

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

Архитектурно-строительный институт
(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства
(наименование)

08.03.01 Строительство
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство
(направленность (профиль) / специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Производственно-складской цех для сервисного центра электроники

Обучающийся	<u>А.И. Дмитриев</u> (Инициалы Фамилия)	<u></u> (личная подпись)
Руководитель	<u>Д.А. Кривошеин</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
Консультанты	<u>канд.техн.наук, доцент М.М. Гайнуллин</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	<u>канд.техн.наук, М.В. Безруков</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	<u>В.Н. Чайкин</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	<u>канд.техн.наук, А.Б. Стешенко</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	

Аннотация

Выпускная квалификационная работа посвящена проектированию производственно-складского цеха сервисного центра электроники. Цель работы заключается в разработке эффективного и безопасного решения для организации хранения и обработки электронных приборов и компонентов, что способствует оптимизации производственных процессов и уменьшению негативного воздействия на окружающую среду.

Работа включает архитектурно-конструктивный раздел, в котором представлено проектирование здания с учетом функциональных требований, эстетических характеристик и местных климатических условий. Рассматриваются расчеты несущих конструкций, обеспечивающих надежность и долговечность здания, а также выбор строительных материалов.

Раздел технологии строительства описывает отдельный технологический процесс монтажа основного конструктивного элемента здания. Также рассматриваются этапы строительства, планирование работ и организация труда на строительной площадке.

Раздел организации строительства рассматривает этапы строительства, планирование работ, а также организацию труда на строительной площадке, определяется потребность во временных помещениях, складах, системах водоснабжения и электропотребления, что способствует созданию комфортных условий для рабочих и эффективной организации строительного процесса. Сметный расчет включает анализ затрат на строительство помещения с учетом всех необходимых расходов и оптимизации бюджета. В разделе охраны труда акцентируется внимание на мерах безопасности при эксплуатации склада, включая оценку рисков и разработку рекомендаций по обеспечению безопасных условий труда. Результаты работы могут быть использованы для дальнейшего развития проектов в области складского хранения и переработки материалов, а также для повышения уровня безопасности и эффективности производственных процессов.

Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	8
1.1 Исходные данные	8
1.2 Планировочная организация земельного участка	9
1.3 Объемно-планировочное решение	11
1.4 Конструктивные решения	12
1.4.1 Фундаменты.....	13
1.4.2 Стены и перегородки	14
1.4.3 Перекрытия и покрытие	14
1.4.3 Каркас	14
1.4.4 Окна, двери и ворота.....	14
1.4.5 Полы	15
1.5 Архитектурно-художественное решение	15
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	16
1.7 Инженерные системы	19
2 Расчетно-конструктивный раздел	21
2.1 Исходные данные	21
2.2 Сбор нагрузок	21
2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели)	23
3 Технология строительства.....	27
3.1 Область применения	27
3.2 Технология и организация выполнения работ	27
3.3 Требования к качеству работ	32
3.4 Техничко-экономические показатели	33
3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	34
4 Организация и планирование строительства	46
4.1 Краткая характеристика объекта	46

4.2	Определение объемов работ	47
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, материалах	47
4.4	Подбор строительных машин и механизмов для производства работ ..	47
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	49
4.6	Разработка календарного плана на производство работ	50
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях	51
4.8	Проектирование строительного генерального плана	56
5	Экономика строительства	59
6	Безопасность и экологичность технического объекта	63
6.1	Характеристика рассматриваемого технического объекта	63
6.2	Идентификация профессиональных рисков	64
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	65
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	65
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта	69
	Заключение	71
	Список используемой литературы и используемых источников	73
	Приложение А Дополнительные сведения к Архитектурному разделу	78
	Приложение Б Дополнительные сведения к Конструктивному разделу	80
	Приложение В Дополнительные материалы к технологической карте	84
	Приложение Г Дополнительные материалы к ППР	86
	Приложение Д Дополнительные материалы к сметному разделу	97

Введение

В современном мире, где технологии стремительно развиваются, а потребительские запросы становятся все более разнообразными, важным аспектом успешного функционирования любого бизнеса является эффективная организация производственно-складских помещений. Особенно это актуально для сервисных центров электроники, которые требуют высококачественного обслуживания и быстрой обработки заявок. В связи с этим, данная выпускная квалификационная работа посвящена следующей цели – проектированию производственно-складского цеха для сервисного центра электроники.

Проектирование цеха, особенно с использованием современных конструктивных решений, таких как рамный стальной каркас, становится актуальным и востребованным направлением в архитектуре и строительстве. Актуальность проектирования зданий складского назначения для сервисных центров электроники обуславливается несколькими факторами. Во-первых, растущее количество предметов электроники в повседневной жизни требует создания эффективных и функциональных пространств для их обслуживания и хранения. Во-вторых, современные требования к энергоэффективности и устойчивости зданий требуют внедрения инновационных подходов и материалов, что делает проектирование таких объектов важным. Современный зарубежный опыт проектирования демонстрирует широкое использование высокотехнологичных решений и материалов. Например, в странах Западной Европы и США активно применяются технологии модульного строительства, что позволяет значительно сократить сроки возведения объектов и повысить их функциональность. В то же время, отечественный опыт также претерпевает изменения: российские инженеры все чаще обращаются к международным практикам, адаптируя их под местные условия и требования. Применение рамного стального каркаса обеспечивает не только прочность и долговечность зданий, но и гибкость в планировке, что

критически важно для складских помещений. Таким образом, проектирование производственно-складского цеха для сервисного центра электроники с использованием рамного стального каркаса представляет собой актуальную задачу, которая требует комплексного подхода и учета как современных технологий, так и специфики российского рынка. В данной работе будет рассмотрен процесс проектирования такого здания, а также проанализированы существующие решения и практики.

Работа состоит из шести разделов, каждый из которых детализирует важные аспекты проектирования. В первом разделе рассматриваются архитектурно-конструктивные решения, включая объемно-планировочные характеристики и конструктивные элементы здания, что позволяет создать оптимальную среду для хранения материалов. Второй раздел посвящен расчетно-конструктивным решениям, где осуществляется расчет стальной фермы покрытия, обеспечивающей необходимую прочность и устойчивость конструкции.

Следующий раздел отражает технологические аспекты монтажа стальных конструкций каркаса здания, что является критически важным для обеспечения безопасности и надежности всего сооружения. Также в рамках работы будет представлен проект организации строительства, который включает в себя планирование всех этапов строительного процесса, распределение ресурсов и управление рисками. В разделе организации строительства рассматриваются методы и порядок выполнения строительных работ, а также управление строительным процессом. Сметный расчет в отдельном разделе позволяет оценить финансовые затраты на реализацию проекта, что является важным для принятия управленческих решений. Сметный расчет даст возможность оценить финансовые затраты на реализацию проекта, что является важным аспектом для принятия решения о его целесообразности. Проект организации строительства и сметный расчет являются неотъемлемыми частями данной работы, так как они обеспечивают

четкое планирование всех этапов реализации проекта и позволяют контролировать финансовые затраты.

Не менее важным является раздел безопасности строительства, который обеспечит соблюдение всех необходимых норм и правил, направленных на защиту здоровья работников и предотвращение аварийных ситуаций на строительной площадке. Раздел охраны труда акцентирует внимание на безопасности работников в процессе строительства и эксплуатации склада.

Таким образом, данная работа направлена на создание эффективного и безопасного склада для хранения использованных материалов и производственной тары, что способствует улучшению логистических процессов и снижению затрат на управление ресурсами.

Таким образом, данная выпускная квалификационная работа представляет собой комплексный проект по созданию складского помещения, который отвечает современным требованиям к качеству и безопасности зданий. Результаты работы могут быть использованы как основа для дальнейших исследований и практической реализации проектов в области складских помещений.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Для проектируемого производственно-складского помещения сервисного центра электроники предоставлен земельный участок, расположенный в г. Самара по улице Ближняя. Рельеф участка относительно ровный, характеризуется абсолютными отметками от 65,00 м до 66,00 м. Неблагоприятные для строительства физико-геологические процессы и явления на участке не имеются.

«Климатический район строительства – III.

Преобладающее направление ветра зимой – холодного периода года за декабрь–февраль – ЮВ, теплого периода года за июнь–август – З.

Класс по функциональной пожарной опасности – Ф5.1.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Уровень ответственности здания и коэффициент надежности по ответственности II-нормальный.

Коэффициент надежности и ответственности – 1.

Степень огнестойкости – IV.

Расчетный срок службы здания – 50 лет.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0, К0, К0» [39].

«С учетом номенклатуры грунтов, их генезиса, физико-механических свойств в пределах изученного разреза выделено 3 основных инженерно-геологических элемента (ИГЭ):

- pdQ Слой 1 Почвенно-растительный слой;
- Q ИГЭ-1 Суглинок твердый, непросадочный;
- Q ИГЭ-2 Суглинок тугопластичный, непросадочный» [4].

В соответствии с инженерно-геодезическими изысканиями, на участке присутствуют временное ограждения и передвижной металлический

контейнер, которые удаляются с площадки. Так же на площадке располагаются инженерные сети, которые защищаются во время строительства. Здание расположено на свободной от застройки территории, в пешеходной доступности от остановок общественного транспорта.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Проектируемое здание расположено в промышленной зоне. На его территории располагаются: проектируемое здание производственно-складского помещения сервисного центра электроники, трансформаторная подстанция и КПП.

Проектирование земельного участка для сервисного центра электроники нацелено на создание функционального и эффективного пространства в промышленной зоне. Важным аспектом является зонирование территории, где основное здание будет включать производственные и сборочные площади, а также лаборатории для тестирования и ремонта электроники. Отдельное складское помещение обеспечит необходимое пространство для хранения комплектующих и готовой продукции, в то время как административная зона будет содержать офисные помещения, зоны отдыха и переговорные комнаты для сотрудников.

Для обеспечения удобного доступа к зданиям предусмотрены дороги шириной 6 метров с уклоном для отвода сточных вод, что предотвратит их накопление и обеспечит эффективный дренаж. Вдоль этих дорог будут расположены широкие тротуары, которые создадут безопасные условия для передвижения сотрудников и посетителей.

Благоустройство территории также играет важную роль в проекте. Вдоль периметра участка и вблизи офисных зданий планируется высадка деревьев местных видов, что создаст тень и улучшит микроклимат. Декоративные кустарники будут высажены внутри территории, образуя естественные ограждения между различными зонами и придавая эстетичный

вид. Открытые пространства между зданиями засеются газоном, что создаст комфортные зоны для отдыха сотрудников и улучшит экологическую обстановку.

Парковочные места будут размещены в непосредственной близости от входов в здание, обеспечивая удобный доступ для сотрудников и посетителей. Они будут асфальтированы, что повысит комфорт передвижения.

Важными аспектами безопасности станут уличное освещение вдоль дорог и тротуаров, а также ограждения вокруг производственной зоны, что обеспечит защиту территории и ее пользователей.

Таким образом, проект планировочной организации земельного участка для сервисного центра электроники учитывает все необходимые аспекты функциональности, эстетики и экологии, создавая комфортную рабочую среду и оптимизируя логистические процессы. При въездах предусмотрены распашные ворота и шлагбаумы. Для обеспечения противопожарных нормативов вокруг проектируемого здания предусмотрен пожарный проезд, выдерживающим нагрузку пожарной техники (СП 4.13130.2013 пункт 8.7), что обеспечивает подъезд ко всем помещениям здания склада. Это обеспечивает проезд пожарных машин и возможность установки пожарной спецтехники ко всем помещениям корпусов. Дорожное покрытие территории запроектировано ровным, безопасным для перемещения каталок и заезда машин, с плавным уклоном от лечебного блока и без порогов при подъезде к приемному отделению.

На территории застройки размещается парковка для маломобильных групп населения. Вокруг здания предусмотрены асфальтовое покрытие тротуаров. Проектными решениями благоустройства и озеленения обеспечено формирование благоприятной и гармоничной окружающей среды. К проектируемому зданию организованы подъезды с площадками и пешеходными дорожками, имеющие жесткое покрытие и окаймленные бортовым камнем. Дорожное покрытие территории запроектировано ровным, безопасным для заезда машин, с плавным уклоном от лечебного блока и без

порогов при подъезде к приемному отделению. При устройстве газона применяется травосмесь для теневых участков и мест с изменчивым освещением, состоящая из 25% – Райграс пастбищный, 10% – Мятлик, 25% – Тимофеевка луговая, 25% – Овсяница луговая, 15% – Овсяница овечья.

1.3 Объемно-планировочное решение

Объемно-планировочные решения зданий определяются особенностями технологического процесса, характером оборудования и параметрами среды, а также требованиями взрывопожаробезопасности, функциональной связью с транспортными коммуникациями, требованиями унификации строительных конструкций. Объемно-планировочные решения приняты на основе технологических требований, с учетом компоновок оборудования, а также условий его обслуживания. Проектирование осуществлялось в соответствии с СП 56.13330.2011. Производственные здания [33].

Здание проектируемого объекта двухэтажное, без подвальных помещений с встроенными административно-бытовыми помещениями, прямоугольной формы, габаритными размерами в осях в осях 18,00×64,00 м.

Высота здания 11,16 м. Уделение внимания объемно-планировочному решению здания является важным аспектом архитектурного проектирования, так как оно определяет, как эффективно будет использоваться пространство внутри. Правильная организация помещений способствует оптимизации рабочих процессов и повышению производительности, создавая комфортную атмосферу для пользователей. Эстетическое оформление здания также играет значительную роль в восприятии его как сотрудниками, так и посетителями. Привлекательный внешний вид может положительно сказаться на имидже компании и создать приятную атмосферу. Кроме того, грамотное объемно-планировочное решение может способствовать снижению энергозатрат, например, за счет правильного расположения окон и использования природных материалов, что уменьшает потребность в искусственном

освещении и отоплении. Не менее важным аспектом является безопасность. Планировка помещений должна учитывать вопросы эвакуации и доступности для экстренных служб. Важно также предусмотреть возможность адаптации пространства под меняющиеся потребности бизнеса, чтобы гибкие планировочные решения позволяли легко переоборудовать помещения без значительных затрат. В конечном итоге, внимание к объемно-планировочному решению здания влияет не только на его функциональность и комфорт, но и на соответствие строительным нормам, включая требования по доступности для маломобильных групп населения. Таким образом, этот аспект архитектурного проектирования является ключевым для создания качественного и эффективного пространства. Предельные параметры строительства определены габаритами и расстановкой оборудования, нормами хранения материалов с учетом максимальной унификации пролетов, высот и конструкций здания, его модульной координацией. За отметку 0,000 м проектируемого здания принята отметка чистого пола первого этажа.

Внутри помещения склада располагается административно-бытовые помещения в осях 1-2/А-Б. На втором этаже АБК располагается офис.

Межэтажная связь осуществляется с помощью металлической лестницы. Входная часть: вход в здание осуществляется через несколько входов расположенных с разных сторон здания. Первый этаж: на первом этаже имеются помещение склада, венткамера, помещение для зарядки погрузчиков, тамбуры. Второй этаж: на втором этаже располагается офис. Эвакуация в случае пожара осуществляется по лестнице со второго этажа.

1.4 Конструктивные решения

«Несущий металлический каркас запроектирован по рамно-связевой схеме и состоит из основных рам, связей между колоннами. Жесткость и геометрическая неизменяемость каркаса обеспечивается сопряжением ферм с колоннами и жестким сопряжением колонн с фундаментами. Жесткость и

геометрическая неизменяемость каркаса в направлении буквенных осей обеспечивается вертикальными связями между колоннами» [39].

Стальной металлический каркас, запроектированный по рамно-связевой схеме для производственно-складского помещения сервисного центра электроники, обладает рядом характерных особенностей, которые делают его оптимальным для данного типа сооружения. Во-первых, такая схема обеспечивает высокую жесткость и устойчивость конструкции, что особенно важно для зданий, где предполагается размещение тяжелого оборудования и материалов. Рамно-связевая система позволяет равномерно распределять нагрузки по всей конструкции, что минимизирует риск деформаций и обеспечивает долговечность. Кроме того, использование стального каркаса способствует значительному сокращению сроков строительства. Стальные элементы могут быть предварительно изготовлены на заводе, что позволяет ускорить монтаж на строительной площадке. Это также позволяет снизить количество строительных отходов и повысить общую эффективность процесса. Важно отметить, что стальные конструкции обладают высокой огнестойкостью при соблюдении соответствующих норм и стандартов. Это критично для производственных помещений, где безопасность является приоритетом. Также следует учитывать, что стальной каркас позволяет легко интегрировать системы вентиляции, отопления и электроснабжения, что делает пространство более функциональным и удобным для эксплуатации.

1.4.1 Фундаменты

«Под колонны каркаса запроектированы отдельно стоящие фундаменты. Фундаменты приняты монолитными столбчатыми на бетонной подготовке 100 мм. В качестве материала фундаментов принят бетон класса В25, армирование выполнено сетками и каркасами арматурой класса А400 и А240. Глубина заложения фундаментов – 1,75 м. Цоколь из кирпича толщиной 250мм высотой 300мм, опирается на монолитные фундаментные балки. Отдельно стоящие фундаменты рассчитаны на нагрузки от металлического каркаса и дополнительные нагрузки от веса цоколя, а также нагрузки от пола»

[24]. Экспликация элементов фундаментов отражена в таблице А.1 приложения А.

1.4.2 Стены и перегородки

Наружные стены с отметки плюс 0,300 выполнены из трехслойных сэндвич-панелей с заполнением базальтовым утеплителем $\delta=150$ мм [31].

Внутренние стены $\delta=250$ мм выполнить из полнотелого керамического кирпича марки КР-р-по 1НФ/150/2.0/50 ГОСТ 530- 2012 на цементно-песчаном растворе М100 F50.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

Перекрытие в осях А-Б/1-2 на отметке +3,200 и +6,200 предусмотрены в виде монолитной железобетонной плиты по профнастилу, далее профнастил используется в качестве остающейся опалубки. Толщина плиты перекрытия составляет 200 мм. Кровля – сэндвич-панель по прогонам швеллеру П20.

1.4.3 Каркас

«Колонны запроектированы из прокатных двутавров 35К1 по СТО АСЧМ 20-93 сечением 350×350 мм. Распорки, вертикальные связи запроектированы из квадратных труб $140 \times 140 \times 4$ по ГОСТ 30245-2003» [34]. Соединение металлоконструкций выполняется из высокопрочных болтов, гаек и шайб. Спецификация колонн отражена в таблице А.2 приложения А.

1.4.4 Окна, двери и ворота

«Окна предусмотрены индивидуальные, профили металлопластиковые, с однокамерными стеклопакетами. Двери внутренние – противопожарные, металлические, из алюминиевых профилей» [1], деревянные ГОСТ 475-2016 [15]. Двери наружные – эвакуационные из производственного помещения - алюминиевые остекленные с заполнением стеклопакетами по ГОСТ 31173-2016 [13]. Ворота приняты металлические, распашные, подъемно-опускные.

Спецификация элементов заполнения проемов представлена в таблице А.3 приложения А.

1.4.5 Полы

«Полы в складских зонах выполнены по грунту – железобетонная плита $\delta=150$ сверху покрытие "ТОППИНГ" - 5мм, в офисе на 2-м этаже выполнены керамической плиткой» [35]. Экспликация полов представлена в таблице А.4 приложения А.

1.5 Архитектурно-художественное решение

Архитектурно-художественное решение здания производственно-складского помещения сервисного центра электроники играет ключевую роль в создании эффективной и привлекательной рабочей среды. Оно должно обеспечивать функциональность, позволяя оптимизировать логистику и улучшить доступ к различным зонам, таким как склад, ремонтные участки и офисы. При этом важно, чтобы внешний вид здания отражал имидж компании, создавая положительное первое впечатление на клиентов и партнеров.

Современные технологии и инновационные решения также должны находить отражение в архитектурном оформлении, подчеркивая приверженность компании к качеству и современным подходам. Энергоэффективность становится неотъемлемой частью проектирования, что включает в себя использование солнечных панелей и правильную ориентацию окон для максимального использования естественного света.

Кроме того, безопасность является важным аспектом, который следует учитывать при планировке пространства. Это включает в себя создание удобных эвакуационных выходов и обеспечение доступа для экстренных служб. Гибкость архитектурного решения позволяет легко адаптировать пространство под изменяющиеся потребности бизнеса, что особенно актуально в быстро меняющемся мире технологий.

Комфорт сотрудников также играет значительную роль в успешной работе сервисного центра. Эстетически привлекательное и функциональное пространство способствует созданию приятной рабочей атмосферы, что

может повысить удовлетворенность работников и снизить текучесть кадров. Важно также учитывать экологическую устойчивость, используя экологически чистые материалы и технологии, что подчеркивает ответственность компании за окружающую среду. Таким образом, архитектурно-художественное решение является важным фактором, влияющим на множество аспектов работы сервисного центра электроники, от его функциональности до имиджа компании и комфорта сотрудников. Цветовое решение фасадов отражено в графической части на листе 2.

Правилами техники безопасности предусмотрена функциональная окраска подъемно-транспортного оборудования. Функциональная опознавательная окраска инженерных коммуникаций и электрических устройств облегчает управление технологическим процессом и обеспечивает безопасность обслуживающего персонала.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций проводят для нескольких ключевых целей. Во-первых, это связано с энергией: определение теплотерь и тепловых потоков помогает оптимизировать использование энергии в зданиях, что снижает затраты на отопление и кондиционирование.

Во-вторых, правильный расчет позволяет обеспечить комфортные условия для проживания и работы, предотвращая переохлаждение или перегрев помещений. Кроме того, учет теплотехнических характеристик помогает избежать повреждений конструкций из-за конденсации влаги, что может привести к гниению или коррозии.

«Теплотехнический расчет конструкций здания проводится с целью определения наиболее рационального использования теплоизоляционных материалов для защиты помещений от промерзания и перегрева» [39]. Исходные данные для расчета принимаются по СП 131.13330.2020 [39].

Конструкции состава стены ограждения представлена на рисунке 1.

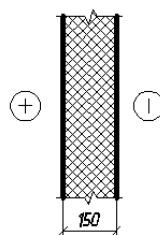


Рисунок 1 – Конструкция наружной стены

Характеристики материалов отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики теплоизолирующей конструкции

«Наименование материала	Толщина слоя δ , м	Коэффициент теплопроводности λ , Вт / м · 0С» [39]
«Сэндвич-панель» [43]	0,15	0,041

«Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\alpha_n = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ » [43].

«Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\alpha_v = 8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ » [43].

«Требуемое сопротивление теплопередаче по формуле 1:

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

«где t_v – расчетная средняя температура внутреннего воздуха, $^\circ\text{C}$ » [43], принимаем, учитывая требования санитарных правил $t_v = +20 \text{ }^\circ\text{C}$;

« $t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, $^\circ\text{C}$, для периода со среднесуточной температурой не более 8°C » [43], $t_{от} = -4,7 \text{ }^\circ\text{C}$;

« $Z_{от}$ – продолжительность, сутки, отопительного периода для периода со среднесуточной температурой не более 8°C » [43], $Z_{от} = 196$ суток.

$$\text{ГСОП} = (20 - (-4,7)) \cdot 196 = 4841,2^\circ\text{C} \cdot \text{сут},$$

$$R_0^{\text{тр}} = a \cdot \text{ГСОП} + b = 0,00035 \cdot 4841,2 + 1,4 = 3,094, \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

«Сопrotивление теплопередаче однородной или многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями определяется по формуле 3:

$$R_0^{\text{тр}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (2)$$

где $\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции;

$\alpha_{\text{н}}$ – коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции;

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

λ_i – теплопроводность материала i -го слоя ограждающей конструкции, Вт/(м·°C).

$$R_{\text{факт}} > R_{\text{тр}} \gg [34].$$

Выполняем проверку:

$$\begin{aligned} \ll R_{\text{факт}} &= \frac{1}{8,7} + \frac{0,15}{0,041} + \frac{1}{23} = 3,817, \\ 3,817 \text{ м}^2 \cdot \text{°} \frac{\text{C}}{\text{Вт}} &\geq 3,0948 \text{ м}^2 \cdot \text{°} \frac{\text{C}}{\text{Вт}} \gg [34]. \end{aligned}$$

Условие выполняется.

Характеристики материалов покрытия отражены в таблице 2. Кровельный пирог отображен на рисунке 2.

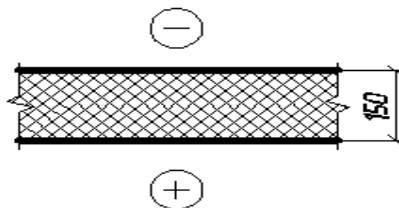


Рисунок 2 – Состав покрытия

Таблица 2 – Конструкция кровли

«Наименование материала	Толщина слоя δ , м	Коэффициент теплопроводности λ , Вт / м · 0С» [39]
«Сэндвич-панель» [43]	0,2	0,041

$$R_0^{\text{тр}} = 0,0004 \cdot 4841,2 + 1,3 = 3,237, \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

Выполняем проверку:

$$R_{\text{факт}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{0,041} + \frac{1}{23} = 3,817 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт},$$

$$3,817 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\frac{\text{C}}{\text{Вт}} \geq 3,237 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\frac{\text{C}}{\text{Вт}}.$$

Условие выполняется.

1.7 Инженерные системы

«Сеть на противопожарные и хозяйственно-питьевые нужды предусматривается кольцевая. Прокладка трубопроводов предусматривается с минимальным уклоном в сторону дренажных устройств. Предусмотрено устройство запорной арматуры на ответвлениях от магистральных линий водопровода. Трубопроводы в местах пересечения перекрытий, внутренних стен и перегородок прокладываются в гильзах из негорючих материалов.

Проектируемое здание оборудуется следующими внутренними и наружными системами водоснабжения:

- В1 – хозяйственно-питьевой водопровод;
- В2 – противопожарный водопровод;
- Т3, Т4 – горячее и циркуляционное водоснабжение;
- К1 – канализация бытовая для отвода стоков от сантехнических приборов в наружные сети бытовой канализации;

- К2 – канализация дождевая самотечная для отвода дождевых и талых вод с кровли здания в наружные сети дождевой канализации.

Система теплоснабжения – закрытая, по зависимой схеме присоединения к тепловым сетям» [24].

Выводы по разделу

В архитектурно-планировочном разделе выпускной квалификационной работы запроектированы и отражены объемно-планировочное и конструктивное решения производственно-складского помещения сервисного центра электроники в г. Самара. Основное внимание было уделено созданию эффективного и удобного пространства, которое отвечает современным требованиям логистики и хранения, были разработаны эффективные и функциональные решения, соответствующие специфике эксплуатации данного объекта. Проектирование склада основывалось на анализе специфики хранения различных электронных компонентов и приборов, что позволило оптимизировать внутренние планировочные решения и обеспечить легкий доступ к каждому элементу. Важным аспектом стало внедрение современных технологий, которые способствуют автоматизации процессов управления складом, что в свою очередь минимизирует время на обработку и перемещение грузов. Проект учитывает особенности местного климата и условия эксплуатации, что позволяет обеспечить оптимальное использование пространства для хранения. Объемно-планировочные решения обеспечивают удобный доступ к материалам, а также организуют рациональное распределение нагрузок на конструктивные элементы здания. Таким образом, предложенные архитектурные и конструктивные решения обеспечивают надежное и эффективное хранение и ремонт, отвечая всем современным требованиям безопасности и эксплуатации.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Выполним расчет фермы Ф1 в осях Г-А пролетом 18 м с опиранием верхнего пояса на колонны каркаса. Опирание принято шарнирное.

Геометрическая схема фермы отражена на рисунке 3.

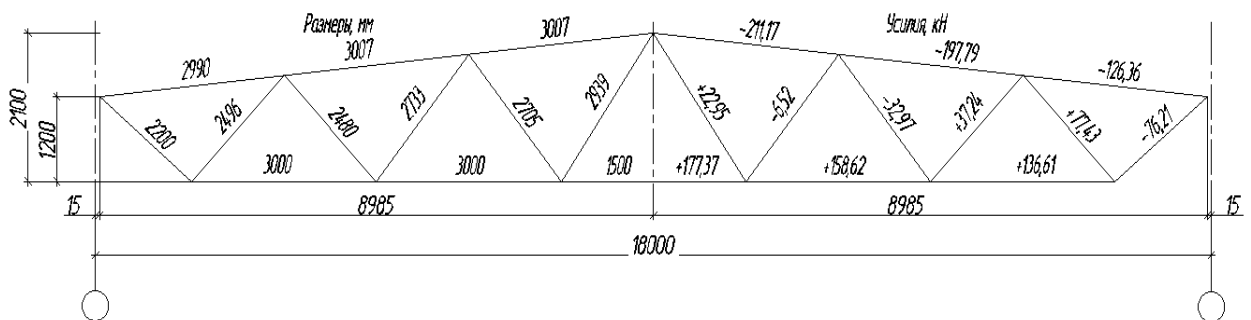


Рисунок 3 – Геометрическая схема Ф1

2.2 Сбор нагрузок

«На металлическую ферму каркаса действуют постоянные (собственный вес фермы, вес конструкции кровли, связей и распорок) и временные (снеговая) нагрузки» [24].

Расчет фермы по оси «Л» выполнен в ПК Лира САПР. Собственный вес элементов фермы задан автоматически «с учетом коэффициента надежности по нагрузке $\gamma_n=1,05$. Постоянная нагрузка от веса конструкции покрытия представлена в таблице 3» [37].

Расчет фермы выполнен в ПК Лира САПР. Собственный вес элементов фермы задан автоматически «с учетом коэффициента надежности по нагрузке $\gamma_n=1,05$. Постоянная нагрузка от веса конструкции покрытия представлена в таблице 3» [37].

Таблица 3 – Постоянная нагрузка на 1м² перекрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка g^H , кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка g , кН/м ² » [24]
Постоянная:			
1. Оцинкованный стальной лист, толщиной 0,8 мм $\gamma=7850\text{кг/м}^3$	0,06	1,1	0,07
2. Минеральная вата на базальтовой основе, толщиной 200 мм $\gamma=100\text{кг/м}^3$	0,09	1,3	0,12
3. Оцинкованный стальной лист, толщиной 0,8 мм $\gamma=7850\text{кг/м}^3$	0,06	1,1	0,07
4. Металлические конструкции	0,41	1,05	0,44
Итого постоянная	0,62	-	0,70
Временная:			
-полное значение (кратковременная нагрузка)	2,0	1,4	2,8
- пониженной значение (длительная нагрузка)	1,0	1,4	1,4
Полная:	2,62	1,4	3,5
в том числе постоянная и временная длительная нагрузка	1,62	1,4	2,1

«Определяем расчетные постоянные нагрузки от собственного веса покрытия (кровельного пирога) на ферму по формуле 3:

$$g^p = g \cdot S, \text{кН} \quad (3)$$

где g – расчетная нагрузка, кН/м²;

S – грузовая площадь для крайних и средних узлов» [37].

«Для крайних узлов:

$$q_{g,кр}^p = 0,238 \cdot 4,5 = 1,071 \text{кН}.$$

Для средних узлов:

$$q_{g,ср}^p = 0,238 \cdot 9 = 2,142 \text{кН}» [37].$$

Объект расположен в г. Самара. Определим значение снеговой нагрузки.
«Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле 4:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, \quad (4)$$

где S_g – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли для отдельных населенных пунктов Российской Федерации принимают в соответствии с приложением К, $S_g=2,0 \text{ кН/м}^2$;

c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов, принимаемый в соответствии с 10.5–10.9;

c_t – термический коэффициент, принимаемый в соответствии с 10.10, $c_t=1$;

μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый в соответствии с 10.4, $\mu = 1$ » [37].

Ветровая нагрузка. Согласно п. 6.4 СП «Нагрузки и воздействия» нормативное значение ветрового давления равно $w_0 = 0,38 \text{ кПа}$.

2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели)

«Для создания геометрически неизменяемой расчетной схемы и запуска решения задачи необходимо в режиме «Создания расчетной схемы» ввести следующие основные данные:

- определить число степеней свободы;
- создать геометрические элементы, определяющие топологию расчетной схемы;
- установить связи на узлы расчетной схемы, моделирующие опирание;

- определить механические параметры материалов и габариты поперечных сечений элементов расчетной схемы;
- задать внешние нагрузки (в том числе собственный вес) и разгруппировать их по загрузкам» [29].

«Расчёт армирования выполнялся в программе «Ли́ра-Сапр 2013». Для расчета была разработана пространственная модель общего каркаса здания, состоящая из элементов оболочек, которые моделируют стены и плиты. Это позволило учесть совместную работу всех несущих конструкций здания при различных сочетаниях постоянных и временных нагрузок. Принято непрерывное армирование верхней и нижней зон плиты перекрытия и покрытия в двух направлениях арматурой А400. Там, где по расчету этой арматуры недостаточно, устанавливается дополнительная арматура» [24].

«При создании задачи по расчету металлической фермы выбран признак схемы – 2, который используется при выполнении расчёта фермы из замкнутых гнуто-сварных профилей, требуется выполнить её расчёт как плоской рамной системы, т.к. в узлах соединения элементов данной фермы будут возникать изгибающие моменты, влияющие на проверку и подбор стального сечения. При этом признаке узлы схем имеют три степени свободы – линейные перемещения вдоль осей X , Z и поворот вокруг оси Y . Ограничение метода – работа в плоскости XOZ » [29]. Расчетная схема стропильной фермы Ф1 представлена решетчатой плоской конструкцией пролетом 9 м с добавленными моделирующими опирание связями (слева – шарнирно-неподвижная опора, а справа – шарнирно-подвижная). Кроме связей стропильной конструкции добавлены параметры жесткостей и материалов, задан редактор загрузений. Перед отправкой на расчет сформированы таблицы РСУ и РСН, расчетных сочетаний усилий и загрузений, в которых обозначены виды загрузений, коэффициенты надежности, доли длительности, номера групп взаимоисключающих загрузений.

Заданные номера сечений и узлов отражены на рисунках Б.1 и Б.2 Приложения Б. Воспринимаемые нагрузки отражены на рисунках Б.3 и Б.4 Приложения Б. Эпюры загрузок представлены на рисунках Б.5-Б.7 Приложения Б.

«При расчете строительных конструкций должно быть выполнено условие:

$$f \leq f_u, \quad (5)$$

где f – прогиб (выгиб) и перемещение элемента конструкции (или конструкции в целом), определяемые с учетом факторов, влияющих на их значения, в соответствии с приложением Д;

f_u – предельный прогиб (выгиб) или перемещение, устанавливаемые настоящими нормами» [34].

Максимальные вертикальные перемещения в узлах фермы приведены на рисунке Б.8 приложения Б.

Выводы по разделу

В ходе проведенных расчетов с использованием программного комплекса ЛИРА-САПР была выполнена проверка прочности заданных сечений стальной стропильной фермы пролетом 18 м для объекта производственно-складского помещения сервисного центра электроники в г. Самара. Расчет несущей способности стальной фермы покрытия здания производственно-складского помещения сервисного центра электроники является важной задачей, поскольку он обеспечивает безопасность и надежность конструкции. Ферма должна быть способна выдерживать не только собственный вес, но и нагрузки, возникающие в процессе эксплуатации, такие как оборудование, материалы, а также возможные динамические и снеговые нагрузки. Правильный расчет позволяет избежать деформаций и разрушений, что может привести к серьезным последствиям как для сотрудников, так и для оборудования. Результаты анализа показали, что выбранные сечения стропильной фермы соответствуют требованиям по

прочности и жесткости, обеспечивая необходимую надежность конструкции при заданных нагрузках. Все проверяемые элементы прошли контроль по основным критериям: предельным состояниям по прочности и деформациям, что подтверждает их работоспособность в условиях эксплуатации. В ходе проверки сечений стальной стропильной фермы по первой и второй группе предельных состояний было установлено, что выбранные сечения полностью соответствуют необходимым требованиям. Анализ показал, что все элементы конструкции обеспечивают достаточную прочность и жесткость, а также удовлетворяют критериям деформации и устойчивости. Это подтверждает надежность и безопасность проектируемой стропильной фермы в условиях эксплуатации. Кроме того, расчет несущей способности помогает оптимизировать использование материалов, что способствует снижению затрат на строительство и эксплуатацию. Эффективно спроектированная ферма может обеспечить необходимую жесткость и устойчивость конструкции при минимальных затратах на материалы. Это также важно с точки зрения энергоэффективности здания, так как правильное распределение нагрузок позволяет избежать излишнего потребления энергии на отопление или охлаждение. Таким образом, можно сделать вывод, что выбранные сечения являются оптимальными для данного проекта и могут быть рекомендованы для дальнейшего использования. Таким образом, проектируемая стропильная ферма отвечает современным стандартам и нормативам, что позволяет гарантировать ее долговечность и безопасность в процессе эксплуатации на данном объекте. Рекомендуется продолжить работу над проектом, учитывая полученные результаты, и приступить к следующим этапам проектирования.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта – это документ, который содержит описание технологического процесса выполнения строительных работ. Она включает в себя последовательность операций, необходимые материалы и оборудование, нормы времени, а также требования к организации труда и безопасности. Выполнение технологической карты помогает оптимизировать процесс строительства, улучшить его организацию и повысить качество выполняемых работ.

Технологическая карта разработана на монтаж конструкций покрытия производственно-складского помещения сервисного центра электроники. Земельный участок расположен по адресу г. Самара по улице Ближняя.

«Монтаж конструкций покрытия включает металлические стропильные фермы, связи по верхним и нижним поясам ферм, прогоны» [24].

Строительство рекомендуется проводить в сухое время года. Работы выполняются в летний период, рабочими-монтажниками, преимущественно в две смены.

3.2 Технология и организация выполнения работ

«До начала монтажа стальных конструкций должны быть выполнены следующие работы:

- работы «нулевого цикла»;
- разместить в зоне действия крана стенд для укрупненной сборки монтируемых ферм;
- смонтировать колоны и принять по акту выполненных работ.

Отправочные марки ферм, детали должны быть изготовлены в полном соответствии с данными рабочей документации» [22].

Требуемый объем материально-технических ресурсов (перечень и количество) для технологического процесса по монтажу конструкций покрытия производственно-складского помещения приведен в Приложении В таблице В.1.

«Подбор грузоподъемного крана происходит по его техническим параметрам, а именно грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка. Высота подъема крюка крана и вылет стрелы рассчитывается из условия возможности монтажа наиболее тяжелого или самого удаленного элемента монтажа на наибольшую отметку при максимально большом вылете стрелы. Выбор крана по техническому соответствию определим путем подсчета следующих параметров» [26].

«Высота подъема крюка:

$$H_k = H_0 + h_{\text{зап}} + h_{\text{эл}} + h_{\text{строп.присп.}} \quad (6)$$

где H_0 – высота возводимого здания от уровня крана;

$h_{\text{зап}}$ – запас по высоте для безопасного монтажа;

$h_{\text{эл}}$ – высота монтируемого элемента (паллеты с утеплителем);

$h_{\text{строп.присп.}}$ – высота строповочных приспособлений» [26].

$$H_k = 11,16 + 0,5 + 2,7 + 3,9 = 18,26 \text{ м.}$$

«Определение грузоподъемности крана:

$$Q_k = Q_{\text{э}} + Q_{\text{пр}} + Q_{\text{гр}}, \quad (7)$$

где $Q_{\text{э}}$ – наибольшая масса монтажного элемента;

$Q_{\text{пр}}$ – масса монтажных приспособлений;

$Q_{\text{гр}}$ – масса грузозахватного устройства» [26].

$$Q_k = 2,327 + 0,05 = 2,377 \text{ т.}$$

«Оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту определяется по формуле 8:

$$tg\alpha = \frac{2(h_{cm}+h_n)}{b_1+2S} \quad (8)$$

где h_{ct} – высота строповки;

h_n – длина грузового полиспаста крана;

b_1 – длина или ширина сборного элемента;

S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы или от края элемента до оси стрелы» [26].

$$tg\alpha = \frac{2 \cdot (3,9+5,0)}{2,7+2 \cdot 1,5} = 3,12.$$

«Длина стрелы без гуська определяется по формуле 9:

$$L_{cm} = \frac{H-h_c}{\sin \alpha}, \text{ м}, \quad (9)$$

где H – расстояние от оси вращения гуська до уровня стоянки крана, м;

h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана (~1,5 м);» [26].

$$L_{cm} = \frac{18,26-1,5}{\sin 70} = 17,84 \text{ м.}$$

«Вылет крюка определяется по формуле 10:

$$L_k = L_{cm} \cdot \sin \alpha + d, \text{ м}. \quad (10)$$

где d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы, м» [26].

$$L_k = 17,84 \cdot 0,94 + 1,5 = 18,27 \text{ м.}$$

По результатам расчета подбираем в качестве основного монтажного механизма – кран «ДЭК-631А с длиной стрелы 24 м» [17].

Монтаж металлоконструкций производить в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012.

«Данные о производстве строительно-монтажных работ следует ежедневно вносить в журналы работ по монтажу строительных конструкций, сварочных работ, выполнения монтажных соединений на болтах с контролируемым натяжением, а также фиксировать по ходу монтажа конструкций их положение на геодезических исполнительных схемах. Качество строительно-монтажных работ должно быть обеспечено текущим контролем технологических процессов подготовительных и основных работ, а также при приемке работ. По результатам текущего контроля технологических процессов составляются акты освидетельствования скрытых работ» [40].

«Укрупнительная сборка ферм производится на передвижном стенде, позволяющем закреплять конструкции и осуществлять их выверку и рихтовку в процессе сборки.

Сборная площадка для укрупнительной сборки, в которой располагается стенд и стационарные стеллажи с отправочными марками ферм, находится внутри здания под монтажным краном» [22].

«Металлические фермы, поставляемые на монтаж, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов, технических условий и рабочих чертежей. Исполнительными рабочими чертежами должны быть чертежи КМД» [52]. «В соответствии с требованиями СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» [43] следует заполнять журнал по монтажу строительных конструкций, обозначая список занятого на монтаже список инженерно-технического персонала (ФИО, специальность и образование, занимаемую должность, даты начала и окончания работ, отметку и дату аттестации). Также составляются акты освидетельствования скрытых работ и акты промежуточной приемки ответственных конструкций с обозначением их порядка, наименования и даты составления. В актах указывается дата

выполнения работ, описание производимых работ, места установки конструкций, номера технических паспортов, атмосферные условия совместно с замечаниями и предложениями по монтажу конструкций руководителей монтажной организации, авторского надзора, технического надзора заказчика. Монтируемые элементы размещают в зоне действия крана, перед началом монтажа необходимо выверить и очистить оголовки колонн, опорных площадок подстропильных ферм, нанести риски при помощи телескопических подъемников.

Монтаж металлических конструкций покрытия осуществляется краном методом «на себя». «Стропильную ферму поднимают на высоту до 0,3 м и после проверки надежности строповки продолжают подъем. Фиксируют положение подстропильной фермы, когда до опорных площадок колонн остается не менее 0,3 м. Подстропильную ферму устанавливают на опорную поверхность верха колонн, совмещая осевые риски, и производят постоянное закрепление фермы сваркой согласно проекту. После постоянного закрепления подстропильной фермы производят ее расстроповку. Стропильные фермы монтируют после окончательного закрепления всех нижележащих конструкций каркаса здания» [22].

Подобранный монтажный кран устанавливает стропильную ферму, с рабочей стоянки, приведенной в графической части разреза на схеме монтажа стропильных ферм.

«Процесс монтажа ферм включает:

- подачу конструкций к месту монтажа,
- подготовку их к подъему,
- строповку,
- подъём и установку на опоры,
- выверку и временное закрепление,
- окончательное закрепление в проектном положении.

Фермы к месту установки подвозят автомобильным транспортом. Те фермы, которые хранятся на приобъектном складе, раскладывают в зоне

действия монтажного крана» [52]. «Стропят фермы за четыре точки штыревыми захватами или в узлах в обхват верхнего пояса. Фермы до монтажа обычно располагают вдоль пролета, поэтому в процессе подъема перед установкой их приходится разворачивать. Эту операцию выполняют вручную с помощью оттяжек» [52]. «Для закрепления ферм в проектном положении их в каждом опорном узле приваривают к опорным деталям колонн. Первые две фермы в пролёте должны иметь ограждение или специальные подмости на период монтажа прогонов покрытия. При монтаже элементов покрытия связи и прогоны расставляют сразу после стропильных ферм, так как поднятая ферма должна быть быстро закреплена к ранее смонтированным конструкциям, после чего выполняется расстроповка. Связи и прогоны устанавливают основным монтажным механизмом. При установке тяжелых прогонов, изготовленных из швеллеров, каждый прогон следует монтировать в отдельности, допуская минимальный простой крана на вспомогательных операциях — строповке, расстроповке и подготовке к подъему. Расстроповку стропильных ферм производят только после их окончательного закрепления» [52]. Сварку конструкций в проектном положении следует производить после проверки правильности сборки. «Электроды необходимо подвергнуть сушке (прокаливанию) в сушильных печах. Число прокалённых электродов на рабочем месте сварщика должно быть для трёх-четырёхчасовой потребности. Электроды необходимо предохранить от увлажнения – хранить в пеналах» [3].

3.3 Требования к качеству работ

«Для контроля качества монтажных работ выполнить:

- входной контроль конструкций и изделий;
- пооперационный контроль;
- приемочный контроль.

При входном контроле необходимо предусмотреть проверку соответствия конструкций и изделий проектной и рабочей документации. Для

контроля должны быть представлены технические паспорта, сертификаты на металлические изделия и конструкции и другие документы, указанные в проекте» [22]. Обозначенные отклонения контролируют измерительными приборами.

3.4 Техничко-экономические показатели

«Трудоемкость работ рассчитываем по формуле:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, [\text{чел} - \text{см}, \text{маш} - \text{см}] \text{» [10].} \quad (11)$$

«где V – необходимый объем в выполненных работах;

$H_{вр}$ – норма времени (чел-час, маш-час)» [20].

«Время производства выполнения работ:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, [\text{дн}], \quad (12)$$

где T_p – затраты труда;

n – количество рабочих в звене» [26].

«График состоит из технологической части, в которой указывается наименование работ, единицы измерения, объемы работ, трудозатраты, количество смен, состав звена, продолжительность выполнения работ и графической части, разработанной, как правило, в виде линейной модели, в которой указывается месяц выполнения работ, календарные и рабочие дни.

Продолжительность выполнения работ рассчитывается как:

$$П = T_p / n \cdot k, \text{ дн}, \quad (13)$$

где n – количество смен;

k – количество человек в смене» [26].

График представлен на листе 6 графической части ВКР.

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Работники не моложе 18 лет, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки машиниста, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти:

- обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования) для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном Минздравом России;
- обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда.

Допуск к работе машинистов и их помощников должен оформляться приказом владельца крана. Перед назначением на должность машинисты должны быть обучены по соответствующим программам и аттестованы в порядке, установленном правилами Госгортехнадзора России. При переводе крановщика с одного крана на другой такой же конструкции, но другой модели администрация организации обязана ознакомить его с особенностями устройства и обслуживания крана и обеспечить стажировку.

Машинисты обязаны соблюдать требования инструкций заводов-изготовителей по эксплуатации управляемых ими кранов для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- шум,
- вибрация,
- повышенное содержание в воздухе рабочей зоны пыли и вредных веществ,
- нахождение рабочего места на высоте,

- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может пройти через тело человека.

Находясь на территории строительной (производственной) площадки, в производственных и бытовых помещениях, участках работ и рабочих местах, машинисты обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка, принятые в данной организации.

Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на указанные места запрещается.

В процессе повседневной деятельности машинисты должны:

- применять в процессе работы машины по назначению, в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;
- поддерживать машину в технически исправном состоянии, не допуская работу с неисправностями, при которых эксплуатация запрещена;
- быть внимательными во время работы и не допускать нарушений требований безопасности труда.

Машинисты обязаны немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о появлении острого профессионального заболевания (отравления). Обнаруженные нарушения требований безопасности труда должны быть устранены собственными силами, а при невозможности сделать это машинисты обязаны незамедлительно сообщить о них лицу, ответственному за безопасное производство работ кранами, а также лицу, ответственному за безопасную эксплуатацию крана. Требования безопасности во время работы. Машинист во время управления краном не должен отвлекаться от своих прямых обязанностей, а также производить чистку, смазку и ремонт механизмов. Входить на кран и сходить с него во время работы механизмов передвижения, вращения или подъема не разрешается. При обслуживании крана двумя лицами – машинистом и его помощником или при наличии на кране стажера

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

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

Машинист обязан устанавливать кран на все дополнительные опоры во всех случаях, когда такая установка требуется по паспортной характеристике крана. При этом он должен следить, чтобы опоры были исправны и под них подложены прочные и устойчивые подкладки. Запрещается нахождение машиниста в кабине при установке крана на дополнительные опоры, а также при освобождении его от опор. Если предприятием-изготовителем предусмотрено хранение стропов и подкладок под дополнительные опоры на неповоротной части крана, то снятие их перед работой и укладку на место должен производить лично машинист, работающий на кране.

При подъеме и перемещении грузов машинисту запрещается:

- производить работу при осуществлении строповки случайными лицами, не имеющими удостоверения стропальщика, а также применять грузозахватные приспособления, не имеющие бирок и клейм. В этих случаях машинист должен прекратить работу и поставить в известность лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами;

– поднимать или кантовать груз, масса которого превышает грузоподъемность крана для данного вылета стрелы. Если машинист не знает массы груза, то он должен получить в письменном виде сведения о фактической массе груза у лица, ответственного за безопасное производство работ кранами;

– опускать стрелу с грузом до вылета, при котором грузоподъемность крана становится меньше массы поднимаемого груза;

– производить резкое торможение при повороте стрелы с грузом;

– подтаскивать груз по земле, рельсам и лагам крюком крана при наклонном положении канатов, а также передвигать железнодорожные вагоны, платформы, вагонетки или тележки при помощи крюка;

– отрывать крюком груз, засыпанный землей или примерзший к основанию, заложенный другими грузами, закрепленный болтами или залитый бетоном, а также раскачивать груз в целях его отрыва;

– освобождать краном защемленные грузом съемные грузозахватные приспособления;

– поднимать железобетонные изделия с поврежденными петлями, груз, неправильно обвязанный или находящийся в неустойчивом положении, а также в таре, заполненной выше бортов;

– опускать груз на электрические кабели и трубопроводы, а также ближе 1 м от края откоса или траншей;

– поднимать груз с находящимися на нем людьми, а также неуравновешенный и выравниваемый массой людей или поддерживаемый руками;

– передавать управление краном лицу, не имеющему на это соответствующего удостоверения, а также оставлять без контроля учеников или стажеров при их работе;

– осуществлять погрузку или разгрузку автомашин при нахождении шофера или других лиц в кабине;

- поднимать баллоны со сжатым или сжиженным газом, не уложенные в специально предназначенные для этого контейнеры;
- проводить регулировку тормоза механизма подъема при поднятом грузе.

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

При ежедневном техническом обслуживании крана машинист обязан:

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

Требования безопасности по окончании работы.

По окончании работы машинист обязан:

- опустить груз на землю;
- отвести кран на предназначенное для стоянки место, затормозить его;
- установить стрелу крана в положение, определяемое инструкцией завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации крана;

- остановить двигатель, отключить у крана с электроприводом рубильник;
- закрыть дверь кабины на замок;
- сдать путевой лист и сообщить своему сменщику, а также лицу, ответственному за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, обо всех неполадках, возникших во время работы, и сделать в вахтенном журнале соответствующую запись.

Правила пожарной безопасности в Российской Федерации (далее – Правила) устанавливают требования пожарной безопасности на территории Российской Федерации, являющиеся обязательными для исполнения всеми органами государственной власти, органами местного самоуправления, организациями, предприятиями, учреждениями, иными юридическими лицами независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности (далее – предприятия) их должностными лицами, гражданами Российской Федерации, иностранными гражданами, лицами без гражданства (далее – граждане), а также их объединениями. Нарушение (невыполнение, ненадлежащее выполнение или уклонение от выполнения) требований пожарной безопасности, в том числе Правил, влечет уголовную, административную, дисциплинарную или иную ответственность в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

На каждом объекте должна быть обеспечена безопасность людей при пожаре, а также разработаны инструкции о мерах пожарной безопасности для каждого взрывопожароопасного и пожароопасного участка (мастерской, цеха и т.п.) в соответствии с обязательным. Все работники предприятий должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа, а при изменении специфики работы проходить дополнительное обучение по предупреждению и тушению возможных пожаров в порядке, установленном руководителем. Ответственных за пожарную безопасность отдельных территорий, зданий, сооружений, помещений, цехов, участков,

технологического оборудования и процессов, инженерного оборудования, электросетей и т.п. определяет руководитель предприятия.

Для привлечения работников предприятий к работе по предупреждению и борьбе с пожарами на объектах могут создаваться пожарно-технические комиссии и добровольные пожарные дружины.

Ответственность за нарушение требований пожарной безопасности, в том числе изложенных в Правилах, в соответствии с действующим законодательством несут:

- собственники имущества;
- лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители, должностные лица предприятий;
- лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности;
- должностные лица в пределах их компетенции;
- ответственные квартиросъемщики или арендаторы в квартирах (комнатах), домах государственного, муниципального и ведомственного жилищного фонда, если иное не предусмотрено соответствующим договором;
- иные граждане.

Невыполнение, ненадлежащее выполнение или уклонение от выполнения законодательства Российской Федерации о пожарной безопасности, нормативных документов в этой области, должностными лицами органов исполнительной власти, органов местного самоуправления, предприятий в пределах их компетенции является нарушением требований пожарной безопасности, в том числе Правил.

Собственники имущества; лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители и должностные лица предприятий; лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности обязаны:

- обеспечивать своевременное выполнение требований пожарной безопасности, предписаний, постановлений и иных законных требований

государственных инспекторов по пожарному надзору и иных уполномоченных лиц;

- создавать и содержать на основании утвержденных в установленном порядке норм, перечней особо важных и режимных объектов и предприятий, на которых создается пожарная охрана, органы управления и подразделения пожарной охраны в соответствии с утвержденными нормами;

- обеспечивать непрерывное несение службы в созданных подразделениях пожарной охраны, использование личного состава и пожарной техники строго по назначению.

В соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» ведутся мероприятия по охране окружающей среды. В целях предотвращения негативного воздействия на окружающую среду хозяйственной и (или) иной деятельности устанавливаются следующие нормативы допустимого воздействия на окружающую среду:

- нормативы допустимых выбросов;
- нормативы образования отходов и лимиты на их размещение;
- нормативы допустимых физических воздействий (уровни воздействия тепла, шума, вибрации и ионизирующего излучения, напряженности электромагнитных полей и иных физических воздействий);
- нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды;
- нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду.

Применение наилучших доступных технологий направлено на комплексное предотвращение и (или) минимизацию негативного воздействия на окружающую среду. К областям применения наилучших доступных технологий могут быть отнесены хозяйственная и (или) иная деятельность, которая оказывает значительное негативное воздействие на окружающую среду, и технологические процессы, оборудование, технические способы и методы, применяемые при осуществлении хозяйственной и (или) иной

деятельности. Области применения наилучших доступных технологий устанавливаются Правительством Российской Федерации.

Определение технологических процессов, оборудования, технических способов, методов в качестве наилучшей доступной технологии для конкретной области применения, утверждение методических рекомендаций по определению технологии в качестве наилучшей доступной технологии осуществляются уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти, который создает технические рабочие группы, включающие экспертов заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, государственных научных организаций, коммерческих и некоммерческих организаций, в том числе государственных корпораций. В целях осуществления координации деятельности технических рабочих групп и разработки информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям Правительство Российской Федерации определяет организацию, осуществляющую функции Бюро наилучших доступных технологий, ее полномочия.

Сочетанием критериев достижения целей охраны окружающей среды для определения наилучшей доступной технологии являются:

- наименьший уровень негативного воздействия на окружающую среду в расчете на единицу времени или объем производимой продукции (товара), выполняемой работы, оказываемой услуги либо другие предусмотренные международными договорами Российской Федерации показатели;
- экономическая эффективность ее внедрения и эксплуатации;
- применение ресурсо- и энергосберегающих методов;
- период ее внедрения;
- промышленное внедрение этой технологии на двух и более объектах, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.

Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям, применяемым в отнесенных к областям применения наилучших

доступных технологий видах хозяйственной и (или) иной деятельности, содержат следующие сведения:

- указание о конкретном виде хозяйственной и (или) иной деятельности (отрасли, части отрасли, производства), осуществляемой в Российской Федерации, включая используемые сырье, топливо;
- описание основных экологических проблем, характерных для конкретного вида хозяйственной и (или) иной деятельности;
- методология определения наилучшей доступной технологии;
- описание наилучшей доступной технологии для конкретного вида хозяйственной и (или) иной деятельности, в том числе перечень основного технологического оборудования;
- технологические показатели наилучших доступных технологий;
- методы, применяемые при осуществлении технологических процессов для снижения их негативного воздействия на окружающую среду и не требующие технического переоснащения, реконструкции объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду;
- оценка преимуществ внедрения наилучшей доступной технологии для окружающей среды;
- данные об ограничении применения наилучшей доступной технологии;
- экономические показатели, характеризующие наилучшую доступную технологию;
- сведения о новейших наилучших доступных технологиях, в отношении которых проводятся научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы или осуществляется их опытно-промышленное внедрение;
- иные сведения, имеющие значение для практического применения наилучшей доступной технологии.

Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям разрабатываются с учетом имеющихся в Российской Федерации

технологий, оборудования, сырья, других ресурсов, а также с учетом климатических, экономических и социальных особенностей Российской Федерации. При их разработке могут использоваться международные информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям. Пересмотр технологий, определенных в качестве наилучшей доступной технологии, осуществляется не реже чем один раз в десять лет. Порядок определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям устанавливается Правительством Российской Федерации. Внедрением наилучшей доступной технологии юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями признается ограниченный во времени процесс проектирования, реконструкции, технического перевооружения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, установки оборудования, а также применение технологий, которые описаны в опубликованных информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям и (или) показатели воздействия на окружающую среду, которых не должны превышать установленные технологические показатели наилучших доступных технологий. Размещение, проектирование, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация, консервация и ликвидация зданий, строений, сооружений и иных объектов, оказывающих прямое или косвенное негативное воздействие на окружающую среду, осуществляются в соответствии с требованиями в области охраны окружающей среды. При этом должны предусматриваться мероприятия по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, обеспечению экологической безопасности. Строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов должны осуществляться по утвержденным проектам с соблюдением требований технических регламентов в области охраны окружающей среды. Запрещаются строительство и

реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов до утверждения проектов и до установления границ земельных участков на местности, а также изменение утвержденных проектов в ущерб требованиям в области охраны окружающей среды. При осуществлении строительства и реконструкции зданий, строений, сооружений и иных объектов принимаются меры по охране окружающей среды, восстановлению природной среды.

Выводы по разделу

В ходе разработки технологической карты были тщательно проанализированы все ключевые аспекты, касающиеся организации и выполнения монтажных работ. В первую очередь, была определена область применения технологической карты, что позволило четко установить рамки и цели проекта. Это стало основой для дальнейшего планирования и выполнения всех необходимых этапов. Одним из важнейших аспектов стало описание технологии, которые будут использоваться в процессе выполнения работ. Мы уделили особое внимание требованиям к завершенности подготовительных этапов, поскольку они играют критическую роль в успешной реализации проекта. Определение объемов монтажных работ позволило точно рассчитать количество расходных материалов и изделий, что, в свою очередь, способствует оптимизации затрат и времени. Также были проанализированы необходимость в монтажных приспособлениях, которые обеспечат эффективность и безопасность на всех этапах работы. Важным шагом стало проведение расчета монтажного башенного крана, что гарантирует соответствие всем техническим требованиям и создание безопасных условий труда для работников. Методы и последовательность выполнения монтажных работ были детально проработаны, что позволяет оптимизировать процесс и минимизировать возможные риски. В заключение, особое внимание было уделено мерам по обеспечению безопасности труда. Это является приоритетом на всех этапах выполнения работ, что подчеркивает нашу ответственность за здоровье и безопасность сотрудников.

4 Организация и планирование строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

В данном разделе был разработан ППР на возведение производственно-складского помещения сервисного центра электроники, расположенного в городе Самара.

Проект производства работ для здания производственно-складского помещения сервисного центра электроники разрабатывается с целью обеспечения эффективного и безопасного выполнения строительных работ. Он служит основой для организации всех процессов, связанных с возведением объекта, включая планирование, распределение ресурсов и управление сроками. Такой проект учитывает специфику работы сервисного центра, что позволяет оптимально расположить производственные и складские зоны, а также обеспечить удобный доступ к оборудованию и материалам.

Кроме того, проект помогает минимизировать риски, связанные с возможными задержками или перерасходом средств, благодаря четкому описанию всех этапов строительства и необходимых мероприятий. Он также включает в себя меры по соблюдению норм и стандартов безопасности, что особенно важно для объектов, связанных с электроникой. В конечном итоге, разработка такого проекта способствует созданию функционального и комфортного пространства, которое будет эффективно использоваться в дальнейшем для обслуживания клиентов и выполнения производственных задач. Проект производства работ при проектировании здания играет ключевую роль в организации и планировании всех этапов строительства. Он обеспечивает четкое понимание последовательности действий, необходимых для создания объекта, начиная от подготовки площадки и заканчивая окончательной отделкой. Важным аспектом ППР является обеспечение безопасности на всех этапах, что помогает снизить риски для работников и посетителей.

4.2 Определение объемов работ

«Ведомость объемов работ заполняется подсчетом работ по чертежам. Единицы измерения объемов работ следует брать исходя из ЕНиР, для определения в последующем трудоемкости. Расчеты выполняем в табличной форме в приложении Г, в таблице Г.1» [13].

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах

«Материалы, изделия, конструкции для строительства поставляют предприятия:

- строительной индустрии, т.е. предприятия отрасли «строительство», состоящие на самостоятельном промышленном балансе или балансе строительных организаций;
- промышленности строительных материалов;
- других отраслей промышленности – металлургической, химической, лесной и деревообрабатывающей и т.д.» [13].

«Сводим полученные данные в потреблении всех конструкций и материалов, а также изделий в общую таблицу Г.2 Приложения Г» [13].

4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

«Подбор грузоподъемного крана происходит по его техническим параметрам, а именно грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка. Высота подъема крюка крана и вылет стрелы рассчитывается из условия возможности монтажа наиболее тяжелого или самого удаленного элемента монтажа на наибольшую отметку при

максимально большом вылете стрелы. Выбор крана по техническому соответствию определим путем подсчета следующих параметров» [11].

«При выборе кранов необходимо установить техническую возможность использования данного типа крана; выполнить технико-экономическое обоснование его применения. Исходными данными при этом являются: габариты и объемно-планировочное решение здания; габариты, масса и рабочее положение монтируемого элемента с учетом монтажных приспособлений; технология монтажа; условия производства работ (подъездные пути, склады, близость соседних сооружений и инженерных коммуникаций, грунтово-климатические особенности, конструкция подземной части и т.д.). Для монтажа конструкций, подачу строительных материалов на рабочие места произведем подбор крана. При подборе кранов при производстве работ на малоэтажных зданиях следует применять самоходные стреловые краны» [13].

«Определение грузоподъемности крана по формуле 14:

$$Q > Q_{\text{э}} + Q_{\text{с}} + Q_{\text{гр}}, \quad (14)$$

где $Q_{\text{э}}$ – наибольшая масса монтируемого элемента;

$Q_{\text{с}}$ – масса строповочного устройства.

$Q_{\text{гр}}$ – масса грузозахватных приспособлений» [13].

$$Q_{\text{к}} = 2,5 + 0,307 + 0,037 = 2,844 \text{ т.}$$

«Высота подъема крюка по формуле 15:

$$H_{\text{к}} = h_0 + h_3 + h_{\text{э}} + h_{\text{СТ}} \quad (15)$$

«где H_0 – превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки крана, м;

h_3 – запас, требующийся по условиям безопасности для удобства монтажа;

$h_{эл}$ – высота (толщина), монтируемого элемента;

$h_{ст}$ – высота строповки монтируемого элемента» [13].

$$H_k = 11,16 + 0,5 + 2,7 + 3,9 = 18,26 \text{ м.}$$

Требуемым характеристикам соответствует кран ДЭК-631А.

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Для определения затрат труда рабочих и времени эксплуатации машин для проведения строительно-монтажных работ необходимо определить норму времени и задаться продолжительностью смены работ.

Норма времени $H_{вр}$ применяются на основании ЕНИР/ГЭСН на строительные работы. Согласно ТК РФ, продолжительность смены не должна превышать 8 часов» [11].

«Для разработки календарного плана производства работ необходимо также определить продолжительность выполнения этих работ. Продолжительность T (дней) зависит от трудозатрат необходимых для выполнения этого вида работ, от количества рабочих (n) в звене (бригаде), выполняющих эти работы и от количества смен (k) в сутки» [11].

«Применяемые данные по затратам труда и машиновремени взятые по ГАСН отражены в формуле 16:

$$T = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (16)$$

где V – необходимый объем в выполненных работах;

$H_{вр}$ – норма времени (чел-час, маш-час)» [20].

«Данные сведены в таблицу Г.3 Приложения Г» [13].

4.6 Разработка календарного плана на производство работ

«Количество дней проведения работы по формуле 17:

$$T = \frac{T_p}{n} \cdot k, \text{ дни} \quad (17)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене; k – сменность» [11].

«Среднее число рабочих на объекте по формуле 18:

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \cdot k}, \text{ чел} \quad (18)$$

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

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

k – преобладающая сменность» [11].

$$R_{cp} = \frac{1516,76}{177 \cdot 1} = 9 \text{ чел.}$$

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов по формуле 19:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (19)$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте» [11].

$$\alpha = \frac{9}{10} = 0,90.$$

«Степень достигнутой поточности строительства по времени по формуле 20:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} \gg [11]. \quad (20)$$

$$\beta = \frac{133}{177} = 0,75.$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях

«Необходимость временных зданий, обоснована для нужд рабочих и ИТР на строительной площадке. Временные здания подразделяют на производственные; административные; санитарно-бытовые; складские.

Подберем здания контейнерного типа, они обладают передвижением, простотой, и скоростью монтажа. Производственные временные здания представлены бетоносмесительными установками, мастерские, механизмы разогрева битума, трансформаторные подстанции, установки сварочные.

Складские здания бывают открытые и закрытые, навесы, ангары. К административным и санитарно-бытовым зданиям относятся помещения охраны, прорабская, гардеробные, туалет, помещения отдыха и приема пищи, столовая, медпункт. Для жилищно-гражданского строительства принимается следующая численность работ ИТР 11%, служащие 3,2%, МОП 1,3%» [13].

«Из графика движения рабочих $R_{max} = 10$ чел., в том числе для жилищно-гражданского строительства:

$$N_{ИТР} = N_{раб} \cdot 0,11 = 10 \cdot 0,11 = 2 \text{ чел.},$$

$$N_{служ} = N_{раб} \cdot 0,036 = 10 \cdot 0,036 = 1 \text{ чел.},$$

$$N_{МОП} = N_{раб} \cdot 0,015 = 10 \cdot 0,015 = 1 \text{ чел.} \gg [11].$$

«Общее число рабочих по формуле 18:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП}, \quad (18)$$

где $N_{\text{ИТР}}$, $N_{\text{служ}}$, $N_{\text{МОП}}$ – количество рабочих в процентах от максимального, по различным службам» [11].

$$\langle N_{\text{общ}} = 10 + 2 + 1 + 1 = 14 \text{ чел.} \rangle [11].$$

«Расчетное число рабочих в наиболее загруженную смену по формуле 19:

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05, \quad (19)$$

где $N_{\text{общ}}$ – общее число рабочих» [11].

$$\langle N_{\text{расч}} = 14 \cdot 1,05 = 15 \text{ чел.} \rangle [11].$$

«Расчет запаса материалов по формуле 20:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (20)$$

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

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

n – норма запаса материала данного вида (в днях) на площадке. Ориентировочно можно принять 1-5 дней;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автомобильного транспорта = 1,1);

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода, = 1,3» [11].

«Полезная площадь для складирования по формуле 21:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \rangle [11]. \quad (21)$$

«Необходимая площадь, для складирования определенного вида материалов по формуле 22:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot k_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (22)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада (коэффициент на проходы и проезды)» [11].

«На стройплощадке для производственных, хозяйственных и противопожарных нужд устраивается временное водоснабжение.

Для производства – на обслуживание машин, выполнение СМР (приготовление раствора, бетона, увлажнения бетона или грунта).

Для хозяйственного обеспечения – прием душа, питье и т.д.

Для противопожарного обеспечения – тушение пожара на стройплощадке. Временное водоснабжение осуществляется от существующей сети водопровода. Место подключения согласовывается со снабжающей организацией. Потребность $Q_{\text{тр}}$ в воде определяется суммой расхода воды на производственные $Q_{\text{пр}}$ и хозяйственно-бытовые $Q_{\text{хоз}}$ нужды по формуле 23:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (23)$$

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

$Q_{\text{хоз}}$ – расход воды на хозяйственные нужды;

$Q_{\text{пож}}$ – расход воды на пожарные нужды» [13].

Расход воды на производственные нужды, л/с – устройство монолитных плит перекрытий:» [13]

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} = \frac{1,2 \cdot 200 \cdot 9,85 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,11 \text{ л/с,} \quad (13).$$

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

q_n – удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ (приготовление, укладку и поливку бетона);

n_n – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду (укладка бетона монолитного перекрытия);

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

$t_{\text{см}}$ – число часов в смену.» [13].

«Расходы воды на хозяйственно-бытовые нужды, л/с:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d} = \frac{25 \cdot 12}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 14}{60 \cdot 45} = 0,27 \text{ л/с},$$

где q_y – удельный расход воды на хозяйственно-питьевые потребности работающего;

n_p – численность работающих в наиболее загруженную смену;

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

q_d – расход воды на прием душа одним работающим;

n_d – численность пользующихся душем (до 80 % P_p);

t_1 – продолжительность использования душевой установки;

t – число часов в смене.» [13].

«Для объектов с площадью застройки до 50 га включительно – 20 л/с; при большей площади – 20 л/с на первые 50 га территории и по 5 л/с на каждые дополнительные 25 га.» [13].

«Общий расход воды для обеспечения нужд строительной площадки:

$$Q_{\text{общ}} = 0,11 + 0,27 + 20 = 20,38 \text{ с/л} \text{» [13].}$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети определяем по формуле 24:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \quad (24)$$

где $\pi=3,14$; v – скорость движения воды по трубам.

Принимается для больших расходов воды 1,5-2,0 м/с.» [13].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 20,38}{3,14 \cdot 2}} = 113,93 \text{ мм.}$$

«Диаметр временной сети хозяйственно-бытовой канализации принимаем равным: $D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 113,93 = 159,5 \text{ мм.}$ Принимаем $D_{\text{кан}} = 175 \text{ мм}$ » [13].

«Потребность в электроэнергии, кВт·А, определяется на период выполнения максимального объема строительно-монтажных работ по формуле 25:

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum K_{3c} \cdot P_{\text{ов}} + \sum K_{4c} \cdot P_{\text{он}} \right) \quad (25)$$

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

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

$P_c, P_T, P_{\text{ов}}, P_{\text{он}}$ – установленная мощность, кВт» [13].

$$P_p = 1,05 \cdot (59,33 + \sum 8,529 \cdot 1 + \sum 2,63 \cdot 0,8) = 73,46 \text{ кВт,}$$

$$\ll P = P_p \cdot \cos \phi = 73,46 \cdot 0,8 = 59 \text{ кВт.} \gg [16]$$

«Мощность силовых потребителей равна:

$$P_c = \frac{0,1 \cdot 3,1}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 32}{0,4} + \frac{0,15 \cdot 5,6}{0,5} + \frac{0,7 \cdot 33}{0,8} = 59,33 \text{ кВт} \text{ [13].}$$

«Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле» [13]:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}} = \frac{0,2 \cdot 2 \cdot 16184,5}{1000} = 7 \text{ шт,}$$

«где $P_{уд}$ – удельная мощность прожектора,

E – освещенность,

S – площадь территории,

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора» [13].

4.8 Проектирование строительного генерального плана

«Строительный генеральный план входит в состав проекта организации строительства и проекта производства работ и представляет собой планировку строительной площадки. Разработка стройгенплана начинается с выделения границ строительной площадки, ограждения, постоянных и временных дорог, по которым разрешается движения транспорта, направления схемы движения транспорта на объекте, размещения временных зданий, складов, навесов, временных линий водопровода, канализации и электроснабжения» [10].

«Для заезда и выезда на строительную площадку предусматриваются проходные, имеющие ворота и калитки. При выезде со стройплощадки размещаются пункты мойки колес для автомобильного транспорта. На строительной площадке организована кольцевая схема с двухсторонним движением транспорта. Временные дороги принимаются шириной 6 м, ширина тротуаров для передвижения рабочих 1,5 м» [13].

«Границы строительной площадки и виды ее ограждения, действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации, постоянные и временные дороги, схемы движения средств транспорта и

механизмов, места установки строительных и грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия, размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений» [13].

«Открытые и закрытые склады, навесы располагаются в рабочей зоне действия крана, временные здания, предназначенные для бытовых нужд рабочих, в свою очередь, размещаются вне опасной зоны действия крана» [13].

«На строительной площадке размещаются четыре пожарных гидранта, которые расположены около временных складов и зданий. Временная трансформаторная подстанция располагается возле постоянной дороги на вводе электросети электроснабжения. Опасная зона – это зона, где есть возможность падения груза и его перемещение при вероятном падении. В рамках проекта рассматривается возведение надземной части здания, высота возможного падения меньше 20 м. Следовательно граница опасной зоны вблизи перемещения груза 7 м, вблизи строящегося здания 5 м» [13].

У выездов на стройплощадку устанавливаются планы пожарной защиты с нанесенными строящимися и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождением водоисточников, средств пожаротушения и связи. Ко всем строящимся и эксплуатируемым зданиям (в том числе и временным), местам открытого хранения строительных материалов, конструкций и оборудования обеспечен свободный подъезд. Устройство подъездов и дорог к строящимся зданиям необходимо завершить к началу основных строительных работ. Устройство подмостей при строительстве зданий должно осуществляться в соответствии с требованиями норм проектирования и требованиями пожарной безопасности, предъявляемыми к путям эвакуации. Опалубка, выполняемая из древесины, должны быть пропитана огнезащитным составом.

Выводы по разделу

В результате разработки проекта производства работ (ППР) для возведения производственно-складского помещения сервисного центра электроники был создан детализированный и структурированный план,

который охватывает все аспекты строительного процесса. Это позволяет оптимизировать последовательность выполнения работ и минимизировать возможные задержки, что критически важно для своевременной сдачи объекта в эксплуатацию. Технологическая последовательность работ была тщательно проанализирована и спланирована. Каждый этап строительства, начиная от подготовки строительной площадки и заканчивая отделочными работами, был разбит на подэтапы с четким определением необходимых ресурсов, сроков и ответственных лиц. Проведенные расчеты объемов работ позволили определить необходимые ресурсы и сроки для каждого этапа. Важным аспектом разработки ППР стала организация временных помещений для рабочих, складов для хранения материалов и оборудования, а также систем временного водоснабжения и электроснабжения. Особое внимание было уделено вопросам охраны труда на строительной площадке. Четкая организация всех этапов строительства, внимание к безопасности труда и создание комфортных условий для рабочих способствуют достижению высоких стандартов качества и безопасности на всех уровнях.

«Ответственность за выполнение мероприятий по технике безопасности, охране труда, экологической безопасности возлагается на руководителей работ, назначенных приказом. К работам допускаются лица, достигшие восемнадцати лет и обеспеченные средствами индивидуальной защиты, защитными касками. Обязательным является ознакомление с техникой безопасности. Все работающие на строительной площадке должны быть обеспечены бытовыми помещениями. Передвижение рабочих разрешается только по обозначенным путям. Допуск на строительную площадку посторонних лиц – запрещен. Места временного и постоянного нахождения рабочих должны располагаться за пределами опасных зон. Немаловажным является обеспечение пожарной безопасности на строительной площадке при выполнении работ. Территория строительства должна быть оснащена средствами связи в шаговой доступности, а также средствами пожаротушения до приезда пожарных» [11].

5 Экономика строительства

Объект строительства: производственно-складское помещение сервисного центра электроники. Участок строительства расположен в г. Самара по улице Ближняя.

Проектируемое здание расположено в промышленной зоне. На его территории располагаются: проектируемое здание производственно-складского помещения сервисного центра электроники, трансформаторная подстанция и КПП.

Вокруг здания выполнена отсыпка шириной 1,0 м. Проезды огибают проектируемое здание со всех сторон, для быстрого доступа пожарных машин. Ширина дорог 6 м.

Здание проектируемого объекта без подвальных помещений с встроенными административно-бытовыми помещениями, прямоугольной формы, габаритными размерами в осях в осях 18,00×64,00 м. Высота здания 11,16 м.

Внутри помещения склада располагается административно-бытовые помещения в осях 1-2/А-Б. На втором этаже АБК располагается офис.

Несущий металлический каркас запроектирован по рамно-связевой схеме и состоит из основных рам, связей между колоннами.

Жесткость и геометрическая неизменяемость каркаса обеспечивается сопряжением ферм с колоннами и жестким сопряжением колонн с фундаментами. Жесткость и геометрическая неизменяемость каркаса в направлении буквенных осей обеспечивается вертикальными связями между колоннами.

Под колонны каркаса запроектированы отдельно стоящие фундаменты. Фундаменты приняты монолитными столбчатыми на бетонной подготовке 100 мм. Колонны запроектированы из прокатных двутавров 35К1 по СТО АСЧМ 20-93 сечением 350×350 мм. Распорки, вертикальные связи запроектированы из квадратных труб 140×140×4 по ГОСТ 30245-2003.

Перекрытие в осях А-Б/1-2 на отметке плюс 3,200 и плюс 6,200 предусмотрены в виде монолитной железобетонной плиты по профнастилу.

«При выполнении сметных расчетов используется следующая нормативная база:

- УПСС «Укрупненные показатели стоимости строительства»;
- «Справочник базовых цен на проектные работы для строительства».

Цены приняты в текущем уровне цен по состоянию на 01.01.2024 г.

Начисления на сметную стоимость:

- в соответствии с ГСН 81-05-01-2001 принята стоимость временных зданий и сооружений;

– в соответствии с Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации принят Резерв средств на непредвиденные работы и затраты в размере 3%;

– по справочнику базовых цен на проектные работы для строительства принята цена разработки проектно-сметной документации;

– в соответствии налоговым кодексом Российской Федерации, ст. 164 НДС принят в размере 20%» [28].

«При применении Справочников следует учитывать, что в Справочниках представлены рекомендуемые относительные стоимости разработки разделов проектной и рабочей документации (в процентах от базовой цены), которые могут уточняться для подразделений (отделов) проектной организации при проектировании конкретного объекта в пределах определенной общей стоимости проектирования в зависимости от трудоемкости выполняемых работ» [29].

Общая стоимость строительства отражена в таблице Д.1 приложения Д. Объектный сметный расчет представлен в таблице Д.2 приложения Д.

Объектная смета отражена в таблице Д.3 приложения Д. Объектная смета отражена в таблице Д.4 приложения Д.

«Согласно Справочнику базовых цен на проектные работы для строительства на территории Самарской области стоимость проектных работ определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта» [28].

Расчетная стоимость склада за 1 м³ – 2 777,00 руб.

Стоимость строительства будет равна:

$$C_c = 2\,777 \cdot 11\,672,96 = 32\,415\,809,92 \text{ руб.}$$

«Путем интерполяции исходя из стоимости строительства согласно категории сложности находим норматив (α) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта» [29]. Категория сложности проектируемого объекта – 1. Стоимость строительства – 32,42 млн. руб.

Норматив (α) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта – 2,499 %.

Стоимость проектных работ тогда:

$$C_{\text{пр}} = 32\,415\,809,92 \cdot \frac{2,499}{100} = 810\,071,09 \text{ руб.}$$

Выводы по разделу

В разделе «Экономика строительства» была проведена оценка общей стоимости строительства производственно-складского помещения сервисного центра электроники.

В расчетах учтены не только затраты на возведение самого здания, но и ряд дополнительных элементов, способствующих созданию полноценной

инфраструктуры. В частности, организация дорожной сети создают комфортные условия как для посетителей, так и для сотрудников. Кроме того, озеленение территории не только улучшает эстетический вид объекта, но и способствует созданию более здоровой и приятной атмосферы. Зеленые зоны могут служить местом отдыха и восстановления, что особенно важно в условиях стресса.

Таким образом, проведенные расчеты и учтенные аспекты показывают, что строительство склада — это не только вопрос создания зданий и сооружений, но и необходимость формирования комфортной и безопасной среды. Такой подход позволяет не только оптимизировать затраты, но и повысить качество обслуживания населения в целом.

Таким образом, стоимость строительства составляет 59 606,46 тыс. руб., в т.ч. НДС 20% в размере 9 934,41 тыс. руб. Стоимость строительства 1м3 производственно-складского помещения составляет 5,11 тыс. руб. Стоимость за 1 м2 этого здания составляет 51,14 тыс. руб.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Характеристика рассматриваемого технического объекта

Объект строительства: производственно-складское помещение сервисного центра электроники. Участок строительства расположен в г. Самара по улице Ближняя.

Проектируемое здание расположено в промышленной зоне. На его территории располагаются: проектируемое здание производственно-складского помещения сервисного центра электроники, трансформаторная подстанция и КПП. Здание проектируемого объекта без подвальных помещений с встроенными административно-бытовыми помещениями, прямоугольной формы, габаритными размерами в осях в осях 18,00×64,00 м. Высота здания 11,16м. Внутри помещения склада располагается административно-бытовые помещения в осях 1-2/А-Б. На втором этаже АБК располагается офис.

Несущий металлический каркас запроектирован по рамно-связевой схеме и состоит из основных рам, связей между колоннами.

Жесткость и геометрическая неизменяемость каркаса обеспечивается сопряжением ферм с колоннами и жестким сопряжением колонн с фундаментами. Жесткость и геометрическая неизменяемость каркаса в направлении буквенных осей обеспечивается вертикальными связями между колоннами.

«Технический объект выпускной квалификационной работы (технологический процесс, технологическая операция, производственно-технологическое или инженерно-техническое оборудование, техническое устройство, конструкционный материал, материальное вещество, технологическая оснастка, расходный материал) характеризуется прилагаемым технологическим паспортом» [21].

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Организационно-технические методы и средства защиты выбираются с учетом действующих на данный момент времени требований нормативных документов, в зависимости от типа реализуемого технологического процесса, используемого состава производственно-технологического и инженерно-технического оборудования, применяемых (дополнительных, альтернативных) технических средств частичного ослабления или полного устранения опасного и/или вредного производственного фактора, а также используемых для этих же целей средств индивидуальной защиты работника (при необходимости)» [32].

«Практика давно уже выявила и закрепила выделение из всей совокупности производственных факторов два наиболее важных и наиболее общих типа неблагоприятно действующих производственных факторов - опасные производственные факторы (ОПФ) и вредные производственные факторы (ВПФ)» [8].

Классификация производственных факторов осуществляется по ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [8].

В технологическом процессе задействованы производственные факторы, которые обладают следующими свойствами:

- «физическое воздействие на организм человека;
- химическое воздействие на организм человека;
- психофизиологическое воздействие на организм человека;
- производственные факторы в системе стандартов безопасности труда.

Идентификация опасностей, представляющих угрозу жизни и здоровью работников, и составление их перечня осуществляются работодателем с привлечением службы (специалиста) охраны труда, комитета (комиссии) по охране труда, работников или уполномоченных ими представительных органов» [8].

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Организационно-технические методы и средства защиты выбираются с учетом действующих на данный момент времени требований нормативных документов, в зависимости от типа реализуемого технологического процесса, используемого состава производственно-технологического и инженерно-технического оборудования, применяемых (дополнительных, альтернативных) технических средств частичного ослабления или полного устранения опасного и/или вредного производственного фактора, а также используемых для этих же целей средств индивидуальной защиты работника (при необходимости)» [32].

«Строительная площадка огораживается забором и в опасных зонах (зона действия крана) выставлены знаки безопасности с соответствующими знаками со светоотражающим эффектом» [40].

«Складские территории не предусматривают хранение горюче-смазочных материалов. Всю технику необходимо заправлять в специализированно отведенных местах (заправочные станции)» [40].

«Определенные в данной части работы методы и средства индивидуальной защиты позволят минимизировать опасные для жизни и здоровья работников вредных производственных факторов» [36].

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Согласно СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» пожарная безопасность работников на строительной площадке обеспечивается при эксплуатации пожарной техники и огнетушителей. Количество, тип и ранг огнетушителей, необходимых для защиты конкретного объекта, устанавливают исходя из категории защищаемого помещения, величины пожарной нагрузки, физико-химических и пожароопасных свойств

обращающихся горючих материалов, характера возможного их взаимодействия с ОТВ, размеров защищаемого объекта и т.д.

В зависимости от заряда порошковые огнетушители применяют для тушения пожаров классов ABCE, BCE или класса D. Порошковыми огнетушителями запрещается (без проведения предварительных испытаний по ГОСТ Р 51057) тушить электрооборудование, находящееся под напряжением выше 1000 В. Параметры и количество огнетушителей определяют исходя из специфики обращающихся пожароопасных материалов, их дисперсности и возможной площади пожара. При тушении пожара порошковыми огнетушителями необходимо применять дополнительные меры по охлаждению нагретых элементов оборудования или строительных конструкций. Не следует использовать порошковые огнетушители для защиты оборудования, которое может выйти из строя при попадании порошка (некоторые виды электронного оборудования, электрические машины коллекторного типа и т.д.).

Порошковые огнетушители из-за высокой запыленности во время их работы и, как следствие, резко ухудшающейся видимости очага пожара и путей эвакуации, а также раздражающего действия порошка на органы дыхания не рекомендуется применять в помещениях малого объема (менее 40 куб. м). Необходимо строго соблюдать рекомендованный режим хранения и периодически проверять эксплуатационные параметры порошкового заряда (влажность, текучесть, дисперсность) [2].

«Классификация пожаров по виду горючего материала используется для обозначения области применения средств пожаротушения. Классификация пожаров по сложности их тушения используется при определении состава сил и средств подразделений пожарной охраны и других служб, необходимых для тушения пожаров. Классификация опасных факторов пожара используется при обосновании мер пожарной безопасности, необходимых для защиты людей и имущества при пожаре» [30].

Анализ нормативных источников, в частности системы стандартов безопасности труда, ГОСТ 12.4.004-91 «Пожарная безопасность», Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 30.04.2021) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» позволяет определить класс пожаров и факторы опасности на проектируемом объекте. Федеральный закон от 21.12.1994 №69-ФЗ «О пожарной безопасности» [30] расписаны меры, права и обязанности по противопожарной безопасности. «Меры пожарной безопасности разрабатываются в соответствии с законодательством Российской Федерации по пожарной безопасности, а также на основе опыта борьбы с пожарами, оценки пожарной опасности веществ, материалов, технологических процессов, изделий, конструкций, зданий и сооружений. И Изготовители (поставщики) веществ, материалов, изделий и оборудования в обязательном порядке указывают в соответствующей технической документации показатели пожарной опасности этих веществ, материалов, изделий и оборудования, а также меры пожарной безопасности при обращении с ними. Разработка и реализация мер пожарной безопасности для организаций, зданий, сооружений и других объектов, в том числе при их проектировании, должны в обязательном порядке предусматривать решения, обеспечивающие эвакуацию людей при пожарах. Для производств в обязательном порядке разрабатываются планы тушения пожаров, предусматривающие решения по обеспечению безопасности людей. Меры пожарной безопасности для населенных пунктов и территорий административных образований разрабатываются и реализуются соответствующими органами государственной власти, органами местного самоуправления. В случае повышения пожарной опасности решением органов государственной власти или органов местного самоуправления на соответствующих территориях может устанавливаться особый противопожарный режим. На период действия особого противопожарного режима на соответствующих территориях нормативными правовыми актами Российской Федерации, нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации и муниципальными

правовыми актами по пожарной безопасности устанавливаются дополнительные требования пожарной безопасности, в том числе предусматривающие привлечение населения для профилактики и локализации пожаров вне границ населенных пунктов, запрет на посещение гражданами лесов, принятие дополнительных мер, препятствующих распространению лесных пожаров и других ландшафтных (природных) пожаров, а также иных пожаров вне границ населенных пунктов на земли населенных пунктов (увеличение противопожарных разрывов по границам населенных пунктов, создание противопожарных минерализованных полос и подобные меры)» [54].

Хранение и транспортирование баллонов с газами должно осуществляться только с навинченными на их горловины предохранительными колпаками. При транспортировании баллонов нельзя допускать толчков и ударов. Хранение в одном помещении баллонов, а также битума, растворителей и других горючих жидкостей не допускается. Заправка топливом агрегатов на кровле должна проводиться в специальном месте, обеспеченном двумя огнетушителями и ящиком с песком.

При обнаружении пожара или признаков горения (задымление, запах гари, повышение температуры и т.п.) необходимо:

- немедленно об этом сообщить в пожарную охрану;
- принять по возможности меры по эвакуации людей, тушению пожара и обеспечению сохранности материальных ценностей.

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

Двери в противопожарных преградах предусмотрены противопожарными, в соответствии с таблицей № 23 ФЗ РФ от 22.07.2008г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

На основании Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» выявляются вредные экологические факторы.

Выводы по разделу

Раздел безопасности здания производственно-складского помещения сервисного центра электроники разрабатывается с целью обеспечения надежной защиты людей, имущества и окружающей среды от потенциальных угроз и рисков. В условиях современного производства, особенно в сфере электроники, важно учитывать не только безопасность работников, но и влияние производственных процессов на экосистему. Этот раздел охватывает аспекты экологической безопасности, что подразумевает минимизацию негативного воздействия на окружающую среду. При проектировании учитываются источники выбросов, отходы производства и их утилизация, а также использование экологически чистых материалов и технологий. Пожарная безопасность занимает ключевое место в этом разделе, так как производственные помещения часто содержат легковоспламеняющиеся материалы и электрооборудование, что увеличивает риск возникновения пожара. Разработка эффективных систем противопожарной защиты, включая автоматическую сигнализацию, системы оповещения и эвакуации, а также наличие средств тушения, является необходимым условием для обеспечения безопасности. Кроме того, важно проводить регулярные тренировки по эвакуации и обучение сотрудников основам пожарной безопасности. Также в рамках раздела рассматриваются вредные и опасные производственно-технические факторы. Это включает в себя оценку воздействия различных химических веществ, которые могут использоваться в процессе ремонта и обслуживания электроники, а также оценку физических факторов, таких как шум, вибрация и электромагнитное излучение. Важно разработать меры по снижению этих факторов до безопасного уровня, что требует комплексного подхода к организации рабочего пространства и соблюдения норм охраны

труда. Таким образом, раздел безопасности не только формирует основу для защиты здоровья работников и сохранения имущества, но и способствует созданию устойчивой производственной среды. Он позволяет выявить потенциальные риски на ранних стадиях проектирования и принять меры для их минимизации, что в конечном итоге ведет к повышению общей эффективности работы сервисного центра электроники. Перечислены технологические операции, сопровождающие процесс монтажа покрытия здания. Определены вредные и опасные производственно-технические факторы, такие как опасность падения с высоты, опасность от движущихся машин и механизмов, опасность повреждения об острые элементы строительных конструкций. Использование средств индивидуальной защиты на строительных площадках играет ключевую роль в обеспечении безопасности работников. Эти средства помогают защитить сотрудников от различных рисков и опасностей, которые могут возникнуть в процессе работы. Например, каски защищают голову от падения предметов, а защитные очки предотвращают травмы глаз от пыли и химических веществ. СИЗ также необходимы для защиты от неблагоприятных погодных условий, таких как дождь или сильное солнце. Работая в таких условиях, работники могут использовать специальную одежду, которая помогает сохранить комфорт и здоровье. Кроме того, применение средств индивидуальной защиты способствует снижению риска профессиональных заболеваний, вызванных длительным воздействием вредных факторов, таких как шум или вибрация. Важно отметить, что соблюдение норм по использованию СИЗ не только защищает работников, но и помогает компаниям избегать юридических последствий и штрафов. Создание культуры безопасности на рабочем месте, основанной на использовании средств индивидуальной защиты, повышает осведомленность о рисках и ответственности за собственную безопасность. В конечном итоге, использование СИЗ не только обеспечивает защиту, но и способствует повышению производительности труда, поскольку работники чувствуют себя более уверенно и безопасно в своей рабочей среде.

Заключение

Выпускная квалификационная работа, посвященная проектированию производственно-складского помещения сервисного центра электроники в городе Самара, представляет собой комплексное исследование, направленное на создание эффективного и современного складского помещения, способного удовлетворить потребности населения.

В рамках работы был разработан архитектурно-планировочный раздел, который стал основой для формирования функционального и эстетически привлекательного пространства. Учитывая климатические условия района, особое внимание было уделено выбору материалов и конструктивных решений, обеспечивающих не только надежность и долговечность здания, но и комфорт для посетителей и обслуживающего персонала. Важно отметить, что стальные конструкции обладают высокой огнестойкостью при соблюдении соответствующих норм и стандартов. Это критично для производственных помещений, где безопасность является приоритетом. Также следует учитывать, что стальной каркас позволяет легко интегрировать системы вентиляции, отопления и электроснабжения, что делает пространство более функциональным и удобным для эксплуатации.

Расчетный раздел включал в себя детальный расчет стальной стропильной фермы, что позволило обеспечить необходимую прочность и устойчивость конструкции. Это является важным аспектом, особенно учитывая специфические требования к зданиям складского назначения, где безопасность и надежность имеют первостепенное значение.

Разработка технологической карты на монтаж стальных конструкций покрытия стала важным этапом в проектировании, так как данное решение обеспечивает устойчивость здания. Такой подход гарантирует долговечность и эксплуатационные характеристики сооружения, что особенно важно для объектов здравоохранения.

В проекте организации строительства были учтены все этапы реализации проекта, что позволяет оптимизировать процесс возведения здания. Это включает в себя правильное распределение ресурсов, график производства работ и меры по минимизации возможных рисков, что является критически важным для успешного завершения строительных работ в установленные сроки.

Сметный расчет с использованием укрупненных показателей стоимости строительства обеспечил прозрачность и обоснованность финансовых вложений. Проведенные расчеты включают не только стоимость возведения самого склада, но и затраты на создание площадок для отдыха с покрытием из мелкокалиберной плитки, строительство дорог и озеленение территории.

Наконец, раздел безопасности строительства акцентировал внимание на важности соблюдения всех норм и правил, что обеспечивает защиту здоровья работников и будущих пользователей производственно-складского помещения. Разработка мероприятий по охране труда и технике безопасности является неотъемлемой частью любого строительного проекта. Строительные площадки часто связаны с риском получения травм от падения предметов, удара, порезов и других механических воздействий. СИЗ помогают предотвратить или минимизировать последствия таких травм. Долгосрочное воздействие вредных факторов, таких как шум, вибрация и пыль, может привести к развитию профессиональных заболеваний. Когда работники чувствуют себя защищенными, они могут сосредоточиться на выполнении своих задач без страха за свою безопасность. Это может привести к повышению общей производительности труда.

Таким образом, выполненная работа демонстрирует комплексный подход к проектированию производственно-складского помещения сервисного центра электроники, который учитывает все аспекты – от архитектуры до безопасности. Уверен, что предложенные решения будут способствовать созданию современного складского помещения, отвечающего высоким стандартам качества.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Антонов А.И. Объёмно-планировочные решения энергоэффективных зданий : учебное пособие / Антонов А.И., Долженкова М.В.. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. – 79 с. – ISBN 978-5-8265-2252-3. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115724.html> (дата обращения: 09.11.2024)
2. Архитектура промышленных зданий : учебно-методическое пособие / А.И. Герасимов [и др.]. – Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. – 58 с. – ISBN 978-5-7264-2467-5. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/126036.html> (дата обращения: 06.11.2024). – Режим доступа: для авторизир. Пользователей.
3. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Санкт-Петербург : Лань, 2019. 88 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/112674> (дата обращения: 01.11.2024).
4. Волкова Е.М. Управление качеством архитектурно-строительной деятельности : учебное пособие / Волкова Е.М.. – Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2020. – 69 с. – ISBN 978-5-528-00378-8. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/107397.html> (дата обращения: 09.09.2024). – Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Воронцов В.М. Строительные материалы нового поколения : учебник / Воронцов В.М.. – Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 128 с. – ISBN 978-5-9729-0994-0. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/123865.html> (дата обращения: 06.11.2024)
6. ГОСТ 9128-2013 Смеси асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон, полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия. – Введ. 2014-11-01/ М.: Стандартинформ, 2019. – 55 с.

7. ГОСТ 948-2016 Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Технические условия (с Поправкой). – Введ. 2017-03-01. – М.: Стандартиформ, 2016. – 26 с.

8. ГОСТ 12.0.004-2015 «Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения – Введ. 2017-03-01/ М.: Стандартиформ, 2016. – 9 с.

9. ГОСТ 12.1.046-2014. Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок. – Введ. 2015-07-01. – М.: Стандартиформ, 2015. – 19 с.

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

11. ГОСТ 31173-2016 Блоки дверные стальные. Технические условия. - Введ. 01.07.2017. – М.: Стандартиформ, 2016 – 44 с.

12. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. – М : Стандартиформ, 2017 – 41 с.

13. ГОСТ 475-2016 Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 475-78; введ. 01.07.2017. М. : Стандартиформ, 2017. 39 с.

14. ГОСТ Р 58967-2020. Национальный стандарт Российской Федерации. Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ. Технические условия. – Введ. 2021-01-01. – М.: Стандартиформ, 2020. – 15 с.

15. ГОСТ 8509-93 Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент .– Введ. 1997-01-01. – М.: Стандартиформ, 2012. – 16 с.

16. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы и специальные работы. ГЭСН-2020. Сборники 1; 6; 9; 11, 12; 15; 26. – Введ. 2019-26-12. – М.: Издательство Госстрой России, 2020.

17. Глаголев Е. С., Лебедев В. М. Технология строительного производства [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова , 2015. 349 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/66685.html>.

18. Зиновьева О. М. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учеб. пособие . Москва : МИСиС, 2019. 176 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/116915/#1> (дата обращения: 25.09.2024).

19. Казаков Ю. Н., Морозов А. М., Захаров В. П. Технология возведения зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Изд. 3-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. 256 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/104861/>.

20. Калошина С. В. Проектирование установки монтажных кранов на строительной площадке: учебно-методическое пособие. Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2016. 114 с.

21. Краснощеков Ю. В., Заполева М. Ю. Основы проектирования конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Москва : Инфра-Инженерия, 2018. 296 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=989284> (дата обращения: 05.12.2022).

22. Малахова А.Н. Армирование железобетонных конструкций : учеб. пособие / А. Н. Малахова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : МИСИ – МГСУ, 2018. – 127 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/86295.html>.

23. 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. URL: <http://hdl.handle.net/123456789/25333>.

24. Металлические конструкции одноэтажного промышленного здания : учеб. пособие / В. А. Митрофанов, С. В. Митрофанов, В. В. Молошный [и др.]. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 200 с. : ил. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/70770.html> (дата обращения: 21.09.2024).

25. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Москва : Инфра-Инженерия, 2016. 172 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html> (дата обращения: 10.10.2024).

26. 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: 04.09.2024).

27. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 443 с.– URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 11.11.2024).

28. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : 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: 25.09.2024).

29. Программный комплекс ЛИРА-САПР® 2013. [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Городецкий Д.А., Барабаш М.С., Водопьянов Р.Ю., Титок В.П., Артамонова А.Е. Под редакцией академика РААСН Городецкого А.С.– К.–М.: Электронное издание, 2013г. – 376 с. – Режим доступа: <https://elima.ru/books/?id=895> (дата обращения: 16.09.2024).

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

31. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. – Введ. 2013-06-24. – М: МЧС России, 2013. 128 с.

32. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП П-26-76. – Введ. 2017-12-01. – М: Минстрой России, 2017. 44 с.

33. СП 18.13330.2019 Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (Генеральные планы промышленных предприятий). СНиП П-89-80* (с Изменениями N 1, 2). – Введ. 2020-03-18. – М.: ФГБУ "РСТ", 2022. 39 с.

34. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 (с Изменением 1). – Введ. 2017-06-04. – М.: Стандартинформ, 2018. 73 с.
35. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. – Введ. 2011-05-20. М.: Минрегион России, 2016 – 64 с.
36. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* (с Изменениями N 1, 2, 3, 4) . – Введ. 2017-07-01. – М.: Стандартинформ, 2017 г. 101 с.
37. СП 45.13330.2017 Земляные сооружения, основания и фундаменты. – Введ. 2018-08-28. – М: Минстрой России, 2017. 171 с.
38. СП 48.13330.2019 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 – Введ. 2020-06-25. – М.: Минстрой России, 2020. 163 с.
39. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 – Введ. 2013-07-01. – М: Минрегион России, 2012. 95 с.
40. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 2019-06-20. – М.: Стандартинформ, 2018. 118 с.
41. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. – Введ. 2013-07-01. – М.: Госстрой, 2012. 196 с.
42. 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.
43. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – введ. 25.06.2021. – Москва : Минрегион России, 2021. – 153 с.

Приложение А
Дополнительные сведения к Архитектурному разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов фундаментов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса/ объем ед.	Прим.
Фм-1	–	«Фундамент монолитный Фм-1» [12]	28	0,5 м ³	–
ФБ1	ГОСТ28737- 2016	Фундаментная балка 1ФБ40	26	0,8 м ³	–
ФБ2		Фундаментная балка 1ФБ60	2	0,53 м ³	–

Таблица А.2 – Спецификация элементов каркаса

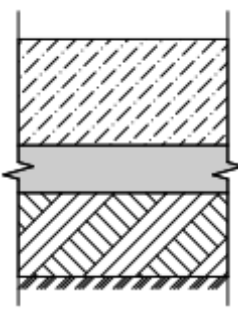
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса (ед. кг)	Прим.
Колонны					
К1	–	Колонна двутавр 35К1 L=9800мм	24	1075,1	–
К2	–	Колонна двутавр 35К1 L=11000мм	4	1206,7	–
Стропильные балки					
Ф1	См. раздел КМ	«Ферма Ф1» [9]	12	754,52	-
Прогоны					
П1	–	Прогон П1 швеллер П20 L=6000мм	80	110,4	–
П2	–	Прогон П2 швеллер П20 L=4000мм	8	73,6	–
Связи					
СВ-1	–	Связь СВ-1, Тр. 140×140×4, L=11320мм	4	190,2	–

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Спецификация элементов заполнения проемов

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол- во	Масса ед., кг.	Примеч.» [7]
Окна					
ОК-1	ГОСТ 30674-99	Из ПВХ профиля с двухкамерным стеклопакетом	20	—	3400×1200
ОК-2			2	—	3400×2400
ОК-3			1	—	1800×1500
ОК-4		—	2	—	1500×1200
Дверные блоки					
1	ГОСТ 475-2016	ДСН 2200-1600	2	—	2200×1600
2		ДСН 2200-1300	2	—	2200×1300
3		ДСН 2100-900	3	—	2100×900
Ворота					
ВР-1	Индивидуальное изготовление	Ворота распашные утепленные	1	—	3500×4200(h)
ВР-2		Ворота подъемно секционные	1	—	2500×3000(h)
ВР-3		Ворота подъемно секционные	2	—	3250×3200(h)
ВР-4		Ворота подъемно секционные	1	—	3000×3000(h)

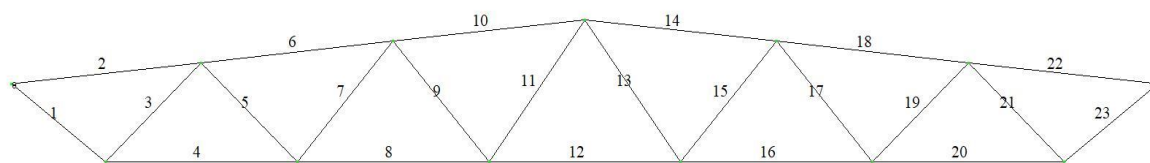
Таблица А.3 – Экспликация полов

«Номер помещения	Тип пола	Схема пола	Элементы пола и их толщина (мм)	Площадь, м ² » [1]
1,2,3,5,6,7	1		Полимерный упрочняющий слой "ТОППИНГ" - 5мм Монолитная ж/б плита пола В25 -150мм Бетонная подготовка – 100мм Послойно уплотненная песчаногравийная смесь - 250мм Грунт основания уплотненный	789,71
4	2		Плитка керамическая; Плиточный клей – 10 мм; «Стяжка из цем.-песч.раствора» [14] – 30 мм; Перекрытие на несущем стальном профлисте Н75-750-0,7 Балки перекрытия.	2700,64

Приложение Б

Дополнительные сведения к Конструктивному разделу

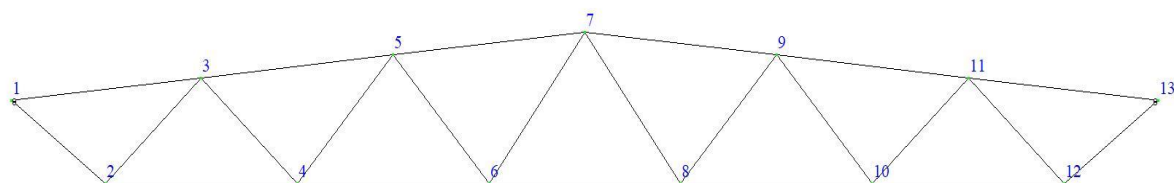
Снеговая нагрузка



z y
x

Рисунок Б.1 – «Номера сечений» [5]

Снеговая нагрузка

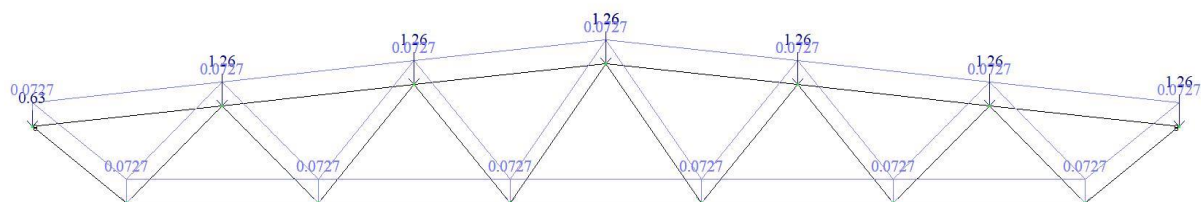


z y
x

Рисунок Б.2 – Номера узлов

Продолжение Приложения Б

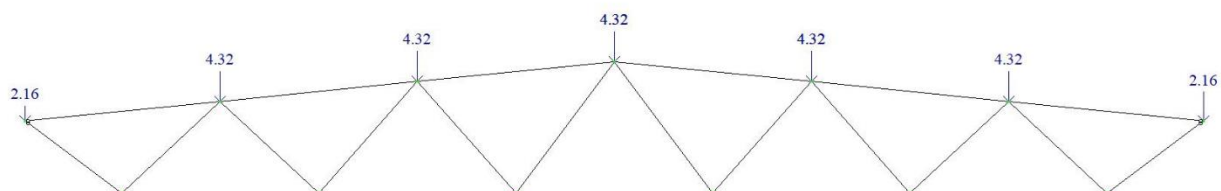
СВ



2y
1x

Рисунок Б.3 – Нагрузки от собственного веса

Снеговая нагрузка



2y
1x

Рисунок Б.4 – Нагрузка от снега

Продолжение Приложения Б

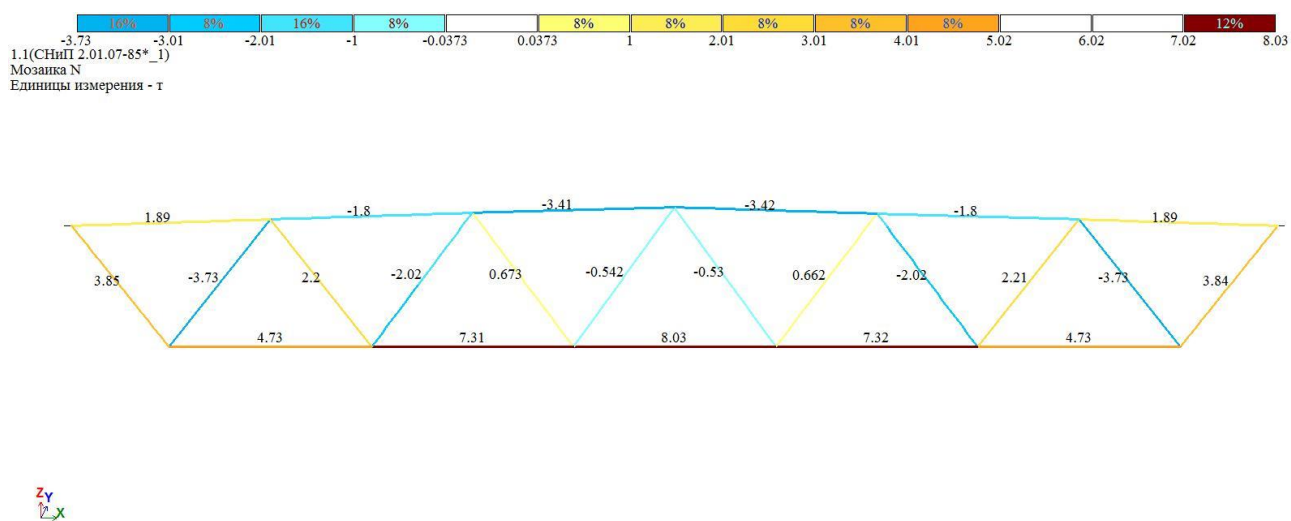


Рисунок Б.5 – «N от загрузки 1, кН» [6]

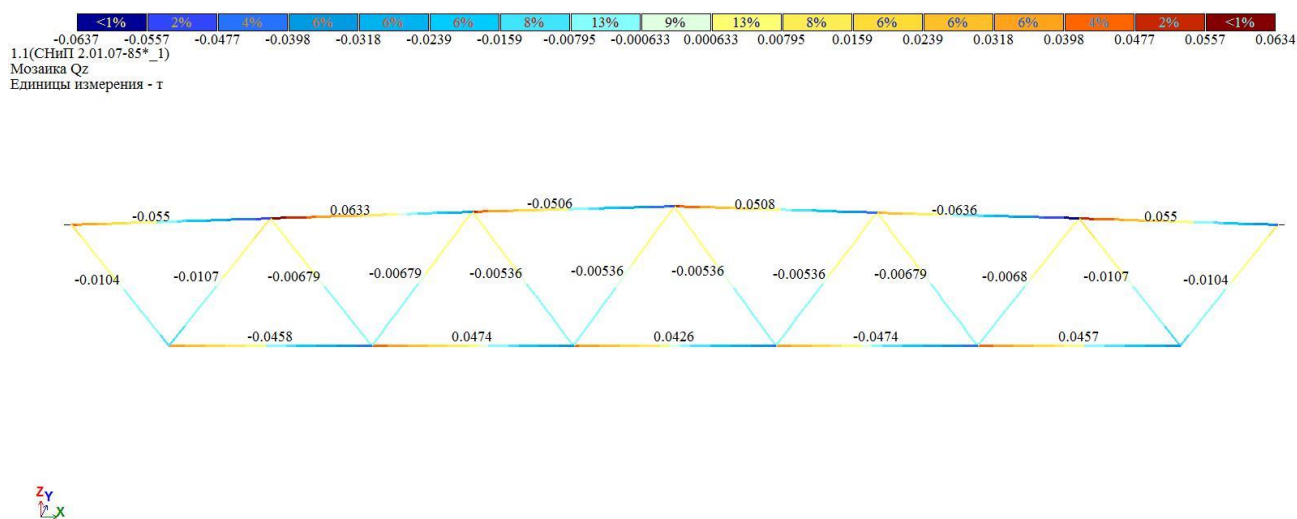


Рисунок Б.6 – Эпюры Q, кН

Продолжение Приложения Б

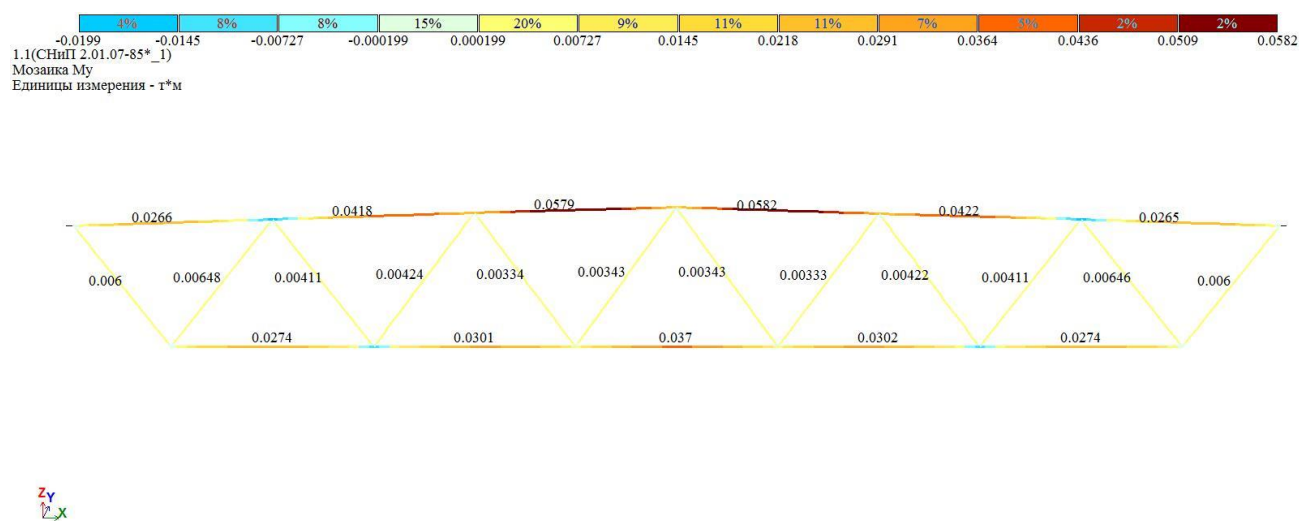


Рисунок Б.7 – Эпюры M , кН·м

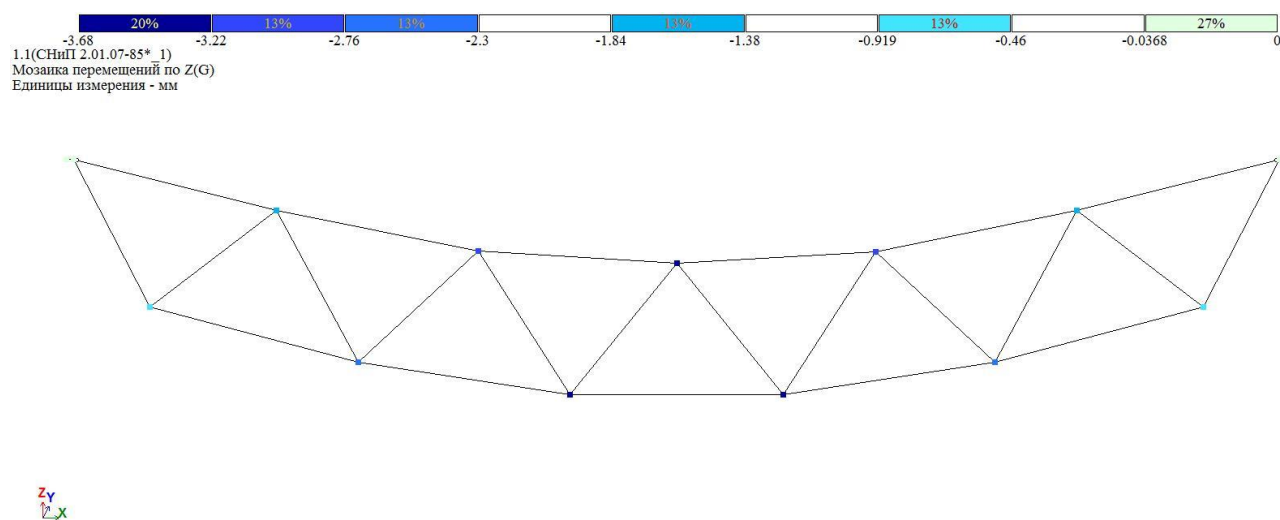


Рисунок Б.8 – Максимальные вертикальные перемещения в узлах фермы, м

Приложение В
Дополнительные материалы к технологической карте

Таблица В.1 – Перечень элементов к монтажу

Наименование	Марка	Размеры, м		Масса элемента, т	Кол-во, шт
		длина	высота		
Ферма стропильная	Ф-1	17,2	1,36	2,327	12
Прогоны	П1	6	–	0,104	80
	П2	4	–	0,074	8
Связи	СВ-1	11,32	–	0,10902	4

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

Наименование	Тип	Кол-во, шт	Назначение
Монтажный гусеничный кран	Кран ДЭК-631А	1	Применяется для строительного-монтажных, погрузочно-разгрузочных и иных работ
Тягач седельный	КамАЗ-54115-15	1	Транспортирование конструкций
Сварочный аппарат	СТЭ-24	2	Осуществление сварных работ
Окрасочный агрегат	Graco Mark 5	2	Выполнение лакокрасочных покрытий

Продолжение приложения В

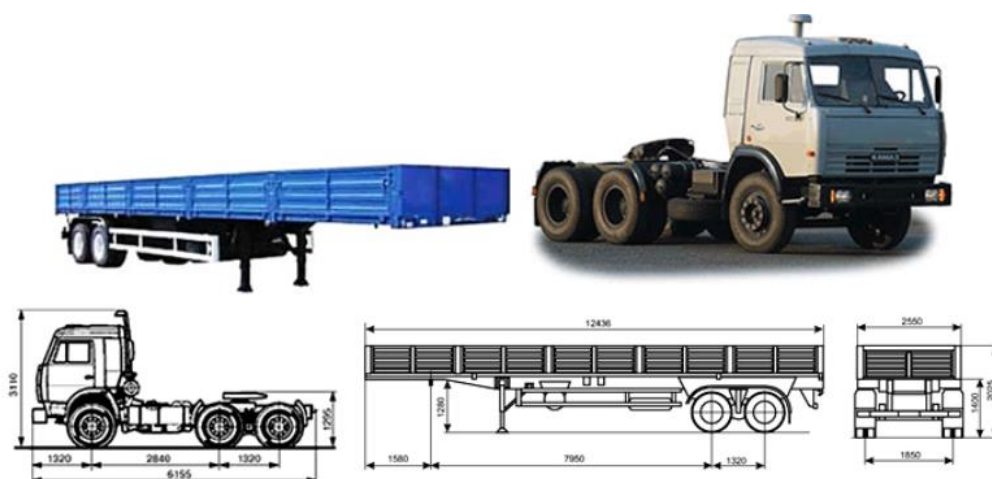


Рисунок В.1 – КамАЗ-54115-15 с полуприцепом

«Общая длина автопоезда не должна быть больше 20 м при одном прицепе. При укладке конструкции следят, чтобы она не задевала за детали автомашины на поворотах, а свисающая часть, не превышала длины, предусмотренной в проекте. Погрузку, транспортирование, выгрузку и хранение металлических ферм следует производить, соблюдая меры, исключающие возможность их повреждения, а также обеспечивающие сохранность защитного покрытия конструкций. Не допускается выгружать фермы сбрасыванием, а также перемещать их волоком» [52].

Приложение Г
Дополнительные материалы к ППР

Таблица Г.1 – Ведомость объемов работ по возведению подземной и надземной части здания

«Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания» [13]
Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ²	3,19	$F_{\text{ср}} = (a + 20)(b + 20) = (64,0 + 20) \cdot (18,0 + 20) = 3192,0 \text{ м}^2$
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	3,19	$F_{\text{пл}} = F_{\text{ср}} = 3192,0$
Разработка грунта в траншее экскаватором	1000 м ³	0,80	$V_{\text{обр.зас.}} = (738,82 - 38,44) \times 1,14 = 798,43 \text{ м}^3$
- навывет	1000 м ³	0,04	$V_{\text{изб}} = (V \cdot K_p) - V_{\text{обр.зас.}} = 738,82 \times 1,14 - 798,43 = 43,82 \text{ м}^3$
- с погрузкой			
Ручная зачистка дна траншеи	100 м ³	0,37	$V_{\text{руч}} = V \times 0,05 = 738,82 \times 0,05 = 36,94 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта вибротрамбовками	1000 м ²	0,30	$S_{\text{упл}} = 1,8 \cdot 128 + 1,8 \cdot 36 = 295,20 \text{ м}^2$
Обратная засыпка	1000 м ³	0,80	$V_{\text{обр.зас.}}^{\text{зас}} = (V - V_{\text{конст}}) K_p = (738,82 - 38,44) \times 1,14 = 798,43 \text{ м}^3$
Устройство бетонной подготовки под фундаменты $\delta=100\text{мм}$	100 м ³	0,03	$V_{\text{бп}} = (1,0 \cdot 1,0 \cdot 28) \cdot 0,1 = 2,8 \text{ м}^3$
Устройство монолитных столбчатых фундаментов	100 м ³	0,14	Фм-1 (28 шт) $V = (0,8 \cdot 0,8 \cdot 0,3 + 1,2 \cdot 0,5 \cdot 0,5) \cdot 28 = 13,78 \text{ м}^3$
Укладка сборных фундаментных балок	100 м ³	0,22	$V_{\text{ф.б.}} = 20,8 + 1,06 = 21,86 \text{ м}^3$
Гидроизоляция фундамента:			
- вертикальная	100 м ²	0,94	$(0,8 \times 0,3 \times 4 + 1,2 \times 0,5 \times 4) \times 28 = 94,08 \text{ м}^2$
- горизонтальная	100 м ²	0,11	$(0,8 \times 0,8 - 0,5 \times 0,5) \times 28 = 10,92 \text{ м}^2$
Устройство металлических колонн	т	30,63	$M_{\text{кол.}} = 1075,1 \cdot 24 + 1206,7 \cdot 4 = 30629,2 \text{ т}$
Монтаж металлических ферм	т	9,05	$m_{\text{общ}} = 754,52 \cdot 12 = 9054,2 \text{ кг}$
Устройство связей	т	0,76	$M = 190,2 \times 4 = 760,8 \text{ кг}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания» [13]
Устройство металлических прогонов	т	9,42	Всего: $110,4 \cdot 80 + 73,6 \cdot 8 = 9420,8 \text{ кг}$
Кладка цоколя из кирпича $\delta = 250 \text{ мм}$	м^3	50,10	$V_{\text{цок.}} = 167,0 \cdot 0,3 = 50,10 \text{ м}^3$
Устройство монолитной ж/б плиты пола $\delta = 150 \text{ мм}$	100 м^3	1,67	$V = 1115,89 \cdot 0,15 = 167,38 \text{ м}^3$
Устройство внутренних кирпичных стен $\delta = 250 \text{ мм}$	100 м^3	0,37	$V_{\text{ст.}} = 21,08 + 15,73 = 36,81$
Устройство монолитного перекрытия	100 м^3	0,15	$V_{\text{пер.}} = 8,44 + 6,53 = 14,97 \text{ м}^3$
Монтаж стеновых сэндвич панелей	100 м^2	15,35	СП (6,0x1,0) – 256 шт.
Монтаж металлических лестниц	т	3,60	$m_{\text{общ}} = 1,6 + 2,0 = 3,6 \text{ кг}$
Монтаж кровельных сэндвич панелей	100 м^2	12,48	$S_{\text{кр}} = 64,75 \cdot 9,64 \cdot 2 = 1248,38 \text{ м}^2$
Устройство дефлекторов	шт	5	5 шт
Монтаж ограждения кровли	100 м	1,68	$L = 64,75 \cdot 2 + 9,64 \cdot 4 = 168,06 \text{ м}$
Установка оконных блоков	100 м^2	1,04	$S = 3,4 \cdot 1,2 \cdot 20 + 3,4 \cdot 2,4 \cdot 2 + 1,8 \cdot 1,5 + 1,5 \cdot 1,2 \cdot 2 = 104,22 \text{ м}^2$
Установка дверных блоков	100 м^2	0,18	$S = 2,2 \cdot 1,6 \cdot 2 + 2,2 \cdot 1,3 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 3 = 18,43 \text{ м}^2$
Монтаж ворот	100 м^2	0,52	$S = 3,5 \cdot 4,2 + 2,5 \cdot 3,0 + 3,25 \cdot 3,2 \cdot 2 + 3,0 \cdot 3,0 = 52,0 \text{ м}^2$
Устройство песчано-гравийной подушки $\delta = 250 \text{ мм}$	100 м^3	2,79	$V_{\delta} = 1115,89 \cdot 0,25 = 278,97 \text{ м}^3$
Устройство бетонной подготовки под монолитную ж/б плиту пола $\delta = 100 \text{ мм}$	100 м^3	1,12	$V_{\delta} = 1115,89 \cdot 0,1 = 111,59 \text{ м}^3$
Устройство покрытия «ТОППИНГ» - 5 мм	100 м^2	11,16	$S_{\text{пл}} = 1115,89 \text{ м}^2$
Устройство стяжки из цементно-песчаной стяжки $\delta = 30 \text{ мм}$;	100 м^2	0,27	$S = 26,95 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания» [13]
Устройство керамической плитки	100м ²	0,27	$S = 26,95 \text{ м}^2$
Штукатурка внутренних стен	100м ²	1,47	Помещения 2,3,4,5: $S = 147,24 \text{ м}^2$
Улучшенная окраска внутренних стен акриловой краской	100м ²	1,47	Помещения 2,3,4,5: $S = 147,24 \text{ м}^2$
Посадка деревьев	1 пос. место	56	$N = 56 \text{ шт}$
Посадка кустарников	м ²	190	$N = 190 \text{ м}^2$
Посадка газона	м ²	9779	$S = 9779 \text{ м}^2$
Устройство отмостки	100м ²	1,67	$L_{\text{отм.}} = 18,85 \cdot 2 + 64,65 \cdot 2 = 167,0 \text{ п.м.}$
Укладка дорог и тротуара из асфальтобетона	м ²	5026	$V = 5026 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

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

«Наименования работ	Ед. изм.	Кол-во (объем) работ	Конструкции, изделия, материалы			
			Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Весь объем работ» [26]
Устройство бетонного основания $\delta = 100$ мм	м ³	2,8	Бетон $\gamma=2500$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{2,8}{7,0}$
Устройство монолитных столбчатых фундаментов	м ³	13,78	Бетон $\gamma=2400$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{13,78}{33,07}$
			Опалубка из доски 25 мм $\sum F_{\text{верт}} = 94,08$ м ²	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{94,08}{7,71}$
			Масса арматуры на монолитный ростверк: $13,78 \cdot 0,037=0,51$	т		0,51
Устройство сборных фундаментных балок	м ³	23,60	Фундаментная балка Фб-1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,8}$	$\frac{26}{20,80}$
			Фундаментная балка Фб-2	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,53}$	$\frac{2}{1,06}$
Гидроизоляция фундамента $\delta = 0,003$ м	м ²	105,0	Мастика битумная горячая $\gamma = 1,05 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,05}$	$\frac{0,32}{0,33}$
Монтаж металлических ферм	т	22,16	Ферма Ф1 – сложное сечение N = 12 шт, m = 754,52кг	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,754}$	$\frac{12}{9,048}$
Устройство металлических колонн	т	25,38	Двутавр 35К1 L=9,8м, m=1075,1кг	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,075}$	$\frac{24}{25,80}$
			Двутавр 35К1 L=11,0м, m=1206,7кг	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,207}$	$\frac{4}{4,83}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

«Наименования работ	Ед. изм.	Кол-во (объем) работ	Конструкции, изделия, материалы			
			Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Весь объем работ» [26]
«Монтаж прогонов» [25]			Прогоны П1 (80 шт) швеллер П20; L=6,0мм; m=110,4 кг	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,110}$	$\frac{80}{8,832}$
			Прогоны П2 (8 шт) швеллер П20, L=4,0мм; m=73,6 кг	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,074}$	$\frac{8}{0,589}$
«Устройство связей» [27]	т		Вс-1: Гн. 140×140×4, L=11320мм N = 4 шт, масса 190,2кг	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,190}$	$\frac{4}{0,760}$
Устройство цоколя из кирпича	м³	50,10	Кирпич 250×120×65 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{50,10}{80,16}$
			Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{15,03}{7,52}$
Устройство монолитной ж/б плиты пола $\delta=150\text{мм}$	м³	167,38	Бетон $\gamma=2400 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{167,38}{401,71}$
			Опалубка из доски 25 мм $F_{\text{пл}} = (64,0 + 18,0) \cdot 2 \cdot 0,15 = 24,6\text{м}^2$; h=0,15м	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{24,6}{2,02}$
			Масса арматуры на монолитное перекрытие: $167,38 \cdot 0,037=6,19\text{т}$	т	—	6,19

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

«Наименования работ	Ед. изм.	Кол-во (объем) работ	Конструкции, изделия, материалы			
			Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Весь объем работ» [26]
Устройство внутренних кирпичных стен $\delta=250\text{мм}$	м^3	36,81	Кирпич $250 \times 120 \times 65 \text{ мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{38,61}{61,78}$
			Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{11,58}{5,79}$
Устройство монолитного перекрытия	м^3	14,97	Металлический профлист $\sum F_{\text{гориз}} = 42,19 + 32,63$ $= 74,82 \text{ м}^2$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0103}$	$\frac{74,82}{0,77}$
			Арматура класса А500 С $\varnothing 10, \varnothing 16, \varnothing 20$	т	$\frac{1}{0,037}$	0,55
			Бетон класса В30 $\gamma = 2376 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,38}$	$\frac{14,97}{35,93}$
Монтаж стеновых сэндвич панелей	100 м^2	15,35	Сэндвич панель $\delta=150\text{мм}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{256}{20,48}$
Монтаж металлических лестниц	т	3,60	Швеллер П14	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{1}{1,6}$
			Швеллер П20	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,0}$	$\frac{1}{2,0}$
Монтаж кровельных сэндвич панелей	100 м^2	12,48	Сэндвич панель $\delta=150\text{мм}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{209}{16,72}$
Устройство дефлекторов	шт	5	Дефлектор $\varnothing 500 \text{ мм}$	$\frac{\text{шт}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{0,33}$	$\frac{16}{5,28}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

«Наименования работ	Ед. изм.	Кол-во (объем) работ	Конструкции, изделия, материалы			
			Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Весь объем работ» [26]
Штукатурка внутренних стен	м ²	147,24	Раствор готовый отделочный тяжелый	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{2,94}{1,47}$
Установка дверных блоков	100м ²	0,18	S=18,43м ²	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{7}{0,28}$
«Установка ворот» [23]	100м ²	0,52	S=52,0м ²	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,10}$	$\frac{5}{0,50}$
Устройство песчано-гравийной подушки δ=250мм	м ³	278,97	Песчано-гравийная смесь V=990,68 м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{278,97}{418,46}$
Устройство бетонной подготовки под монолитную ж/б плиту пола δ=100мм	м ³	111,59	Бетон γ=2500 кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{111,59}{178,03}$
Улучшенная окраска внутренних стен акриловой краской	м ²	147,24	Краска вододисперсионная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00063}$	$\frac{147,24}{0,09}$
Посадка деревьев	Пос. м.	56	Липа 36шт, тополь 20шт	шт	56	56
Устройство отмостки	100м ²	1,67	Асфальтобетон	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{1,67}{4,01}$
«Посадка кустарников» [38]	Пос. м.	190	Кустарник многолетний	шт	190	190
Асфальтобетон для устройства дорог и тротуаров	100м ²	50,26	Асфальтобетон S = 5026 м ²	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{50,26}{120,64}$

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«Наименование работ	Ед. Изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН» [26]
			чел.-час	маш.- час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ³	ГЭСН 01-01-031-02	10,0	10,0	0,32	0,40	0,40	Машинист бр.-1
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	ГЭСН 01-01-036-01	0,35	0,35	3,19	0,14	0,14	Машинист бр.-1
Разработка колована экскаватором навымет	1000 м ³	ГЭСН 01-01-001-01	1,54	6,40	0,80	0,15	0,64	Машинист бр.-1
Разработка котлована с погрузкой	1000 м ³	ГЭСН 01-01-009-02	15,0	15,0	0,04	0,08	0,08	Машинист бр.-1
Ручная зачистка дна котлованов траншеи	100 м ³	ГЭСН 01-02-055-07	196,0	196,0	0,37	9,07	9,07	Землекоп 4р-1, 2р.-1
Уплотнение грунта вибротрамбовками	100 м ³	ГЭСН 01-02-005-01	12,53	2,62	0,30	0,47	0,10	Землекоп 4р-1, 2р.-1
Обратная засыпка	1000 м ³	ГЭСН 01-01-034-02	6,1	6,1	0,80	0,61	0,61	Машинист бр.-1
Устройство бетонной подготовки под фундаменты δ=100мм	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-01	135,0	18,12	0,03	0,51	0,07	Бетонщик 4р-2, 2р.-3
Устройство монолитных столбчатых фундаментов	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-07	335,0	25,36	0,14	5,86	0,44	Арматурщик 4р-1, 2р.-2 Бетонщик 4р-2
Устройство сборных фундаментных балок	100 м ³	ГЭСН 07-01-001-15	375	40,46	0,22	10,31	1,11	Монтажник 5р-1ч, 4р-1ч, 3р-2ч, Машинист бр-1ч
Гидроизоляция фундаментов	100 м ²	ГЭСН 08-01-003-03	20,1	0,7	1,05	2,64	0,09	Изолировщик 4р-2, 2р.-3

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

«Наименование работ	Ед. Изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН» [26]
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
Устройство металлических колонн	т	ГЭСН 09-03-002-01	9,35	2,17	30,63	35,80	8,31	Монтажник 5р-1ч, 4р-1ч, 3р-2ч, Машинист 6р-1ч
Монтаж металлических ферм	т	ГЭСН 09-03-012-01	23,0	4,82	9,05	26,02	5,45	Монтажник 5р-1ч, 4р-1ч, 3р-2ч, Машинист 6р-1ч
«Устройство связей» [41]	т	ГЭСН 09-03-014-01	39,55	4,01	0,76	3,76	0,38	Монтажник 5р-1ч, 4р-1ч, 3р-2ч, Машинист 6р-1ч
Устройство металлических прогонов	т	ГЭСН 09-03-015-01	14,1	1,75	9,42	16,60	2,06	Монтажник 5р-1ч, 4р-1ч, 3р-2ч, Машинист 6р-1ч
Кладка цоколя из кирпича $\delta = 250\text{мм}$	м^3	ГЭСН 08-02-001-01	4,54	0,4	50,10	28,43	2,51	Каменщик 4р.-2, 2р.-3
Устройство монолитной ж/б плиты пола $\delta=150\text{мм}$	100м^3	ГЭСН 06-08-001-01	806,0	30,95	1,67	168,25	6,46	Арматурщик 4р.-1, 2р.-2 Бетонщик 4р.-2
Устройство внутренних кирпичных стен $\delta=250\text{мм}$	100 м^3	ГЭСН 08-02-001-07	4,38	0,4	0,37	0,20	0,02	Каменщик 4р.-2, 2р.-3
Устройство монолитного перекрытия	100м^3	ГЭСН 06-08-001-12	643,0	40,91	0,15	12,06	0,77	Арматурщик 4р.-1, 2р.-2 Бетонщик 4р.-2
Монтаж стеновых сэндвич панелей	100 м^2	ГЭСН 09-04-006-04	152,0	19,56	15,35	291,65	37,53	Монтажник 5-2, 4-3, 3-4 Машинист 6р-1
Монтаж металлических лестниц	т	ГЭСН 39-01-009-05	37,28	10,05	3,60	16,78	4,52	Монтажник 5-1, 4-1, 3-2 Машинист 6р-1
Монтаж кровельных сэндвич панелей	100м^2	ГЭСН 09-04-006-04	152,0	19,56	12,48	237,12	30,51	Монтажник 5-2, 4-3, 3-4 Машинист 6р-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

«Наименование работ	Ед. изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН» [26]
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
Устройство дефлекторов	шт	ГЭСН 20-02-012-03	4,45	-	5	2,78	—	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Монтаж ограждения кровли	100 м	ГЭСН 12-01-012-01	5,9	-	1,68	1,24	—	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Установка оконных блоков	100м ²	ГЭСН 10-01-034-02	134,73	-	1,04	17,51	—	Столяр 4р-2, 2р.-3
Установка дверных блоков	100м ²	ГЭСН 10-01-047-02	122,57	-	0,18	2,76	—	Столяр 4р-2, 2р.-3
«Монтаж ворот» [42]	100м ²	ГЭСН 10-01-046-01	228,66	-	0,52	14,86	—	Столяр 4р-2, 2р.-3
Устройство песчано-гравийной подушки δ=250мм	100 м ³	ГЭСН 11-01-002-01	2,99	-	2,79	1,04	—	Бетонщик 4р-2, 2р.-3
Устройство бетонной подготовки под фундаменты δ=100мм	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-01	135,0	-	1,12	18,90	—	Бетонщик 4р-4, 2р.-6
Устройство покрытия «ТОППИНГ» - 5мм	100м ²	ГЭСН 11-01-015-05	20,94	-	11,16	29,21	—	Облицовщик 4р-4, 2р.-6
Устройство стяжки из цементно-песчаного раствора М150 - 40мм	100м ²	ГЭСН 11-01-011-01	35,6	-	0,27	1,20	—	Бетонщик 4р-2, 2р.-2
Устройство стяжки из цементно-песчаного раствора М150 - 40мм	100м ²	ГЭСН 11-01-027-03	106	-	0,27	3,58	—	Облицовщик 4р-4, 2р.-6
Штукатурка внутренних стен	100м ²	ГЭСН 15-02-015-01	55,6	-	1,47	10,22	—	Штукатурщик 4р-2, 2р.-3
Улучшенная окраска внутренних стен акриловой краской	100м ²	ГЭСН 15-04-005-03	39,0	-	1,47	7,17	—	Маляр 4р-2, 2р.-3
Посадка деревьев	10 шт.	ГЭСН 47-01-009-02	6,16	-	5,6	4,31	—	Рабочий зеленого строительства 4р-1, 2р.-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

«Наименование работ	Ед. Изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН» [26]
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
Укладка тротуара из асфальтобетона	100 м ²	ГЭСН 27-07-001-04	10,21	-	51,20	65,34	—	Асфальтобетонщики 5р-1,4р.-2,3р.-2
Посадка кустарников	10 шт.	ГЭСН 47-01-009-02	6,16	-	19,0	14,63	—	Рабочий зеленого строительства 4р-1, 2р.-1
Посадка газона	100 м ²	ГЭСН 47-01-046-06	5,25	-	97,79	64,17	—	Рабочий зеленого строительства 4р-2, 2р.-4
Устройство отмостки	100м ²	ГЭСН 31-01-025-01	34,88	-	1,67	7,28	—	Асфальтобетонщики 5р-1, 4р.-1
Укладка тротуара из асфальтобетона	100 м ²	ГЭСН 27-07-001-04	10,21	-	50,26	64,14	—	Асфальтобетонщики 5р-1,4р.-3,3р.-6
Итого						1131,91	111,27	—
Подготовительные работы 6%						67,91	—	—
Сантехнические работы 7%						79,23	—	—
Электромонтажные работы 5%						56,60	—	—
Неучтенные работы 16%						181,11	—	—
Всего						1516,76	111,27	—

Приложение Д
Дополнительные материалы к сметному разделу

Таблица Д.1 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.» [28]
		строительных	монтажных работ	Оборудования, мебели и инвент.	Прочих затрат	
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства.	28 622,10				28 622,10
ОС-02-02	Общестроительные работы Внутренние инженерные системы	2 241,21	1 552,50			3 793,71
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	14 255,24				14 255,24
ГСН 81-05-01-2001 таб, п.5.8	Глава 8. Временные здания и сооружения. 2,6%	744,17				744,17
Расчет	Глава 12. Проектные работы»				810,07	810,07
Итого по главам 1-12		45 862,72	1 552,50		810,07	48 255,29
Приказ 421/пр, п. 179, б	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 3% (гл.1-12)					1 446,76
	Итого					49 672,05
	НДС 20%					9 934,41
	Всего по смете					59 606,46

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.2 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Код УПСС	Конструкции, виды работ	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы руб/м ³	Общая стоимость, руб.» [28]
3.3-030	Подземная часть	1 м ³	11 672,96	244	2 848 202,24
3.3-030	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	1 м ³	11 672,96	1111	12 968 658,56
3.3-030	Стены	1 м ³	11 672,96	229	2 673 107,84
3.3-030	Кровля	1 м ³	11 672,96	432	5 042 718,72
3.3-030	Заполнение проемов	1 м ³	11 672,96	153	1 785 962,88
3.3-030	«Полы» [19]	1 м ³	11 672,96	193	2 252 881,28
3.3-030	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1 м ³	11 672,96	69	805 434,24
3.3-030	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1 м ³	11 672,96	21	245 132,16
Итого по смете:					28 622 097,92

Таблица Д.3 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы, руб/м ³	Общая стоимость, руб.» [28]
3.3-030	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1 м ³	11 672,96	125	1 459 120,00
3.3-030	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1 м ³	11 672,96	62	723 723,52
3.3-030	Электроснабжение, электроосвещение	1 м ³	11 672,96	108	1 260 679,68
3.3-030	Слаботочные устройства	1 м ³	11 672,96	25	291 824,00
3.3-030	«Прочие» [18]	1 м ³	11 672,96	5	58 364,80
Итого по смете:					3 793 712,00

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.4 – Расчет стоимости благоустройства и озеленения территории

«Код УПВР	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость ед., руб/м ²	Общая стоимость, руб.
3.2-01-020	Асфальтобетонное покрытие площадок с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	4376	1 293,00	5 658 168,00
3.1-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	650	1 284,00	834 600,00
3.2-01-001	Озеленение участков с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников» [28]	100 м ²	97,79	79 379,00	7 762 472,41
Итого по смете:					14 255 240,41