

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 Склад хранения использованных материалов и производственной тары

Обучающийся	<u>А.С. Додин</u> (Инициалы Фамилия)	<u></u> (личная подпись)
Руководитель	<u>О.В. Зимовец</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
Консультанты	<u>канд.техн.наук, доцент И.К. Родионов</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	<u>канд.экон.наук, доцент А.Е. Бугаев</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	<u>Т.А. Журавлева</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	<u>канд.техн.наук, доцент ИИиЭБ, А.Б. Стешенко</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	

Аннотация

Выпускная квалификационная работа посвящена проектированию склада хранения использованных материалов и производственной тары. Цель работы заключается в разработке эффективного и безопасного решения для организации хранения и обработки вторичных материалов, что способствует оптимизации производственных процессов и уменьшению негативного воздействия на окружающую среду.

Работа включает архитектурно-конструктивный раздел, в котором представлено проектирование здания склада 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 склада 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	10
1.4 Конструктивные решения	11
1.4.1 Фундаменты	11
1.4.2 Стены и перегородки.....	12
1.4.3 Перекрытия и покрытие	12
1.4.3 Каркас.....	12
1.4.4 Окна, двери и ворота	12
1.4.5 Полы	13
1.5 Архитектурно-художественное решение	13
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	14
1.7 Инженерные системы.....	14
2 Расчетно-конструктивный раздел	17
2.1 Исходные данные	17
2.2 Сбор нагрузок	18
2.3 Статический расчет фермы	21
3 Технология строительства	24
3.1 Область применения	24
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	25
3.3 Требования к качеству работ	29
3.4 Техничко-экономические показатели	29
3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	30
4 Организация и планирование строительства	43
4.1 Краткая характеристика объекта	43

4.2	Определение объемов работ	43
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, материалах ..	44
4.4	Подбор строительных машин и механизмов для производства работ ..	44
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	46
4.6	Разработка календарного плана на производство работ	46
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях	48
4.8	Проектирование строительного генерального плана	53
5	Экономика строительства	56
6	Безопасность и экологичность технического объекта	59
6.1	Характеристика рассматриваемого технического объекта	59
6.2	Идентификация профессиональных рисков	59
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	60
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	61
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта	64
	Заключение	66
	Список используемой литературы и используемых источников	68
	Приложение А Дополнительные сведения к Архитектурному разделу	74
	Приложение Б Дополнительные сведения к Конструктивному разделу	79
	Приложение В Дополнительные материалы к ППР	84
	Приложение Г Дополнительные материалы к сметному разделу	95

Введение

Актуальность темы проектирования склада хранения использованных материалов и производственной тары обусловлена несколькими ключевыми факторами.

Во-первых, с увеличением объемов производства возрастает необходимость в эффективных системах хранения, что требует разработки современных складских решений. Экономия ресурсов также играет важную роль: оптимизация процессов хранения позволяет снизить затраты на управление запасами, что критично для повышения конкурентоспособности предприятий.

Устойчивое развитие становится все более актуальным в условиях экологических требований. Правильная организация хранения использованных материалов минимизирует негативное воздействие на окружающую среду и обеспечивает переработку. Безопасность труда — еще один важный аспект: правильное проектирование склада способствует созданию безопасных условий для работников, что снижает риски травматизма и повышает общую эффективность работы.

Технологические инновации также требуют внимания: внедрение новых технологий в складское хозяйство, таких как автоматизация и системы управления, нуждается в соответствующем проектировании для максимальной эффективности. Гибкость и адаптивность современных складов имеют большое значение, так как они должны быть способны адаптироваться к изменяющимся условиям рынка и потребностям бизнеса.

Наконец, эффективное хранение материалов является важным звеном в логистических процессах, что влияет на скорость и качество обслуживания клиентов. Таким образом, проектирование склада для хранения использованных материалов и производственной тары является важным аспектом, способствующим повышению общей эффективности бизнеса и соответствию современным требованиям рынка.

В условиях современного производства эффективное управление ресурсами и оптимизация процессов хранения становятся ключевыми факторами для повышения конкурентоспособности предприятий. Важным аспектом этого управления является проектирование складских помещений, которые обеспечивают надежное и безопасное хранение использованных материалов и производственной тары. Данная выпускная квалификационная работа посвящена проектированию склада, который отвечает современным требованиям как по функциональности, так и по эффективности использования пространства.

Решением вышеперечисленных проблем будет проектирование склада хранения использованных материалов и производственной тары.

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 склада, который отвечает современным требованиям к качеству и безопасности медицинских учреждений. Результаты работы могут быть использованы как основа для дальнейших исследований и практической реализации проектов в области экстренной медицинской помощи.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Объект проектирования: Склад хранения использованных материалов и тары. Район строительства: 3-5 км севернее города Усть-Кут, Иркутской области.

«Климатический район строительства: IА.

Класс и уровень ответственности здания: II.

Категория по взрывопожарной и пожарной опасности – ВН.

Степень огнестойкости – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности здания: Ф5.2.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0; К0.

Класс сооружения – КС-3» [39].

Расчетный срок службы сооружения - не менее 25 лет.

Грунты представлены дисперсными и обломочными четвертичными элювиальными отложениями. Распределяются на группы в зависимости от глубины залегания:

- рdQ Слой 1 Почвенно-растительный слой вскрыт в интервале глубин с 0,0 до 0,5 м;
- Q ИГЭ-1 Суглинок твердый, непросадочный вскрыт в интервале глубин с 0,5 до 6,5 м;
- Q ИГЭ-2 Суглинок тугопластичный, непросадочный вскрыт в интервале глубин с 6,5 до 12,0 м.

В соответствии с инженерно-геодезическими изысканиями, на участке присутствуют временные 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

На отведенной площадке предполагается строительство склада. Планировочная организация земельного участка выполнена в соответствии с СП 18.13330.2019 [30].

Территория строительства находится вне города Усть-Кут. Рядом с участком строительства расположена высоковольтная линия электропередач 110 кВ, большое количество производственных объектов нефтегазохимических компаний. Усть-Кут находится на строящейся федеральной автодороге А331 «Вилуй», призванной обеспечить выход на М53 «Байкал».

Поверхность участка относительно ровная. Абсолютные отметки поверхности колеблются от 86,00 до 88,00. Проектируемая площадь застройки 4000 м².

Вокруг здания устраивается асфальтобетонная отмостка по щебеночному основанию шириной 1,5 м.

Подъезд к объекту строительство осуществляется по существующей автодороге и проектируемых подъездов к зонам погрузки и разгрузки склада.

Ширина проездов для автотранспорта 6 метров и 8 метров с радиусами поворотов 6 метров. Вокруг проектируемого склада предусмотрен проезд для пожарных автомобилей.

На территории площадки для погрузки используемой тары на автомобили предусмотрена кратковременная парковка грузовых автомобилей на момент ожидания очереди на погрузку.

Въезды на территорию предусмотрены с проектируемой дороги с севера участка, так же имеется сущ. въезд на участок с внутренней территории медицинского центра. При въездах предусмотрены распашные ворота и

шламбаумы. 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.

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 одноэтажное, имеет прямоугольную форму в плане размером в осях 72,0×54,0 м. Здание склада с тремя пролетами по 18,0 м. Шаг колонн по крайним осям 6,0 м и 9,0 м. Общая площадь сооружения – 3963 м².

Высота здания до верха конька кровли от уровня земли составляет 10,9 м. Высота до низа стропильных балок от уровня чистого пола составляет от 4,0 до 9,75 м. Строительный объем здания – 32732 м³.

Здание не отапливаемое. В здание не предусмотрены помещения с постоянным пребыванием людей. Ограждающие конструкции склада выполнены из металлических жалюзийных решеток по металлическим направляющим. Склад оборудован зоной для бесстеллажного хранения негабаритного материала на поддонах, производственных паллетах и зоной фронтальных стеллажей. Помещение хранения имеет четыре эвакуационных выхода. 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.

1.4 Конструктивные решения

«Конструктивная схема здания каркасная. Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается устройством рамы, образованной пространственным сообщением металлических колонн и ригелей» [39].

1.4.1 Фундаменты

«Фундамент здания монолитный, столбчатого типа под колонны. Фундаментные балки сборные по ГОСТ 28737-2016. Для конструкций монолитных железобетонных фундаментов принят бетон класса В25 по прочности; F200 по морозостойкости; W6 по водонепроницаемости. В качестве вяжущего используется портландцемент. В качестве мелкого заполнителя используется кварцевый песок. В качестве крупного заполнителя

– фракционный щебень и гравий. В качестве рабочей арматуры принята арматура класса А-I (А240) и класса А400. Соединения стержней между собой приняты путем вязки стальной проволокой. Под всеми фундаментами выполнена бетонная подготовка из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм, с выносом за пределы подошвы фундамента на 100 мм в каждую сторону, уложенную по слою уплотненного песка средней крупности» [24].

1.4.2 Стены и перегородки

Наружные стены выполнены из алюминиевых жалюзийных решеток (ламелей) по металлическим направляющим типа FZ-60. Фасадные ламели выполнены из оцинкованной стали. Внутренние перегородки отсутствуют.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

Кровля склада выполнена односкатной с покрытием из металлического профнастила Н75 по металлическим направляющим. Профлисты крепятся к системе прогонов саморезами кровельными с шайбой. Кровля с наружным организованным водостоком.

1.4.3 Каркас

Колонны каркаса, стропильные и подстропильные конструкции приняты стальные. Шаг колонн по крайним осям 6,0 м и 9,0 м. Конструкции колонн выполнены из двутавров стальных горячекатаных. «Стальные колонны, балки, фермы и вертикальные связи покрыты огнезащитным составом до предела огнестойкости R90 в заводских условиях. Прогоны и распорки покрыты огнезащитной краской в заводских условиях. На площадке после монтажа проводится окраска сварных швов и околошовных зон после удаления шлака» [34]. Соединение металлоконструкций выполняется из высокопрочных болтов, гаек и шайб.

1.4.4 Окна, двери и ворота

Остекление отсутствует. Наружные ворота в количестве 4-х штук выполнены размерами 3,6×3,6 м. Ворота подъемно-раздвижного типа. В проемах устраиваются пандусы с уклоном 1:10. Наружные двери отсутствуют.

1.4.5 Полы

«В качестве покрытия пола сооружения по железобетонной монолитной плите приняты бетонные полы покрытием Master Top 450» [35]. Экспликация полов представлена в таблице А.4 приложения А.

1.5 Архитектурно-художественное решение

Архитектурно-композиционное решение здания выполнено с учетом условий сложившейся застройки, рельефа и инженерно-геологического строения площадки. Проектом принято единое с соседними сооружениями цветовое решение здания, составляющее композицию с использованием основных цветов – светло-серый, голубой, графитовый серый:

- светло-серый по шкале RAL 9010 (цвет фасадных стены, обналички проемов, водосточная система на фасадах);
- графитовый серый по шкале RAL 7004 (цвет цоколя, кроли и снегодержатели).

Внутренняя отделка производственных помещений – покраска в заводских условиях, в бытовых помещениях – покраска и облицовка керамической плиткой.

Ведомость отделки фасадов приведена на листе 2 графической части ВКР. Цоколь – железобетонная стена толщиной 200 мм, отделанная окрашенным металлическим профлистом. Проектными решениями по наружному освещению предусматривается установка по всей территории осветительных приборов. Опоры для уличного освещения размещаются на расстоянии 0,6 м от лицевой грани бортового камня до ее цоколя и 1 м на разворотах. Проектом также предусмотрено освещение по периметру участка. Цоколь здания выполнен с применением облицовки из известняковых плит фасадной системы. Внутренняя отделка помещений произведена с учетом требований санитарных и пожарных норм.

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 конструкций здания проводится с целью определения наиболее рационального использования теплоизоляционных материалов для защиты помещений от промерзания и перегрева» [39].

Так как проектируемое здание не предназначено для постоянного пребывания сотрудников, а склад предназначен для хранения использованных материалов и тары (паллеты, коробки), то здание не отапливаемое, поэтому теплотехнический расчет ограждающих конструкций не выполнялся.

1.7 Инженерные системы

Электроснабжение осуществляется от местных сетей напряжением 400/230В, категория 3. Электроосвещение на складе искусственное, выполняется светильниками светодиодными.

Инженерно-техническое обеспечение склада для хранения использованных материалов и тары в Усть-Куте включает в себя ряд ключевых систем, которые обеспечивают его эффективное функционирование и безопасность. Одним из основных аспектов является система вентиляции, которая необходима для поддержания оптимального микроклимата внутри склада. Это особенно важно при хранении химических веществ или опасных отходов, так как правильная вентиляция помогает предотвратить накопление вредных паров и обеспечивает свежий воздух.

Кроме того, противопожарные системы играют критическую роль в обеспечении безопасности. Они могут включать автоматические системы пожаротушения, сигнализации и дымоудаления, которые активируются при возникновении угрозы. Эти меры помогают минимизировать риски и защитить как персонал, так и хранимые материалы.

Организация пространства на складе также требует применения инженерных решений. Эффективное размещение стеллажей и зон для временного хранения позволяет оптимально использовать доступную площадь, что особенно актуально в условиях ограниченного пространства. Инженерные системы управления потоками помогают организовать логистику движения материалов внутри склада, что снижает время на погрузку и разгрузку, а также повышает общую эффективность работы.

Автоматизированные системы учёта и контроля являются важным элементом инженерного обеспечения. Они позволяют отслеживать запасы, контролировать сроки хранения и обеспечивать своевременную утилизацию использованных материалов. Это не только повышает эффективность работы склада, но и способствует снижению потерь и недоучетов.

Также стоит учитывать экологические аспекты хранения использованных материалов. Правильное инженерное обеспечение помогает соблюдать местные и федеральные нормы, что важно для легитимности работы склада и избежания штрафов. Устойчивость к внешним факторам, таким как температура и влажность, также играет значительную роль. Инженерные решения должны учитывать климатические условия Усть-Кута для обеспечения надлежащего хранения материалов без риска их повреждения.

Выводы по разделу.

В результате проведенного проектирования объемно-планировочных и конструктивных решений склада для хранения использованных материалов и тары в городе Усть-Кут был достигнут гармоничный баланс между функциональностью, экономичностью и эстетикой. 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 материалов, 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.

Стоит отметить, что теплотехнический расчет не проводился, поскольку складское здание не требует соблюдения определенного температурного режима. Это позволяет значительно упростить проектирование и снизить затраты на строительство, при этом гарантируя необходимую функциональность и долговечность конструкции.

Таким образом, предложенные архитектурные и конструктивные решения обеспечивают надежное и эффективное хранение использованных материалов и тары, отвечая всем современным требованиям безопасности и эксплуатации.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Целью и задачами разработки в приведенном разделе ВКР выполнить расчет сечений элементов, провести анализ подобранных сечений и конструирование узлов стропильной фермы склада хранения использованных материалов и производственной тары. К исходным данным для проектирования фермы относятся принятые архитектурно-планировочные и конструктивные решения. Помещения склада являются неотапливаемыми с неагрессивной средой, а ограждающие конструкции здания выполнены из фасадных ламели из оцинкованной стали (тип FZ-60). Покрытие кровли по своему составу состоит из профилированного листа.

Выполним расчет фермы Ф1 в осях 3-4 пролетом 9 м с опиранием верхнего пояса на колонны каркаса. Опирание принято шарнирное.

Высота фермы в осях 1510 мм. Панели верхнего пояса выполнены из гнутого замкнутого сварного сечения (гн.) $160 \times 160 \times 5$ мм, нижнего гн. $160 \times 160 \times 5$ мм из стали С 345. Два ближайших к опоре раскоса приняты гн. сечения 100×5 мм, средние раскосы гн. сечения 100×5 мм из стали С 345.

Геометрическая схема фермы отражена на рисунке 1.

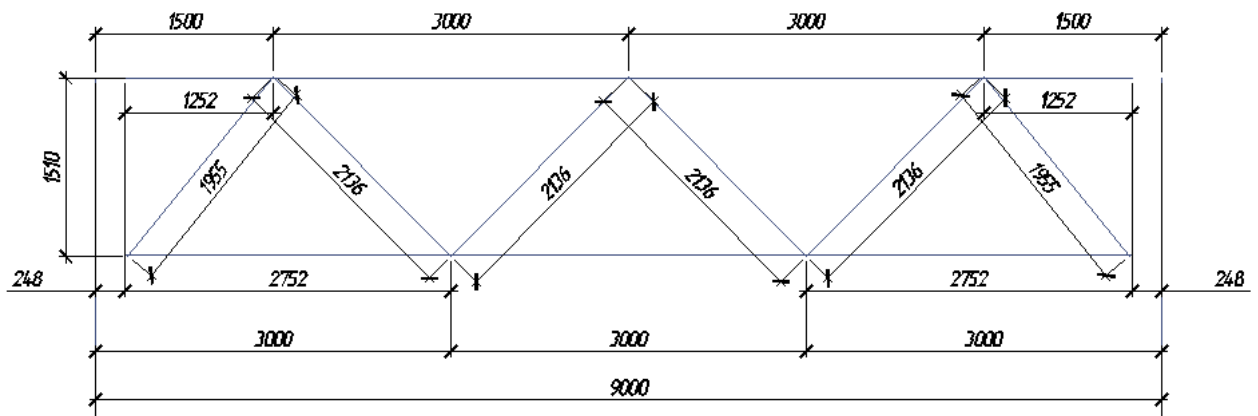


Рисунок 1– Геометрическая схема Ф 1

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].

Нагрузку от элементов покрытия, передающуюся на стропильную ферму Ф 1, собираем в зависимости от принятого в проекте шага ферм, равного $B = 9$ м.

Таблица 1 – Постоянная нагрузка на 1 м^2 перекрытия

«Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2	γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м^2 » [24]
Стальной профилированный настил Н75, толщиной 0,08 мм $\gamma=7800\text{кг/м}^3$	0,07	1,05	0,07
Прогон покрытия	0,16	1,05	0,168
ИТОГО:	0,238		0,238

«Определяем расчетные постоянные нагрузки от собственного веса покрытия (кровельного пирога) на ферму по формуле 1:

$$g^p = g \cdot S, \text{кН} \quad (1)$$

где g – расчетная нагрузка, кН/м^2 ;

S – грузовая площадь для крайних и средних узлов.

Для крайних узлов:

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

Для средних узлов:

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

Объект расположен в г. Усть-Кут. Определим значение снеговой нагрузки. Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле 2:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, \quad (2)$$

где S_g – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли для отдельных населенных пунктов Российской Федерации принимают в соответствии с приложением К, $S_g=1,15 \text{ кН/м}^2$;

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].

«Коэффициент сноса снега определяем по формуле 3

$$c_e = (1,2 - 0,4\sqrt{k})(0,8 + 0,002l_c), \quad (3)$$

где k – коэффициент, определяемый по таблице 11.2 и формуле 11.4 СП 20.13330.2016 для типа местности В и высоты здания 10,9 м, принимаем $k = 0,668$;

l_c – характерный размер покрытия в плане, определяем по формуле (7) и принимаемый не более 100 м.

$$l_c = 2b - \frac{b^2}{l}, \quad (4)$$

где b – ширина покрытия в плане, принимаем $b = 54,0$;

l – длина покрытия в плане» [37], принимаем $l = 72,0$ м.

Производим вычисления:

$$l_c = 2 \cdot 54 - \frac{54^2}{72} = 67,5 \text{ м};$$

$$c_e = (1,2 - 0,4\sqrt{0,668})(0,8 + 0,002 \cdot 67,5) = 0,87 \cdot 0,935 = 0,814;$$

В соответствии с формулой (3) нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия

$$S_0 = 0,814 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,5 = 1,220 \text{ кН/м}^2.$$

Расчетная снеговая нагрузка:

$$S_p = S_0 \cdot \gamma_f = 1,22 \cdot 1,4 = 1,71 \text{ кН/м}^2,$$

где « γ_f – коэффициент надежности для снеговой нагрузки, $\gamma_f=1,4$ » [37], пункт 10.12.

Для крайних узлов фермы СФ1

$$S_{кр} = 1,71 \cdot 4,5 = 7,69 \text{ кН}.$$

Для средних узлов

$$S_{ср} = 1,71 \cdot 9 = 15,37 \text{ кН}.$$

«Таким образом, нагрузки, воспринимаемые фермой, разделим по загрузкам на следующие группы:

- от собственного веса;
- полезной нагрузки;
- от веса полов;
- от веса стен и перегородок» [29].

Рисунки Б.1-Б.5 Приложения Б отражают воспринимаемые нагрузки. На рисунках Б.6-Б.8 Приложения Б отражены эпюры напряжений.

На рисунках Б.9-Б.10 по средствам программного комплекса Лира «представлены мозаики результатов проверки исходных сечений фермы по первой и второй группам предельных состояний» [29].

2.3 Статический расчет фермы

«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 «Лира-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 загружений. Перед отправкой на расчет сформированы таблицы РСУ и РСН, расчетных сочетаний усилий и нагрузжений, в которых обозначены виды загружений, коэффициенты надежности, доли длительности, номера групп взаимоисключающих загружений. Проанализируем полученные результаты.

«При расчете строительных конструкций должно быть выполнено условие (5)

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

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].

При пролете фермы 36 м нормативное значение прогиба составляет $f_u = \frac{36000}{250} = 144$ мм.

Выводы по разделу.

В ходе проведенных расчетов с использованием программного комплекса ЛИРА-САПР была выполнена проверка прочности заданных сечений стальной стропильной фермы пролетом 9 м для объекта склада хранения использованных материалов и производственной тары в городе Усть-Кут. 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. 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.

Предоставленная технология строительства, разработана на монтаж металлоконструкций (колонны, балки, прогоны, фермы, связи и распорки), на объекте строительства склад хранения использованных материалов и производственной тары.

Проектируемое сооружение — склад хранения использованных материалов и производственной тары представляет собой сооружение с железобетонным фундаментом и металлическим каркасом. Размеры здания по осям 54 м×72 м, по форме в плане является прямоугольником. Отметка верха сооружения плюс 10,460.

Высота здания до верха конька кровли (от уровня земли) — 11,295 м. Высота до низа стропильных балок от уровня чистого пола — 4,05-8,35 м. Здание не отапливаемое. В здание не предусмотрены помещения с постоянным пребыванием людей.

Сборка металлоконструкций каркаса принята на болтовых соединениях и с помощью ручной электродуговой сварки.

Работы по монтажу ведутся на основании исходных данных рабочих чертежей разработанной в данном ВКР. И в соответствии с правилами производства и приемки СМР.

3.2 Технология и организация выполнения работ

До начала производства работ по монтажу металлоконструкций должны быть завершены и освидетельствованы следующие работы:

- земляные работы (разработка и обратная засыпка);
- опалубка, армирование и бетонирование фундаментов и фундаментных балок;
- опалубка, армирование и бетонирование плиты пола;
- временные дороги и проезды на строительной площадке;
- транспортировка металлоконструкций к последующему месту монтажа;
- подготовка, доставка инструмента и прочих материально-технических ресурсов.

После сдачи, приемки и освидетельствования ранее выполненных бетонных работ по акту освидетельствования скрытых работ и акта освидетельствования ответственных конструкций фундамента для металлических колонн сооружения, можно производить монтаж каркаса здания.

При приемке фундамента должно быть проверено положение готового фундамента относительно проекта и анкерных болтов относительно включающей геодезическую проверку планового и высотного положения с составлением исполнительной геодезической схемы.

Объем работ по монтажу металлоконструкций зависит от размеров и сложности объекта. Объем работ определяется на основе проектной документации и технического задания.

«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].

$$H_k = 0 + 0 + 10,460 + 1,8 = 12,260 \text{ м.}$$

«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].

$$Q_k = 0,927 + 0,05 = 0,977 \text{ т.}$$

Требуемым характеристикам соответствует автомобильный кран КС-55713-5Л-3.

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].

Чтобы исключить повреждение элементов при транспортировке, перевозить металлические конструкции в проектном положении и согласно нормативам и прокладок, которые также предохраняют конструкции от повреждений.

Установка колонн на фундаментах в проектное положение включает в себя следующие процессы:

- монтаж колонн в проектное положение с совмещением отверстий на опорных элементах колонн с фундаментными болтами;
- закрепление колонн в проектном положении при помощи анкерных болтов;
- установка временных связей;
- закрепление конструкции;
- регулировка колонн в заданное положение в плане, по высоте и горизонтальности (вертикальности) с контролем фактического положения и предварительной фиксацией перед подливкой;
- подливка зазора фундаментной подливкой;
- закрепление колонн затяжкой фундаментных болтов с заданным усилием.

Колонны раскладываются параллельно оси ряда, кран перемещается вдоль ряда и поднимает колонну грузовым полиспастом, поворачивая ее вокруг опоры до вертикального положения. Важно, чтобы башмак колонны не скользил, и отклонения грузового полиспаста от вертикали не превышали $1,5^\circ$. Если это происходит, низ колонны перемещают лебедкой по заранее подготовленному пути.

При раскладке колонн под углом к оси ряда их поднимают поворотом стрелы без перемещения крана. Стоянка крана должна быть расположена таким образом, чтобы вылет стрелы позволял вертикально поставить колонну на фундамент. Все операции выполняются на минимальной скорости.

Укрупнительная сборка производится в соответствии с чертежами КМД и рабочей документации. Сборку фермы производят на сборочном стенде. Размеры стендов должны соответствовать проектным. Проверяется рулеткой.

Монтаж колонн и связей по ним, производится после закрепления колонн и связей по ним. Балки устанавливаются на опорные площадки, которые заранее подготовлены на колоннах, согласно проекту.

В процессе установки балок покрытий и перекрытий, после закрепления колонн и связей, также производится установка опорных площадок для балок, которые заранее подготовлены в соответствии с проектом, чтобы обеспечить необходимую устойчивость монтажа ферм.

Подъем металлоконструкций выполнять в два проема: сначала на высоту 200-300 мм, затем после проверки правильности и надёжности строповки произвести дальнейшей подъем плавно, без раскачивания, рывков и вращения.

«Строповку монтируемых элементов следует производить в местах, указанных в рабочих чертежах, и обеспечить их подъем и подачу к месту установки в положении, близком к проектному. При необходимости изменения мест строповки они должны быть согласованы с организацией - разработчиком рабочих чертежей» [40].

Пример монтажа и закрепление фермы на колонны изображены на рисунке 6.3. Перед подъемом фермы монтажники обязаны прикрепить к поднимающейся конструкции строповочный трос, оттяжки и инвентарные распорки. Зацеп осуществляется за захваты стропы балансирной траверсы. Монтажник дает команду машинисту крана натянуть стропы. При этом проверяется правильность положения крюков и захватов. Во избежание от раскачивания при её подъеме фермы выполняют двое монтажников

выполняют функции по удержанию конструкции. По команде машинист транспортирует ферму к месту монтажа, останавливая на высоте 20-30 см от поверхности. После этого электросварщик подводят ферму к месту монтажа.

Фермы монтируются после установки и закрепления всех конструкций каркаса здания. Приподнимают на высоту 0,5-0,7 м и опускают в проектное положение. Правильность контролируют путем совмещения анкерных болтов на опоре подстропильной балки. Проконтролировать точность расположения (смещение осей металлоконструкций относительно осей, высотную отметку, горизонтальность опорных поверхностей). В случае превышения величины отклонения от допустимых значений произвести дополнительную выверку.

3.3 Требования к качеству работ

Требование к качеству и приемке работ данного технологического процесса отражено в графической части на листе 6.

«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].

3.4 Техничко-экономические показатели

«Трудоемкость работ рассчитываем по формуле:

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

«где V – необходимый объем в выполненных работах;

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

«Время производства выполнения работ:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, [\text{дн}], \quad (9)$$

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:

$$П = T_p / n \cdot k, \text{ дн}, \quad (10)$$

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 ежесменном 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 выполненном разделе технология строительства описан процесс монтажа стального каркаса склада. 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 склада для хранения использованных материалов и производственной тары, расположенного в 3-5 км севернее города Усть-Кут Иркутской области, на левом берегу р. Лена. Проект производства работ при проектировании склада 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 рабочих и будущего медицинского персонала.

Здание одноэтажное, имеет прямоугольную форму в плане размером в осях 72,0×54,0 м. Здание склада с тремя пролетами по 18,0 м. Шаг колонн по крайним осям 6,0 м и 9,0 м. Общая площадь сооружения – 3963 м².

Высота здания до верха конька кровли от уровня земли составляет 10,9 м. Высота до низа стропильных балок от уровня чистого пола составляет от 4,0 до 9,75 м. Строительный объем здания – 32732 м³.

«Конструктивная схема здания каркасная. Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается устройством рамы, образованной пространственным сообщением металлических колонн и ригелей» [39].

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 В, в таблице В.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 В.2 Приложения В» [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 11:

$$Q > Q_{\text{э}} + Q_{\text{с}} + Q_{\text{гр}}, \quad (11)$$

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

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

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

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

«Высота подъема крюка по формуле 12:

$$H_{\text{к}} = h_0 + h_{\text{з}} + h_{\text{э}} + h_{\text{ст}} \quad (12)$$

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

$h_{\text{з}}$ – запас, требующийся по условиям безопасности для удобства монтажа;

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

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

$$Q_{\text{к}} = 10,9 + 0,5 + 2,7 + 3,9 = 18,0 \text{ т.}$$

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 13:

$$T = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (13)$$

где V – необходимый объем в выполненных работах;

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

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

4.6 Разработка календарного плана на производство работ

«Количество дней проведения работы по формуле 14:

$$T = \frac{T_p}{n} \cdot k, \text{ дни} \quad (14)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

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

«Среднее число рабочих на объекте по формуле 15:

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

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].

$$R_{cp} = \frac{2966,78}{228 \cdot 1} = 13 \text{ чел.}$$

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов по формуле 16:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (16)$$

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

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

$$\alpha = \frac{13}{20} = 0,65.$$

«Степень достигнутой поточности строительства по времени по формуле 17:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} \text{» [11].} \quad (17)$$

$$\beta = \frac{113}{228} = 0,50.$$

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 $R_{max} = 20$ чел., в том числе для жилищно-гражданского строительства:

$$N_{ИТР} = N_{раб} \cdot 0,11 = 20 \cdot 0,11 = 3 \text{ чел.},$$

$$N_{служ} = N_{раб} \cdot 0,036 = 20 \cdot 0,036 = 1 \text{ чел.},$$

$$N_{МОП} = N_{раб} \cdot 0,015 = 45 \cdot 0,015 = 1 \text{ чел.}» [11].$$

«Общее число рабочих по формуле 18:

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

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

$$«N_{общ} = 20 + 3 + 1 + 1 = 25 \text{ чел.}» [11].$$

«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].

$$\text{«}N_{\text{расч}} = 25 \cdot 1,05 = 27 \text{ чел.} \text{» [11].}$$

«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:

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

«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]

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} = \frac{1,2 \cdot 200 \cdot 19,81 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,215 \text{ л/с,} \quad [13].$$

«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:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}} = \frac{25 \cdot 22}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 27}{60 \cdot 45} = 0,52 \text{ л/с},$$

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;

$q_{\text{д}}$ – расход воды на прием душа одним работающим;

$n_{\text{д}}$ – численность пользующихся душем (до 80 % n_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:

$$Q_{\text{общ}} = 0,215 + 0,52 + 20 = 20,74 \text{ л/с} \text{ [13].}$$

«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].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 20,74}{3,14 \cdot 2}} = 114,94 \text{ мм.}$$

«Диаметр временной сети хозяйственно-бытовой канализации принимаем равным: $D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 114,94 = 160,92 \text{ мм}$. 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].

$$P_p = 1,05 \cdot (59,33 + \sum 10,157 \cdot 1 + \sum 2,33 \cdot 0,8) = 74,92 \text{ кВт}.$$

«Мощность силовых потребителей равна:

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

$$P = P_p \cdot \cos \phi = 100,57 \cdot 0,8 = 80,46 \text{ кВт}» [13].$$

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

$$N = \frac{P_{\text{уд}} \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}} = \frac{0,2 \cdot 2 \cdot 20077,68}{1000} = 8 \text{ шт},$$

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

E – освещенность,

S – площадь территории,

$P_{\text{л}}$ – 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 здания склада для хранения использованных материалов и производственной тары 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. При въезде на площадку должны быть установлены информационные щиты об объекте строительства. В месте въезда автотранспорта со стройплощадки устанавливаются соответствующие дорожные знаки. В темное время суток должно быть предусмотрено освещение. Вся территория строительства огораживается временным забором. Также должна быть организована круглосуточная охрана строительной площадки» [11].

5 Экономика строительства

Объект строительства: Склад хранения использованных материалов и производственной тары. Участок строительства расположен в 3-5 км севернее города Усть-Кут Иркутской области, на левом берегу р. Лена.

Здание - одноэтажное, имеет прямоугольную форму в плане размером в осях 72,0×54,0 м. Здание склада с тремя пролетами по 18,0 м. Шаг колонн по крайним осям 6,0 м и 9,0 м.

Колонны каркаса, стропильные и подстропильные конструкции приняты стальные. Высота здания до верха конька кровли (от уровня земли) – 11,05 м. Высота до низа стропильных балок от уровня чистого пола – 4,0-9,7 м. Для конструкций монолитных железобетонных фундаментов принят бетон класса В25 по прочности; F200 по морозостойкости; W6 по водонепроницаемости.

Сметные расчеты составлены на основании государственных элементных сметных норм (ГЭСН), это сборники государственных элементных сметных нормативов на строительные и специальные строительные работы. И с использованием укрупненных нормативов цены строительства.

«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 Г.1 приложения Г. Объектный сметный расчет представлен в таблице Г.2 приложения Г. Объектная смета отражена в таблице Г.3 приложения Г. Объектная смета отражена в таблице Г.4 приложения Г.

«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:

$$C_c = 2\,777 \cdot 22\,803,12 = 63\,324\,264,24 \text{ руб.}$$

«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 – 63,32 млн. руб.

Норматив (α) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта – 2,29 %.

Стоимость проектных работ тогда:

$$C_{\text{пр}} = 63\,324\,264,24 \cdot \frac{2,29}{100} = 1\,450\,125,65 \text{ руб.}$$

Выводы по разделу.

В разделе «Экономика строительства» была проведена оценка общей стоимости строительства склада хранения использованных материалов и производственной тары. В расчетах учтены не только затраты на возведение самой станции, но и ряд дополнительных элементов, способствующих созданию полноценной инфраструктуры. В частности, строительство площадок для отдыха с покрытием из мелкокалиберной плитки и организация дорожной сети создают комфортные условия как для пациентов, 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.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Характеристика рассматриваемого технического объекта

Наименование технического объекта выпускной квалификационной работы: Склад хранения использованных материалов и производственной тары. Здание - одноэтажное, имеет прямоугольную форму в плане размером в осях 72,0×54,0 м. Здание склада с тремя пролетами по 18,0 м. Шаг колонн по крайним осям 6,0 м и 9,0 м.

Колонны каркаса, стропильные и подстропильные конструкции приняты стальные. Высота здания до верха конька кровли (от уровня земли) – 11,05 м. Высота до низа стропильных балок от уровня чистого пола – 4,0-9,7 м. Для конструкций монолитных железобетонных фундаментов принят бетон класса В25 по прочности; F200 по морозостойкости; W6 по водонепроницаемости.

«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 безопасность и экологичность технического объекта описывает основные характеристики производственно-технического процесса по монтажу стального каркаса здания склада хранения использованных материалов и производственной тары. Перечислены технологические операции, сопровождающие процесс монтажа стального каркаса склада. 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. Разработаны организационно-технические мероприятия, включающие используемые в выпускной квалификационной работе технические устройства снижения профессиональных рисков, а именно: выполнение защитных ограждений, снабжение работников СИЗ, четкий график работ работников и движущейся техники, обязательный медицинский контроль. Разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта. Проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара. Идентифицированы негативные экологические факторы, связанные с реализацией производственно-технологического процесса и разработаны мероприятия по снижению их негативного влияния путем грамотного использования ресурсов, грамотным проектированием и экономией ресурсов.

Заключение

Выпускная квалификационная работа, посвященная проектированию склада хранения использованных материалов и производственной тары в г. Усть-Кут, 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.

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 каркаса 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 станции. 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 склада хранения использованной тары. Разработка мероприятий по охране труда и технике безопасности является неотъемлемой частью любого строительного проекта, особенно в сфере медицины.

Таким образом, выполненная работа демонстрирует комплексный подход к проектированию склада хранения использованных материалов и производственной тары, 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: 09.09.2024)
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: 06.02.2024). – 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: 01.09.2024).
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: 06.01.2024)
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.: Стандартинформ, 2016. – 26 с.

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

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

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

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

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

13. ГОСТ 475-2016 Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 475-78; введ. 01.07.2017. М. : Стандартинформ, 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.: Стандартинформ, 2020. – 15 с.

15. ГОСТ 8509-93 Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент .– Введ. 1997-01-01. – М.: Стандартинформ, 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: 10.09.2024).

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: 11.03.2024).

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.

44. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 №123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ/> (дата обращения: 11.09.2024).

45. Федеральный закон № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды (с изменениями на 26 марта 2024 года) от 10 января 2002 года. – М: Собрание законодательства Российской Федерации, N 2, 14.01.2002, ст.133.

Приложение А
Дополнительные сведения к Архитектурному разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов фундаментов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Прим.
Монолитные ростверки					
РМ1		Ростверк монолитный РМ1	42	1,94	—
РМ2		Ростверк монолитный РМ2	12	0,50	—
РМЛ1		Ростверк монолитный ленточный РМЛ1	2	11,26	—
РМЛ2		Ростверк монолитный ленточный РМЛ2	1	7,81	—
РМЛ3		Ростверк монолитный ленточный РМЛ3	1	8,00	—
Монолитные балки					
БФм1		Балка фундаментная монолитная БФм1	2	0,99	—
БФм2		Балка фундаментная монолитная БФм2	2	1,46	—
БФм3		Балка фундаментная монолитная БФм3	2	0,36	—
БФм4		Балка фундаментная монолитная БФм4	2	0,81	—
БФм5		Балка фундаментная монолитная БФм5	16	0,77	—
БФм6		Балка фундаментная монолитная БФм6	2	1,39	—
БФм7		Балка фундаментная монолитная БФм7	2	0,92	—
БФм8		Балка фундаментная монолитная БФм8	3	0,77	—
БФм9		Балка фундаментная монолитная БФм9	1	1,51	—
БФм10		Балка фундаментная монолитная БФм10	2	0,26	—
БФм11		Балка фундаментная монолитная БФм11	1	1,03	—
Сваи					
СВ1	ГОСТ 19804-91	С90-30, шт	296	—	—

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обоз- начение	Наименование	Кол-во по фасадам					Мас- са ед., кг	Прим.
			1 этаж	2 этаж	3 и 4 этаж	Тех. этаж	Все- го		
Двери									
1	ГОСТ 23747-2015	ДАН Км П Ф Дв Л Р 3000- 1450	1	—	—	—	1	—	3000× 1450
1*	ГОСТ 31173-2016	ДСН А Дп Прг Л Н П2лс О 2100×1990	1	—	—	—	1	—	2100× 1990
2	ГОСТ 23747-2015	ДАН Км П Ф Дв Пр Р 3000×1450	3	—	—	—	3	—	3000× 1450
3	ГОСТ 23747-2015	ДАН Км П Дв Л Р 2100×1440	4	6	10	1	22	—	2100× 1450
3*	ГОСТ 23747-2015	ДАН Км П Дв Пр Р 2100×1440	8	1	2	1	12	—	2100× 1450
4	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Км П Дв Пр Р 2100×1400	1	3	2	—	6	—	2100× 1400
4*	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Км П Дв Л Р 2100×1400	-	1	2	—	3	—	2100× 1400
5	ГОСТ 31173-2016	ДС 1 Рл 21×10 Г Пр Мд3	2	6	4	—	12	—	2100× 1010
5*	ГОСТ 31173-2016	ДС 1 Рл 21×10 Г Л Мд3	-	7	2	—	9	—	2100× 1010
6	ГОСТ 475- 2016	ДВ 2 Рл 21×13 Г ПрБ Мд3	1	—	—	—	1	—	2100× 1310
6*	ГОСТ 475- 2016	ДВ 2 Рп 21×13 Г ПрБ Мд3	1	—	—	—	1	—	2100× 1310
7	ГОСТ Р 57327-2016	ДС 1 Рп 21×10 Г Пр Мд3	9	24	66	—	99	—	2100× 1050
7*	ГОСТ Р 57327-2016	ДС 1 Рл 21×10 Г Пр Мд3	14	23	8	—	45	—	2100× 1050
8	ГОСТ Р 57327-2016	ДСН А Оп Л О 2000×800	2	-	-	1	3	—	2100× 800
8*	ГОСТ Р 57327-2016	ДС 1 Рп 21×8 Г Пр Мд3	8	34	44	1	87	—	2100× 800
Окна									
ОК-1	ГОСТ 23166-99	ОП Б1 1150- 1160	2	—	—	—	2	—	1200× 1200
ОК-2	ГОСТ 23166-99	ОП Б1 2050- 960	8	15	24	—	47	—	2100× 1000

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

Поз.	Обоз- начение	Наименование	Кол-во по фасадам					Мас- са ед., кг	Прим.
			1 этаж	2 этаж	3 и 4 этаж	Тех. этаж	Все- го		
ОК-2*	ГОСТ 23166-99	ОП Б1 2050-960	—	—	2	—	2	—	2100×1 000
ОК-3	ГОСТ 23166-99	ОП Б1 2050-1560	1	2	4	—	7	—	2100×1 600
ОК-4	ГОСТ 23166-99	ОП Б1 2050-1760	2	16	22	—	40	—	2100×1 800
ОК-4*	ГОСТ 23166-99	ОП Б1 2050-1760	—	—	2	—	2	—	2100×1 800
ОК-5	ГОСТ 23166-99	ОП Б1 2050-1860	—	2	4	—	6	—	2100×1 900
Витражи									
В-1	ГОСТ 23166-99	ОП Б1 11950-2060	—	2	—	—	2	—	12000× 1200
В-2	ГОСТ 23166-99	ОП Б1 11950-1160	—	2	—	—	2	—	12000× 1200
Ворота									
ВР-1	ГОСТ 31174-2017	ВР-1 3500×4000	2	—	—	—	2	—	3500×4 000
ВР-2	ГОСТ 31174-2017	ВР-2 3000×3000	4	—	—	—	4	—	3000×3 000

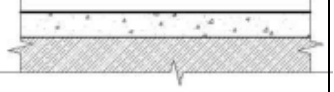
Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Экспликация полов

«Номер помещения	Тип пола	Схема пола	Элементы пола и их толщина (мм)	Площадь, м ² [1]
110,113,231, 250,285, 305,311,319-324,326,334, 339,347-356, 405,411,419-424,426,434, 439,447-456	1		1. Покрытие - линолеум поливинилхлоридный – 15 мм 2. Прослойка из холодной мастики на водостойких вяжущих – 2 мм 3. Цементно-песчаная стяжка М350 – 30 мм; 4. Керамзитобетон Д 800 В3,5 – 50мм 5. Ж/б. плита – 200мм	789,71
101-105,107-109,111-112, 116,118-122, 127-130, 132, 138.1, 140-142, 201-203, 206-219,221-230, 232-238, 240-242,244-247, 251-253, 257-261,264-269,273,275, 280-284, 286, 295, 301-303, 304,306-310, 312,315,316, 325,325.1,327-333, 335, 338,340,346, 357,358,359, 401-403, 404, 406-410, 412, 415,416,425, 425.1,427-433, 435, 438, 440, 446, 457, 458, 459, 501, 502, 504,505	2		1. Керамогранитная плитка на клею – 15 мм; 2. Цементно-песчаная стяжка М350 – 30 мм; 3. Керамзитобетон Д 800 В3,5 – 50мм 4. Ж/б плита – 200 мм	2700,64

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

106,106.1,11 4,115,117117 .1,136,136.1, 139, 204- 205,220, 239,243, 248- 249,254- 256,262,263, 270-272, 274, 276-279,287- 294, 314- 314.1, 317- 318.1, 336- 337, 341-345, 413-414.1, 417-418.1, 436-437, 441-445	3		1. Керамическая плитка на клею – 15 мм; 2.Прослойка из холодной мастики на водостойких вяжущих – 2 мм 3. Цементно-песчаная стяжка М350 – 30 мм; 4.Керамзитобетон Д 800 В3,5 – 50мм 5.Ж/б. плита – 200мм	343,59
123,124,125, 126, 126.1, 131,133,134, 135,137,138, 503	4		1. Master Top 450; 2. Цементно-песчаная стяжка М350 – 100мм; 3. Ж/б плита - 150мм	1905,19

Приложение Б

Дополнительные сведения к Конструктивному разделу

1. Загружение 1 [1. Основная задача; C1. Основная задача; D1. Основная задача]

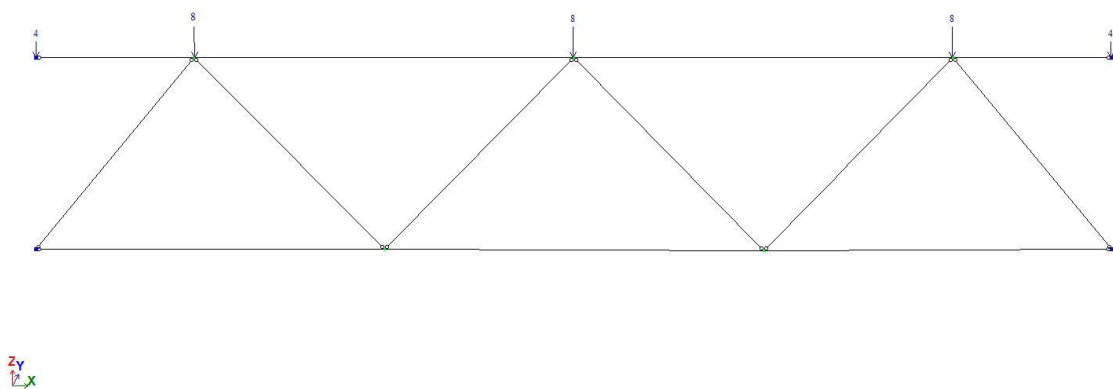


Рисунок Б.1– Загружение 1, кН

2. Загружение 2 [1. Основная задача; C1. Основная задача; D1. Основная задача]

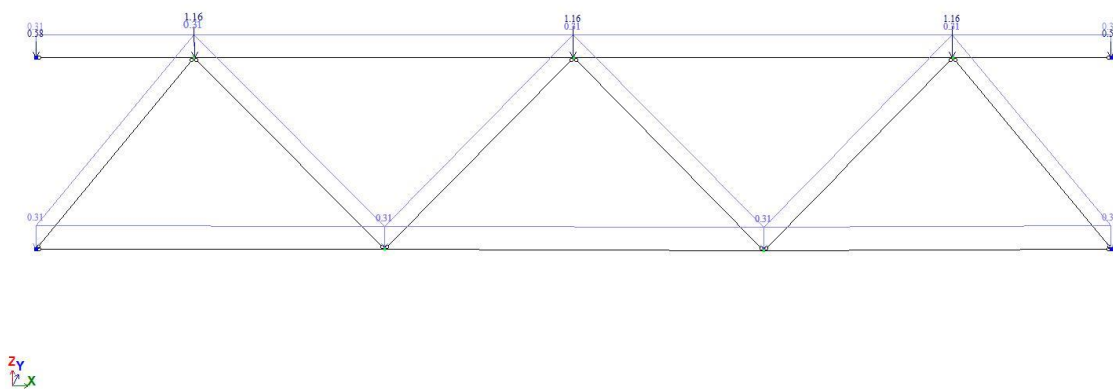


Рисунок Б.2 – Загружение 2, кН и кН/м

Продолжение Приложения Б

3. Загружение 3 [1. Основная задача; C1. Основная задача; D1. Основная задача]

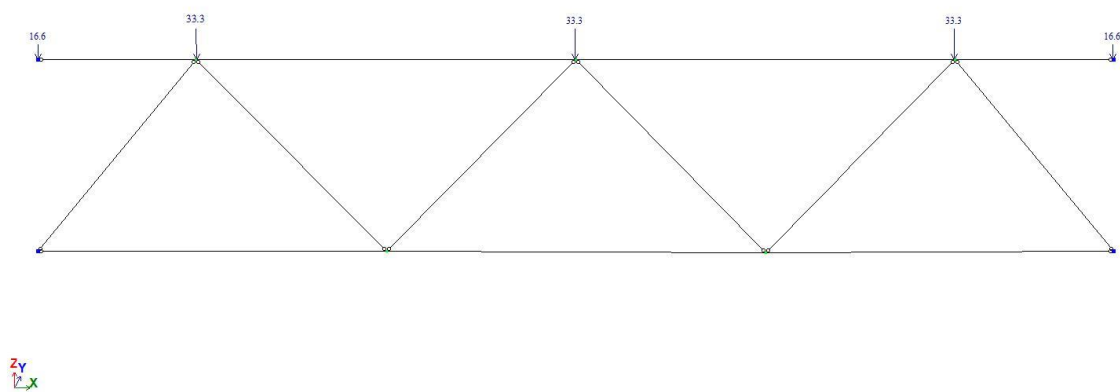


Рисунок Б.3 – Загружение 3, кН

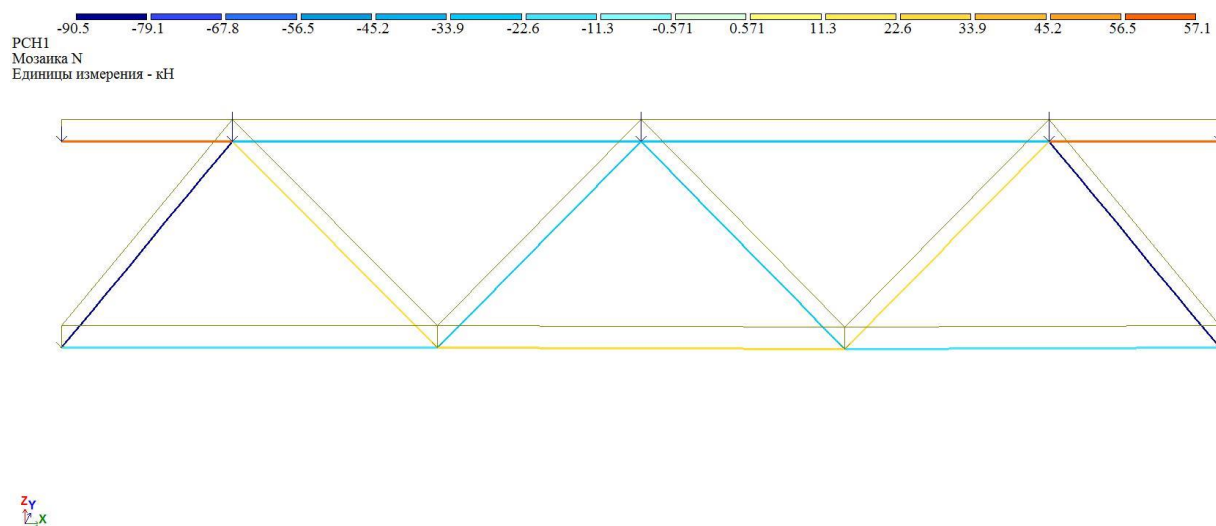


Рисунок Б.4 – N от загрузки 1, кН

Продолжение Приложения Б

1 РСН1(СП 20.13330.2011.2016_1)

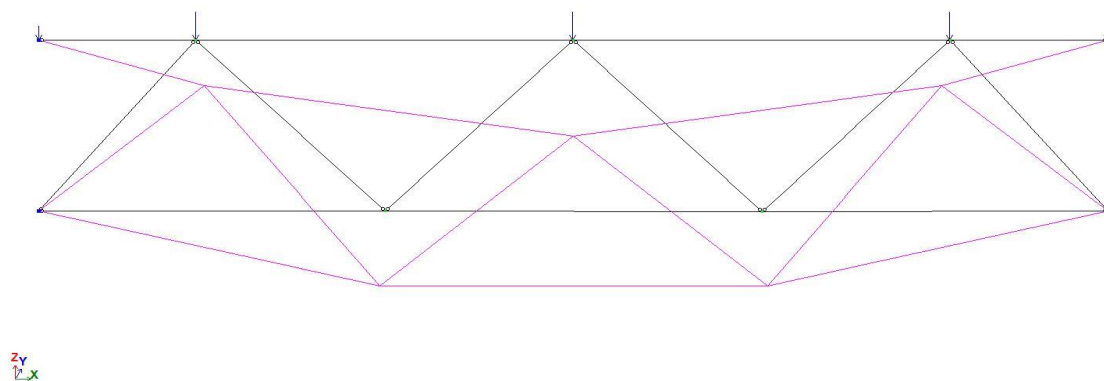


Рисунок Б.5 – Деформированная схема

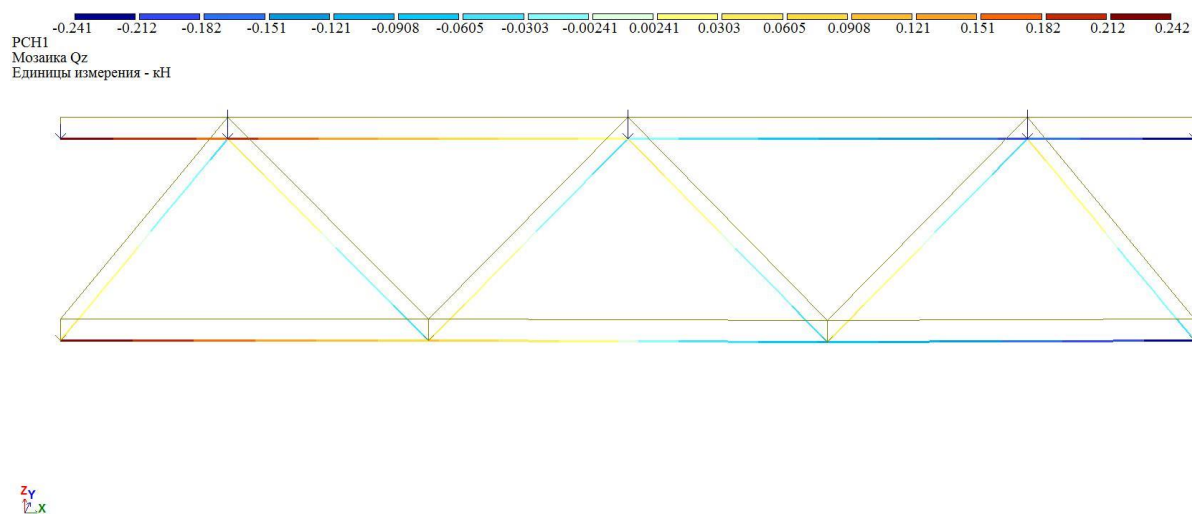


Рисунок Б.6 – Эпюры Q, кН

Продолжение Приложения Б

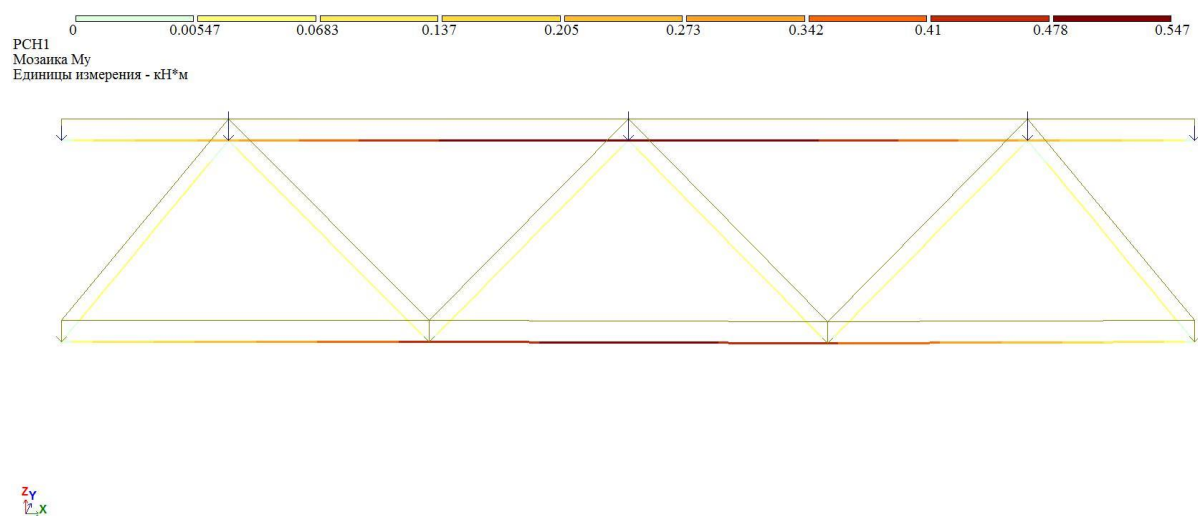


Рисунок Б.7 – Эпюры M , $\text{кН}\cdot\text{м}$

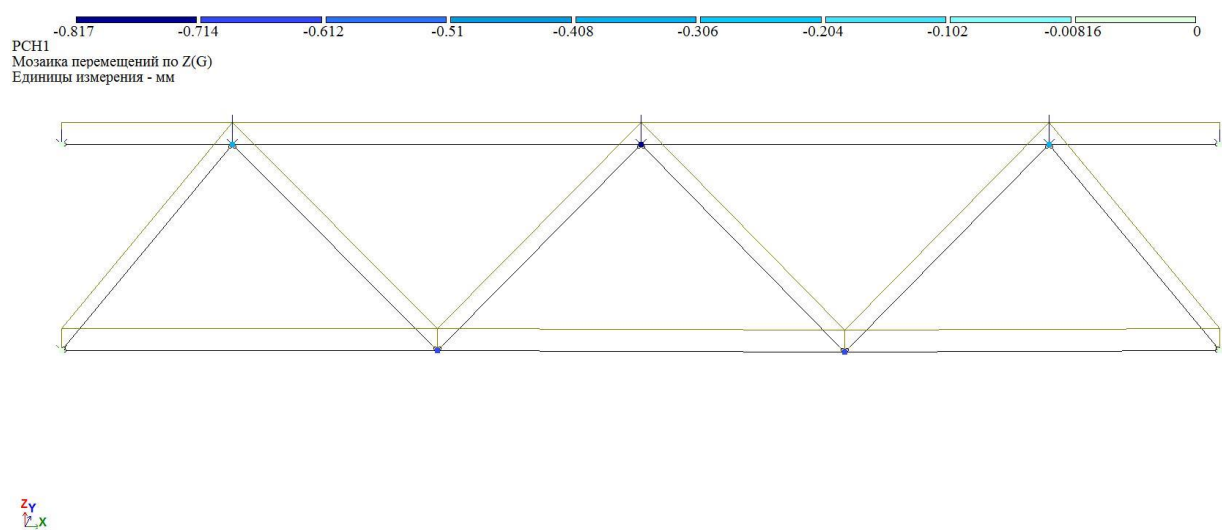


Рисунок Б.8 – Максимальные вертикальные перемещения в узлах фермы, мм

Продолжение Приложения Б

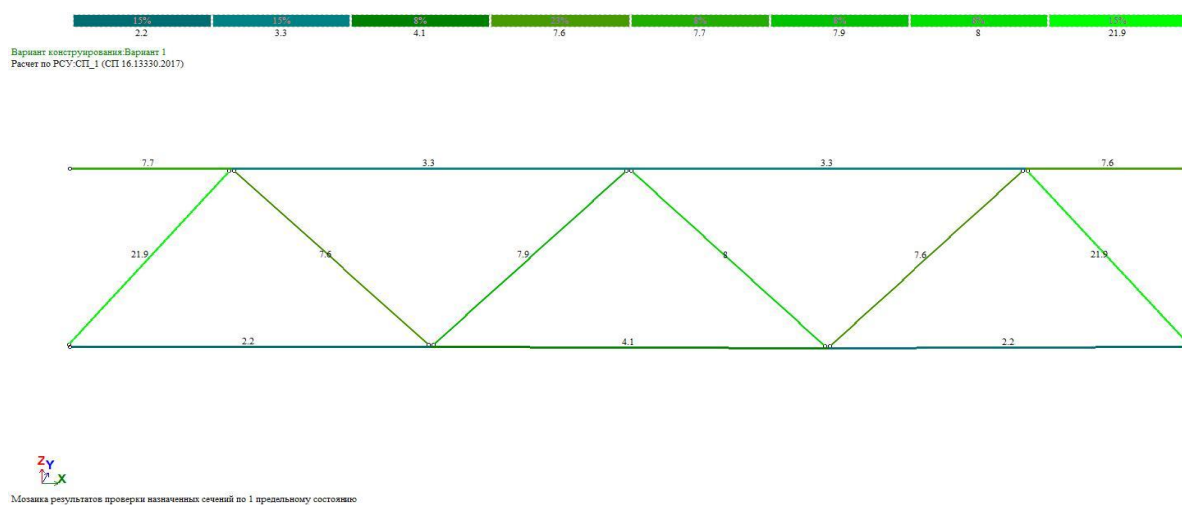


Рисунок Б.9— Мозаика результатов проверки сечений по I группе предельных состояний

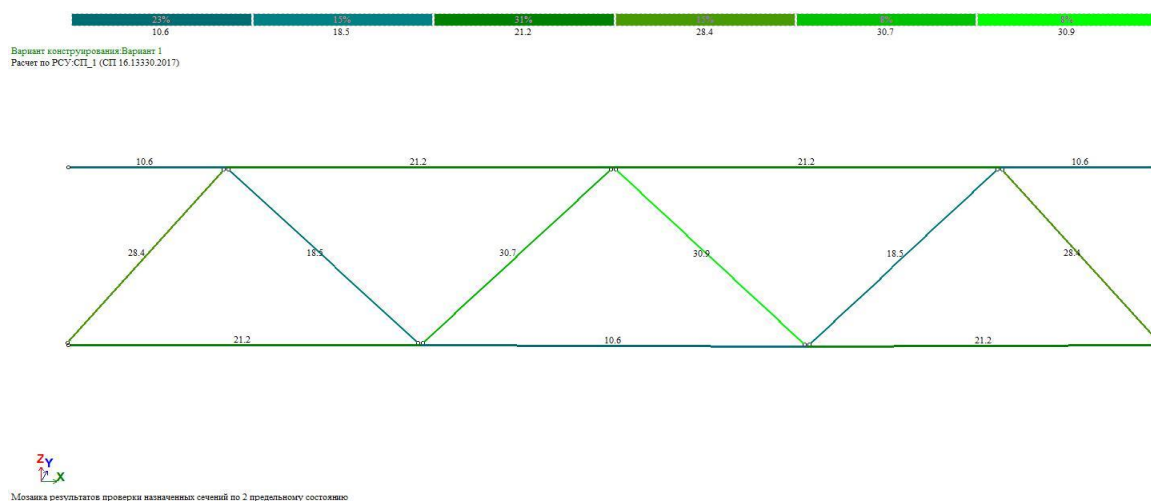


Рисунок Б.10 – Мозаика результатов проверки сечений по II группе предельных состояний

Приложение В
Дополнительные материалы к ППР

Таблица В.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	6,81	$F_{\text{ср}} = (a + 20)(b + 20) = (72,0 + 20) \cdot (54,0 + 20) = 6808,0 \text{ м}^2$
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	6,81	$F_{\text{пл}} = F_{\text{ср}} = 6808,0$
Разработка котлована экскаватором - навывет - с погрузкой	1000 м ³ 1000 м ³	11,31 0,50	$V_{\text{обр.зас.}} = ((10355,04 - 434,87) \times 1,14 = 11308,99 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = (V \cdot K_p) - V_{\text{обр}}^{\text{зас}} = 10355,04 \times 1,14 - 11308,99$ $= 495,75 \text{ м}^3 \text{ м}^3$
Ручная зачистка дна траншеи	100 м ³	1,81	$V_{\text{руч}} = V \cdot 0,05 = 10355,04 \times 0,05 = 517,75 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта вибротрамбовками	1000 м ²	2,26	$S_{\text{упл}} = 5,0 \cdot 288 + 3,4 \cdot 108 = 1807,20 \text{ м}^2$
Обратная засыпка	1000 м ³	11,31	$V_{\text{обр}}^{\text{зас}} = 11308,99 \text{ м}^3$
Устройство бетонной подготовки под фундаменты $\delta=100\text{мм}$	100 м ³	0,63	$V_{\text{бп}} = (4,2 \cdot 4,2 \cdot 28 + 2,6 \cdot 2,6 \cdot 20) \cdot 0,1 = 62,91 \text{ м}^3$
Устройство монолитных столбчатых фундаментов	100 м ³	3,48	Итого: 348,36м ³
Устройство сборных фундаментных балок	100м ³	0,24	$V_{\text{ф.б.}} = 12,80 + 10,80 = 23,60 \text{ м}^3$
Гидроизоляция фундамента: - вертикальная - горизонтальная	100 м ² 100 м ²	7,12 5,46	$\sum F_{\text{верт}} = 460,32 + 252,0 = 712,32 \text{ м}^2$ $\sum F_{\text{гориз}} = 437,9 + 108,0 = 545,9 \text{ м}^2$
Устройство металлических колонн	т	25,38	$M_{\text{кол.}} = 25379,54 \text{ т}$
Монтаж металлических ферм	т	22,16	$m_{\text{общ}} = 22159,92 \text{ кг}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

«Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания» [13]
Укладка металлических балок	т	53,04	Всего: 32583,60+16291,80+4166,28=53041,68кг
Устройство связей	т	5,58	Всего: 5580,0кг
Устройство металлических прогонов	т	59,34	Всего: 59339,60кг
Монтаж профлиста покрытия	100 м ²	40,89	$S_{кр} = (72,88 \cdot 54,88) / \cos 12^\circ = 4000 / \cos 12^\circ = 4089,36 \text{ м}^2$
Монтаж водосточной системы из труб диаметров 150мм	м	210	66 + 144 = 210м
Устройство металлической водосточной системы: воронок	шт	16	16 шт
Монтаж снегозадержателя: решетчатого и трубчатого	100 м	2,88	$72 \cdot 4 = 288 \text{ м}$
Монтаж ворот	100м ²	0,52	$3,6 \cdot 3,6 \cdot 4 = 51,84 \text{ м}^2$
Шпатлевка и грунтовка потолка	100м ²	22,87	$S_{шпатл.} = 1065,55 + 70,77 + 79,16 + 1071,25 = 2286,73 \text{ м}$
Устройство песчано-гравийной подушки $\delta=250\text{мм}$	100 м ³	9,91	$S = 3962,7 \text{ м}^2$ $V_{\delta} = 3962,7 \cdot 0,25 = 990,68 \text{ м}^3$
Устройство бетонной подготовки под фундаменты $\delta=100\text{мм}$	100 м ³	3,96	$S_{бп} = 3962,7 \text{ м}^2$ $V_{\delta} = 3962,7 \cdot 0,1 = 396,27 \text{ м}^3$
Устройство монолитной плиты пола $\delta=200\text{мм}$	100м ³	7,93	$S_{пл} = 3962,7 \text{ м}^2$ $V_{\delta} = 3962,7 \cdot 0,2 = 792,54$
Устройство покрытия "ТОППИНГ" - 5мм	100м ²	39,63	Помещения 101: $S_{пл} = 3962,7 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

«Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания» [13]
Огнезащитное покрытие металлоконструкций краской	100м ²	26,71	Площадь колонн, балок, связей и ферм $721 + 1334,25 + 59 + 556,3 = 2670,55 \text{ м}^2$
Посадка деревьев	1 пос. место	88	N = 88 шт
Посадка кустарников	м ²	30	N = 30 шт
Посадка газона	м ²	7720	S = 7720м ²
Устройство отмостки	100м ²	2,56	Лотм.=72,88·2+54,88·2=255,52п.м.
Укладка дорог и тротуара из асфальтобетона	м ²	5120	V = 5120 м ²

Продолжение Приложения В

Таблица В.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	62,91	Бетон $\gamma=2500$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{62,91}{157,28}$
Устройство монолитных столбчатых фундаментов	м ³	348,36	Бетон $\gamma=2400$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{348,36}{836,06}$
			Опалубка из доски 25 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{545,9}{44,76}$
			$\sum F_{\text{верт}} = 545,9$ м ²			
			Масса арматуры на монолитный ростверк: $348,36 \cdot 0,037=20,20$	т		20,20
Устройство сборных фундаментных балок	м ³	23,60	Фундаментная балка Фб-1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,8}$	$\frac{16}{12,80}$
			Фундаментная балка Фб-2	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{18}{10,80}$
Гидроизоляция фундамента $\delta = 0,003$ м	м ²	1258,22	Мастика битумная горячая $\gamma = 1,05 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,05}$	$\frac{3,77}{3,96}$
Устройство металлических колонн	т	25,38	Двутавр 30К1 L=8,71м, m=545,25кг	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,545}$	$\frac{4}{2,18}$
			Двутавр 30К1 L=9,92м, m=620,99кг	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,621}$	$\frac{4}{2,48}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

«Наименования работ	Ед. изм.	Кол-во (объем) работ	Конструкции, изделия, материалы			
			Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Весь объем работ» [26]
Монтаж металлических ферм	т	22,16	Ферма Ф1 – сложное сечение N = 12 шт m = 639,73кг	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,640}$	$\frac{12}{7,68}$
			Ферма Ф2 – сложное сечение N = 4 шт m = 602,99кг	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,603}$	$\frac{4}{2,41}$
			Ферма Ф3 – сложное сечение N = 16 шт m = 754,45кг	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,755}$	$\frac{16}{12,07}$
Укладка металлических балок	т	53,04	Б1: Двутавр 70Б1 N = 14 шт Масса 2327,40 кг	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,327}$	$\frac{14}{32,584}$
			Б2: Двутавр 70Б1 N = 7 шт Масса 2327,40 кг	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,327}$	$\frac{7}{16,292}$
			Б3: Двутавр 35Б1 N = 18 шт Масса 231,46 кг	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,232}$	$\frac{18}{4,166}$
Устройство связей	т		Вс-1: Гн. 140×140×4, L=4350мм N = 2 шт Масса 83,6 кг	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,084}$	$\frac{2}{0,167}$
			Вс-2: Гн. 140×140×4, L=9320мм N = 2 шт Масса 183,1 кг	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,183}$	$\frac{2}{0,366}$
			Вс-3: Гн. 140×140×4, L=3590мм N = 2 шт Масса 70,3 кг	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,070}$	$\frac{2}{0,140}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

«Наименования работ	Ед. изм.	Кол-во (объем) работ	Конструкции, изделия, материалы			
			Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Весь объем работ» [26]
Монтаж профлиста покрытия	м ²	4089,36	Профлист Н75-750-0,8	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0103}$	$\frac{4089,36}{42,12}$
Устройство цоколя из кирпича	м ³	144,79	Кирпич 250×120×65 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{144,79}{231,66}$
			Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{43,44}{21,72}$
Монтаж наружных стеновых ламель	100 м ²	1337,12	Фасадные ламели из оцинкованной стали (типа FZ-60)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0066}$	$\frac{1337,12}{8,82}$
Устройство металлической водосточной системы	м	210	Труба водосточная диаметр 150/100 L=1000 мм	$\frac{м}{кг}$	$\frac{1}{1,335}$	$\frac{210}{280,35}$
Устройство металлической водосточной системы: воронок	шт	16	Воронка желоба диаметром 150 мм	$\frac{шт}{кг}$	$\frac{1}{0,33}$	$\frac{16}{5,28}$
Монтаж снегозадержателя: решетчатого и трубчатого	100 м	2,88	Снегозадержатель решетчатый	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0098}$	$\frac{288}{28,224}$
Монтаж ворот	100м ²	0,52	Вр-1 (3,6×3,6) – 4шт	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,09}$	$\frac{4}{0,36}$
Устройство песчано- гравийной подушки δ=250мм	м ³	990,68	Песчано-гравийная смесь V=990,68 м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{990,68}{1486,02}$
Устройство бетонного основания δ = 100 мм	м ³	396,27	Бетон γ=2500 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{396,27}{990,68}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

«Наименования работ	Ед. изм.	Кол-во (объем) работ	Конструкции, изделия, материалы			
			Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Весь объем работ» [26]
Устройство монолитной плиты пола $\delta=200\text{мм}$	м^3	792,54	Бетон $\gamma=2400 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{792,54}{1902,10}$
		14,60	Опалубка из доски 25 мм $F_{\text{пл}} = (72 \cdot 2 + 54 \cdot 2) \cdot 0,2 = 50,4\text{м}^2$; $h=0,2\text{м}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{50,4}{4,13}$
		14,60	Масса арматуры на монолитное перекрытие: $792,54 \cdot 0,037=29,32\text{т}$	т		29,32
Устройство покрытия "ТОПШИНГ" - 5мм	м^2	3962,7	Покрытие Master Top C713	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0102}$	$\frac{3962,7}{40,42}$
Огнезащитное покрытие металлоконструкций краской	100м^2	26,71	Краска огнезащитная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00063}$	$\frac{2670,55}{1,68}$
Посадка деревьев	Пос. место	88	Липа 58шт, тополь 30шт	шт	88	88
Устройство отстойки	100м^2	2,56	Асфальтобетон	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{2,56}{6,14}$
Посадка кустарников	Пос. место	30	Кустарник многолетний	шт	30	30
Асфальтобетон для устройства дорог и тротуаров	100м^2	51,20	Асфальтобетон $V = 5120 \text{ м}^2$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{51,20}{122,88}$

Продолжение Приложения В

Таблица В.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 ²	ГЭСН 01-01-031-02	10,0	10,0	6,81	8,51	8,51	Машинист бр.-2
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	ГЭСН 01-01-036-01	0,35	0,35	6,81	0,30	0,30	Машинист бр.-2
Разработка колована экскаватором навывет	1000 м ³	ГЭСН 01-01-001-01	1,54	6,40	11,31	2,18	9,05	Машинист бр.-1
Разработка котлована с погрузкой	100 м ³	ГЭСН 01-01-009-02	15,0	15,0	0,50	0,94	0,94	Машинист бр.-1
Ручная зачистка дна котлованов траншеи	100 м ³	ГЭСН 01-02-055-07	196,0	196,0	5,18	126,91	126,91	Землекоп 4р-4, 2р.-6
Уплотнение грунта вибротрамбовками	100 м ³	ГЭСН 01-02-005-01	12,53	2,62	1,81	2,83	0,59	Землекоп 4р-2, 2р.-3
Обратная засыпка	1000 м ³	ГЭСН 01-01-034-02	6,1	6,1	11,31	8,62	8,62	Машинист бр.-2, Землекоп 2р.-3
Устройство бетонной подготовки под фундамент δ=100мм	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-01	135,0	18,12	0,63	10,63	1,43	Бетонщик 4р-2, 2р.-3
Устройство монолитных столбчатых фундаментов	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-07	335,0	25,36	3,48	145,73	11,03	Арматурщик 4р-2, 2р.-4 Бетонщик 4р-4
Устройство сборных фундаментных балок	100 м ³	ГЭСН 07-01-001-15	375	40,46	0,24	11,25	1,21	Монтажник 5р-1ч, 4р-1ч, 3р-2ч. Машинист бр-1ч
Гидроизоляция фундаментов	100 м ²	ГЭСН 08-01-003-03	20,1	0,7	12,58	31,61	1,10	Изолировщик 4р-2, 2р.-3

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.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	25,38	29,66	6,88	Монтажник 5р-1ч, 4р-1ч, 3р-2ч. Машинист 6р-1ч
Монтаж металлических ферм	т	ГЭСН 09-03-012-01	23,0	4,82	22,16	63,71	13,35	Монтажник 5р-2ч, 4р-2ч, 3р-4ч. Машинист 6р-2ч
Укладка металлических балок	т	ГЭСН 09-03-002-12	15,6	2,88	53,04	103,43	19,09	Монтажник 5р-2ч, 4р-2ч, 3р-4ч. Машинист 6р-2ч
Устройство связей	т	ГЭСН 09-03-014-01	39,55	4,01	5,58	27,59	2,80	Монтажник 5р-1ч, 4р-1ч, 3р-2ч. Машинист 6р-1ч
Монтаж прогонов	т	ГЭСН 09-03-015-01	14,1	1,75	59,34	104,59	12,98	Монтажник 5р-2ч, 4р-2ч, 3р-4ч. Машинист 6р-2ч
Монтаж профлиста Н75-750-0,8	100 м ²	ГЭСН 46-02-005-04	22,2	1,51	40,89	113,47	7,72	Монтажник 5р-2ч, 4р-2ч, 3р-4ч. Машинист 6р-2ч
Кладка цоколя из кирпича $\delta = 380\text{мм}$	м ³	ГЭСН 08-02-001-01	4,54	0,4	144,79	82,17	7,24	Каменщик 4р.-4, 2р.-6
Монтаж наружных стеновых ламелей	100 м ²	ГЭСН 15-01-062-02	106,19	0,29	13,37	177,47	0,48	Монтажник 5р-2ч, 4р-2ч, 3р-4ч. Машинист 6р-2ч
Монтаж водосточной системы из труб диаметров 150мм	м	ГЭСН 12-01-035-03	0,12	-	210	3,15	-	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Устройство металлической водосточной системы: воронок	шт	ГЭСН 12-01-035-02	0,18	-	16	0,36	-	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Монтаж снегозадержателя: решетчатого и трубчатого	100 м	ГЭСН 12-01-032-02	5,3	-	2,88	1,91	-	Кровельщик 4р-2, 2р.-3

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.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.	
Монтаж металлических ворот	100м ²	ГЭСН 10-01-046-01	228,66	11,93	0,52	14,86	0,78	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-2. Машинист 6р.-1
Устройство песчано-гравийной подушки δ=250мм	100 м ³	ГЭСН 11-01-002-01	2,99	-	9,91	3,70	-	Бетонщик 4р-2, 2р.-3
Устройство бетонной подготовки под фундаменты δ=100мм	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-01	135,0	18,12	3,96	66,83	8,97	Бетонщик 4р-4, 2р.-6
Устройство монолитной плиты пола δ=200мм	100м ³	ГЭСН 06-08-001-01	806	30,95	7,93	798,95	30,68	Арматурщик 4р-4, 2р.-8 Бетонщик 4р-8
Устройство покрытия "ТОППИНГ" - 5мм	100м ²	ГЭСН 11-01-015-05	20,94	-	39,63	103,73	-	Облицовщик 4р-4, 2р.-6
Огнезащитное покрытие металлоконструкций краской	100м ²	ГЭСН 26-02-011-01	9,79	-	26,71	32,69	-	Штукатурщик 4р-2, 2р.-3
Посадка деревьев	10 шт.	ГЭСН 47-01-009-02	6,16	-	8,8	6,78	-	Рабочий зеленого строительства 4р-1, 2р.-1
Посадка кустарников	10 шт.	ГЭСН 47-01-009-02	6,16	-	3,0	2,31	-	Рабочий зеленого строительства 4р-1, 2р.-1
Посадка газона	100 м ²	ГЭСН 47-01-046-06	5,25	-	77,20	50,66	-	Рабочий 2р.-5
Устройство отмостки	100м ²	ГЭСН 31-01-025-01	34,88	-	2,56	11,16	-	Бетонщик 4р-2, 2р.-3

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.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
Итого						2214,02	280,66	—
Подготовительные работы 6%						132,84	—	—
Сантехнические работы 7%						154,98	—	—
Электромонтажные работы 5%						110,70	—	—
Неучтенные работы 16%						354,24	—	—
Всего						2966,78	280,66	—

Приложение Г
Дополнительные материалы к сметному разделу

Таблица Г.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.	55 913,25				55 913,25
ОС-02-02	Общестроительные работы Внутренние инженерные системы	4 378,20	3 032,81			7 411,01
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	10 611,62				10 611,62
ГСН 81-05-01-2001 таб, п.5.8	Глава 8. Временные здания и сооружения. 2,6%	1 843,48	78,85			1 922,33
СБЦ на проектные работы таб. 1, п. Расчет	Глава 12. Проектные работы»				1 450,13	1 450,13
	Итого по главам 1-12	72 746,55	3 111,66		1 450,13	77 308,34
МДС 81-35.2004	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 3% (гл.1-12)					2 319,25
	Итого					79 627,59
	НДС 20%					15 925,52
	Всего по смете					95 553,11

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.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	1м ³	22 803,12	244	5 563 961,28
3.3-030	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	1м ³	22 803,12	1111	25 334 266,32
3.3-030	Стены	1м ³	22 803,12	229	5 221 914,48
3.3-030	Кровля	1м ³	22 803,12	432	9 850 947,84
3.3-030	Заполнение проемов	1м ³	22 803,12	153	3 488 877,36
3.3-030	Полы	1м ³	22 803,12	193	4 401 002,16
3.3-030	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1м ³	22 803,12	69	1 573 415,28
3.3-030	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1м ³	22 803,12	21	478 865,52
Итого по смете:					55 913 250,24

Таблица Г.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	22 803,12	125	2 850 390,00
3.3-030	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1 м ³	22 803,12	62	1 413 793,44
3.3-030	Электроснабжение, электроосвещение	1 м ³	22 803,12	108	2 462 736,96
3.3-030	Слаботочные устройства	1 м ³	22 803,12	25	570 078,00
3.3-030	Прочие	1 м ³	22 803,12	5	114 015,60
Итого по смете:					7 411 014,00

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.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.» [28]
3.2-01-020	Асфальтобетонное покрытие площадок с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	3120	1 293,00	4 034 160,00
3.1-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	350	1 284,00	449 400,00
3.2-01-001	Озеленение участков с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников	100 м ²	77,20	79 379,00	6 128 058,80
Итого по смете:					10 611 618,80