость, руб.
1 Расчет стоимости строительства административного корпуса детского спортивно-оздоровительного лагеря (НЦС 81-02-01-2023)	Общестроительные работы, внутренние инженерные системы и оборудование» [26]	89 490 120
Итого по смете:		89 490 120

Таблица Г.4 – Объектный сметный расчет № ОС-02-02

Объект	Объект - Административный корпус детского спортивно-оздоровительного лагеря в г. Сорочинск Оренбургской области	
Общая стоимость	3 867,23 тыс. руб.	
Цены на	2023 г.	
Номер расчета	Производимая работа	Общая стоимость, руб.
1 «Расчет стоимости на благоустройство и установку малых архитектурных форм (НЦС 81-02-16-2023) , озеленение (НЦС 81-02-17-2023)	Благоустройство и озеленение территории, установка малых архитектурных форм» [39]	3 867 230
Итого по смете:		3 867 230

Приложение Д
Дополнительные сведения к разделу 6

Таблица Д.1 – Технологический паспорт технического объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего его технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества» [3]
Устройство деревянной стропильной крыши	Нанесение антипиренов на деревянные элементы, укладка лежней, мауэрлатов, установка стропил, стоек, подкосов, устройство обрешетки, устройство ветро-, пароизоляции, покрытие крыши металлочерепицей, установка ограждений кровли, установка желобов, водосточных труб и воронок	Плотник, кровельщик, машинист крана	Автокран Ивановец КС 35715-10, электродрель, электропила, молоток, плоскогубцы, гаечные ключи, шуруповерт, рубанок, лазерный уровень, металлическая рулетка	пиломатериалы хвойных пород в виде брусков и досок, металлочерепица, металлические крепления, парозащитная пленка, элементы ограждения, элементы водосточной системы

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.2 – Основные идентификационные профессиональные риски

«Производственно-технологическая операция и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора» [12]
Устройство деревянной стропильной крыши с покрытием металлочерепицей	Работа на высоте	Проектируемый объект административного здания
	Движущиеся машины и механизмы	Автокран Ивановец КС 35715-10
	Повышенный уровень шума на рабочем месте	Работы, связанные с применением электродрели, электро-, бензопилы, молотка, кувалды, болгарка
	Повышенный уровень вибрации на рабочем месте	Работы, связанные с применением электродрель, электро-, бензопилы, болгарка
	Работа с электроинструментами	Работы, связанные с применением электродрель, электро-, бензопилы, болгарка
	неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов	Деревянные и металлические элементы крыши
	Перегрузка, связанная с перемещением тяжелых материалов, конструкций	Деревянные и металлические элементы крыши
	«Повышенный уровень ультрафиолетовой радиации	Получение солнечных ожогов при работе на открытом воздухе в летнее время» [3]
	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Передвижение машин и механизмов по строительной площадке, ветреная погода
	Химическое воздействие при обработке древесины антипиренами	Химические вещества, оказывающие негативное воздействие на слизистые носоглотки, глаз, кожу рук
	Пыль и дым при работе с древесными материалами	Деревянные и металлические элементы крыши

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.3 – организационно-технические методы защиты от вредных и опасных 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» [12]
1	2	3
Работа на высоте	Использование страховочных систем	Страховочные системы
Движущиеся машины и механизмы	Правильная организация движения автотранспорта на стройплощадке «Ограждения, предупредительные знаки и окраска, устройства предупредительной сигнализации, средства индивидуальной защиты	Светоотражающие жилеты, каска» [3]
Повышенный уровень шума на рабочем месте	Использование средств индивидуальной защиты	Наушники с активным шумоподавлением, беруши или ушные пробки
Повышенный уровень вибрации на рабочем месте	Использование средств индивидуальной защиты	Обувь на виброзащитной подошве, виброзащитные перчатки и наколенники
Работа с электроинструментами	Выполнение работ рабочими, имеющими удостоверение по электробезопасности, проверка исправности электроинструментов	Защитные очки, защитные перчатки, специальная рабочая одежда, защитная обувь
Неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов	Использование спецодежды, спецобуви	Обувь с усилением в передней части подошвы, защитная одежда из прочной ткани
Перегрузка, связанная с перемещением тяжелых материалов, конструкций	Использование подъемно-транспортных механизмов, использование специальных приспособлений и креплений, обучение и применение правильных техник работы, регулярные паузы и распределение рабочей нагрузки, организация рабочей зоны и обеспечение чистоты и порядка	Защитная каска, защитная обувь и одежда

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.3

1	2	3
Повышенный уровень ультрафиолетовой радиации	Планирование работ нахождения работников под прямыми солнечными лучами, расписание перерывов в работах, обучение и осведомление работников, использование средств индивидуальной защиты	Защитная одежда, солнцезащитные очки, кремы солнцезащитные, построение теневых барьеров
Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Обеспечение хорошей вентиляции рабочей зоны; ограничения на время пребывания работников в зоне повышенной запыленности или загазованности; обучение работников по правилам безопасности и гигиены, связанными с работой в условиях повышенной запыленности и загазованности; использование средств индивидуальной защиты	Респираторы, защитная одежда
Химическое воздействие при обработке древесины антипиренами	Обучение и инструктаж правилам безопасной обработки древесины антипиренами, зонирование рабочей области, правильное хранение химических веществ, Обеспечение хорошей вентиляции рабочей зоны;	Респираторы, защитная одежда, защитные перчатки
Пыль, дым, мелкая стружка при работе с древесными материалами, с металлом	Обеспечение хорошей вентиляции рабочей зоны; Работа влажными методами: использование Промышленных пылесосов	Защитные очки и каска, респираторы

Таблица Д.4 – Выявление опасных факторов пожарной опасности

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [3]
Административный корпус детского спортивно-оздоровительного лагеря	электродрель, электро-, бензопилы, болгарка	Е	Искры, тепловой поток, короткое замыкание, опасность, неисправность электропроводки, возгорание пиломатериалов	Токсичные вещества, выделяющиеся при горении; возгорание деревянных конструкций вследствие возникновения пожара электроинструмента

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.5 – Средства технического обеспечения пожарной безопасности объекта

«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
Огнетушитель ручной, песок, покрывало	Строительная техника (экскаватор, трактор, кран)	Противопожарный водопровод на наружное и внутреннее (АУПТ+ПК) пожаротушение	Системы автоматического пожаротушения, системы автоматической пожарной сигнализации	Пожарные щиты и гидранты	Противогазы, самоспасатели, тросы, лестницы, аптечка	Багры, ломы, топоры, крюки, гидравлические ножницы,	Сигнализация, сотовая связь» [3]

Таблица Д.6 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса в составе технического объекта»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты» [1]
Устройство деревянной стропильной крыши с покрытием металлочерепицей	Использование огнеупорных материалов, организация противопожарного барьера, установка систем противопожарной сигнализации и пожаротушения, правильное хранение и обращение с огнегасящими средствами, обучение персонала, регулярное техническое обслуживание	Обеспечение пожарной безопасности должно соответствовать требованиям Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», ГОСТ ССБТ

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.7 – Выявление негативных экологических факторов, возникающих во время производства технологического процесса

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (вредные и опасные выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова)» [3]
Устройство деревянной стропильной крыши с покрытием металлочерепицей	Подъем к месту работы материалов краном, распиловка древесины, соединение деревянных элементов между собой, обрезка и подгонка металлочерепицы, устройство желобов, водосточных труб, устройство конька кровли, устройство фартуков в примыкании к вентшатам	Пыль, гарь, строительные отходы, выбросы в атмосферу от строительной техники	«Попадание горючих смазочных материалов, фекальных стоков и хозяйственных бытовых стоков в слой верховодки.	Попадание горючесмазочных материалов от автомашин на почву, загрязнение строительным мусором» [1]

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.8 – Работы по снижению, а также предотвращению отрицательного антропогенного воздействия на окружающую среду

«Наименование технического объекта»	Строительная площадка здания пристроя к цеху хлебозавода и зона производства работ по устройству монолитной фундаментной плиты» [3]
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	«Арендовать и использовать для производства работ современную строительную технику, отвечающую требованиям нормам выбросов отработанных газов.» [3]
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	«Устройство отведения поверхностных вод, фекальных стоков и хозяйственно-бытовых стоков с территории строительной площадки в емкости, с дальнейшим вывозом на очистные сооружения» [3]
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	«Работа и передвижение машин и механизмов на специальных площадках, оборудованных бетонными плитами, сбор мусора в специальный контейнер с дальнейшим его вывозом» [3]