

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 Цех по производству мягкой мебели

Обучающийся

Е.О. Гаврис

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

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

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

канд. пед. наук, доцент Е.М. Третьякова

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

канд. пед. наук, доцент А.В. Юрьев

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

докт. техн. наук, проф. С.Н. Шульженко

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

канд. техн. наук, М.В. Безруков

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

канд. техн. наук, А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2024

## Аннотация

Бакалаврская работа выполнена на разработку проекта цеха по производству мягкой мебели.

«Пояснительная записка включает в себя 6 разделов на 99 листах, объем графической части составляет 8 листов формата А1. В записке 9 рисунков, 26 таблиц, 22 источников литературы, 3 приложения.

Архитектурно-планировочный раздел включает в себя план участка, описание размеров и форм здания, а также информацию о фундаменте, теплотехнический расчет.

Расчетно-конструктивный раздел содержит информацию о расчете конструкции, определение ее прочности.

Технологический раздел описывает процесс строительства: от организации работ до выбора оборудования и последовательности выполнения операций. Также здесь указаны требования к качеству работ и порядок их приемки, а также график выполнения.

В разделе «Организация строительства» представлены основные сведения об объекте, включая объем работ, потребность в материалах и оборудовании, а также в специалистах разного профиля. Здесь же рассмотрены вопросы временного жилья и инфраструктуры, а также безопасности на строительной площадке.

Экономический раздел включает в себя подсчет объема работ, составление сметы, а также анализ экономической эффективности и технико-экономических показателей проекта» [8].

«Безопасность и экологичность технического объекта. Данный раздел включает в себя безопасные условия труда, методы и средства снижения профессиональных рисков, мероприятия по пожарной безопасности, обеспечение экологической безопасности» [21].

## Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	8
1.1 Исходные данные .....	8
1.2 Планировочная организация земельного участка.....	9
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	11
1.4 Конструктивное решение здания.....	12
1.5 Архитектурно-художественное решение здания .....	15
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций .....	16
1.7 Инженерные системы .....	19
1.7.1 Теплоснабжение .....	19
1.7.2 Отопление.....	19
1.7.3 Вентиляция .....	19
1.7.4 Водоснабжение и водоотведение .....	20
1.7.5 Электроснабжение .....	20
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	22
2.1 Описание конструкции, исходные данные .....	22
2.2 Сбор нагрузок .....	22
2.3 Описание расчетной схемы .....	24
2.4 Определение усилий .....	24
2.5 Результаты расчета.....	27
3 Технология строительства.....	30
3.1 Область применения .....	30
3.2 Технология и организация выполнения работ .....	30
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	35

3.4 Техника безопасности и охрана труда, экологическая и пожарная безопасность .....	36
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах .....	39
3.6 Техничко-экономические показатели .....	41
4 Организация строительства.....	43
4.1 Определение объемов работ.....	44
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах .....	44
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ .....	44
4.3.1 Выбор монтажного крана .....	44
4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ .....	48
4.5 Разработка календарного плана производства работ .....	48
4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях.....	49
4.6.1 Расчет и подбор временных зданий .....	49
4.6.2 Расчет площадей складов .....	50
4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения .	51
4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	52
4.7 Проектирование строительного генерального плана .....	53
5 Экономика строительства .....	60
5.1 Определение сметной стоимости строительства .....	60
5.2 Расчет стоимости проектных работ.....	61
5.3 Заключение по разделу экономика строительства .....	62
Заключение .....	77
Список используемой литературы и используемых источников.....	78

Приложение А Спецификация элементов заполнения проемов .....	83
Приложение Б Дополнения к разделу «Организация строительства» .....	91
Приложение В Дополнительные сведения к разделу экономика строительства.....	97

## Введение

Предлагается тема выпускной квалификационной работы «Цех по производству мягкой мебели».

Актуальность строительства цеха по производству мягкой мебели зависит от множества факторов, таких как:

- спрос и предложение на рынке;
- доступность сырья и материалов;
- наличие квалифицированных кадров;
- наличие земельного участка;
- экономическая эффективность строительства;
- отсутствие ограничений от контролирующих органов.

Цеха могут иметь разное конструктивное исполнение:

- модульное здание (здание собирается из готовых модулей, что ускоряет процесс строительства и снижает затраты);
- быстровозводимые конструкции (использование легких металлоконструкций и сэндвич-панелей для строительства зданий);
- здания с железобетонным каркасом (использование тяжелых жб конструкций в схеме).

Отметим, что здания с металлическим каркасом являются одним из наиболее распространенных типов строений в производственной сфере. Они используются в различных областях, включая промышленность.

Одним из главных преимуществ использования металлических каркасов в зданиях является их прочность и долговечность.

Металлические каркасы могут выдерживать большие нагрузки и сохранять свою форму на протяжении многих лет. Это делает их идеальными для использования в зданиях, которые требуют высокой прочности и устойчивости к внешним воздействиям.

Кроме того, металлические каркасы являются относительно легкими по сравнению с другими материалами, что позволяет снизить затраты на строительство.

Металл является негорючим материалом, что делает его идеальным для использования в зданиях с высокими требованиями к пожарной безопасности, к которым и можно отнести цех по производству мягкой мебели.

«Цель работы – в объёме ВКР разработать документацию на строительство цеха по производству мягкой мебели.

Для решения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- выполнить архитектурно-планировочный раздел;
- выполнить расчетно-конструктивный раздел;
- описать технологию строительства;
- рассмотреть организацию строительства;
- посчитать экономику строительства;
- рассмотреть вопросы безопасности и экологичности технического объекта» [21].

# 1 Архитектурно-планировочный раздел

## 1.1 Исходные данные

Производственное здание расположено по адресу: Московская область, Одинцовский городской округ, пос. Часцы.

«Климатический район строительства - II-V умеренный климат, с основными климатическими характеристиками:

- минус 31 °С - температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98;
- минус 22 °С - температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98;
- 3 - преобладающее направление ветра» [18].

«Климатический район строительства – 2 В.

Класс и уровень ответственности здания – КС-2.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – СО.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 1.3.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0, К1.

Расчетный срок службы здания – 100 лет» [18].

Состав грунтов

По данным скважин (выработок) имеется следующее строение (от поверхности):

- насыпной грунт слоистый, слабоуплотненный, влажный, с прослоями песка разнозернистого, с вкл. св. 15% мусора строительного, суглинистый (ИГЭ 1). Мощность по участку 0.60 – 4.00 м
- суглинок тугопластичной консистенции (ИГЭ-2). Мощность по участку 0,60 - 4.40 м (по скважинам);
- песок средней крупности, средней плотности, маловлажный (ИГЭ-3). Мощность по участку 2,20- 3,80м.



- суглинок тугопластичной консистенции (ИГЭ-4), вскрытой мощностью 2,50-6,10м.
- суглинок тугопластичной консистенции с редкими прослоями глины (ИГЭ-5), вскрытой мощностью 9,10-11,70м.
- Нормативная глубина сезонного промерзания составляет 1,4 м для глинистых грунтов ИГЭ-2 и 1.7 м для насыпных грунтов ИГЭ-1 (СП 22.1330.2011 - п. 2.27).

По степени морозоопасности (таблица Б.27, ГОСТ 25100-95):

- насыпные грунты ИГЭ-1 – сильнопучинистые;
- суглинок тугопластичный ИГЭ-2 - среднепучинистый.

Основанием для фундаментов является суглинок песчанистый тугопластичный ИГЭ-2

Глубина залегания подземных вод составляет 0,9-2,0м. Горизонт приурочен к песчаным прослоям в насыпных грунтах ИГЭ-1. Вскрыт на глубинах 0.90 – 2.00 м в скв. №№1-4 (абс. отм. 190.55 – 191.86 м). Горизонт носит локальный характер, питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, по сути – является верховодкой.

По результатам химанализов – воды горизонта гидрокарбонатные сульфатно-кальциевые и магниевые, пресные, жесткие.

По степени коррозионной активности – вода является неагрессивной по отношению к бетону нормальной проницаемости при постоянном и периодическом смачивании и характеризуется низкой агрессивностью к свинцовой и высокой к алюминиевой оболочкам кабеля (по наихудшим показателям), а так же низкой агрессивностью к металлоконструкциям.

## **1.2 Планировочная организация земельного участка**

Участок свободен от застройки, представляет собой равнинную территорию без древесной и кустарниковой растительности.

Растительность скудная, представлена сплошным мохово-лишайниковым покровом. Рельеф участка ровной, спокойный, без существенных перепадов отметок.

Территория на строительство объекта капитального строительства решается как единое архитектурно-планировочное пространство, удовлетворяя все необходимые потребности функционирования объекта.

Проезды и площадки имеют асфальтобетонное покрытие. В местах сопряжения проезжей части с газоном устанавливается бетонный бортовой камень БР100.30.15 с превышением 0,15 м над уровнем проезжей части. Сопряжение тротуара с проезжей частью также оформляется бортовым камнем БР.100.30.15

Покрытие автостоянок непосредственно примыкает к покрытию проездов.

Количество парковочных мест определено в соответствии с техническим заданием и технологическим требованием.

Для обеспечения нормальных санитарно-гигиенических условий в границах благоустройства предусмотрено озеленение территории.

Подъезд транспорта по проектируемому съезду, примыкающему к существующей автомобильной дороге.

При организации вертикальной планировки проектные отметки территории назначены с учетом максимального сохранения естественного рельефа, в увязке с существующими отметками зданий, сооружений, автомобильных дорог и прилегающей территории.

Принятые решения вертикальной планировки предусматривают организованный отвод поверхностных вод от проектируемого здания по спланированной поверхности тротуаров, проездов и площадок в проектируемые дождеприемные колодцы, в результате чего исключается затопление территории поверхностными и грунтовыми водами.

### 1.3 Объемно-планировочное решение здания

Все объемно-планировочные решения построены на принципах максимальной блокировки помещений и технологических процессов. Функциональную взаимосвязь помещений обеспечивают планировочные решения, которые выполнены в соответствии технологическим заданием на проектирование. Все помещения имеют между собой функциональные связи или расположены смежно.

«Проектируемое здание – объект капитального строительства, цех по производству мягкой мебели.

Проектируемое здание представляет собой прямоугольный в плане объект капитального строительства, размеры в осях 18,0×48,0 м.

Здание одноэтажное, без подвала. Высота до низа ферм – 5,4 м» [17].

Высота здания в коньке – 7,2 м.

Значение отметки принимается соответствующим решением вертикальной планировки территории. Основная сетка колонн 6×6 м.

Здание предназначено для производства мягкой мебели. В здании между осями 7-8 запроектирован центральный вход в здание, площадь торговой зоны, расположенной в осях 1-9, составляет 864 кв.м. В осях 3-5 располагается блок помещений: электрощитовая, венткамера, котельная.

Объект имеет зону загрузки и 2 помещения предназначенных также для производства и выставочный зал, каждое из которых составляет 54 кв.м.

На входных площадках предусмотрен водоотвод, дренажные и водосборные решетки.

Ширина эвакуационных выходов наружу определена расчетом в соответствии с положениями СП 1.13130.2009.

Состав и площадь помещений установлены заданием заказчика на проектирование в соответствии с технологической частью проекта, с учетом санитарных требований, действующих строительных норм и правил.

Проектируемое здание, части здания, отсеки, определенные функциональные зоны разделены между собой ограждающими конструкциями.

В соответствии с требованиями СП 59.13330.2020, выполнены следующие мероприятия:

- «ширина запроектированных наружных дверей обеспечивает возможность проезда инвалидной коляски (не менее 0,9 м). Пороги выполняются на высоту не более 0,025 м;
- наружные двери выполнены с заполнением смотровой панели из ударопрочного стекла, двери встроены в коробку ворот;
- наружные двери выполнены с устройством защитных ограждений из деревянной планки» [17].

Для инвалидов предусмотрено одно место для парковки личного автомобиля рядом с проектируемым зданием. Место для инвалидов выделяется разметкой и обозначается специальными символами. Размеры места для автомобилей инвалидов приняты на одну автомашину 3,6×6,0 м. В темное время суток Все участки возможного перемещения МГН (тротуары, дорожки, пересечения. Входные группы освещены при помощи наружного электроосвещения

ТЭП объемно-планировочных решений

- рабочая площадь 848,0 м<sup>2</sup>
- полезная площадь 766,0 м<sup>2</sup>
- строительный объем 7220,0 м<sup>3</sup>.

#### **1.4 Конструктивное решение здания**

«Конструктивная система проектируемого здания – каркасная.

Металлический каркас выполнен по рамно-связевой схеме.

Несущими элементами каркаса являются металлические колонны, металлические фермы.

Устойчивость каркаса обеспечивается:

- в поперечном направлении – жесткостью поперечной рамы;
- в продольном направлении – системой связей по фермам, прогонам, колоннам» [18].

#### **1.4.1 Фундаменты**

«В данном случае используются монолитные столбчатые фундаменты. Фундаменты выполнены из бетона марки В20 с морозостойкостью не менее F100 и водопроницаемостью W4» [10].

Фундаментами здания являются отдельно стоящие железобетонные фундаменты стаканного типа по серии шифр 342-90 с подошвой 1500×1500 мм, низ на от м-2,300 под каркас здания. Фундаментные балки сборные железобетонные по серии 1.015.1-1.95 вып. 3, низ на отм. -0,700.

#### **1.4.2 Колонны**

«Колонны выполнены из двутавровой стали 30Ш1 в соответствии с ГОСТ 57837-2017 и жестко закреплены в фундаменте.

Каркас здания состоит из стальных колонн.

Привязка колонн к разбивочным осям здания центральная, крайние колонны – по контуру. База колонны выполнена в виде плиты, приваренной к стержню колонны» [13].

#### **1.4.3 Стены и перегородки**

Уаружные стены выше отм. 0,000 – стеновые сэндвич-панели с заполнением минераловатным утеплителем толщиной 150 мм.

Перегородки – перегородки из КНАУФ листов по серии 1.031.9- 2.07. Зашивка коммуникаций из гипсокартона по серии 1.031.9-2.07 по каркасу из оцинкованного металлопрофиля.

Перегородки тамбура, ИТП и электрощитовой – кирпичные, 120 мм.

#### **1.4.4 Фермы, балки**

«Стропильные фермы длиной 18,0 метров для среднего пролета изготовлены из гнутых квадратных и прямоугольных профилей в соответствии с ГОСТ 30245-2003.

Фермы опираются на колонны с помощью болтовых соединений.

Покрытие здания выполнено из ферм, имеющих пояса и решетку из гнуто-сварных профилей, позволяющих естественным образом удалять атмосферные осадки.

Верхний пояс фермы имеет уклон 3%» [17].

#### **1.4.5 Покрытие и кровля**

«По прогонам укладываются трехслойные сэндвич панели «ВЕНТАЛЛ» толщиной 150 мм.

Настил кровли и покрытие – прогонное решение.

Покрытие – кровельные сэндвич-панели с заполнением минераловатным утеплителем толщиной 150 мм» [17].

#### **1.4.6 Окна, двери**

«Оконные блоки выполняются из двухкамерных стеклопакетов по ГОСТ 3067С-99, отливы из окрашенной оцинкованной жести, подоконные доски – пластик.

Заполнение проемов:

- двери наружные – из ПВХ профилей по ГОСТ 30970-2002 утепленные самозакрывающиеся с остеклением;
- двери внутренние из ПВХ профилей по ГОСТ 30970-2002;
- двери противопожарные – двери технических помещений;
- двери в противопожарных стенах и перегородках по серии 1.036.2-3.02 НПО «Пульс» с обязательным наличием необходимых сертификатов;
- ворота разгрузки – секционные, утепленные» [17].

#### **1.4.7 Перемычки**

«Перемычки в перегородках – железобетонные из бетона В15 шириной 200 мм.

Спецификация и ведомость перемычек представлена в приложении А» [17].

## 1.5 Архитектурно-художественное решение здания

«Над всеми входами в здание и пандусами предусмотрены козырьки из металлоконструкций, облицованные фасадными кассетами или декоративными плотно спрессованными панелями» [12].

Входные гриппы, пандусы – покрытие площадки главного входа – керамогранитная плитка с нескользящей поверхностью, на площадках перед наружными дверями и в полах входных тамбуров – грязезащитные системы, устройство козырьков над входными площадками.

При размещении на путях эвакуации запираемых по условиям эксплуатации дверей в них должны предусматриваться запоры типа «антипаника» или автоматическая их разблокировка при поступлении сигнала от станции пожарной сигнализации.

Противопожарные перегородки в помещениях с использованием подвесных потолков разделяют пространство над ними.

Полы:

- в производственно-торговой зоне, коридорах, зоне разгрузки – керамогранитная плитка с нескользящей поверхностью цвет согласно дизайн-проекта;
- в санузлах, душевой – керамическая плитка с нескользящей поверхностью;
- в подсобных помещениях – керамическая плитка с нескользящей поверхностью.

В помещениях с влажными и мокрыми процессами предусмотрена гидроизоляция с заводом на стену на 100 мм.

Стены:

- торговый зал, входной тамбур -высококачественная окраска водно-дисперсионной краской ВД-ВА-22 А светлых тонов согласно дизайн-проекта;

- подсобные помещения – улучшенная окраска водно-дисперсионной краской ВД-ВА-22А светлых тонов, санузел, душевые - облицовка стен керамической плиткой на высоту 2,1 м, цвет белый RAL 9003. Выше – улучшенная окраска водно-дисперсионной краской ВД-ВА-22А цвет белый RAL 9003.
- технические помещения – простая окраска водно-дисперсионной краской ВД-ВА-22А светлых тонов.

Потолки:

- производственно-торговый зал, входной тамбур – кровельные сэндвич-панели заводской окраски; подсобные помещения – подвесные потолки Armstrong с заполнением минераловолокнистыми плитами 600х600 мм, тип Dune;
- санузел, душевая – подвесные потолки Armstrong с заполнением гладкими металлическими плитами 600х600 мм, тип Metal LA Y-IN 21A 7M;
- технические помещения – кровельные сэндвич-панели заводской окраски.

Противопожарные перегородки в помещениях с использованием подвесных потолков разделяют пространство над ними.

## **1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций**

### **1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания**

«Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92: минус 25 °С.

Продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха  $\leq 8$ : 196 суток» [20].



Таблица 1 – Расчётные материалы (сэндвич–панель)

Материал	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	$\lambda$ , Вт/(м <sup>2</sup> °С)	Толщина $\delta$ , м
Сэндвич-панель стеновая с утеплителем	7850	58	0,0005

«Требуемое сопротивление теплопередаче» [16]:

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_{\text{от}}) \times Z_{\text{от}} \quad (1)$$

«где  $t_{\text{от}}$ ,  $Z_{\text{от}}$  – средняя температура наружного воздуха, °С, и продолжительность, сут/год, отопительного периода;

$t_b$  – расчетная температура внутреннего воздуха здания, °С» [16]

$$\text{ГСОП} = (18 - (-4,7 \text{ °С})) \times 196 = 4449 \text{ °С сут}$$

«Методом интерполяции из [15] по табл.1б находим

$$R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 3,11 \frac{\text{м}^2 \times \text{°С}}{\text{Вт}}$$

Из уравнения  $R_0^{\text{пр}} = \frac{1}{\alpha_g} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_n}$  находим толщину утепляющего слоя» [16]:

$$\delta_2 = \lambda_2 \times \left( R_0 - \frac{1}{\alpha_g} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_n} \right) \quad (2)$$

«где  $\delta_i$  – толщина слоев ограждающих конструкций;

$\lambda_i$  – коэффициент теплопроводности.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{58} + \frac{\delta_x}{0,040} + \frac{0,0005}{58} + \frac{1}{23} \geq R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 3,11 \text{ м}^2 \text{ °С/Вт},$$

$$\delta_x = (3,11 - 0,162) \times 0,04 = 0,112 \text{ м}; \quad \delta_x = 0,15 \text{ м}.$$

Проверим условие» [16].

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{58} + \frac{0,0005}{58} + \frac{0,15}{0,04} + \frac{1}{23} = 3,36 \text{ м}^2\text{°C/Вт},$$

$$R_0 = 3,36 \text{ м}^2\text{°} \frac{\text{С}}{\text{Вт}} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 3,11 \text{ м}^2\text{°} \frac{\text{С}}{\text{Вт}}.$$

### 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Расчетные материалы представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Расчётные материалы

Материал	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	$\lambda$ , Вт/(м <sup>2</sup> °С)	Толщина $\delta$ , м
Оцинкованная окрашенная сталь	7850	58	0,0005
Утеплитель – минераловатные плиты Rockwool	100	0,042	$\delta_x$
Оцинкованная окрашенная сталь	7850	58	0,0005

«Методом интерполяции из [16] находим

$$R_{0\text{эп}}^{\text{тп}} = 3,76 \frac{\text{м}^2 \times \text{°C}}{\text{Вт}},$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{58} + \frac{\delta_x}{0,040} + \frac{0,0005}{58} + \frac{1}{23} \geq R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 3,76 \text{ м}^2\text{°C/Вт},$$

$$\delta_x = (3,76 - 0,162) \times 0,04 = 0,146 \text{ м}; \quad \delta_x = 0,15 \text{ м}.$$

Проверим условие.

Приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{58} + \frac{0,0005}{58} + \frac{0,15}{0,04} + \frac{1}{23} = 3,84 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

$$R_0 = 3,84 \text{ м}^2\text{°} \frac{\text{С}}{\text{Вт}} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 3,76 \text{ м}^2\text{°} \frac{\text{С}}{\text{Вт}}.$$

Условие выполняется, толщина утеплителя подобрана верно» [16].

## **1.7 Инженерные системы**

### **1.7.1 Теплоснабжение**

«Источником теплоснабжения объекта является магистральная тепловая сеть, подключенная к существующей котельной.

Способ прокладки теплосети – подземная в непроходных каналах» [11].

### **1.7.2 Отопление**

Отопление помещений принято водяное с отопительными приборами - стальными панельными радиаторами.

В качестве трубопроводов отопления приняты трубы стальные водогазопроводные.

В местах проходов трубопроводов через строительные конструкции заделка зазоров и отверстий выполняется сертифицированными противопожарными растворами с нормируемым пределом огнестойкости.

### **1.7.3 Вентиляция**

Вентиляция помещений механическая - осуществляется крышными вентиляторами.

Компенсация вытяжки естественная.

Транзитные воздуховоды из оцинкованной стали ГОСТ 14918-80 толщиной не менее 0,8 мм класса герметичности В. Все остальные воздуховоды класса А герметичности.

Для всех систем общеобменной вентиляции при пожаре предусмотрено:

- автоматическое отключение систем вентиляции;
- закрытие противопожарных нормально открытых клапанов.

Клапаны имеют автоматическое, дистанционное и ручное (в местах установки) отключение.

#### **1.7.4 Водоснабжение и водоотведение**

Водоснабжение здания предусмотрено по одному вводу из полиэтиленовых труб диаметром 50 мм.

Наружное пожаротушение проектируемого здания предусмотрено от двух пожарных гидрантов на выносимых сетях водоснабжения диаметром 160 мм.

Потребный напор для проектируемого здания принят с учётом потребных свободных напоров у наиболее удаленных санитарно-технических приборов (20,0 м.в.ст.) и составляет 25,0 м.в.ст.

Сброс бытовых стоков (К1) от проектируемого здания предусматривается одним самотечным выпуском диаметром 100 мм в проектируемую внутриплощадочную сеть бытовой канализации, присоединяемую в канализационный коллектор.

Мероприятия по сбору и отводу дождевых вод данным разделом проекта не предусмотрены. Отвод дождевых стоков с кровли проектируемого здания предусматривается системой наружных водостоков.

#### **1.7.5 Электроснабжение**

Основными потребителями электроэнергии здания являются: технологическое оборудование, электроосветительная установка.

Основные потребители электроэнергии объекта относятся к 2-й категории по надежности электроснабжения. К 1-й категории относятся: противопожарные устройства, эвакуационное и аварийное освещение, приборы системы АПС.

Категорийность электроснабжения обеспечивается двумя кабельными вводами от проектируемой ТП 250/6/0,4 Кв.

Электрические сети выполняются:

- кабелем ВВГнг(А)-1Б с медной жилой и изоляцией, не поддерживающей горение с низким газо- и дымовыделением;

- кабелем ВВГнгШ-FRLS с медными жилами и огнестойкой изоляцией, не распространяющей горение при групповой прокладке, с пониженным газо- и дымовыделением для противопожарных систем.

Монтаж электросети производится следующим образом:

- скрыто по стенам и в полу;
- открыто на лотках.

Прокладка электропроводок групповых линий рабочего освещения и групповых линий эвакуационного освещения осуществляется по отдельным трассам.

Места прохода кабелей через стены, междуэтажные перекрытия выполняются в ПВХ трубах, выпускаемых ООО «Компания «ЭКОПЛАСТ».

Проектом предусматриваются следующие виды освещения:

- рабочее (общее);
- аварийное (безопасности и эвакуационное);
- дежурное освещение.

Выводы по разделу

«В ходе работы над разделом было произведено проектирование складского здания, выбрано оптимальное расположение и конструкция здания.

Также был проведен теплотехнический расчет для определения толщины утеплителя в стенах и крыше здания. Здание спроектировано с учетом всех современных требований» [21].

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Описание конструкции, исходные данные

Производственное здание расположено по адресу: Московская область, Одинцовский городской округ, пос. Часцы. Проектируемое здание – объект капитального строительства, цех по производству мягкой мебели.

Проектируемое здание представляет собой прямоугольный в плане объект капитального строительства, размеры в осях 18,0×48,0 м.

Сечения стропильной фермы будут выбраны по результатам расчета, исходя из действия расчетных нагрузок.

### 2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Сбор нагрузок

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>
Постоянная			
Собственный вес конструкции (грузовая площадь фермы)	0,245	1,1	0,270
Изоляционная мембрана $\rho=1250 \text{ кг/м}^3$ , $\delta=0,004 \text{ м}$	0,049	1,3	0,064
Утеплитель $\delta=0,1 \text{ м}$ $\rho=300 \text{ кг/м}^3$ $300 \times 0,1 = 30 \text{ кг/м}^2 = 0,294 \text{ кН/м}^2$	0,294	1,3	0,382
Профлист $\rho=2000 \text{ кг/м}^3$ $\delta=0,5 \text{ мм}$	0,098	1,2	0,118
Итого	0,686		0,834
Временная			
Полное значение	1,5	1,4	2,10
Пониженное значение $1,5 \text{ кН/м}^2 \times 0,35 = 0,53 \text{ кН/м}^2$	0,53	1,2	0,64
Полная	2,186		2,934» [14]

Величина расчетных узловых усилий на стропильную ферму от расчетных нагрузок из 3:

$$F_{\text{пост}} = \left( q_{\text{ф}} + \frac{q_{\text{кр}}}{\cos\alpha} \right) \cdot B_{\text{ф}} \quad (3)$$

«где  $q_{\text{ф}}$  – вес фермы, кН/м<sup>2</sup>;

$q_{\text{кр}}$  – вес покрытия, кН/м<sup>2</sup>;

$\alpha$  – угол наклона к горизонту,  $\cos\alpha = 1$ ;

$B_{\text{ф}}$  – шаг ферм, м» [14].

Величина расчетных узловых усилий на стропильную ферму от постоянных нагрузок для средних узлов в верхнем поясе:

$$F_{\text{пост}} = \left( \frac{0,834}{1} \right) \cdot 6 = 5,00 \text{ кН}$$

«Нормативное значение снеговой нагрузки из 4:

$$S_0 = 0,7 \text{ сест} \mu Sg, \quad (4)$$

где  $s_e$  – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов;

$s_t$  – термический коэффициент;

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

$Sg$  – вес снегового покрова на 1 м<sup>2</sup> горизонтальной поверхности земли» [14].

Величина снеговой нагрузки на 1 м<sup>2</sup> покрытия:

$$S_{\square} = 1 \times 1 \times 1 \times 1,4 \times 150 = 210 \text{ кгс/м}^2$$

«Коэффициенты надежности по нагрузке  $\gamma_f$ :

1,3 – при полном нормативном значении менее 2,0 кПа;

1,2 – при полном нормативном значении 2,0 кПа и более.

Расчетные нагрузки на покрытие 65 кг/м<sup>2</sup>» [14].

### 2.3 Описание расчетной схемы

Назначен признак схемы 2. Расчетная схема фермы на рисунке 1.

Описание расчетной схемы признаком 2, при этом рассматриваются расчетные схемы из плоскости XOZ.

«В каждом узле имеются 3 степени свободы – перемещения линейного типа вдоль осей X, Z, либо локальных осей X2, Z2, а также поворот вокруг глобальной оси Y или локальной оси Y2.

Для описания модели для ферм используется конечный элемент типа 1 (КЭ плоской фермы) из библиотеки конечных элементов» [14].

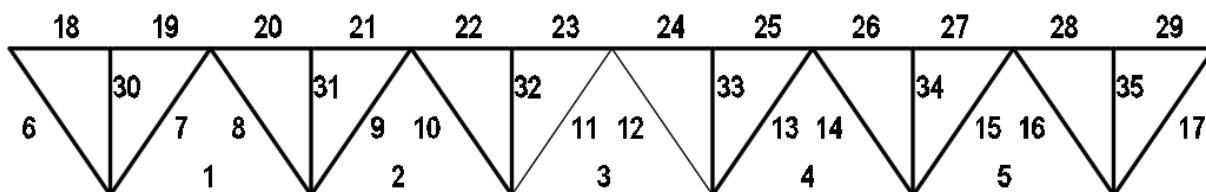


Рисунок 1 – Расчетная схема фермы в программном комплексе Лира

### 2.4 Определение усилий

«Загружения:

1. Постоянная нагрузка от собственного веса конструкций;

2. Временная длительно действующая снеговая нагрузка» [14].

Коэффициенты в таблице 4.



Таблица 4 – Коэффициенты для расчетных сочетаний усилий

«№ загр.	Имя загрузки	Вид	1 основ.	2 основ.	Особое	4 сочет.
1	Постоянная - собственный вес несущих конструкций	Постоянная (П)	1.00	1.00	0.90	1.00
2	Снеговая нагрузка	Кратковременная (К)	1.00	0.90	0.50	0.80» [14]

Расчет выполнен по СП 16.13330.2017. Результаты на рисунках 2 – 8.

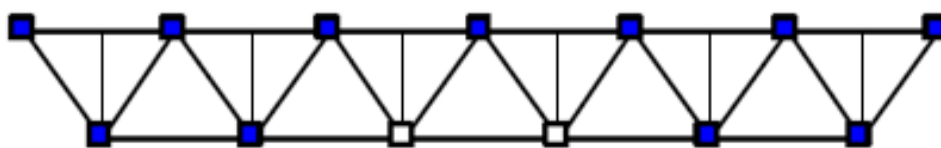
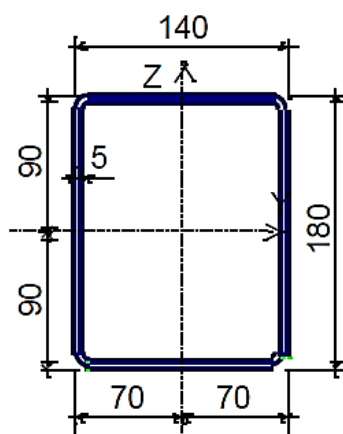
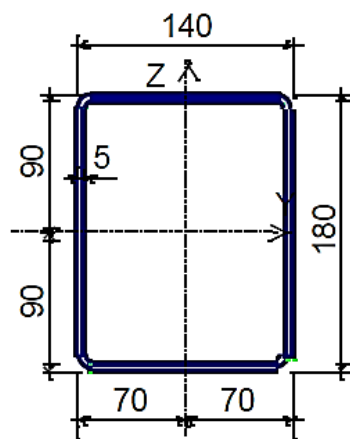


Рисунок 2 – Раскрепления в плоскости



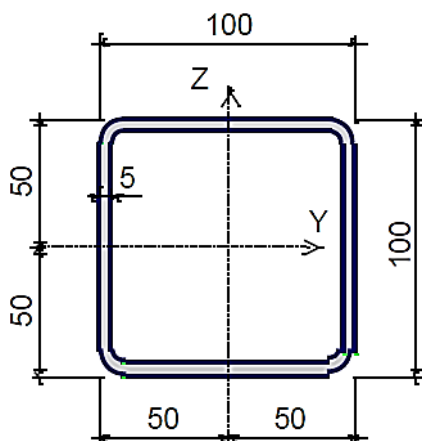
Профиль: Прямоугольные трубы по ГОСТ 30245-94 180x140x5

Рисунок 3 – Сечение верхнего пояса



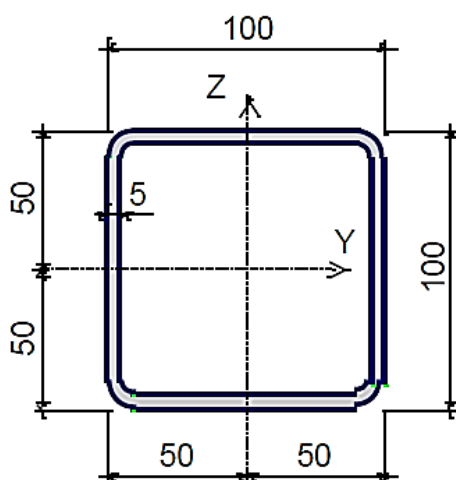
Профиль: Прямоугольные трубы по ГОСТ 30245-94 180x140x5

Рисунок 4 – Сечение низкого пояса



Профиль: Квадратные трубы по ГОСТ 30245-94 100x5

Рисунок 5 – Сечение раскосов



Профиль: Квадратные трубы по ГОСТ 30245-94 100x5

Рисунок 6 – Сечение опорных раскосов

Загрузка 1 – постоянное.

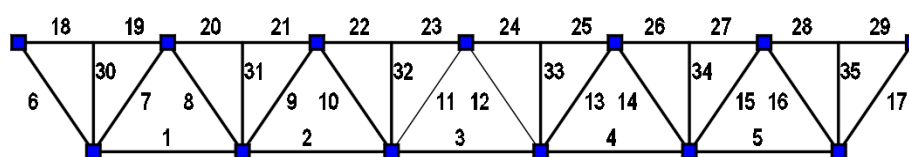
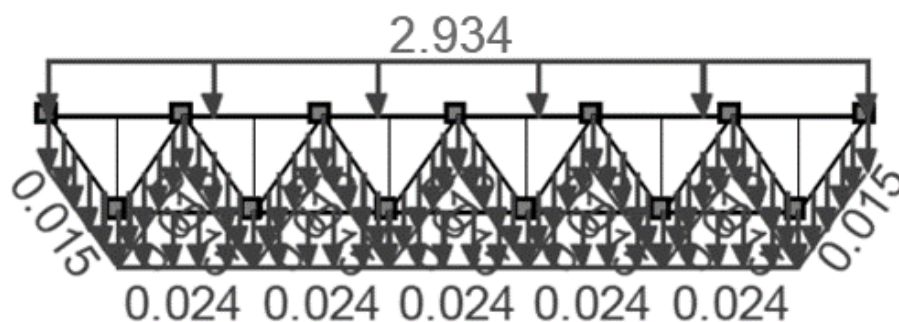


Рисунок 7 – Точки приложения усилий



Рисунок 8 – Мозайка усилий N в элементах фермы

## 2.5 Результаты расчета

По результатам расчета произведем подбор сечений фермы в программном модулях ЛИР-СТК и ЛИР-АРМ (таблица 5).

Таблица 5 – Подбор сечений элементов фермы

Элемент	НС	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %										Длина элемента
		нор	УУ1	УЗ1	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	
1		Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 180 х 80 х 5										
		Профиль: 180 х 80 х 5; ГОСТ 8278-83										
		Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*										
«1	1	99	0	0	0	0	97	0	99	0	97	4.00
2		Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 280 х 140 х 5										
		Профиль: 200 х 100 х 6; ГОСТ 8278-83										
		Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*										
2	1	87	0	0	0	0	100	0	87	0	100	4.00
3		Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 200 х 100 х 6										
		Профиль: 200 х 100 х 6; ГОСТ 8278-83										
		Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*										
3	1	96	0	0	0	0	87	0	96	0	87	4.00
4		Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 200 х 80 х 4										
		Профиль: 200 х 80 х 4; ГОСТ 8278-83										
		Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*										
4	1	91	0	0	0	0	100	0	91	0	100	4.00
5		Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 140 х 60 х 4										
		Профиль: 140 х 60 х 4; ГОСТ 8278-83										
		Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*										
5	1	93	93	93	0	0	96	80	93	0	96	4.00
6		Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 160 х 80 х 4										
		Профиль: 160 х 80 х 4; ГОСТ 8278-83										
		Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*										
6	1	91	0	0	0	0	100	0	91	0	100	2.62
7		Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 200 х 80 х 4										
		Профиль: 80 х 50 х 4; ГОСТ 8278-83										
		Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*										
7	1	88	98	98	0	0	100	100	98	0	100	2.69
8		Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 80 х 50 х 4										
		Профиль: 80 х 50 х 4; ГОСТ 8278-83										
		Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*										
8	1	83	0	0	0	0	40	0	83	0	40	2.69
9		Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 80 х 50 х 4										
		Профиль: 80 х 50 х 4; ГОСТ 8278-83										
		Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*										
9	1	76	76	76	0	0	38	52	76	0	52	2.76
10		Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 80 х 50 х 4										
		Профиль: 80 х 50 х 4; ГОСТ 8278-83										
		Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*										
10	1	24	24	24	0	0	35	48	24	0	48	2.7» [14]

«Нор. – прочность по нормальным напряжениям

УУ1 – устойчивость относительно оси У1

УZ1 – устойчивость относительно оси Z1

ГУ1 – гибкость относительно оси у1

ГZ1 – гибкость относительно оси z1

УС – устойчивость стенки

УП – устойчивость полки

1ПС – сводный процент по 1 пред.состоянию

2ПС – сводный процент по 2 пред.состоянию

М.У – местная устойчивость» [14].

«По результатам расчета принимаем следующие сечения для элементов фермы:

1. Нижний пояс – коробка из швеллеров 200х100х6 мм.
2. Верхний пояс – коробка из швеллеров 200х100х6 мм.
3. Раскосы – коробка из швеллеров 160х80х5 мм.
4. Стойки – коробка из швеллеров 80х50х4 мм» [14].

Выводы по разделу

В расчетно-конструктивном разделе были выполнены расчеты стропильной фермы длиной 18,0 метров для среднего пролета.

Проанализировав полученные данные моделирования, делаем вывод, что подобранные сечения обеспечат требуемую надежность под действием приложенных нагрузок.

## **3 Технология строительства**

### **3.1 Область применения**

«Технологическая карта разработана на монтаж металлических конструкций (колонны, балки перекрытия), входящих в состав каркаса здания.

Несущими элементами каркаса являются металлические колонны, балки двутавровые.

Работы ведутся в одну смену» [11].

### **3.2 Технология и организация выполнения работ**

Транспортировка строительных материалов производится автомобильным транспортом, однако непосредственно на стройплощадку они доставляются при помощи грузовых автомашин – самосвалов, бортовых, площадок, панелевозов, роспусков, трейлеров. Погрузка и разгрузка каждого вида материала производится с использованием специальной техники и разнообразных грузозахватных устройств. С целью обеспечения безопасности работников и сохранности материально-технических ресурсов погрузка и разгрузка строительных материалов и конструкций на снабженческих предприятиях и конкретных стройплощадках выполняются в соответствии с проектом производства работ (ППР) или технологической картой (ТК).

Необходимость разработки проекта производства работ при подготовке к ППР

Подготовка к производству погрузо-разгрузочных работ (ПРР) должна вестись заблаговременно. Предварительное планирование и решение возникающих при этом технических вопросов позволит снизить продолжительность строительства и повысить качество работ. Особого внимания требуют погрузка, перемещение и разгрузка нестандартных грузов в ходе такелажных работ.

На складирование и подачу в зону работ стандартных строительных материалов существуют типовые технологические карты, а для такелажных ПРР необходима разработка ППР, где детально расписывается технология перемещения груза и операции, выполняемые такелажниками и стропальщиками. Одной из важнейших функций ППР является разработка мероприятий, обеспечивающих безопасность работников и сохранность грузов.

Разработка ППР на ПРР, выполненная специализированной проектно-технологической организацией, даст возможность:

- разработать оптимальную последовательность операций с различными видами грузов и с грузозахватными приспособлениями разной конструкции, позволяющими выполнять ПРР;
- определить перечень мероприятий, обеспечивающих бесперебойность ПРР;
- обеспечить безопасность работников – стропальщиков и машинистов строительных машин, а также третьих лиц при ПРР;
- выбрать оптимальные методы разгрузки материалов на стройплощадке без использования основного грузоподъемного крана (разгрузка поддонов с кирпичом вилочным погрузчиком, подача бетона к месту укладки при помощи бетононасоса и др.

Ознакомление ППР специалистами и рабочими, занятыми на ПРР, детальное следование техническим разработкам, заложенным в проект, позволит снизить риск травматизма, а также добиться сохранности материалов и конструкций, доставленных на стройплощадку.

#### Виды и категории погрузочно-разгрузочных работ в составе ППР

Комплекс ПРР на площадке нового строительства или реконструкции объекта, включает в себя четыре основных этапа:

- подготовительный – упаковка, расположение единиц складирования таким образом, чтобы обеспечить удобную и безопасную строповку груза;

- погрузка – размещение транспортных средств, контроль сохранности и выбраковка грузозахватных устройств, строповка материалов и погрузка их на транспортные средства;
- транспортировка, включая крепление (при необходимости) груза на период перевозки;
- разгрузка – взаиморасположение грузоподъемных механизмов и транспортных средств, обеспечивающее выполнение ППР безопасно и с минимальными затратами.

В ходе разработки ППР на погрузку и разгрузку материалов, конструкций и оборудование учитывается полный ассортимент грузов, поступающих на стройплощадку.

Строительная площадка обеспечивается электроэнергией за счет использования существующих городских систем.

Электроснабжение строительства осуществить от существующей ТП по временной кабельной линии.

Подачу электроэнергии осуществить с письменного разрешения энергоинспекции. Шкаф учета и вводную сборку, вагончики заземлить местным заземлением и занулить. Запрещается включать несколько токоприемников одним пусковым устройством.

Все электромонтажные работы выполнять в соответствии с «ПУЭ», «ПТБ», и СП. Временные сооружения (прорабская, бытовки) запитать от вблизи стоящей прожекторной вышки.

Основные работы

«Монтаж каркаса состоит из следующих операций:

- подготовка мест установки и крепления колонн и балок;
- строповка колонн и балок;
- подъем, наводка и установка их на место крепления;
- выверка и временное закрепление;
- расстроповка колонн и балок» [11].



«Монтаж стального каркаса производить способом «снизу–вверх», по захваткам, методом «на кран» [9].

Расположение подкладных пластин на рисунке 9, организация рабочего места – на рисунке 10.

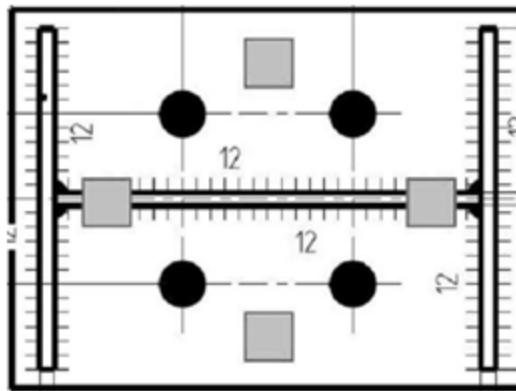


Рисунок 9 – Схематичное расположение подкладных пластин

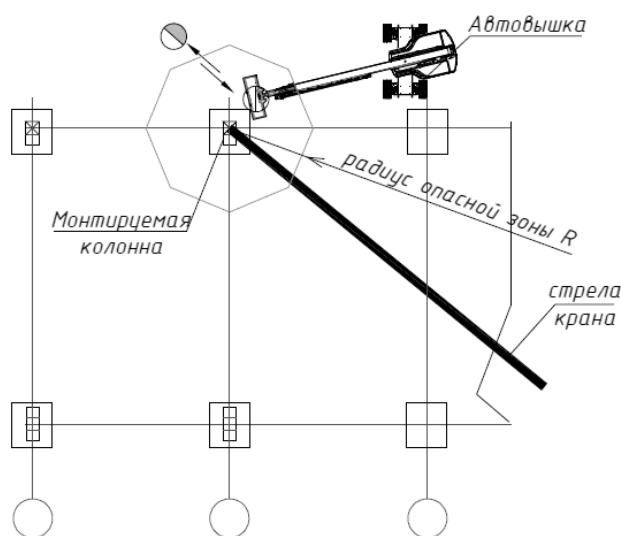


Рисунок 10 – Организация рабочего места при монтаже колонн

Стреловой монтажный кран на автомобильном ходу является наиболее востребованным мобильным монтажным средством. Автомобильный кран может свободно перемещаться с одной стоянки на другую, из одного объекта на другой и имеет высокую маневренность и большую зону обслуживания.

Монтажные операции:

- оснастка
- строповка
- подъем и перемещение
- наводка, ориентирование и установка
- выверка
- закрепление

При выполнении арматурных и сварочных работ применяются сварочный инверторы типа Aurora PRO STICKMATE 250/2 IGBT НАКС 16951 (или аналогичный).

В общем случае монтажные работы раскладываются на следующие процессы:

- для строповки используются испытанные и сертифицированные грузозахватные приспособления, беспетлевые захваты, позволяющие закрепить конструкцию за монтажные петли, зацепить в обхват, или через отверстие для строповки. При монтаже крупногабаритных и тяжеловесных конструкций используются веревочные оттяжки, позволяющие предупредить самопроизвольное перемещение элементов, их раскачивание или вращение. Временное закрепление производится с использованием подкосов, распорок, фиксаторов и других приспособлений, фиксирующих положение конструкции;
- устройство узла проектного закрепления конструкции: выверка положения элемента – его перемещение в проектное положение при помощи монтажных ломиков, стяжек, распорок; оформление проектного решения стыка – сварка монтажных швов, установка болтовых соединений, антикоррозийная защита узлов;
- расстроповка конструкции после формирования проектного решения опорного узла или узла крепления;
- демонтаж элементов временного крепления конструкции;
- заделка стыков и швов.

Состав бригады рабочих и основные данные о технологическом

процессе представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Основные данные о технологическом процессе

«Наименование и последовательность технологических операций»	Кол-во, объем работ, м <sup>2</sup> , м <sup>3</sup> , кг и т.п.	Наименование машин, оборудования, инструмента, затраты времени, маш.–ч	Наименование строительных материалов и деталей, потребность, кг, м, м <sup>3</sup> и т.п.	Профессии, разряды и количество рабочих, затраты труда, чел–ч
Монтаж металлических колонн	43 шт.	Кран КС-35714	Колонны из двутавра 30К1 по ГОСТ Р 57837–2017 из стали С255	Монтажник 4р–2; 2р–2;
Монтаж балок	64 шт.	Кран КС-35714	Балки перекрытия 35Ш2 по ГОСТ Р 57837–2017 из стали С255	Монтажник 3р–2; 2р–1;
Монтаж связей и прогонов	86 шт.	Кран КС-35714	Вертикал. и горизонтал. связи	Монтажник 4р–2; 2р–2» [11]

### 3.3 Требования к качеству и приемке работ

Операционный контроль осуществляется после завершения отдельных монтажных операций или строительных процессов в таблице 7.

Таблица 7 – Операционный контроль качества технологического процесса

«Наименование технологического процесса и его операций»	Контролируемый параметр	Допускаемые значения параметра, требования качества, мм	Способ контроля, средства контроля
Подготовка мест установки колонн	Отметка дна стакана фундамента	Отклонение не более 5 мм	Нивелиром и рейкой
Выверка колонн	Проверка вертикальности установки колонн	Отклонение не более 5 мм	Два теодолита
Исполнительная съёмка монтажа колонн	Проверка вертикальности установки колонн, проверка заделки стыков	Отклонение не более 13 мм	Два теодолита, измеритель прочности ИПС–МГ4.01
Выверка балок	Проверка установки подкрановых балок в плане и по высоте	Отклонение не более 5 мм	Теодолит, нивелир, мерная лента
Исполнительная съёмка монтажа балок	Проверка установки подкрановых балок в плане и по высоте, проверка сварки стыков	Отклонение не более 13 мм	Теодолит, нивелир, мерная лента, визуально
Выверка связей и прогонов	Проверка установки прогонов, проверка горизонта, угол соединения связей	Отклонение не более 10 мм	Нивелир, мерная лента, визуально» [11]

### 3.4 Техника безопасности и охрана труда, экологическая и пожарная безопасность

Строительно–монтажные работы производить после письменного разрешения главного инженера СУ.

Не допускать к работе лиц без спецодежды, спецобуви, и средств индивидуальной защиты.

Ношение защитных касок для работающих и ИТР, специальных жилетов для стропальщиков – обязательно.

Не применять незамаркированных, неисправных и не соответствующих грузоподъемности и характеру груза СГЗП.

Расстроповку элементов производить после прочного и устойчивого их закрепления.

В местах и помещениях для хранения и использования ГСМ, лакокрасочных и иных пожаровзрывоопасных и горючих материалов, а также при приготовлении антисептических составов запрещается курение и использование открытого огня.

Не допускается использование битумобарочных устройств с огневой подогревом в подземных условиях.

Не допустимо оставлять установки с электроподогревом без присмотра персонала.

По всем площадкам и временным проездам устраивается временное покрытие из сборных ж.б. дорожных плит по слою песка толщиной 15-25 см.

Для сокращения выноса загрязняющих веществ с поверхностным стоком предусматриваются следующие мероприятия:

- строительная площадка располагается строго в зоне землеотвода проектируемого объекта, которая должна ограждаться специальным забором;
- на строительной площадке не предусмотрено проведение ремонта и техническое обслуживание строительного транспорта;
- отсутствие самостоятельного бетонного хозяйства на строительной площадке;
- на строительной площадке применяются технически исправные машины и механизмы с отрегулированной топливной аппаратурой, соответствующих ГОСТ и заправка их горюче- смазочными материалами на АЗС или автозаправщиками через раздаточные пистолеты.

При проведении работ по строительству объектов промышленного и гражданского строительства основными видами воздействия на поверхностный слой грунтов будут являться механическое и химическое воздействия.

В результате миграционных процессов элементы загрязнители и их соединения из насыпных отложений мигрируют в подземные и поверхностные воды, отрицательно влияя на качество вод.

Опасность пожара на строительной площадке следует учитывать при сварочных работах. Поэтому в местах сварочных работ следует строго соблюдать меры противопожарной защиты, правильно организуя рабочее место.

Опасность пожара на строительной площадке следует учитывать при сварочных работах. Поэтому в местах сварочных работ следует строго соблюдать меры противопожарной защиты, правильно организуя рабочее место.

Эвакуационные выходы из помещений запроектированы с соблюдением предельно допустимых расстояний от наиболее удаленного места пребывания людей до ближайшего эвакуационного выхода и от максимально возможного числа эвакуируемых.

Эвакуационные выходы из каждой квартиры предусмотрены через коридор на лестничную клетку, а затем непосредственно наружу. С каждого этажа предусмотрено два эвакуационных выхода.

Опасность пожара на строительной площадке следует учитывать при сварочных работах. Поэтому в местах сварочных работ следует строго соблюдать меры противопожарной защиты, правильно организуя рабочее место.

Внутренняя отделка мест общего пользования, входных групп должна быть предусмотрена в соответствии с их функционально -техническим назначением, санитарно-гигиеническими и противопожарными нормами, с учетом применения сертифицированных отделочных материалов.

Планировка территории обеспечивает возможность установки пожарных автомобилей и оборудования в непосредственной близости от здания и, одновременно, на безопасном расстоянии от места пожара. Обеспечена возможность установки коленчатых подъемников и автолестниц у здания на ровных участках дорог или с небольшими, не более 6 град, уклонами, на расстоянии, обеспечивающем выдвижение колен в пределах допустимого угла наклона. Доступ пожарных с коленчатых подъемников и автолестниц предусмотрен не менее чем с трёх сторон здания.

Предусмотрена возможность подключения к системам автоматического водяного пожаротушения объекта через патрубки ДУ 80.

### 3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Перечень применяемых машин и оборудования представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Материально-технические ресурсы

«Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Монтаж конструкций	Кран КС-35714	Грузоподъемн. – до 15 т Мощность – 200 л.с.	1
Перевозка конструкций	Грузовая машина	Tigarbo	2
Сварка арматурных выпусков и закладных деталей	Трансформатор сварочный	ТД-500, мощность 32 кВт	2» [11]

Ведомость потребности в материалах, изделиях и конструкциях представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Материалы и изделия

«Наименование технологической операции, объем работ	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ, шт. (тонн)
Монтаж металлических колонн	Колонны из двутавра 30К1 по ГОСТ Р 57837–2017 из стали С255	шт. (тонн)	1 (1,35)	43 (58,1)
Монтаж балок	Балки перекрытия 35Ш2 по ГОСТ Р 57837–2017 из стали С255	шт.	1 (0,71)	64 (45,2)
Монтаж связей и прогонов	Вертикал. и горизонтал. связи по ГОСТ Р 57837–2017 из стали С255	шт.	1 (0,32)	86 (27,5)» [11]

Перечень технологической оснастки, в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

«Наименование	ГОСТ	Кол-во
Лом монтажный	–	2
Кувалда масса 4 кг	ГОСТ 11402-65	2
Щетка стальная	–	2
Рулетка стальная РС-20	ГОСТ 7502-69	2
Отвес со шнуром 0,2 кг	–	2
Траверса полуавтоматическая, грузоподъемностью 25 т	29700-104	1
Строп	УСК2-1,6/5000	1
Теодолит НА-1	–	2
Расчалка инвентарная ТТ-4	–	2
Набор инструмента и приспособлений для сварщика	–	1
Лестница приставная с площадкой для ведения работ на высоте	–	2» [11]



### 3.6 Техничко-экономические показатели

Калькуляция затрат труда и машинного времени производится по таблице 11.

Таблица 11 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Обосн. ГЭСН	Кол-во	Норма времени рабочих, чел.–ч.		Норма времени машин, маш.–ч.		Затраты труда рабочих, чел.–ч. шт.	Затраты времени машин, маш.–ч. т
			шт.	т	шт.	т		
Монтаж колонн	09-03-002-03	43 шт. 58,1 т	3,5 (0,75)		0,7 (0,15)		191,2	41,0
Монтаж ферм и балок	09-03-012-01	64 шт. 45,2 т	2,1 (0,48)		0,42 (0,1)		153,4	35,2
Монтаж связей , прогонов	09-03-015-01	86 шт. 27,5 т	1,5 (0,33)		0,50 (0,11)		142,8	31,4
Итого							487,3	107,6» [11]

График производства работ составляется по данным таблицы 12.

Таблица 12 – Продолжительность технологического процесса

«Наименование технологического процесса и его операций	Затраты труда рабочих, чел.–ч.	Затраты времени машин, маш.–ч.	Состав звена (бригады), чел.	Продолж. технолог. процесса, смены
Монтаж металлических колонн	191,2	41,0	Монтажник 4р–2;2р–2;	6
Монтаж балок	153,4	35,2	Монтажник 3р–2;2р–1;	4,8
Монтаж связей и прогонов	142,8	31,4	Монтажник 4р–2; 2р–2	4,5» [11]

Техничко–экономические показатели в таблице 13.

Таблица 13 – Техничко–экономические показатели календарного плана

№п/п	«Показатель	Ед. изм. и формулы подсчета	Кол–во
1	Фактическая продолжительность работ	$T_{пл}$	13
2	Общая трудоемкость СМР	$T_{чел.-ч.}$	487,3
3	Среднее количество рабочих	$P_{ср.чел.}$	4» [11]

Выводы по разделу

Технологическая карта разработана на монтаж металлических конструкций (колонны, балки перекрытия), входящих в состав каркаса здания.

Работы ведутся в одну смену.

Монтажные операции:

- оснастка,
- строповка,
- подъем и перемещение,
- наводка, ориентирование и установка,
- выверка,
- закрепление.

Продолжительность выполнения работ – 13 дней.

## 4 Организация строительства

«Производственное здание расположено по адресу: Московская область, Одинцовский городской округ, пос. Часцы.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – СО.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 1.3.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0, К1.

Расчетный срок службы здания – 100 лет» [21].

Состав грунтов

В геологическом строении в сфере взаимодействия зданий с геологической средой принимают участие отложения четвертичной (Q) системы.

Отложения четвертичной системы представлены четвертичными покровными и флювиогляционными отложениями, перекрытыми современным продуктивным горизонтом почв.

По результатам инженерно-геологических изысканий в толще грунтов до глубины исследований 31-08/23-ИГИ Выделено 4 инженерно-геологических элемента (ИГЭ).

Проектируемое здание – объект капитального строительства, цех по производству мягкой мебели.

Высота здания в коньке – 7,2 м.

Значение отметки принимается соответствующим решением вертикальной планировки территории. Основная сетка колонн 6×6 м.

Здание предназначено для производства мягкой мебели. В здании между осями 7-8 запроектирован центральный вход в здание, площадь торговой зоны, расположенной в осях 1-9, составляет 864 кв.м. В осях 3-5 располагается блок помещений: электрощитовая, венткамера, котельная.

Объект имеет зону загрузки и 2 помещения предназначенных также для производства и выставочный зал, каждое из которых составляет 54 кв.м.

## **4.1 Определение объемов работ**

«Объем работ определялся из архитектурных чертежей, представленных в разделе №1 ВКР.

По этим данным составляется таблица объемов работ, размещенная в таблице Б.1 приложения Б» [5].

## **4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах**




«Таблица с обоснованием выбора строительных материалов и их параметров представлена в таблице Б.1 приложения Б» [5].

## **4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ**

### **4.3.1 Выбор монтажного крана**

Грузозахватные приспособления представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз	Характеристики		Высота строповки, $h_{ст}$ , м
				Груз., т	Масса, т	
Прогон	0,611	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ Р58753 - 2019		2	0,04	9,0
Ферма – самый тяжелый элемент и удаленный по горизонтали	2,52	Траверса ТМ		3,6	2,9	2,0
Кровельн. панели – самый удаленный по высоте элемент	0,01	Строп четырехветвевой 4СК1-10,0 ГОСТ Р58753 - 2019		3,8	0,04	1,5» [5]

«Самой тяжелой и удаленной в горизонтальной плоскости конструкцией является стропильная ферма, ее вес 2,5 т.

Траверса: высота строповки – 1,5 м, масса – 0,122 т» [5].

«Высота подъема крюка  $H_k$ , м, определяется по формуле (10).

$$H_{\kappa} = h_0 + h_3 + h_{эл} + h_{см} , \quad (10)$$

где  $h_0$  – превышение места установки над уровнем стоянки крана для самого высокого элемента, м;

$h_{см}$  - высота стропов, м» [10].

$$H_{\kappa} = 10,2 + 0,2 + 0,08 + 1,5 = 11,98 \text{ м}$$

«Грузоподъемность крана  $Q_{\kappa}$ , т из (4.10).

$$Q_{\kappa} \geq Q_3 + Q_{пр} , \quad (11)$$

где  $Q_3$  – масса самого тяжелого элемента (ферма 2,52 т), т;

$$Q_{\kappa} = 2,5 + 0,12 = 2,62 \text{ т.}$$

Для монтажа выше указанных конструктивных элементов по техническим характеристикам принимаем кран КС-45719 (рисунок 9)» [5].

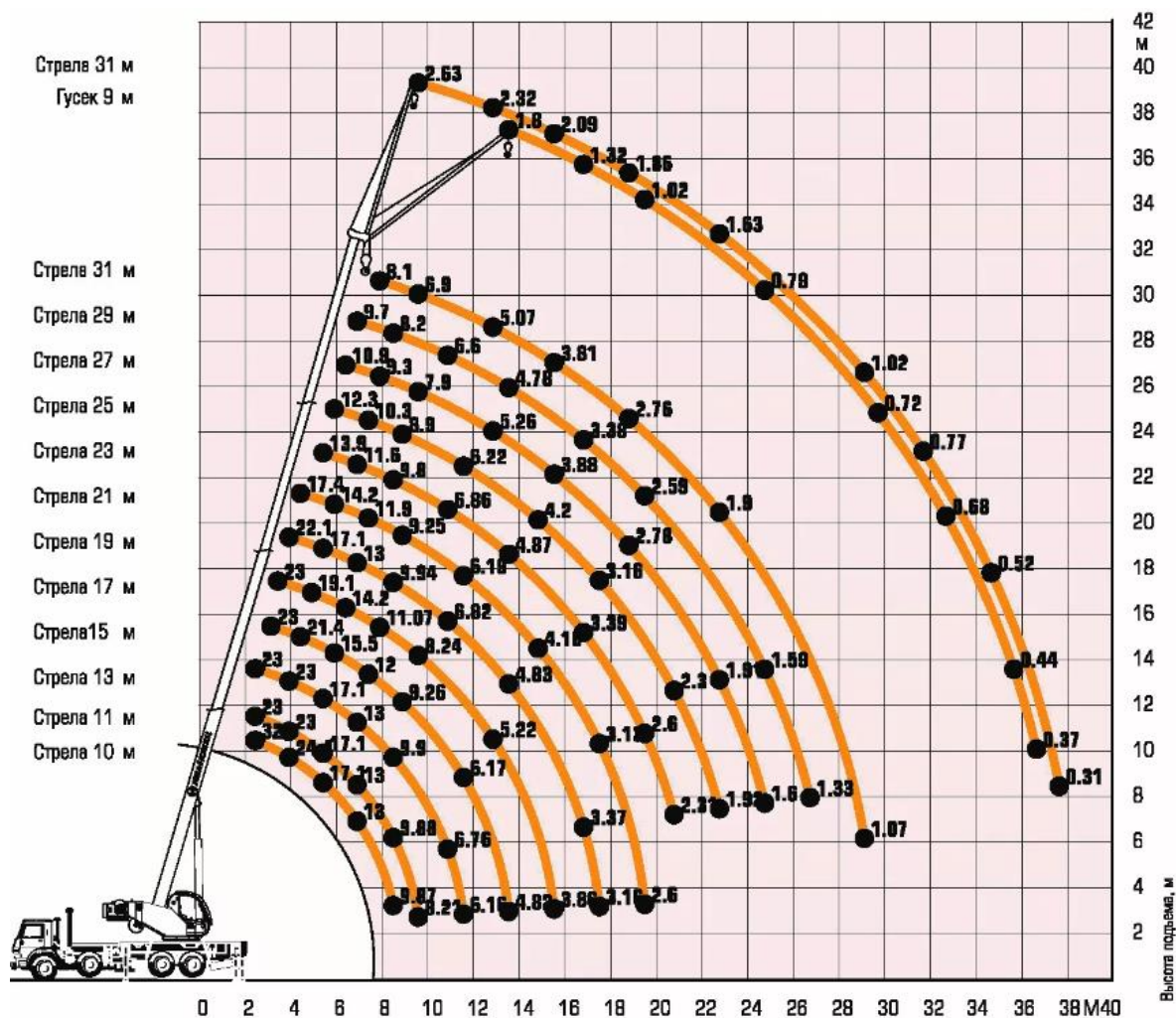


Рисунок 9 – Грузовые характеристики крана КС-45719

Технические характеристики крана представим в таблице 15.

Таблица 15 – Технические характеристики стрелового самоходного крана

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы Lк, м		Длина стрелы Lс, м	Грузоподъемность	
		H <sub>min</sub>	H <sub>max</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>min</sub>		Q <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>
Ферма	2,5	4,0	40,0	40,0	8,0	31,0	23,0	0,3» [5]

#### 4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Трудоемкость работ из (12):

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

где  $V$  - объем работ,

$H_{вр}$  - норма времени (чел-час, маш-час),

8 - продолжительность смены, час» [5].

Ведомость трудоемкости работ представлена в таблице Б.3 приложения

Б.

#### 4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность работ из (13)

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

«где  $T_p$  – трудозатраты (чел-см);

$n$  – количество рабочих в звене, чел;

$k$  – сменность.

Коэффициент равномерности потока из (14)

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

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

$R_{max}$  – максимальное число рабочих на объекте, чел.» [5]

$$\alpha = \frac{18 \text{ чел.}}{34 \text{ чел}} = 0,53$$



«Число рабочих  $R_{cp}$ , чел, из (15).

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{П \cdot к}, \quad (15)$$

$$R_{cp} = \frac{3101,00 \text{ чел.} \cdot \text{дн.}}{181 \text{ дн.} \cdot 1} = 18 \text{ чел.}$$

Показатели ТЭП представлены на листе 8 графической части ВКР» [5].

## **4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях**

### **4.6.1 Расчет и подбор временных зданий**

«Общее число рабочих в сутки  $N_{общ}$ , чел. из (16):

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП}, \text{» [5]} \quad (16)$$

$$N_{общ} = 34 + 4 + 1 + 1 = 40 \text{ чел.}$$

Расчетное число  $N_{расч}$ , чел. из (17).

$$N_{расч} = 1,05 \cdot N_{общ}, \text{ [5]} \quad (17)$$

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 40 = 42 \text{ чел.}$$

Потребность в временных зданиях представлена в таблице 16» [5].

Таблица 16 – Ведомость временных зданий

№ п/п	Наименование зданий	Чис. перс.	Норма площади	S <sub>р</sub> , м <sup>2</sup>	S <sub>ф</sub> , м <sup>2</sup>	АхВхН, м	Кол. зданий	Характеристика
1	Проходная	-	-	-	6	2х3х2,8	2	-
2	Клонтора прораба	4	3	12	18	6,7х3х3	1	31315 Контейнерный
3	Гардеробная	34	0,9	30,6	18	6,7х3х3	2	31315 Контейнерный
4	Душевая	34	0,43	14,6	24	9х3х3	1	ГОССД-6 контейнер.
5	Комната для отдыха, обогрева, приема пищи	34	1	34	16	6,5х2,6х2,8	3	4078-100-00.000.СБ передвижной
6	Туалет	42	0,07	2,94	24	8,7х2,9х2,5	1	ТСП-2-8000000 передвижной
7	Мастерская	-	-	-	20	5х4	1	передвижной

#### 4.6.2 Расчет площадей складов

«Ресурсы Q<sub>зап</sub> из (17).

$$Q_{зап} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (17)$$

«где Q<sub>общ</sub> – общее количество ресурсов;

T – расчетный период;

n – запас по норме;

k<sub>2</sub> – коэффициент неравномерности расхода ресурсов, k<sub>2</sub> = 1,3» [5]

«Полезная площадь склада F<sub>пол</sub>, м<sup>2</sup> из (18):

$$F_{пол} = \frac{Q_{зап}}{q}, \quad (18)$$

Общая F<sub>общ</sub>, м<sup>2</sup> из (19):

$$F_{общ} = F_{пол} \cdot K_{исп}, \quad (19)$$

где K<sub>исп</sub> – коэффициент использования площади склада» [5].

Ведомость потребности в складах смотри таблицу Б.4 приложения Б.

### 4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Суммарный расход:

$$Q_{общ} = Q_{np} + Q_{хоз} + Q_{пож}. \quad (20)$$

Наибольший расход

$$Q_{np} = \frac{K_{ny} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}}, \text{ л/сек} \quad (21)$$

$$Q_{np} = \frac{1,2 \cdot 200 \cdot 3,97 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,0496 \text{ л/сек}$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/сек} \quad (22)$$

$$Q_{хоз} = \frac{15 \cdot 42 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 30}{60 \cdot 45} = 0,377 \text{ л/сек}$$

Расход на пожаротушение  $Q_{пож} = 15 \text{ л/сек}$

$$Q_{общ} = 0,0496 + 0,377 + 15 = 15,43 \text{ л/сек}$$

Диаметр труб» [5]:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{общ}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм} \quad (23)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 15,43}{3,14 \cdot 2,0}} = 99,1 \text{ мм}$$

«Примем трубу с  $D_y = 100 \text{ мм}$ .

Для канализации  $Q = 0,377$  л/с.

$$D = 1,4 \cdot \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 0,377}{3,14 \cdot 2,0}} = 31,7 \text{ мм}$$

Принимаем диаметр трубопровода канализации 50 мм» [5].

#### 4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Мощность по формуле (24):

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{\kappa_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{\kappa_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum \kappa_{3c} \cdot P_{ов} + \sum \kappa_{4c} \cdot P_{он} \right), \text{кВт} \quad (24)$$

Для сварочных работ произведем пересчет.

$$P_{уст} = P_{св.машин} \cdot \cos \varphi, \text{кВт}$$

$$P_{уст} = 50 \cdot 0,4 = 20,0 \text{ кВт}$$

Ведомость установленной мощности в таблице 17.

Таблица 17 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей» [5]

«№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность	Кол- во	Общая установлен- ная мощность, кВт
1	Сварочный аппарат	кВт	6,0	3	18,0
2	Вибратор	кВт	22	1	2,2
3	Виброрейка GPS-1	кВт	2,0	1	2,0
4	Сварочный инвертор Gysmi 195	кВт	3,6	2	7,2
5	Различные мелкие механизмы	кВт	-	-	10,0
6	Компрессор	кВт	5,0	1	5,0
					44,4» [5]

«По формуле (25) определяется мощность силовых потребителей

$$P_c = \frac{k_1 \cdot P_{c1}}{\cos\varphi_1} + \frac{k_2 \cdot P_{c2}}{\cos\varphi_2} + \frac{k_3 \cdot P_{c3}}{\cos\varphi_3} + \frac{k_4 \cdot P_{c4}}{\cos\varphi_4} + \frac{k_5 \cdot P_{c5}}{\cos\varphi_5}, \text{ кВт.} \quad (25)$$

$$P_c = \frac{0,35 \cdot 18,0}{0,4} + \frac{0,6 \cdot 2,2}{0,7} + \frac{0,6 \cdot 2,0}{0,7} + \frac{0,35 \cdot 7,2}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 10,0}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 5,0}{0,4} \\ = 35,2 \text{ кВт.}$$

Таким образом, с учетом коэффициентов  $k_c$  и  $\cos\varphi$  мощность силовых потребителей уменьшилась с 44,1 кВт до 35,2 кВт.

$$P_p = 1,1 \cdot (35,2 + 0,8 \cdot 9,82 + 1 \cdot 2,14) = 49,2 \text{ кВт}$$

Примем подстанцию ТМ-50/6.

Число прожекторов:

$$N = \frac{P_{y\delta} \cdot E \cdot S}{P_l} \quad (26) \\ N = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 17936}{1000} \approx 14 \text{ шт}$$

Мощность лампы примем  $P_l = 1000 \text{ Вт}$ » [5].

#### 4.7 Проектирование строительного генерального плана

Сроки завоза материалов увязаны с календарным планом производства работ. Доставка строительных материалов осуществляется в объемах, позволяющих вести работы непрерывно.

Доставка бетона предусматривается с местного бетонного завода.

Проектируемый объект находится в освоенном районе с развитой инфраструктурой. Необходимость выполнения работ вахтовым методом отсутствует. Работники доставляются на стройплощадку городским общественным транспортом.

При строительстве объектов для перевозки грузов используются существующие автомобильные дороги.

Обеспечение строительства рабочей силой предусматривается за счет привлечения строительных организаций города. Подрядная организация определяется по итогам тендера, проводимого заказчиком. В зависимости от места расположения базы подрядчика в проекте производства работ (ППР) определены мероприятия по доставке рабочих на строительную площадку.

Для доставки работающих к месту строительства достаточно использовать один автобус малого класса марок ПАЗ или КаВЗ при двух рейсах в день (перед и в конце рабочей смены).

1. Подготовительный период:

- расчистка строительной площадки, демонтажные работы;
- перенос существующих инженерных сетей попадающих под застройку согласно техническим условиям;
- заключение договоров на поставку оборудования, строительных материалов и изделий.

Состав бригады по численности и квалификации определяется объёмом и характером производимых ею работ.

1. Земляные работы. Отметки дна котлована не должны отличаться от проектных более чем на 5 см.

- освидетельствование грунтов основания фундаментов;
- обратная засыпка пазух котлована с подтверждением коэффициента уплотнения грунта (согласно ГОСТ 22733-2016) строительной лабораторией;
- укрытие дна котлована в зимнее время.

2. Опалубочные. Соответствие проекту, качество опалубочных щитов, правильность хранения, установка, соблюдение проектных размеров и вертикальность, качество креплений опалубки и т.д.

3. Арматурные. Правильность установки сеток, каркасов, обеспечение защитного слоя, закрепление стыков каркасов, сварка, вязка.

Бетонные. Качество бетонной смеси, укладка бетонной смеси, уплотнение бетонной смеси, уход за бетоном при твердении, распалубка. При оценке качества выполнения монолитных бетонных и железобетонных конструкций необходимо руководствоваться требованиями СП 435.1325800.2018 с учетом допусков, которые нормируются и должны строго соблюдаться.

4. Гидроизоляционные. На всех этапах являются скрытыми, поэтому их принимают поэтапно, с составлением соответствующих актов, в которых определяют качество выполненных работ и указывают на отсутствие дефектов гидроизоляции.

5. Теплоизоляционные.

6. Кровельные.

7. Санитарно-технические. После опрессовки систем отопления и водоснабжения.

8. Электромонтажные.

9. Монтаж стальных конструкций.

Сварные монтажные швы упоминаются в актах конструкций, которые крепят конструктивные элементы в несущий каркас в соответствии с проектом.

Въезд-выезд транспорта и вход-выход людей осуществляется через КПП, представляющее собой модульное бытовое помещение электрифицированное, отапливаемое, оборудованное линиями стационарной связи, средствами пожаротушения.

Последовательность вычерчивания СГП:

Вычерчиваем контур здания с отмосткой в центре листа в масштабе 1:100, 1:200;

Указываем главный вход в строящееся здание защитным козырьком размером 2х3 м;

Указываем опасную зону от здания;

Располагаем строительный кран и указываем его стоянки (кружками с номерами), пути крана. Показываем направление стрелы крана и его габариты в масштабе. Строительный кран изображаем согласно условным обозначениям по СП.

Указываем опасные зоны работы крана на каждой стоянке;

Указываем опасные зоны от крана в случае падения груза с каждой стоянки;

Располагаем в зоне действия крана с одной или двух сторон здания склад ж/б конструкций и материалов, согласно расчету его площади и правилам размещения. На складе располагаем конструкции и материалы согласно схеме складирования сборных конструкций по СНиП. Стеновые панели располагаем торцом к строящемуся зданию.

Крытые склады располагаем у границ зоны действия крана;

Размещаем бытовой городок согласно расчетам площади и правилам расположения на строительной площадке и ставим ограждение вокруг него, в зоне бытового городка указываем место для курения. Проектируем временные пешеходные дороги;

Устанавливаем ограждение строительной площадки, соблюдая правила проектирования СТП, указываем ворота въезда и выезда и калитку для входа рабочих на стройплощадку;

Размещаем при выезде пункт мойки колес и КПП (контрольно-пропускной пункт);

Проектируем охранное освещение с указанием прожекторов;

Располагаем трансформаторную подстанцию и распределительные щиты на свободной территории строительной площадки недалеко от КПП и бытового городка. Указываем временные сети электроснабжения силовой линии (V380) и осветительной линии (W220) от трансформаторной подстанции к распределительным щитам, которые находятся у бытового городка, у строящегося здания, так же к шкафу электропитания башенного



крана. Трансформаторная подстанция подключена к постоянной сети электропитания города. Рядом необходимо показать контур заземления;

На проектируемом водопроводе обозначаем пожарные гидранты (ПГ).

Рядом со строящимся зданием и бытовым городком обозначаем пожарные щиты, ящики с песком и бочки с водой, место для курения.

Располагаем кабинки туалетов согласно правилам.

В непосредственной близости от гидрантов и на территории стройплощадки должны быть установлены указатели направления движения.

В местах и помещениях для хранения и использования ГСМ, лакокрасочных и иных пожаровзрывоопасных и горючих материалов, а также при приготовлении антисептических составов запрещается курение и использование открытого огня.

Не допускается использование битумобарочных устройств с огневым подогревом в подземных условиях.

Не допустимо оставлять установки с электроподогревом без присмотра персонала.

По всем площадкам и временным проездам устраивается временное покрытие из сборных ж.б. дорожных плит по слою песка толщиной 15-25 см.

Для сокращения выноса загрязняющих веществ с поверхностным стоком предусматриваются следующие мероприятия:

- строительная площадка располагается строго в зоне землеотвода проектируемого объекта, которая должна ограждаться специальным забором;
- на строительной площадке не предусмотрено проведение ремонта и техническое обслуживание строительного транспорта;
- отсутствие самостоятельного бетонного хозяйства на строительной площадке;
- на строительной площадке применяются технически исправные машин и механизмов с отрегулированной топливной аппаратурой, соответствующих ГОСТ и заправка их горюче- смазочными

материалами на АЗС или автозаправщиками через раздаточные пистолеты.

При проведении работ по строительству объектов промышленного и гражданского строительства основными видами воздействия на поверхностный слой грунтов будут являться механическое и химическое воздействия.

В результате миграционных процессов элементы загрязнители и их соединения из насыпных отложений мигрируют в подземные и поверхностные воды, отрицательно влияя на качество вод.

В целях обеспечения возможности беспрепятственной эвакуации людей в безопасную зону предусматриваются следующие мероприятия:

- из здания и помещений предусмотрены эвакуационные выходы в количестве, не менее нормативного;
- геометрические параметры эвакуационных путей и выходов соответствуют требованиям действующих нормативных документов в области пожарной безопасности;
- показатели пожарной опасности отделочных материалов, примененных для отделки путей эвакуации не превышают требований.

Проведение огневых работ на постоянных и временных местах допускается лишь после принятия мер, исключающих возможность возникновения пожара: очистки рабочего места от горючих материалов, защиты горючих конструкций.

Внутренняя отделка мест общего пользования, входных групп должна быть предусмотрена в соответствии с их функционально -техническим назначением, санитарно-гигиеническими и противопожарными нормами, с учетом применения сертифицированных отделочных материалов.

Планировка территории обеспечивает возможность установки пожарных автомобилей и оборудования в непосредственной близости<sup>10</sup> от здания и, одновременно, на безопасном расстоянии от места пожара.

Обеспечена возможность установки коленчатых подъемников и автолестниц у здания на ровных участках дорог или с небольшими, не более 6 град, уклонами, на расстоянии, обеспечивающем выдвижение колен в пределах допустимого угла наклона. Доступ пожарных с коленчатых подъемников и автолестниц предусмотрен не менее чем с трёх сторон здания.

Предусмотрена возможность подключения к системам автоматического водяного пожаротушения объекта через патрубки ДУ 80.

На проектируемом объекте назначается лицо, ответственное за противопожарное состояние, в чьи обязанности входит обеспечение безопасности работы пожарного подразделения на объекте.

#### Выводы

«В данном разделе проработаны вопросы организации строительства объекта, вычислены объемы основных работ, трудоемкость, по результатам которых построен календарный план строительства. Разработаны решения стройгенплана в составе работ по определению потребности во временных зданиях, складах, электро-, и водоснабжении» [5].

## 5 Экономика строительства

### 5.1 Определение сметной стоимости строительства

Выбранным объектом строительства является здание цеха мягкой мебели.

Проектируемое здание – объект капитального строительства, цех по производству мягкой мебели.

Высота здания в коньке – 7,2 м.

Значение отметки принимается соответствующим решением вертикальной планировки территории. Основная сетка колонн 6×6 м.

Здание предназначено для производства мягкой мебели. В здании между осями 7-8 запроектирован центральный вход в здание, площадь торговой зоны, расположенной в осях 1-9, составляет 864 кв.м. В осях 3-5 располагается блок помещений: электрощитовая, венткамера, котельная.

Объект имеет зону загрузки и 2 помещения предназначенных также для производства и выставочный зал, каждое из которых составляет 54 кв.м.

«Расчет составлен в соответствии с рекомендациями Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-2023. Сборники НЦС применяются с 3 марта 2023 г.» [22].

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

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.04.2023 г. для базового района (Московская область).

Показателями НЦС 81-02-2023 в редакции 2023 г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных

зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты.

Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения» [12].

«Для определения стоимости строительства были использованы укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-02-2023 Сборник N02. Административные здания;
- НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение» [22-24].

Общая площадь  $F = 848,0 \text{ м}^2$ .

«Расчет стоимости объекта строительства:

$$C = 51,36 \times 848 \times 1,0 \times 1,00 = 43553,28 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

где 1,00 – ( $K_{\text{пер}}$ ) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область);

1,00 – ( $K_{\text{рег}}$ ) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта РФ» [22].

Сводный сметный расчет составлен в ценах по состоянию на 01.01.2024 г. и представлен в таблице В.1 приложения В.

Объектные сметные расчеты представлены в таблицах В.2 и В.3 приложения В.

## **5.2 Расчет стоимости проектных работ**

Категория сложности – II.

«Норматив стоимости проектных работ к расчетной стоимости строительства в процентах согласно категории сложности объекта

– для п. 12 при  $S = 34,2$  млн. руб.  $\alpha - 3,2$

– для п. 13 при  $S = 42,75$  млн. руб.  $\alpha - 3,08$ .

Расчетная стоимость проектных работ в текущем уровне цен:

$$43553,28 \times 3,108/100 = 1353,64 \text{ тыс. руб.} \text{» [12]}$$

### **5.3 Заключение по разделу экономика строительства**

«НДС в размере 20 % принят из налогового кодекса Российской Федерации.

Сметная стоимость строительства здания цеха мягкой мебели составляет 72948,76 тыс. руб., в т ч. НДС – 12158,13 тыс. руб.

Стоимость за 1 м<sup>2</sup> составляет 86,02 тыс. руб» [10].

## 6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

«В Архитектурно-планировочном решении в подразделе объемно-планировочного и конструктивного решения прописаны основные характеристики здания цеха по производству мягкой мебели.

В таблице 18 приведена конструктивно-технологическая характеристика на монтаж металлических ферм» [1].

Таблица 18 – Технологический паспорт технического объекта

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологически й процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Устройство металлической стропильной фермы	Строительно-монтажная работа	Монтажник бр - 1 чел., 5р - 1 чел., 4р - 2 чел., 3р - 1 чел; машинист крана бр - 1 чел.	Автомобильный кран, лом, кувалда, щетка стальная, рулетка стальная, отвес со шнуром, траверса полуавтоматическая, инвентарная распорка, теодолит, расчалка инвентарная, инструменты для сварщика, лестница приставная с площадкой для ведения работ на высоте, молоток кирочка, ключ гаечный двухсторонний, канат пеньковый, канат стальной.	Стропильная металлическая ферма, горизонтальные связи по нижним и верхним поясам ферм; монтажные накладные изделия; электродные элементы» [1]

Технологический паспорт объекта был разработан на основании Письма Министерства экономического развития РФ №Д23-3621.

## 6.2 Идентификация профессиональных рисков

Идентификация профессиональных рисков представлена в таблице 19.

Таблица 19 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
Транспортировка фермы с ее разгрузкой Монтажные работы	Транспортные средства, грузовые автомобили, а также их передвижные элементы;	Тягач-фермовоз МАЗ 64229-ПФ-2224, Кран ДЭК-631А
Монтажные работы	Заостренные элементы Различных частей фермы, Наличие неровных поверхностей материалов, электрический ток	Устройство стропильных металлических ферм; монтаж металлических горизонтальных связей по нижним и верхним поясам ферм. Укрупнительная сборка отправочных марок Металлических ферм; Отдельные части Сварочного аппарата, электроды
	Строительно-монтажные работы в условиях погодных условий на открытом воздухе, выполнение работ на высоте	Климатические условия, изменчивость погодных условий, ухудшение здоровья от солнечного перегрева, сильных порывов ветра, ослабление иммунитета из-за осадков» [1]

«Идентификация профессиональных рисков нужна для выбора мероприятий, предотвращающих или снижающих влияния опасных факторов на здоровье людей, а также для непрерывности строительных процессов» [1].



### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 20.

Таблица 21 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Транспортные средства, автомобильные тягачи, а также их подвижные элементы	Управление грузозахватными механизмами дистанционно, соблюдение правил безопасности при креплении и раскреплении конструкций в грузовых отсеках, устройство защитного оградительного сооружения по периметру проводимых работ	Строительная униформа типа «Комбинезон», имеющий хлопчатобумажно е основание; трикотажные перчатки, а также
Электрический ток	Снаряжение, имеющее диэлектрические свойства, резиновые основания, а также преднамеренное электрическое соединение необходимых точек сети (заземление), автоматизация машин и механизмов, оборудование их автоматических отключением электрического тока, как плановое, так и экстренное.	перчатки имеющие диэлектрические свойства с прорезиненным основанием; ботинки на кожаном основании, защитные очки, строительная каска, пояса и элементы
Заостренные элементы различных частей фермы, наличие неровных поверхностей материалов	«Индивидуальные средства защиты (спецодежда) по ГОСТ 12.4.011-87; СНиП Ш-4-80; ГОСТ 36.100.3.04-85». [14]	страховки, вкладыши; шлем для строительного-монтажных работ с применением сварки» [1]
Уровень шума, превышающий нормативные показатели	Противошумные вкладыши, шумоподавляющие наушники, а также прочие защитные элементы органов человеческого слуха.	
Работа в условиях резких изменений погодных	Использование страховочных ремней по ГОСТ 12.4.089-80,	

Охрана труда на строительной площадке является критически важной задачей, направленной на обеспечение безопасности и здоровья работников. Он включает в себя ряд мер и правил, направленных на минимизацию рисков, связанных со строительными работами.

В целях обеспечения возможности беспрепятственной эвакуации людей в безопасную зону предусматриваются следующие мероприятия:

- из здания и помещений предусмотрены эвакуационные выходы в количестве, не менее нормативного;
- геометрические параметры эвакуационных путей и выходов соответствуют требованиям действующих нормативных документов в области пожарной безопасности;
- показатели пожарной опасности отделочных материалов, примененных для отделки путей эвакуации не превышают требований.

Своевременно проводить осмотры инвентаря. Минимальная периодичность осмотров устанавливается в соответствии с технической документацией изготовителя, но не менее:

- одного раза в 2-3 мес в целях оценки функционального соответствия: рабочего состояния, степени изношенности, прочности и устойчивости;
- ежегодно в целях оценки соответствия технического состояния оборудования требованиям безопасности

Природоохранные мероприятия. Охрана почв и грунтов.

Для уменьшения загрязнения и негативного воздействия на грунты в период строительства предусмотрены специальные мероприятия:

- предусматривается установка резервуаров, из которых специализированная организация периодически будет откачивать стоки и вывозить их для очистки и утилизации;
- обеспечить отведение и сброс поверхностных вод с дорог стройплощадок, а также вод от открытого водоотлива на локальные очистные сооружения типа «Векса-5М», сброс хозяйственных стоков предусмотреть в

специально оборудованные емкости с последующим вывозом специализированными организациями.

Строительство здания не вызовет недопустимых изменений рельефа земной поверхности.

По завершению строительства объекта предусмотрено выполнение работ по благоустройству прилегающей территории.

Допуск рабочих строительной-монтажной организации к работам в охранной зоне трубопровода, проводят представитель владельца сетей и начальник участка строительной-монтажной организации.

Структура строительной организации – прорабский участок.

Состав бригады по численности и квалификации определяется объемом и характером производимых ею работ. Работу предполагается вести в одну и две смены.

Система оповещения руководителя (диспетчера) строительной организации при угрозе нападения по сигналам гражданской обороны организуется с использованием оперативно-технологической связи в составе:

- сети эфирного радиовещания;
- мобильной связи;
- городской системы электросиренного звучания;
- городской телефонной связи.

В целях обеспечения возможности беспрепятственной эвакуации людей в безопасную зону предусматриваются следующие мероприятия:

- из здания и помещений предусмотрены эвакуационные выходы в количестве, не менее нормативного;
- геометрические параметры эвакуационных путей и выходов соответствуют требованиям действующих нормативных документов в области пожарной безопасности;
- показатели пожарной опасности отделочных материалов, примененных для отделки путей эвакуации не превышают требований.

Своевременно проводить осмотры инвентаря. Минимальная периодичность осмотров устанавливается в соответствии с технической документацией изготовителя, но не менее:

- одного раза в 2-3 мес в целях оценки функционального соответствия: рабочего состояния, степени изношенности, прочности и устойчивости;
- ежегодно в целях оценки соответствия технического состояния оборудования требованиям безопасности.

## 6.4 Пожарная безопасность технического объекта

### 6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

«При строительстве объекта одним из важнейших опасных факторов является возможность возникновения пожара, основные источники которого приведены в таблице 21.

Таблица 21 – Идентификация классов и опасных факторов пожара» [1]

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Здание цеха по производству мягкой мебели	Строит. машины и механизмы сварочный инвентор	Класс Е	Возможность возникновения короткого замыкания, перегрев техники, искры	Опасные факторы взрыва, произошедшего в следствии пожара, замыкание электроинструментов» [1]

Таблица выполнена на основании Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ.

#### 6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности

«Согласно СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» необходимо обеспечить пожарную безопасность работников посредством подбора ряда мероприятий на стройплощадке, и также необходимых СИЗ, в соответствии с СП 9.13130.2009 «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации» (таблица 22) [1].

Таблица 22 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Устройства пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборуд.	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение
Огнетушители, ручные материалы, пожарные краны, пожарный инвентарь	Пож. Машины	Пожарный гидрант, пожарная сигнализация, огнетушители разл. типа	На стройплощадке не предусмотрены	Пожарный извещатель, пожарный гидрант, пожарные рукава, ящик для песка, огнетушители разл. типа	Ватно марлевые повязки, респираторы, пожарные выходы, огнестойкие накидки	Лопата совковая, песок, вода	Пожарный сигнал, связь с вызовом пожарных телефону 01, сотовый тел. 112» [1]

Необходимая защита от пожара достигается путем комплексного применения методов и средств защиты.

#### 6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

«На основании Постановления правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме» подбираются мероприятия для пожаробезопасности» [1].

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности в таблице 23.

Таблица 23 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса»	Наименование видов реализуемых мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Здание цеха по производству мягкой мебели	Монтаж металлических ферм	Каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности (предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий» [1].

«На каждом этапе жизни здания (проектирование, строительство, эксплуатация) необходимо подбирать ряд мероприятий по пожаробезопасности» [1].

Опасность пожара на строительной площадке следует учитывать при сварочных работах. Поэтому в местах сварочных работ следует строго соблюдать меры противопожарной защиты, правильно организуя рабочее место.

Опасность пожара на строительной площадке следует учитывать при сварочных работах. Поэтому в местах сварочных работ следует строго соблюдать меры противопожарной защиты, правильно организуя рабочее место.

Огнетушители следует устанавливать в легкодоступных и видимых местах, где наиболее вероятно появление пожаров.

Проведение огневых работ на постоянных и временных местах допускается лишь после принятия мер, исключая возможность возникновения пожара: очистки рабочего места от горючих материалов, защиты горючих конструкций.

Эвакуационные выходы из помещений запроектированы с соблюдением предельно допустимых расстояний от наиболее удаленного места пребывания

людей до ближайшего эвакуационного выхода и от максимально возможного числа эвакуируемых.

Опасность пожара на строительной площадке следует учитывать при сварочных работах. Поэтому в местах сварочных работ следует строго соблюдать меры противопожарной защиты, правильно организуя рабочее место.

Внутренняя отделка мест общего пользования, входных групп должна быть предусмотрена в соответствии с их функционально -техническим назначением, санитарно-гигиеническими и противопожарными нормами, с учетом применения сертифицированных отделочных материалов.

Планировка территории обеспечивает возможность установки пожарных автомобилей и оборудования в непосредственной близости<sup>10</sup> от здания и, одновременно, на безопасном расстоянии от места пожара. Обеспечена возможность установки коленчатых подъемников и автолестниц у здания на ровных участках дорог или с небольшими, не более 6 град, уклонами, на расстоянии, обеспечивающем выдвижение колен в пределах допустимого угла наклона. Доступ пожарных с коленчатых подъемников и автолестниц предусмотрен не менее чем с трёх сторон здания.

Предусмотрена возможность подключения к системам автоматического водяного пожаротушения объекта через патрубки ДУ 80.

На проектируемом объекте назначается лицо, ответственное за противопожарное состояние, в чьи обязанности входит обеспечение безопасности работы пожарного подразделения на объекте.

Дублирование информации о состоянии пожарных и охранных зон отображается на блоке контроля и индикации С2000-БИ.

Выбор технических средств линейной части СПС.

Все помещения оборудуются адресными пожарными дымовыми опτικο-электронными извещателями ДИП-34А.

Краткие технические характеристики извещателя ДИП-34А:

– раннее обнаружение пожара;

- программная установка уровней задымленности «день-ночь»;
- предтревожное сообщение «ВНИМАНИЕ»;
- контроль работоспособности;
- контроль запыленности;
- контроль текущего значения концентрации дыма;
- питание от двухпроводной адресной линии связи (ДПЛС) - от прибора С2000-КДЛ;
- световая индикация дежурного режима, перехода в режим «Пожар» и неис-правности;
- ток, потребляемый от ДПЛС, не более 0,6 мА;
- диапазон рабочих температур - от минус 10 °С до плюс 55 °С.

С целью подачи сигнала о пожаре человеком у дверных проемов входов и выходов устанавливаются адресные пожарные ручные извещатели ИПР-513-ЗАМ.

Краткие технические характеристики извещателя ИПР-513-ЗАМ:

- извещатель срабатывает при разбивании стеклянной части конструкции;
- контроль работоспособности;
- питание от двухпроводной адресной линии связи (ДПЛС) - от прибора С2000-КДЛ;
- ток потребления от ДПЛС не более 0,5 мА.

Система оповещения и управления эвакуацией при пожаре предназначена для:

- организации зон трансляции подачи речевых сообщений (сигналов) в помещения здания с постоянным или временным пребыванием людей, в том числе маломобильных групп населения;
- трансляции сигналов ГО и ЧС в помещения постоянным или временным пребыванием людей, в том числе маломобильных групп населения;



- музыкальной трансляции;
- автоматической трансляции формализованных (ранее записанных) текстов;
- управления включением зон оповещения (всех или по выбору);
- выдачи специализированных (прерывистых) световых сигналов на путях эвакуации из здания и в местах пребывания маломобильных групп населения.

Система интегрируется с системой автоматической пожарной сигнализации.

## 6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«Идентификация негативных экологических факторов в таблице 24» [1].

Таблица 24 – Идентификация негативных экологических факторов процесса

«Наименование технического объекта»	Структурные составляющие технического объекта	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
Здание цеха по производству мягкой мебели Монтаж металлических ферм	Подъем, перемещение, установка балок	Выброс вредных веществ в атмосферный воздух при сварочных работах Выбросы от работающей техники	Сброс неочищенных ливневых стоков с дорог в канализацию	Выемка плодородного слоя почвы при земляных работах Складирование отходов строительства» [1]

Поверхностный сток вод с территории стройплощадки, а также сток от открытого водоотлива будет направляться по подводящим лоткам и канавам в существующие сети городской дождевой канализации. По всем площадкам и

временным проез-дам устраивается временное покрытие из сборных ж.б. дорожных плит по слою песка толщиной 15-25 см.

Для сокращения выноса загрязняющих веществ с поверхностным стоком предусматриваются следующие мероприятия:

- строительная площадка располагается строго в зоне землеотвода проектируемого объекта, которая должна ограждаться специальным забором;
- для недопущения загрязнения проезжей части УДС города, для строительных машин в местах выезда из зоны работ на специальных площадках предусмотрены мойки колес типа «Мойдодыр», с устройством очистки воды для повторного использования (оборотное водоснабжение).

Таким образом, можно сделать вывод, что при соблюдении экологических требований к проведению строительных работ, а также организация отведения поверхностных стоков при эксплуатации рассматриваемого объекта, позволят минимизировать отрицательные воздействия на водную среду и гарантировать ее качество, соответствующее санитарным требованиям.

Прогнозная оценка загрязнения почвенного покрова в период строительства.

Проектом организации строительства предусматривается размещение на территории объекта временных зданий и сооружений, состоящих из инвентарных зданий контейнерного типа различного назначения, открытых складов материалов и строительных конструкций.

При проведении работ по строительству объектов промышленного и гражданского строительства основными видами воздействия на поверхностный слой грунтов будут являться механическое и химическое воздействия.

Химическое воздействие в период строительства объекта может создаваться выбросами при работе автотранспорта, строительных машин и

механизмов, объектов временного теплоэнергетического снабжения, а также загрязненным поверхностным стоком с территории размещения временных зданий и сооружений и строительных площадок.

Природоохранные мероприятия. Охрана почв и грунтов.

Для уменьшения загрязнения и негативного воздействия на грунты в период строительства предусмотрены специальные мероприятия:

- предусматривается установка резервуаров, из которых специализированная организация периодически будет откачивать стоки и вывозить их для очистки и утилизации;
- обеспечить отведение и сброс поверхностных вод с дорог стройплощадок, а также вод от открытого водоотлива на локальные очистные сооружения типа «Векса-5М», сброс хозяйственных стоков предусмотреть в специально оборудованные емкости с последующим вывозом специализированными организациями;

По завершению строительства объекта предусмотрено выполнение работ по благоустройству прилегающей территории.

Сточные воды, сбрасываемые в водоемы, в проектируемом объекте не образуются, поэтому специальные мероприятия по охране водоемов не планируются.

Строительство и эксплуатация проектируемого объекта не окажет негативного воздействия на растительный мир земель, так как по завершению строительства предусмотрена уборка и благоустройство территории, а строительные и монтажные работы будут осуществляться на строго отведенных площадях.

Влияние объекта строительства на животный мир.

Места обитания животных и птиц на площадке строительства, а также пути их миграции через территорию отсутствуют.

## Выводы по разделу

«Составлена идентификация профессиональных рисков нужна для выбора мероприятий, предотвращающих или снижающих влияния опасных факторов на здоровье людей, а также для непрерывности строительных процессов» [1].

«Согласно выше приведённым таблицам для обеспечения охраны труда рабочие должны проходить своевременно соответствующие инструктажи (первичные, вводные, внеплановые), иметь соответствующие средства индивидуальной защиты и технических приспособлений, соблюдать правила безопасности при производстве работ» [1].

Строительство и эксплуатация проектируемого объекта не окажет негативного воздействия на растительный мир земель, так как по завершению строительства предусмотрена уборка и благоустройство территории, а строительные и монтажные работы будут осуществляться на строго отведенных площадях.

## Заключение

Цель работы достигнута – в объеме ВКР разработана документация на строительство цеха по производству мягкой мебели.

Разработанные проектные решения здания отвечают всем современным требованиям в области промышленного строительства.

«Для окончательного достижения цели данной работы были решены следующие задачи:

- разработка планировки и организации земельного участка, обоснование выбранных строительных материалов для строительства;
- расчет строительных конструкций, построение схем, сечений, определение несущей способности;
- разработка решений по организации строительных, монтажных и специальных работ с соблюдением технологической последовательности;
- расчет стоимости проектируемого здания на основе агрегированных показателей;
- оценка возможных рисков при проведении работ и разработка мер по их минимизации» [10].

«Для достижения этих целей в проекте разработаны соответствующие разделы с учетом необходимых текущих требований к проектированию объектов, зданий и помещений организаций производственного назначения.

Все принятые решения способствуют снижению затрат при строительстве здания за счет выбора наиболее рациональных объемно-планировочных и дизайнерских решений, наиболее эффективных строительных материалов, оптимальных методов выполнения работ на разных этапах строительства объекта и совершенствования методов проведения работ» [10].

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта" : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 41 с. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 02.02.2024). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст : электронный.
2. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2016 г. № 1734-ст : дата введения 01.07.2017. – Москва : Стандартиформ, 2017. – 19 с. – Текст : непосредственный.
3. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация (с поправками) условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2020 г. № 384-ст : дата введения 01.01.2021. – Москва : Стандартиформ, 2021. – 42 с. – Текст : непосредственный.
4. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2014 г. № 2036-ст : дата введения 01.07.2015. – Москва : Стандартиформ, 2014. – 36 с. – Текст : непосредственный.
5. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства: учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Пром. и гражд. стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2022. - 103 с. : ил. - Библиогр.: с. 63-

64. - Прил.: с. 65-102. - 19-21. <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/361> - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - Текст : электронный.

6. «Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 02.02.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

7. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 12.01.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

8. Олейник П.П. Организация строительной площадки : учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 3-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101779.html> (дата обращения: 26.01.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2121-6. - Текст : электронный.

9. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест : учебное пособие / В. М. Груздев. - Нижний Новгород : ННГАСУ : ЭБС АСВ, 2017. - 106 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html> (дата обращения: 01.02.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-528-00247-7. - Текст : электронный.

10. Сысоева Е.В. Конструирование общественных зданий : учеб.-метод. пособие / Е. В. Сысоева, А. П. Константинов, Е. Л. Безбородов. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 55 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105725.html> (дата обращения: 22.01.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2200-8. - Текст : электронный» [10].

11. «Лебедев В.М. Технология реконструкции зданий и сооружений : учеб. пособие / В. М. Лебедев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 200 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/98482.html> (дата обращения: 02.01.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-9729-0433-4. - Текст : электронный.

12. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 18.01.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4486-0142-2. - Текст : электронный.

13. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81 (с Изменениями N 1, 2, 3) : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации 27 февраля 2017 г. N 126/пр : дата введения 28.08.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 94 с. – Текст : непосредственный.

14. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16 декабря 2016 г. N 970/пр : дата введения 17.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 120 с. – Текст : непосредственный.

15. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2016 г. N 1034/пр : дата введения 01.07.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 94 с. – Текст : непосредственный» [10].

16. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий : издание официальное : утвержден Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 30 июня 2012 г. N 265 : дата введения



01.07.2013. – Москва : Минрегион России, 2012. – 96 с. – Текст : непосредственный.

17. «СП 56.13330.2016 Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3) : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 3 декабря 2016 г. N 883/пр : дата введения 18.03.2016. – Москва : Минстрой России, 2016. – 38 с. – Текст : непосредственный.

18. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2020 г. N 904/пр : дата введения 01.07.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 47 с. – Текст : непосредственный.

19. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции : издание официальное : утвержден Приказом Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству (Госстрой) от 25 декабря 2012 г. N 109/ГС: дата введения 01.07.2013. – Москва : Госстрой России, 2012. – 198 с. – Текст : непосредственный.

20. СП 131.13330.2020. Строительная климатология : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 24 декабря 2020 г. N 859/пр: дата введения 25.06.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 120 с. – Текст : непосредственный» [10].

21. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : электронное учеб.-метод. пособие / Д. С. Тошин ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 51 с. - Прил.: с. 38-51. - Библиогр.: с. 37. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655> (дата обращения: 16.01.2024). -

Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. - Текст : электронный.

22. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-01-2022. Сборник № 02. Административные здания : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 15 февраля 2022 г. N 98/пр: дата введения 15.02.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 104 с. – Текст : непосредственный.

23. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2022. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2022 г. N 204/пр: дата введения 28.03.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 57 с. – Текст : непосредственный.

Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2021. Сборник № 17. Озеленение : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2022 г. N 208/пр: дата введения 28.03.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 20 с. – Текст : непосредственный.

## Приложение А

### Спецификация элементов заполнения проемов

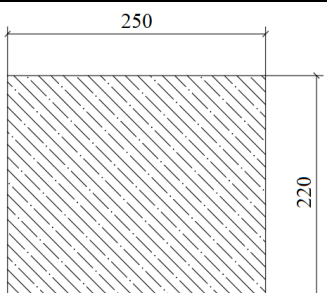
Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт			Масса ед., кг	Прим.
			отм. 0.000	типовые	всево		
Окна							
ОК-1	ГОСТ Р 56926-2016	ОСП 1800×1800	12	-	12	28,0	-
Двери							
Д-1	ГОСТ 475-2016	ДСН 1000-2100	5	-	5	14,7	-
Д-2	ГОСТ 475-2016	ДК 24-15	5	-	5	16,5	-

Таблица А.2 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг	Примечание
ПР1	1.038.1-1 вып.1	9ПБ 16-37	10	0,088	

Таблица А.3 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
ПР-1	

Продолжение приложения А  
**Ведомость отделки помещений**

Таблица А.4 – Ведомость отделки помещений

«Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьера						Примечание
	Потолки (в том числе подвесные)	Площадь, м <sup>2</sup>	Стены и перегородки	Площадь, м <sup>2</sup>	Низ стен и перегородок (панель)	Площадь, м <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8
Электрощитовая	Штукатурка, окраска	8,76	Улучшенная окраска латексной эмалью по слою грунтовой пропитки (КМ1, КМ0)	32,6	Улучшенная окраска латексной эмалью по слою грунтовой пропитки.	-	
ИТП	Штукатурка, окраска	8,06	Улучшенная окраска латексной эмалью по слою грунтовой пропитки (КМ1, КМ0)	29,8	Улучшенная окраска латексной эмалью по слою грунтовой пропитки» [8]	-	

Продолжение приложения А

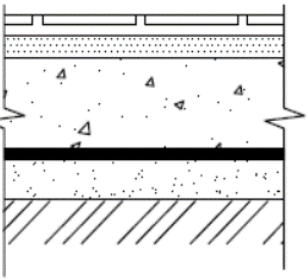
Продолжение таблицы А.4

«Тамбур	Подвесной потолок из сайдинга реечного алюминиевого	13,7	Облицовка керамической плиткой на всю высоту	38,2	Облицовка керамической плиткой на всю высоту	12,2	
Склад комплектующих и готовых изделий	Подвесной потолок из ГКЛ с последующей улучшенной окраской водно-дисперсионной краской	115,1	Улучшенная окраска латексной эмалью по слою грунтовой пропитки	448,0	-	-	
Производственный цех	Панели с защитно-декоративным покрытием в заводских условиях.	724,53	Защитно-декоративное покрытие в заводских условиях.	2879,0» [8]	-	-	

Продолжение приложения А

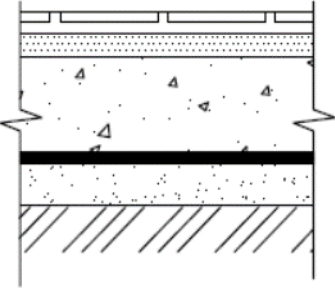
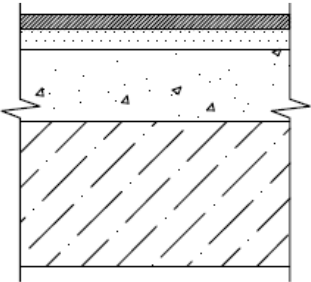
**Полы**

Таблица А.5 – Экспликация полов

«Номер или тип помещения»	Тип пола	Схема пола или типо пола по серии	Данные элементов пола	Площадь, м <sup>2</sup>
Коридоры, тамбур, санузлы, ИТП, электрощитовая	К1		<p>1. Гранито-керамическая плитка с шероховатой поверхностью - 10 мм</p> <p>2. Клей из сухих смесей - 5 мм</p> <p>3. Цементно-песчаная стяжка М150, армированная сеткой С1 - 35 мм</p> <p>4. Пароизоляция - полиэтиленовая плёнка t=0.2 мм с проклейкой швов - 1 слой» [8]</p>	31,2

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.5

<p>«Склад готовых изделий Склад комплектующих</p>			<p>Покрытие – плитка керамическая – 5 мм. Прослойка и заполнение швов из цем.-песч. раствора М150 – 15 мм. Подстилающий слой – бетон В12,5 – 80 мм. Гидроизоляция – 2 слоя гидроизола МГИ – 1 на прослойке из битумной мастики. Стяжка из цем.-песч. раствора М150 – 50 мм.</p>	<p>115,1</p>
<p>Производственная зона</p>			<p>Покрытие - керамогранитная плитка с нескользящей поверхностью - 8 мм Заполнение швов из строительной смеси Litoflex - 12 мм Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - 50 мм Гидроизоляция - два слоя пленки поливинилхлоридной Подстилающий слой - бетон В22,5 Уплотненный щебнем грунт» [8]</p>	<p>724,53</p>

Продолжение приложения А

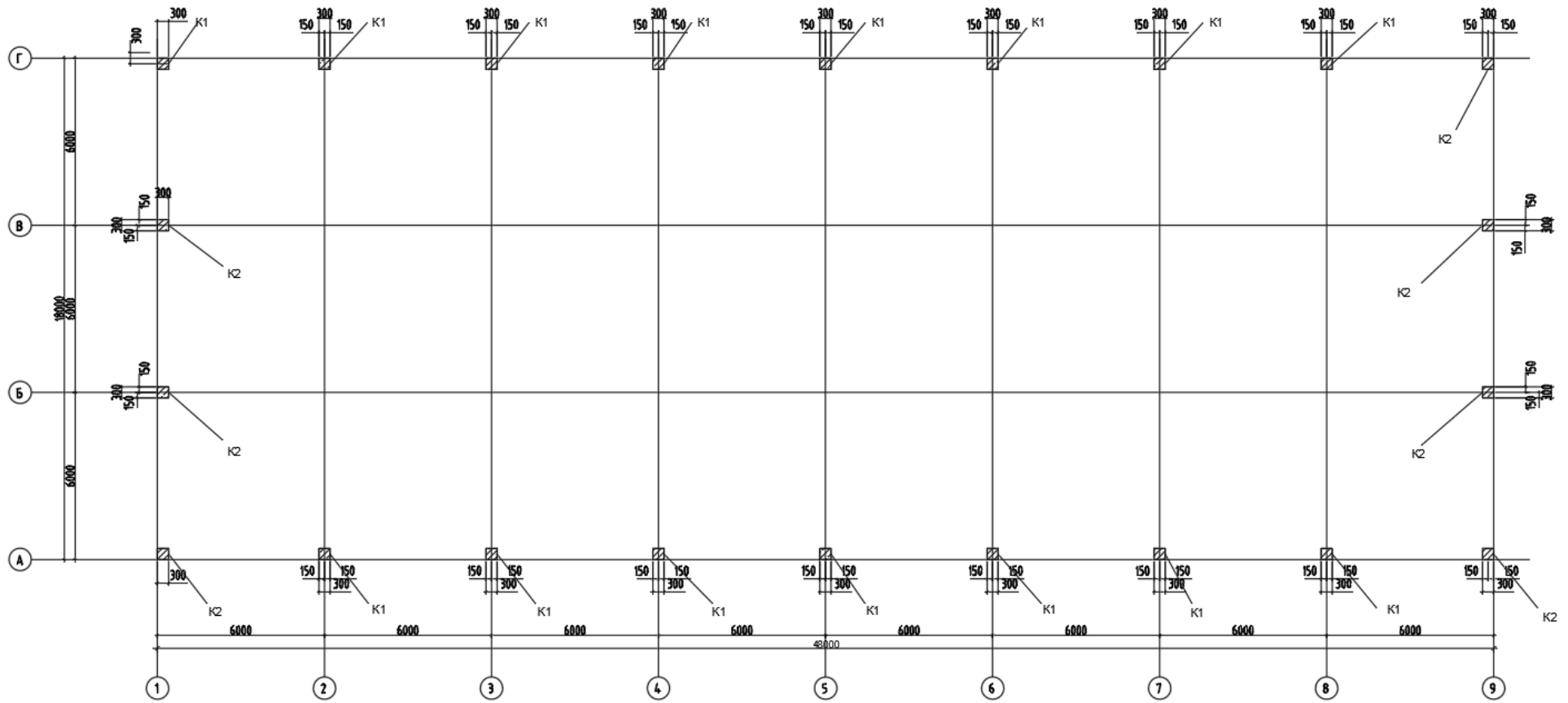


Рисунок А.1 – Схема расположения конструкций каркаса (колонны)



Продолжение приложения А

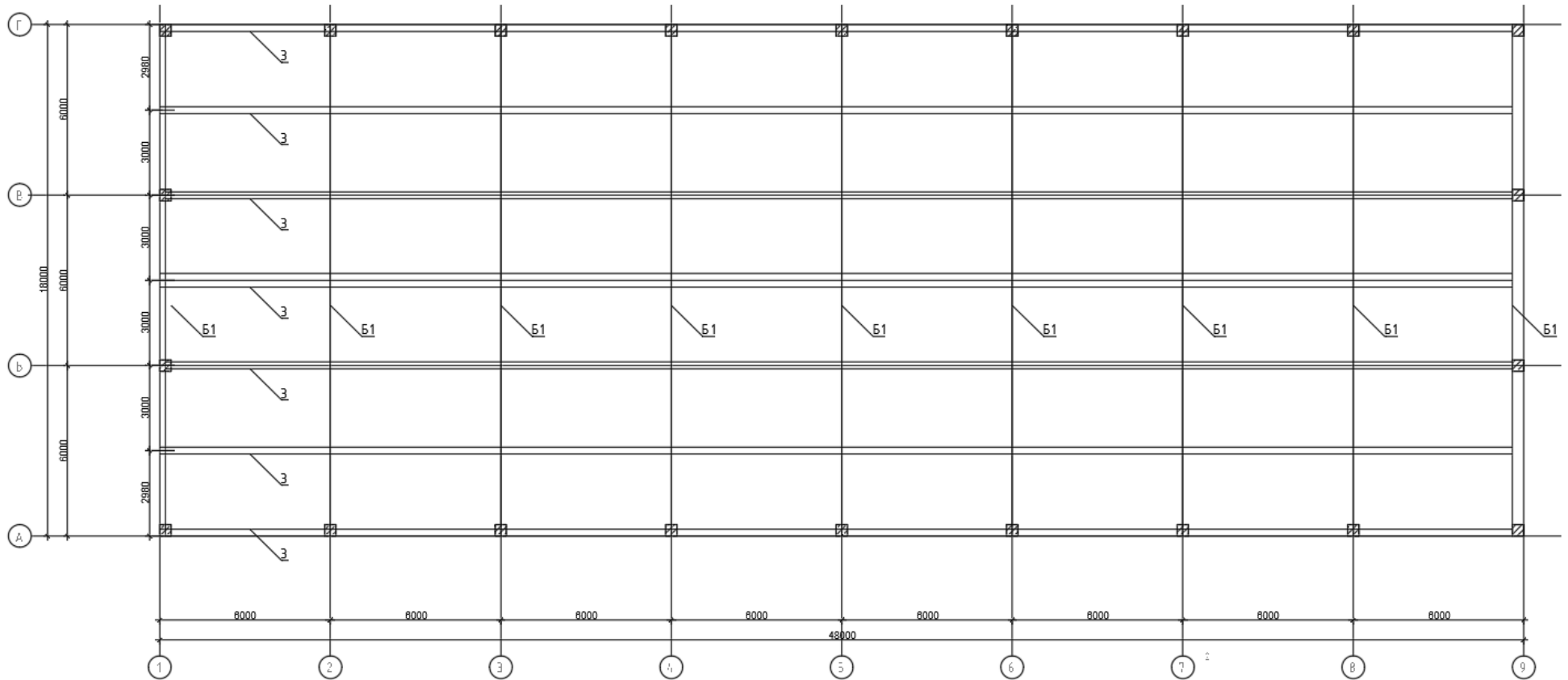
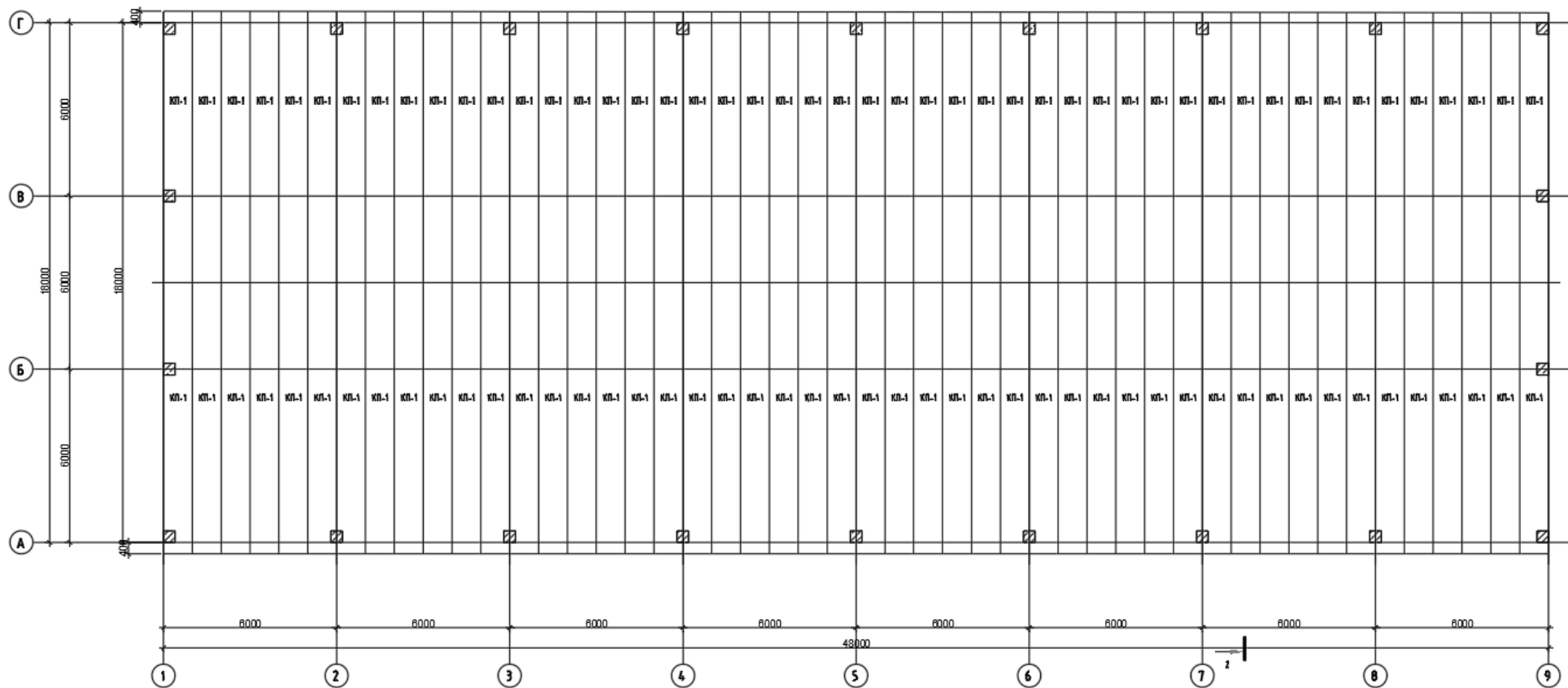


Рисунок А.2 – Схема расположения конструкций покрытия

Продолжение приложения А



Спецификация сэндвич-панелей					
Поз.	Наименование	Обозначение	Кол-во	Ед.изм.	Примечание
КП-1	Кровельная сэндвич-панель	(1000x9350x150)	96	шт.	

Рисунок А.3 – Схема раскладки кровельных сэндвич панелей

Приложение Б

Дополнения к разделу «Организация строительства»

Таблица Б.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

№ п.п	«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
<b>1 Земляные работы</b>				
1	Срезка растительного слоя грунта	1000м <sup>2</sup>	4,08	$F_{ср.} = 68 \times 48 = 4080 \text{ м}^2$ $h_{р.сл} = 0,5 \text{ м}$ $V_{р.гр} = F \times h_{р.сл} = 4080 \times 0,5 = 2040 \text{ м}^3$
2	Планировка площадки бульдозером	1000м <sup>2</sup>	4,08	$F_{пл.} = 68 \times 48 = 4080 \text{ м}^2$
3	Разработка грунта в отвал экскаватором 0,65 м <sup>3</sup>	1000м <sup>3</sup>	2,274	<p>Суглинок <math>\alpha=63^\circ</math>, <math>m=0,5</math>  <math>A_n=78,0+0,34 \times 2=78,68+1,2 \times 2=80,08 \text{ м.}</math>  <math>B_n=18,0+0,507 \times 2=17,014+1,2 \times 2=20,41 \text{ м.}</math>            Фундамент столбчатый, поэтому разработка котлована ведется не под всей поверхностью объекта, а лентой шириной 2 м.  <math>F_n=A_n \cdot B_n</math>  <math>F_n = 80,08 \cdot 20,4 = 1661,3 \text{ м}^2</math>  <math>A_v = A_n + 2 \cdot m \cdot H = 78,08 + 2 \cdot 0,5 \cdot 1,95 = 80,03 \text{ м}</math>  <math>B_v = B_n + 2 \cdot m \cdot H = 20,41 + 2 \cdot 0,5 \cdot 1,95 = 22,36 \text{ м}</math>  <math>F_v=A_v \cdot B_v» [5]</math></p>

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

4	Ручная зачистка дна котлована	м <sup>3</sup>	113,7	$V_{р.з.} = 0,05 \cdot V_{кот.}$ $V_{р.з.} = 0,05 \cdot 2274 = 113,7 \text{ м}^3$
5	Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,3 \text{ м.}$	1000м <sup>2</sup>	1,161	$F_{упл.} = F_n$ $F_{упл.} = F_n = 1161 \text{ м}^2$
6	Обратная засыпка котлована	1000м <sup>3</sup>	2,203	$V_{обр} = 2203 \text{ м}^3$
<b>2 Основания и фундаменты</b>				
7	Подбетонка под фундаменты $\delta - 100 \text{ мм}$	100м <sup>3</sup>	0,079	$V_{подб.} = (a \times b) \text{ под. фонд.} \times 0,1 \times T_{шт.}$ $V_{подб.} = 1,02 + 3,24 + 3,39 + 0,26 = 7,90 \text{ м}^3$
8	Монтаж фундаментов монолитных столбчатых	100м <sup>3</sup>	0,61	$\Phi - 1 = (1,7 \times 1,5 \times 0,3 + 1,3 \times 1,1 \times 1,55) \times 4 = 9,2 \text{ м}^3$ $\Phi - 2 = (1,2 \times 1,5 \times 0,3 + 0,9 \times 1,1 \times 1,55) \times 18 = 37,3 \text{ м}^3$ $\Phi - 3 = (1,4 \times 1,1 \times 0,3 + 1,0 \times 0,7 \times 1,55) \times 22 = 11,0 \text{ м}^3$ $\Phi - 4 = (0,8 \times 0,8 \times 0,3 + 0,6 \times 0,6 \times 1,55) \times 4 = 3,0 \text{ м}^3$ $V_{общ.} = 60,6 \text{ м}^3$
9	Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м <sup>2</sup>	2,67	$\Phi - 1 = (1,7 + 1,5) \times 0,3 \times 2 + (1,3 + 1,1) \times 1,55 \times 2 \times 4 = 37,4 \text{ м}^2$ $\Phi - 2 = (1,2 + 1,5) \times 0,3 \times 2 + (0,9 + 1,1) \times 1,55 \times 2 \times 18 = 140,8 \text{ м}^2$ $\Phi - 3 = ((1,4 + 1,1) \times 0,3 \times 2 + (1,0 \times 0,7) \times 1,55 \times 2) \times 22 = 80,7 \text{ м}^2$ $\Phi - 4 = (0,8 + 0,8) \times 0,3 \times 2 + (0,6 \times 0,6) \times 1,55 \times 2 \times 4 = 8,3 \text{ м}^2$ $F_{верт.} = 267,2 \text{ м}^2$
10	Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м <sup>2</sup>	0,47	$\Phi - 1 (1,7 \times 1,5 - 0,7 \times 1,3) \times 4 \text{ шт} = 6,56 \text{ м}^2$ $\Phi - 2 (1,5 \times 1,2 - 0,7 \times 0,9) \times 18 \text{ шт} = 21,06 \text{ м}^2$ $\Phi - 3 (1,4 \times 1,1 - 0,7 \times 1,0) \times 22 \text{ шт} = 18,5 \text{ м}^2$ $\Phi - 4 (0,8 \times 0,8 - 0,7 \times 0,6) \times 4 \text{ шт} = 0,9 \text{ м}^2$ $F_{гор.} = 6,56 + 21,06 + 18,5 + 0,9 = 47,0 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

3 Надземная часть				
11	Монтаж колонн	т	55,2	К1 – 22 шт. К2 – 30 шт.
12	Монтаж связей по колоннам	т	17,4	Уголки стальные 100х8
13	Укрупнительная сборка стропильных ферм	т	14/21,3	Гн.50х3 Гн.80х3 Гн.120х4 Гн.120х6
14	Монтаж укрупненных блоков стропильных ферм	т	21,3	Фермы L = 15 м
15	Монтаж горизонтальных связей	т	3,13	Гн.80х6 Гн.100х6
16	Монтаж прогонов покрытия	т	5,04	200х100х6 мм с шагом 1,55 м
17	Монтаж балок навеса	т	8,7	Двугавры 30Б2
18	Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей	100м <sup>2</sup>	11,43	$F = (60 \times 2 + 15 \times 2) \times 8,175 = 1226,3 \text{ м}^2$ $F = 1226,3 \text{ м}^2$ $F_{\text{окон}} = 1,47 \times 1,47 \times 12 = 25,9 \text{ м}^2$ $F_{\text{ворот}} = 44,84 \times 6 \times 2 = 57,6 \text{ м}^2$ $F = 1226,3 - 25,9 - 57,6 = 1142,8 \text{ м}^2$
19	Кладка внутренних стен и перегородок из керамического кирпича	м <sup>3</sup>	27,5	$F_1 = ((5,5 + 6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 4 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2,72 \cdot 0,25 = 26,2 \text{ м}^3$ $F_2 = ((2,72 + 2) \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 0,12 = 1,3 \text{ м}^3$
20	Устройство теплоизоляции внутренних стен, перегородок и перекрытия	м <sup>2</sup>	190,7	$L_{\text{вн.ст}} = (5,5 + 6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 2 = 31,28 \text{ м}$ $F_{\text{вн.ст.}} = L_{\text{вн.ст.}} \cdot H_{\text{вн.ст.}} - F_{\text{дв.}}$ $H_{\text{вн.ст.}} = 2,72 \text{ м}$ $F_{\text{вн.ст.}} = 31,28 \cdot 2,72 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2 = 80,9 \text{ м}^2$ $L_{\text{перегор.}} = 2,72 \text{ м}$ $H_{\text{пер}} = 2,7 \text{ м}$ $F_{\text{перегор.}} = 2,72 \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2 = 3,82 \text{ м}^2$ $F_{\text{перекр.}} = [(5,5 + 6 \times 4) - 3] \cdot 4 = 106 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 80,9 + 3,82 + 106 = 190,7 \text{ м}^2$
21	Устройство монолитной плиты перекрытия	100 м <sup>3</sup>	0,159	$V_{\text{пл}} = 106 \text{ м}^2 \cdot 0,15 = 15,9 \text{ м}^3$

Продолжение приложения Б

«Таблица Б.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена, рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
			ГЭСН	Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн.	Маш-см.	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Земляные работы									
1	Срезка растительного слоя грунта	1000м <sup>2</sup>	01 – 01 – 024 – 02	7,47	0,57	4,08	3,81	2,32	Машинист 5 р. - 2 чел.
2	Планировка площадки	1000м <sup>2</sup>	01 – 01 – 036 – 03	0,17	0,17	4,08	0,09	0,09	Машинист 5 р. - 1 чел.
3	Разработка грунта								
3.1	На вымет	1000м <sup>3</sup>	01-01-009-08	9,11	19,8	2,203	2,51	5,45	Разнорабочий 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
3.2	С погрузкой	1000м <sup>3</sup>	01-01-022-08	3,6	11,22	0,071	0,03	0,1	Разнорабочий 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
4	Ручная зачистка дна котлована	100м <sup>3</sup>	01 – 02 – 057 – 03	48	-	1,137	54,58	-	Разнорабочий 2 р. - 5 чел.
5	Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя δ – 0,3 м.	1000м <sup>2</sup>	01 – 02 – 001 – 02	1,38	12,74	1,161	1,6	1,85	Машинист 5 р. - 1 чел.
6	Обратная засыпка	1000м <sup>3</sup>	01-01-039-03	9,42	8,38	2,203	2,59	2,31	Машинист 5 р. - 1 чел

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

2 Основания и фундаменты									
7	Подбетонка под фундаменты $\delta$ – 100 мм	100м <sup>3</sup>	06 - 01 - 001 - 01	135	18,12	0,079	1,33	0,18	Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 2 чел.
8	Монтаж фундаментов	100м <sup>3</sup>	06 - 01 - 001 - 10	337	28,39	0,61	25,7	2,16	Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
9	Вертикальная гидроизоляция	100м <sup>2</sup>	13 - 03 - 001 - 01	14,86	9,2	2,67	4,96	3,07	Изолировщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 4 чел.
10	Горизонтальная гидроизоляция	100м <sup>2</sup>	13 - 03 - 001 - 01	14,86	9,2	0,47	0,87	0,54	Изолировщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 4 чел.
3 Надземная часть									
11	Монтаж колонн	т	09 - 03 - 002 - 02	6,44	1,17	55,4	44,6	8,1	Монтажник 5 р. – 1 чел. 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел. Машинист 5 р. – 1 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 2 чел.
12	Монтаж связей	т	09 - 03 - 014 - 01	63,28	3,82	17,4	137,63	8,31	Монтажник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 4 чел. Машинист 5 р. – 3 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 1 чел.

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

8. Благоустройство территории									
40	Разравнивание почвы граблями	100м <sup>2</sup>	47 – 01 – 006 – 20	11,09	-	92	127,54	-	Разнорабочий 3 р. – 6 чел.
41	Посадка деревьев, кустов	шт	47 – 01 – 009 – 10	15,6	-	26	50,7	-	Разнорабочий 3 р. – 6 чел.
42	Засев газона	100м <sup>2</sup>	47 – 01 – 045 – 01	0,28	-	92	3,22	-	Разнорабочий 3 р. – 6 чел.
43	Устройство асфальтобетонных покрытий	100м <sup>2</sup>	27 – 07 – 001 – 01	15,12	-	78	147,42	-	Дорожный рабочий 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел. 2 р. – 2 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
	<b>Итого</b>						<b>2231,96</b>	<b>183,2</b>	
44	Подготовительные работы		10%				223,2		
45	Сантехнические работы		7%				156,24		
46	Электромонтажные работы		5%				111,6		
47	Прочие работы		16%				357,11		
	<b>Всего</b>						<b>3101</b>	<b>183,2</b>	



Приложение В

Дополнительные сведения к разделу экономика строительства

Таблица В.1 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2024 г.

Стоимость 72948,76 тыс. руб.

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
2	3	8
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Здание цеха мягкой мебели	43553,28
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	17237,36
	Итого	60790,64
	НДС 20%	12158,13
	<b>Всего по смете</b>	<b>72948,76» [12]</b>

Таблица В.2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Объект		Объект: Здание цеха мягкой мебели (наименование объекта)				
Общая стоимость		43553,28 тыс. руб.				
В ценах на		01.01.2024 г.				
N п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6	7
1	НЦС 81-02-02-2023 Таблица 02-01-001	Здание цеха мягкой мебели	1 м <sup>2</sup>	848	51,36	51,36 x 848 x 1,0 x 1,00 = 43553,28 тыс. руб.
		Итого:				43553,28» [22]

Таблица В.3 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

Благоустройство и озеленение

«Объект		Объект: Здание цеха мягкой мебели				
Общая стоимость		17237,36 тыс.руб.				
В ценах на		01.01.2024 г.				
N п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6	7
1	НЦС 81-02-16-2021 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м	100 м <sup>2</sup>	38,50	166,18	166,18 x 38,50 x 1,0 x 1,0 = 11526,13
2	НЦС 81-02-17-2021 Таблица 17-01-002-01	Озеленение территорий, устройство газонов	100 м <sup>2</sup>	47,40	125,27	125,27 x 47,40 x 1,0 = 5711,23
		Итого:				17237,36» [24]