

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

Институт креативных индустрий, строительства и архитектуры
(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства
(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Цех по производству щитового паркета, общей площадью 1615 м²

Обучающийся

А.В. Малькова

(Инициалы Фамилия)


(личная подпись)

Руководитель

канд. экон. наук, доцент, О.В. Зимовец

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

Консультанты

Д.А. Кривошеин

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

канд. экон. наук, Э.Д. Капелюшный

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

канд. техн. наук, доцент, В.Н. Шишканова

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

канд. техн. наук, А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2025

Аннотация

«В выпускной квалификационной работе разработан проект на возведение Цеха по производству щитового паркета, общей площадью 1615 м².

Работа состоит из шести разделов: архитектурного-планировочного, расчетно-конструктивного, технологии строительства, организации строительства, экономики, безопасности и экологичности объекта.

В архитектурно-планировочном разделе выполнено описание планировочных и конструктивных решений здания, выполнен теплотехнический расчет перекрытия и стены.

Во втором разделе был произведен расчет металлической фермы.

В третьем разделе произведена разработка технологической карты на устройство ограждающих конструкций.

В разделе организация строительства определены объемы СМР и потребности в конструкциях и материалах. Был выполнен подбор машин и механизмов, разработан календарный план и стройгенплан.

В разделе экономики строительства была определена стоимость строительства проектируемого здания по укрупненным показателям, все данные являются актуальными на 01.01.2024 г.

В разделе безопасности произведен анализ опасных производственных и пожароопасных факторов, а также факторов, влияющих на экологию. На основе этого анализа, произведена разработка необходимого перечня мероприятий для минимизации вреда.

Текстовая часть ВКР составляет 97 листов, в том числе 22 таблицы, 8 рисунков и 3 приложения.

Проект включает в себя пояснительную записку и графическую часть, представленную 8 листами формата А1» [2].

Содержание

Введение.....	6
1. Архитектурно-планировочный раздел	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка.....	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	10
1.4 Конструктивное решение здание.....	12
1.4.1 Фундаменты.....	12
1.4.2 Колонны.....	13
1.4.3 Перекрытия и покрытие.....	13
1.4.4 Стены и перегородки.....	14
1.4.5 Лестницы.....	14
1.4.6 Окна, двери, ворота.....	15
1.4.7 Кровля.....	15
1.4.8 Полы.....	16
1.5 Архитектурно-художественное здание.....	16
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	16
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	16
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	17
1.7 Инженерные системы.....	18
2. Расчетно-конструктивный раздел.....	20
2.1 Описание конструкции.....	20
2.2 Сбор нагрузок.....	21
2.3 Описание расчетной схемы.....	21
2.4 Определение усилий в конструкции.....	24
2.5 Расчет по несущей способности.....	25

3. Технология строительства.....	27
3.1 Область применения технологической карты.....	27
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	27
3.2.1 Требование законченности подготовительных работ.....	27
3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий.....	29
3.2.3 Основные технологические операции.....	29
3.2.4 Выбор монтажного крана.....	30
3.3 Требование к качеству и приемке работ.....	33
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность.....	35
3.5 Материально-технические ресурсы.....	37
3.6 Техничко-экономические показатели.....	37
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени.....	37
3.6.2 График производства работ.....	37
3.6.3 Основные ТЭП.....	38
4. Организация и планирование строительства.....	39
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	39
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах..	40
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ.....	40
4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	40
4.5 Разработка календарного плана производства работ.....	41
4.6 Расчет площадей складов.....	42
4.7 Расчет и подбор временных зданий.....	42
4.8 Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода.....	43
4.9 Определение потребности мощности сетей электроснабжения.....	46

4.10 Проектирование строительного генерального плана.....	49
4.11 Техничко-экономические показатели ППР.....	51
5. Экономика строительства.....	52
5.1 Общие данные.....	52
5.2 Определение сметной стоимости строительства.....	54
6. Безопасность и экологичность объекта.....	58
6.1 Технологическая характеристика объекта.....	58
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	58
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	59
6.4 Идентификация классов и опасных факторов пожара.....	60
6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта.....	62
Заключение	64
Список используемой литературы и используемых источников.....	65
Приложение А Дополнительные сведения к Архитектурно-планировочному разделу.....	71
Приложение Б Дополнительные сведения к разделу Технология строительства.....	73
Приложение В Дополнительные сведения к разделу Организация и планирование строительства.....	78

Введение

В качестве темы выпускной квалификационной работы выбрана тема «Цех по производству щитового паркета, общей площадью 1615 м²».

В настоящее время в нашей стране идет активное развитие строительства производственных объектов, а также развитие предприятий по производству строительных и отделочных материалов, особенно, изделий из дерева. «Данный объект является стратегически важным объектом в данном регионе, поэтому проектирование цеха является актуальной темой для разработки.

Основой проектирования промышленных зданий является технологический процесс, который предполагает размещение соответствующего технологического оборудования и удобство его обслуживания.

Для решения этой проблемы, за основу объемно-планировочных решений здания приняты требования технологических процессов, отвечающих их функциональному назначению» [2].

Целью работы является запроектировать здание цеха по производству щитового паркета.

«В ходе написания ВКР были разработаны шесть разделов включающих в себя:

- принятие архитектурно-конструктивных решений здания;
- расчет конструкции;
- разработку техкарты;
- разработку календарного и строительного генерального планов;
- производство расчета стоимости проектируемого здания и озеленения и благоустройства прилегающей территории» [2].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Проектируемый объект – Цех по производству щитового паркета, общей площадью 1615 м².

Район строительства – г. Владимир.

«Климатический район строительства – ПВ» [24].

«Класс и уровень ответственности здания – II» [5].

«Степень огнестойкости здания – IV» [25].

«Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0» [25].

«Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф.5.1» [25].

«Класс пожарной опасности строительных конструкций К0» [25].

Расчетный срок службы здания – не менее 50 лет.

«Преобладающее направление ветра зимой – южный» [24].

В результате выполнения комплексной обработки данных, которые были получены при реализации лабораторных, буровых работ до достижения глубины, равной 8 метров, идентифицировались 2 инженерно-геологических элемента, где 1-ый - техногенный пласт с мелкозернистым песком, где имеется примесь известнякового щебня (до 10%). Для укладки материала использовался сухой способ. По этой причине была выбрана его неравномерная консистенция, структура. Он обладает разными показателями плотности, существенной сжимаемости, отсутствия слеживания.

Второй элемент характеризуется наличием водонасыщенных аллювиальных песков мелкой фракции, с желтовато-серым оттенком и средней плотностью. В толще встречаются отдельные прослои суглинистых включений, распределенных неравномерно. В пределах исследованного разреза выделяется безнапорный водоносный пласт; водоупорные породы не зафиксированы. Приток подземных вод формируется преимущественно за

счет инфильтрационных процессов, связанных с поступлением атмосферной влаги.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Разработка проекта выполнялась для участка земли, регистрационный номер которого – 33:13:060213:335. В соответствии с градостроительным планом, он имеет площадь 33 000 м².

В планах возведение на данном участке производственного корпуса, размещение требуемых инженерных объектов, в т.ч. водозаборной скважины. Основная его часть имеет покрытие в виде слоя щебня. Также в нем установлено ограждения, ворота.

Территория характеризуется ровным рельефом, абсолютные отметки поверхности изменяются в диапазоне 132,10-132,40, общий уклон направлен к северу.

Участок не имеет зеленых насаждений, признаков заболоченности. Перед главным фасадом находится участок для движения пешеходов. С западной части – хозяйственная территория с площадкой, которая находится ниже на 0,6 м уровня разгрузочного пандуса, предназначенного для грузового транспорта, зоны под мусорные контейнеры.

Парковка находится в южной части на 29 машин для сотрудников, 13 – для маломобильных людей.

Параллельно улице Горького в юго-восточной части находится стоянка на 128 автомобилей. От возводимого здания она находится на расстоянии 25 м.

В проектировке дорожно-транспортной инфраструктуры учитывалось обеспечение долговечности, устойчивости рабочих слоев используемых покрытий. Для того, чтобы выполнить их укрепление, используются специальные вяжущие компоненты, а также гранулометрические добавки. Толщина подстилающих слоев превышает 1 м в соответствии с нормативами

СП 34.13330.2021 для непучинистых или слабопучинистых грунтов. Во всех случаях некачественное основание подлежит замене.

Ширина автомобильных проездов к новому цеху – 6 метров. Покрытие – асфальтобетон. Они имеют бордюр БР300.30.15, приподнятый на 15 см над покрытием, формирующий лоток для стока воды. Вокруг здания имеется замкнутый проход пожарной техники по твердым покрытиям. Для пожарного транспорта установлены проезды, шириной 4,2 м.

Внутренняя грань пожарного проезда удален от стены цеха на 5 – 8 метров. Планировка территории, которая указана в СПОЗУ, устанавливает фасад у основного здания, вход направлен на юг, где находится улица Горького [3].

Здание расположено в 2-х км от ближайшей в городе пожарной части. По этой причине по периметру предусмотрен пожарный проезд. Высота цеха определяется в соответствии с уровнями рельефа, принятыми планировочными решения для гарантии эффективного водоотвода. Отведение талых, дождевых вод проектируется открытыми лотками, которые направляют поток непосредственно в пониженные участки. Для того, чтобы установить связь новых планировок и окружающей территории, создаются уклоны 1:1,5 [3].

Плодородный слой почвы, содержащий до 50% строительного мусора, подлежит выемке и вывозу. В соответствии с проектным решением благоустройство территории предусматривает организацию парковочных мест для сотрудников, обустройство тротуарной сети и пешеходных аллей с использованием плиточного покрытия, размещение различных малых архитектурных элементов (таких как урны, скамейки и прочее) в специально выделенных зонах отдыха. Помимо этого, проектом предусмотрена посадка газонов, основанных на многолетних травах, а также высадка декоративных кустарников в участках, не занятых капитальным строительством. Основные технико-экономические параметры, рассчитанные на основе утвержденной

схемы планировочной организации пространства, представлены на листе 1 графического раздела документации.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Форма проектируемого здания: прямоугольная. Параметры: 18 на 51 метр. Возводится планируется корпус из 2-х этажей с административно-бытовым комплексом без подземных этажей.

Внутреннее пространство корпуса организовано таким образом, чтобы разместить ключевые функциональные подразделения: участки для лакокрасочных работ, шлифовки, ремонта, столярные и основные производственные зоны. Оборудование и планировка цехов соответствуют требованиям установленных технологических регламентов, что обеспечивает оптимальное размещение производственных процессов.

Встроенный АБК, имеющий отметку пола +3,400, включает помещения для санитарно-гигиенических нужд (душевые, санузлы), раздевалки, кабинет для проведения обучающих мероприятий, а также хозяйственные кладовые. Данный комплекс локализуется внутри осей А-Г/1-6.

Высота постройки - 11,0 метра. В основу конструктивной схемы вошел металлический каркас. Для выполнения кровельных, наружных ограждающих конструкций используются сэндвич-панели. Для системы эвакуации используются ворота, основной вход с козырьком, эвакуационные двери по периметру здания. Для того, чтобы выйти за пределы помещений АБК используется лестница.

Вдоль осей 3, 10 имеются 2 сервисные площадки, предназначенные для того, чтобы обслуживать кран-балки. Их расчетный грузоподъем равен 5 тоннам. Площадки расположены на отметке +6,460. Нулевой уровень – чистый пол 1-го этажа. Пол 2-го этажа расположен на уровне +3,600.

ТЭП здания отображены в таблицу 1.

Таблица 1 - ТЭП здания

Наименование	Кол.	Ед. изм.	Примечание
Общая площадь	1615	М 2	-
Строительный объем	10214,79	М 3	
Количество этажей	2	этаж	
Высота здания	11,00	м	
Площадь застройки	990,36	М ²	

Объемно-планировочное и функциональное решение объекта основывается на размещении комнат и производственных зон разного назначения в такой последовательности, которая обеспечивает максимально эффективные связи, необходимые для поддержания непрерывности и логики технологических операций. Все основные площади внутри здания организованы с учетом оптимизации маршрутов движения персонала, материальных потоков и удобства эксплуатации оборудования.

Конструктивная схема предполагает использование каркаса из металлических элементов с пределом огнестойкости не менее R 15 и классом конструктивной пожарной опасности K0. Наружные стены спроектированы из навесных сэндвич-панелей, где в качестве утеплителя применен негорючий материал, гарантирующий не ниже E 15, K0. Организация перекрытий между этажами осуществляется с использованием железобетонных конструкций (не менее REI 45, K0), аналогичный уровень пожаростойкости предусмотрен для стен лестничных клеток из сэндвич-панелей и лестничных маршей с площадками из железобетона (R 45, K0). Кровля монтируется на металлических балках с применением сэндвич-панелей, соответствующих требованиям не ниже RE 15, K0.

Степень огнестойкости проектируемого объекта – IV. Уровень пожарной опасности – Д, конструктивный класс – С0.

Пределы огнестойкости строительных элементов соответствуют положениям ФЗ от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (ст. 58, таблица 21). Конструктивные

решения призваны обеспечивать соответствие класса пожарной опасности конструкций принятому для здания (ст. 87, таблица 22).

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивная схема здания базируется на металлическом каркасе, что обеспечивает его пространственную устойчивость и прочность. Для стабилизации сооружения используются различные типы рамных систем.

В поперечном направлении пространственная жесткость в зданиях из 1-го этажа достигается системой поперечных рам с металлическими колоннами, которые фиксированы в фундаменте, ферм покрытия, колонны к которым присоединяются через шарнирные соединения.

Стабильность конструкции вдоль продольной оси обеспечивается за счет применения продольных рам с идентичными колоннами, установкой металлических прогонов, системой горизонтальных связей между фермами, а также вертикальных элементов жесткости, расположенных по длине сооружения. Повышение жесткости в горизонтальной плоскости кровли осуществляется благодаря формированию прочного сплошного диска, образованного кровельными сэндвич-панелями, которые монтируются на прогонах и дополнительно усиливаются системой горизонтальных связей.

1.4.1 Фундаменты

По проекту основание здания состоит из столбчатых железобетонных монолитных фундаментов. Под каждую колонну, фахверковые стойки создаются опоры, которые имеют размер 1,5 на 1,5 м и 1,2 на 1,2 м соответственно. Между ними требуется укладка фундаментной железобетонной балки, которая является цоколем. Для ее изготовления используется бетон В15, W4, F150 (по ГОСТ 7473-2010).

Марка бетона, используемого для столбчатых фундаментов - В25 (F150, W8). Выполнение цокольной части осуществлялось в качестве балки, имеющей толщину 300 мм с переменной высотой. В качестве опоры

используется ростверк. Для формирования жесткого единства основания, выполняется соединение арматуры с выпусками из фундаментов.

Анкерные закладные элементы в фундаментах позволяют без дополнительных корректировок монтировать колонны. Пол первого уровня — монолитная железобетонная плита толщиной 200 мм, армированная двойной сеткой d10 A400 (ячейка 150×150 мм) в двух слоях, изготовленная из бетона B20, W6, F75. Покрытие смотровых приямков аналогично, однако для них применяется бетон B20, W8, F150. В необходимых местах плита разрезается на карты и предусматриваются деформационные швы, чтобы минимизировать риски появления трещин. Все поверхности фундаментов дополнительно обработаны двухслойной мастичной гидроизоляцией.

1.4.2 Колонны

Несущие элементы — металлические колонны из двутавров №30K1/C255, №25K1/C255, №20K1/C255 (СТО АСЧМ 20-93). Для выполнения стоек фахверка использовались профили 180×140×6/C255. Для создания опорных частей колонн используется стальная пластина с толщиной 30 мм, а для фахверковых - 12 мм. Шаг колонн вдоль здания 3 метра, 6 метров, по ширине он составляет 18 метров. По торцам фахверковые элементы предназначены для закрепления ограждающих частей. Установка внутренних перегородок выполняется на стойки, выполненные из профилей (80×80×4/C255, 120×120×4/C255, 140×140×4/C255; ГОСТ 30245-2003). Для вертикальных, горизонтальных связей использует прокат меньших или аналогичных размеров.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

Перекрытия имеют вид стропильных металлических ферм, имеющих сложную форму (140×140×6/C345, 100×100×4/C255; ГОСТ 30245-2003), связи по нижним поясам из 80×80×4/C255.

Для формирования покрытия здания используются прогоны из швеллеров №18П/C255, №16П/C255 (ГОСТ 8240-97) по многопролетной

неразрезной схеме, крановыми путями из двутавра №36М/С345 (ГОСТ 19425-74).

Второй этаж опирается на монолитную железобетонную плиту по профнастилу толщиной 150 мм (В20, W4, F75). Ригели изготавливаются из профилей 100×100×4/С255 и 80×80×4/С255.

1.4.4 Стены и перегородки

Наружные стены спроектированы как многослойные ограждающие конструкции, в состав которых входят воздушные прослойки, заполненные материалами с выраженными звукопоглощающими свойствами, что предотвращает появление дефектов типа щелей и трещин в процессе эксплуатации. Внешний контур формируется сэндвич-панелями с минераловатным теплоизолирующим слоем толщиной 120 мм. Для внутренних перегородок предусматриваются аналогичные панели, однако их толщина составляет 80 мм. При этом обеспечиваются необходимые показатели звукоизоляции согласно установленным нормативам. Монтаж как стеновых, так и кровельных панелей осуществляется горизонтально, при этом фиксирование к конструктивным элементам каркаса производится при помощи самонарезающих винтов с использованием уплотнительных шайб.

1.4.5 Лестницы

«Лестничные марши в возводимом здании выполнены по косоурам из стали. Они имеют вид железобетонных монолитных конструкций, где использовался бетон В12,5» [3].

1.4.6 Окна, двери, ворота

«Естественное освещение обеспечивается протяженными ленточными окнами, которые размещены по осям Г-А, 10-1, 1-10 на фасадах» [3]. Светопрозрачные конструкции – оконные блоки, выполненные из поливинилхлоридного профиля с двухкамерными установленными стеклопакетами для снижения проникновения наружного шума, повышения теплоизоляционных характеристик.

Для монтажа окон используются полиуретановые пены для герметизации, которые имеют звуко-, теплоизоляционные свойства.

Наружные двери выполняются с заполнением, состоящим из многослойных материалов с высокими барьерными характеристиками по звуку и теплу, а в конструкции используется минимум два замкнутых контура уплотнения для повышения звукоизоляции. Более подробная спецификация заделки оконных и дверных проемов вынесена в Приложение А.

1.4.7 Кровля

Кровельная система включает двускатную конструкцию с наклоном 6°. Она выполнена из специфических кровельных сэндвич-панелей, окрашенных в оттенок «шоколадно-коричневый» по палитре RAL 8017. Надежный водоотвод организован с помощью наружной системы, включающей десять водосборных воронок, равномерно размещенных по осям 1, 3, 5, 7 и 10. Периметр кровли оборудован ограждением и снегозадерживателями для предотвращения лавинообразного схода снега со скатов. В зоне фасада 10-1 установлена наружная металлическая лестница по оси 9, которая обеспечивает выход на кровлю. Для кровельного ограждения применяются панели с минераловатным утеплителем толщиной 150 мм. Конструктивно кровля реализована также как односкатное решение с уклоном 6° и наружным организованным водостоком.

1.4.8 Полы

«Покрытие пола в производственных зонах выполнено с упрочняющим слоем на основе корунда, что является гарантией высокой стойкости к механическим нагрузкам, истиранию. В бытовых, служебных помещениях используется керамогранитная плитка. На 1-ом этаже конструкция полов – армированная бетонная плита в 200 мм, имеющая минеральный упрочнитель.

На 2-ом уровне предусмотрено железобетонное перекрытие, выполненное по профилированному настилу, толщина которого составляет 150 мм. Сверху него укладывается керамическая плитка. Типы полов по зонам распределены в Приложении А» [4].

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Фасады оформлялись сочетанием 2-х основных тонов: верхняя - RAL 1014 («Слоновая кость»), нижняя часть - RAL 8017 («Шоколадно-коричневый»).

Материалы, используемые для отделки уличных стен, обладают негорючими свойствами и соответствуют предъявляемым нормативам по пожарной безопасности (пункт 11 статьи 87 Федерального закона № 123-ФЗ от 22.07.2008). Внутренние поверхности стен, выполненные из сэндвич-панелей, не требуют дополнительной отделки.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Наружные стены склада выполнены из навесных сэндвич-панелей толщиной 120 мм.

«Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, $R_0^{\text{норм}}$, следует определять по формуле (1)» [19]:

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тр}}. \quad (1)$$

«Определение требуемого расчетного сопротивления теплопередаче из условия энергосбережения определяется по формуле (2):

$$\Gamma_{\text{СОП}} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot Z_{\text{от}}, \quad (2)$$

где $t_{\text{в}}$ – расчетная температура внутреннего воздуха, °C;

$t_{\text{от}}$ – средняя температура отопительного периода, °C;

$Z_{\text{от}}$ – продолжительность отопительного периода, сут» [19];

$$\Gamma_{\text{СОП}} = (18 + 3,3) \cdot 209 = 4451,7^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут/год}.$$

«Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций вычисляется по формуле (3):

$$R_0^{\text{тр}} = \Gamma_{\text{СОП}} \cdot a + b, \quad (3)$$

где a и b – коэффициенты, принимаемые в зависимости от типа конструкции и назначения здания» [19];

$$R_0^{\text{тр}} = 4451,7 \cdot 0,0003 + 1,2 = 2,54 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

«Значение сопротивления теплопередаче сэндвич-панели толщиной 120 мм – $3,08 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$.

$$R_{\text{факт}} = 3,08 > R_0^{\text{тр}} = 2,54 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

Условие теплозащиты выполняется» [19].

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Состав кровли – кровельная сэндвич-панель на прогонах.

«Нормируемое значение сопротивления теплопередаче покрытия из условия энергосбережения» [19]:

$$\Gamma_{\text{СОП}} = (18 + 3,3) \cdot 209 = 4451,7^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут/год}.$$

«Требуемое сопротивление теплопередаче покрытия с учетом коэффициентов для покрытия» [27]:

$$R_0^{TP} = 4451,7 \cdot 0,0004 + 1,6 = 3,38 \text{ м}^2\text{°C/Вт.}$$

«Значение сопротивления теплопередаче сэндвич-панели толщиной 150 мм – 3,95 м²·°C/Вт.

$$R_{\text{факт}} = 3,95 > R_0^{TP} = 3,38 \text{ м}^2\text{°C/Вт.}$$

Условие теплозащиты выполняется» [19].

1.7 Инженерные системы

Электроснабжение

Установленная электрическая нагрузка составляет $P_y=56,2\text{кВт}$

Коэффициент спроса $k_c=0,7$

Расчетная мощность электрооборудования составляет:

$$P_p = P_y \cdot k_c = 56,2 \cdot 0,7 = 39,34 \text{ кВт}$$

Категория надежности электроснабжения – III.

Количество вводов – 1.

Максимальная мощность присоединения устройств согласно ТУ на присоединение – 99 кВт.

Газоснабжение:

Максимальный часовой расход газа 53,17 куб.м.

Максимальное рабочее давление – 0,6 МПа;

Фактическое (расчетное) давление – 0,35 МПа

Технические условия на подключение (присоединение) объектов капитального строительства к сетям газораспределения №146/з.

Водоснабжение

Водоснабжение осуществляется от скважины.

Расход воды на внутреннее пожаротушение здания – 2 струи по 5л/с, согласно СП 10.13130-2020.

Расход воды на наружное пожаротушение здания– 25л/с согласно СП 8.13130-2020.

Горячее водоснабжение:

Годовой расход тепла на горячее водоснабжение – 209,274 Гкал/год.

Водоотведение

Для водоотведения будет использоваться собственный выгреб.

Выводы по разделу

«В архитектурно-планировочном разделе произведена разработка решений по схеме планировочной организации земельного участка, объемно-планировочным, конструктивным и архитектурно-выразительным решениям здания. Выполнены теплотехнические расчеты ограждающих конструкций, описаны инженерные системы. Графическая часть данного раздела приведена на листах 1-4» [3].

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструкции

Цех, где выпускается щитовой паркет, по проекту имеет внутреннюю площадь 1615 м². Для того, чтобы обеспечить несущую способность здания, используется металлический каркас, составляющий базовую схему конструкций.

В разделе, посвященном расчету и проектированию, основное внимание уделено анализу металлической фермы, необходимой для данного объекта. На этапе определения расчетных параметров учитывались следующие характеристики: объект строится в городе Владимире, ветровая нагрузка соотносится с типом местности В, а шаг между несущими колоннами – 6 метров при длине здания 51 метр. Согласно СП 20.13330.2016 («Нагрузки и воздействия»), данная территория относится к третьей категории по снеговому и ветровому давлению. В расчет заложена сейсмическая активность в шесть баллов.

Для несущих элементов использовалась конструкционная сталь С255. Для того, чтобы изготавливать ферменные связи, применялись профилированные изделия прямоугольного сечения для обеспечения требуемой устойчивости при пролете фермы 18 метров.

Повышенное внимание было уделено пространственной работе системы: установка по нижним поясам распорок, вертикальных связей, верхний пояс – основание для металлических прогонов, связей крестовой схемы, панелей покрытия по формированию жесткого диска покрытия для того, чтобы воспринимать нагрузки.

Математическое моделирование производилось с помощью программного комплекса SCAD, позволяющего выполнять расчет с применением метода конечных элементов для анализа как статических, так и динамических воздействий, а также тестировать устойчивость, определять

наиболее нагруженные зоны, уточнять параметры армирования железобетонных конструкций и анализировать несущую способность металлических элементов. В приведенном ниже тексте изложены только те функции SCAD, которые были непосредственно применены при реализации расчетной части данного проекта, что обеспечивает целенаправленный и корректный анализ конструктивных решений.

2.2 Сбор нагрузок

В таблице 2, произведен подсчет интенсивности всех нагрузок, действующих на ферму Фс-1. Здание расположено в III снеговом район $S_0 = 1.5$ кПа.

Таблица 2 - Нагрузки на ферму

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка кН/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка кН/м ²
Постоянная нагрузка			
Сэндвич-панель -200 мм	$0,2 \cdot 0,8 = 0,16$	1,2	0,192
Прогоны	0,6	1,05	0,63
Всего постоянная:	0,76	-	0,822
Временная нагрузка (снеговая)	1,5	1,4	2,1
Итого	2,54	-	2,92

«Нагрузка от покрытия и кровли передается через прогоны на ферму. Прогоны расположены с шагом 3,0м, шаг ферм 6,0 м.

Так как шаг ферм равен 6 м, следовательно, полное значение будет равно» [3]:

$$Q = 2,92 \times 6 = 17,52 \text{ кН/м.}$$

2.3 Описание расчетной схемы

Выполнение расчетов конструкций осуществлялось с использованием программного обеспечения SCAD Office (версия 11.7.1.1). В процессе моделирования рассматривалась расчетная схема, относящаяся к системам с признаком 5, что подразумевает учет пространственной работы элементов, где деформационные параметры и основные неизвестные характеризуются линейными смещениями узлов в направлениях X, Y и Z, а также вращательными перемещениями вокруг соответствующих осей. Конфигурация конечных элементов и разбиение сетки можно проанализировать по представленной схеме (рисунок 1) [3]. Данные по нагрузке конструкции приведены на рисунках 2, 3, 4.

Повышенное внимание уделено способу закрепления стальных ферм. В качестве упора применяются колонны через шарнирные соединения. Для того, чтобы предотвратить появление лишних напряжений в нижних частях ферм требуется формировать верную систему связей, что достигается установкой 1 опорного жесткого шарнира в плоскости на 1 конце, подвижного на противоположном.

Требуется установка жесткостных характеристик для конечных элементов в расчете, выполняемом по методу конечных элементов, где роль основных переменных исполняют углы поворота, перемещения узлов расчетной схемы.

В каждом узле модели может быть 6 степеней свободы: 3 независимые смещения параллельно оси координат, 3 угловых поворота.

Все элементы, узлы в модели имеют уникальные номера для ссылок, идентификации в процессе анализа расчетных результатов.

Формирование основной расчетной схемы базируется на наложении таких связей, которые исключают любые перемещения в каждом узле. Условия равновесия для этих связей задаются равенством усилий к нулю, а остающиеся перемещения становятся основными неизвестными.

Для пространственных конструкций во всех узлах выполняется учет перемещения вдоль 3-х координатных осей, вращения по каждой из них для адекватной передачи нагрузок, моделирования реального поведения конструкции [22]. Для определения оптимальных сечений элементов фермы необходим ввод геометрических размеров рассматриваемой конструкции в SCAD.

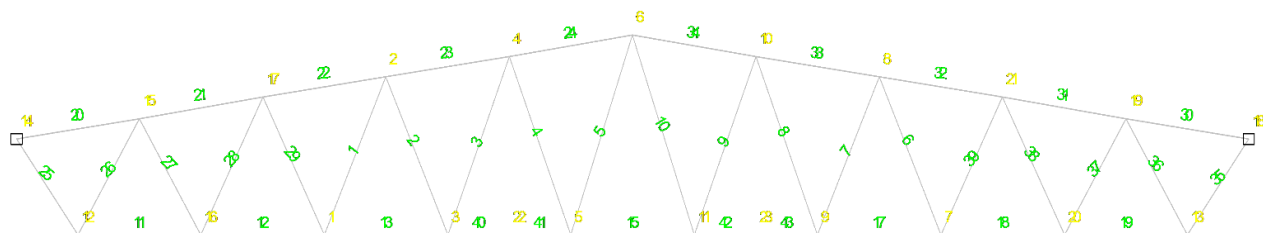


Рисунок 1 - Схема фермы

Для определения усилий в элементах требуется приложить действующие нагрузки на ферму (рисунок 2-4).

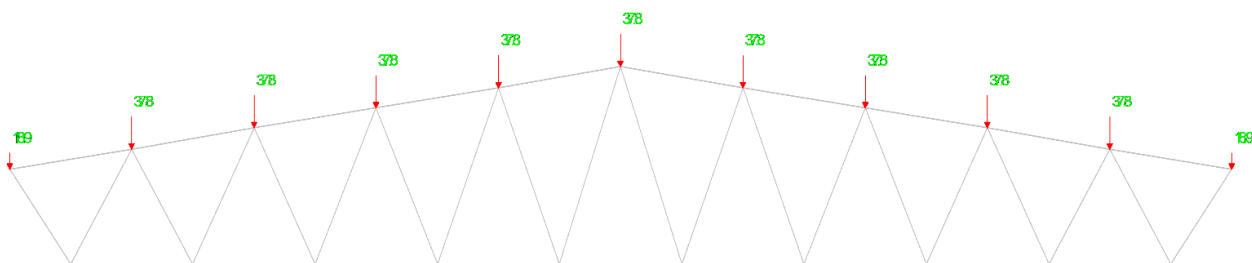


Рисунок 2 - Нагрузка от снега

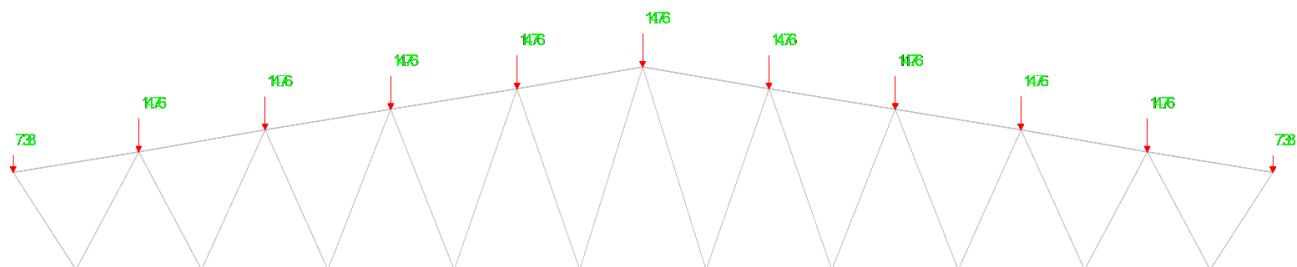


Рисунок 3 - Нагрузка от веса кровли

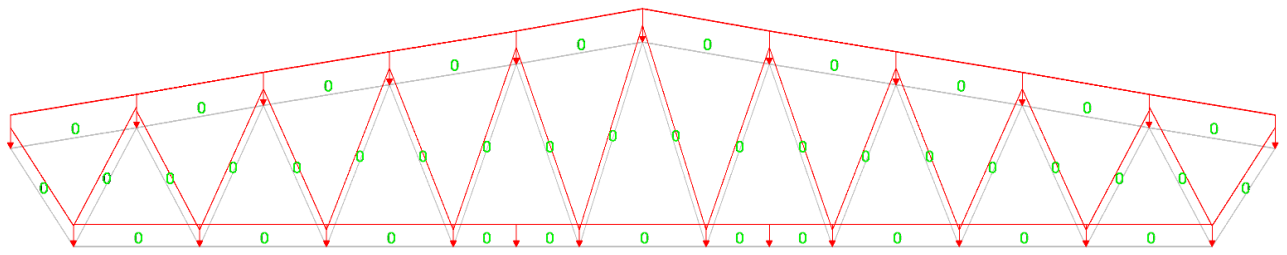


Рисунок 4 - Нагрузка от собственного веса

2.4 Определение усилий в конструкции

«Результаты статического расчета выражены в графической форме в виде эпюр напряжения N, Q, M и изображены на рисунках 5, 6, 7» [10].

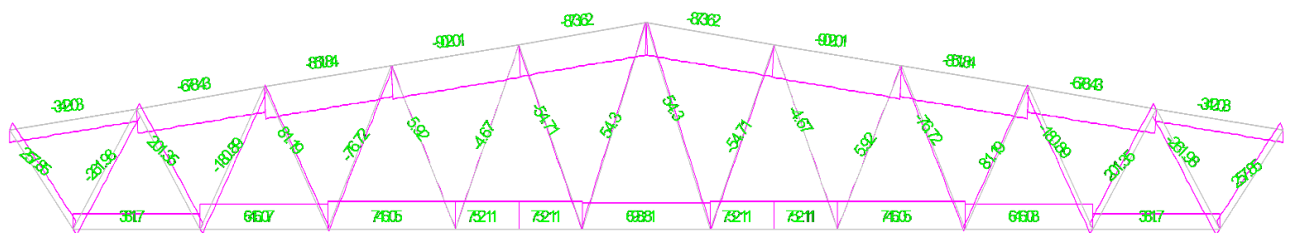


Рисунок 5 - Эпюра N, Кн

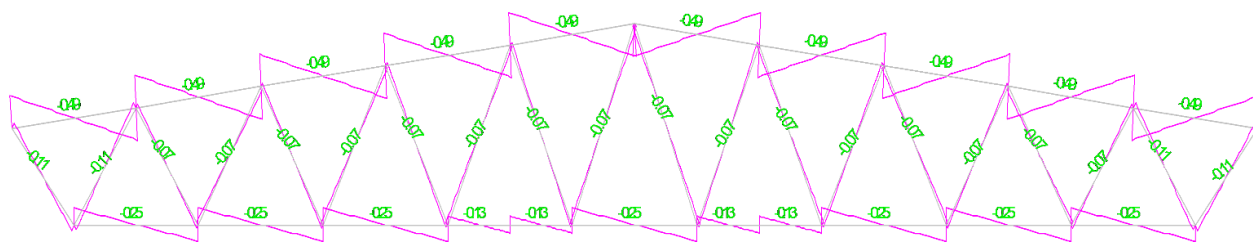


Рисунок 6 - Эпюра Q , K_H

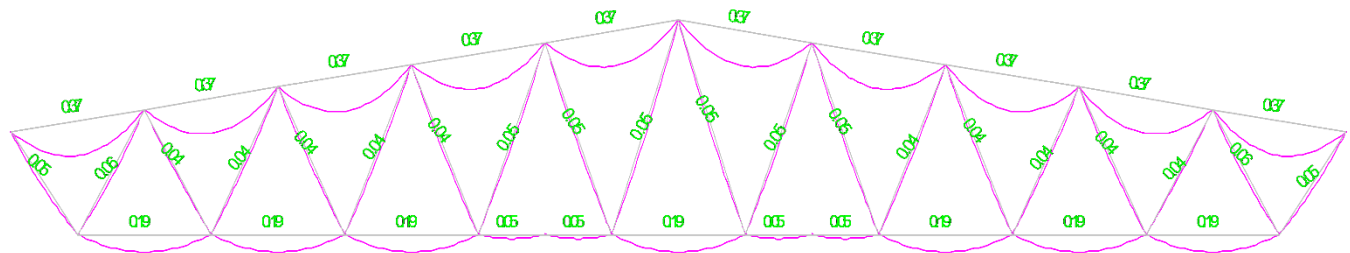


Рисунок 7 - Эпюра М, КН×М

2.5 Расчет по несущей способности

Результаты подбора элементов фермы сведен в таблицу 3.

Таблица 3 - Результаты подбора элементов фермы (уточнено)

Конструктивный элемент	Группа унификации	Исходное сечение
Группа В.П.		
20	---	Прямоугольные трубы по ТУ 67-2287-80 180x140x7
21	---	
22	---	
23	---	
24	---	
30	---	
31	---	
32	---	
33	---	
34	---	
Группа Н.П.		
11	---	Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 140x4
12	---	Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 140x4
13	---	Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 140x4

Продолжение таблицы 15

1	2	3
15	---	Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 140х4
17	---	Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 140х4
18	---	Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 140х4
19	---	Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 140х4
40	---	Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 140х4
41	---	Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 140х4
42	---	Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 140х4
43	---	Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 140х4
Группа раскосы		
1	---	Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 100х3
2	---	Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 100х3
3	---	Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 100х3
4	---	Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 100х3
5	---	Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 100х3
6	---	Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 100х3
7	---	Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 100х3
8	---	Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 100х3
9	---	Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 100х3
10	---	Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 100х3
25	---	Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 120х4
26	---	Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 120х4
27	---	Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 100х3
28	---	Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 100х3
29	---	Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 100х3
35	---	Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 120х4
36	---	Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 120х4
37	---	Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 100х3
38	---	Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 100х3
39	---	Квадратные трубы по ТУ 36-2287-80 100х3

Выводы по разделу

«В расчетно-конструктивном разделе была рассчитана металлическая ферма проектируемого производственного здания. Определена расчетная схема, возникающие усилия, выполнены расчеты по предельным состояниям, подобраны сечения элементов фермы» [3].

3 Технология строительства

3.1 Область применения технологической карты

Технологическая карта, составленная для рассматриваемого объекта, регламентирует последовательность работ при установке наружных ограждающих конструкций производственного здания для изготовления щитового паркета, площадь которого составляет 1615 м².

По проекту необходимо использовать стеновые ограждения на основе горизонтальных сэндвич-панелей, имеющих минераловатный утеплитель. Изоляционный слой имеет толщину 120 мм.

Разработка указанной карты осуществлялась в соответствии с требованиями СП 48.13330.2019 «Организация строительного производства» [8]. «Алгоритм монтажа включает ряд этапов: первичная разметка зон размещения панелей, установка панелей на несущих элементах, корректировка их положения с надежной фиксацией согласно проектному чертежу, герметизация соединений и монтаж доборных фасонных деталей.

Для того, чтобы выполнить монтаж, используются специализированные механизмы. Материалы для работ поставляются автомобильным краном КС4572А. Размещение требуемого оборудования на высоте выполняется через подъемник HAULOTTE H18 SXL, рабочая высота которого достигает 18 метров» [8].

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требование законченности подготовительных работ

Перед монтажом стеновых конструкций реализуются подготовительные мероприятия по обеспечению должной организации процесса, безопасности работ. Требуется формировать полный пакет разрешительной, технологической, проектной, рабочей документации для того, чтобы начать, выполнять строительно-монтажные операции.

Согласно предписаниям СНиП 12-03-2001, на строительной площадке обязательным этапом предварительных работ выступает формирование безопасной зоны для проведения монтажа. Для этого необходима тщательная очистка территории, прилегающих площадей и подходов к рабочей зоне от строительных остатков, неиспользуемого оборудования, материалов и мусора, чтобы предотвратить доступ посторонних и снизить риски, связанные с работой грузоподъемных механизмов.

Для организации эффективной транспортной схемы вдоль периметра сооружают временные дороги, предназначенные для беспрепятственного перемещения специализированной техники. Одновременно с этим подводятся необходимые инженерные сети, проводится обустройство временного освещения, возводятся барьеры для ограничения доступа, а также размещаются предупредительные знаки о проводимых работах.

В подготовленной зоне выделяются пространства по хранению комплектующих сэндвич-панелей, выполнению действий, связанных с подгонкой, резкой нестандартных элементов. Панели хранятся с использованием специальных кассет в зоне, где действует монтажный кран для минимизации временных потерь, связанных с подачей материалов.

Перед началом основных монтажных мероприятий проводится комплексная проверка технического состояния всех грузоподъемных устройств и вспомогательного инструмента, с контролем наличия и работоспособности для обеспечения эксплуатационной надежности. Все необходимые материалы и изделия комплектуются с расчетом на выполнение работ без остановок, что обеспечивает выполнение сроков, установленных нормативными документами.

Дополнительно предусматривается проверка параметров несущих стальных конструкций: соответствие размеров, отсутствие отклонений от проектной прямолинейности, а также визуальный и инструментальный контроль состояния цокольной части. При выявлении загрязнений или неровностей поверхность цоколя очищают и выравнивают.

Строительные компоненты доставляются автомобильным транспортом. Выгрузка осуществляется автокранами со специализированными строповочными аксессуарами. До перемещения панелей, осматривается их упаковка для установления отсутствия механических повреждений.

3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

Ведомость материалов отображена в таблице Приложения Б.

3.2.3 Основные технологические операции

Монтаж стеновых панелей осуществляется участками, которые ограничиваются расстоянием, имеющимся между колоннами. Установка конструкций выполняется на проектную высоту фасада. Работы выполняются специализированной бригадой, состоящей из 4-х человек, где 2-ое работают на передвижной платформе для принятия, выравнивания, закрепления элементов, 2-ое находятся на земле для обеспечения предварительной подготовки, подачи панелей.

«Подача, вертикальный подъем элементов на требуемую высоту выполняет автокран, оснащенный вакуумным устройством захвата для гарантии безопасной транспортировки, минимизации риска повреждений.

Технологическая последовательность монтажа начинается у цоколя с угловой части постройки» [7]. Первая панель устанавливается на заранее смонтированный опорный уголок, прикрепленный к цокольному основанию, при этом укладка ведется исключительно пазом вниз согласно требованиям сборки. Перед началом фиксации панелей должны быть размещены все необходимые уплотнители и теплоизоляционные прокладки. Монтаж осуществляется поэтапно снизу вверх.

После установки стартовой секции, проверяется ее соответствие вертикальному положению, соблюдение горизонтального уровня по длине. Контрольные замеры выполняются после того, как был выполнен монтаж каждой 3-ей панели для того, чтобы предотвратить отклонения.

Фиксация к металлическому каркасу осуществляется посредством самонарезающих шурупов, размещаемых с шагом 1000 мм. Для защиты уплотнительных элементов от чрезмерного сдавливания специалист должен заранее отрегулировать крутящий момент у используемого электрического инструмента.

Перед тем, как выполнять позиционирование последующих панелей паз замковой системы с 2-х сторон на наружной, внутренней поверхности обрабатывается силиконом с помощью монтажного специального пистолета для обеспечения надежной герметизации примыканий.

Технологические швы между смежных секций подлежат заполнению минераловатными плитами, толщина которых составляет 20 мм.

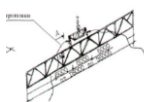

После фиксации 2-х соседних панелей, требуется дополнительная защита стыковых зон установкой фасонных деталей. Под каждой размещается дополнительный минераловатный слой. Требуется изоляция всех наружных фасонных элементов с использованием силиконового герметика перед установкой с внутренней стороны. Их монтаж выполняется снизу вверх. Для того, чтобы выполнить механическое крепление фасонных деталей, применяются заклепки для обеспечения прочности, долговечности соединения.

3.2.4 Выбор монтажного крана

«Самым тяжелым, удаленным элементом по горизонтали и вертикали будет являться ферма металлическая весом 1,292 т.

Ведомость грузозахватных приспособлений представлена в таблице 4» [7].

Таблица 4 - Ведомость грузозахватных приспособлений.

«Наименование монтируемых элементов»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота стропки, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Самый тяжелый, удаленный элемент по горизонтали (ферма)	1,292	Траверса TP5-5.0		5	0,3	2
Самый удаленный элемент по высоте (кровельная сэндвич-панель)» [1]	0,03	Строп двухветвевой 2СК-0,5		0,5	0,01	2

«Согласно принятой схеме возведения здания подбираем кран, определяя требуемые технические параметры монтажных работ для основных элементов конструкций.

Высота подъема крюка над уровнем стоянки крана, формула 4:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_{эл} + h_{стр}, \quad (4)$$

где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана;

h_3 – запас по высоте для безопасности монтажа (не менее 1м);

$h_{эл}$ – высота или толщина элемента;

$h_{стр}$ – высота строповочного приспособления» [3].

«Требуемая грузоподъемность крана, формула 5:

$$Q_{кр} \geq Q_э + Q_{пр}, \quad (5)$$

где $Q_э$ – масса элемента, т;

$Q_{пр}$ – масса монтажного приспособления, т.

Требуемая грузоподъемность крана:

$$Q_{кр} \geq 1,292 + 0,3 = 1,592 \text{ т.}$$

С учетом запаса 20%:

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \times Q_k;$$

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \times 1,592 = 1,91 \text{ т.}$$

Высота подъема крюка над уровнем стоянки крана, формула 6:

$$H_k = 11 + 1 + 2 + 2 = 16 \text{ м.} \quad (6)$$

Определим оптимальный угол наклона стрелы к горизонту, формула 7:

$$\text{tg} \alpha = \frac{2(h_{\text{ст}} + h_{\text{п}})}{b_1 + 2S}, \quad (7)$$

где $h_{\text{ст}}$ – высота строповки, м;

$h_{\text{п}}$ – длина грузового полиспаста крана. Ориентировочно принимают от 2 до 5 м;

b_1 – длина или ширина 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» [3];

$$\text{tg} \alpha = \frac{2(2 + 3)}{3 + 2 \times 1,5} = 1,67 .$$

«Длина стрелы, формула 8:

$$L_c = \frac{H_k + h_{\text{п}} - h_c}{\sin \alpha}, \quad (8)$$

где h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана (~1,5 м);

$$L_c = \frac{16 + 3 - 1,5}{0,857} = 20,42 \text{ м.}$$

Вылет крюка, формула 9:

$$L_k = L_c \times \cos \alpha + d, \quad (9)$$

где d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы (около 1,5 м)» [4];

$$L_k = 20,42 \times 0,515 + 1,5 = 12,01 \text{ м.}$$

Принят монтажный кран КС4572А с длиной стрелы 21,7 м, характеристики представлены в таблице 5, рисунок 8.

Таблица 5 - Технические характеристики крана КС4572А

«Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет крюка Lк, м		Длина стрелы Lс, м	Грузоподъемность крана, т» [4]	
		Hmax	Hmin	Lmin	Lmax		Qmax	Qmin
Ферма	1,292	21,7	9,5	6	18,5	21,7	5	0,45

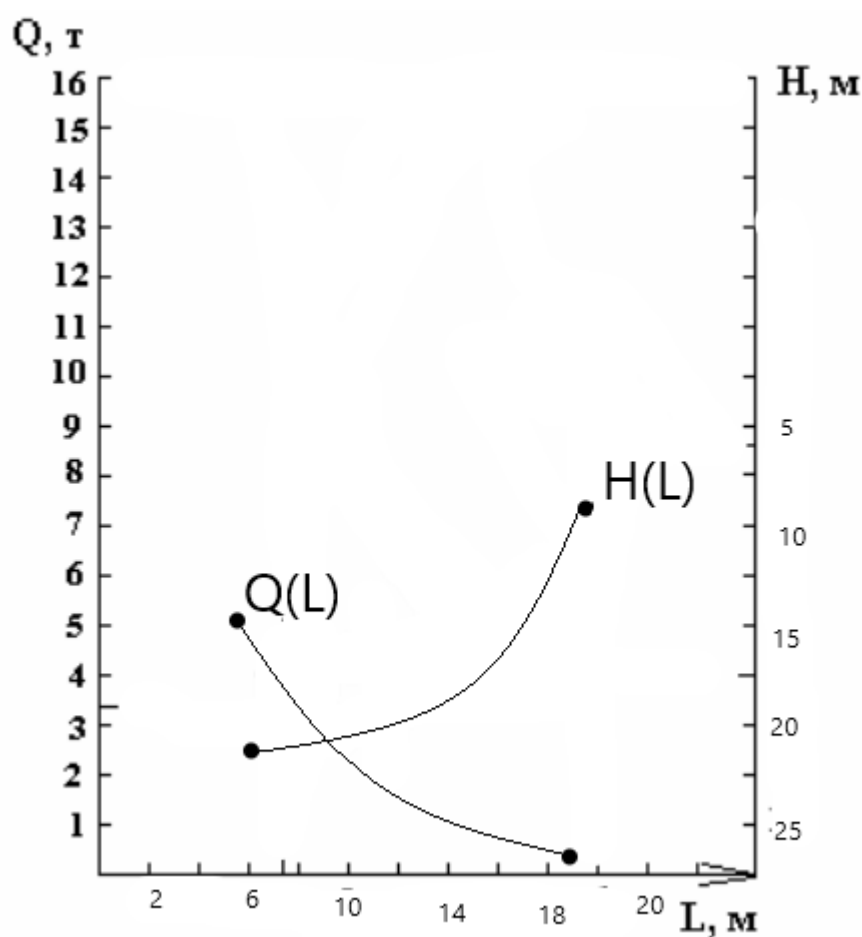


Рисунок 8 - График грузовой характеристики крана КС4572А

3.3 Требование к качеству и приемке работ

«Предельные отклонения положения элементов при приемке смонтированных конструкций назначается проектом. При осуществлении в проекте специальных указаний предельные отклонения приложения элементов в конструкциях относительно разбивочных осей или ориентирных рисок при приемке не должны превышать величин указанных в таблице

Операционный контроль представлен в Приложении Б» [4].

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Монтажные работы в строительстве регулируются нормами Федерального закона № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (в редакции от 30 декабря 2009 года). Этот вид деятельности относится к числу наиболее опасных на стройплощадке, так как включает манипуляции с крупногабаритными конструктивными элементами, монтаж которых часто осуществляется на большой высоте. Территория монтажа тщательно размечается: расставляются знаки предупреждения, которые фиксируют границы технологических зон, складские площадки для компонентов, места предварительной сборки, а также пути транспортировки сборных элементов непосредственно к позициям монтажа. Особо тщательно обозначаются и контролируются области, где одновременно ведут работу несколько подъемных механизмов (на одном или разных уровнях), поскольку это существенно увеличивает потенциальные риски.

Выполнять разгрузку, транспортировку, строповку могут лица, которые прошли вводный инструктаж по охране труда. Монтаж – совершеннолетними рабочими со стажем от 2-х лет, 4-ым разрядом. Доступ предоставляется после обучения по промышленной безопасности, сдачи экзамена с проверкой квалификации 2 раза в год.

Весь грузоподъемный инвентарь, в том числе такелаж и стропы, снабжен идентификационными табличками с информацией о максимально допустимой нагрузке. Перечисленное оборудование подвергается раз в полгода испытаниям двойной расчетной нагрузкой, что фиксируется в техническом паспорте либо сопроводительной документации.

Во время работ на высоте монтажникам приписано использовать специальные страховочные устройства — их крепят либо к уже установленным элементам конструкции, либо к предназначенным для этого петлям или закрепленным тросам, что направлено на максимальное снижение вероятности падений.

Требуется хранение инструментов в специальных контейнерах или сумках для предотвращения случайного их падения. Для того, чтобы не допустить раскачивание поднимаемых конструкций, применяются дополнительные растяжки. Запрещено оставлять во время технологических пауз строительные элементы в подвешенном состоянии. Подъем выполняется вертикально, без боковых усилий на груз. Требуется соответствие поднимаемого груза грузоподъемности крана, учитывая рабочий вылет стрелы. У места работы оператора размещается таблица взаимной связи грузоподъемности, вылета.

«Для того, чтобы обеспечить производственную, транспортную безопасность, на площадке создаются удобные проезды, проходы с маркировкой всех особо опасных зон, ограничения. Требуется обеспечение полного освещения в темное время суток.

После ремонта грузозахватные устройства испытываются на нагрузку, которая выше номинальной грузоподъемности в 1,25 раза, с выдержкой на протяжении 10 минут.

Все данные по результатам проверок вносят в специальный журнал учета. Плановые осмотры оборудования выполняются с различной периодичностью: для траверс – каждые шесть месяцев, для строп и тары – раз в десять суток, для других типов захватов – раз в месяц.

Между работами на 1 захвате, на разных этажах возможен перерыв от 3-х перекрытий, кроме случаев, которые согласованы с руководством.

Границы опасной зоны устанавливаются горизонтальным расстоянием от возможного места, куда может упасть груз или при выполнении ее транспортировки с использованием крана» [3].

«Необходимо учитывать влияние погодных условий: любые высотные монтажные операции на открытых площадках запрещено вести при ветре 15 м/с либо выше, а также при наличии гололеда, грозы или сильного тумана. Если производится установка крупногабаритных ограждающих конструкций с высокой парусностью, работы прекращают при достижении скорости ветра

10 м/с. Особое внимание в ходе монтажных мероприятий уделяется технологиям сварки, способным предотвратить опасность поражения электротоком и возникновения пожара. Проведение сварочных операций под дождем, при грозе, сильном снегопаде или ветре более 5 м/с категорически не допускается» [3].

3.5 Материально-технические ресурсы

«Перечень технологической оснастки, инструментов, инвентаря и приспособлений представлен в Приложении Б» [10].

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Калькуляция трудозатрат разрабатывается в табличной форме, данные сведены в приложение Б, таблица Б.4.

Трудоемкость работ, формула 10:

$$T = \left(\frac{V \cdot N_{\text{вр}}}{8} \right), \text{ чел} - \text{см}, \quad (10)$$

где V – объем выполненных работ;

$N_{\text{вр}}$ – норма времени, чел-час;

8 – продолжительность смены, час» [4].

3.6.2 График производства работ

«Приводятся расчеты продолжительности выполнения работ, критерии расчета и принятия решений по определению количественного состава звена рабочих.

Сменность и состав звена принят как рекомендуемый из ЕНиР.

Продолжительность выполнения работ, формула 11:

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k} \text{ дн}, \quad (11)$$

где T_p – трудозатраты;

n – количество рабочих в звене;

k – сменность» [4].

3.6.3 Основные ТЭП

ТЭП представлены в таблице 6.

Таблица 6 - ТЭП

«Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
Общая продолжительность работ	дн.	32
Нормативная трудоемкость, в т.ч.	чел.-дн.	467,05
затраты труда общие	чел.- час.	429,09
затраты труда машин	маш.- час	37,96
Площадь устраиваемых фасадов	кв.м.	1518» [4]

4 Организация и планирование строительства

«В данном разделе разработан проект производства работ на возведение здания цеха по производству щитового паркета, общей площадью 1615 м². Технологическая карта разработана в разделе 3 ВКР. Состав ППР регламентируется СП 48.13330.2019» [20].

«В данном разделе решаются следующие задачи:

- выполнить расчет объемов строительно-монтажных работ,
- на основе ведомости рассчитать необходимую потребность в конструкциях и изделиях,
- выполнить подбор необходимых машин и механизмов,
- выполнить расчет трудоемкости работ,
- произвести разработку чертежа календарного плана и графика движения рабочих,
- произвести разработку стройгенплана, выполнив все необходимые предварительные расчеты,
- произвести разработку мероприятий по охране труда и технике безопасности на строительной площадке» [4].

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Определение объемов СМР производится по архитектурно-строительным чертежам. Единицы измерения при подсчете объемов работ берутся в соответствии со сборниками ГЭСН» [8]. Подсчет объемов работ приведен в Приложении В, таблица В.1.

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах

«Определение потребности в конструкциях, материалах производится на основе ведомости объемов работ, а также норм расходов строительных материалов» [1]. Данные занесены в приложение В, таблица В.2.

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

«Расчет параметров и подбор грузоподъемного крана произведен в разделе 3 ВКР.

Принят монтажный кран КС4572А с длиной стрелы 21,7 м, характеристики представлены в таблице В.3 и рисунке В.1.

Потребность в машинах и механизмах для производства работ приведена в таблице В.4» [4].

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Для того, чтобы рассчитать необходимые затраты труда рабочих и машин необходимо знать норму времени для каждого вида работ, которая берется из справочных актуальных сборников ГЭСН» [8].

«Трудоемкость работ, формула 12:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел} - \text{см (маш} - \text{см)}, \quad (12)$$

где V – объем работ;

$H_{вр}$ – норма времени;

8 – продолжительность смены, час» [10].

Все расчеты по трудозатратам сводятся в таблицу В.5 Приложения В.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«В графической части производится разработка календарного плана, а также графика движения рабочей силы. Для построения календарного графика необходимо определить продолжительности выполнения каждой работы, формула 13:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (13)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность» [12].

«Продолжительность работы должна быть кратна 1 дню.

Общая продолжительность строительства не должна превышать нормативной по СНиП 1.04.03-85*»[16].

«После построения календарного графика и оптимизации графика движения рабочих рассчитывается коэффициент равномерности потока по числу рабочих, формула 14:

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

где R_{cp} – среднее число рабочих на объекте, формула 15:

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ}}, \quad (15)$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ с учетом неучтенных работ;

$T_{общ}$ – общий срок строительства по графику»[10].

$$R_{cp} =;$$

R_{max} – «максимальное число рабочих на объекте»[10].

$$\alpha =.$$

4.6 Расчет площадей складов

«Для расчета необходимой площади складов и для дальнейшего размещения их на стройгенплане необходимо определить запас хранимого материала, формула 16:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (16)$$

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

T – продолжительность работ с использованием этих материалов;

n – норма запаса (примерно 1-5 дней);

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов ($k_1 = 1,1$);

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материалов ($k_2 = 1,3$)»

[10].

«После этого производится расчет полезной площади для складирования каждого материала, формула 17:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \quad (17)$$

где q – норма складирования материала» [10].

«Общая площадь склада с учетом проходом и проездов, формула 18:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \quad (18)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент на проходы и проезды» [10].

Ведомость потребности в складах представлена в приложении В, таблица В.6.

4.7 Расчет и подбор временных зданий

«Общая численность персонала, занятого на строительстве, формула 19:

$$N_{\text{общ}} = (N_{\text{max}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{МОП}}) \cdot 1,06, \quad (19)$$

где N_{max} - максимальное количество работающих, формула 20:

$$N_{\text{max}} = N_{\text{осн}} + N_{\text{неосн}} + N_{\text{монт}}, \quad (20)$$

где $N_{\text{осн}}$ - работающие на основном производстве;

$N_{\text{неосн}}$ - работающие на неосновном производстве (20-30%);

$N_{\text{монт}}$ - работающие на монтаже технологического оборудования (20-40%);

$$N_{\text{max}} = (22 + 0,2 \cdot 22 + 0,3 \cdot 22) = 34 \text{ человека};$$

$N_{\text{ИТР}}$ - количество инженерно-технического персонала (6%);

$N_{\text{МОП}}$ - малый обслуживающий персонал (4%);

1,06 – коэффициент, учитывающий невыход на работу

$$N_{\text{общ}} = (34 + 0,06 \cdot 34 + 0,04 \cdot 34) \cdot 1,06 = 41 \text{ человек.}$$

В таблице В.7 и В.8 представлен расчет потребности во временных зданиях и сооружениях» [4].

4.8 Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода

«Исходными данными для определения потребности в воде являются принятые методы производства и организации строительно-монтажных работ, их объемы и сроки выполнения.

Вода на строительной площадке расходуется на производственные, хозяйственно-бытовые нужды, а также на случай тушения пожара.

Водопроводные сети проходят за пределами участка, вода берется из ближайшего колодца и подтягивается ко входу на участок. Гидранты диаметром 50 мм устанавливаются через 40-50 метров.

Расходы воды на производственно-технологические нужды, формула 21:

$$q_{\text{пр}} = \frac{V \cdot q_1 \cdot k_1}{3600 \cdot t}, \quad (21)$$

где V – объем СМР в сутки (в смену), или количество работающих установок;

q_1 – норма удельного расхода, л;

k_1 – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (приним. $k_1=1,5$);

t – продолжительность смены, ч. $t = 8$ часов.

Расход воды на строительные машины для охлаждения двигателей, формула 22:

$$q_{\text{маш}} = \frac{W \cdot q_2 \cdot k_2}{3600}, \quad (22)$$

где W – количество машин или мощность двигателя внутреннего сгорания;

q_2 – норма удельного расхода воды на соответствующий измеритель;

k_2 – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (приним. $k_2=1,2$)» [4].

«Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды, формула 23:

$$q_{\text{хоз}} = \frac{N \cdot q_3 \cdot k_3}{3600 \cdot t}, \quad (23)$$

где N – максимальное число рабочих в смену; q_3 – норма удельн. расх. воды на одного работающего в смену (прин. $q_3=15$ л);

k_3 – коэффициент часовой неравномерности водопотребления ($k_3=3$);

t – продолжительность смены. $t = 8$ ч.

Расход воды на душевые установки, формула 24:

$$q_{\text{душ}} = \frac{N_1 \cdot q_4}{3600 \cdot t_1}, \quad (24)$$

где N_1 – количество рабочих, принимающих душ ($N_1 = 0,5 \cdot N$);

q_4 – норма удельного расхода воды на одного рабочего, приним. душ ($q_4=40$ л);

t_1 – продолжительность работы душевой установки ($t_1=45$ мин(0,75 часа)).

Потребность в воде при разработке проекта организации строительства определяется по укрупненным показателям на 1000 м³ строительного объема зданий и сооружений комплекса.

Расход воды на тушение пожара для строительной площадки до 50 га принимается 20 л/с» [4].

«Общая потребность в воде рассчитывается по формуле 25:

$$Q_{\text{общ}} = 0,5(Q_{\text{х.б.}} + Q_{\text{тех.}}) + Q_{\text{противопож.}} \quad (25)$$

Расчет потребности сведен в таблицу приложения В.

$$Q_{\text{общ}} = 0,5(0,075 + 0,6) + 20 = 21,2 \text{ л/с.}$$

По расчетному расходу воды определяется диаметр магистрального ввода временного водопровода, формула 26:

$$d = 63,25 \cdot \sqrt{\frac{q_{\text{расч}}}{\pi \cdot V}}, \quad (26)$$

где $q_{\text{расч}}$ – расчетный расход воды, л/с;

V – скорость воды в трубах, м/с (принимается от 1 до 2 м/с)» [4].

$$d = 63,25 \cdot \sqrt{\frac{21,2}{3,14 \cdot 2}} = 114,5 \text{ мм}^2.$$

Временная водопроводная сеть устанавливается из стальных труб диаметром 127 мм.

4.9 Определение потребной мощности сетей электроснабжения

«Расчет временного электроснабжения заключается в определенной мощности трансформатора для временного электроснабжения строительной площадки.

Исходными данными при расчете служат объемы и сроки выполнения строительно – монтажных работ, типы строительных машин и механизмов, площадь строительной площадки и сменность работ. Трансформатор подбирают по потребной мощности для периода с максимальным электропотреблением, определенным по календарному плану.

Потребную мощность трансформатора для временного электроснабжения строительной площадки определяют по формуле 27:

$$P = 1,1 \cdot \left(\sum \left(\frac{P_c \cdot k_1}{\cos \varphi} \right) + \sum \left(\frac{P_m \cdot k_2}{\cos \varphi} \right) + \sum (P_{oe} \cdot k_3) + \sum (P_{on} \cdot k_4) \right), \quad (27)$$

где 1,1 - коэффициент, учитывающий потери мощности в сети;

P_c – силовая мощность машины или установки, кВт;

P_m - потребная мощность на технологические нужды, кВт;

P_{oe} - потребная мощность, необходимая для внутреннего освещения, кВт;

P_{on} - потребная мощность, необходимая для наружного освещения, кВт;

$k_1, 2, 3, 4$ - коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей;

$\cos \varphi$ - коэффициент мощности, зависящий от характера, количества и загрузки потребителей силовой энергией» [4].

«Суммарная мощность силовых электропотребителей, формула 28:

$$P_c = \sum \left[\frac{P_{ic} N_c}{\cos \varphi} \right], \quad (28)$$

где P_{ic} - удельная мощность механизма, кВт;

N_c - количество механизмов данного типа, шт;

$\cos \varphi$ - коэффициент мощности.

Суммарная мощность силовых потребителей указана в таблице 7» [4].

Таблица 7 - Суммарная мощность для силовых потребителей

«Наименование потребителей	Количество	Мощность на 1 шт., кВт	Общий расход
Циркулярная пила	2	5	10
Вибраторы	4	2	8
Сварочный аппарат СА – 85 - Г	4	7,5	30
ВСЕГО:			48» [4]

«Суммарная мощность на технические нужды, формула 29:

$$P_m = \sum \left[\frac{P_{im} N_m}{\cos \varphi} \right], \quad (29)$$

где P_{im} - удельная мощность установок и инструмента, кВт;

N_m - количество установок или инструментов данного типа.

Потребную мощность на внутреннее и наружное освещение рассчитываем по формуле, формула 30:

$$P_0 = \sum P_y E S, \quad (30)$$

где P_y - удельная мощность осветителя, кВт;

E - норма освещенности, лк;

S - площадь, подлежащая освещению, м².

Суммарная мощность на внутреннее освещение указана в таблице 8» [4]. Суммарная мощность на внутреннее освещение

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол - во	Норма освещения	Мощность, кВт
Диспетчерская, пункт охраны	100 м ²	0,18	1,5	0,27
Прорабская	100 м ²	0,12	1,5	0,18
Мастерская	100 м ²	0,24	1,5	0,36
Душевая	100 м ²	0,18	1,0	0,18
Туалет	100 м ²	0,18	1,0	0,18
Комната для обогрева	100 м ²	0,12	1,0	0,12
Столовая	100 м ²	0,24	1,0	0,24
Гардеробная	100 м ²	0,36	1,0	0,36
Медпункт	100 м ²	0,24	2,0	0,48
Закрытые склады	100 м ²	0,6	1,0	0,6
ВСЕГО:				2,97

Суммарная мощность на наружное освещение указана в таблице 9» [4].

Таблица 9 - Суммарная мощность на наружное освещение

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол - во	Норма освещения	Мощность, кВт
Монтажная зона	1000 м ²	26,826	2,4	64,4
Открытые склады	1000 м ²	0,375	1,2	0,45
Внутрипостроечные дороги	км	0,525	5,0	2,6
Прожекторы	шт.	38	0,5	19
Охранное освещение	км	0,677	1,5	1
ВСЕГО:				87» [4]

«Для освещения строительной площадки принимаем прожекторы ПЗС-35.

Количество прожекторов, формула 31:

$$n = P \cdot S / P_{\text{л}}, \quad (31)$$

где P - удельная мощность, формула 32:

$$P = 0,25 \cdot E \cdot k, \quad (32)$$

где E - минимальная расчетная горизонтальная освещенность строительной площадки (для строительной площадки E=2 лк);

k - коэффициент запаса, k=1,4;

$$P = 0,25 \cdot 2 \cdot 1,4 = 0,7 \text{ Вт/м}^2;$$

S - площадь освещаемой территории; S = 26826 м²;

P_л - мощность лампы прожектора; P_л = 500 Вт;

$$n = 0,7 \cdot 26926 / 500 \approx 6,1 = 38 \text{ прожекторов.}$$

Результаты расчета представлены в таблице 10» [4].

Таблица 10 - Расчет потребности во временном электроснабжении

«Наименование потребителей	Удельная мощность, кВт	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Коэффициент спроса K_c	Трансформаторная мощность, кВА
Силовая электроэнергия				
Циркулярная пила	10	0,6	0,15	0,9
Вибраторы	8	0,85	0,5	3,4
Сварочный аппарат СА – 85 - Г	30	0,4	0,35	4,2
Внутреннее освещение	3,3	1,0	0,8	2,97
Наружное освещение» [4]	87	1,0	1,0	87
ВСЕГО:				98,47

$$P = 1,1 \cdot 98,47 = 108,4 \text{ кВА.}$$

«Максимальная мощность, потребляемая строительной площадкой, формула 33:

$$P_{\text{тр}} = P \cdot K_{\text{м.н.}}, \quad (33)$$

где $K_{\text{м.н.}}$ - коэффициент совпадения максимумов нагрузок (0,75-0,85);

$$P_{\text{тр}} = 108,4 \cdot 0,8 = 86,6 \text{ кВА.}$$

Подключаемся к существующему электроснабжению через точку временного электроснабжения» [4].

4.10 Проектирование строительного генерального плана

Строительный генеральный план, или стройгенплан, отражает структурную организацию строительной площадки и служит основным инструментом пространственного планирования при возведении вышеуровневых частей сооружения. Данный документ демонстрирует размещение проектируемого объекта, необходимых временных построек, сетей коммуникаций — как постоянных, так и временных, а также прокладку временных дорог и расстановку ограждений.

Требуется ограждение территории строительства с использованием временного забора, имеющего стандартную конструкцию, выполненную из металлической сетки, которая закреплена на стойках, выполненных из стальных труб. Они установлены с помощью опорных фундаментных блоков для того, чтобы обеспечить устойчивость.

«Для предотвращения распространения загрязнений за пределы стройплощадки на выезде организован отдельный комплекс для мойки колес строительных машин и транспорта. Эта зона оснащается устройствами для сбора и очистки сточных вод, что позволяет эффективно удалять примеси и предотвращать попадание загрязнений в окружающую среду. На въезде в зону строительства размещается щит с информацией: указываются паспорт объекта и схема движения транспортных средств» [8]. Дополнительно монтируется самостоятельный пост для охраны, обеспечивающий контроль доступа на территорию.

Транспортные потоки на площадке организуются по временной автодороге, ширина которой составляет 6 метров. Для ее выполнения использовались железобетонные плиты, имеющие толщину 18 см, которые уложены на подоснову из песка. Также требуется дополнительное формирование зон для того, чтобы выполнять разгрузку материалов, складирование грузов. На схеме строительной площадки обозначены места для мобильных, башенных кранов с выделением их рабочих зон, открытые пространства для того, чтобы хранить строительные материалы, инвентарь, санитарные модули, контейнеры для отходов, бытовки для персонала, биотуалеты.

Продуманное расположение осветительных мачт с прожекторами обеспечивает достаточный уровень видимости на территории объекта в темное время суток. Особенности прокладки временных инженерных сетей и точки их подключения детально прорабатываются и конкретизируются в проекте организации работ (ППР).

4.11 Техничко-экономические показатели ППР

Выводы по разделу 4

«В данном разделе подсчитаны объемы строительно-монтажных работ. Составлена ведомость потребности в изделиях, материалах и конструкциях. Разработана ведомость трудозатрат. На основе этого разработан календарный план производства работ. Подсчитаны площади временных зданий и складов, диаметр временной водопроводной сети. На основе этого разработан объектный строительный генеральный план на строительство всего здания. Подсчитаны технико-экономические показатели ППР» [4].

5 Экономика строительства

5.1 Общие данные

«Проектируемый объект – Цех по производству щитового паркета, общей площадью 1615 м².

Район строительства – г. Владимир.

Проектируемое здание представляет собой прямоугольное в плане здание с размерами в осях 18,0 м × 51 м.

Несущие элементы выполняются из металлического каркаса, ограждающие элементы – из сэндвич-панелей (стены и кровля).

Конструктивная схема здания – металлический каркас.

Прочность, устойчивость и пространственная неизменяемость каркаса здания обеспечивается:

В одноэтажной части в поперечном направлении - поперечными рамами, образованными металлическими колоннами, жестко заделанными в фундаментах, и стропильными фермами, шарнирно сопряженными с колоннами.

В продольном направлении — продольными рамами, образованными теми же металлическими колоннами, прогонами, связями по нижнему поясу ферм, а также металлическими вертикальными связями, расположенными в продольном направлении» [3].

«Неизменяемость покрытия в горизонтальной плоскости обеспечивается сплошным диском, образованным кровельными сэндвич - панелями, закрепленными на прогонах, и горизонтальными связями.

Площадь озеленения – 1320 м²;

Площадь, покрываемая асфальтом – 4441 м².

Общая площадь здания: $P_0 = 1615 \text{ м}^2$.

Строительный объем здания: $V_{\text{стр}} = 10214,79 \text{ м}^3$.

Расчет составлен в соответствии с рекомендациями Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-2024. Сборники УНЦС применяются с 1 января 2024 г» [4].

«Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства» [14].

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2024 г. для базового района (Московская область).

«Показателями НЦС 81-02-01-2024 в редакции 2024 г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения» [16].

«Для определения стоимости строительства цеха по производству щитового паркета, общей площадью 1615 м², благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в г. Владимир были использованы укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-02-2024 Сборник N02. Административные здания;
- НЦС 81-02-16-2024 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2024 Сборник N17. Озеленение» [17, 18].

5.2 Определение сметной стоимости строительства

«Для определения стоимости строительства здания цеха по производству щитового паркета, общей площадью 1615 м² в сборнике НЦС 81-02-02-2024 выбираем таблицу 02-01-001 и интерполяцией определяем приведенную стоимость, по формуле 34:

$$P_B = P_C - (C - B) \times \frac{P_C - P_A}{C - A}, \quad (34)$$

где $P_A = 88,46 \frac{\text{тыс.руб.}}{\text{м}^2}$ – 02-01-001-02 по УНЦС 81-02-02-2024 Сборник

N 02. Административные здания;

$P_C = 76,91 \frac{\text{тыс.руб.}}{\text{м}^2}$ – 02-01-001-03 по УНЦС 81-02-02-2024 Сборник N

02. Административные здания;

$A = 450 \text{ м}^2$ – 02-01-001-02 по УНЦС 81-02-02-2024 Сборник N 02.

Административные здания;

$C = 1850 \text{ м}^2$ – 02-01-001-03 по УНЦС 81-02-02-2024 Сборник N 02.

Административные здания;

$B = 1615 \text{ м}^2$ – площадь здания» [4];

$$P_B = 76,91 - (1850 - 1615) \times \frac{76,91 - 88,46}{1850 - 450} = 78,85 \frac{\text{тыс.руб.}}{\text{м}^2}.$$

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную мощность объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства на территории РФ по отношению к стоимости базового района (производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации – г. Владимир)» [14]:

$$C = 78,85 \times 1615 \times 0,82 \times 1,0 = 104419,4 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где «0,82– ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен г. Владимир (НЦС 81-02-06-2024 Сборник N4, таблица 1);

1,0 – ($K_{\text{пер1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – г. Владимир, связанный с регионально-климатическими условиями (НЦС 81-02-06-2024 Сборник N4, таблица 3)» [14].

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленения представлены в таблицах 11 и 12.

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2024 г. и представлен в таблице 13. НДС применяется к результатам сводного сметного расчета, лимитированные затраты включены в расценках НЦС.

НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации» [4].

Таблица 11 - Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Объект	Объект: Цех по производству щитового паркета, общей площадью 1615 м ²				
Общая стоимость	104419,4 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2024 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-02-2024	Цех по производству щитового паркета, общей площадью 1615 м ²	1 м ²	1615	78,85	$C=78,85 \times 1615 \times 0,82 \times 1,0 = 104419,4$ тыс. руб.
Итого:					104419,4» [4]

Таблица 12 - Объектный сметный расчет № ОС-07-01 «Благоустройство и озеленение»

«Объект	Объект: Цех по производству щитового паркета, общей площадью 1615 м ²				
Общая стоимость	16118,68 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2024 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2024 Таблица 16-06-001-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	44,41	377,6	377,6×44,41×0,84×1,0=14086,14
НЦС 81-02-17-2024 Таблица 17-02-004-02	Озеленение территорий с площадью газонов 60%	100 м ²	13,2	183,31	183,31×13,2×0,84=2032,54
Итого:					16118,68» [4]

Таблица 13 -Сводный сметный расчет стоимости строительства в ценах на 01.01.2024 г

«Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Цех по производству щитового паркета, общей площадью 1615 м ²	104419,4
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	16118,68
Итого		12053808
НДС 20%		24107,62
Всего по смете		144645,7» [4]

«Сметная стоимость строительства здания цеха по производству щитового паркета, общей площадью 1615 м² в г. Владимир составляет 144645,7 тыс. руб., в т.ч. НДС – 24107,62 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 89,56 тыс. руб» [4].

«В таблице 14 приведены основные показатели стоимости строительства цеха по производству щитового паркета, общей площадью 1615 м² в г. Владимир с учетом НДС с расчетом стоимости отдельных работ» [4].

Таблица 14 - Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость
	на 01.01.2024, тыс. руб.
Стоимость строительства всего	144645,70
в том числе:	
стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	5785,83
Стоимость технологического оборудования	10125,20
Стоимость фундаментов	6509,06
Общая площадь здания, м ²	1615,00
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	89,56
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	14,16

Выводы по разделу

«В экономическом разделе ВКР была рассчитана сметная стоимость производства следующих работ:

- возведение основного объекта строительства (Цех по производству щитового паркета, общей площадью 1615 м²);
- озеленение прилегающей территории;
- устройство тротуаров.

Расчеты были произведены в соответствии со сборниками НЦС.

Сметная стоимость строительства здания цеха по производству щитового паркета, общей площадью 1615 м² в г. Владимир составляет 144645,7 тыс. руб., в т.ч. НДС – 24107,62 тыс. руб. Стоимость за 1 м² составляет 89,56 тыс. руб» [4].

6 Безопасность и экологичность объекта

6.1 Технологическая характеристика объекта

Цех по производству щитового паркета, общей площадью 1615 м². Район строительства – г. Владимир, таблица 15.

Таблица 15 - Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Монтаж внешних ограждающих конструкций	Монтажные	монтажники: 4р - 2, 3р - 1,	Кран СКГ-401, четырехветвевой строп	Стальные конструкции» [7].

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Определение рисков, связанных с рассматриваемой профессией, таблица 16.

Таблица 16 - Определение рисков

Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
Монтаж металлических элементов	-«расположение рабочего места вблизи перепада по высоте; -движущиеся машины и их органы; -повышенное напряжение в электрической цепи; -самопроизвольное обрушение строительных конструкций, подмостей; -падение материалов и конструкций; -опрокидывание машин, средств подмащивания; -острые углы, кромки; -повышенное содержание в воздухе пыли и вредных веществ; -шум и вибрация; -повышенная или пониженная температура оборудования, материалов» [7].	Монтажный кран, металлические конструкции, перемещаемый краном груз

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства снижения профессиональных рисков указаны в таблице 17.

Таблица 17 - Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте	Использование страховочных поясов и т.д.	Страховочный пояс, каска строительная, хлопчатобумажный комбинезон с пропиткой от общих производственных загрязнений, брезентовые рукавицы, ботинки кожаные с жестким подноском, очки защитные, жилет сигнальный 2-ого класса опасности» [6].
«Движущиеся машины и их органы	Выделить опасные зоны, не находится на пути перемещения конструкций	
Повышенное напряжение в электрической цепи	Проверка оборудования перед использованием на предмет неисправностей, оголенных проводов и т.д.	
Самопроизвольное обрушение строительных конструкций, подмостей	Ежедневный контроль за состоянием строительных конструкций и подмостей	
Падение материалов и конструкций	Выделить опасные зоны, не находится на пути перемещения конструкций	
Острые углы, кромки	Осмотр элементов на предмет наличия острых кромок перед монтажом	
Повышенное содержание в воздухе пыли и вредных веществ	При превышении допустимых величин воспользоваться респираторами	
Повышенная или пониженная температура оборудования, материалов	Осторожность при использовании оборудование, использование защитных перчаток	
Вероятность падения груза	Проверка надежности строповки перед перемещением груза	
Шум и вибрация	Организация технологических перерывов в работе источников повышенного шумового фона, противовибрационные средства защиты» [4]	

6.4 Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Идентификация классов и опасных факторов пожара, таблица 18» [10].

Таблица 18 - Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Цех по производству щитового паркета	Кран, сварочное оборудование, ручной электроинструмент, газовая горелка	Е	Кран СКГ-401, сварочное оборудование, ручной электроинструмент, газовая горелка	Вынос (замыкание) высокого электрического напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества; опасные факторы взрыва, возникающие вследствие происшедшего пожара» [4]

Технические средства обеспечения пожарной безопасности указаны в таблице 19.

Таблица 19 - Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Песок, земля, огнетушитель
Мобильные средства пожаротушения	Пожарные автомобили, строительная техника (бульдозеры, экскаваторы)
Стационарные установки системы пожаротушения	Пожарные гидранты
Средства пожарной автоматики	На строительной площадке не предусмотрены
Пожарное оборудование	Пожарные щиты
Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Респираторы, противогазы
Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарный топор, багор, лопата, ведра
Пожарные сигнализация, связь и оповещение	Связь со службами пожарной охраны по номеру 01 (112 сот.); сигнализация не предусмотрена» [4]

Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности указаны в таблице 20.

Таблица 20 - Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, вид объекта	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Цех по производству щитового паркета	Монтажные работы, бетонные работы, кладочные работы, сварочные работы, работа электро-инструмента	<ul style="list-style-type: none"> - запрещено разведение костров на строительной площадке; - запрещено курить, в неотведенных для этого местах; - все работники должны быть ознакомлены с инструктажем по пожарной безопасности; - складирование строительного мусора необходимо располагать вдали от временных линий электропередач; - наличие взрывоопасных и легковоспламеняющихся жидкостей, предметов на территории строительной площадки недопустимо» [4].

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

«Идентификация негативных экологических факторов технического объекта, таблица 21» [10].

Таблица 21 - Негативные экологические факторы объекта

«Наименование технического объекта, производствен но- технологическо го процесса	Структурные составляющие производственно - технологическог о процесса	Негативное экологическ ое воздействие техническог о объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
Цех по производству щитового паркета	Работа автотранспорта; землеройные работы; сварочные работы; работа электроинструме нта; работа газовой горелки	Загрязнение воздуха выхлопами, пылью в следствие использован ия тяжелой строительно й техники	Загрязнение сточных вод техническими жидкостями (масла, топливо), моющими средствами	Срезка растительного слоя грунта, загрязнение почвы строительным мусором, пылью, горюче смазочными материалами» [4]

Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду указаны в таблице 22.

Таблица 22 - Мероприятия по защите окружающей среды

«Наименование технического объекта	Цех по производству щитового паркета
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	- регулирование выбросов вредных веществ в атмосферу в периоды неблагоприятных метеорологических условий.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	- заправка и техническое обслуживание техники только в специализированных пунктах обслуживания; специальное место с подключением к канализационной сети.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	- заправка и техническое обслуживание техники только в специализированных пунктах обслуживания; - предусмотреть расположение на площадке контейнеров для строительного мусора; - по окончании строительных работ провести рекультивацию земельного участка» [4].

Выводы по разделу

В разделе «Безопасность и экологичность объекта» «приведена характеристика технологического процесса устройство монтажа стенового ограждения, перечислены технологические операции, должности работников, используемое оборудование, применяемые вещества и материалы.

Проведена идентификация возникающих профессиональных рисков по осуществляемому процессу. Опасные и вредных производственно-технологических факторов выделены следующие: острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок; перемещающиеся конструкции; запыленность воздуха и загазованность воздуха; вероятность падения груза; высокий уровень шумового фона» [4].

«Разработаны методы и средства снижения рисков, связанных с выбранной профессией, такие как ограничение передвижения рабочих в период транспортировки грузов краном, контроль средств строповки. Подобраны средства индивидуальной защиты работников.

Разработан комплекс мероприятий по обеспечению пожарной безопасности объекта. Проведено определение класса пожара, а также опасных факторов возникновения пожара. Разработаны дополнительные технические средства по обеспечению пожарной безопасности. Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности объекта, удовлетворяющие действующим нормативным требованиям.

Идентифицированы негативные экологические факторы и разработаны соответствующие организационно-технические мероприятия по обеспечению экологической безопасности на объекте, в соответствии с действующими требованиями нормативных документов» [4].

Заключение

«В выпускной квалификационной работе выполнено проектирование цеха по производству щитового паркета, общей площадью 1615 м².

Проектируемое здание представляет собой прямоугольное в плане здание с размерами в осях 18,0 м × 51 м.

Пространственная, планировочная и функциональная организация здания, а также компоновка площадей основных помещений выглядит как расположение помещений различного назначения таким образом, что их взаимосвязь между собой является оптимальной для осуществления технологического процесса» [4].

«В архитектурно-планировочном разделе изучены характеристики и особенности застраиваемого участка, описано объемно-планировочное и конструктивное решение. Произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций» [5]

«В расчетно-конструктивном разделе подобраны сечения стропильной фермы.

В разделе технологии строительства разработана технологическая карта на устройство стенового ограждения, длительность работ – 32 дня. Подобран подходящий для данного здания монтажный кран и другие машины.

Раздел, посвященный организации и планированию строительства включает в себя разработку календарного и строительного генерального планов, определение складских площадей, потребности в электроснабжении и водоснабжении.

Рассчитана сметная стоимость строительства здания по укрупненным показателям, она составляет 144645,7 тыс. руб.» [4].

«В разделе безопасности и экологичности произведен анализ опасных производственных и пожароопасных факторов, а также факторов, влияющих на экологию. Разработаны методы улучшения экологической безопасности для нейтрализации негативных факторов строительства» [5].

Список используемой литературы и используемых источников

1. 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: 02.01.2024). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст : электронный.

2. ГОСТ 211661-2021. Конструкции оконные и балконные светоотражающие ограждающие. Общие технические условия. Принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 29 января 2021 г. – 69 с.

3. ГОСТ 27751-2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 декабря 2014 г. № 1974-ст : введен впервые : дата введения 2015-07-01 – 68 с.

4. ГОСТ 27772-2015 Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия (с Поправками, с Изменением N 1). – Введ. 2016-09-01. – М.: Стандартинформ, 2016. – 30 с.

5. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. Взамен ГОСТ 30494-96. Принят Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации, техническому нормированию и оценке соответствия в строительстве 01 января 2013 года. – 23 с.

6. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Принят межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 25 октября 2016 г. – 39 с.

7. ГЭСН 81-02-...-2020. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник № 1, 6, 8-12, 15, 26, 27, 31, 47. – М.: Госстрой, 2020.

8. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест : учебное пособие / В. М. Груздев. - Нижний Новгород : ННГАСУ : ЭБС АСВ, 2017. - 106 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html> (дата обращения: 01.12.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система «IPRbooks». - ISBN 978-5-528-00247-7. - Текст : электронный.

9. 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: 02.12.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система «Консультант студента». - ISBN 978-5-93093-141-9. - Текст : электронный.

10. Колотушкин В.В. Мероприятия по безопасности труда в строительстве : учебное пособие / В. В. Колотушкин, С. Д. Николенко, С. А. Сазонова ; Воронежский государственный технический университет. - Воронеж : ВГТУ, 2018. - 194 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/93265.html> (дата обращения: 02.01.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система «IPRbooks». - ISBN 978-5-7731-0665-4. - Текст : электронный.

11. Макеев М.Ф. Архитектурно-строительная теплотехника : учебное пособие / М. Ф. Макеев, Е. Д. Мельников, М. В. Агеенко ; Воронежский государственный технический университет. - Воронеж : ВГТУ, 2018. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/93248.html> (дата обращения: 01.12.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система «IPRbooks». - ISBN 978-5-7731-0648-7. - Текст : электронный.

12. Маслова, Н.В. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства» : электронное учебно-методическое пособие / Н.В. Маслова, В.Д. Жданкин. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2022. – 1 оптический диск. – ISBN 978-5-8259-1101-4. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/25333>

13. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 02.12.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM». - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

14. 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: 02.12.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM». - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

15. Олейник П.П. Организация строительного производства : подготовка и производство строительно-монтажных работ : учебное пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 2-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 96 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения: 02.12.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система «IPRbooks». - ISBN 978-5-7264-2120-9. - Текст : электронный.

16. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 02.12.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система «IPRbooks». - ISBN 978-5-4486-0142-2. - Текст : электронный.

17. Родионов И.К. Конструктивные решения элементов и узлов рабочих площадок промышленных зданий : электрон. учеб.-метод. пособие / И. К. Родионов ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Городское стр-во и хоз-во» ; [под ред. В. М. Дидковского]. - Тольятти : ТГУ, 2015. - 67 с. : ил. - Глоссарий: с. 66-67. - Библиогр.: с. 65. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/2941> (дата обращения: 02.12.2023). -

Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-0894-6. - Текст : электронный.

18. 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: 02.12.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система «IPRbooks». - ISBN 978-5-4497-0281-4. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст : электронный.

19. Приказ Минстроя России от 28 марта 2023 г. № 211/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства «Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-02-2023. Административные здания».

20. Приказ Минстроя России от 28 марта 2023 г. № 204/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства. НЦС 81-02-16-2023. Сборник № 16. Малые архитектурные формы»

21. Приказ Минстроя России 28 марта 2023 г. № 208/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства «Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2023. Озеленение».

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

23. Составление сметных расчетов в строительстве : учеб.-метод. пособие / ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство»; сост. З. М. Каюмова. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 135 с. : ил. - Прил.: с. 97-134. - Библиогр.: с. 94-96. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3362> (дата обращения: 02.12.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - Текст : электронный.

24. СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты: издание официальное. – М.: Минстрой, 2012 г. – 45 с.

25. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Введ. 27.02.2017. М. : Минрегион России, 2017.- 148 с.

26. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – М.: Минстрой, 2017 г. – 57 с.
27. СП 18.13330.2019. Планировочная организация земельного участка. (Генеральные планы промышленных предприятий). – М.: Стандартинформ, 2019. – 39 с.
28. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* : издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2016 г. – 32 с.
29. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* : издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2016 г. – 193 с.
30. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017.- 78 с.
31. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87 : издание официальное. – М.: Минстрой, 2017 г. – 212 с.
32. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. [Текст]. – Введ. 25.06.2020. – М.: Минрегион России, 2020. – 25 с.
33. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Введ. 2013–01–07. – М.: Минрегион России, 2013. (Актуализированная редакция СНиП 23–02–2003). – 93 с.
34. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87: издание официальное. – М.: Госстрой, 2011. – 184 с.
35. СП 71.13330.2017. Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87. – Введ. 2017-08-28. – М.: Минстрой России, 2017. 77 с.

36. СП 82.13330.2016. Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75 : издание официальное. – М.: Минстрой, 2016 г. – 28 с.

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

38. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* : издание официальное. – М.: Минрегион России, 2012 г. – 124 с.

39. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности
Электронный ресурс : Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 14.07.2022). URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения 03.12.2023 г.).– Текст: электронный.

Приложение А

Дополнительные сведения к Архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация заполнения дверных проемов

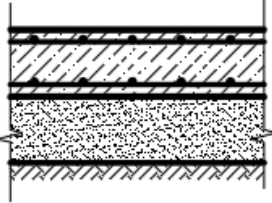
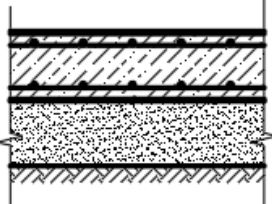


Позиция	Обозначение	Наименование	шт	Масса ед, кг	Примечание
Д-1	ГОСТ 33173-2003	ДСН ПН 2100-1000 Л	1		утепленная наружная RAL 7040
Д-2	ГОСТ 33173-2003	ДСН ПН 2100-1000 П	2		утепленная наружная RAL 7040
Д-3	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П 2100-1000 Л	3		внутренняя
Д-4	ГОСТ 30970-2014	ДПВ ПН 2100-2100 ДВ	3		внутренняя
Д-5	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П 2100-1000 П	3		внутренняя
Д-6	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П 2100-1000 Л	1		внутренняя противопожарная EI 30
ВР-1	ГОСТ 33174-2003	4000-4000	3		секционные автоматические
ВР-2	ГОСТ 33174-2003	4000-4000	1		сварные раздвижные

Таблица А.2– Спецификация заполнения оконных проемов

Позиция	Обозначение	Наименование	шт	Масса ед, кг	Примечание
О-1	ГОСТ 30674-99	<u>О П Р 2 С П 12-108</u> Г 1 Б Д Б Д	1		наружное глухое
О-2	ГОСТ 30674-99	<u>О П Р 2 С П 15-12 ПО Л</u> Г 1 Б Д Б Д	1		наружное глухое
О-3	ГОСТ 30674-99	<u>О П Р 2 С П 12-60</u> Г 1 Б Д Б Д	6		наружное глухое
О-4	ГОСТ 30674-99	<u>О П Р 2 С П 48-12 ПО Л</u> Г 1 Б Д Б Д	1		наружное глухое
О-5	ГОСТ 30674-99	<u>О П Р 2 С П 12-36 ПО Л</u> Г 1 Б Д Б Д	1		наружное глухое
О-6	ГОСТ 30674-99	<u>О П Р 2 С П 12-30 ПО Л</u> Г 1 Б Д Б Д	1		наружное глухое
О-7	ГОСТ 30674-99	<u>О П Р 2 С П 12-17 ПО Л</u> Г 1 Б Д Б Д	1		наружное глухое S=2,04 кв.м

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 - Экспликация полов

№ пом.	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола	Площадь, м ²
3-5, 7, 8 (помещения 1 этажа)	I		<ol style="list-style-type: none"> 1. Топпинг на коррудиновой основе 2. Бетонное основание В.20, W4, F75 армированное 2-мя сетками из ф. 10 А II с яч. 80 x 80 - 200 мм 3. Гидроизоляция Planter Standard 8 мм 4. Песчано-гравийная подготовка - 200 мм 5. Уплотненный грунт основания 	909,91
1, 2, 6 (помещения 1 этажа)	II		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамогранитная плитка на ц.п. растворе 2. Бетонное основание В.20, W4, F75 армированное 2-мя сетками из ф. 10 А II с яч. 80 x 80 - 200 мм 3. Гидроизоляция Planter Standard 8 мм 4. Песчано-гравийная подготовка - 200 мм 5. Уплотненный грунт основания 	68,76
1-3 (помещения 2 этажа)	III		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамогранитная плитка - 20 мм 2. Цементно-песчаная стяжка - 30мм 3. Железобетонная плита (Бетон кл.В20, W4, F75) армированная 2-мя сетками из ф. 10 А III с яч. 200x200-150мм 4. Профлист Н75-750-0,8 5. Металлический каркас 	48,08
4, 5 (помещения 2 этажа)	IV		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамогранитная плитка - 20 мм 2. гидроизоляция оклеечная Техноэласт 3. Цементно-песчаная стяжка - 30мм 4. Железобетонная плита (Бетон кл.В20, W4, F75) армированная 2-мя сетками из ф. 10 А III с яч. 200x200-150мм 5. Профлист Н75-750-0,8 6. Металлический каркас 	27,22

Приложение Б

Дополнительные сведения к разделу Технология строительства

Таблица Б.1 – Операционный контроль качества

«Наименование операций подлежащих контролю показателя»	Предмет, состав и объем контроля, отклонение	Время проведения контроля	Кто контролирует
Монтаж панелей стен	Отклонение от вертикали продольных кромок панелей - 0,001L (длина панели)	Во время монтажа	Прораб
	Разность отметок концов горизонтальных панелей при длине панели до 6м - + 5 свыше 6 до 12м - + 10	Во время монтажа	Прораб
	Отклонение плоскости наружной поверхности стенового ограждения от вертикали - 0,002H (высота панели)	Во время монтажа	Прораб
	ступ между смежными гранями панелей из их плоскостей - 3	Во время монтажа	Прораб
	Толщина шва между смежными панелями по длине - + 5	Во время монтажа	Прораб» [5]

Таблица Б.2 - Потребность в машинах, оборудовании, инструментах и приспособлениях

«Наименование»	Тип	Марка	Количество	Технические характеристики
Кран	автомобильный	КС4572А	1	16 тн
Подъемник	Самоходный ножничный	HAULOTTE H18 SXL	1	Высота до 18 м. с удлиняющейся платформой
Подъемник для панелей	Вакуумный	Clad Doy	1	
Оттяжка из пенькового каната		d=15+20мм	2	
Теодолит		2Т-30П	1	
Нивелир		2Н-КЛ	2	
Рулетка стальная		РС-20	1	
Уровень строительный		УС2-П	2	
Отвес стальной строительный		ГОСТ 7948-80	2	
Инвентарная винтовая стяжка			2	
Подкосы			2	
Лом стальной		ГОСТ 2310-77*	2	
Каски строительные			5	
Жилеты оранжевые			5	
Шуруповерт аккумуляторный [5]	С мягким крутящим моментом	Hilti	2	

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 - Потребность в основных конструкциях, материалах и полуфабрикатах

«Наименование материала	Марка/класс	Исходные данные			Потребное количество
		Ед. изм.	Объем работ	Норма расхода	
1	2	3	4	5	6
Панель стеновая	ПС-1	шт.	257		257
Панель стеновая	ПС-2	шт.	21		21
Панель стеновая	ПС-3	шт.	16		16
Панель стеновая	ПС-4	шт.	29		29
Панель стеновая	ПС-5	шт.	1		1
Панель стеновая	ПС-6	шт.	3		3
Панель стеновая	ПС-7	шт.	3		3
Панель стеновая	ПС-8	шт.	13		13
Панель стеновая	ПС-9	шт.	16		16
Панель стеновая	ПС-10	шт.	8		8
Панель стеновая	ПС-11	шт.	1		1
Панель стеновая	ПС-12	шт.	1		1
Панель стеновая	ПС-13	шт.	4		4
Панель стеновая	ПС-14	шт.	1		1
Панель стеновая	ПС-15	шт.	1		1
Панель стеновая	ПС-16	шт.	11		11
Панель стеновая	ПС-18	шт.	3		3
Панель стеновая	ПС-19	шт.	6		6
Панель стеновая	ПС-1"	шт.	5		5
Панель стеновая	ПС-2"	шт.	1		1
Панель стеновая	ПС-3"	шт.	2		2
Панель стеновая	ПС-4"	шт.	2		2
Панель стеновая	ПС-6"	шт.	1		1
Панель стеновая	ПС-7"	шт.	1		1
Панель стеновая	ПС-18"	шт.	1		1
Панель стеновая	ПС-19"	шт.	2		2
Панель стеновая	ПС-1*	шт.	2		2
вставка панели малого размера	1	шт.	12		12
вставка панели малого размера	2	шт.	2		2
вставка панели малого размера	3	шт.	1		1
вставка панели малого размера	4	шт.	1		1
вставка панели малого размера» [5]	5	шт.	1		1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6
«вставка панели малого размера	6	шт.	7		7
вставка панели малого размера	7	шт.	12		12
вставка панели малого размера	8	шт.	7		7
вставка панели малого размера	9	шт.	4		4
вставка панели малого размера	10	шт.	1		1
вставка панели малого размера	11	шт.	6		6
вставка панели малого размера	12	шт.	1		1
вставка панели малого размера	13	шт.	3		3
Фасонный элемент угол внешний, 2,5 м.	НФ 44.	м.п.	80		80
Фасонный элемент угол внутренний	НФ 44.1.	м.п.	264		264
Фасонный элемент вертикальный стык панелей, 2,5 м.	НФ 20	м.п.	434		434
Фасонный элемент внешний угол 1350 малый, 2,5 м.	Ф40	м.п.	12,5		12,5
Фасонный элемент внешний угол 1350 большой, 2,5 м.	Ф41	м.п.	12,5		12,5
Винт самонарезающий	6,3 - 190	шт			
Герметик силиконовый, 1 баллон – 310 мл.		баллон	725 м.п.	1 баллон на 10 м.п. шва	725
Лента герметизирующая	Герлен Д-3- 100	м.п.			
Заклепка	4x10	шт	803м.п.	Шаг 300	5353
Минераловатная плита		куб.м.	3		3
Пена монтажная» [5]		баллон			

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 - Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Наименование работы	ГЭ СН	Ед. изм .	Кол- во	Норма времени		Трудоемко сть, Q		Итого трудое мкость	Состав бригады рабочих	Продол житель ность работы , дни	Количе ство рабочи х в смену	Смен ность работ ы
				Чел. - час.	Маш.- час.	Чел .- час.	Маш. - час.			Т	Н	п
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Монтаж сэндвич панелей	09- 04- 00 7-5	100 м2	695,29 6	0,87	0,1158	75,6 1	10,06	85,67	Машинист 5 раз. Монтажник по монтажу стальных и железобетонных конструкций 5-го разряда - 2 Слесарь строительный 4-го разряда - 1 Такелажник на монтаже 3-го разряда - 2	8,568	5	2
Монтаж сэндвич панелей	09- 04- 00 7-5	100 м2	608,82 9	0,87	0,115 8	66,2 1	8,81	75,02	Машинист 5 раз. Монтажник по монтажу стальных и железобетонных конструкций 5-го разряда - 2 Слесарь строительный 4-го разряда - 1 Такелажник на монтаже 3- го разряда - 3	7,502	5	2» [5]

Продолжение Приложения Б

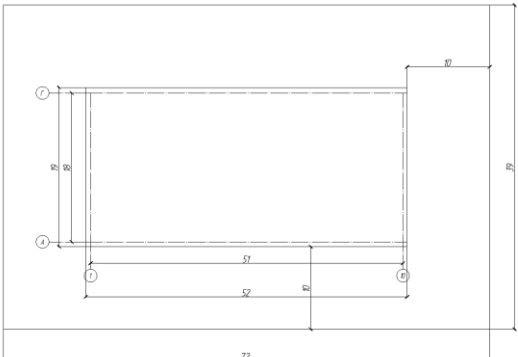
Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Монтаж сэндвич панелей	09-04-00 7-5	100 м2	601,02 4	0,87	0,115 8	65,3 6 130 56 3	8,699 8151 6 3	74,06 11	«Машинист 5 раз. Монтажник по монтажу стальных и железобетонных конструкций 5-го разряда - 2 Слесарь строительный 4-го разряда - 1» [5]	7,406	5	2
									Такелажник на монтаже 3- го разряда - 4			
Монтаж сэндвич панелей (09-04-00 7-5	100 м2	649,00 9	0,87	0,115 8	70,5 7 973 96 3	9,394 4067 2 3	79,97 41	«Машинист 5 раз. Монтажник по монтажу стальных и железобетонных конструкций 5-го разряда - 2 Слесарь строительный 4-го разряда - 1 Такелажник на монтаже 3- го разряда - 5» [5]	7,997	5	2

Приложение В

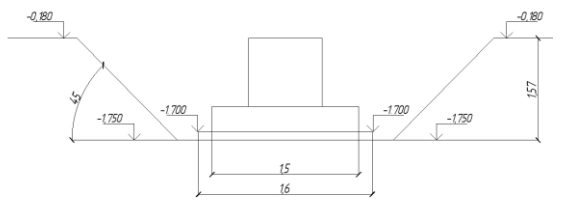
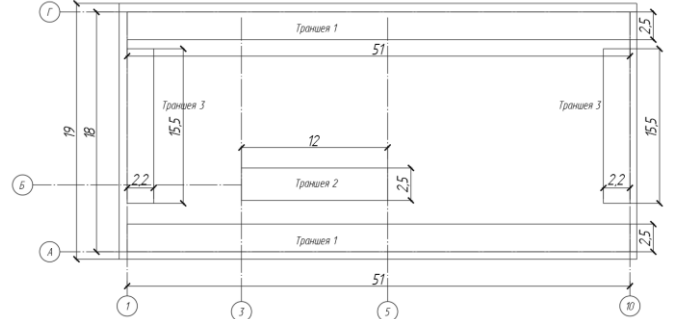
Дополнительные сведения к разделу Организация и планирование строительства

Таблица В.1 – «Ведомость объемов СМР» [10]

7 №	8 Наименование работ	9 Ед. изм.	10 Кол-во (объем)	11 Примечание
1	2	3	4	5
12 I. Земляные работы				
13 1	14 «Срезка растительного слоя и планировка площадки бульдозером	15 1000 м ²	16 2,81	<p>17 Для организации проездов берем дополнительно +10метров с каждой стороны</p> <p>18 $F=(52+20)*(19+20)=2808 \text{ м}^2$ [10]</p>  <p>19</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
20 2	21 Отрывка траншеи экскаватором 22			<p>25</p>  <p>26</p>  <p>27</p> <p>28 Угол естественного откоса принимаем 1:1. $\alpha=45$, $m=1$. Грунт – песок.</p> <p>29</p>

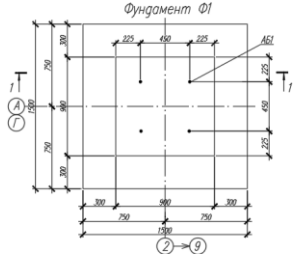
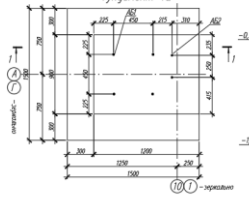
Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
30 31	32 33 -навымет 34 35 -с погрузкой	36 37 38 39 1000 м ³	40 41 42 43 44 0,86 45 46 0,077	$47 H_{mp} = 1,75 - 0,18 = 1,57 \text{ м}$ $48 V_{тр} = (h_{тр} * A_n + m * h_{тр}^2) * l$ $49 A_{н1} = A_{конст} + 1 = 1,5 + 1 = 2,5 \text{ м}$ $50 A_{н2} = A_{конст} + 1 = 1,2 + 1 = 2,2 \text{ м}$ 51 $52 V_{тр1} = ((1,57 * 2,5 + 1 * 1,57^2) * 51) * 2 = 651,77 \text{ м}^3$ $53 V_{тр2} = ((1,57 * 2,5 + 1 * 1,57^2) * 12) = 76,68 \text{ м}^3$ $54 V_{тр3} = ((1,57 * 2,2 + 1 * 1,57^2) * 15,5) * 2 = 183,49 \text{ м}^3$ $55 V_{тр} = 651,77 + 76,68 + 183,49 = 911,94 \text{ м}^3$ $56 V_{констр} = V_{бет.подг.} + V_{фунд.} + V_{фунд. бал}$ $= 3,37 + 41,56 + 30,1 = 75,03 \text{ м}^3$ $57 V_{обр.зас} = (V_{тр} - V_{констр}) * k_p, \text{ м}^3$ $58 V_{обр.зас} = (911,94 - 75,03) * 1,03 = 862,02 \text{ м}^3$ $59 V_{изб} = V_{тр} * k_p - V_{обр.зас}, \text{ м}^3$ $60 V_{изб} = 911,94 * 1,03 - 862,02 = 77,28 \text{ м}^3$
61 3	62 Ручная зачистка дна котлована	63 100 м ³	64 0,46	65 $V_{ручн.зач.} = 0,05 * V_{тр} = 0,05 * 911,94 = 45,6 \text{ м}^3$ 66
67 4	68 Уплотнение грунта вибротрамбовкой	69 100 м ³	70 0,71	$71 V_{уплот.} = 0,2 * F_{низ}$ $72 F_{низ} = 2,5 * 51 * 2 + 2,5 * 12 + 2,2 * 15,5 * 2 = 353,2 \text{ м}^2$ $73 V_{уплот.} = 0,2 * 353,2 = 70,64 \text{ м}^3$
74 5	75 Обратная засыпка экскаватором	76 1000 м ³	77 0,86	78 $V_{обр.зас} = (911,94 - 75,03) * 1,03 = 862,02 \text{ м}^3$ 79
80 II. Основания и фундаменты				

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
81 6	82 Устройство бетонной подготовки	83 100 м ³	84 0,03	<p>85 Бетонная подготовка выполняется под столбчатые фундаменты из бетона кл. 7,5, толщиной 50 мм</p> <p>86 $V=(1,6*1,6*(16+4+3))+1,3*1,3*5)*0,05=3,37$ м3</p> <p>87</p>
88 7	89 Бетонирование столбчатых фундаментов	90 100 м ³	91 0,42	<p>92 Фундамент монолитный: Ф1-16 шт, Ф2-4 шт, Ф3-5 шт, Ф4-3 шт</p> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;">  <p>93</p>  <p>94</p> <p>95</p> </div>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5																																			
96 8	97 Бетонирование фундаментных балок	98 10 0 м³	99 0, 3	100 Vфундбал=30,1 м³																																			
				<table><tr><td>Поз</td><td>Обозначение</td><td>Наименование</td><td>Кол. шт</td><td>Масса ед., кг</td><td>Примечание</td></tr><tr><td>1</td><td>ГОСТ 6727-80*</td><td>8 А (А240) ГОСТ 5781-82*, L=400мм</td><td>880</td><td>0,16</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>ГОСТ 5781-82*</td><td>Ø12 АIII (А400), L=1700мм</td><td>168</td><td>1,51</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>Материал</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>Бетон класса В15, W8, F150</td><td></td><td></td><td>30,10 м³</td></tr></table>						Поз	Обозначение	Наименование	Кол. шт	Масса ед., кг	Примечание	1	ГОСТ 6727-80*	8 А (А240) ГОСТ 5781-82*, L=400мм	880	0,16		2	ГОСТ 5781-82*	Ø12 АIII (А400), L=1700мм	168	1,51				Материал						Бетон класса В15, W8, F150			30,10 м³
				Поз	Обозначение	Наименование	Кол. шт	Масса ед., кг	Примечание																														
				1	ГОСТ 6727-80*	8 А (А240) ГОСТ 5781-82*, L=400мм	880	0,16																															
				2	ГОСТ 5781-82*	Ø12 АIII (А400), L=1700мм	168	1,51																															
		Материал																																					
		Бетон класса В15, W8, F150			30,10 м³																																		
101																																							
102	103 Устройство гидроизоляции фундаментов	104 1 00 м²	105 2	106 F _{верт.гидр.} = 1,5*4*1,2*23+1,2*4*1,2*5+(12+2+6+1+3+4)*0,2=200 м²																																			
107 III. Возведение конструкций надземной части здания																																							
108 0	109 Монтаж металлических колонн	110 т	111 2 2,09	112 Обозначение	113 n ,шт	114 Профиль	115 Масса 1 шт	116 m общ, т																															
				117 Км-1	118 1 7	119 двутавры №30К1/С255, №25К1/С255, №20К1/С255	120 1 ,045	121 1 7,765																															
				122 Км-1*	123 1		124 1 ,082	125 1 ,045																															
				126 Км-1**	127 2		128 1 ,071	129 2 ,164																															
				130 Км-2	131 2		132 0 ,273	133 2 ,142																															
				134 Км-2*	135 2		136 0 ,278	137 0 ,546																															
				138	139		140	141	142 2 2,091																														
				143																																			

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5				
144 11	145 Монтаж фахверковых колонн	146 т	147 3,09	Обозначение	п,шт	Профиль	Масса 1 шт	м общ, т
				Сф-1	2	гнутосварные профили 180×140×6/С255	0,346	0,692
				Сф-2	4		0,331	1,324
				Сф-3	1		0,356	0,356
				Сф-4	1		0,365	0,365
				Сф-5	1		0,353	0,353
				148				
149 12	150 Монтаж стоек перегородок	151 т	152 0,486	Обозначение	п,шт	Профиль	Масса 1 шт	м общ, т
				Ст1	6	гнутосварные профили 80×80×4/С255, 120×120×4/С255, 140×140×4/С255	0,025	0,15
				Ст2	4		0,059	0,236
				Ст3	1		0,1	0,1
				153				
154 13	155 Монтаж связей по колоннам	156 т	157 2,11	Обозначение	п,шт	Профиль	Масса 1 шт	м общ, т
				Вс-1	2	гнутосварные профили 100×100×4/С255, 100×100×3/С255, 80×80×4/С255	0,44	0,88
				Вс-1-1	2		0,198	0,396
				Вс-1-1*	4		0,181	0,724
				С-3	4		0,028	0,112
				158				

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5				
159 14	160 Монтаж ригелей	161 т	162 0,68	Обозначение	п,шт	Профиль	Масса 1 шт	м общ, т
				P1	10	гнутосварные профили 100×100×4/C255, 80×80×4/C255	0,061	0,61
				P1*	2		0,035	0,07
								0,68
163								
164 15	165 Монтаж стропильных ферм	166 т	167 12,92	Обозначение	п,шт	Профиль	Масса 1 шт	м общ, т
				Фм-1	10	гнутосварные профили 140×140×6/C345, 100×100×4/C255	1,292	12,92
								12,92
168								
169 16	170 Монтаж связей покрытия	171 т	172 0,672	Обозначение	п,шт	Профиль	Масса 1 шт	м общ, т
				C-1	6	гнутосварные профили 80×80×4/C255, уголки 75×75×6/C255	0,112	0,672
								0,672
173								

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5				
174 1 7	175 Монтаж прогонов	176 т	177 1,43 6	Обозначение	п,шт	Профиль	Масса 1 шт	м общ, т
				Пр-1	1	швеллеры №18П/С255, №16П/С255	1,17	1,17
				Пр-2	138		0,001	0,138
				Пр-3	64		0,002	0,128
								1,436
178								
179 1 8	180 Монтаж профлиста	181 10 0 м ²	182 3,24	183 профлист – это несъемная опалубка под монолитное перекрытие на отм. +3.400 184 Двухэтажная часть в осях 1-3/А-Г и 3-6/А-Б 185 S=12*18+18*6=324 м ²				
186 1 9	187 Бетонирован ие плиты перекрытия	188 10 0 м ³	189 0,49	190 Толщина 150 мм 191 V=(12*18+18*6)*0,15=48,6 м ³				
192 2 0	193 Устройство наружных стен из сэндвич-панелей t=120 мм	194 10 0 м ²	195 12,1	196 сэндвич-панели δ=120 мм 197 S= (51+18)*2*(9,99-0,18)-6,3-64-73,68=1209,8 м ²				
198 2 1	199 Устройство перегородок из сэндвич-панелей t=80 мм	200 10 0 м ²	201 1,58	202 Толщина 80 мм 203 L1эт=18+12+3=33 м 204 L1эт=18+6*3=36 м 205 S=33*3+36*(6,01-3,6)-27,93=157,83 м ²				
206 2 2	207 Монтаж лестничных маршей и площадок монолитных железобетонных по стальным косоурам	208 10 0 м ³	209 0,02	210 Площадка 1 V=0,59 м ³ 211 Площадка 1 V=0,24 м ³ 212 Объем марша V=0,92 м ³ 213 V=0,59+0,24+0,92*2=2,67				

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
214 23	215 Монтаж металлических лестниц (фасад 10-1, расположена по оси 9	216 т	217 0,234	218 234 кг
219 IV. Кровельные работы				
220 24	221 Устройство кровли из сэндвич-панелей	222 100 м ²	223 10,4	224 С учетом уклона 225 S=52*10*2=1040 м ²
V. Полы				
25	Устройство песчано-гравийной подготовки 200 мм под плиту пола	100 м ²	9,79	Согласно экспликации полов, площади из таблицы А.3 Помещения 3-5, 7, 8, 1, 2, 6 (1 этаж) S=909,91+68,76=978,67 м ²
26	Устройство гидроизоляции Planter Standard 8 мм	100 м ²	9,79	Согласно экспликации полов, площади из таблицы А.3 Помещения 3-5, 7, 8, 1, 2, 6 (1 этаж) S=909,91+68,76=978,67 м ²
27	Устройство бетонного основания 200 мм армированного	100 м ²	9,79	Согласно экспликации полов, площади из таблицы А.3 Помещения 3-5, 7, 8, 1, 2, 6 (1 этаж) S=909,91+68,76=978,67 м ²
28	Покрытие пола топингом на коррундовой основе	100 м ²	9,1	Согласно экспликации полов, площади из таблицы А.3 Помещения 3-5, 7, 8 (1 этаж) S=909,91 м ²
29	Укладка керамогранитной плитки	100 м ²	0,69	Согласно экспликации полов, площади из таблицы А.3 Помещения 1, 2, 6 (1 этаж) S=68,76 м ²
30	Устройство цементно-песчаной стяжки 30 мм	100 м ²	0,75	Согласно экспликации полов, площади из таблицы А.3 Помещения 1-3, 4, 5 (2 этаж) S=48,08+27,22=75,3 м ²

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
31	Гидроизоляция оклеечная Техноэласт	100 м ²	0,27	Согласно экспликация полов, площади из таблицы А.3 Помещения 4, 5 (2 этаж) $S=27,22 \text{ м}^2$
32	Кладка керамогранитной плитки	100 м ²	0,75	Помещения 2 этажа отделаны плиткой Помещения 1-3, 4, 5 (2 этаж) $S=48,08+27,22=75,3 \text{ м}^2$
VI. Окна и двери				
33	Установка дверных блоков	100 м ²	0,34	В наружных стенах из сэндвич-панелей, Д-1-1 шт, Д-2-2шт: $S=2,1*1*1+2,1*1*2=6,3 \text{ м}^2$ В перегородках из сэндвич-панелей, Д-3-3 шт, Д-4-3 шт, Д5-3 шт, Д-6-1 шт: $S=2,1*1*3+2,1*1*3+2,1*1*1+2,1*2,1*3=27,93 \text{ м}^2$ Итого: $6,3+27,93=34,23 \text{ м}^2$
34	Монтаж ворот	100 м ²	0,64	ВР-1-подъемно-секционные, наружные, ВР-2 – металлические, внутренние $S=4*4*3+4*4=64 \text{ м}^2$
35	Установка оконных блоков	100 м ²	0,74	По спецификации заполнения оконных проемов, О-1-О-7 $S=1,2*10,8+1,5*1,2+1,2*6*6+4,8*1,2+1,2*3,6+1,2*3+1,2*1,7=73,68 \text{ м}^2$
VII. Благоустройство территории				
37	Асфальтирование проездов	1000 м ²	4,44	Согласно ТЭП СПОЗУ: 4441 м ²
38	Разравнивание почвы граблями	100 м ²	13,2	Согласно ТЭП СПОЗУ: $S_{\text{оз}}=1320 \text{ м}^2$
39	Посадка деревьев	10 шт.	2,6	26 шт

Продолжение Приложения В

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

«Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем
1	2	3	4	5	6	7
II. Основания и фундаменты						
Устройство бетонной подготовки	100 м ³	0,03				
Бетонирование столбчатых фундаментов	100 м ³	0,42				
Бетонирование фундаментных балок	100 м ³	0,3				
Устройство гидроизоляции фундаментов	100 м ²	2,1				
III. Возведение конструкций надземной части здания						
Монтаж металлических колонн	т	5,897				
Монтаж фахверковых колонн	т	3,09				
Монтаж стоек перегородок	т	0,486				
Монтаж связей по колоннам	т	2				
Монтаж ригелей	т	0,123				
Монтаж стропильных ферм	т	12,92				
Монтаж связей покрытия	т	0,672				
Монтаж прогонов	т	1,436				
Монтаж профлиста	100 м ²	3,03				
Бетонирование плиты перекрытия	100 м ³	0,45				
Устройство стен из сэндвич-панелей t=120 мм	100 м ²	12,1				
Устройство перегородок из сэндвич-панелей t=80 мм» [1]	100 м ²	4,33				

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж лестничных маршей монолитных железобетонных по стальным косоурам	100 м ³	0,02				
Монтаж металлических лестниц (фасад 10-1, расположена по оси 9	т	0,234				
IV. Кровельные работы						
Устройство кровли из сэндвич-панелей	100 м ²	10,4				
V. Полы						
Устройство песчано-гравийной подготовки 200 мм под плиту пола	100 м ²	9,79				
Устройство гидроизоляции Planter Standard 8 мм(устройство плиты пола см. пункт II)	100 м ²	9,79				
Устройство бетонного основания 200 мм армированного	100 м ²	9,79				
Покрытие пола топингом на коррундовой основе	100 м ²	9,1				
Укладка керамогранитной плитки	100 м ²	0,69				
Устройство цементно-песчаной стяжки 30 мм	100 м ²	0,75				
Гидроизоляция оклеечная Техноэласт	100 м ²	0,27				
Кладка керамогранитной плитки	100 м ²	0,75				
VI. Окна и двери						
Установка дверных блоков	100 м ²	0,34				
Монтаж ворот	100 м ²	0,64				
Установка оконных блоков	100 м ²	0,74				
VIII. Отделочные наружные и внутренние работы						
Окраска наружных сэндвич-панелей	100 м ²	12,1				

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Технические характеристики крана

«Наименование монтажуемого элемента»	Масса элемента, Q , т	Высота подъема крюка H , м		Вылет крюка L_k , м		Длина стрелы L_c , м	Грузоподъемность крана, т	
		H_{\max}	H_{\min}	L_{\min}	L_{\max}		Q_{\max}	Q_{\min}
Ферма	1,292	21,7	9,5	6	18,5	21,7	5	0,45» [10]

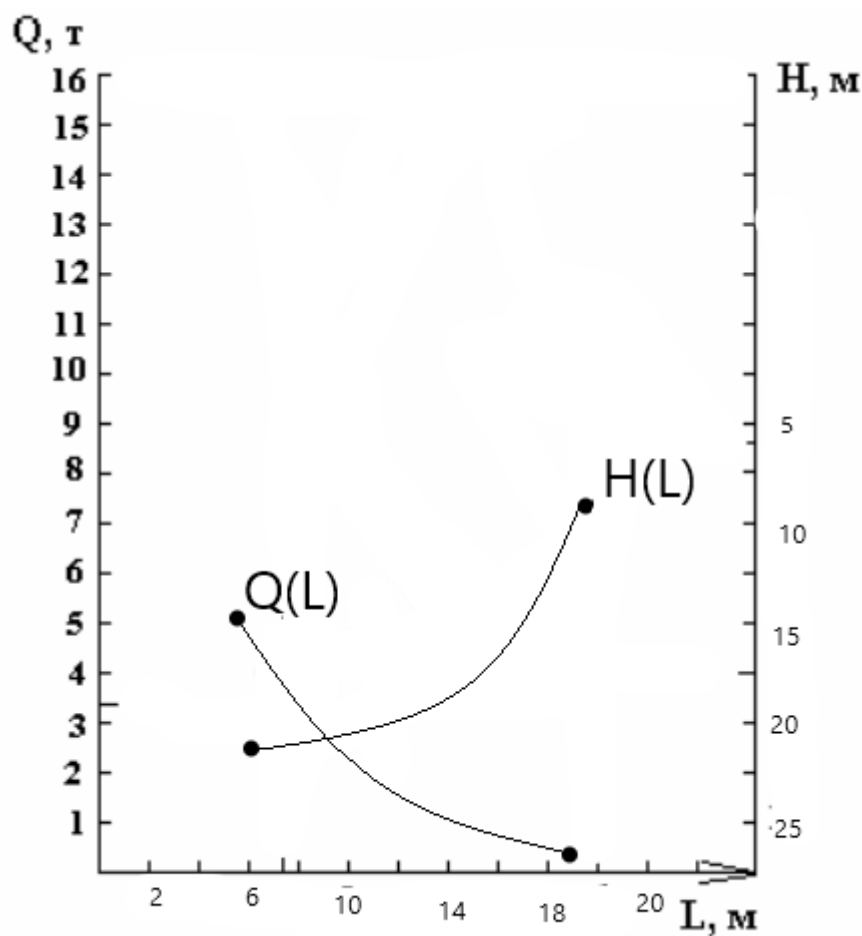


Рисунок В.1 – График грузовой характеристики крана

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Потребность в машинах и механизмах для производства работ

«Наименование	Рекомендуемый тип, марка	Тех. характеристик и	Количество, шт.	Область применения
Пневмоколесный кран	КС4572А	г/п 0,45-16 т	1	Монтаж здания
Экскаватор	ЭО-3322А	0,2-0,8 м ³	1 1	Разработка котлована и траншей
Бульдозер	ДЗ-101 А	Объем перемещ. грунта 1,7 м ³	1	Планировка площадки, обратная засыпка
Передвижная компрессорная установка	ПКС-3,5А	3,5 м ³ /мин	1	Сжатый воздух для пневмоинструмента
Виброрейка	СО-132	Производ 130м ² /час	1	Разравнивание и уплотнении бетонной смеси
Сварочный трансформатор	ТДМ-405	Номинальный сварочный ток 450 А	1	Электродуговая сварка
Трансформатор понижающий				
Автобетононасос	АБН-75/32 на базе КАМАЗ 53229	Длина подачи 95 м	1	Подача бетона
Автомобили-самосвалы	КАМАЗ-6520-21010-43 "ЛЮКС" (г/п 22 т)		1	Отвозка мусора, строительных материалов, грунта
Автомобили бортовые	КАМАЗ-65207-002-S5 (г/п 14,7 т)		1	Перевозка строительных материалов, конструкций
Автобетоносмеситель	СБ-92-1А Вместимость барабана 5 м ³		1	Перевозка бетона» [5]

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – «Ведомость трудоемкости по ГЭСН 81-02-...2020»

№	«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [5]
				чел-час	маш-час	Объем работ	чел-см	маш-см	
I. Земляные работы									
1	«Срезка растительного слоя бульдозером и планировка площадки бульдозером	1000 м2	01-01-036-01	0,38	0,38	2,81	0,13	0,13	Машинист 6 раз.-1
2	Отрывка траншеи экскаватором навывмет	1000 м3	01-01-009-08	27,95	27,95	0,86	3,00	3,00	Машинист 6 раз.-1
3	Разработка котлована экскаватором с погрузкой	1000 м3	01-01-009-08	27,95	27,95	0,077	0,27	0,27	Машинист 6 раз.-1 Землекоп 3р-1
4	Ручная зачистка дна котлована	100 м3	01-02-056-02	233	0	0,46	13,40	0,00	Землекоп 3р.-1
5	Уплотнение грунта вибротрамбовкой	100 м3	01-02-005-01	12,53	3,04	0,71	1,11	0,27	Машинист 6 раз.-1 Землекоп 3р-1
6	Обратная засыпка пазух бульдозером	1000 м3	01-03-032-02	6,71	6,71	0,86	0,72	0,72	Машинист 6 раз.-1» [5]
II. Основания и фундаменты									
7	«Устройство бетонной подготовки	100 м3	06-01-001-01	180	18	0,03	0,68	0,07	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
8	Бетонирование фундаментов	100 м3	06-01-003-10	172,47	12,32	0,42	9,05	0,65	Бетонщики 4 разр. 2 разр» [5].

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	«Бетонирование фундаментных балок	100 м3	06-01-034-01	1309	59,63	0,3	49,09	2,24	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. -1
10	Устройство гидроизоляции фундаментов	100 м ²	08-01-003-03	20,1	0	2	5,03	0,00	Гидр.-ик 4р-1, 3р-1, 2р-1» [5]
III. Возведение конструкций надземной части здания									
11	«Монтаж металлических колонн	1 т	09-03-002-04	14	2,81	22,09	38,66	7,76	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. -1
12	Монтаж фахверковых колонн	т	09-03-002-01	10,47	1,91	3,09	4,04	0,74	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. -1
13	Монтаж стоек перегородок	т	09-03-002-01	10,47	1,91	0,486	0,64	0,12	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. -1
14	Монтаж связей по колоннам	1 т	09-03-014-01	63,28	3,82	2,11	16,69	1,01	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. -1
15	Монтаж ригелей	1 т	09-03-002-12	18,25	2,57	0,68	1,55	0,22	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. -1
16	Монтаж стропильных ферм	1 т	09-03-012-01	25,53	4,21	12,92	41,23	6,80	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. -1
17	Монтаж связей покрытия	1 т	09-03-014-01	63,28	3,82	0,672	5,32	0,32	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. -1
18	Монтаж прогонов	т	09-03-015-01	15,79	1,56	1,436	2,83	0,28	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. -1» [5]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19	«Монтаж профлиста	100 м2	09-04-002-01	35,5	2,61	3,24	14,38	1,06	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. -1
20	Бетонирование плиты перекрытия	100 м3	06-01-041-12	758,74	39,89	0,49	46,47	2,44	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
21	Устройство стен из сэндвич-панелей t=120 мм	100 м2	09-04-006-04	170,24	34,58	12,1	257,49	52,30	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. -1
22	Устройство перегородок из сэндвич-панелей t=80 мм	100 м2	09-04-006-04	170,24	34,58	1,58	33,62	6,83	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. -1
23	Монтаж лестничных маршей монолитных железобетонных по стальным косоурам	100 м3	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,02	6,03	0,14	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
24	Монтаж металлических лестниц	т	39-01-009-05	44,36	10,05	0,234	1,30	0,29	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. -1» [5]
IV. Кровельные работы									
25	Устройство кровли из сэндвич-панелей	100 м2	09-04-002-03	45,2	9,74	10,4	58,76	12,66	Кровельщик 5 разр.-1 3 разр -2
V. Полы									
26	Устройство песчано- гравийной подготовки 200 мм под плиту пола	100 м2				9,79	0,00	0,00	Бетонщик 3р.-2, 2р.-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
27	Устройство гидроизоляции Planter Standard 8 мм	100 м2	11-01-004-03	32,86	0,23	9,79	40,21	0,28	Изолиров-щик 4р.-1,2р.-1
28	Устройство бетонного основания 200 мм армированного	100 м2	11-01-014-03	36	12,76	9,79	44,06	15,62	Бетонщик 3р.-2, 2р.-1
29	Покрытие пола топингом на коррундовой основе	100м2	11-01-004-03	32,86	0,23	9,1	37,38	0,26	Изолиров-щик 4р.-1,2р.-1
30	«Укладка керамогранитной плитки	100м2	11-01-027-03	119,78	2,66	0,69	10,33	0,23	облицовщики 4разр. 3разр.
31	Устройство цементно-песчаной стяжки 30 мм	100м2	11-01-011-01	39,51	1,27	0,75	3,70	0,12	Бетонщик 3р.-2, 2р.-1
32	Гидроизоляция оклеечная Техноэласт	100м2	11-01-004-03	32,86	0,23	0,27	1,11	0,01	Изолиров-щик 4р.-1,2р.-1
33	Укладка керамогранитной плитки	100м2	11-01-027-03	119,78	2,66	0,75	11,23	0,25	облицовщики 4разр. 3разр» [5].
VI. Окна и двери									
34	«Установка дверных блоков	100м2	10-04-013-01	73,14	1,37	0,34	3,11	0,06	Маш.5р.-1, пл. 4р.-1,2р.-1
35	Монтаж ворот	100м2	10-01-046-01	228,66	9,13	0,64	18,29	0,73	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. -1
36	Установка оконных блоков из ПВХ	100м2	10-01-034-06	145,72	0,66	0,74	13,48	0,06	Маш.5р.-1, пл. 4р.-1,2р.-1» [5]
VII. Благоустройство территории и озеленение									

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
38	«Асфальтирование проездов	1000 м ²	27-06-029-03	20,86	24,77	4,44	11,58	13,75	Разнорабочие
39	Разравнивание почвы граблями	100 м ²	47-01-046-08	52,57	0,26	13,2	86,74	0,43	Разнорабочие
40	Посадка деревьев	10 шт.	47-01-009-03	13,92	1,84	2,6	4,52	0,60	Разнорабочие
41	Засев газонов механизированным способом	га	47-01-047-01	0,65	1,46	0,132	0,01	0,02	Разнорабочие» [5]
	Итого основных работ СМР:			6797,21	426,16		897,24	132,73	
IX. Специальные работы									
42	«Затраты труда на подготовительные работы	%				10	89,72		
43	Затраты труда на санитарно-технические работы	%				7	62,81		
44	Затраты труда на электромонтажные работы	%				5	44,86		
45	Затраты труда на неучтенные работы» [5]	%				16	143,56		
	ВСЕГО:						1238,19		

Продолжение Приложения В

Таблица В.6 - Расчет требуемой площади

Наименование	Количество чел	Норма м ² /чел.	Требуемая, м ²
Контора прораба	2	4	8
Гардеробная	15	0,7	10,5
Душевая	12	0,54	6,5
Умывальная	15	0,2	3
Сушилка	15	0,2	3
Туалет	15		$S_{тр} = (0,7 \cdot 15 \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot 15 \cdot 0,1) \cdot 0,3 = 1,4$

Таблица В.7 – Экспликация зданий

Назначение инвентарного здания	Требуемая площадь, м ²	Полезная площадь инвентарного здания, м ²	Число инвентарных зданий
Контора прораба	8	14,2	1
Гардеробная	10,5	14,2	1
Душевая	6,5	14,2	1
Умывальная	3	14,2	1
Сушилка	3	14,2	1
Туалет	1,4	1,2	2

Таблица В.9 – Расчет потребности воды

«Виды потребления воды	Ед.изм.	Кол-во	Удельн расход воды	Коэф. неравн потреб.	Продолж ит. потреб. воды в сутки	Расход воды л/с
Производственные нужды						
Уход за бетоном	м3	300	3	1,5	8	0,05
Мойка колес	1 маш.-сут	10	10	1,5	8	0,005
Малярные работы	м2	155	1,0	1,5	8	0,01
Кран	1 маш.-смен.	1	15	1,2	8	0,01
Хозяйственные нужды						
Хозяйственно-питьевые нужды	чел.	41	15	3	8	0,1
Душевые установки	чел.	34	40	-	0,78	0,5
Противопожарные цели						
Площадь строительной площадки» [5]	м2	2682 6				20