

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 Складское помещение для хранения материалов

Обучающийся

М.Р. Уразметова

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

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

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

Консультанты

канд. техн. наук, доцент, М.М. Гайнуллин

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

канд. экон. наук, доцент, П.В. Воробьев

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

канд. экон. наук, доцент, Т.А. Журавлева

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

канд. техн. наук, А.Б. Стешенко

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

В.Н. Чайкин

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

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

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

Аннотация

В настоящей работе представлен проект строительства склада для хранения материалов, охватывающий широкий спектр аспектов, разделённый на шесть ключевых частей.

Первый раздел, архитектурно-планировочный, включает детальный обзор планировки и конструктивных элементов будущего здания. Он также содержит расчеты по теплоизоляции стен и перекрытий, обеспечивая эффективность использования энергоресурсов.

Второй раздел содержит инженерные расчеты, вычисления параметров непосредственно для металлической фермы, необходимой для того, чтобы обеспечить структурную целостность здания.

Третий раздел посвящён технологии строительства, включая разработку технологической карты, обеспечивающей эффективность монтажа всех конструкций.

В части, касающейся организации строительства, определены объёмы строительно-монтажных работ и потребности в материалах и конструкциях. Здесь также произведен выбор соответствующей техники, разработаны графики работ и общий план строительных процессов.

В разделе по экономическим аспектам строительства, представлены оценки общей стоимости объекта на начало 2024 года, что является важным фактором для инвестирования и подготовки бюджета проекта.

В разделе по безопасности, экологии анализировались потенциальные риски на местах, окружающей среды. Данный анализ заложен был в основу разработки комплекса предупредительных мероприятий по минимизации отрицательного влияния, оказываемого на экологию, предотвращение рабочих инцидентов.

Состав проекта: пояснительная записка, графическая часть на 8-ми листах формата А1.

Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные	6
1.2 Планировочная организация земельного участка	7
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	8
1.4 Конструктивное решение здания.....	11
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	14
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	15
1.7 Инженерные системы	19
2 Расчетно-конструктивный раздел	21
2.1 Описание конструкции	21
2.2 Сбор нагрузок	22
2.3 Расчет и результаты	25
2.4 Подбор сечений элементов фермы.....	27
3 Технология строительства.....	30
3.1 Область применения технологической карты.....	30
3.2 Технология и организация выполнения работ	30
3.3 Требование к качеству и приемке работ	36
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	37
3.5 Материально-технические ресурсы	40
3.6 Техничко-экономические показатели	40
4 Организация и планирование строительства	42
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ	42
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах ...	42
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ	42
4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	42
4.5 Разработка календарного плана производства работ	43
4.6 Расчет площадей складов	44

4.7 Расчет и подбор временных зданий	45
4.8 Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода	45
4.9 Определение потребной мощности сетей электроснабжения.....	46
4.10 Проектирование строительного генерального плана.....	48
4.11 Техничко-экономические показатели	49
5 Экономика строительства	50
5.1 Общие данные	50
5.2 Определение сметной стоимости строительства.....	51
5.3 Расчет стоимости проектных работ.....	52
6 Безопасность и экологичность строительства	54
6.1 Технологическая характеристика объекта	54
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	54
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	56
6.4 Идентификация классов и опасных факторов пожара.....	57
6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта	59
Заключение	62
Список используемой литературы и используемых источников.....	63
Приложение А Дополнительные сведения к Архитектурно-планировочному разделу.....	67
Приложение Б Дополнительные сведения к Расчетно-конструктивному разделу.....	69
Приложение В Дополнительные сведения к разделу технология строительства	70
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу Организация и планирование строительства.....	73
Приложение Д Дополнительные сведения к разделу Экономика строительства	99

Введение

В ходе выполнения бакалаврской работы было спроектировано складское помещение для хранения материально-технических ресурсов в АО «САТКОМ».

Была подготовлена проектная документация, включающая в себя землеустройство, выделение участков под застройку, градостроительные регламенты, документы по использованию застроенных земель, технические регламенты, документы, соответствующие требованиям по обеспечению безопасности зданий, строений, сооружений и прилегающей территории.

Земельный участок, выделенный для строительства крытого склада материально-технических ресурсов, расположен по адресу: Московская область, Город Дубна. Категория земель – производственная зона (П-1). Общая площадь земельного участка составляет 1,8 га.

Для размещения склада материально-технических ресурсов была разработана государственная архитектурно-планировочная организация с учетом установленных пределов планировки, а также требований пожарной безопасности к транспортным услугам и проектируемому объекту и существующим сооружениям.

Технологический процесс проектируемого объекта не предполагает использования сырья, вторичных энергоресурсов и отходов производства.

Склад предназначен для хранения материально-технических ресурсов, которые используются в производственной деятельности.

Материально-технические ресурсы включают: электрические машины; строительные материалы; бытовые материалы; контрольно-измерительные приборы и автоматику, оргтехнику; кабельную продукцию; вспомогательные материалы; подшипники; резинотехнические изделия; цветной металлолом.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Создание проекта складского помещения, предназначенного для хранения материалов, планируется в городе Дубна. В ходе проектных работ были учтены следующие ключевые характеристики и стандарты:

Склад относится к климатическому району IIВ, что определяет специфические требования к строительству и эксплуатации в условиях данной местности.

Здание классифицировано как объект со вторым уровнем ответственности, что требует высококачественного выполнения строительных работ и применения надежных материалов.

Конструкции здания присвоен класс пожарной опасности К0, наивысший уровень, предполагающий применение материалов, исключающих возгорание.

По характеристикам взрыво-, пожароопасности здание относится к категории В.

Определен 2-ой уровень огнестойкости здания, что является гарантией сохранности в случае возгорания на протяжении определенного периода времени.

Здание соответствует классу С0 по конструктивной пожарной опасности, указывающему на наилучший уровень предотвращения распространения огня.

Функциональная пожарная опасность здания отнесена к классу Ф.5.2, предусматривающему специфические меры пожарной безопасности.

Прогнозируемый срок службы объекта установлен в 50 лет, что подчеркивает долговечность и надежность строения.

Выполненный анализ климатических условий указал на преобладание западного направления ветров в зимние месяцы, что является значимым для

того, чтобы планировать вентиляционную систему, обеспечивать защиту от ветра.

В результате инженерно-геологических изысканий было выявлено, что основание фундамента будет опираться на тугопластичный суглинок (ИГЭ-4), а его подстилающие слои будут состоять из водонасыщенного крупного песка (ИГЭ-3), известнякового щебня (ИГЭ-5) и трещиноватого известняка средней прочности (ИГЭ-1), что влияет на выбор типа фундамента и методов его устройства.

1.2 Планировочная организация земельного участка

В документации проекта выполняется учет важных ориентиров, параметров по планировке участка земли. Отметка чистого пола установлена в здании на уровне +0.060 от относительной отметки, равной 0.000, соответствующей абсолютной высоте в 189.100. На данном участке отсутствуют угрозы от природных, техногенных процессов, что ликвидирует опасность для возведения, использования склада.

Также уточняется, что здание не входит в категорию инфраструктурных и иных объектов, на которые воздействуют функционально-технологические особенности, подразумевающие повышенные требования к безопасности.

Доступ к территории обеспечивается через северо-восточную сторону, где расположен въезд на существующей асфальтобетонной дороге. Проектом также предусмотрен проезд вокруг всего периметра здания для пожарных машин. Инфраструктура подъездных путей планируется так, чтобы дорога была шириной шесть метров и покрыта асфальтом для обеспечения надлежащего доступа к зданию.

В соответствии с проектом, ширина пешеходных дорожек, тротуаров составляет 2 метра с покрытием – тротуарной плиткой.

Дорожная структура, которая была разработана, находится в соответствии со стандартом СП 34.13330.2012, что является гарантом прочности ее, продолжительной службы.

Ландшафтный дизайн предусматривает озеленение: на территории планируется создание газонов и высадка деревьев, выбор которых опирается на эстетическую составляющую и способность обогащать микроклимат района кислородом.

Все технико-экономические характеристики склада продемонстрированы на первом листе прилагаемой графической документации к проекту.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

В проекте разрабатывается здание из 1 этажа, имеющее оригинальную многоугольную форму, что выступает в качестве уникального подхода к применению границ участка. Указанное рациональное решение предоставляет возможность для эффективного вовлечения доступного пространства, что соответствует требованиям, предъявляемым производственным процессом.

В результате этого здание является функционально адаптированным под задачи, связанные с хранением, реализацией административной деятельности, имеет привлекательный внешний вид.

В состав данного здания входит помещение склада, административный бытовой блок из 1-го этажа, зона для выполнения холодного хранения.

Длина строения составляет 164.400 метров между осями А/З и Ж, а ширина — 186.500 метров между осями 1 и 33. Высота здания до верхней точки ограждения достигает 17.650 метров.

Концепция одноэтажного здания предполагает разделение его на три продольных и один поперечный пролет. Общий размер здания в плане составляет примерно 60 метров на 84 метра. В конструкции заложен шаг колонн 6 и 12 метров, что обеспечивает прочное и устойчивое основание для несущих конструкций. Первый пролет имеет высоту несущих конструкций в 10.8 метров, а второй – 7.2 метра. Эти параметры оптимизированы для обеспечения коммуникаций и доступа к различным зонам здания, включая обеспечение возможности хранения товаров различной кубатуры.

В одноэтажной части АБК предусмотрены инженерно-технические помещения с блоками санузлов, склад теплый для хранения инвентаря.

Габариты АБК 38.180м в осях 14/1-20/1 и 9.920м в осях А/2-А/1. Высотная отметка кровли +4.815 м.

Раздевалки и служебно-бытовые помещения для работников склада на 2-м этаже размещаются в здании модульного АБК.

АБК с техническим пространством для прокладки инженерных коммуникаций имеет размеры в плане 8,34 × 37,88м, пристроено по оси «А» к производственному зданию завода. Высота этажа составляет 2,86м.

Бытовые помещения рассчитаны на 281 человек рабочего персонала (в наибольшую смену) производственного процесса (маломобильная категория отсутствует).

В АБК размещаются:

На отметке -1.320 – техническое пространство для прокладки инженерных коммуникаций высотой менее 1,8 м;

На отметке 0.000:

- тамбуры, коридоры,
- электрощитовая,
- помещение АУПТ,
- аппаратная,
- водоподготовка,
- ИТП,
- склад теплый,
- сан узлы, умывальные, помещения уборочного инвентаря.

Габариты холодного склада 67.520м в осях 20/2-32 и 14.170м в осях А/3-А. Высотная отметка кровли +13.630 м.

Холодный склад планируется использовать для нужд основного помещения склада. Холодный склад предназначен для хранения строительных материалов (невзрывоопасных изделий):

- сантехническое оборудование;
- электрические материалы и изделия;
- расходные материалы;
- арматура;
- шпаклевка;
- закладные детали;
- строительный инструмент;
- средства индивидуальной защиты;
- краска (на вододисперсионной основе);
- другие отделочные материалы.

Организация склада в здании предусматривает механизацию погрузочно-разгрузочных работ, транспортно-складских работ и обеспечивает оптимальные условия для работающих.

Для загрузки и отгрузки товара предусмотрено трое секционных подъемных ворот проемом: 5000×4800(Н) мм.

Разгрузка краном мостовом электрическим однобалочным производится с помощью с троп.

Ремонт складской техники будет производиться организацией, поставляющей оборудование.

В помещении холодного склада предусмотрена таль грузоподъемностью 10,0 т, отм. низа подкранового пути +9,0 – в осях А/1-А/3 и 22-23.

Проектом не предусмотрены мероприятия по обеспечению доступности инвалидов и других групп населения с ограниченными возможностями передвижения (МГН) в связи с технологической особенностью производства.

Защита помещений здания от внешнего шума обеспечивается наружными ограждающими конструкциями.

Все технические помещения, содержащие оборудование, являющееся источником шума и вибрации, отделываются звукоизолирующими плитами с внутренней стороны стен и потолков, а также обеспечиваются виброгасящими прокладками в местах соприкосновения с элементами строительных конструкций. Полы данных помещений в своей конструкции должны иметь звукоизолирующий слой типа «Пенофол С-10».

Ограждающие конструкции обеспечиваются отделкой поверхностей стен, потолков и полов звукопоглощающими материалами.

Здание оборудовано техническими средствами противопожарной защиты в соответствии с требованиями действующих норм пожарной безопасности.

Здание оборудовано молниезащитой согласно требованиям ТКП 336.

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивная система – каркасная.

Жесткость в продольном направлении обеспечивается совместной работой элементов поперечных рам каркаса (колонны, балки, фермы). В большепролетной части здания устанавливаются порталы металлические связи.

1.4.1 Фундаменты

Фундаменты разработаны на основании изысканий, выполненных в соответствии с действующими нормативными документами в строительстве.

Фундаменты – монолитная плита.

1.4.2 Колонны

Колонны – прокатный двутавр типа К.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

Конструкция покрытия – металлическая ферма, пролетом 30 м.

1.4.4 Стены и перегородки

Ограждающая конструкция стен – навесные панели «Сэндвич».

Наружные стены АБК-сэндвич-панели толщиной 150мм с заполнением минераловатным утеплителем.

Наружные стены холодного склада- профнастил С21-1000-0.6.

Помещения склада разделены с пристройкой холодного склада и пристроенным АБК противопожарной стеной из сэндвич-панелей толщиной 150мм с заполнением минераловатным утеплителем с пределом огнестойкости REI 150.

Перегородки запроектированы:

из ГКЛ на металлическом каркасе, СП 55-101-2000 толщиной 100 мм со штукатуркой, шпаклевкой под окраску;

межмодульные перегородки - из ГКЛ на металлическом каркасе, СП 55-101-2000 со штукатуркой, шпаклевкой под окраску толщиной 150мм;

противопожарные перегородки - из ГКЛ на металлическом каркасе, СП 55-101-2000 со штукатуркой, шпаклевкой под окраску;

для помещений с влажным режимом - из влагостойкого ГКЛ на металлическом каркасе, СП 55-101-2000 со штукатуркой, шпаклевкой под керамическую плитку.

Площадки входных групп облицованы керамогранитной плиткой с коэффициентом сопротивления скольжению не ниже 10.

1.4.5 Окна, двери

На входе в здание установлены наружные двери, выполненные из стального утепленного материала, что обеспечивает хорошую теплоизоляцию и долговечность конструкции. Двери покрыты порошковой краской, что придает им эстетичный внешний вид и дополнительную защиту от коррозии и воздействия погодных условий.

Ведущей в интерьер тамбура и далее в коридор служит наружная дверь, выполненная из остекленных элементов. Используется двухкамерный стеклопакет, который установлен в прочный стальной профиль насыщенно-синего цвета (RAL 5007), добавляющий дизайну акцент и гармонию. Применение прозрачного стекла способствует проникновению естественного света в помещение, делая входную зону более просторной.

Внутренние двери – деревянные; двери в технические помещения (электрощитовая, водоподготовка, помещение АУПТ) – стальные.

Ворота фирмы "DYNACO: Compact M2" с воздушными завесами подъемные тканевые утепленные со смотровыми окошками RAL 5005.

Ведомость заполнения проемов представлена на листе 3 графической части.

1.4.6 Кровля

Кровля здания склада – двускатная по пролетам, Смарт PIR с покрытием полимерной мембраной зеленой (RAL 6011) с разуклонкой по фермам, с внутренними водостоками. Наличие внутреннего водостока обусловлено большими габаритами здания. По периметру кровли предусмотрен парапет из сэндвич-панелей и ограждение металлическое покрытое краской (RAL 7004) высотой от поверхности кровли не менее 0,6 м.

Кровля АБК – односкатная TN_KROVLYA-Kombi (кровельный пирог см. разрез 3 - 3) с покрытием полимерной мембраной зеленой (RAL 6011), с наружным водостоком.

Состав кровли приведен на листе 4 графической части и в теплотехническом расчете.

Планы кровли приведены в Приложении А.

1.4.7 Полы

Полы выполнены с применением упрочняющих добавок «Мастер Топ» или аналогов, имеющих толщину 80мм.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

При создании фасадов разрабатывались архитектурные стилистические, цветовые решения.

Фасадные панели административно-бытового корпуса (АБК) выполнены из сэндвич-панелей, представляющих собой комбинацию нескольких цветов. Это дополняет внешний вид здания современными акцентами и обеспечивает его гармоничное вписывание в окружающую среду.

Стены АБК - металлические трехслойные сэндвич-панели, окрашенные полимерными порошковыми красками в заводских условиях.

Цвет по RAL:

- 9002 - белый;
- 7040 - серый светлый;
- 5007 - синий;
- 1033 - оранжевый.

Фасады холодного склада представлены облицовкой проф.настилом, окрашенного полимерными порошковыми красками в заводских условиях, белого (RAL 9002), оранжевого (RAL 1033), синего (RAL 5007) и серого (RAL 7040) цветов, дверей и ворот DYNACO: Compact M2 цвета RAL 5005.

Все основные элементы подконструкции, несущие и доборные кронштейны, направляющие (несущие) профили, выполнены из алюминиевых сплавов.

Цоколь – керамическая плитка по штукатурке по сетке по утеплителю (цвет по RAL 7040). Внутренняя отделка выполняется в материалах отечественных и зарубежных производителей с использованием фактурных

поверхностей, облицовочных материалов, керамической плитки и окраски вододисперсионными составами в соответствии с санитарно - гигиеническими требованиями.

Ведомость отделки приведена в Приложении А.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

В контексте проектируемого здания в городе Дубна предоставлены ключевые параметры климатических условий, важных для учета при проектировании ограждающих конструкций и систем отопления. Установлена расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания на уровне $t_v=20^{\circ}\text{C}$, а относительная влажность воздуха составляет $\varphi_v=55\%$.

Согласно нормативу СП 50.13330.2012, который регламентирует основные нормы и требования к тепловой защите зданий, в помещениях с вышеуказанными параметрами температуры и влажности воздуха должен поддерживаться нормальный режим влажности. Это означает, что применяемые материалы и конструкции наружных стен должны быть адаптированы к таким условиям, чтобы обеспечить комфортное внутреннее пространство без излишней потери тепла или чрезмерного увлажнения. Такой подход поможет в достижении оптимального микроклимата в здании, повысит его энергоэффективность и создадут благоприятные условия для его эксплуатации.

«Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче R_{oTP} исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле 1:

$$R_{oTP}=a \cdot \Gamma \text{СОП}+b, \quad (1)$$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °С·сут по формуле 2:

$$\text{ГСОП}=(t_{\text{в}}-t_{\text{от}})z_{\text{от}}, \quad (2)$$

где $t_{\text{в}}$ -расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С, $t_{\text{в}}=20^{\circ}\text{C}$;

$t_{\text{от}}$ -средняя температура наружного воздуха, °С принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С, $t_{\text{ов}}=-2.3^{\circ}\text{C}$;

$z_{\text{от}}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С, $z_{\text{от}}=194$ сут;

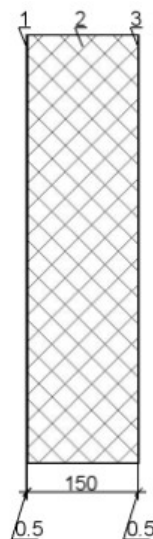
$$\text{ГСОП}=(20-(-2.3))194=4326.2^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}.$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_{\text{о}}^{\text{тр}}$ ($\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$)» [1].

$$R_{\text{о}}^{\text{норм}}=0.0003\cdot4326.2+1.2=2.5\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}.$$

«Поскольку населенный пункт Дубна относится к зоне влажности - нормальной, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации Б.

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке 1.



1. Сталь нержавеющая, толщина $\delta_1=0.0005$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б1}=58$ Вт/(м°C)

2. Плиты минераловатные ГОСТ 9573 ($\rho=200$ кг/м.куб), толщина $\delta_2=0.15$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б2}=0.05$ Вт/(м°C)

3. Сталь нержавеющая, толщина $\delta_3=0.0005$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б3}=58$ Вт/(м°C)

Рисунок 1 - Схема наружной стены

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{усл}$, (м²°C/Вт) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012, формула 3» [1]:

$$R_0^{усл} = 1/\alpha_{int} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{ext}, \quad (3)$$

«Где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м²°C), принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012, $\alpha_{int}=8.7$ Вт/(м²°C);

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности, ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012, $\alpha_{ext}=23$ Вт/(м²°C) - согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен;

$$R_0^{усл} = 1/8.7 + 0.0005/58 + 0.15/0.05 + 0.0005/58 + 1/23 = 3.16 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{пр}$, ($\text{м}^2\text{°C/Вт}$) определим по формуле 4:

$$R_0^{пр} = R_0^{усл} \cdot r, \quad (4)$$

где r -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений, $r=0.92$;

$$R_0^{пр} = 3.16 \cdot 0.92 = 2.91 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Вывод: величина приведенного сопротивления теплопередаче $R_0^{пр}$ больше требуемого $R_0^{норм}$ ($2.91 > 2.5$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче» [1].

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Характеристика слоев приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Характеристики слоев перекрытия

Материал слоя	δ , м	γ , кг/м ³	λ , Вт/м ² *°C;
Профнастил	0,007	1800	221
Паробарьер СА500	0,005	600	0,17
Минеральная вата	0,09	110	0,042
Минеральная вата	0,04	180	0,038
Полимерная мембрана	0,0012	1800	0,17

Согласно формулы (2):

$$R_0^{тр} = 4326,2 \cdot 0,0005 + 1,9 = 4,06 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

По формуле (3):

$$R_{0,max}^{\phi} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,007}{221} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{0,09}{0,042} + \frac{0,04}{0,038} + \frac{0,0012}{0,17} + \frac{1}{23} = 4,96 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт};$$

$$R_{0,max}^{\phi} = 4,97 > R_0^{тр} = 4,06 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Условие выполнено.

1.7 Инженерные системы

Проект инженерных систем здания включает в себя продуманную систему отопления, вентиляцию, водоснабжение и электроснабжение, выполненную в соответствии с современными требованиями и нормами:

Отопление:

- предусмотрена двухтрубная система отопления с нижней подводкой магистралей;
- магистрали для подачи и обратки проложены под потолком технического подполья;
- использованы стальные трубы, в том числе водогазопроводные и электросварные;
- трубы в местах прохождения через конструктивные элементы здания защищены гильзами из негорючих материалов.

Вентиляция: воздуховоды вытяжной системы вентиляции изготовлены из огнестойкой стали и покрыты защитным компаундом «ОЗС-МВ».

Водопровод и канализация:

- инженерные сети, в т.ч. водопровод, дождевую и обычную канализацию реализовывалась по требованиям стандартов, норм;
- внутренняя система водостока подразумевает выполнение сброса на отмостку здания воды;
- наличие хозяйственно-питьевого водоснабжения от муниципальной сети;
- разработка системы водоснабжения в соответствии с тупиковым принципом, выполненная из полипропиленового, оцинкованного трубопровода.

Электроосвещение:

- освещение внутри помещений спроектировано в соответствии с действующими стандартами;

- дизайн, типы осветительных приборов и высота их установки подобраны согласно проектной документации, учитывая назначение и дизайн помещений;

- данный проект обеспечивает эффективную работу инженерных систем здания и создает комфортные условия для его эксплуатации.

Электроснабжение:

- электрические нагрузки соответствуют предусмотренным технологическим и эксплуатационным потребностям;

- электрический ввод выполняется от трансформаторной подстанции объекта;

- для силовых электрических кабелей применена экранированная проводка, включая металлическую гофру и защитные кабельные лотки.

Выводы по разделу

В этом разделе представлена подробная планировка земельного участка, где располагается строение, а также архитектурное и планировочное решение самого здания. Разработаны конструктивные особенности объекта, подобраны основные строительные элементы. Также описаны и выбраны инженерные системы для эффективного функционирования здания и определены материалы, которые будут использоваться для внутренней и внешней отделки. С учетом действующих стандартов и норм были выполнены теплотехнические расчеты для определения характеристик ограждающих конструкций.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструкции

Проектируемый объект – Складское помещение для хранения материалов.

Район строительства – г. Дубна.

Габариты здания 164.400м в осях А/З – Ж и 186.500м в осях 1 – 33. Высотная отметка по верху ограждения плюс 17,650 м.

Представлен проект однопролетного отапливаемого здания. Здание состоит из трех продольных и одного поперечного пролета. Размеры конструкции в плане составляют 60 на 84 метра. Основные колонны расположены с интервалами в 6 и 12 метров. Высота низа несущих конструкций изменяется: в первом пролете она достигает 10,8 метра, а во втором – 7,2 метра.

Крыша здания опирается на металлические фермы, каждая из которых составляет 30 метров. В конструктивной части документации проведен точный расчет этих ферм, предназначенных для покрытия такого пролета. Для наглядности и удобства ознакомления, схема фермы включена в проект в приложении Б, рисунок Б.1.

Схема рамы возводимого здания представлена на рисунке 2.

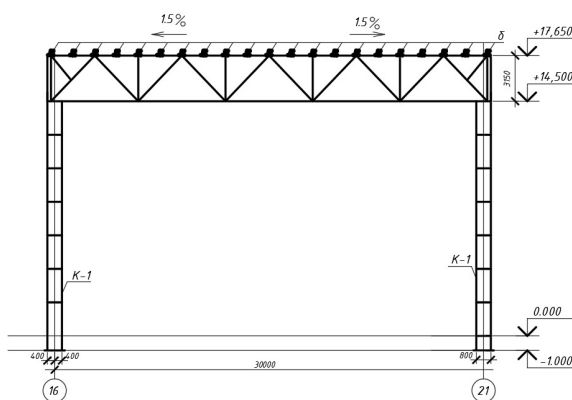


Рисунок 2 - Схема рамы возводимого здания

Цель расчетно-конструктивного раздела заключается в проектировании стропильной фермы, имеющейся пролет 30 метров, высоту – 3,15 м.

Данный раздел включает ряд важных этапов, которые обеспечат прочность и надежность конструкции. Во-первых, нужно разработать расчетную модель фермы, что позволит точно анализировать ее поведение под нагрузками. Во-вторых, следует определить все возможные нагрузки, которые будут воздействовать на ферму, такие как снеговые, ветровые и постоянные нагрузки, а также учитывать нагрузки временного характера. После этого необходимо приступить к выбору оптимальных сечений для каждого элемента конструкции, что позволит обеспечить ее эффективную работу и экономическую выгоду. Затем требуется оформить проектную документацию, включая графические чертежи, на основе произведенных расчетов.

На заключительном этапе требуется сформулировать выводы для того, чтобы подтвердить надежность, безопасность стропильной системы, которая была спроектирована.

2.2 Сбор нагрузок

Размеры расчетных нагрузок, оказываемых на 1 м² всей площади покрытия непосредственно от собственного веса используемых конструкций, а также на 1м² имеющейся у кровли горизонтальной проекции (от снега) определим в виде таблицы 2.

Таблица 2 - Нагрузки, оказываемые на покрытие

«Элементы покрытия	Нормативная нагрузка, q_0^H кПа	$\gamma_f > 1$	Расчетная нагрузка, при $\gamma_f > 1$, q_0 кПа» [11]
1	2	3	4
«1. Рубемаст (ХПП)	0,02	1,3	0,026
2. Полимерная мембрана	0,02	1,3	0,026
3. Цементно-песчаная стяжка - 30	0,54	1,3	0,7

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4
4.Гравий керамзитовый	0,29	1,3	0,38
5. Плиты ПСБ-35 - 150мм	0,5	1,3	0,65
6.Пароборьер	0,02	1,3	0,026
7. Стальной профлист	2.5	1,1	2.75
8. Снеговая нагрузка	1,5	1,4	2,1
Итого	5.39	-	6,65» [11]

«Схемы приложения нагрузок представлены на рисунках 3, 4, 5, 6» [11].

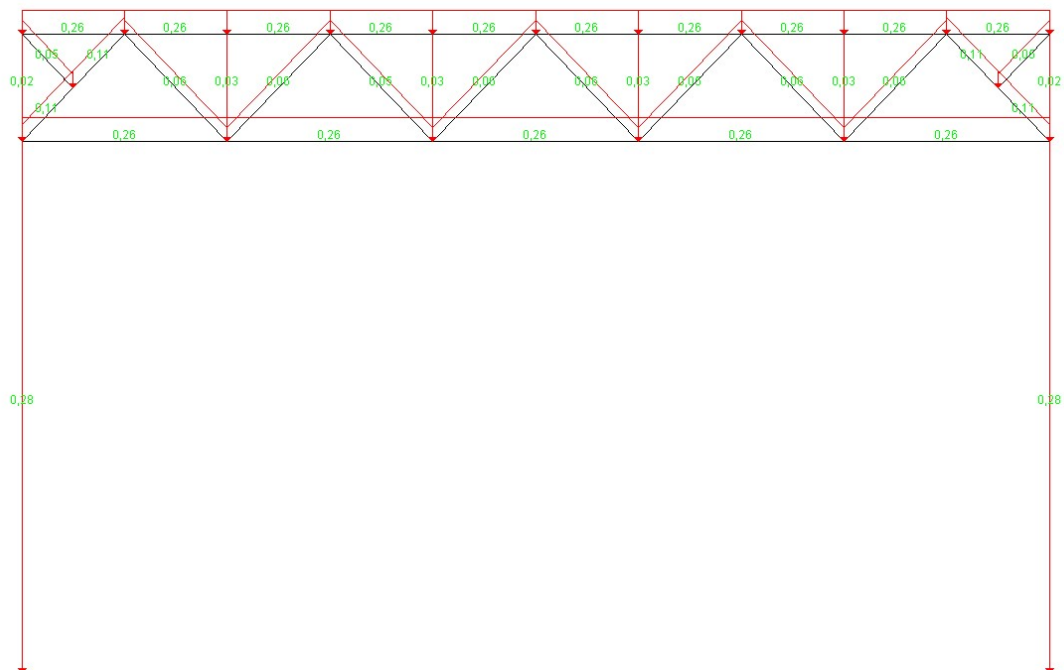


Рисунок 3 - Схема приложения нагрузки собственного веса рамы [11]

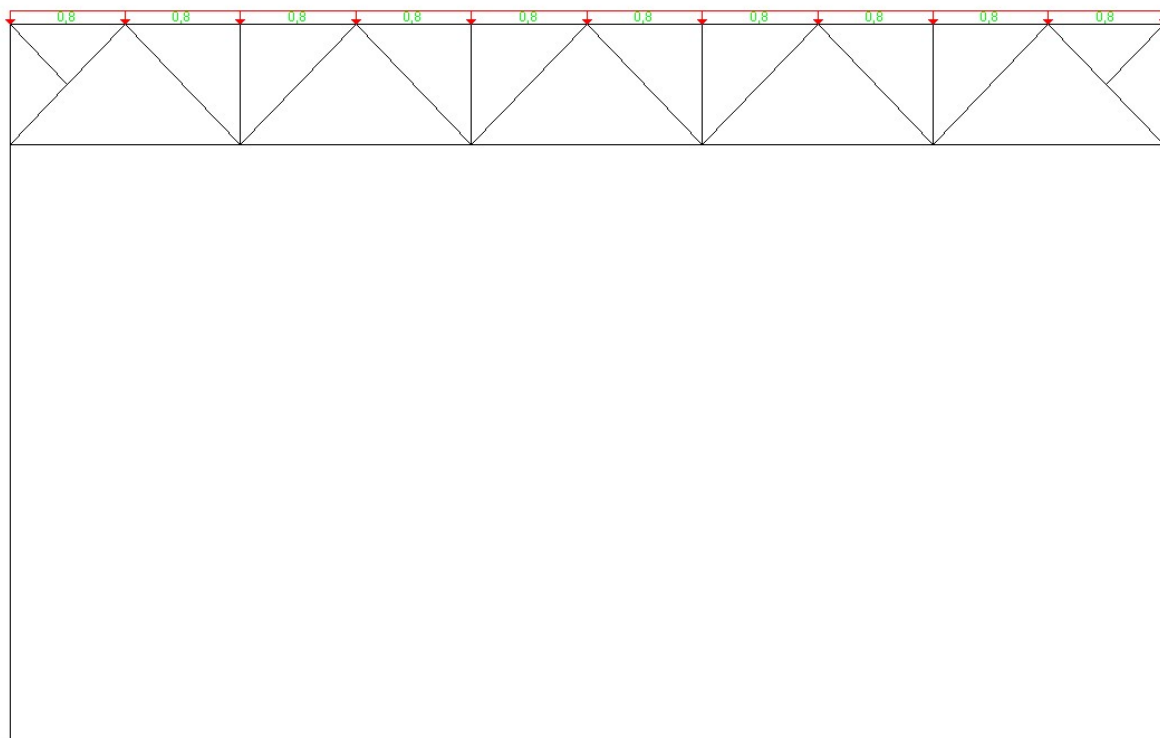


Рисунок 4 - Схема приложения нагрузки от покрытия на раму [11]

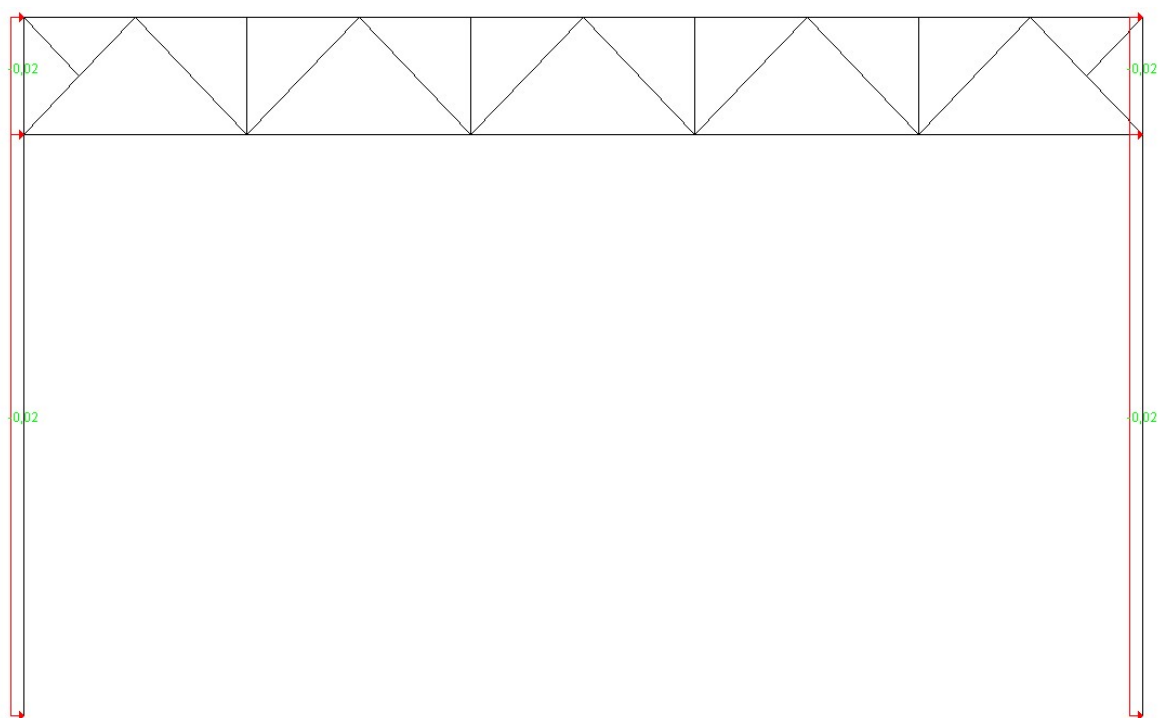


Рисунок 5 - Схема приложения ветровой нагрузки на раму [11]

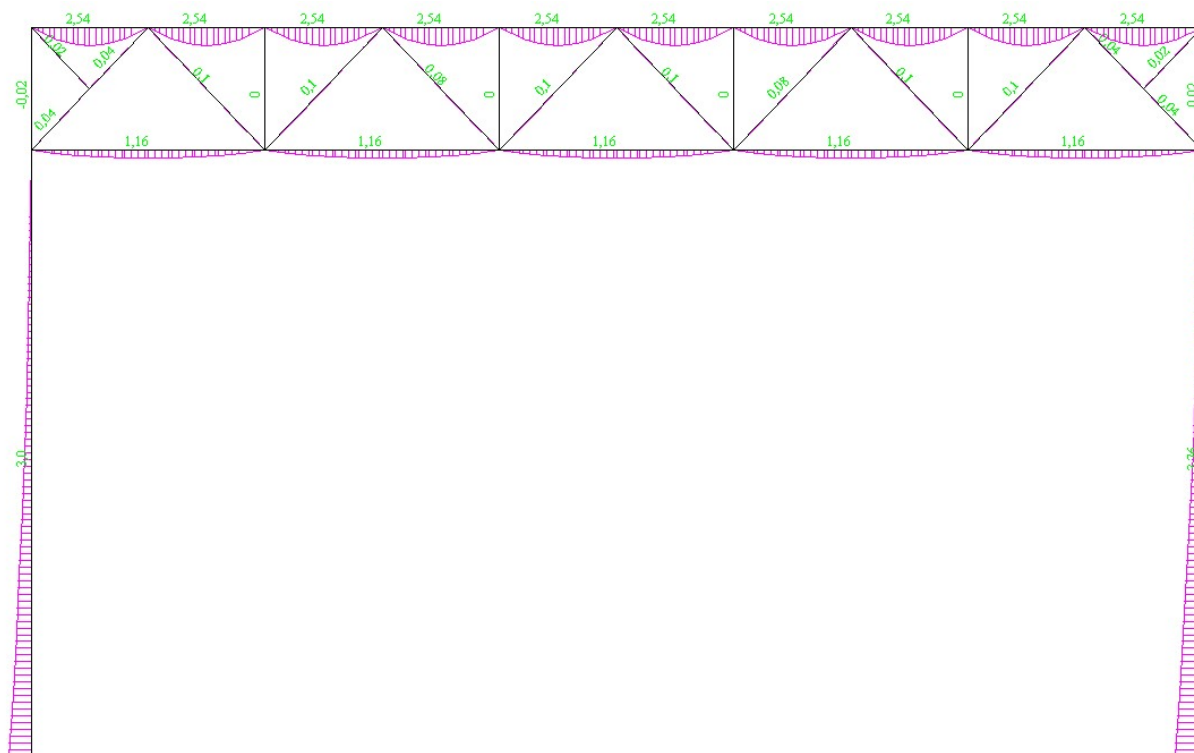


Рисунок 8 - Эпюра усилий M [11]

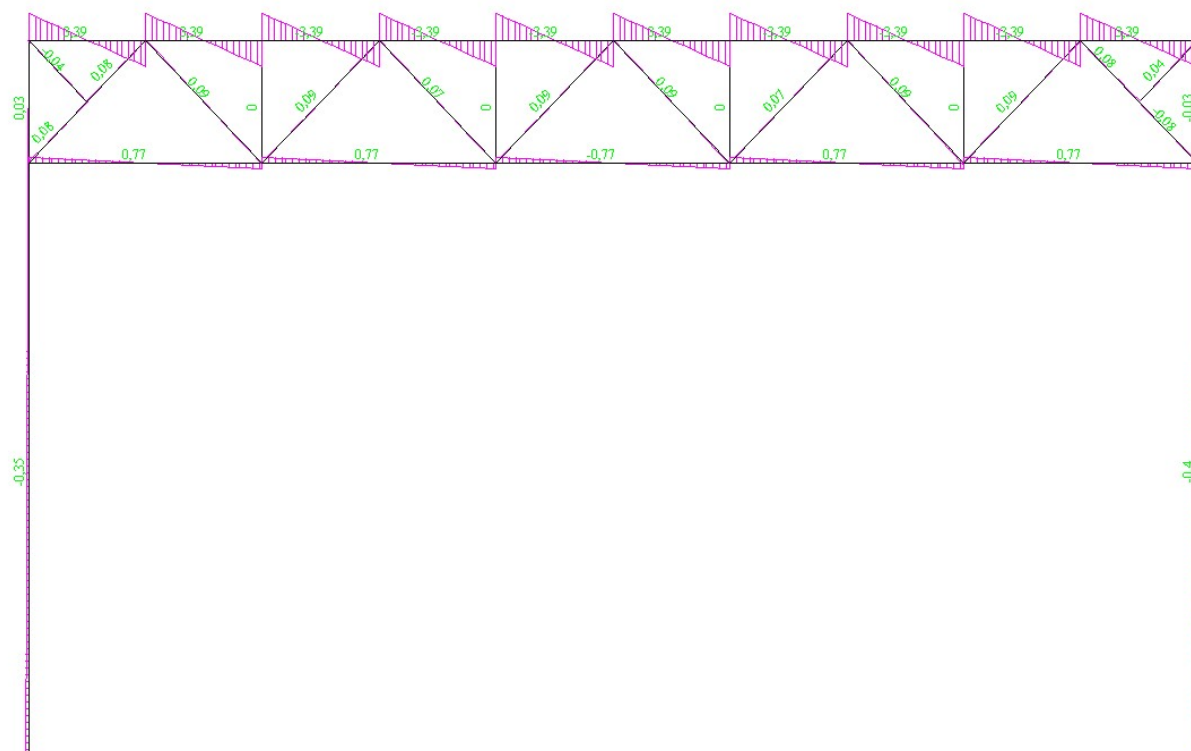


Рисунок 9 - Эпюра усилий Q [11]

2.4 Подбор сечений элементов фермы

«Максимальное усилие в стержнях верхнего пояса фермы равно ($N = 1724,2$ кН. Расчетная длина в плоскости фермы $l_{ox} = 300$ см, из плоскости - $l_{oy} = 600$ см. Сталь С245 ($R_y = 240$ МПа).

Задается $\lambda = 60$; тогда $\varphi = 0,795$ по табл. 72 [18], формула 5:

$$A_{тр} = \frac{N}{\varphi \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{1742,2 \cdot 10^3}{0,795 \cdot 240 \cdot 0,95} = 91,60 \text{ см}^2. \quad (5)$$

По табл. сортамента (уголки стальные горячекатаные равнополочные по ГОСТ 8509-93) принимаются уголки 160×14 с геометрическими характеристиками: $A = 87,14 \text{ см}^2$; $i_x = 4,92 \text{ см}$; $i_y = 3,16 \text{ см}$, формулы 6, 7, 8:

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{300}{4,92} = 60,9; , \quad (6)$$

$$\lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{600}{3,16} = 189,87; , \quad (7)$$

$$\varphi_{min} = 0,621;$$

$$\sigma = \frac{N}{\varphi_{min} \cdot \gamma_c \cdot A} = \frac{1742,2 \cdot 10^3}{0,621 \cdot 0,95 \cdot 87,14} = 33,88 \text{ МПа} < R_y = 240 \text{ МПа} , \quad (8)$$

Принимаем весь верхний пояс из уголков 160×14 » [7].

«Подбор сечений нижнего пояса

Максимальное усилие в стержнях верхнего пояса фермы равно ($N = 1796,1$ кН. Расчетная длина в плоскости фермы $l_{ox} = 300$ см, из плоскости - $l_{oy} = 600$ см. Сталь С245 ($R_y = 240$ МПа), формула 9:

$$A_{тр} = \frac{N}{R_y \cdot \gamma_c} = \frac{1796,1 \cdot 10^3}{240 \cdot 0,95} = 78,77 \text{ см}^2, \quad (9)$$

Принимаем сечение из уголков 160×12 с геометрическими характеристиками: $A = 74,78 \text{ см}^2$; $i_x = 4,94 \text{ см}$; $i_y = 3,17 \text{ см}$:

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{300}{4,94} = 60,72;$$

$$\lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{600}{3,17} = 189,3;$$

$$\sigma = \frac{N}{\gamma_c \cdot A} = \frac{1796,1 \cdot 10^3}{0,95 \cdot 74,78} = 25,3 \text{ МПа} < R_y = 240 \text{ МПа}$$

Принимаем весь нижний пояс из уголков 160×12.

«Подбор сечений раскосов и стоек

Максимальное усилие в раскосе 8 ($N = 937,5$ кН). Расчетная длина в плоскости фермы $l_{ox} = 435$ мм, из плоскости - $l_{oy} = 543$ см. Сталь С245 ($R_y = 240$ МПа). задается $\lambda = 60$; тогда $\varphi = 0,795$ по табл. 72 [18]:

$$A_{тр} = \frac{N}{\varphi \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{937,5 \cdot 10^3}{0,795 \cdot 240 \cdot 0,95} = 51,72 \text{ см}^2$$

Принимаем сечение из уголков 140×9 с геометрическими характеристиками: $A = 49,44$ см²; $i_x = 4,34$ см; $i_y = 2,79$ см:

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{435}{4,34} = 100,23;$$

$$\lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{543}{2,79} = 194,6;$$

$$\varphi_{min} = 0,565;$$

$$\sigma = \frac{N}{\varphi_{min} \cdot \gamma_c \cdot A} = \frac{937,5 \cdot 10^3}{0,565 \cdot 0,95 \cdot 49,44} = 35,32 \text{ МПа} < R_y = 240 \text{ МПа}$$

Максимальное усилие в стойках 11,13 ($N = 150,90$ кН). Расчетная длина в плоскости фермы $l_{ox} = 315$ мм, из плоскости - $l_{oy} = 394$ см. Сталь С245 ($R_y = 240$ МПа). задается $\lambda = 60$; тогда $\varphi = 0,795$ по табл. 72 [18]:

$$A_{тр} = \frac{N}{\varphi \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{150,9 \cdot 10^3}{0,795 \cdot 240 \cdot 0,95} = 25,31 \text{ см}^2$$

Принимаем сечение из уголков 75×8 с геометрическими характеристиками: $A = 23,0 \text{ см}^2$; $i_x = 2,28 \text{ см}$; $i_y = 1,47 \text{ см}$:

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{315}{2,28} = 138,15;$$

$$\lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{394}{1,47} = 286,02;$$

$$\varphi_{\min} = 0,612;$$

$$\sigma = \frac{N}{\varphi_{\min} \cdot \gamma_c \cdot A} = \frac{150,90 \cdot 10^3}{0,654 \cdot 0,95 \cdot 23,0} = 24,12 \text{ МПа} < R_y = 240 \text{ МПа}$$

Выводы по разделу

«В расчетно-конструктивном разделе был произведен расчет и подбор сечений металлической фермы, в составе проектируемого здания.

На листе 5 приведена схема подобранных сечений и спецификация» [11].

3 Технология строительства

3.1 Область применения технологической карты

Для установки стального каркаса предназначена специализированная технологическая карта, охватывающая сборку и монтаж основных конструктивных элементов – колонн, ферм, продольных и поперечных балок, а также различного рода соединительных деталей. Этот документ разработан с учетом требований норм и правил, закрепленных в отраслевых стандартах, в том числе СП 48.13330.2019, регламентирующих порядок строительных работ, и СП 12-135-2003, устанавливающих критерии безопасности труда в процессе строительства. Такой подход обеспечивает не только высококачественное выполнение работ, но и соответствие всех операций строительным нормам и требованиям безопасности.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требование законченности подготовительных работ

Прежде монтажом металлоконструкций требуется завершение предварительных работ: нулевого цикла, фундаментных процессов. Далее устанавливается металлический каркас. Его элементы производятся по рабочим чертежам.

Сборка стальных элементов в большие секции, предназначенные для последующего монтажа, должна осуществляться на отведенной для этого специализированной площадке. Это позволяет обеспечить необходимые условия для качественного выполнения работ и гарантировать безопасность процесса на всех этапах соединения конструкций.

Этот участок подготовлен для того, чтобы выполнять хранение деталей, предварительную сборку. Для поднятия, перемещения тяжелых конструкций из стали применяется гусеничный кран МКГ-40.

Этап подготовки к установке составных частей металлического каркаса возлагается на квалифицированную группу специалистов. В состав этой

команды входят три монтажника, задействованные в сборочных работах, электросварщик, отвечающий за сварочные соединения, и подсобный рабочий, оказывающий содействие в выполнении текущих задач. Каждый из них играет решающую роль в процессе обеспечения точного соответствия элементов установленным техническим спецификациям и подготовки их к последующей сборке на объекте строительства.

Чтобы гарантировать оперативный и бесперебойный процесс монтажа, необходимо организовать предварительную расстановку всех крупногабаритных частей - колонн, прогонов, балок и ферменных конструкций - в непосредственной близости к рабочей зоне строительного крана. Это действие позволит оптимизировать рабочий процесс и обеспечить непрерывность монтажных операций.

3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

Калькуляция объемов работ представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Калькуляция объемов работ

«Наименование элементов	Марка элемента	Ед.измерения	Кол-во	Масса ед, т	Масса всего, т
Колонна	K1	шт.	22	4.1	90.2
Связи по колоннам	BC-1		18	0.01	1,8
Фермы	Ф1		11	2,853	31,4
Связи по колоннам	C1		18	0.28	5.04
Связи по кровле	а		44	0.08	3.52
Прогоны	П-1		110	0.01	11,0
Всего					142.96» [3]

3.2.3 Выбор основных грузозахватных устройств

Перечень технологической оснастки, инструментов, инвентаря и приспособлений представлен в таблице 4.

Таблица 4 - Перечень технологической оснастки, инструментов, инвентаря и приспособлений

«Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений	Марка, ГОСТ, ТУ, организация- разработчик, номер рабочего чертежа	Техничес кие характер истики	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт.
1	2	3	4	5
Рулетка измерительная металлическая	ГОСТ 7502-80*	2	P20H2K	2
Щетка из стальной проволоки	ОСТ 17-83-80	1		1
Молоток слесарный с квадратным бойком	ГОСТ 2310-71	1		1
Метр складной металлический	ГОСТ 7253-54	1		1
Полотна ножовочные	ГОСТ 6645-68	10		10
Рамка ножовочная ручная	ГОСТ 17270-71 Е	1		1
Ножницы ручные для резки металла	ГОСТ 7210-75	2		2» [3]
«Электроды	Э42	0,2 на 1 т	4 мм	0,2 на 1 т
Строп	УСК 1 - 1,5 L = 1,5 м	2		2
Строп	УСК 1 - 3,2 L = 1,5 м	2		2
Строп двухветвевой	2СК-3,2 L = 2000 мм	2		2
Строп двухветвевой	2СК-3,2 L = 7000 мм	2		2
Строп четырехветвевой	4СК-5 L = 7000 мм	1		1
Канат пеньковый		L = 500 м	D = 22 мм	L = 500 м» [3]

3.2.4 Основные технологические операции

Процесс сборки металлического каркаса здания разделен на ряд ключевых этапов, обеспечивающих эффективность и точность выполнения работ:

Подготовительный этап включает обустройство мест для установки колонн и балок, обеспечивая надежное основание для конструкций.

Строповка колонн и балок осуществляется перед их перемещением, что гарантирует безопасный подъем и точную установку.

Методика "снизу-вверх" применяется для того, чтобы поднимать конструкции, выполнять наведение, монтаж и соответствующие основания, проверяя точность установки, осуществляя временную фиксацию.

Далее выполняется расстроповка конструктивных элементов, монтаж ферм покрытия и прогонов.

Отдельным этапом производят монтаж встроенных конструкций, используя уже смонтированный каркас.

Геометрически точный, качественный монтаж поддерживается тотальным соблюдением последовательности подлежащих выполнению операций.

Важный аспект – формирование условий для устойчивости конструкций при монтаже.

Сварочные работы проводятся с использованием ручной дуговой сварки покрытыми электродами, согласно требованиям и размерам, указанным в проектной документации. Тщательная подготовка свариваемых поверхностей включает удаление ржавчины и других загрязнений, что важно для качества швов. Четкое соблюдение параметров сварочного процесса обеспечивает их надежность и прочность.

Доставка требуемых элементов конструкции, материалов выполняется через универсальные полуприцы, которые подбирались по грузоподъемности, габаритам. Тогда как кран используется для выполнения разгрузки.

Вся последовательность монтажных работ детализирована в графической части проекта, которая содержит схемы строповки, складирования и другие инструкции для обеспечения качественного и безопасного выполнения работ.

3.2.5 Выбор монтажного крана

В ходе строительных процедур применяется методика, которая предполагает монтаж конструкций по отдельным элементам, то есть каждая часть устанавливается поочередно. Этот подход позволяет более точно настроить каждую деталь в соответствие с проектными требованиями.

Используемые способы монтажа для того, чтобы установить несущие элементы:

- свободный,
- ограниченно-свободный.

Свободный метод подразумевает изначальное отсутствие тех или иных ограничений для того, чтобы перемещать конструкции. В случае использования ограниченно-свободного способа применяются специализированные устройства по ограничению подвижности конструкции для того, чтобы недопустить нестабильность из-за собственного веса элемента или влияния, оказываемого внешними нагрузками.

Для достижения высокой точности положения элементов необходимо провести инструментальную проверку и корректировку их местоположения в процессе монтажа.

Основным оборудованием, задействованным в монтажных работах, является стреловой кран, который служит для подъема и точной подачи конструктивных элементов. При этом элементы подаются краном непосредственно с поддонов, на которых они были предварительно расположены и подготовлены для монтажа. Такой метод позволяет обеспечить оптимизацию рабочего процесса и сократить время монтажа.

«Выбор крана

Определяем необходимую грузоподъемность крана, формула 10:

$$Q = Q_{эл} + Q_{ст}, \quad (10)$$

где $Q_{эл}$ - масса самого тяжелого монтируемого элемента, $Q_{эл} = 2500$ кг
– масса бадьи с бетоном;

$Q_{ст}$ - масса строповки, принимается 0,05 т;

$$Q = 2,50 + 0,05 = 2,55 .$$

Определяем высоту подъема крюка, формула 11:

$$H_{кр} = h_0 + h_з + h_ст + h_n, \quad (11)$$

где h_0 – высота здания от уровня стоянки крана до низа монтируемого элемента;

$h_з$ – запас по высоте требуемый по условиям безопасности монтажа, принимаем 1 м;

$h_{ст}$ – высота строповки, принимаем 3,0 м;

h_n – высота полиспаста, принимается 2 м;

$$H_{кр} = 18,6 + 1,0 + 3,0 + 2,0 = 24,60 \text{ м} \gg [3].$$

«Определяем вылет крюка стрелы крана, формула 12:

$$l_{кр} = \frac{(H_{кр} - h_{ш})(e + c + d)}{h_n + h_{ст}} + a, \quad (12)$$

где $h_{ш}$ – расстояние от уровня стоянки крана до оси поворота стрелы, принимается 1,5 м;

$(e + c)$ – минимальны зазор между осью стрелы и монтируемым элементом, принимается 1 м;

d – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до края здания, м;

a – расстояние от оси вращения крана до оси поворота стрелы, принимается 1,5 м.

$$l_{кр} = \frac{(24,60 - 1,5)(1,0 + 1,0)}{2 + 3,0} + 1,5 = 10,74 \text{ м}$$

Определяем наименьшую длину стрелы, формула 13:

$$l_{стр} = \sqrt{(H_{кр} - h_{ш})^2 + (l_{кр} - a)^2}, \quad (13)$$

$$l_{стр} = \sqrt{(24,60 - 1,5)^2 + (10,74 - 1,5)^2} = 23,9 \text{ м}.$$

Подбираем близкий по техническим расчетным характеристикам гусеничный кран СКГ-401 с длиной стрелы 32,0 м и высотой подъема груза 30,0 м, при грузоподъемности до 18 т» [2]

Гусеничный кран СКГ-401, имеет следующие основные характеристики, таблица 5.

Таблица 5 - Технические гусеничного крана СКГ-401

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт.
Кран	СКГ-401	Макс. грузоподъемность: 30 тн Макс. высота подъема: 46 м Макс. вылет: 24,0 м	Монтаж конструкций здания» [3]	1

3.3 Требование к качеству и приемке работ

Процедуры контроля качества на строительном объекте состоят из следующих основных этапов:

– обеспечение входным контролем соответствия документам, материалам стандартам, требованиям до выполнения работ ;

– операционный контроль проводится на протяжении всех этапов работ по возведению стального каркаса здания, от его начальной установки и до полного завершения конструкции ;

– приемочный контроль осуществляется для верификации и подтверждения качества выполненных работ.

Конкретные требования, предъявляемые к качеству, применяемые материалы, а также технологические процессы отображены в Приложении В. Среди указанных требований, можно выделить следующие:

– установление критериев контроля;

- инструменты, методы для изучения качества;
- расписание подлежащих проведению контрольных мероприятий;
- установление лиц, несущих ответственность за качество выполнения работ;
- установление технических характеристик для того, чтобы оценивать качество.

Контроль монтажа реализуется по следующим нормативным документам:

- СП 48.13330.2019 "Организация строительства";
- СП 70.13330.2016 "Несущие и ограждающие конструкции".

Для гарантии качества используются специальные инструменты и приспособления, способствующие точности и соответствию требованиям. Детали процедур операционного контроля описаны в Приложении В.

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.4.1 Безопасность труда при выполнении бетонных работ

В отношении безопасности труда, важно строго следовать указаниям, прописанным в СП 12-135-2003. Это включает:

- запрет выполнять высотные работы при наличии неблагоприятных условий погоды;
- запрет на нахождение под возводимыми элементами конструкций;
- исключение закрепления оборудования на уже используемых элементах без согласования;
- установка монтажного крана на стабильной поверхности и регулярная верификация маркировки компонентов;
- четкое установление системы коммуникации, сигналов рабочих с машинистом крана;

– надлежащая защита сварочного оборудования и соответствующая экипировка сварщиков.

Такие меры предосторожности способствуют предотвращению несчастных случаев и важны для поддержания высокого уровня безопасности на стройплощадке.

3.4.2 Пожарная безопасность

Разработка выполняется по соответствующим требованиям.

Перед началом работ каждого сотрудника следует обязательно проинструктировать о мерах пожарной безопасности. В случае изменения выполнения задач сотрудникам требуется пройти дополнительный курс обучения для предотвращения возгораний, осуществляемый согласно методике, заданной руководством.

На входе в зону строительства требуется установка информационных досок с размещением на них плана мер для обеспечения пожарной безопасности. На данных панелях требуется четкая отметка всех строений, сооружений, точек въезда, доступа, расположения источников воды, средств для того, чтобы тушить пожары, оборудования связи.

Планирование пространства стройплощадки обязательно включает в себя расчет возможности непрепятственного доступа и достаточного пространства для маневрирования пожарных машин. Предусмотренные проезды должны иметь твердое покрытие. К каждому строящемуся объекту требуется прокладывать подходы, которые постоянно должны содержаться в идеальном состоянии, быть свободными от препятствий и хорошо освещенными.

Все временные постройки и склады необходимо размещать с тем расчетом, чтобы исключить возможность распространения пожара с одного объекта на другой в случае возгорания.

Строгий запрет устанавливается на курение, разведение огня, работы с разогревом битума и проведение электрогазосварочных работ в непредназначенных для этого зонах. После завершения рабочего дня

необходимо внимательно очищать рабочие места от горючих отходов и перемещать их в специально отведенные места.

Требуется обеспечение наличия первичных средств тушения пожара, среди которых: огнетушители, бочки с водой, ведра, лопаты и песок. Количественные нормы, тип данных средств должны соответствовать установленным требованиям безопасности. Они находятся в зависимости от риска пожара, размеров охраняемой территории.

3.4.3 Экологическая безопасность

В соответствии с экологическим законодательством Российской Федерации, на основе таких документов, как Федеральный закон "Об охране окружающей среды" № 7-ФЗ, датированный 10 января 2002 года, Федеральный закон "Об охране атмосферного воздуха" № 96-ФЗ от 21 ноября 2011 года, а также Федеральный закон "Об особо охраняемых природных территориях" № 33-ФЗ от 30 ноября 2011 года, был введен комплекс экологических стандартов. Согласно этим нормам, применение строительного оборудования и машин, не отвечающих установленным требованиям по уровню шума и чистоте атмосферных выбросов, строго ограничено или запрещено во избежание негативных экологических последствий.

Эти правила разрабатывались для того, чтобы сократить влияние, оказываемое на окружающий мир, поддерживать чистоту воздуха, а также соблюдать экологическую безопасность на строительных площадках.

Установлен запрет на сброс в систему ливневой канализации стоков производственного процесса.

Транспортировка строительных материалов и перемещение по строительной площадке должны происходить по предназначенным для этого дорогам, с целью избежания нарушения целостности наземных растений и грунтового покрытия.

Важно также обеспечить, чтобы после окончания строительства территория была освобождена от всех видов строительного мусора, включая

металлический лом, тем самым восстановив ее первоначальное состояние и предотвратив дальнейшее загрязнение окружающей природной среды.

3.5 Материально-технические ресурсы

Таблица потребности в материалах и машинах и механизмов представлена в графической части.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Трудовые затраты на устройство каркаса здания определяют согласно ЕНиР [11] сборник Е5: «Монтаж металлических конструкций. Выпуск 1. Здания и промышленные сооружения».

«Разрабатывается в табличной форме, данные сведены в приложение В.

Трудоемкость работ определяется по формуле 14:

$$T = \left(\frac{V \cdot H_{\text{вр}}}{8} \right), \text{ чел} - \text{см} , \quad (14)$$

где V – объем выполненных работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [11].

3.6.2 График производства работ

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

Сменность и состав звена принят как рекомендуемый из ЕНиР [11] сборник Е5: «Монтаж металлических конструкций. Выпуск 1. Здания и промышленные сооружения».

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле 15:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k} \text{ дн} , \quad (15)$$

где T_p – трудозатраты;

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.

Коэффициент неравномерности движения рабочих, формула 16:

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

где R_{cp} – среднее число рабочих на объекте, формула 17:

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{\Pi \cdot k} \text{ чел}, \quad (17)$$

где $\sum T_p$ – суммарная трудоемкость работ, чел-дн;

Π – продолжительность работ по графику.

$$R_{cp} = \frac{1934,1}{149} = 13 \text{ чел};$$

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

$$K_n = \frac{20}{13} = 1,54.$$

3.6.3 Основные ТЭП

«Суммарные затраты труда рабочих – 65,96 чел-см. (из прил. В).

Суммарные затраты машинного времени – 13,36 маш-см. (из прил. В).

Продолжительность работ – 20 см. (по графику производства работ).

Максимальное количество рабочих на объекте – 20 чел..

Среднее количество рабочих на объекте в сутки – 4 чел..

Коэффициент неравномерности движения рабочих – 1,33.

Выработка на монтаж каркаса: $v = 2,17 \text{ т/чел} - \text{см}.$

Затраты труда на единицу объема: $z_{тр} = 0,46 \text{ чел} - \text{см/т.} \gg [3]$

4 Организация и планирование строительства

«В данном разделе разработан проект производства работ в части организации и планирования строительства на возведение складского помещения для хранения материалов.

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

Определение объемов СМР производится по архитектурно-строительным чертежам. Подсчет объемов работ приведен в таблице Г.1.

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах

Согласно подсчитанным объемам строительно-монтажных работ, составляется ведомость потребности в строительных материалах [17]. Данные занесены в приложение Г, таблица Г.2» [11].

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

«Подбор крана осуществлен в разделе 2 «Технология строительства».

Принят автокран Галичанин КС-65721 с длиной стрелы 26,0 м и высотой подъема груза 25 м, при грузоподъемности до 10,8 т.

Технические характеристики и грузовысотный график приведен в Приложении Г.

Применяемые машины и механизмы представлены в таблице Г.4» [11].

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяем по Государственным элементным сметным нормам [16]. Трудоемкость работ в чел-сменах и машино-сменах рассчитывается по формуле 18:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел} - \text{см} (\text{маш} - \text{см}), \quad (18)$$

где V – объем работ;

$H_{вр}$ – норма времени;

8 – продолжительность смены, час»[10].

«Все расчеты по определению трудозатрат сводятся в приложение Г, таблицу Г.5 в порядке, соответствующем предусмотренной технологической последовательностью» [11]

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«В графической части производится разработка календарного плана, а также графика движения рабочей силы.

Для построения календарного графика, необходимо определить продолжительности выполнения работ, формула 19:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дней}, \quad (19)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.

Продолжительность работы должна быть кратна 1 дню»[10].

«Формула 20 для расчета коэффициента равномерности потока по числу рабочих:

$$\alpha = \frac{R_{ср}}{R_{max}}, \quad (20)$$

где $R_{ср}$ – среднее число рабочих на объекте, формула 21:

$$R_{ср} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \cdot k}, \quad (21)$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ с учетом неучтенных работ;

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

$$R_{\text{ср}} = \frac{6883,85}{274} = 26 \text{ чел};$$

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

$$\alpha = \frac{26}{38} = 0,68.$$

4.6 Расчет площадей складов

«Для расчета необходимой площади складов, и для дальнейшего размещения складов на стройгенплане, необходимо определить запас хранимого материала, формула 22:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \text{ т}, \quad (22)$$

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

T – продолжительность работ с использованием этих материалов;

n – норма запаса (примерно 1-5 дней);

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

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материалов ($k_2 = 1,3$)»[10].

«После этого, производится расчет полезной площади для складирования каждого материала, формула 23:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2, \quad (23)$$

где q – норма складирования»[10].

«Общая площадь склада с учетом проходом и проездов, формула 24:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} + K_{\text{исп}} \cdot \text{м}^2, \quad (24)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада (коэффициент на проходы и проезды)»[10].

Ведомость потребности в складах представлена в приложении Г.

4.7 Расчет и подбор временных зданий

«После построения календарного плана и графика движения рабочих, нам стало известно максимальное число рабочих в сутки. Оно составляет 38 человек.

Рассчитаем число ИТР, служащих, МОП и охраны.

$$N_{\text{итр}} = 38 \times 0,11 = 5 \text{ чел};$$

$$N_{\text{служ}} = 38 \times 0,036 = 2 \text{ чел};$$

$$N_{\text{моп}} = 38 \times 0,015 = 1 \text{ чел}.$$

Общее количество работающих:

$$N_{\text{общ}} = 38 + 5 + 2 + 1 = 46 \text{ чел}$$

Расчетное количество:

$$N_{\text{расч}} = 46 \times 1,05 = 49 \text{ чел}$$

Расчет временных зданий сводится в таблицу Г.7» [3].

4.8 Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода

«Для расчета потребности во временном водоснабжении необходимо определить требуемые расходы воды на производственные нужды, хозяйственно-бытовые нужды, а также противопожарные нужды.

Максимальный расход воды на производственные нужды (штукатурные работы), формула 25:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{k_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot k_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/с}, \quad (25)$$

где $k_{\text{ну}} = 1,2$ – неучтенный расход воды;

$k_{\text{ч}} = 1,5$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$q_{\text{н}} = 3 \text{ л}$ – удельный расход воды на единицу объема работ;

$n_{\text{н}} = 208 \text{ м}^2$ – объем работ в смену;

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

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 3 \cdot 208 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,039 \text{ л/с}.$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей, формула 26:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot N_{\text{расч}} \cdot k_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/с}, \quad (26)$$

$$n_d = 0,8 \cdot N_{\text{раб}} = 0,8 \cdot 38 = 31 \text{ чел};$$

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 49 \cdot 2,5}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 31}{60 \cdot 45} = 0,68 \text{ л/с}.$$

Расчетный расход воды на пожаротушение составляет 10 л/с.

Общий расход воды в сутки наибольшего водопотребления, формула 27:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (27)$$

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} = 0,039 + 0,68 + 10 = 10,72 \text{ л/с}.$$

По требуемому расходу воды рассчитываем диаметр труб временной водопроводной сети, формула 28:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \quad (28)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 10,72}{\pi \cdot 2}} = 82,6 \text{ мм}.$$

Принимаем диаметр трубы из ПВХ водопроводной сети 85 мм» [3].

4.9 Определение потребной мощности сетей электроснабжения

«Проектирование, размещение и сооружение сетей электроснабжения производиться в соответствии со СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1».

Исходными данными для организации временного электроснабжения являются виды, объемы и сроки выполнения строительно-монтажных работ,

типы строительных машин и механизмов, площадь временных зданий и сооружений, протяженность автомобильных дорог, площадь строительной площадки и сменность, график работы основных потребителей.

Расчетная трансформаторная мощность при одновременном потреблении электроэнергии всеми потребителями определяется по формуле 29:

$$P = K \cdot \left(\sum \frac{P_C \cdot K_1}{\cos \varphi} + \sum \frac{P_T \cdot K_2}{\cos \varphi} + \sum P_{ОВ} \cdot K_3 + \sum P_{ОН} \cdot K_4 \right), \quad (29)$$

где $K=1,1$ – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети;

P_C – силовая мощность машины или установки, кВт;

P_T – потребная мощность на технологические нужды;

$P_{ОВ}$ – потребная мощность, необходимая для внутреннего освещения, кВт;

$P_{ОН}$ – потребная мощность, необходимая для наружного освещения;

K_1, K_2, K_3, K_4 – коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей.

Расчет представлен в Приложении Г» [3].

«Количество прожекторов определяется по формуле 30:

$$n = \frac{P \cdot S}{P_{\text{л}}}, \quad (30)$$

где S – площадь освещаемой территории, м^2 ;

P – удельная мощность, $\text{Вт}/\text{м}^2$, формула 31:

$$P = 0,25 \cdot E \cdot k, \quad (31)$$

где E – минимальная расчетная горизонтальная освещенность, для строительной площадки ($E = 2$ лк);

k – коэффициент запаса ($k = 1,3 \div 1,5$);

$$P = 0,25 \cdot 1,3 \cdot 1,5 = 0,49;$$

P_L – мощность лампы прожекторов, Вт.

$$n = \frac{0,49 \cdot 10570}{650} = 8 \text{ шт.}$$

Расчетная трансформаторная мощность:

$$P = 1,1 \cdot (54,76 + 8 \cdot 0,65) = 66 \text{ кВт.}$$

Согласно характеристикам трансформаторных подстанций принимаем СКТП-100-6/10/0,4 мощностью 100 кВт, размером 3,05×1,15 м, закрытая конструкция» [3].

4.10 Проектирование строительного генерального плана

На генеральном плане строительства крайне важно предусмотреть детальное и четкое обозначение всех ключевых элементов, обеспечивающих эффективную и безопасную работу. Одним из первостепенных элементов является кран: на плане должно быть указано его точное расположение, модель и марка, а также места для всех предполагаемых стоянок крана. Эта информация критически важна для планирования монтажных работ здания.

Инфраструктура строительного генерального плана должна включать схему расположения основных коммуникаций - электроснабжения, водопровода и канализации. Кроме того, план должен показывать количество пожарных гидрантов и их местоположение, что критически важно для обеспечения пожарной безопасности.

Для того, чтобы обеспечить безопасность на строительстве, требуется оснащение строительной площадки требуемой предупреждающей, сигнальной маркировкой, знаками для предотвращения несчастных случаев, гарантии соблюдения безопасных рабочих процессов.

«Опасная зона работы крана, формула 32:

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5 \times l_{max} + l_{без}, \quad (32)$$

$$R_{оп} = 24,5 + 0,5 \times 6 + 4 = 31,5 \text{ м} \text{ [11].}$$

4.11 Технико-экономические показатели

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

1. Объем здания – 36900 м^3 .
2. Общая трудоемкость цикла работ – $T_p = 6883,85 \text{ чел-см}$.
3. Усредненная трудоемкость работ – $0,19 \text{ чел-см/м}^3$.
4. Общая площадь строительной площадки – 8590 м^2 .
5. Общая площадь застройки – 4265 м^2 .
6. Площадь временных зданий – 186 м^2 .
7. Площадь складов:
 - а) открытых – $1115,08 \text{ м}^2$;
 - б) под навесом – $9,38 \text{ м}^2$;
 - в) закрытых – $731,19 \text{ м}^2$.
8. Протяженность временных инженерных сетей:
 - а) водопровода – 174 м ;
 - б) осветительной линии – 245 м ;
 - в) канализации – 47 м .
9. Протяженность временных автодорог – 145 м .
10. Количество рабочих на объекте:
 - а) максимальное – 38 чел. ;
 - б) среднее – 26 чел. ;
 - в) минимальное – 4 чел.
11. Коэффициент равномерности потока:
 - а) по числу рабочих – $\alpha = 0,67$;
 - б) по времени – $\beta = 0,2$.
12. Продолжительность строительства: $T_1 = 274 \text{ дн}$ » [11].

5 Экономика строительства

5.1 Общие данные

«Проектируемый объект – Складское помещение для хранения материалов.

Район строительства – г. Дубна, Московская область.

Площадь озеленения – 3200 м²;

Площадь, покрываемая асфальтом – 8487 м².

Общая площадь здания: $P_o = 3600 \text{ м}^2$.

Строительный объем здания: $V_{\text{стр}} = 36900 \text{ м}^3$.

Выполненный расчет стоимости строительства опирается на методику, рекомендованную укрупненными нормативами цены строительства в соответствии с НЦС 81-02-2024, введенными в действие с 1 января 2024 года. Данные укрупненные нормативы служат инструментом для определения финансовых затрат на возведение строительных объектов, выступая основой для капитальных инвестиций» [7].

НЦС рассчитывается на основе текущих ценовых показателей и стандартов, установленных на первое января 2024 года и отражает стоимость ресурсов для Московской области как базисного региона. Эти показатели учитывают широкий спектр расходов, включая заработную плату работников, эксплуатацию оборудования, стоимость материалов, общехозяйственные и прочие расходы, а также предполагаемую прибыль. Особое внимание уделяется дополнительным затратам, возникающим в условиях зимнего строительства, расходам на проектные и исследовательские работы, контроль качества строительства и фонд непредвиденных расходов. НЦС также предусматривает адаптацию объектов для нужд людей с ограниченными физическими возможностями.

Стоимость строительства определенных объектов, в т.ч. складов, благоустройство, озеленение территории, вычисляется по УНЦС:

– 81-02-02-2024 для административных зданий;

- 81-02-16-2024 для малых архитектурных форм;
- 81-02-17-2024 для озеленения.

5.2 Определение сметной стоимости строительства

«Для определения стоимости строительства складского помещения в сборнике НЦС 81-02-02-2024 выбираем таблицу 02-01-001 и интерполяцией определяем приведенную стоимость, по формуле 33:

$$P_B = P_C - (C - B) \times \frac{P_C - P_A}{C - A}, \quad (33)$$

где $P_A = 76,91 \frac{\text{тыс.руб.}}{\text{м}^2}$ – 02-01-001-02 по УНЦС 81-02-02-2024 Сборник N 02. Административные здания;

$$P_C = 64,25 \frac{\text{тыс.руб.}}{\text{м}^2} - 02-01-001-03 \text{ по УНЦС 81-02-02-2024 Сборник N 02.}$$

Административные здания;

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

Административные здания;

$$C = 5750 \text{ м}^2 - 02-01-001-03 \text{ по УНЦС 81-02-02-2024 Сборник N 02.}$$

Административные здания;

$$B = 3600 \text{ м}^2 - \text{площадь здания};$$

$$P_B = 64,25 - (5750 - 3600) \times \frac{64,25 - 76,91}{5750 - 1850} = 71,23 \frac{\text{тыс.руб.}}{\text{м}^2}.$$

Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную мощность объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства на территории РФ по отношению к стоимости базового района. Так как строительство производится в Московской области, поправочные коэффициенты не требуются:

$$C = 71,23 \times 3600 = 256425,23 \text{ тыс. руб. (без НДС).}$$

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленения представлены в таблицах Д.1 и Д.2 Приложения Д.

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2024 г. и представлен в таблице Д.3 Приложения Д. НДС применяется к результатам сводного сметного расчета, лимитированные затраты включены в расценках НЦС.

НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации.

Сметная стоимость строительства складского помещения составляет 361467,26 тыс. руб., в т ч. НДС – 60244,54 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 100,41 тыс. руб» [3].

5.3 Расчет стоимости проектных работ

В таблице 6 приведены основные показатели стоимости строительства с учетом НДС с расчетом стоимости отдельных проектных работ.

Таблица 6 - Основные показатели стоимости строительства

«Показатели	Стоимость
	на 01.01.2024, тыс. руб.
Стоимость строительства всего	361467,26
в том числе:	
стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	14458,69
Стоимость технологического оборудования	25302,71
Стоимость фундаментов	16266,03
Общая площадь здания, м ²	3600,00
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	100,41
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	9,80» [7]

Выводы по разделу

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

возведение основного объекта строительства (Складское помещение для хранения материалов);

озеленение прилегающей территории;

устройство тротуаров.

Расчеты были произведены в соответствии со сборниками НЦС.

Сметная стоимость строительства складского помещения составляет 361467,26 тыс. руб., в т ч. НДС – 60244,54 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 100,41 тыс. руб» [11].

6 Безопасность и экологичность строительства

6.1 Технологическая характеристика объекта

«Проектируемый объект – Складское помещение для хранения материалов.

Район строительства – г. Дубна.

В таблице 7 представлен паспорт объекта.

Таблица 7 - Технологический паспорт объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Монтаж металлического каркаса	Монтажные	Монтажники: 4р 2, 3р 1,	Кран	Металлические колонны, балки, фермы

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Необходимо определить риски, которые могут возникнуть при устройстве кровли. Анализ сведен в таблицу 8» [11].

Таблица 8 - Определение рисков, связанных с рассматриваемой профессией

«Опасность	Опасное событие
Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности
Скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности	Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
Подвижные части машин и механизмов	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования» [11]

Продолжение таблицы 6

1	2
«Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	Отравление воздушными взвешиваемыми вредными химическими веществами в воздухе рабочей зоны
Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума
Воздействие локальной вибрации при использовании ручных механизмов и инструментов	Воздействие локальной вибрации на руки работника при использовании ручных механизмов (сужение сосудов, болезнь белых пальцев)
Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме» [11]

В соответствии с Приказом Минтруда России от 28 декабря 2021 года № 926, который касается Рекомендаций по выбору методов оценки и снижению уровня профессиональных рисков, подчеркивается необходимость внимательного подхода к оценке рисков на рабочем месте. Выделяются основные критерии для выбора методов оценки профессиональных рисков, которые должны:

- соответствовать характеру и сложности деятельности предприятия;
- предоставлять результаты оценки в формате, который способствует информированию сотрудников о возможных опасностях и мерах контроля рисков;
- обеспечить прозрачность процесса оценки, возможность его повторения и проверки.

При выборе метода оценки стоит учесть:

- характер реализуемой компанией экономической деятельности, в т.ч.; производственные процессы, опасное оборудование, вредные производственные факторы;

- требуемую детализацию для того, чтобы эффективно управлять рисками;

- риск возникновения последствий разных событий, являющихся опасными;

- простота, понимание используемой для оценки методики;

- доступность требуемых для оценки сведений;

- потребность в регулярном обновлении данных по риску.

Для малых и микропредприятий наиболее распространенным инструментом являются контрольные листы, эффективность которых обусловлена их простотой и применением уже имеющегося опыта работы схожих организаций, а также соответствием государственным нормативным требованиям в сфере охраны труда.

Рекомендации по созданию контрольного листа:

- определение целей, объектов контроля;

- составление требований, правила для указанных процессов;

- организация процесса заполнения сотрудниками-исполнителями работы контрольного листа.

Также важно постоянно актуализировать контрольные листы, отражая изменения в производственных процессах и законодательстве. В разработке и пересмотре контрольных вопросов могут принимать участие специалисты службы охраны труда и сами работники, задействованные в процессах, что обеспечит реализацию актуальных и действующих мер безопасности на рабочем месте.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«После определения возможных рисков, определим методы и средства их снижения, таблица 9.

Таблица 9 - Методы и средства снижения профессиональных рисков

Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Повышенное напряжение в электрической цепи	Проверка оборудования перед использованием на предмет неисправностей, оголенных проводов и т.д.	Каска строительная, респиратор, спецодежда, рукавицы, краги
Самопроизвольное обрушение подмостей	Ежедневный контроль за состоянием строительных конструкций и подмостей	
Падение материалов и конструкций	Выделить опасные зоны, не находится на пути перемещения конструкций	
Расплавленные материалы	Контроль температуры, защита	
Повышенное содержание в воздухе пыли и вредных веществ	При превышении допустимых величин воспользоваться респираторами	
Повышенная или пониженная температура оборудования, материалов	Осторожность при использовании оборудования, использование защитных перчаток	
Вероятность падения груза	Проверка надежности строповки перед перемещением груза	
Шум и вибрация	Организация технологических перерывов в работе источников повышенного шумового фона, противовибрационные средства защиты	

6.4 Идентификация классов и опасных факторов пожара

Необходимо проанализировать основные источники возникновения пожара, таблица 10.

После этого определить какими средствами может быть устранен пожар, таблица 11.

Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности перечислены в таблице 12» [11].

Таблица 10 - Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Складское помещение для хранения материалов	Сварочное оборудование, ручной электроинструмент, газовая горелка	Е	Пламя и искры, тепловой поток	Вынос (замыкание) высокого электрического напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества; опасные факторы взрыва, возникающие вследствие происшедшего пожара» [11]

Таблица 11 - Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения	Ящики с порошковыми составами, песок, земля, вода, огнестойкие ткани, огнетушитель
Мобильные средства пожаротушения	Пожарные автомобили, строительная техника (кран, бульдозер)
Стационарные установки системы пожаротушения	Пожарные гидранты
Средства пожарной автоматики	На строительной площадке не предусмотрены
Пожарное оборудование	Пожарные щиты, огнетушители, стенды
Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Респираторы, противогазы
Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарный топор, багор, лопата, ведра
Пожарные сигнализация, связь и оповещение	Связь со службами пожарной охраны по номеру 01 (112 сот.); сигнализация не предусмотрена» [11]

Таблица 12 - Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, вид объекта	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Складское помещение для хранения материалов	Монтажные работы, бетонные работы, сварочные работы, работа электроинструмента, кровельные работы	- запрещено разведение костров на строительной площадке; - запрещено курить, в неотведенных для этого местах; - все работники должны быть ознакомлены с инструктажем по пожарной безопасности; - складирование строительного мусора необходимо располагать вдали от временных линий электропередач; - наличие взрывоопасных и легковоспламеняющихся жидкостей, предметов на территории строительной площадки недопустимо» [11].

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

Для обеспечения экологической безопасности объекта, проведем анализ негативных экологических факторов, таблица 13, после чего определим мероприятия для снижения негативных эффектов, таблица 14.

Таблица 13 - Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

«Структурные составляющие производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
Работа автотранспорта; землеройные работы; сварочные работы; работа электроинструмента; работа газовой горелки	Загрязнение воздуха выхлопами, пылью в следствие использования тяжелой строительной техники	Загрязнение сточных вод техническими жидкостями (масла, топливо), моющими средствами	Срезка растительного слоя грунта, загрязнение почвы строительным мусором, пылью, горюче-смазочными материалами» [11]

Таблица 14 - Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

«Наименование технического объекта	Складское помещение для хранения материалов
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	- регулирование выбросов вредных веществ в атмосферу в периоды неблагоприятных метеорологических условий; - использование современной спецтехники, соответствующей нормам выброса вредных веществ; - заправка спецтехники качественным топливом.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	- заправка и техническое обслуживание техники только в специализированных пунктах обслуживания; - уменьшить объем сточных вод; - для мойки машин и оборудования организовать специальное место с подключением к канализационной сети.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	- заправка и техническое обслуживание техники только в специализированных пунктах обслуживания; - проведение регулярных уборок территории строительной площадки; - предусмотреть расположение на площадке контейнеров для строительного мусора; - движение автотранспорта осуществлять только по существующим и временным дорогам с твердым покрытием; - по окончании строительных работ провести рекультивацию земельного участка» [11].

Выводы по разделу

«В данном разделе представлен анализ технологического процесса установки металлического каркаса. В документе описаны выполняемые работы, задействованные специализированные должности, используемое оборудование и материалы, а также производимые компоненты и готовые изделия.

Был произведен детальный анализ потенциальных профессиональных рисков, связанных с строительным процессом» [7]. Из опасных и вредных факторов производственного процесса отмечены: вероятность падения с высоты, активность движущихся машин и транспортируемых краном грузов, риск высоковольтного электрического удара, возможность неожиданных обрушений конструкций, контакты с расплавленными материалами, работа на высоте, воздействие вредных веществ в воздухе, а также негативные эффекты шума, вибрации и экстремальных температур.

В рамках ВКР создавались мероприятия для того, чтобы минимизировать профессиональные риски. Это: ограничение доступа сотрудников в места транспортировки, подъем грузов, контроль исправности, правильности применения стропов, подбор СИЗ сотрудников.

Принимались меры для обеспечения пожарной безопасности объекта, включая определение класса пожара и выявление потенциальных источников возгорания. Помимо этого, разработаны и внедрены дополнительные технические средства и процедуры для предотвращения пожаров, полностью соответствующие текущим стандартам безопасности.

Отдельно были рассмотрены, идентифицированы и учтены экологические риски, возникающие в процессе строительства. Созданы целевые планы и мероприятия, направленные на минимизацию воздействия строительства на окружающую среду, соответствующие нормативным экологическим требованиям.

Заключение

«В выпускной квалификационной работе рассмотрены вопросы разработки проекта возведения здания складского помещения для хранения материалов.

В архитектурно-планировочном разделе представлены решения по СПОЗУ, архитектурно - планировочные решения, конструктивные решения, мероприятия по соблюдению требований в области пожарной, санитарно-эпидемиологической безопасности, выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

В конструктивном разделе описана конструктивная схема, выполнен сбор нагрузок и выполнен расчет фермы, подобраны сечения поясов, стоек и раскосов. Выполнены соответствующие чертежи.

В разделе технологии строительства разработана технологическая карта на монтаж конструкций здания, определена потребность в материально-технических ресурсах.

Подобран подходящий для данного здания монтажный кран и другие машины, и механизмы.

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

Сметная стоимость строительства складского помещения составляет 361467,26 тыс. руб., в т ч. НДС – 60244,54 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 100,41 тыс. руб.

НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации.

Разработаны методы улучшения безопасности труда, пожарной и экологической безопасности для нейтрализации негативных факторов строительства» [3].

Список используемой литературы и используемых источников

1. Архитектурно-строительное проектирование. Общие требования [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 501 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30276.html> (дата обращения: 15.07.2023).
2. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. М. Зиновьева [и др.]. – М. : МИСиС, 2019. – 84 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/116915/#1> (дата обращения: 14.09.2023).
3. Берлинов М. В. Основания и фундаменты [Электронный ресурс] : учебник / М. В. Берлинов. – Изд. 7–е, стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 320 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112075> (дата обращения: 21.07.2023).
4. Галиуллин Р. Р. Организация и осуществление строительного контроля [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. Р. Галиуллин, Р. Х. Мухаметрахимов ; Казан. гос. архит.-строит. Ун-т. – Казань : КГАСУ, 2017. – 372 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73312.html> (дата обращения: 20.08.2023).
5. Глаголев Е. С. Технология строительного производства [Электронный ресурс] – Construction technologies : для студентов заоч. формы обучения с применением дистанционных технологий / Е. С. Глаголев, В. М. Лебедев. – Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова , 2015. – 350 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66685.html> (дата обращения: 29.07.2023).
6. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация Введ. 2017.03.01 М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации – официальное издание М. : Изд-во стандартов, 2015. – 9 с.
7. ГОСТ 12.0.004-2015 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения. – введ. 01.03.2017. – официальное издание М. : Стандартиформ, 2016. – 40 с.

8. ГОСТ 12.1.019-2017 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. – введ. 01.01.2019. – официальное издание М. : Стандартинформ, 2018. – 15 с.

9. ГОСТ 12.1.046-2014 Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок. – введ. 01.07.2015. – официальное издание М. : Стандартинформ, 2016. – 19 с.

10. ГОСТ 21.501-2018 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – взамен ГОСТ 21.501-2011. – введ. 01.06.2019. – официальное издание М. : Стандартинформ, 2019. – 45 с.

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

12. Дружинина О. Э. Возведение зданий и сооружений с применением монолитного бетона и железобетона [Электронный ресурс] : технологии устойчивого развития: учеб. пособие / О. Э. Дружинина, Н. Е. Муштаева. – Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2018. – 128 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=929962> (дата обращения: 15.07.2023).

13. Краснощеков Ю. В. Основы проектирования конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. В. Краснощеков, М. Ю. Заполева. – Москва : Инфра–Инженерия, 2018. – 296 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=989284> (дата обращения: 15.07.2023).

14. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Пром. и гражд. стр-во». – ТГУ. – Тольятти : ТГУ, 2022. – 158 с. : ил. – Библиогр.: с. 129-137. – Прил.: с. 143-158. – URL: <http://hdl.handle.net/123456789/361> (дата обращения: 08.09.2023).

15. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. – М. : Инфра-

Инженерия, 2016. – 172 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html> (дата обращения: 08.09.2023).

16. СП 18.13330.2019. Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (Генеральные планы промышленных предприятий). СНиП II-89-80* (с Изменениями № 1, 2). – введ. 18.03.2020. – официальное издание М. : Стандартинформ, 2019. – 40 с.

17. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. [Текст]. – введ. 04.06.2017. – официальное издание М.: ОАО ЦПП, 2017. – 95 с.

18. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. [Текст]. – введ. 25.06.2020. – официальное издание М. : Минрегион России, 2020. – 25 с.

19. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (с Изменениями № 1, 2). – ред. 15.12.2021. – официальное издание М. : Минрегион России, 2012. – 100 с.

20. СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* (с Изменениями № 1, 2). – введ. 2017-05-08. – официальное издание М.: Стандартинформ, 2017. – 122 с.

21. СП 56.13330.2021. Производственные здания СНиП 31-03-2001 [Текст]. – введ. 28.01.2022. – официальное издание М. : ФГБУ «РСТ», 2022 – 18 с.

22. СП 60.13330.2020. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003*. – введ. 2020-12-30. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – официальное издание М.: Минстрой РФ, 2020. – 104 с.

23. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями №1, 3, 4). – Минрегион России – ред. 30.12.2020. – официальное издание М.: Госстрой, ФАУ «ФЦС», 2013. – 205 с.

24. СП 9.13130.2009. Техника пожарная. Огнетушители. введ. 2009. 05.01. – Федеральное агентство по техническому регулированию. – официальное издание М.: МЧС России, 2009.– 21 с.

25. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – введ. 25.06.201. – официальное издание М. : Стандартинформ, 2021. – 114 с.

26. Федеральный закон от 21.12.1994 №69-ФЗ «О пожарной безопасности (с изменениями на 10 июля 2023 года)». – Государственная Дума Федерального Собрания Российской Федерации. – редакция 16.04.2022. – Собрание законодательства Российской Федерации, N 35, 26.12.94, ст.3649. Российская газета № 3, 05.01.95. Приложение к «Российской газете», № 35, 2003 год – 41 с.

27. Федеральный закон от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (с изменениями на 14 июля 2022 года) (редакция, действующая с 1 марта 2023 года) – Государственная Дума Федерального Собрания Российской Федерации. – редакция 01.03.2023. – Парламентская газета, № 47-49, 31.07.2008 (без приложения). Российская газета, № 163, 01.08.2008. Собрание законодательства Российской Федерации, N 30, 28.07.2008, (ч.I), ст.3579 – 99 с.

28. Шишканова, В. Н. Определение сметной стоимости строительства : учебно-методическое пособие / В. Н. Шишканова. — Тольятти : ТГУ, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8259-1287-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/316862> (дата обращения: 27.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Приложение А

Дополнительные сведения к Архитектурно-планировочному разделу

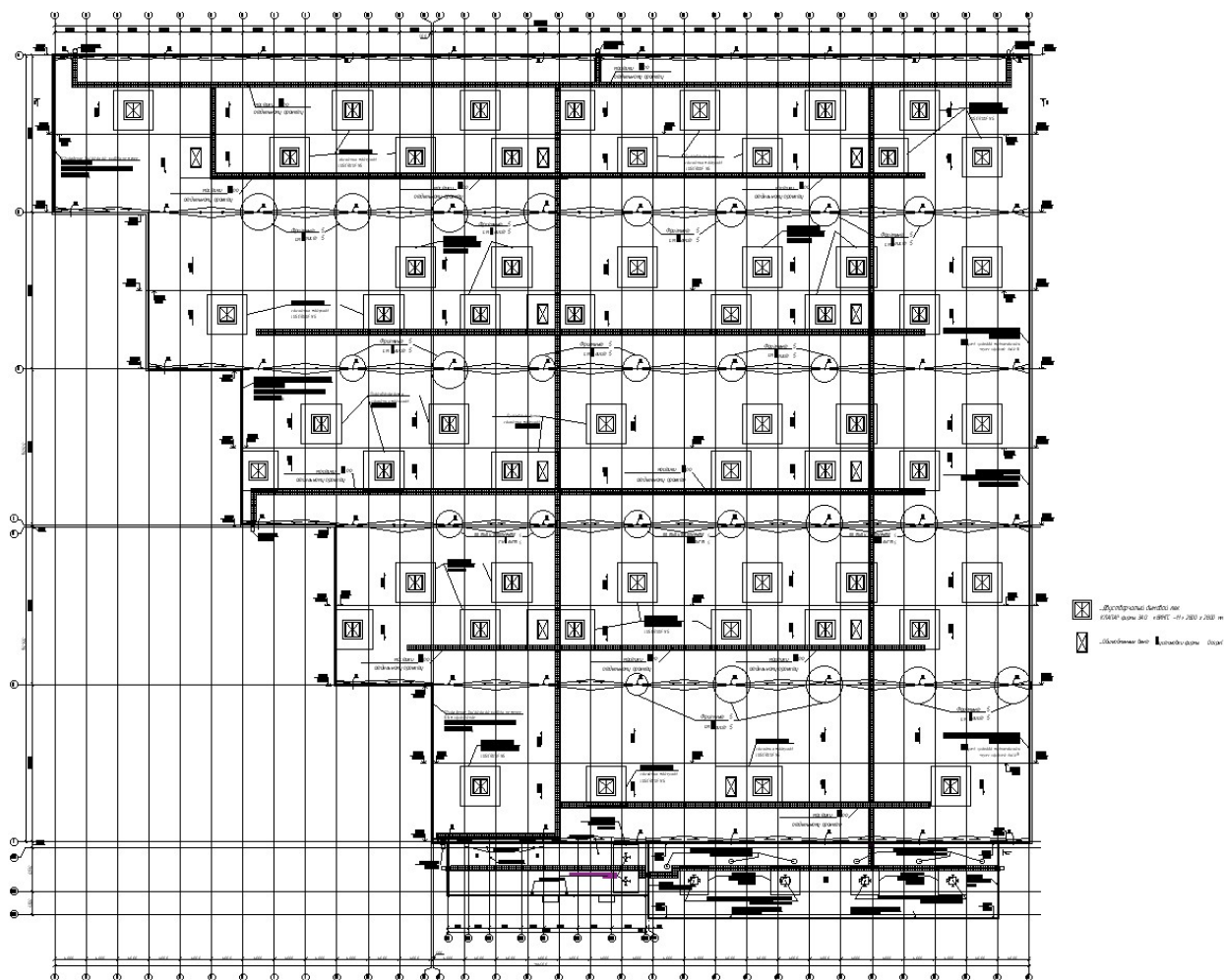


Рисунок А.1 – План кровли

Продолжение Приложения А

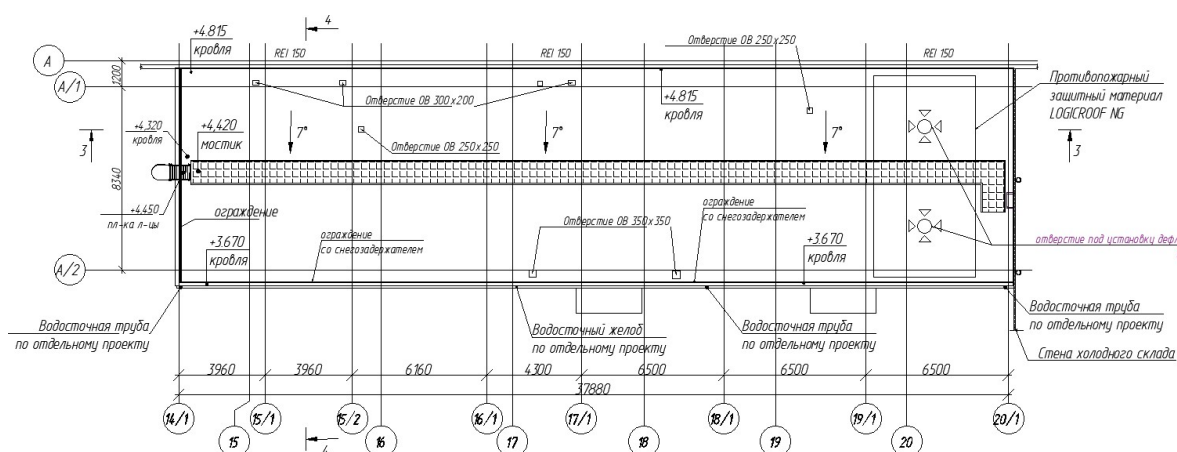
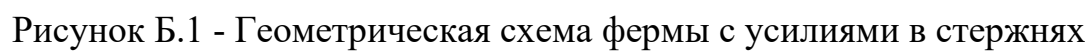


Рисунок А.1 – План кровли АБК

Таблица А.1 – Ведомость отделки помещений

Назначение помещения	Стены	Потолки	Полы
Коридоры	Улучшенная акриловая покраска.	Подвесной «Armstrong»	Керамогранитная плитка на клею
Бытовые, технические помещения.	Улучшенная акриловая покраска.	Улучшенная вододмульсионная покраска.	Керамогранитная плитка на клею
Санузлы, помещения уборочного инвентаря	Керамическая плитка на влагостойком клею	Металлическая рейка и улучшенная эмалевая покраска.	Керамогранитная плитка на клею по обмазочной гидроизоляции по стяжке
Приямки	Облицовка керамической плиткой	-	Цементно-песчаная стяжка, пропитанная гидроизоляционным составом

Дополнительные сведения к Расчетно-конструктивному разделу



Приложение В

Дополнительные сведения к разделу технология строительства

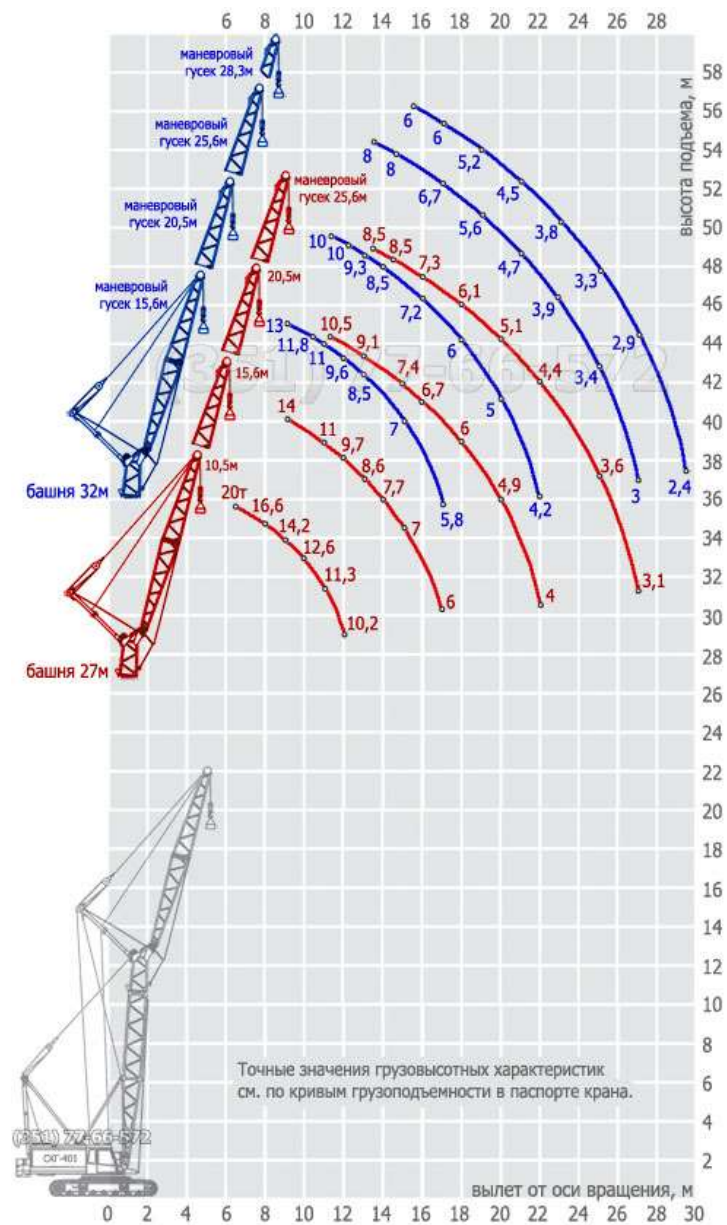


Рисунок В.1– Схема грузотехнических характеристик крана СКГ-401

Продолжение Приложения В

Таблица В.1 – Операционный контроль качества

Наименование операций, подлежащих контролю	Контроль качества выполняемых операций			
	Состав	Способ	Время	Привлекаемые службы
Подготовительные работы	Правильность складирования конструкций. Наличие паспортов и сертификатов качества. Комплектность конструкций. Соответствие элементов конструкций проекту. Наличие внешних дефектов.	Визуально-стальной рулеткой	До начала монтажных работ	-
Подготовка мест установки	Отметка опорных площадок монтируемых конструкций. Нанесение разбивочных осей и рисков на опорные площадки.	Теодолитом, стальным метром и рулеткой	До начала монтажных работ	Геодезическая
Установка конструкций	Правильность и надежность строповки и временного крепления. Соответствие технологии монтажа проекту производства работ. Отклонения от центров опорных площадок вышки. Вертикальность установки ферм Расстояние между осями ферм.	Визуально теодолитом, стальной рулеткой и метром	В процессе монтажных работ	

Продолжение Приложения В

Таблица В.2 - Калькуляция затрат труда и машинного времени

Обосновани е по ЕНиР	Наименование работ	Ед.изм .	Объе м работ	Н.вр. на единицу		Н.вр. на весь объем	
				Чел.ча с	Маш.ча с	Чел.ча с	Маш.ча с
5-1-2	Монтаж навесных лестниц на колонны	Шт.	22	0.62	0.31	13,64	6,82
5-1-9	Монтаж колонн	Шт.	22	3.5	0.7	77.0	15.4
		Т.	90.2	0.75	0.15	67.65	13.50
5-1-6	Установка связей по колоннам	Шт.	36	0.64	0.21	23.04	7.56
		Т.	6.84	3.0	1.0	20.52	6.84
5-1-3	Укрупнительная сборка ферм	Шт.	22	2.9	0.58	63.8	12.7
		Т.	31.4	0.87	0.17	27.3	5.33
5-1-6	Монтаж ферм	Шт.	11	7.6	1.1	83.6	12.1
		Т.	31.4	0.87	0.12	27.3	3.76
5-1-6	Монтаж прогонов	Шт.	110	0.3	0.1	33	11
		Т.	11.0	1	0.33	11	3.63
5-1-6	Монтаж связей по кровле	Шт.	44	0.35	0.12	15.4	5.28
		Т.	3.52	2.54	0.85	8.94	2.99
22-1-2	Сварочные работы	10м шва	15.0	3.7	-	55.5	-

Приложение Г

Дополнительные сведения к разделу Организация и планирование строительства

Таблица Г.1 - Ведомость объемов СМР

№	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Примечание
1	2	3	4	5
I. Земляные работы				
1	Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ²	9,79	$F_{ср} = (A_{зд} + 20) \cdot (B_{зд} + 20)$ $F_{ср} = (130 + 20) \cdot (45,25 + 20) = 9787,5 \text{ м}^2$
2	Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	9,79	$F_{пл} = F_{ср} = 9787,5 \text{ м}^2$
3	Разработка котлована экскаватором -навымет -с погрузкой	1000 м ³	9,52 0,71	Склад: Суглинок просадочный твердый $\alpha=63$; $m=0,5$ $A_H = A_{констр} + 1,2 = 33 + 1,2 = 34,2 \text{ м}$; $\Gamma_H = \Gamma_{констр} + 1,2 = 130 + 1,2 = 131,2 \text{ м}$; $H_{котл} = B + H_{констр} = 2.950 + 0.100 - 1,22 = 1,83 \text{ м}$; $\alpha' = H_{котл} \times m = 1,83 \times 0,5 = 0,915$; $A_B = A_H + 2 \times \alpha' = 34,2 + 2 \times 0,915 = 36 \text{ м}$; $\Gamma_B = \Gamma_H + 2 \times \alpha' = 131,2 + 2 \times 0,915 = 133 \text{ м}$; $F_B = A_B \times \Gamma_B = 36 \times 133 = 4788 \text{ м}^2$; $F_H = A_H \times \Gamma_H = 34,2 \times 131,2 = 4487 \text{ м}^2$; $V_{котл} = \frac{1}{3} H_{котл} \cdot (F_B + F_H + \sqrt{F_B \cdot F_H})$, $= 1/3 \times 1,83 \times (4788 + 4487 + 4635) = 8485 \text{ м}^3$ $V_{фунд} = 324,49 \text{ м}^3$ $V_{констр} = V_{осн} + V_{фунд} = 33,8 + 324,49 = 358,29 \text{ м}^3$ $V_{зас}^{обр} = (V_0 - V_{констр}) \cdot k_p = (8485 - 358,29) \times 1,03 = 8370,5 \text{ м}^3$ $V_{изб} = V_0 \cdot k_p - V_{зас}^{обр} = 8485 \times 1,03 - 8370,5 = 369,05 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
				АБК: $A_H = A_{\text{констр}} + 1,2 = 12 + 1,2 = 13,2 \text{ м};$ $\Gamma_H = \Gamma_{\text{констр}} + 1,2 = 54 + 1,2 = 55,2 \text{ м};$ $A_B = A_H + 2 \times \alpha' = 13,2 + 2 \times 0,915 = 15 \text{ м};$ $\Gamma_B = \Gamma_H + 2 \times \alpha' = 55,2 + 2 \times 0,915 = 57 \text{ м};$ $F_B = A_B \times \Gamma_B = 15 \times 57 = 855 \text{ м}^2;$ $F_H = A_H \times \Gamma_H = 13,2 \times 55,2 = 728,64 \text{ м}^2;$ $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} H_{\text{котл}} \cdot (F_B + F_H + \sqrt{F_B \cdot F_H}),$ $= 1/3 \times 1,83 \times (728,64 + 855 + 789,3) = 1447,5 \text{ м}^3$ $V_{\text{фунд}} = 248 + 43,2 = 291,2 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{осн}} + V_{\text{фунд}} = 37,37 + 291,2 = 328,57 \text{ м}^3$ $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_0 - V_{\text{констр}}) \cdot k_p = (1447,5 - 328,57) \times 1,03 = 1152,50 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_0 \cdot k_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 1447,5 \times 1,03 - 1152,50 = 338,43 \text{ м}^3$ Гсего навыймет: $8370,5 + 1152,50 = 9523 \text{ м}^3$ С погрузкой: $369,05 + 338,43 = 707,48 \text{ м}^3$
4	Уплотнение грунта вибротрамбовкой	100 м ³	5,22	$F_{\text{упл}} \times t = F_H \times t = (4487 + 728,64) \times 0,1 = 521,6 \text{ м}^3$
5	Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	9,52	$8370,5 + 1152,50 = 9523 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

II. Основания и фундаменты					
1	2	3	4	5	6
			1 з.	2 з.	
6	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	0,37	-	АБК: $V=(24+54) \times 2 \times 2,1 \times 0,1 + 2,4 \times 2,4 \times 8 \times 0,1 = 37,37 \text{ м}^3$
			-	0,34	Склад: $2,4 \times 2,4 \times 0,1 \times 54 + 1,5 \times 1,5 \times 0,1 \times 12 = 33,8 \text{ м}^3$
7	Устройство сборного ленточного фундамента	100 шт	6,60	-	АБК: Плиты ФЛ21-30-1, длина 1 плиты – 1180 мм. 132 шт Блоки ФБС 12.4.6-т, 4 шт по высоте, - 528 шт $V=L \cdot a \cdot 0,3 + L \cdot b \cdot h = 156 \times 2,1 \times 0,3 + 156 \times 0,4 \times 2,4 = 248 \text{ м}^3$
8	Устройство монолитных стаканых фундаментов	100 м ³	0,43	-	АБК: ФМ1 -2,4х2,4х0,3-8 шт $(2,4 \times 2,4 \times 0,3 + 1,2 \times 1,2 \times 2,55) \times 8 \text{ шт} = 43,2 \text{ м}^3$
	Устройство монолитных стаканых фундаментов	100 м ³	-	3,24	Склад: ФМ1 -2,4х2,4х0,3-54 шт ФМ 2-1,5х1,5х0,3-12 шт $(2,4 \times 2,4 \times 0,3 + 1,2 \times 1,2 \times 2,55) \times 54 \text{ шт} + (1,5 \times 1,5 \times 0,3 + 0,9 \times 0,9 \times 2,55) \times 12 \text{ шт} = 324,49 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

III. Возведение конструкций надземной части здания					
			1 з.	2 з.	
9	Монтаж сборных железобетонных колонн	100 шт.	0,6	-	АБК: Колонны КСР 433-58 Сечением 400х400, высота 3,3 м, 60 шт
10	Монтаж наружных стен из кирпича	м ³	256,66	-	АБК: Толщина в один кирпич, 250 мм $V=((54+12) \times 2 \times (7,59+1,22) - 91,38 - 9,66) \times 0,25 = 256,66 \text{ м}^3$
11	Утепление наружных стен АБК	100 м ²	10,27	-	АБК: утепление плитами минераловатными $S=256,66/0,25=1026,64 \text{ м}^2$
12	Кладка перегородок из кирпича АБК	100 м ²	26,84	-	АБК: Толщина 120 мм 1 этаж: $S=(54 \times 2 + 5,8 \times 8 + 3,4 \times 8 + 6,08) \times (6,3 + 1,22) = 1411,35 \text{ м}^2$ 2 этаж: $V=(54 \times 2 + 5,8 \times 8 + 3,4 \times 8 + 6,08) \times (6,3 + 1,22) = 1411,35 \text{ м}^2$ $V=(1411,35 + 1411,35) - 138,18 = 2684,53 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6										
13	Монтаж сборных плит перекрытия	100 шт	0,36	-	АБК: на отм.+3.300 сборные железобетонных многопустотных панелей толщиной 220 мм ПК 63.15-6 АтVт-а – 6280х1490х220, 36 шт										
14	Устройство сборных лестниц железобетонных	100 шт	0,08	-	АБК: марши 1ЛМ 30.11.15-4 серии 1.151.1-6 в.1 -4 шт и площадки 2ЛП 22.15-4к серии 1.152.1-8 в.1 – 4 шт										
15	Монтаж плит покрытия	100 шт	0,36	-	АБК: сборные железобетонных многопустотных панелей толщиной 220 мм ПК 63.15-6 АтVт-а – 6280х1490х220, 36 шт										
16	Монтаж стальных колонн	1 т	-	17,28	Склад: <table><tr><td>Обозначение</td><td>Н,м</td><td>п,шт</td><td>Профиль</td><td>м общ, т</td></tr><tr><td>К-1</td><td>3,15</td><td>50</td><td>I 35К2</td><td>17,28</td></tr></table>	Обозначение	Н,м	п,шт	Профиль	м общ, т	К-1	3,15	50	I 35К2	17,28
Обозначение	Н,м	п,шт	Профиль	м общ, т											
К-1	3,15	50	I 35К2	17,28											
17	Монтаж фахверковых колонн	1 т	-	1,83	Склад: <table><tr><td>Обозначение</td><td>Н,м</td><td>п,шт</td><td>Профиль</td><td>м общ, т</td></tr><tr><td>К-2</td><td>3,15</td><td>14</td><td>I 320К1</td><td>1,83</td></tr></table>	Обозначение	Н,м	п,шт	Профиль	м общ, т	К-2	3,15	14	I 320К1	1,83
Обозначение	Н,м	п,шт	Профиль	м общ, т											
К-2	3,15	14	I 320К1	1,83											
18	Монтаж ригелей	1 т	-	5,27	Склад: <table><tr><td>Обозначение</td><td>L,м</td><td>п,шт</td><td>Профиль</td><td>м общ, т</td></tr><tr><td>Р-1</td><td>15,138</td><td>2</td><td>50Ш4</td><td>5,27</td></tr></table>	Обозначение	L,м	п,шт	Профиль	м общ, т	Р-1	15,138	2	50Ш4	5,27
Обозначение	L,м	п,шт	Профиль	м общ, т											
Р-1	15,138	2	50Ш4	5,27											
19	Монтаж металлоконструкций фермы	1 т	-	186,6	Склад: <table><tr><td>Обозначение</td><td>L,м</td><td>п,шт</td><td>масса,кг</td><td>м общ, кг</td></tr><tr><td>Ф-1</td><td>30</td><td>27</td><td>6911,08</td><td>186599,16</td></tr></table>	Обозначение	L,м	п,шт	масса,кг	м общ, кг	Ф-1	30	27	6911,08	186599,16
Обозначение	L,м	п,шт	масса,кг	м общ, кг											
Ф-1	30	27	6911,08	186599,16											

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6				
20	Монтаж металлоконструкций связей	1 т	-	14,26	Обозначение	L,м	п,шт	масса,кг	т общ, кг
					СГ-1	5,2	232	61,46	14258,72
21	Монтаж металлоконструкций прогонов	1 т	-	23,77	Склад:				
					Обозначение	L,м	п,шт	масса,кг	т общ, кг
					ПГ-1	3	312	76,19	23771,28
22	Монтаж наружных стен из сэндвич-панелей	100 м ²		10,71	Склад: S=PxH-Sок-Sдв-Sвор+Sпристройки=(130+33)х2×(4,445-0,69)-101,25-13,5-81+(5,385+3×2)×3,755=1071,13 м ²				
IV. Кровля									
23	Монтаж кровельного покрытия из сэндвич-панелей	100 м ²	-	40,62	Склад: По прямоугольному треугольнику считаем длину скатов, L=15,56 м S = 15,56×130×2+3×5,385= 4061,76 м ²				
24	Устройство пароизоляции	100 м ²	6,48	-	АБК: Sкр=12х54=648 м ²				
25	Устройство теплоизоляции	100 м ²	6,48	-	АБК: минераловатные плиты марки Технорф Г50 по ТУ 5762-043-17925162-2006 толщиной 150 мм				
26	Устройство слоя из керамзита (ГЭСН 12-01-014-02)	1 м ³	38,88	-	АБК: Керамзитовый гравий t=60 мм V=648×0,06=38,88 м ³				

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6
27	Устройство кровельного гидроизоляционного ковра	100 м ²	12,96	-	АБК: ПГХ-мембрана LOGICROOF марки RP по ТУ 5774-001-56818267-2005, 2 слоя S=648x2=1296 м ²
V. Полы					
28	Устройство стяжки пола	100 м ²	-	43,05	Склад: S=130×33+3×4,84=4304,52 м ²
			12,96	-	АБК: S=54x12x2=1296 м ²
29	Устройство мозаичных полов	100 м ²	-	43,05	Склад – во всех помещениях склада, равно площади стяжки
30	Устройство полов из керамической плитки	100 м ²	4,17	-	АБК: Помещения 5, 11, 14, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 35, 37 S=34,1+30,94+13,88+15,3+11,52+35,21+34,1+34,1+34,1+34,1+35,03 +34,51+27,36+13,88+13,88+15,3 =417,31 м ²
31	Устройство полов из линолеума	100 м ²	8,79	-	S=1296-417,31=878,69 м ²
VI. Окна и двери					
32	Монтаж окон	100 м ²	-	1,01	Склад: ОПС 15-09 (1500x900) – 75 шт S=1,5x0,9x75=101,25 м ²

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6
			0,91	-	АБК: СМО 15-20 (1500x2000)-26 шт СМО 15-7 – 10 шт СМО 15-48 – 4 шт $S=1,5 \times 2 \times 26 + 1,5 \times 0,7 \times 10 + 1,5 \times 0,48 \times 4 = 91,38 \text{ м}^2$
33	Установка дверных блоков	100 м ²		0,14	Склад: Г стенах из сэндвич-панелей: ДН 24-15 – 2шт ДС21-15ГУ Н – 2 шт $S=2,4 \times 1,5 \times 2 + 2,1 \times 1,5 \times 2 = 13,5 \text{ м}^2$
			1,38	-	АБК: Г наружных стенах из кирпича: ДС21-15ГУ Н – 2 шт ДН 24-9 – 2 шт $S=2,1 \times 1,5 \times 2 + 2,4 \times 0,9 = 9,66 \text{ м}^2$ Го внутренних перегородках из кирпича: ДН 24-15 – 28 шт ДН 24-19 – 7 шт ДС21-13ГУ Н – 2 шт $S=2,4 \times 1,5 \times 28 + 2,4 \times 1,9 \times 7 + 2,1 \times 1,3 \times 2 = 138,18 \text{ м}^2$
34	Монтаж ворот противопожарных	100 м ²	-	0,81	Склад: $S=3 \times 3 \times 2 + 3 \times 3,5 \times 6 = 81 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6
VII. Отделочные наружные и внутренние работы					
35	Штукатурка стен и перегородок	100 м ²	63,96	-	АБК: $S_{ст} \times 2 = 2684,53 \times 2 + 1026,64 = 6395,7 \text{ м}^2$
36	Отделка плиткой стен	100 м ²	1,42	-	АБК: Душевые, санузлы
37	Окраска водоэмульсионной краской стен	100 м ²	59,77	-	АБК: $S = S_{шт} - S_{плитки} = 6119,3 - 142 = 5977,3 \text{ м}^2$
38	Штукатурка потолков	100 м ²	12,96	-	$54 \times 12 = 648 \text{ м}^2 \times 2_{эт} = 1296 \text{ м}^2$
39	Окраска потолков водоэмульсионной краской	100 м ²	12,96	-	$54 \times 12 = 648 \text{ м}^2 \times 2_{эт} = 1296 \text{ м}^2$
VIII. Благоустройство территории					
40	Асфальтирование проездов и тротуаров	1000 м ²		0,592	
41	Разравнивание почвы граблями	100 м ²		81,1	$S_{озел} \times 1,05 = 7725 \times 1,05 = 8111,25 \text{ м}^2$
42	Посадка деревьев	10 шт.		2,5	По СПОЗУ
43	Засев газонов механизированным способом	га		0,77	По СПОЗУ, $S_{озел} = 7725 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.2 - Гедомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Гес единицы	Потребность на весь объем
1	2	3	4	5	6	7
Устройство бетонной подготовки	100 м ³	0,71	Бетон Г25	м ³ /т	1/2,4	71/170,4
Устройство сборного ленточного фундамента	100 шт	1,32	Плиты ФЛ21-30-1, Блоки ФБС 12.4.6-т	шт/м3 шт/м3	1/1,88 1/0,7	132/248 528/369,6
Устройство монолитных стаканых фундаментов	100 м ³	3,67	Щитовая опалубка	м ² /т	1/0,0156	380,1/5,9
			Горячекатаная арматура Ø14 мм	м ³ /т	1/0,037	367/13,58
			Бетон Г25	м ³ /т	1/2,4	367/880,8
Монтаж сборных железобетонных колонн	100 Шт.	0,6	Колонны КСР 433-58 Сечением 400х400, высота 3,3 м	шт/т	1/2,88	60/172,8
Монтаж наружных стен из кирпича	м ³	256,66	Кирпич керамический М100	шт/т	1/0,0025	131666/329,17
			Цементно-известковый раствор	м ³ /т	1/1,7	64,165/109,08
Утепление наружных стен АБК	100 м ²	10,27	Плиты минераловатные полужесткие ПП-70 по ГОСТ 9573-2012, толщина 80 мм	м ³ /т	1/0,075	82,16/6,162

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Кладка перегородок из кирпича АБК	100 м ²	26,84	Кирпич керамический М100	шт/т	1/0,0025	137690/344,22
			Цементно-известковый раствор	м ³ /т	1/1,7	67,1/114,07
Монтаж сборных плит перекрытия	100 шт	0,36	ПК 63.15-6 АтVт-а – 6280х1490х220	шт/т	1/2,975	36/107,1
Устройство сборных лестниц железобетонных	100 шт	0,08	марши 1ЛМ 30.11.15-4 серии 1.151.1-6 в.1 площадки 2ЛП 22.15-4к серии 1.152.1-8 в.1	шт/т	1/1,86	4/7,44
				шт/т	1/1,2	4/4,8
Монтаж сборных плит покрытия	100 шт	0,36	ПК 63.15-6 АтVт-а – 6280х1490х220	шт/т	1/2,975	36/107,1
Монтаж стальных колонн	1 т	17,28	I 35K2	шт/т	1/0,3456	50/17,28
Монтаж фахверковых колонн	1 т	1,83	I 320K1	шт/т	1/0,13	14/1,83
Монтаж ригелей	1 т	5,27	50Ш4	шт/т	1/2,635	2/5,27
Монтаж металлоконструкций фермы	1 т	186,6	Ф-1 L=30 м	шт/т	1/6,9	27/186,6
Монтаж металлоконструкций связей	1 т	14,26	Сг-1, уголок 63х63х5	шт/т	1/0,06	232/14,26

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж металлоконструкций прогонов	1 т	23,77	Пг-1, швеллер 16П	шт/т	1/0,076	312/23,77
Монтаж наружных стен из сендвич-панелей	100 м ²	10,71	Панели трехслойные стеновые с обшивками из стальных профилированных листов с утеплителем из минераловатных плит	м ² /т	1/0,0205	1071/21,96
Монтаж кровельного покрытия из сэндвич-панелей	100 м ²	40,62	Сэндвич-панель	м ² /т	1/0,0112	4062/45,5
Устройство пароизоляции кровли АБК	100 м ²	6,48	Пленка пароизоляционная ТехноНиколь	м ² /т	1/0,0008	648/0,52
Устройство теплоизоляции кровли АБК	100 м ²	6,48	Минераловатные плиты марки Технориф Г50 по ТУ 5762-043-17925162-2006 толщиной 150 мм	м ³ /т	1/0,18	97,2/17,5
Устройство слоя из керамзита кровли АБК	100 м ²	6,48	Керамзит плотностью 450 кг/м ³	м ³ /т	1/0,45	38,88/17,5
Устройство кровельного гидроизоляционного ковра кровли АБК	100 м ²	12,96	Кровельный ковер Техноэласт	м ² /т	1/0,005	1296/6,48
Устройство стяжки пола	100 м ²	56,01	Бетон	м ³ /т	1/2,4	280,05/672,12

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство мозаичных полов	100 м ²	39,15	Мозаичное покрытие	м ² /т	1/0,01	3915/391,5
Устройство полов из керамической плитки	100 м ²	4,17	Плитка на цементном растворе	м ² /т	1/0,01	417/4,17
Устройство полов из линолеума	100 м ²	8,79	Линолеум	м ² /т	1/0,0026	879/2,29
Монтаж окон	100 м ²	1,92	Оконные блоки	м ² /т	1/0,045	192/8,64
Установка дверных блоков	100 м ²	1,52	Дверные блоки	м ² /т	1/0,055	152/8,36
Монтаж ворот противопожарных	100 м ²	0,81	ГРХ 30-30-2 шт, ГРХ 30-35-6 шт	м ² /т	1/0,042	81/3,4
Штукатурка стен и перегородок	100 м ²	63,96	Раствор штукатурный	м ² /т	1/0,009	6396/57,56
Отделка плиткой стен	100 м ²	1,42	Плитка на цементном растворе	м ² /т	1/0,01	142/1,42
Окраска вододисперсионной краской стен	100 м ²	59,77	Краска вододисперсионная	м ² /т	1/0,00025	5977/1,49
Штукатурка потолков	100 м ²	12,96	Раствор штукатурный	м ² /т	1/0,009	1296/11,66
Окраска потолков вододисперсионной краской	100 м ²	12,96	Краска вододисперсионная	м ² /т	1/0,00025	1296/0,324

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Технические характеристики крана Галичанин КС-65721

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет крюка L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность крана, т	
Ферма	6,9	H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}	26	Q _{max}	Q _{min}
		28	7,8	24	4		20	4

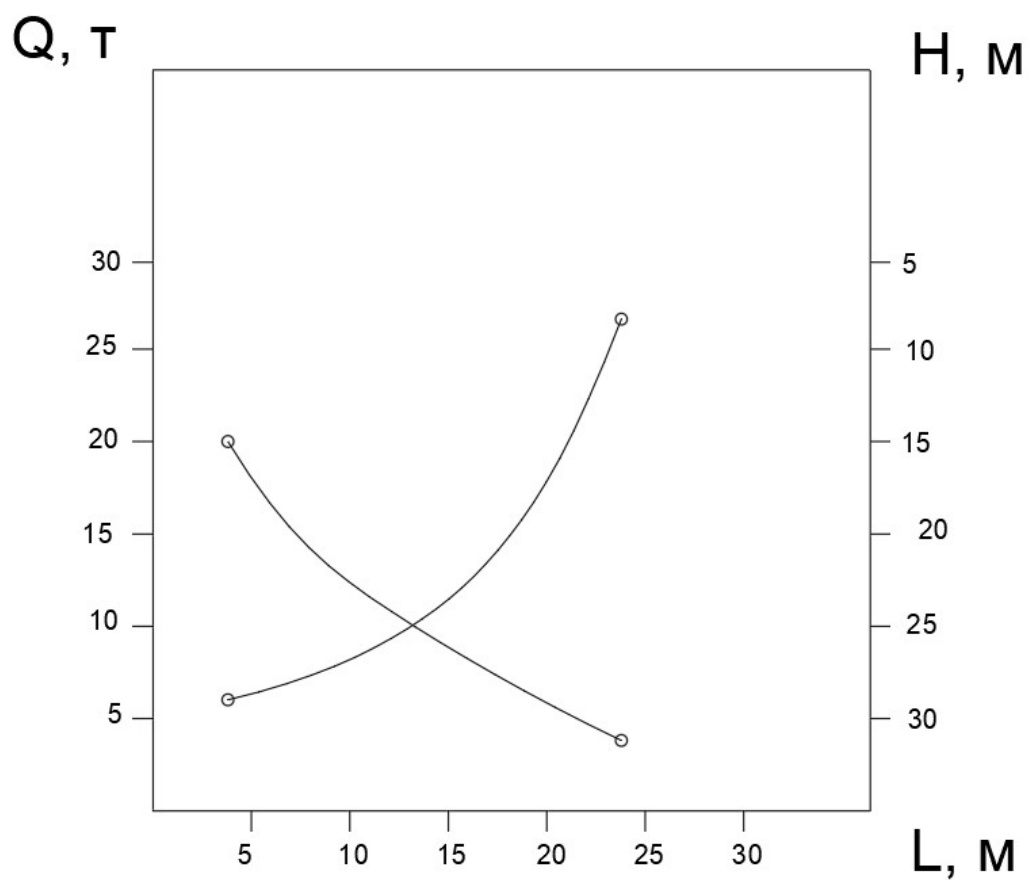


Рисунок Г.1 – Грузовысотный график крана Галичанин КС-65721

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – Машины и механизмы

Наименование, тип, марка	Основные технические параметры	Количество
Автокран Галичанин КС-65721		1
Экскаватор John Hitachi ZX-240	$V_k=0,92 \text{ м}^3$;	2
Бульдозер ДЗ-54С	-	2
Автобетононасос Putzmeister M42	Производительность- $140 \text{ м}^3/\text{час}$	1
Автобетоносмеситель АМ-10 FHC	$V=10 \text{ м}^3$	1
Глубинный вибратор ЕТ- Construction VD-2300	Мощность $0,75 \text{ кГт}$	2
Автосамосвал МАЗ	$V_{\text{РЕР}}=12,5 \text{ м}^3$	2
Компрессор ATMOS PDP28.	Производительность - $4,8 \text{ м}^3/\text{мин.}$	1
Трансформатор сварочный ТДМ- 250	Мощностью 9 кГт	4
Подъемники типа ПМГ2000	г/п 2000 кг. Мощность- 11 кГт	2
Сварочный аппарат	TIG	4
Штукатурная станция	Производительность: $1 \text{ м}^3/\text{ч}$	4

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.5 - Калькуляция затрат труда рабочих и машинистов

№	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
				чел-час	маш-час	Объем работ	чел-дн	маш-см	
I. Земляные работы									
1	Срезка растительного слоя бульдозером и планировка площадки бульдозером	1000 м ²	01-01-036-01	0,38	0,38	9,79	0,47	0,47	Машинист 6 раз.-1
2	Разработка котлована экскаватором навывмет	1000 м ³	01-01-003-08	22,77	22,77	9,52	27,10	27,10	Машинист 6 раз.-1
3	Разработка котлована экскаватором с погрузкой	1000 м ³	01-01-012-02	6,98	22,72	0,71	0,62	2,02	Машинист 6 раз.-1 Землекоп 3р-1
4	Уплотнение грунта вибротрамбовкой	100 м ³	01-02-005-01	12,53	3,04	5,22	8,18	1,98	Машинист 6 раз.-1 Землекоп 3р-1
5	Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	01-03-032-02	6,71	6,71	9,52	7,98	7,98	Машинист 6 раз.-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

II. Основания и фундаменты														
6	Устройство бетонной подготовки	100 м³	06-01-001-01	180	18	0,37	8,33	0,83	0,34	7,65	0,77	15,98	1,60	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
7	Устройство сборного ленточного фундамента	100 шт	07-01-001-02	91,58	31,26	6,6	75,55	25,79	0,00	0,00	0,00	75,55	25,79	Монтажники : 4р - 1, 3р -1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1
8	Устройство монолитных стаканых фундаментов	100 м³	06-01-001-04	328,44	23,16	0,43	17,65	1,24	3,24	133,02	9,38	150,67	10,62	Плотник 4р-1; 3р-1, 2р-2, Арматурщик 4р-1; 2р-3 Бетонщик 4р-1; 2р-1
III. Гозведение конструкций надземной части здания														
9	Монтаж сборных железобетонных колонн	100 шт	07-01-011-03	658,56	93,68	0,06	4,94	0,70	0,00	0,00	0,00	4,94	0,70	Монтажники : 4р - 1, 3р -1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1
10	Монтаж наружных стен из кирпича	м3	08-01-001-04	5,26	0,13	256,66	168,75	4,17	0,00	0,00	0,00	168,75	4,17	Каменщик 4р-1; 3р-1 Машинист 5р.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1 1	Утепление наружных стен АБК	100 м ²	26-01- 036-01	16,0 6	0,0 3	10,2 77	20, 63	0,0 4	0,0 0	0,0 0	0,0 0	20, 63	0,0 4	Термозол. 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
1 2	Кладка перегородок из кирпича АБК	100 м ²	08-02- 002-05	143, 99	4,1 1	26,8 4	483 ,09	13, 79	0,0 0	0,0 0	0,0 0	48 3,0 9	13, 79	Каменщик 4р-1; 3р-1 Машинист 5р.
1 3	Монтаж сборных плит перекрытия	100 шт	07-01- 029-18	459, 34	37, 74	0,36	20, 67	1,7 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	20, 67	1,7 0	Монтажники: 4р - 1, 3р -1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1
1 4	Устройство сборных лестниц железобетонных	100 шт	07-01- 047-03	347, 48	82, 25	0,08	3,4 7	0,8 2	0,0 0	0,0 0	0,0 0	3,4 7	0,8 2	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. -1
1 5	Монтаж плит покрытия	100 шт	07-01- 029-18	459, 34	37, 74	0,36	20, 67	1,7 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	20, 67	1,7 0	Монтажники: 4р - 1, 3р -1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1
1 6	Монтаж стальных колонн	1 т	09-03- 002-03	5,24	0,9 2	0,00	0,0 0	0,0 0	17, 28	11, 32	1,9 9	11, 32	1,9 9	Монтажники: 4р - 1, 3р -1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1
1 7	Монтаж фахверковых колонн	1 т	09-03- 002-03	5,24	0,9 2	0,00	0,0 0	0,0 0	1,8 3	1,2 0	0,2 1	1,2 0	0,2 1	Монтажники: 4р - 1, 3р -1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1
1 8	Монтаж ригелей	1 т	09-03- 002-12	18,2 5	2,5 7	0,00	0,0 0	0,0 0	5,2 7	12, 02	1,6 9	12, 02	1,6 9	Монтажники: 4р - 1, 3р -1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1
1 9	Монтаж металлоконструкций фермы	1 т	09-03- 012-05	14,2 1	2,4 7	0,00	0,0 0	0,0 0	18 6,6 0	33 1,4 5	57, 61	33 1,4 5	57, 61	Монтажники: 4р - 1, 3р -1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2 0	Монтаж металлоконструкций связей	1 т	09-03- 014-01	63,2 8	3,8 2	0,00	0,0 0	0,0 0	14, 26	11 2,8 0	6,8 1	11 2,8 0	6,8 1	Монтажники: 4р - 1, 3р -1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1
2 1	Монтаж металлоконструкций прогонов	1 т	09-03- 015-01	15,7 9	1,5 6	0,00	0,0 0	0,0 0	23, 77	46, 92	4,6 4	46, 92	4,6 4	Монтажники: 4р - 1, 3р -1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1
2 2	Монтаж наружных стен из сэндвич- панелей	100 м ²	09-04- 006-04	170, 24	34, 58	0,00	0,0 0	0,0 0	10, 71	22 7,9 1	46, 29	22 7,9 1	46, 29	Монтажники: 4р - 1, 3р -1, 2р - 1 Машинист 6 разр. -1
IV. Кровля														
2 3	Монтаж кровельного покрытия из сэндвич-панелей	100 м ²	09-04- 002-03	45,2	9,7 4	0,00	0,0 0	0,0 0	40, 62	22 9,5 0	49, 45	22 9,5 0	49, 45	Кровельщик 5 разр-1 3 разр -2
2 4	Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01- 015-01	17,5 1	0,0 0	6,48	14, 18	0,0 0	0,0 0	0,0 0	0,0 0	14, 18	0,0 0	Изолиров-щик 4р.-1,2р.-1
2 5	Устройство теплоизоляции	100 м ²	12-01- 013-01	21,0 2	0,5 8	6,48	17, 03	0,4 7	0,0 0	0,0 0	0,0 0	17, 03	0,4 7	Изолиров-щик 4р.-1,2р.-1
2 6	Устройство слоя из керамзита	1 м3	12-01- 014-02	3,04	0,3 4	38,8 8	14, 77	1,6 5	0,0 0	0,0 0	0,0 0	14, 77	1,6 5	Изолиров-щик 4р.-1,2р.-1
2 7	Устройство кровельного гидроизоляционного ковра	100 м ²	12-01- 002-10	8,44	0,1 1	12,9 6	13, 67	0,1 8	0,0 0	0,0 0	0,0 0	13, 67	0,1 8	Кровельщик 5 разр-1 3 разр -2
V. Полы														

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2 8	Устройство стяжки пола	100м ²	11-01- 011-01	39,5 1	1,2 7	12,9 6	64, 01	2,0 6	43, 05	21 2,6 1	6,8 3	27 6,6 2	8,8 9	Бетонщик 3р.-2, 2р.-1
2 9	Устройство мозаичных полов	100м ²	11-01- 017-01	144, 3	5,1 1	0	0,0 0	0,0 0	43, 05	77 6,5 1	27, 50	77 6,5 1	27, 50	Бетонщик 3р.-2, 2р.-1
3 0	Устройство полов из керамической плитки	100м ²	11-01- 027-03	119, 78	2,6 6	4,17	62, 44	1,3 9	0,0 0	0,0 0	0,0 0	62, 44	1,3 9	облицовщики 4разр. 3разр.
3 1	Устройство полов из линолеума	100м ²	11-01- 036-01	42,4	0,3 5	8,79	46, 59	0,3 8	0,0 0	0,0 0	0,0 0	46, 59	0,3 8	облицовщики 4разр. 3разр.
VI. Окна и двери														
3 2	Монтаж окон	100м ²	10-01- 034-06	145, 72	0,6 6	0,91	16, 58	0,0 8	1,0 1	18, 40	0,0 8	34, 97	0,1 6	Маш.5р.-1, пл. 4р.-1,2р.-1
3 3	Установка дверных блоков	100м ²	10-04- 013-01	73,1 4	1,3 7	1,38	12, 62	0,2 4	0,1 4	1,2 8	0,0 2	13, 90	0,2 6	Маш.5р.-1, пл. 4р.-1,2р.-1
3 4	Монтаж ворот противопожарных	100м ²	10-01- 046-01	228, 66	9,1 3	0	0,0 0	0,0 0	0,8 1	23, 15	0,9 2	23, 15	0,9 2	Маш.5р.-1, пл. 4р.-1,2р.-1
VII. Отделочные наружные и внутренние работы														
3 5	Штукатурка стен и перегородок	100м ²	15-02- 015-05	74,2 4	5,0 2	63,9 6	593 ,55	40, 13	0,0 0	0,0 0	0,0 0	59 3,5 5	40, 13	Штукатуры 6разр; 5разр;4разр;3разр;2разр
3 6	Отделка плиткой стен	100м ²	15-01- 020-01	213, 18	0,8 6	1,42	37, 84	0,1 5	0,0 0	0,0 0	0,0 0	37, 84	0,1 5	облицовщики 4разр. 3разр.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3 7	Окраска водоэмульсионной краской стен	100м ²	15-04- 007-01	43,5 6	0,0 2	59,7 7	325 ,45	0,1 5	0,0 0	0,0 0	0,0 0	32 5,4 5	0,1 5	Маляр 3р.-1, 2р.-1
3 8	Штукатурка потолков	100м ²	15-02- 015-10	122, 96	5,1 5	12,9 6	199 ,20	8,3 4	0,0 0	0,0 0	0,0 0	19 9,2 0	8,3 4	Штукатуры бразр; 5разр;4разр;3разр;2разр
3 9	Окраска потолков водоэмульсионной краской	100м ²	15-04- 005-02	16,9 4	0,0 1	12,9 6	27, 44	0,0 2	0,0 0	0,0 0	0,0 0	27, 44	0,0 2	Маляр 3р.-1, 2р.-1
VIII. Благоустройство территории и озеленение														
4 0	Асфальтирование проездов и тротуаров	1000 м ²	27-06- 029-03	20,8 6	24, 77	0,59 2	1,5 4	1,8 3						Разнорабочие
4 1	Разравнивание почвы граблями	100 м ²	47-01- 046-08	52,5 7	0,2 6	81,1	532 ,93	2,6 4						Разнорабочие
4 2	Посадка деревьев	10 шт.	47-01- 009-03	13,9 2	1,8 4	2,5	4,3 5	0,5 8						Разнорабочие
4 3	Засев газонов механизированным способом	га	47-01- 047-01	0,65	1,4 6	0,77	0,0 6	0,1 4						Разнорабочие
	Итого основных работ СМР:						496 2,5 3	36 4,9 6						
IX. Специальные работы														

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4 4	Затраты труда на подготовительные работы	%				10	496 ,25							
4 5	Затраты труда на санитарно- технические работы	%				7	347 ,38							
4 6	Затраты труда на электромонтажные работы	%				5	248 ,13							
4 7	Затраты труда на неучтенные работы	%				16	794 ,00							
	ВСЕГО:						688 3,8 5							

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.6- Ведомость материалов, хранимых на складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительност ь потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материалов		Площадь складов			Способ хранения
		Общая	Суточная	На сколько дней	Кол-во Qзап	Норматив на 1 м2	Полезная Fпол, м2	Общая Fобщ, м2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Кирпич	26	11653,2	448,20	5	3204,6 3	400	8,01	10,01	Г пакетах на поддоне
Арматура	9	13,58	1,51	5	10,79	1,2	8,99	10,79	Навалом
Лестницы	1	5,1	5,10	2	14,59	2	7,29	9,48	Штабель
Плиты перекрытия	10	89,25	8,93	2	25,53	1,2	21,27	27,65	Штабель
Металлоконструкц и	22	249	11,32	4	64,74	0,5	129,48	155,38	Штабель
Колонны жб	1	72	72,00	2	205,92	0,6	343,20	446,16	Штабель
Фундаменты сборные	9	617,6	68,62	5	490,65	1,4	350,46	455,60	Штабель
								1115,08	
Навесы									
Рулонные кровельные материалы	9	7	0,78	5	5,56	0,8	6,95	9,38	Штабель
								9,38	
Закрытые склады									

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Краска	21	1,814	0,09	16	1,98	0,6	3,29	3,95	На стеллажах
Плитка керамическая	13	4474	344,15	8	3937,1 2	25	157,48	204,73	Штабель
Оконные и дверные блоки	21	425	20,24	4	115,76	25	4,63	6,48	Штабель вертикаль но
Утеплитель	5	1675	335,00	3	1437,1 5	4	359,29	431,15	Штабель
Сэндвич-панели	16	5133	320,81	4	1835,0 5	29	63,28	82,26	Штабель
Линолеум	8	508	63,50	2	181,61	90	2,02	2,62	Рулон горизонта льно

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.7 – Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Численность персонала, N чел	Норма площади, м ² /чел	Расчетная площадь S, м ²	Принимаемая площадь Sф, м ²	Размеры АхГ, м	Кол-во зданий	Характеристика временных зданий
Прорабская	5	3	15	18	6×3	1	контейнерный
Диспетчерская	3	7	21	24	4×3	1	контейнерный
Гардеробная	38	0,9	34,2	36	6×3	2	контейнерный
Душевая	19	0,43	8,17	12	4×3	1	контейнерный
Туалет	49	0,07	3,43	4	1×1	4	передвижной
Проходная				18	3×3	2	сборно-разборная
Помещение для отдыха и приема пищи	38	1	38	54	9×3	2	сборно-разборная
Мастерская				20	5×4	1	сборно-разборная

Таблица Г.8 - Расчет потребности во временном электроснабжении

Условное обозначение	Наименование показателей	Ед.изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед.изм., кВт	Коэффициент спроса Кс	Коэффициент мощности cosφ	Трансформаторная мощность, кВт
1	2	3	4	5	6	7	8
Рс	Силовая энергия:						
	Электротрамбовки	шт.	2	2,5	0,1	0,4	1,25
	Электровибратор	шт.	2	1	0,1	0,4	0,500
	Малярная станция	шт.	2	10	0,5	0,6	8,3
	Электросварочный аппарат	шт.	2	15	0,5	0,4	37,5
	Краскопульты	шт.	2	0,5	0,1	0,4	0,25
Рог	Гнутреннее освещение						
	Гардеробная на 19 чел	м ²	46,28	0,015	0,8	1	0,56

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.8

1	2	3	4	5	6	7	8
	Прорабская	м ²	24,3	0,015	0,8	1	0,290
	Диспетчерская	м ²	14	0,015	0,8	1	0,17
	Туалет	м ²	6	0,015	0,8	1	0,072
	Склады закрытые	м ²	1	0,015	0,35	1	0,006
	Навесы	м ²	17	0,003	0,35	1	0,018
Р _{ОН}	Наружное освещение						
	Основные дороги	км	0,245	5	-	-	1,23
	Открытые склады	100м ²	9,7	0,05	-	-	0,49
	Фронт производства работ	100м ²	5,1	0,5	-	-	2,55
	Территория строительства	100м ²	105,7	0,015	-	-	1,57
ИТОГО:							54,76

Приложение Д

Дополнительные сведения к разделу Экономика строительства

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

Объект	Объект: Складское помещение для хранения материалов				
Общая стоимость	256425,23 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2024 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-02-2024	Складское помещение для хранения материалов	1 м ²	3600	71,23	$C=71,23 \times 3600=256425,23$ тыс. руб.
Итого:					256425,23

Таблица Д.2 - Объектный сметный расчет № ОС-07-01 «Благоустройство и озеленение»

Объект	Объект: Складское помещение для хранения материалов				
Общая стоимость	44797,49 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2024 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2024 Таблица 16-06-001-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	84,87	458,72	$458,72 \times 84,87=38931,57$
НЦС 81-02-17-2024 Таблица 17-02-004-02	Озеленение территорий с площадью газонов 60%	100 м ²	32	183,31	$183,31 \times 32=5865,92$
Итого:					44797,49

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.3 - Сводный сметный расчёт стоимости строительства в ценах на 01.01.2024 г

Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Складское помещение для хранения материалов	256425,23
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	44797,49
Итого		301222,72
НДС 20%		60244,54
Всего по смете		361467,26