

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 Торгово-складской комплекс для хранения и реализации напольных покрытий

Обучающийся

А.Г. Нефедов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

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

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

Консультанты

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. экон. наук, доцент А.Е. Бугаев

(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 торгово-складского комплекса для хранения и реализации напольных покрытий

Пояснительная записка включает в себя 6 разделов на 111 листах, объем графической части составляет 8 листов формата А1. В записке 10 рисунков, 29 таблиц, 22 источников литературы, 2 приложения.

«Архитектурно-планировочный раздел включает в себя план участка, описание размеров и формы здания, а также информацию о фундаменте и теплотехнические расчеты.

Расчетно-конструктивный раздел содержит информацию о расчете конструкции и определении ее прочности.

Технологический раздел описывает процесс строительства: от организации работ до выбора оборудования и последовательности операций.

В нем также указаны требования к качеству работ и порядок их приемки, а также график завершения работ.

В разделе «Организация строительства» представлена основная информация об объекте, включая объем работ, потребность в материалах и оборудовании, а также специалистах в различных областях.

Здесь также рассматриваются вопросы временного жилья и инфраструктуры, а также безопасности на строительной площадке.

Экономический раздел включает в себя расчет объема работ, составление сметы, а также анализ экономической эффективности и технико-экономических показателей проекта.

Безопасность и экологичность технического объекта.

Этот раздел включает в себя безопасные условия труда, методы и средства снижения профессиональных рисков, меры пожарной безопасности и обеспечения экологической безопасности» [1, 8].

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания	9
1.4 Конструктивное решение здания	10
1.4.1 Фундаменты.....	10
1.4.2 Колонны	11
1.4.3 Стены.....	11
1.4.4 Фермы, балки.....	11
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	12
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	13
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	13
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	14
1.7 Инженерные системы	15
1.7.1 Теплоснабжение.....	15
1.7.2 Отопление	15
1.7.3 Вентиляция	15
1.7.4 Водоснабжение и водоотведение	16
1.7.5 Электроснабжение	16
2 Расчетно-конструктивный раздел	18
2.1 Сбор нагрузок	18
2.2 Определение расчётных усилий	19
2.3 Подбор сечений	21
2.4 Расчет узла фермы	27
3 Технология строительства.....	29
3.1 Область применения	29
3.2 Характеристика применяемых материалов и изделий.....	29

3.3	Организация и технология производства работ	30
3.4	Потребность в материально-технических ресурсах	33
3.5	Контроль качества и приемка работ	35
3.6	Техника безопасности, охрана труда и окружающей среды	37
3.7	Калькуляции трудозатрат и затрат машинного времени	40
3.8	Технико-экономические показатели	41
4	Организация строительства.....	42
4.1	Определение объемов работ	42
4.2	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	42
4.3	Подбор машин и механизмов для производства работ.....	42
4.3.1	Выбор монтажного крана.....	42
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	48
4.6	Разработка календарного плана производства работ	49
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	50
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий	50
4.7.2	Расчет площадей складов.....	52
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	52
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	53
4.8	Проектирование строительного генерального плана.....	55
4.9	Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	58
4.10	Технико-экономические показатели ППР	63
5	Экономика строительства	65
5.1	Определение сметной стоимости строительства.....	65
5.2	Расчет стоимости проектных работ	67
5.3	Заключение по разделу экономика строительства	67
6	Безопасность и экологичность технического объекта	68

6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта	68
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	68
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	69
6.4 Пожарная безопасность технического объекта	70
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара	70
6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности.....	71
6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара	72
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	74
Заключение	81
Список используемой литературы и используемых источников.....	83
Приложение А Дополнения к архитектурно-планировочному разделу	87
Приложение Б Дополнения к разделу «Организация строительства»	90

Введение

Тема бакалаврской работы: «Торгово-складской комплекс для хранения и реализации напольных покрытий».

Тема работы актуальна в связи с текущей ситуацией на рынке строительных материалов. Наблюдается дефицит оборудования для хранения и увеличение спроса на определенные виды строительных материалов, что обусловлено активным развитием строительной отрасли и ростом потребностей в качественных складах.

Торгово-складской комплекс предназначен для хранения напольных покрытий с целью их последующей продажи. Комплекс включает в себя складские помещения для хранения продукции и торговые площади для демонстрации и продажи покрытий.

«При проектировании зданий с металлическим каркасом следует руководствоваться следующими основными принципами:

- максимальное блокирование зданий;
- использование стандартных пролетов, шагов конструкций и высот этажей;
- создание комфортных условий для работы, бытового обслуживания и отдыха сотрудников» [8].

Цель данной работы – разработка проекта торгово-складского комплекса для хранения и реализации напольных покрытий.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

- разработать план земельного участка;
- выбрать строительные материалы и конструкции, обеспечивающие прочность и долговечность объекта, рассчитать строительную конструкцию здания;
- организовать строительные работы;
- составить смету затрат на строительство;
- предложить меры по снижению возможных рисков.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

«Район строительства – г. Тольятти.

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» [16, 18].

Состав грунта (послойно) с указанием мощности залегания:

Грунты обладают низкой коррозионной активностью по отношению к углеродистой и низколегированной стали.

ИГЭ-1. Галечниковый грунт с песчано-суглинистым заполнителем, водонасыщенный (насыпной грунт). Суммарная влажность $W_{tot}=0,30$ д.ед., плотность $P_t=1,87$ г/см³, консистенция $II=1,25$ д.ед., пористость $n=47\%$, засоленность $D_{sal}=0,109\%$, примесь органических веществ $J_{om}=0,03$ д.ед., температура начала замерзания $T_{bf}=-0,10^{\circ}C$.

ИГЭ-2. Суглинок щебенистый, текучий. суммарная влажность $W_{tot}=0,34$ д.ед., плотность $P_t=1,77$ г/см³, консистенция $II=1,75$ д.ед., пористость $n=51\%$, засоленность $D_{sal}=0,122\%$, примесь органических веществ $J_{om}=0,03$ д.ед., температура начала замерзания $T_{bf}=-0,20^{\circ}C$.

ИГЭ-3. Глинистый сланец, твердомерзлый, слабльдистый (плотный, малопрочный, размягчаемый). Водопоглощение $W_{tot}=0,006$ д.ед., плотность $P_t=2,48$ г/см³, предел прочности при одноосном сжатии: 18,15 МПа (сост. сухое), 13,40 МПа (сост. водонасыщ.), коэфф. размягчаемости $K_{sof}=0,74$ д.ед., слаботрещиноватый – $0,1 \leq K_{ТП} \leq 0,5$, модуль упругости $E=0,75$ МПа.

Перед началом строительных работ произвести срезку плодородного грунта, смотреть картограмму земляных масс.

Срезанный пригодный грунт складывается на свободном от застройки месте и распределяется по участку в местах устройства газонов [3].

1.2 Планировочная организация земельного участка

Объект запроектирован в производственном квартале в г. Тольятти.

«Участок проектируемого здания склада включает в себя следующие функциональные зоны:

- производственная зона включает в себя здание одноэтажного здания склада бытовой техники и электроники;
- зона стоянки легкового автотранспорта.
- зона стоянки грузового транспорта» [16].

Благоустройство территории предполагает ряд работ, которые необходимо выполнить для нормальной эксплуатации участка в дальнейшем:

- устройство дорожных покрытий;
- организация озеленения территории;
- организация отмостки вокруг здания;
- устройство площадки для мусоросборных контейнеров;
- организация наружного освещения;
- расстановка малых архитектурных форм.

Высота превышения края тротуара или газона над проезжей частью принята 0,15 м, а для возможности передвижения маломобильных групп населения предусматривается пониженный бортовой камень, высотой 0,015 м, напротив входов в жилые здания и в местах подхода к автомобильной стоянке [17].

Технико-экономические показатели представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Техничко-экономические показатели

«Наименование»	Ед. изм.	Кол-во
1	2	3
Площадь участка	га	0,55
Площадь застройки	га	0,214
Площадь озеленения	га	0,230
Площадь твердых покрытий	га	0,097
Коэффициент застройки	%	42,5
Коэффициент озеленения	%	43,8» [11]

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Принятые объемно-планировочные решения обеспечивают выполнение противопожарных требований, предъявляемых к путям эвакуации по количеству эвакуационных и аварийных выходов, по расстоянию до эвакуационных выходов, по размерам проходов и проемов на путях эвакуации.

Размеры здания не нарушают требований по пожарным и санитарным разрывам между зданиями и позволяют сохранить нормируемую продолжительность инсоляции и освещенности помещений проектируемого и окружающих зданий.

Торгово-складской комплекс предназначен для хранения напольных покрытий с целью их последующей продажи. Комплекс включает в себя складские помещения для хранения продукции и торговые площади для демонстрации и продажи покрытий [11].

Здание представляет собой трехпролетное здание с размерами в плане 59×42 м.

«Производственная часть корпуса представляет собой одноэтажное каркасное здание с отметкой низа стропильных конструкций +4,800. Каркас здания запроектирован стальным» [8].

Экспликация помещений представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
1	2	3	
1	Торгово-складской зал	1919,0	
2	Тамбур	21,1	
3	Рампа	35,3	
4	Отдел напольных покрытий	43,0	
5	Отдел хозтоваров	42,3	
6	Отдел комплектующих	43	

ТЭП объемно-планировочных решений

- рабочая площадь 2478 м²
- полезная площадь 1880 м²
- строительный объем 11894,4 м³
- площадь ограждающих конструкций 1140 м².

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» [12].

1.4.1 Фундаменты

«В данном случае применены монолитные столбчатые одноступенчатые фундаменты. Фундаменты – монолитные столбчатые из бетона марки В20, марки по морозостойкости не менее F100, по водопроницаемости W4.

Фундаменты под основные колонны выполняются из бетона класса В 20.

Их устанавливают на бетонную подготовку толщиной 100 мм из бетона класса В 15» [12].

1.4.2 Колонны

«Колонны приняты из двутавра 30Ш1 по ГОСТ 57837-2017 с жестким защемлением в фундамент.

Колонны каркаса – из стальных труб. Привязка наружных граней колонн, а так-же фахверковых торцевых стоек к разбивочным осям здания принята центральной.

База колонны – в виде плиты, привариваемой к стержню колонны. Опираение колонны на фундамент осуществляется через подливку из цементного раствора между опорной плитой и поверхностью фундамента» [12].

1.4.3 Стены

«Наружные ограждающие конструкции выполнены из стеновых сэндвич панелей с минеральным утеплителем толщиной 150 мм.

Внутренние перегородки выполнены преимущественно из сэндвич панелей с минеральным утеплителем, а также из ГВЛ, по металлическому каркасу.

Стена вставки обращенная в зал выполнена из сэндвич панели с минеральным утеплителем толщиной 100 мм. Стены встроенных помещений кирпичные с утеплителем 100 мм» [8].

1.4.4 Фермы, балки

«Стропильные фермы 14 м основного среднего пролета приняты из гнутых квадратных и прямоугольных профилей по ГОСТ 30245-2003, фермы опираются на колонны шарнирно с помощью болтового соединения.

Покрытие здания запроектировано из ферм с поясами и решеткой из гнутосварных профилей. Для естественного удаления атмосферных осадков очертание стро-пильной фермы принято трапецеидальным с уклоном верхнего пояса 3%» [12].

1.4.5 Покрытие и кровля

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

Настил кровли и покрытие – прогонное решение.

Кровельное покрытие – рулонная кровля. Основанием ограждающей конструкции покрытия является профилированный оцинкованный настил Н75-1000-0,8, укладываемый по стальным прогонам с креплением к ним самонарезающими винтами; между собой листы настила соединяются комбинированными заклепками» [12].

1.4.6 Окна, двери, ворота

«Окна принимаем, исходя из необходимости обеспечения хороших теплозащитных свойств и шумовых характеристик.

Двухкамерный стеклопакет в данном случае обоснован следующими моментами:

- высокий коэффициент сопротивления теплопередаче;
- изоляция шума до 33-35 дБ.

В здании выполнены ворота раздвижного типа по ГОСТ 31174–2017.

Наружные двери выполняются так же из металла» [8].

1.4.7 Перемычки

Перемычки в перегородках – железобетонные из бетона В15 шириной 250 мм.

Спецификация и ведомость перемычек представлена в приложении А.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

«Проектом предусмотрена внутренняя отделка стен и перегородок встроенных помещений, выполненных по системе КНАУФ с применением простой окраски вододисперсионными составами по подготовленной поверхности; цвет окраски – белый» [8].

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Расчётные материалы (сэндвич–панель) представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Расчётные материалы (сэндвич–панель)

Материал	Плотность, кг/м ³	λ , Вт/(м ² °С)	Толщина δ , м
Сэндвич-панель	7850	58	0,0005
Утеплитель – минераловатные плиты Техно Лайт	100	0,040	δ_x
Сэндвич-панель	7850	58	0,0005

«Требуемое сопротивление теплопередаче» [15]:

$$ГСОП = (t_b - t_{от.}) \times z_{от} \quad (1)$$

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

t_b – расчетная температура внутреннего воздуха здания, °С» [15]

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

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

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

«Из уравнения $R_0^{тр} = \frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_n}$ находим толщину утепляющего

слоя:

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

где δ_i – толщина слоев ограждающих конструкций;

λ_i – коэффициент теплопроводности» [15].

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

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

Проверим условие.

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

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

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Расчетные материалы представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Расчётные материалы

Материал	Плотность, кг/м ³	λ , Вт/(м ² °C)	Толщина δ , м
Оцинкованная окрашенная сталь	7850	58	0,0005
Утеплитель – минераловатные плиты Rockwool	100	0,042	δ_x
Оцинкованная окрашенная сталь	7850	58	0,0005

«Методом интерполяции из [15] находим

$$R_{0эн}^{тр} = 3,76 \frac{\text{м}^2 \times ^\circ\text{C}}{\text{Вт}},$$

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

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

Проверим условие.

Приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены:

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

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

Условие выполняется, толщина утеплителя подобрана верно» [15].

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.

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

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 и аварийного эвакуационного освещения.

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.

Проектом предусматриваются следующие виды освещения:

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

Электропитание рабочего и аварийного освещения помещений выполняется от щитов рабочего и аварийного освещения.

Освещенность не ниже 0,5 лк.

Выводы по разделу

«В ходе работы над разделом было произведено проектирование здания цеха торгово-складского комплекса для хранения и реализации напольных покрытий, 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» [8].

2 Расчетно-конструктивный раздел

Район строительства – г. Тольятти.

Торгово-складской комплекс предназначен для хранения напольных покрытий с целью их последующей продажи. Комплекс включает в себя складские помещения для хранения продукции и торговые площади для демонстрации и продажи покрытий.

Здание представляет собой трехпролетное здание с размерами в плане 59×42 м.

2.1 Сбор нагрузок

Все нагрузки подразделяются на постоянные и временные длительные, а также на кратковременные и из нагрузок на узлы и элементы расчетной схемы формируются загрузки, из которых, в свою очередь, формируется РСН (расчетное сочетание нагрузок)

Нагрузка от покрытия вычисляется по слоям конструкции (таблица 5).

Таблица 5 – Сбор нагрузок от покрытия

№	«Вид нагрузки	Нормативная, кПа	γ_f	Расчетная, кПа
1	Один слой гидроизоляционного материала с посыпкой (техноэласт).	0,08	1,35	0,108
2	Один слой гидроизоляционного материала без посыпки(техноэласт).	0,07	1,35	0,0945
3	Утеплитель – $t = 120$ мм, $\rho = 150$ кг/м ³	0,18	1,35	0,243
4	Пароизоляция – пленка ПВХ.	0,05	1,35	0,0675
5	Собственная масса профнастила	0,1	1,35	0,1135
6	Собственный вес металлоконструкций покрытия	0,25	1,35	0,338
Итого		$P^H = 0,73$	–	$P = 0,96$ » [13]

Таким образом, нагрузка:

$$P_{расч} = P \cdot B = 0,96 \cdot 6 = 5,76 \text{ кН/м}$$

«Снеговые нагрузки:

$$S = \mu_i \cdot c_e \cdot c_t \cdot s_k \cdot \gamma_f$$

где μ_i – коэффициент снеговых нагрузок.

$$s_k = 1.45 + 0.6 \cdot (A - 50) / 100$$

$$s_k = 1.45 + 0.6 \cdot (92 - 50) / 100 = 1,564 \text{ кН/м}^2$$

где c_e – коэффициент окружающей среды (рекомендуемое значение 1);

c_t – температурный коэффициент;

$\gamma_f = 1,5$ – коэффициент надежности» [13].

$$s = 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,564 \cdot 1,5 = 1,88 \text{ кН/м}^2$$

Расчетная:

$$q_s = s \cdot B = 1,88 \cdot 6 = 11,28 \text{ кН/м},$$

где B – шаг расположения ферм.

2.2 Определение расчётных усилий

Сталь С 245.

Расчетное сопротивление составляет $R_y = 240 \text{ МПа}$.

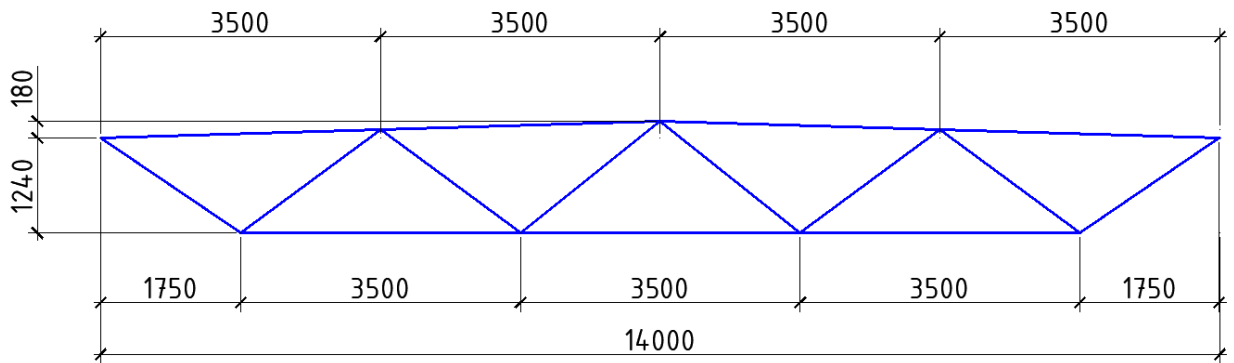


Рисунок 1 – Геометрическая схема фермы

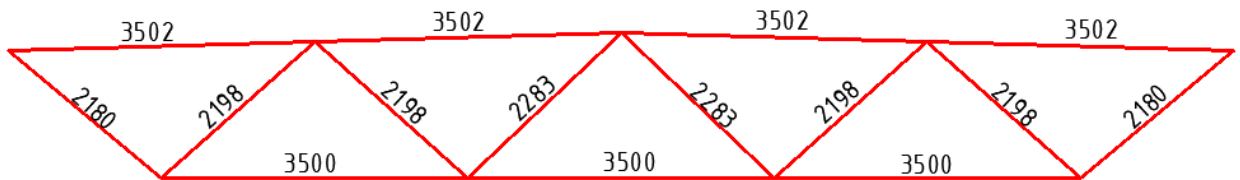


Рисунок 2 – Геометрические размеры

Статические нагрузки моделируют силовые воздействия от сосредоточенных или распределенных сил или моментов, температурного нагрева и перемещений отдельных областей конструкции.

Программный комплекс произвел разбиение конструкций на конечные элементы. После приложения нагрузок и выполнения расчета были определены напряжения в элементах конструкций, показаны опасные зоны.

Внутренние усилия стержней в таблице 6.

Таблица 6 – Внутренние усилия стержней

«Место	Наименование стержней	Усилия в стержнях
		Расчетные усилия
1	2	6
ВП	с-1	-87.88
	d-3	-191.61
	e-5	-191.61
	f-7	-87.88
НП	a-2	169.69
	a-4	211.98
	a-6	169.69
Р	a-1	113.96
	1-2	-109.45
	2-3	29.14
	3-4	-28.14
	4-5	-28.14
	5-6	29.14
	6-7	-109.45
	7-a	113.96» [13]

2.3 Подбор сечений

Выполним расчет для конструкций нижнего пояса

Расчетная площадь и радиус инерции:

$$A_{mp} = \frac{N \cdot \gamma_n}{R_y \cdot \gamma_c} = \frac{211.98 \cdot 0.95}{240 \cdot 10^{-1} \cdot 0.95} = 8.83 \text{ см}^2 . ,$$

$$i_{x mp} = \frac{350}{400} = 0.875 \text{ см}$$

«Здесь $\gamma_c = 0,95$.

Принимаем 90х90х3 мм по ГОСТ 12336-66 ($A = 10.1 \text{ см}^2$, $i = 3.51 \text{ см}$.)» [13]

Проверка:

$$\sigma = \frac{N}{A} = \frac{211.98 \cdot 10^3}{10.1 \cdot 10^2} = 210 \text{ МПа} < R_y \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_n} = 240 \cdot \frac{0.95}{0.95} = 240 \text{ МПа.}$$

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i} \leq \lambda_{np} \quad \lambda_x = \frac{350}{3.51} = 99,71 < \lambda_{np} = 400$$

Остальные элементы также 90x90x3 мм.

Верхний пояс

$$\alpha = \sqrt[3]{(l_x / l_y)^4} = \sqrt[3]{(350,2 / 350,2)^4} = 1, \quad m = \frac{2}{3}(\alpha + 1)^2 (3\alpha + 1) = 10.7$$

Предельное отношение $b/t: \Pi = 45$

$$b = 0.15 \cdot \sqrt[8]{\left(\frac{N \cdot \Pi_1}{\sqrt{R_y} \cdot \gamma_c}\right)^3 \cdot \frac{l_y^2}{m}} = 0.15 \cdot \sqrt[8]{\left(\frac{0.19161 \cdot 45}{\sqrt{240} \cdot 1}\right)^3 \cdot \frac{3.502^2}{10.1}} = 0.12 \text{ м.}$$

Тогда высота и толщина:

$$h = \alpha \cdot b = 1 \cdot 12 = 12 \text{ см}; \quad t = \frac{b}{\Pi_1} = \frac{12}{45} = 0.27 \text{ см.}$$

Принимаем трубу 110x110x3 мм $A = 12.5 \text{ см}^2$, $i = 4.33 \text{ см}$, $W = 42.5 \text{ см}^3$.

Проверка местной устойчивости:

$$\bar{\lambda} = \frac{l_{ef}}{i} \sqrt{\frac{R_y}{E}} = \frac{350,2}{4.33} \cdot \sqrt{\frac{240}{2.06 \cdot 10^5}} = 2.76 > 1,$$

$$\left| \frac{h_{ef}}{t} \right| = (1 + 0.2 \cdot \bar{\lambda}) \cdot \sqrt{\frac{E}{R_y}} = (1 + 0.2 \cdot 2.76) \cdot \sqrt{\frac{2.06 \cdot 10^5}{240}} = 45,46.$$

Проверка местной устойчивости:

$$\frac{h_{ef}}{t} = \frac{h}{t} - 6 = \frac{110}{3} - 6 = 30.7 < \left| \frac{h_{ef}}{t} \right| = 43.1$$

Местная устойчивость обеспечена.

$$\text{Тогда: } \lambda = \frac{l}{i} \leq \lambda_{пред}; \quad \lambda = \frac{350,2}{4,33} = 80,87 < \lambda_{пред} = 118,6; \quad \varphi = 0,758;$$

$$\lambda_{пред} = 180 - 60 \cdot \alpha = 180 - 60 \cdot 1,02 = 118,6.$$

$$\alpha = \frac{N \cdot \gamma_n}{\varphi \cdot A \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{191,61 \cdot 10^3 \cdot 0,95}{0,758 \cdot 12,5 \cdot 10^2 \cdot 240 \cdot 1} = 1,02.$$

$$\sigma = \frac{N}{\varphi \cdot A} = \frac{191,61 \cdot 10^3}{0,758 \cdot 12,5 \cdot 10^4} = 202,2 \text{ МПа} < R_y \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_n} = 240 \cdot \frac{1}{0,95} = 242 \text{ МПа}.$$

Общая устойчивость обеспечена.

Раскосы

Стержень 1 – 2

$$b_{\max} \leq b_{n,\min} - 2(t_n + t_p) = 90 - 2 \cdot (3 + 3) = 78 \text{ мм}.$$

$$b_{\min} = 0,6 \cdot 110 = 66 \text{ мм}.$$

Размер трубы $l_x = l_y$, $\alpha = 1$, $m = 10,7$:

$$b = 0,15 \cdot \sqrt[8]{\left(\frac{N \cdot \Pi_1}{\sqrt{R_y \cdot \gamma_c}} \right)^3} \cdot \frac{l_y^2}{m} = 0,15 \cdot \sqrt[8]{\left(\frac{0,10945 \cdot 60}{\sqrt{240 \cdot 1}} \right)^3} \cdot \frac{1,805^2}{10,7} = 0,09 \text{ м}.$$

Тогда высота и толщина:

$$h = \alpha \cdot b = 1 \cdot 9 = 9 \text{ см}; \quad t = \frac{b}{\Pi_1} = \frac{9}{60} = 0,15 \text{ см}.$$

Принимаем трубу: 63х63х3 мм ($A = 6.81\text{см}^2$, $i = 2.41\text{см}$, $W = 12.55\text{см}^3$).

$$\bar{\lambda} = \frac{l_{ef}}{i} \sqrt{\frac{R_y}{E}} = \frac{200.5}{2.41} \cdot \sqrt{\frac{240}{2.06 \cdot 10^5}} = 2.839 > 1,$$

$$\left| \frac{h_{ef}}{t} \right| = (1 + 0.2 \cdot \bar{\lambda}) \cdot \sqrt{\frac{E}{R_y}} = (1 + 0.2 \cdot 2.83) \cdot \sqrt{\frac{2.06 \cdot 10^5}{240}} = 45.9.$$

$$\frac{h_{ef}}{t} = \frac{h}{t} - 6 = \frac{63}{3} - 6 = 15 < \left| \frac{h_{ef}}{t} \right| = 45.9$$

Местная устойчивость обеспечена.

Тогда: $\lambda = \frac{l}{i} \leq \lambda_{пред}$; $\lambda = \frac{200.5}{2.41} = 83.19 < \lambda_{пред} = 157.1$; $\varphi = 0.721$;

$$\lambda_{пред} = 210 - 60 \cdot \alpha = 210 - 60 \cdot 0.88 = 157.1.$$

$$\alpha = \frac{N \cdot \gamma_n}{\varphi \cdot A \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{109.45 \cdot 10^3 \cdot 0.95}{0.721 \cdot 6.81 \cdot 10^2 \cdot 240 \cdot 1} = 0.88$$

$$\sigma = \frac{N}{\varphi \cdot A} = \frac{109.45 \cdot 10^3}{0.721 \cdot 6.81 \cdot 10^{-4}} = 222.9 \text{ МПа} < R_y \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_n} = 240 \cdot \frac{1}{0.95} = 252.6 \text{ МПа}.$$

Общая устойчивость обеспечена.

Стержень 10-а:

$$b_{\max} \leq b_{n,\min} - 2(t_n + t_p) = 90 - 2 \cdot (3 + 3) = 78 \text{ мм}.$$

$$b_{\min} = 0.6 \cdot 110 = 66 \text{ мм}.$$

$$A_{mp} = \frac{N \cdot \gamma_n}{R_y \cdot \gamma_c} = \frac{113.96 \cdot 0.95}{240 \cdot 10^{-1} \cdot 0.95} = 4.75 \text{ см}^2; \quad i_{xmp} = \frac{l_x}{\lambda_{пред}} = \frac{2180}{400} = 0.545 \text{ см}.$$

Принимаем трубу 63х63х3 мм ($A = 6.81\text{см}^2$, $i = 2.41\text{см}$, $W = 12.55\text{см}^3$).

$$\sigma = \frac{113.96 \cdot 10^3}{6.81 \cdot 10^2} = 167.3 \text{ МПа} < R_y \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_n} = 240 \cdot \frac{0.95}{0.95} = 240 \text{ МПа};$$

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i} \leq \lambda_{r\delta}; \quad \lambda_x = \frac{194.6}{2.41} = 80.7 < \lambda_{r\delta} = 400.$$

Условия выполняются.

Подбор сечений стержней фермы в таблице 7.

Таблица 7 – Подбор сечений стержней фермы

«Эл-т фермы	Обозначение стержня	Расчетные усилия		Характеристики расчетного сечения				Расчетная длина		Гибкость		λ_{np}	φ_{min}	γ_c	σ , МПа	Принятое сечение стержня
		N, кН	M, кН·м	h·b·δ, мм	A, см ²	i_x , мм	i_y , мм	l_x	l_y	λ_x	λ_y					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ВП	c-1	-87.88	—	110x110x3	12,5	4,33	4,33	350,2	350,2	69,3	69,3	152,7	0,758	1	92,7	110x110x4
	d-3	-191.61	—	110x110x3	12,5	4,33	4,33	350,2	350,2	69,3	69,3	118,6	0,758	1	202,2	110x110x4
	e-5	-191.61	—	110x110x3	12,5	4,33	4,33	350,2	350,2	69,3	69,3	118,6	0,758	1	202,2	110x110x4
	f-7	-87.88	—	110x110x3	12,5	4,33	4,33	350,2	350,2	69,3	69,3	152,7	0,758	1	92,7	110x110x4
НП	a-2	169.69	—	90x90x3	10,1	3,51	3,51	350	—	85,5	—	400	—	0,95	168	90x90x4
	a-4	211.98	—	90x90x3	10,1	3,51	3,51	350	—	85,5	—	400	—	0,95	210	90x90x4
	a-6	169.69	—	90x90x3	10,1	3,51	3,51	350	—	85,5	—	400	—	0,95	168	90x90x4
Р	a-1	113.96	—	63x63x3	6,81	2,41	2,41	2180	—	80,74	—	400	—	0,95	167,3	63x63x4
	1-2	-109.45	—	63x63x3	6,81	2,41	2,41	200,5	200,5	74,9	74,9	157,1	0,721	1	222,9	63x63x4
	2-3	29.14	—	63x63x3	6,81	2,41	2,41	200,5	—	74,9	—	400	—	0,95	42,8	63x63x4
	3-4	-28.14	—	63x63x3	6,81	2,41	2,41	200,5	200,5	77,14	77,14	195,3	0,705	1	58,6	63x63x4
	4-5	-28.14	—	63x63x3	6,81	2,41	2,41	200,5	200,5	77,14	77,14	195,3	0,705	1	58,6	63x63x4
	5-6	29.14	—	63x63x3	6,81	2,41	2,41	200,5	—	74,9	—	400	—	0,95	42,8	63x63x4
	6-7	-109.45	—	63x63x3	6,81	2,41	2,41	200,5	200,5	74,9	74,9	157,1	0,721	1	222,9	63x63x4
	7-a	113.96	—	63x63x3	6,81	2,41	2,41	200,5	—	80,74	—	400	—	0,95	167,3	63x63x4» [13]

2.4 Расчет узла фермы

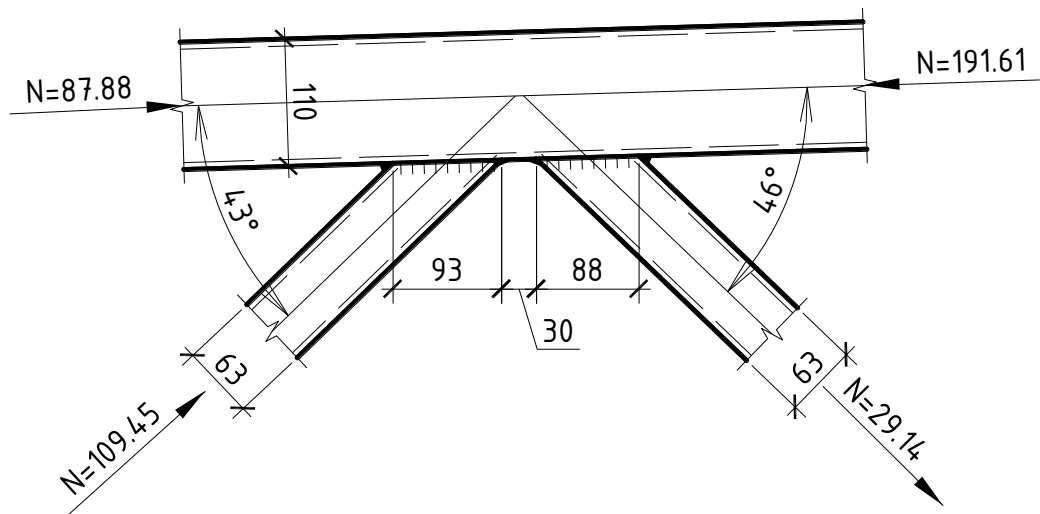


Рисунок 3 – Узел 1

Условие для продавливания:

$$\frac{b_p}{b_n} = \frac{63}{110} = 0,57 < 0,9.$$

$$P = 109,45 \text{ кН} > \frac{\gamma_c \cdot \gamma_p \cdot \gamma_{n1} \cdot R_y \cdot t_n^2 \cdot (d + c + n_1 \cdot \sqrt{2 \cdot b_n \cdot \varepsilon})}{(n_2 + 1,8 \cdot c / d) \cdot \varepsilon \cdot \sin \alpha} =$$

$$\frac{0,9 \cdot 1 \cdot 1,44 \cdot 240 \cdot 10^{-1} \cdot 0,3^2 \cdot (9,3 + 1,5 + 1 \cdot \sqrt{2 \cdot 11 \cdot 2,35})}{(0,4 + 1,8 \cdot 0,16) \cdot 2,35 \cdot 0,682} = 85,93 \text{ кН}.$$

$$\text{где } \gamma_{n1} = 1,5 - \frac{F}{R_y \cdot A} = 1,5 - \frac{191,61}{240 \cdot 12,5} = 1,44$$

Проверка выполнена.

«Для стержня 2 – 3 отношение $c/d = 15/88 = 0,17 < 0,25$ » [13].

$$P = 29.14 \text{ кН} < \frac{\gamma_c \cdot \gamma_p \cdot \gamma_{nl} \cdot R_y \cdot t_n^2 \cdot (d + c + n_1 \cdot \sqrt{2 \cdot b_n \cdot \varepsilon})}{(n_2 + 1,8 \cdot c / d) \cdot \varepsilon \cdot \sin \alpha} =$$

$$\frac{0,9 \cdot 1,2 \cdot 1,44 \cdot 240 \cdot 10^{-1} \cdot 0,4^2 \cdot (8,8 + 1,5 + 1 \cdot \sqrt{2 \cdot 11 \cdot 2,35})}{(0,4 + 1,8 \cdot 0,17) \cdot 2,35 \cdot 0,719} = 88,8 \text{ кН}.$$

«Условие на вырывание выполняется

б) Проверка несущей способности вертикальной стенки пояса не производится, $b_p / b_n = 63 / 140 = 0,57 < 0,85$.

в) Расчет на прочность» [13]

Для стержня 1 – 2:

$$P = 109,45 \text{ кН} > \gamma_c \cdot \gamma_p \cdot K \cdot R_y \cdot A_p \cdot m' = 0,9 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 10^{-1} \cdot 6,81 \cdot 0,74 = 108,9 \text{ кН}.$$

где при $c/d = 15/93 = 0,16 < 0,25$

$$m' = \frac{1}{1 + 0,013 \cdot b_n / t_n} = \frac{1}{1 + 0,013 \cdot 11 / 0,4} = 0,74$$

«Прочность стержня 1 – 2 не обеспечена, поэтому увеличиваем толщину стенки до 4 мм.

$$P = 128,31 \text{ кН} < \gamma_c \cdot \gamma_p \cdot K \cdot R_y \cdot A_p \cdot m' = 0,9 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 10^{-1} \cdot 8,75 \cdot 0,74 = 139,86 \text{ кН}.$$

Для стержня 2 – 3:

$$P = 29,14 \text{ кН} < \gamma_c \cdot \gamma_p \cdot K \cdot R_y \cdot A_p \cdot m' = 0,9 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 10^{-1} \cdot 8,75 \cdot 0,74 = 167,8 \text{ кН}.$$

Прочность обеих стержней обеспечена» [13].

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Данная технологическая карта разработана на устройство рулонной кровли для объекта: «Торгово-складской комплекс для хранения и реализации напольных покрытий».

В технологической карте рассматривается устройство кровли с применением рулонного материала, выполняемого путем разогрева рулонного материала газовой горелкой с последующим приклеиванием к основанию.

Работы:

- разгрузка материалов на строительную площадку (КС-35715);
- подготовительные работы (очистка и просушка основания механизированным способом);
- подача материалов крышевым краном;
- устройство пароизоляции;
- устройство теплоизоляционного слоя.

3.2 Характеристика применяемых материалов и изделий

Основные материалы

Пароизоляция – Унифлекс Технониколь. Предназначен для устройства пароизоляции в конструкциях крыши с несущим основанием из железобетона в жилых, общественных и производственных зданиях с любым влажностным режимом внутренних помещений. Может служить временной гидроизоляцией на крыше.

Материал укладывают свободно с обязательным сплавлением швов газовой горелкой (феном горячего воздуха) или методом сплошного наплавления на подготовленное основание.

Утеплитель – минераловатные плиты

Содержит nano частицы графита, отражающие тепловое излучение. Поглощение и отражение тепла способствует увеличению общего термического сопротивления конструкции на протяжении срока службы здания.

Отличается повышенными прочностными характеристиками при уменьшенной плотности материала.

Применяется в общегражданском строительстве при устройстве теплоизоляции фундамента, крыш, полов, в том числе нагружаемых, утеплении фасадов и цоколей.

3.3 Организация и технология производства работ.

Предлагается следующая последовательность работ по устройству плоской кровли:

- подготовка основания;
- устройство оклеечной пароизоляции;
- устройство теплоизоляции;
- устройство основания;
- укладка наплавленного материала;
- устройство примыканий к выступающим конструкциям.

Устройство пароизоляции

Так как уклон основания кровли составляет менее 10%, пароизоляция рулонным материалом с применением технологии свободной укладки со сваркой швов. Этот метод применим только в случае, если последующий слой теплоизоляции не будет приклеен к слою пароизоляции. Данное условие выполняется, теплоизоляция укладывается свободно.

Материал доставляется на площадку бортовыми грузовыми автомобилями и разгружается при помощи вспомогательного стрелового оборудования автотранспорта. Подача пароизоляционного материала

осуществляется на кровлю с помощью крана «Пионер-750», расположенного на кровле.

Укладка пароизоляции выполняется с перехлестом в боковых швах 100 мм и в торцевых швах 150 мм. Соединение полотнищ необходимо выполнять с разбежкой торцевых швов.

Сварка швов рулонной пароизоляции выполняется при помощи шовной горелки с валиком.

При подведении пароизоляции боковой стороной к вертикальной конструкции, материал необходимо уложить вплотную к вертикальной поверхности.

На вертикальных поверхностях необходимо устраивать дополнительный слой выше уровня теплоизоляции и с заведением на горизонтальную поверхность на 150 мм.

Устройство теплоизоляции

Устройство теплоизоляции производится плитным утеплителем из минераловатных плит.

Монтаж плит теплоизоляции необходимо выполнять на готовом пароизоляционном слое. Поверхность пароизоляции должна быть сухой. Теплоизоляция выполняется плитным утеплителем толщиной 100 мм. в два слоя.

Крепеж должен располагаться равномерно по всей поверхности листа. Шаг крепежа должен составлять 250–300мм.

В сборных стяжках необходимо предусмотреть температурные швы в местах водоразделов с шагом не более 20 м.

Последовательность работ и их описание указана в таблица 8.

Таблица 8 – Операционная карта на выполнение кровли

«Наименование операции»	Средства технологического обеспечения	Исполнитель	Описание операции
1	2	3	4
Очистка поверхностей от мусора	Щетка, ведро, ПНР 500-М	Кровельщик К1-3р К2-4р	К1 и К2 выполняют работы по очистке кровли в следующей последовательности: Очистка основания от мусора. 2. Уборка мусора. 3. Обслуживание компрессора и шлангов при механизированном способе работы.
Устройство обмазочной пароизоляции	Агрегат высокого давления	Изолировщик И1-3р И2-4р	К1 и К2 выполняют работы по устройству пароизоляции в следующей последовательности: 1. Доставка материалов. 2. Нанесение мастики на основание.
Теплоизоляция минераловатными плитами	Холодная мастика, скотч	Изолировщик И1-4р И2-2р И3-2р	И1. Доставляет материал. И2 И3 Укладывает и разравнивание утеплитель на холодную мастику проклеивая стыки скотчем.
Укладка ЦП стяжки	Кельма, лопата, направляющие, виброрейка	Изолировщик И1-3р И2-4р	И1. Доставляет раствор. И2. Устанавливает и вырубает маяки. И1. Разравнивает и уплотняет раствор. И2. Заделывает борозды. И1. Смачивает поверхности водой и затирает.
Огрунтовка поверхности	Компрессор	Изолировщик И1-3р И2-4р	И1. Доставляет мастику. И2. с помощью компрессора наносит грунтовку на поверхность кровли
Покрытие крыш наплавленным рубероидом	Комплект газового оборудования, (два баллона с редукторами, газовая горелка ,каток с мягкой обкаткой, нож кровельный	Кровельщик К1-3р К2-4р	К1. Доставляет материал. К2. Осуществляет примерку, раскатка и обратное скатывание рулонов. К1. Устанавливает рулона на каток - раскатчик. К2. Оплавляет покровный слой. К1 Производит раскатывание и приклеивание рулона а К2 Производит приглаживание приклеенного рубероида.

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4
Отделка примыканий к стенам	Метр складной, нож кровельный, ножницы по металлу, шуруповёрт, холодная мастика	Кровельщик К1-4р	К1. Доставляет материал. К1. Размечает и режет листы. К1. Осуществляет пригонку, укладку, соединение и пришивка картин к месту. К1. Осуществляет приготовление замазки и промазку швов.
Отделка водосточных воронок	Метр складной, нож кровельный, ножницы по металлу, молоток, шуруповёрт, холодная мастика	Кровельщик К1-5р	К1. Доставляет материал. К1. Производит нарезку и подгонку рулонного материала и ткани. К1. Наносит мастику на материалы. К1. Осуществляет последовательное приклеивание к чаше воронки ткани и примыкающих слоев рулонного материала. К1. Осуществляет нанесение мастики на кровлю вокруг воронки.
Устройство парапетов из листовой оцинк. стали до 1 м	Метр складной, нож кровельный, ножницы по металлу, молоток, шуруповёрт, холодная мастика	Кровельщик К1-3р	К1. Доставляет материал. К1. Размечает и режет листы. К1 Осуществляет пригонку, укладку, соединение и пришивка картин к месту. К1 Осуществляет приготовление замазки и промазку швов» [9]

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Потребность в материалах, необходимых для выполнения работ по устройству кровли дана в ресурсно-сметных нормах в сборнике 12 «Кровли».

Таблицам 9 – Ведомость потребности в материалах и изделиях

№ п/п	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначение ТНПА	Единица измерения	Количество
1	Мастика битумная кровельная горячая	СТБ 1262-2001 «Мастики кровельные» ТУ	т	1,13
2	Рубероид кровельный с мелкой посыпкой РМ-350	ГОСТ 30547.	м2	5298
3	Диски алмазные	ГОСТ 2468-	шт	4,45
4	Праймер «Автокрин»,	ТУ РБ 1451185001	т	2,63
5	Рулонный материал «Биполикрин»	СТБ 1107-98 Материалы рулонные кровельные и гидроизоляционные. ТУ»	м2	2649
6	Водосточные воронки	СТБ 1549-2005 Воронки водосточные. ТУ	шт	4
7	Краска огнезащитная «Аккорд»	Краска огнезащитная «АККОРД». Технические условия. ТУ 2316-011-84318919-2009	т	0,13
8	Стеклосетка ССШ-160	Сетка из стекловолокна обычного и усиленного профиля, изготавливаемая по ТУ 6-48-00204961-29-93	м2	10,35
9	Сталь оцинкованная листовая толщиной 0,5 мм	ГОСТ 4918Сталь тонколистовая .ТУ	т	1,37
10	Детали закладные и накладные, изготовленные с применением сварки	ГОСТ 10922-90 сварные арматурные и закладные изделия .ТУ	т	0,98

Таблицам 10 – Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

№ п/п	Наименование	Тип, марка, завод-изготовитель	Назначение	Основные технические характеристики	Количество
1	2	3	4	5	6
1	Двустоечные подъемники	Т-14	Подъем материалов	Q=0,5т; Н=9м; v=0,37 м/сек	2шт.
2	Компрессоры	0-38	Очистка и сушка основания	-	1шт.
3	Каток-раскатчик	-	Раскатывание рулонов	-	1шт.
4	Ручные катки с мягкой обкладкой	-	Прикатка полотнищ	Масса 80 кг	1шт.

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
5	Тележки для транспортирования рулонных материалов	-	Транспортирование	0,3 м ³	1 шт.
6	Тележки для транспортирования растворной смеси	-	Транспортирование	0,1 м ³	1 шт.
7	Ящики	-	Хранение инструмента	0,25 м ³	1 шт.
8	Шнур	-	Разметка	400м	1 шт.
9	Лопаты	ЛР ГОСТ 19596-87	Укладка растворной смеси	-	4 шт.
10	Правила	-	Разравнивание смеси	-	4 шт.
11	Ведра	-	Приготовление праймера	-	4 шт.
12	Рейки длиной 3 м	-	Разравнивание смеси	-	5 шт.
13	Уровни строительные	-	Контроль	УС1-300, ГОСТ 9416-83	2 шт.
14	Грабли	-	Разравнивание	-	1 шт.
15	Щетки	-	Нанесения праймера	-	2 шт.
16	Кровельные ножи	-	Резка полотниц	-	2 шт.
17	Кровельные молотки	-	Обделка примыканий	-	3 шт.
18	Деревянные молотки (киянки)	-	Обделка примыканий	-	2 шт.
19	Ножницы	-	Резка стали	-	1 шт.
20	Зубило	ГОСТ 72П-72(5)	-	20x60°	1 шт.
21	Пробойник	-	Обделка примыканий	-	1 шт.
22	Обжимка	-	Обделка примыканий	-	1 шт.
23	Угольник	-	Контроль	-	1 шт.
24	Ножовка	-	Обделка примыканий	-	1 шт.
25	Рулетки 5-метровые	РЗ-5, ГОСТ 7502-98	Заготовка	-	5 шт.

3.5 Контроль качества и приемка работ

Схема операционного контроля качества строительно-монтажных работ представлена в таблице 11.

Таблица 11 – Схема операционного контроля качества

Объект контроля	Контролируемый параметр			Место контроля (отбора проб)	Периодичность контроля	Исполнитель контроля или проведения испытаний	Метод контроля, обозначение ТНПА	Средства измерения испытаний		Оформление результатов контроля
	Наименование	Номинальное значение	Предельное отклонение					Тип, марка, обозначение ТНПА	Диапазон измерения, погрешность, класс точности	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Кровельный ковёр	Отклонения фактического уклона от проектного	0	1-2%	На каждом скате кровли	В процессе работ	Мастер (прораб)	Измерительный	Уровень или угломером	.	Журнал производства работ
	Отклонения толщины изоляции от проектной	0	+5мм	На каждом скате кровли	В процессе работ	Мастер (прораб)	Измерительный	Линейка	.	Журнал производства работ
	Допустимое количество надрывов на 10 м ²	0	не более одного	Не менее трех участков кровли	В процессе работ	Мастер (прораб)	визуальный	Визуальный осмотр	.	Журнал производства работ

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Кровельный ковёр	Неровност и на вертикальн ой поверхност и кладки, обнаружен ные при накладыван ии вдоль ската	0	±5 мм	На каждом скате кровли	В процессе работ	Мастер (прораб)	визуальный	Рейка длиной 3 м	,	Журнал произво дства работ
	Неровност и на вертикальн ой поверхност и кладки, обнаружен ные при накладыван ии поперек ската	0	±1 0м м	На каждом скате кровли	В процессе работ	Мастер (прораб)	визуальный	Рейка длиной 3 м	,	Журнал произво дства работ

3.6 Техника безопасности, охрана труда и окружающей среды

Ответственность за выполнение мероприятий, обеспечивающих безопасность работ и предусмотренных наряд-допуском, несут руководители организации – подрядчика. Руководитель действующего предприятия несет ответственность за возникновение производственной опасности, не связанной с характером работ, выполняемых подрядчиком (допуск в опасную зону, подача напряжения, горячей воды, пара, газов и т.д.). Руководитель подрядной организации отвечает за организацию и безопасное производство выполняемой им работы.

При работе в зимнее время необходимо соблюдать следующие требования:

- при эксплуатации строительных машин и механизмов следует ограничивать их нагрузку, учитывая повышенную хрупкость металла при низкой температуре, указываемую в паспорте данной машины;

- при эксплуатации транспортных средств в зимний период для повышения тягово-сцепных свойств допускается применять шины с шипами противоскольжения;

- обогрев, укрытие от осадков и отдых рабочих предусматриваются в вагончиках-бытовках, которые в обязательном порядке должны быть снабжены отоплением в зимний период.

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.

Согласно приказу начальника Генподрядной строительной организации линейные руководители работ отвечают за обеспечение и наличие необходимых средств пожаротушения на отдельных участках, за выполнение своевременно мероприятий по пожарной безопасности и пожарную безопасность на отдельных участках.

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.

3.7 Калькуляции трудозатрат и затрат машинного времени

Калькуляции трудозатрат и затрат машинного времени представлена в таблице 12.

Таблица 12 – Расчет калькуляции трудозатрат и затрат машинного времени

№	«Обоснование»	Вид работ	Ед. Изм	Объём работ	Норма Времени на единицу		Состав звена			Затраты труда на объем	
					чел-ч	маш-ч	професси	разряд	количество	Чел.см	маш-см
1	НЗТ 7-16	Очистка поверхностей от мусора	100м ²	24,08	0,41	-	Кровельщик	3 2	1 1	1,23	-
2	НЗТ 7-132	Устройство обмазочной пароизоляции	100м ²	24,08	3,9	-	Изоляторы	3 2	1 1	11,74	-
3	НЗТ 7-137	Теплоизоляция минераловатными плитами	100м ²	24,08	7,3	-	Изоляторы	4 2	1 2	21,97	-
4	НЗТ 7-157	Укладка ЦПС стяжки	100м ²	24,08	13,5	-	Изоляторы	4 3	1 1	40,64	-
5	НЗТ 7-7	Покрытие крыш наплавляемым рубероидом	100м ²	24,08	4,6	-	Кровельщик	4 3	1 1	13,85	-
6	НЗТ 7-54	Отделка примыканий к стенам	1 м	202	0,07	-	Кровельщик	4	1	1,77	-
7	НЗТ 7-22	Отделка водосточных воронок	1 воронка	4	1,3	-	Кровельщик	5	1	0,65	-
8	НЗТ 7-50	Устройство парапетов из листовой оцинк. стали до 1 м	На 1 м	202	0,29	-	Кровельщик	3	1	7,32» [9]	-

Итого: - На весь объём: $\sum Tr(\text{чел} / \text{см}) = 99,17$

3.8 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Техничко-экономические показатели

«Наименование	Ед. изм.	Показатели
1 Объем работ по тех. карте	м ²	2408
2 Продолжительность процесса	дн.	20
3 Трудоемкость всего объема работ	чел-дн	99,17
4 Трудоемкость на единицу измерения	чел-дн/м ²	0,041
5 Выработка на рабочего в смену в нат. выражении	м ² /чел-дн	24,3» [9]
6 Затраты маш./см. на весь объем работ	маш-см	-

4 Организация строительства

«В данном разделе ВКР разработан проект производства работ на строительство здания торгово-складского комплекса для хранения и реализации напольных покрытий в части организации строительства (без технологических карт). Технологическая карта приведена в разделе 3 ВКР.

Описание объекта проектирования произведено в разделе 1 ВКР» [5].

4.1 Определение объемов работ

«Объем работ определялся по архитектурно-планировочным и конструктивным чертежам раздела 1 ВКР.

На основе этих расчетов составлена таблица, представленная в таблице Б.1 приложения Б» [5].

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

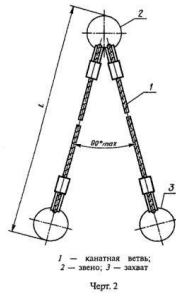
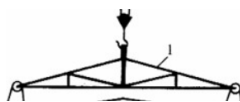
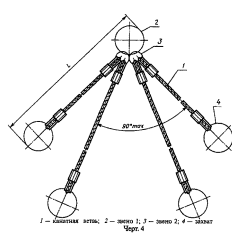
«Перечень основных используемых строительных материалов с их характеристиками представлен в таблице Б.2 приложения Б» [5].

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 с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, h _{ст} , м
				Груз., т	Масса, т	
Прогон	0,611	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ 25573-82*		2	0,04	9,0
Ферма – самый тяжелый элемент и удаленный по горизонтали	1,92	Траверса ТМ		3,6	2,9	2,0
Кровельн. панели – самый удаленный по высоте элемент	0,01	Строп четырёхветвевой 4СК1-10,0 ГОСТ 25573-82*		3,8	0,04	1,5» [5]

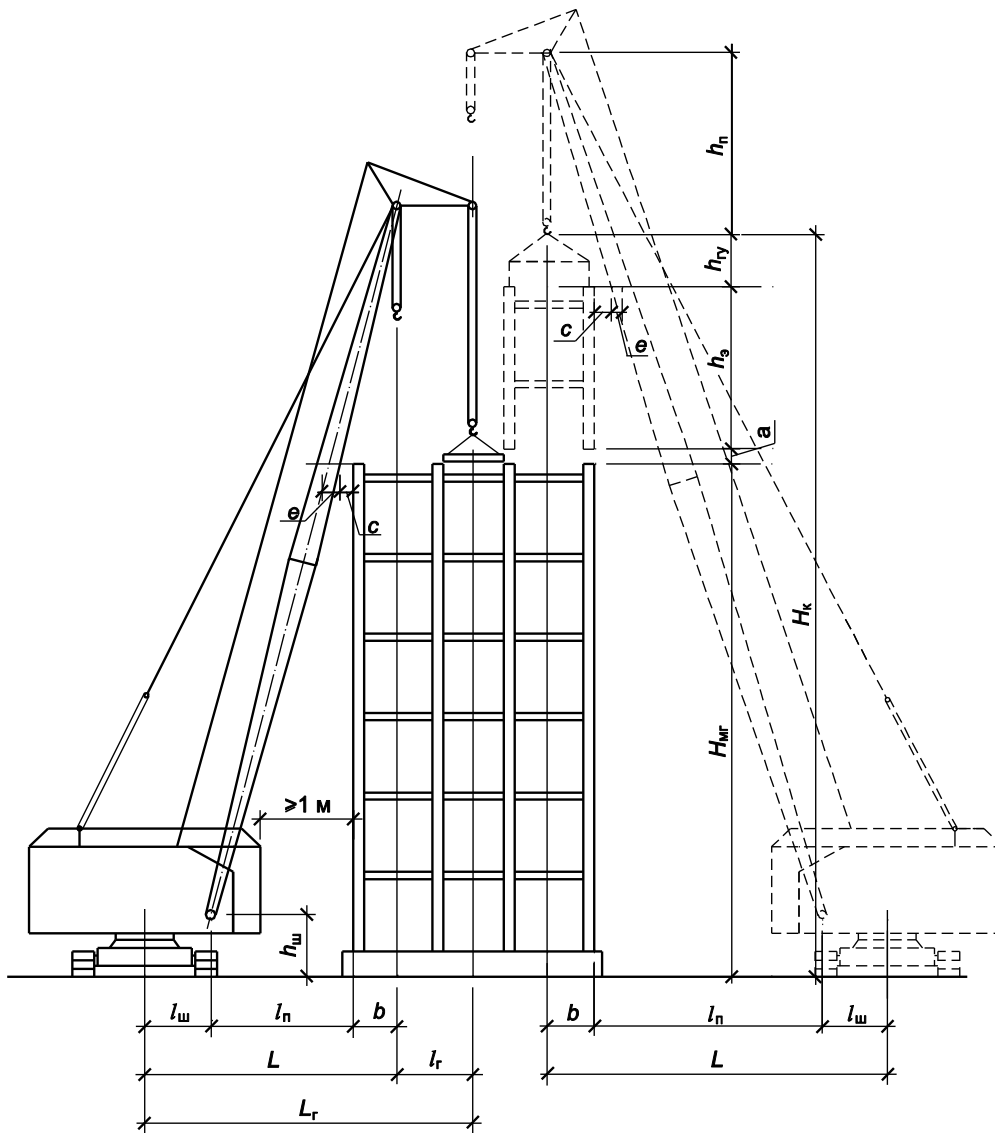


Рисунок 4 – Схема для определения расчетных параметров стрелового самоходного крана

«Высота подъема крюка H_k , м, определяется по формуле (1).

$$H_k = h_0 + h_z + h_{эл} + h_{см}, \quad (1)$$

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

$h_{см}$ - высота стропов, м» [5].

$$H_k = 7,5 + 0,15 + 0,075 + 1,5 = 9,2 \text{ м}$$

«Оптимальный угол наклона стрелы (2):

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

где h_{cm} – смотри формулу 1;

S – расстояние по горизонтали (1,5 м)» [5].

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2 \cdot (1,5 + 1,5)}{1,0 + 2 \cdot 1,5} = 1,5; \alpha = 63^\circ$$

«Длина стрелы L_c , м, определяется по формуле (3):

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \quad (3)$$

$$L_c = \frac{12,2 + 2 - 1,5}{0,832} = 15,3 \text{ м.}$$

Вылет крюка L_k , м, определяется по формуле (4):

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d, \quad (4)$$

где L_c – длина стрелы, м;

d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы, м» [5].

$$L_k = 15,3 \cdot 0,549 + 1,5 = 9,9 \text{ м.}$$

«Угол поворачивания стрелы (5):

$$\operatorname{tg} \phi = \frac{D}{L_k}, \quad (5)$$

L_k – вылет крюка, м» [5].

$$\operatorname{tg} \phi = \frac{9,2}{9,9} = 0,929; \phi = 42^\circ$$

«Проекция на горизонтальную плоскость $L_{c\phi}$, м (6).

$$L_{c,\varphi} = \frac{L_{\kappa}}{\cos \varphi} - d, \quad (6)$$

где L_{κ} – вылет крюка, м;

d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы, м.

$$L_{c,\varphi} = \frac{9,9}{0,743} - 1,5 = 11,8 \text{ м.}$$

Угол наклона стрелы по формуле (7).

$$\operatorname{tg} \alpha_{\varphi} = \frac{H_{\kappa} - h_c + h_n}{L_{c,\varphi}}, \quad (7)$$

где H_{κ} – высота подъема крюка, м;

$L_{c,\varphi}$ – проекция на горизонтальную плоскость, м» [5]

$$\operatorname{tg} \alpha_{\varphi} = \frac{12,2 - 1,5 + 2}{11,8} = 1,076; \alpha_{\varphi} = 47^{\circ}$$

«Наименьшая длина стрелы крана $L_{c\varphi}$, м (8):

$$L_{c,\varphi} = \frac{L_{c\phi}}{\cos \alpha_{\varphi}}, \quad (8)$$

где $L_{c,\varphi}$ – проекция на горизонтальную плоскость, м.

$$L_{c,\varphi} = \frac{11,8}{0,682} = 18,3 \text{ м.}$$

Вылет крюка (9):

$$L_{\kappa\varphi} = L_{c\varphi} + d \quad (9)$$

где $L_{c,\varphi}$ – наименьшая длина стрелы, м;

d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы, м» [5].

$$L_{\kappa\varphi} = 18,3 + 2,0 = 20,3 \text{ м.}$$

«Грузоподъемность крана Q_k , т, определяется по формуле (10).

$$Q_k \geq Q_s + Q_{sp}, \quad (10)$$

где Q_s – масса самого тяжелого элемента (ферма 1,9 т), т;

$$Q_k = 1,9 + 0,122 = 1,922 \text{ т.}$$

Для монтажа принимаем кран КС-45719» [5].

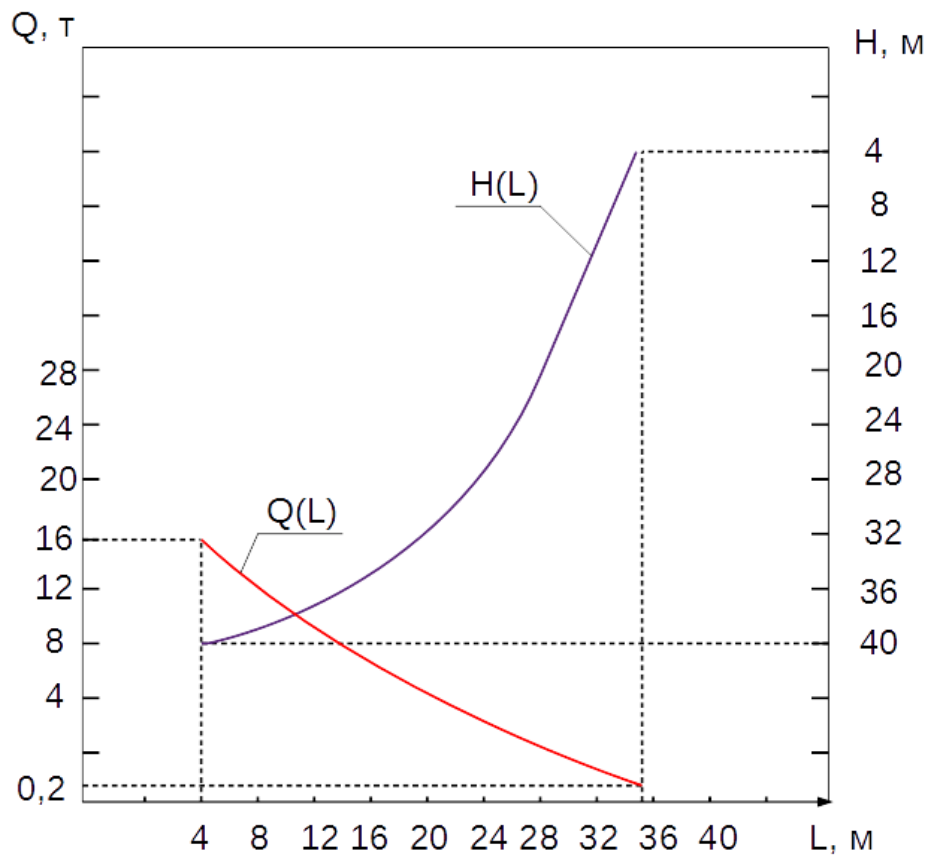


Рисунок 5 – Грузовые характеристики крана КС-45719

Технические характеристики стрелового самоходного крана приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Технические характеристики стрелового самоходного крана

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы Lк, м		Длина стрелы Lс, м	Грузоподъемность	
		H _{min}	H _{max}	L _{max}	L _{min}		Q _{max}	Q _{min}
Ферма	1,92	4,0	40,0	35,0	4,0	32,0	16,0	0,2» [5]

В таблице 16 приведены машины и механизмы для производства работ.

Таблица 16 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
Автомобильный кран	КС-45719	Грузоподъемность 25 т, длина стрелы 29 м, вылет стрелы от 3,2 до 26 м	Монтажные и строительные работы	1
Сварочный аппарат	ТД-500	Напряжение 30В, мощность 46 кВт, масса 980 кг, размеры 2620x1000x1300	Сварочные работы	2
Сварочный аппарат		АСБ-250-2, 2 шт		
Мелкие механизмы	Резак, болгарка	Напряжение 220В, мощность 3.1 кВт	Резка блоков	2
Грузовой автомобиль	Hyundai HD 270	Грузоподъемность до 12 т	Перевозка конструкций	2
Вибратор	ЭФ-117	Мощ. 3 м ³ /час	Уплотнение бетона	2» [5]

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Трудоемкость работ:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн(маш-см)} \quad (9)$$

где V - объем работ» [5].

Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ представлена в таблице Б.3 приложения Б.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность работы П, дн, определяется по формуле

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (10)$$

«где T_p – трудозатраты (чел-см);

k – сменность» [5].

«Коэффициент равномерности (11)

$$\alpha = \frac{R_{ср}}{R_{\max}}, \quad (11)$$

где $R_{ср}$ – 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 $R_{ср}$, чел, определяется по формуле (12).

$$R_{ср} = \frac{\sum T_p}{П \cdot k}, \quad (12)$$

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

k – сменность» [5]

$$R_{cp} = \frac{3080,11 \text{ чел.} \cdot \text{дн.}}{181 \text{ дн.} \cdot 1} = 18 \text{ чел.}$$

Показатели ТЭП календарного плана вынесены на листе 7 графической части ВКР.

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Из графика движения рабочих $R_{max} = 34 \text{ чел.}$, в том числе для жилищно-гражданского строительства: $N_{раб} = 0,85 \cdot 34 = 29 \text{ чел.}$, $N_{ИТР} = 0,11 \cdot 34 = 4 \text{ чел.}$, $N_{служ} = 0,032 \cdot 34 = 1 \text{ чел.}$, $N_{МОП} = 0,013 \cdot 34 = 1 \text{ чел.}$ » [5]

«Общее количество рабочих в сутки $N_{общ}$, чел, определяется по формуле (13):

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП}, \quad (13)$$

$$N_{общ} = 29 + 4 + 1 + 1 = 35 \text{ чел.}$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке $N_{расч}$, чел, определяется по формуле (14)» [5].

$$N_{расч} = 1,05 \cdot N_{общ}, \quad (14)$$

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 44 = 46 \text{ чел.}$$

Потребность в временных зданиях представлена в таблице 17.

Таблица 17 – Расчет потребности во временных зданиях и сооружениях

«Наименование инвентарных зданий»	Расчетная численность персонала		Норма на 1 человека		Расчетная потребность, м ²	Принято	
	Всего	% врем. польз.	Ед. изм.	Кол-во		Тип сооружений	Площадь
2	3	4	5	6	7	8	9
Проходная	-	-	м ²	6,9	6,9	420-04-31	7,3
Контора прораба	4	100%	м ²	4,5	18,0	ГОСС-11-3	23
Помещение для приема пищи	35	50%	м ²	1,0	12,0	ГОССС-20	24
Помещение для обогрева рабочих	35	80%	м ²	0,1	1,9	4078	15
Помещение для сушки одежды	35	50%	м ²	0,20	2,4	4078	15
Гардеробные с умывальными	35	70%	м ²	1,5	25,2	ГОСС-Г-14	27
Душевые	35	30%	м ²	0,54	3,888	ГОССД-6	24
Биотуалет	35	100%	м ²	0,1	2,4	ГОСС-Т-6	18
Помещение для отдыха и курения	24	30%	м ²	0,2	1,4	4078	15
Кладовая	-	-	м ²	25,0	25,0	МИРП-1	25» [5]

Таблица 18 – Экспликация инвентарных зданий

«Наименование инвентарного здания»	Площадь инвентарного здания, м ²	Кол-во зданий	Размер в плане	Характеристики (использованный типовой проект)
1	2	3	4	5
Проходная	7,3	1	2,7*3	420-04-31
Контора прораба	23	1	9*3	ГОСС-11-3
Помещение для приема пищи	24	1	9*3	ГОССС-20
Помещение для обогрева рабочих	15	1	6,5*2,6	4078
Помещение для сушки одежды	15	1	6,5*2,6	4078
Гардеробные с умывальными	27	1	9*3	ГОСС-Г-14
Душевые	24	1	9*3	ГОССД-6
Туалет	18	1	9*3	ГОСС-Т-6
Помещение для отдыха и курения	15	1	6,5*2,6	4078
Кладовая	25	1	9*3,1	МИРП-1» [5]

4.7.2 Расчет площадей складов

Запасное количество ресурсов $Q_{\text{зап}}$ определяется по формуле (15).

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (15)$$

«где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество ресурсов;

k_2 – коэффициент неравномерности расхода ресурсов, $k_2 = 1,3$ » [5]

«Полезная площадь склада $F_{\text{пол}}$, м^2 , определяется по формуле (16):

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \quad (16)$$

где $Q_{\text{зап}}$ – запасное количество ресурсов;

q – норма складирования.

Общая площадь склада $F_{\text{общ}}$, м^2 , определяется по формуле (17):

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \quad (17)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [5].

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

Общая площадь:

$$S_{\text{ОБЩ}} = \frac{S_{\text{СК}}}{P_{\text{ИСП}}},$$

где $P_{\text{исп}}$ – коэффициент использования.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Суммарный расход воды:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}. \quad (18)$$

Максимальный расход

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_q}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л / сек} \quad (19)$$

$$Q_{np} = \frac{1,2 \cdot 200 \cdot 2 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,024 \text{ л/сек}$$

Рассчитаем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/сек} \quad (20)$$

$$Q_{хоз} = \frac{15 \cdot 34 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 28}{60 \cdot 45} = 0,347 \text{ л/сек}$$

Расход воды на пожаротушение (2 гидранта) принимаем $Q_{пож} = 20 \text{ л/сек}$

Определим максимальный расход воды» [5]:

$$Q_{общ} = 0,024 + 0,347 + 20 = 20,37 \text{ л/сек}$$

Диаметр труб:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{общ}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм} \quad (21)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 20,37}{3,14 \cdot 2,0}} = 113,9 \text{ мм}$$

«Примем трубу с $D_y = 125 \text{ мм}$.

Для отвода воды проектируем временную канализацию. Диаметр временной канализации $D_{кан} = 1,4D_{вод} = 1,4 \cdot 125 = 175 \text{ мм}$ » [5].

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Расчетная нагрузка:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} \cdot P_{ов} + \sum K_{4c} \cdot P_{он} \right), кВт \quad (22)$$

Для сварочных работ произведем пересчет условной мощности в установленную.

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

$$P_{уст} = 54 \cdot 0,4 = 21,6 кВт$$

Таблица 19 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей» [5]

№ п/п	«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
1	Сварочный аппарат	кВт	54	1	21,6
2	Вибратор	кВт	0,5	1	0,5
3	Установка электропрогрева бетона	кВт	5,0	1	4,3
4	Компрессор для окрасочных работ	кВт	2,0	2	3,2» [5]

Таблица 20 – Удельный расход электроэнергии на технологические нужды

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Удельный расход, кВт
1	Различные мелкие механизмы	кВт	5,5

Таблица 21 – Потребная мощность наружного освещения

№ п/п	«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт
1	Монтаж строительных конструкций	1000 м ²	3,0	20	0,745	3*0,745= 2,24
2	Открытые склады	м ²	0,001	10	66	0,001*346 = 0,35
	Итого мощность наружного освещения					∑P _{он} =2,59» [5]

Таблица 22 – Потребная мощность внутреннего освещения

№ п/п	«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт
1	Душевые и гардеробы, помещения для обогрева рабочих	м ²	29,5	0,003	0,8	0,07
2	Склады закрытые	м ²	4,0	0,015	0,35	0,02
3	Навесы	м ²	29,5	0,003	0,8	0,07
	Итого мощность внутреннего освещения					∑P _{ов} =0,16» [5]

$$P_p = 1,1 \cdot \left(\frac{0,35 \cdot 29,6}{0,4} + \frac{0,3 \cdot 5,5}{0,65} + 0,8 \cdot 2,59 + 1 \cdot 0,16 \right) = 34,6 \text{ кВт}$$

Примем ТМ-50/6.

«Рассчитаем количество прожекторов:

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l} \quad (23)$$

$$N = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 10577}{1000} \approx 10 \text{ шт}$$

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

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Строительный генеральный план разрабатывается в соответствии с ГОСТр 21.101-2020.

Пропускная способность магистралей и узлов автомобильной сети района обеспечивает движение грузового и пассажирского транспорта в зону производства работ.

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 [6].

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).

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 [7]

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 СГП, 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.

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Все места временного накопления отходов должны быть идентифицированы. На предприятии должен проводиться регулярный контроль над осуществлением раздельного сбора образующихся отходов, в соответствии с инструкцией об обращении с отходами производства и инструкцией о производственном контроле. Все отходы, представляющие собой вторичные материальные ресурсы, передаются на дальнейшее использование в специализированные организации на основании заключенных хозяйственных договоров.

Для снижения объемов выбросов в атмосферу следует снизить потребление ГСМ, применять более эффективные ГСМ, повысить коэффициент использования строительной техники.

Руководитель либо замещающее его лицо несут ответственность за организацию пожарной охраны, за своевременное выполнение противопожарных мер и мероприятий, за обеспечение необходимыми средствами пожаротушения, за пожарную безопасность.

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 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 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.

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/

Селитебная территория определяется как земля для строительства жилых и общественных зданий, дорог, в пределах городов и посёлков.

В границах санитарного разрыва индивидуальные дачные и садово-огородные участки, зоны отдыха, источники хозяйственно-бытового водоснабжения, поля выращивания сельскохозяйственной продукции.

Временные дороги на стройплощадке устраиваются с учётом исключения при транспортировании конструкций повреждения растущих деревьев, кустарников.

При эксплуатации строительных машин следить, чтобы из машин на землю не проливались горюче-смазочные материалы.

При устройстве душевых, умывальников и туалетов необходимо предусмотреть временную канализацию, которая соединяется с центральной.

Сливать на землю остатки краски, растворов, другие отравляющие вещества, а также легковоспламеняющиеся, запрещено.

На строительной площадке обязательно должны быть контейнеры с закрывающимися крышками для бытовых отходов, мусора (отдельные).

Влияние объекта строительства на почвенные ресурсы.

Строительство здания не вызовет недопустимых изменений рельефа земной поверхности.

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

Основное негативное воздействие на атмосферный воздух будет оказано только во время строительства. Проведенные расчеты показали, что превышения предельно допустимых концентраций при проведении строительных работ наблюдаться не будет, загрязнение атмосферы будет кратковременным. В качестве мероприятий по снижению выбросов нужно предусмотреть оснащение строительной техники каталитическими

нейтрализаторами выхлопных газов, позволяющими вдвое снизить выбросы загрязняющих веществ.

В период эксплуатации здания источники загрязнения атмосферного воздуха (легковые и грузовые автомобили, автобусы, очистное сооружение ливневого стока) выбрасывают в атмосферу загрязняющие вещества 5 наименований в суммарном количестве 0,38 тонн/год при суммарном максимально разовом выбросе 0,13 г/с. Негативное воздействие на атмосферу будет незначительное.

Единственным значимым источником загрязнения атмосферного воздуха в период эксплуатации является автотранспорт, находящийся на открытой стоянке.

Превышения над ПДК по всем загрязняющим веществам отсутствуют, что позволяет предложить расчетные выбросы как предельно допустимые (ПДВ).

Размещение не окажет значительного влияния на уровень загрязнения атмосферного воздуха: ни по одному веществу от выбросов совокупности источников застройки нет превышения ПДК.

Для снижения объемов выбросов в атмосферу следует снизить потребление ГСМ, применять более эффективные ГСМ, повысить коэффициент использования строительной техники.

В рамках охраны животного мира и растительности на строительном объекте запланировало проведение комплекса мероприятий, которые включают в себя:

- строгое соблюдение границ, отведенных под строительство;
- запрет ввоза и содержания собак на производственных площадках;
- предупреждение случаев любого браконьерства;
- запрет нерегламентированной добычи животных;
- сведение к минимуму «фактора беспокойства» в местах обитания животных, в том числе редких и охраняемых видов;

- запрет действий, которые могут привести к гибели, сокращению численности или нарушению среды обитания объектов животного мира, занесенных в Красные книги;

- сведение к минимуму нарушения естественных ландшафтов и местообитаний крупных животных, в том числе редких и охраняемых видов.

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 применяется 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.

Строительство здания не вызовет недопустимых изменений рельефа земной поверхности.

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

Для снижения объемов выбросов в атмосферу следует снизить потребление ГСМ, применять более эффективные ГСМ, повысить коэффициент использования строительной техники.

В рамках охраны животного мира и растительности на строительном объекте запланировало проведение комплекса мероприятий, которые включают в себя:

- строгое соблюдение границ, отведенных под строительство;
- запрет ввоза и содержания собак на производственных площадках;
- предупреждение случаев любого браконьерства;
- запрет нерегламентированной добычи животных;
- сведение к минимуму «фактора беспокойства» в местах обитания животных, в том числе редких и охраняемых видов;
- сведение к минимуму нарушения естественных ландшафтов и местообитаний крупных животных, в том числе редких и охраняемых видов.

Почвенно-растительный слой, снятый в подготовительный период, должен быть сохранен и использован при благоустройстве, восстановления растительного слоя территории объекта.

Движение транспортных средств допускается только по автодорогам и автопроездам. Не допускается нарушение почвенно-растительного слоя.

После завершения строительства на площадке выполняются работы по технической и биологической рекультивации нарушенных при строительстве земель.

Во избежание загрязнения почвенно-растительного покрова ГСМ, заправка дорожной и строительной техники проводится на базе подрядной организации автозаправщиками, а также за счет планово-предупредительного ремонта всей техники.

4.10 Техничко-экономические показатели ППР

1. «Общая трудоемкость работ: $T_p = 3080,11$ чел – см.
2. Общая трудоемкость работы машин: $T_{маш} = 182,08$ маш. –см.
3. Общая площадь строительной площадки: $S_{общ} = 10654$ м².
4. Общая площадь застройки: $S_{застр} = 1860$ м².

5. Площадь временных зданий: $S_{врем} = 161 \text{ м}^2$.
6. Площади складов:
 - открытых: $S_{откр} = 47,4 \text{ м}^2$;
 - закрытых: $S_{закр} = 47,5 \text{ м}^2$;
 - навесов: $S_{навес} = 2,1 \text{ м}^2$.
7. Длина:
 - временных дорог: $L_{вр.дор} = 311,5 \text{ м}$;
 - водопровода: $L_{вод} = 192 \text{ м}$;
 - канализации: $L_{кан} = 58 \text{ м}$;
 - электрической линии: $L_{освет} = 346 \text{ м}$.
8. Число рабочих на стройке:
 - максимальное: $R_{max} = 44 \text{ чел.}$;
 - среднее: $R_{ср} = 26 \text{ чел.}$;
 - минимальное: $R_{min} = 10 \text{ чел.}$
9. Коэффициент неравномерности потока:
 - по числу рабочих: $\alpha = 0,62$;
 - по времени: $\beta = 0,43$.
10. Продолжительность производства работ: $P_{общ} = 144 \text{ дн}$ [5].

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

Объект – торгово-складской комплекс для хранения и реализации напольных покрытий.

Торгово-складской комплекс предназначен для хранения напольных покрытий с целью их последующей продажи.

Комплекс включает в себя складские помещения для хранения продукции и торговые площади для демонстрации и продажи покрытий.

Здание представляет собой трехпролетное здание с размерами в плане 59×42 м.

Металлический каркас выполнен по рамно-связевой схеме.

Несущими элементами каркаса являются металлические колонны, металлические фермы.

ТЭП объемно-планировочных решений

- рабочая площадь 2478 м²
- полезная площадь 1880 м²
- строительный объем 11894,4 м³
- площадь ограждающих конструкций 1140 м².

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-2024. Сборники НЦС применяются с 21 февраля 2024 г.

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 01.12.2023 г. для базового района (Московская область) с переводом в цены для г. Тольятти Самарской области.

Для определения стоимости строительства здания цеха покраски на основе полимерных покрытий, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в Самарской области были использованы Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах» [10]:

- НЦС 81-02-02-2024 Сборник N02. Административные здания [20];
- НЦС 81-02-16-2024 Сборник N16. Малые архитектурные формы [21];
- НЦС 81-02-17-2024 Сборник N17. Озеленение [22].

Для определения стоимости строительства здания торгово-складского комплекса для хранения и реализации напольных покрытий в сборнике НЦС 81-02-02-2024 выбираем таблицу 02-01-001 и методом интерполяции определяем стоимость 1 м² общей площади здания – 51,36 тыс. руб.

Общая площадь $F = 2478,0 \text{ м}^2$.

Расчет стоимости объекта строительства:

$$C = 51,36 \times 2478 \times 1,0 \times 1,00 = 108179,60 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

«где

0,85 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Самарской области области;

1,00 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации, связанный с регионально-климатическими условиями.

Сводный сметный расчет составлен в ценах по состоянию на 01.03.2024 г. и представлен в таблице В.1 приложения В.

Объектные сметные расчеты представлены в таблицах В.2 и В.3 приложения В» [10].

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:

$$108179,60 \times 3,108/100 = 3362,22 \text{ тыс. руб.} \text{» [10]}$$

5.3 Заключение по разделу экономика строительства

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

Сметная стоимость строительства здания торгово-складского комплекса для хранения и реализации напольных покрытий составляет 132900,60 тыс. руб., в т ч. НДС – 22150,10 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 53,63 тыс. руб.» [10]

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта

«В Архитектурно-планировочном решении в подразделе объемно-планировочного и конструктивного решения прописаны основные характеристики здания торгово-складского комплекса для хранения и реализации напольных покрытий.

В таблице 23 приведена конструктивно-технологическая характеристика на монтаж металлических балок» [1].

Таблица 23 – Технологический паспорт технического объекта

«Технол. процесс	Технология. операц., вид выполняемых работ	Наименование должности работников, участвующих в производстве раб.	Оборуд., тех. условия, приспособления	Материалы вещества
Монтаж метал. балок	Подъем, перемещение, установка ферм	Монтажник 6р, 4р Сварщик 5р	Кран, полуатом. Захватное приспособление (фрикционное), лом	Стальная ферма, Электроды» [1]

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

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Анализ рисков в таблице 24.

Таблица 24 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид работ	Вредный и опасный производственный фактор	Источник вредного и опасного производственного фактора
Монтаж металлических балок	Работы на высоте	Монтаж балок
	Физические перегрузки, связанные с рабочей позой	Кран, строительные машины, металлические балки, сварочный инвентар
	Факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания	Сварочные работы
	Режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Металлические балки, ручной инструмент» [1]

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

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 25.

Таблица 25 – 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 /или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
Рабочее место на высоте	Устройство защитного ограждения, установка лесов, подмостей	Страховочные системы пятиточечные; каска строительная; жилет сигнальный второго класса защиты
Физические перегрузки, связанные с рабочей позой	Соблюдение правил внутреннего распорядка, труда и отдыха.	Удобная рабочая одежда.
Факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания	Изолирование источников загрязнения, увлажнение окружающей обстановки, поливка дорог для обеспыливания	Сварочная маска, Огнеупорная спец.одежда, Защитный фартук, Респираторы
Режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Изолирование сварочных процессов, установка экранов и защитных ограждений	Каска строительная Жилет сигнальный второго класса защиты Перчатки» [1]

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 26.

Таблица 26 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Здание торгово-складского комплекса для хранения и реализации напольных покрытий	Строит. машины и механизмы сварочный инвентар	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.

Таблица 27 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения	Мобил. ср-ва пож. Тушения	Уст-ки пож-тушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборуд.	Средства индивидуальной защиты	Пожарный инструмент	Пожарная сигнализация, связь и оповещение
Огнетушители, негорючие материалы, пожарные краны, пожарный инвентарь	Пож. Машины	Пожарн. гидрант, пож.сигнализация, огнетушители разл. типа	На стройплощадке не предусмотрены	Пожарный извещатель, пожарный гидрант, пожарные рукава, ящик для песка огнетушители и разл. типа	Ватно марлевые повязки, респираторы, пожарные выходы, огнестойкие накидки	Лопата совковая, песок, вода	Пожар. 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].

Таблица 28 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Здание торгово-складского комплекса для хранения и реализации напольных покрытий	Монтаж металлических балок: раскладка, строповка, подъем, закрепление, расстроповка	Каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности (предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности здания [Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ])» [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.

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, исключающих возможность возникновения пожара: очистки рабочего места от горючих материалов, защиты горючих конструкций.

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, исключающих возможность возникновения пожара: очистки рабочего места от горючих материалов, защиты горючих конструкций.

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.

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, 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 близости¹⁰ 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.

Система противопожарной защиты здания обеспечивает:

- возможность своевременной эвакуации людей, т.е. до наступления угрозы их жизни и здоровью от воздействия опасных факторов пожара;
- управление инженерными системами,
- сбор, обработку поступающих сигналов от объектов защиты, формирование и выдачу звуковых и световых сигналов «Пожар» и «Неисправность», а также сигналов управления подсистемами и иной информации;
- возможность подключения в систему противопожарного оборудования подсистем;
- дистанционное включение всех систем противопожарной защиты отсеков здания, а также отключение систем, которые требуется отключать при пожаре в соответствии с алгоритмом действий определяемых инструкцией и конкретной обстановкой;
- полную информативность, достоверность и надежность.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Идентификация негативных экологических факторов представлена в таблице 29.

Таблица 29 – Идентификация негативных экологических факторов процесса

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
Здание торгово-складского комплекса для хранения и реализации напольных покрытий Монтаж металлических балок	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» [1]

Руководитель либо замещающее его лицо несут ответственность за организацию пожарной охраны, за своевременное выполнение противопожарных мер и мероприятий, за обеспечение необходимыми средствами пожаротушения, за пожарную безопасность.

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.

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/

Селитебная территория определяется как земля для строительства жилых и общественных зданий, дорог, в пределах городов и посёлков.

В границах санитарного разрыва индивидуальные дачные и садово-огородные участки, зоны отдыха, источники хозяйственно-бытового водоснабжения, поля выращивания сельскохозяйственной продукции.

Временные дороги на стройплощадке устраиваются с учётом исключения при транспортировании конструкций повреждения растущих деревьев, кустарников.

При эксплуатации строительных машин следить, чтобы из машин на землю не проливались горюче-смазочные материалы.

При устройстве душевых, умывальников и туалетов необходимо предусмотреть временную канализацию, которая соединяется с центральной.

Сливать на землю остатки краски, растворов, другие отравляющие вещества, а также легковоспламеняющиеся, запрещено.

На строительной площадке обязательно должны быть контейнеры с закрывающимися крышками для бытовых отходов, мусора (отдельные).

Влияние объекта строительства на почвенные ресурсы.

Строительство здания не вызовет недопустимых изменений рельефа земной поверхности.

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

Основное негативное воздействие на атмосферный воздух будет оказано только во время строительства. Проведенные расчеты показали, что превышения предельно допустимых концентраций при проведении строительных работ наблюдаться не будет, загрязнение атмосферы будет кратковременным. В качестве мероприятий по снижению выбросов нужно предусмотреть оснащение строительной техники каталитическими

нейтрализаторами выхлопных газов, позволяющими вдвое снизить выбросы загрязняющих веществ.

В период эксплуатации здания источники загрязнения атмосферного воздуха (легковые и грузовые автомобили, автобусы, очистное сооружение ливневого стока) выбрасывают в атмосферу загрязняющие вещества 5 наименований в суммарном количестве 0,38 тонн/год при суммарном максимально разовом выбросе 0,13 г/с. Негативное воздействие на атмосферу будет незначительное.

Единственным значимым источником загрязнения атмосферного воздуха в период эксплуатации является автотранспорт, находящийся на открытой стоянке.

Превышения над ПДК по всем загрязняющим веществам отсутствуют, что позволяет предложить расчетные выбросы как предельно допустимые (ПДВ).

Размещение не окажет значительного влияния на уровень загрязнения атмосферного воздуха: ни по одному веществу от выбросов совокупности источников застройки нет превышения ПДК.

Для снижения объемов выбросов в атмосферу следует снизить потребление ГСМ, применять более эффективные ГСМ, повысить коэффициент использования строительной техники.

В рамках охраны животного мира и растительности на строительном объекте запланировало проведение комплекса мероприятий, которые включают в себя:

- строгое соблюдение границ, отведенных под строительство;
- запрет ввоза и содержания собак на производственных площадках;
- предупреждение случаев любого браконьерства;
- запрет нерегламентированной добычи животных;
- сведение к минимуму «фактора беспокойства» в местах обитания животных, в том числе редких и охраняемых видов;

- запрет действий, которые могут привести к гибели, сокращению численности или нарушению среды обитания объектов животного мира, занесенных в Красные книги;

- сведение к минимуму нарушения естественных ландшафтов и местообитаний крупных животных, в том числе редких и охраняемых видов.

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.

Строительство здания не вызовет недопустимых изменений рельефа земной поверхности.

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

Для снижения объемов выбросов в атмосферу следует снизить потребление ГСМ, применять более эффективные ГСМ, повысить коэффициент использования строительной техники.

В рамках охраны животного мира и растительности на строительном объекте запланировало проведение комплекса мероприятий, которые включают в себя:

- строгое соблюдение границ, отведенных под строительство;
- запрет ввоза и содержания собак на производственных площадках;
- предупреждение случаев любого браконьерства;
- запрет нерегламентированной добычи животных;
- сведение к минимуму «фактора беспокойства» в местах обитания животных, в том числе редких и охраняемых видов;
- сведение к минимуму нарушения естественных ландшафтов и местообитаний крупных животных, в том числе редких и охраняемых видов.

Почвенно-растительный слой, снятый в подготовительный период, должен быть сохранен и использован при благоустройстве, восстановления растительного слоя территории объекта.

Движение транспортных средств допускается только по автодорогам и автопроездам. Не допускается нарушение почвенно-растительного слоя.

После завершения строительства на площадке выполняются работы по технической и биологической рекультивации нарушенных при строительстве земель.

Выводы по разделу

«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].

Заключение

«В ходе выполнения бакалаврской работы достигнута цель – разработаны

архитектурные, конструктивные решения и организационные мероприятия по строительству здания торгово-складского комплекса для хранения и реализации напольных покрытий.

Для проектирования здания торгово-складского комплекса для хранения и реализации напольных покрытий был выбран город Тольятти Самарской области.

Разработанные решения по проектированию здания удовлетворяют всем современным требованиям в сфере гражданского строительства.

Для успешного завершения проекта были выполнены все следующие задачи.

Разработана схема планировки земельного участка и выбраны материалы для строительства.

Торгово-складской комплекс предназначен для хранения напольных покрытий с целью их последующей продажи. Комплекс включает в себя складские помещения для хранения продукции и торговые площади для демонстрации и продажи покрытий» [8].

Здание представляет собой трехпролетное здание с размерами в плане 59×42 м.

Производственная часть корпуса представляет собой одноэтажное каркасное здание с отметкой низа стропильных конструкций +4,800. Каркас здания запроектирован стальным.

Произведены расчеты и построены схемы конструкций здания, определены максимальные нагрузки.

Конструктивная система проектируемого здания – каркасная.

Металлический каркас выполнен по рамно-связевой схеме.

Несущими элементами каркаса являются металлические колонны, металлические фермы.

Разработаны решения для организации строительных работ, включая монтажные и специальные, с соблюдением технологического порядка.

В технологической карте рассматривается устройство кровли с применением рулонного материала, выполняемого путем разогрева рулонного материала газовой горелкой с последующим приклеиванием к основанию.

1 Объем работ по тех. карте	м ²	2408
2 Продолжительность процесса	дн.	20
3 Трудоемкость всего объема работ	чел-дн	99,17

Разработан проект производства работ на строительство здания торгово-складского комплекса для хранения и реализации напольных покрытий.

Для монтажа конструктивных элементов по техническим характеристикам принимаем кран КС-45719.

Общая трудоемкость работ: $T_p = 3080,11$ чел – см.

Общая трудоемкость работы машин: $T_{маш} = 182,08$ маш. – см.

Число рабочих на стройке:

- максимальное: $R_{max} = 44$ чел.;
- среднее: $R_{cp} = 26$ чел.;
- минимальное: $R_{min} = 10$ чел.

Продолжительность производства работ: $P_{общ} = 144$ дн.

Выполнены сметные расчеты для проектируемого здания по укрупненным показателям.

Сметная стоимость строительства здания торгово-складского комплекса для хранения и реализации напольных покрытий составляет 132900,60 тыс. руб., в т ч. НДС – 22150,10 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 53,63 тыс. руб.

Проанализированы возможные риски и разработаны меры по их снижению.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работ «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2022. – 51 с. URL:https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf.
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 строительного производства [Электронный ресурс]: электрон.учеб.– метод.пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство». – Тольятти: ТГУ, 2022. – 147 с.: ил. – Библиогр.: с. 104-106. – Прил.: с.115-147. – Глоссарий: с. 107-114. - ISBN 978-5-8259-0890-8.: 1.00.

6. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. – Москва: Инфра-Инженерия, 2020. - 296 с. ил. – ISBN 978-5-9729-0134-0. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html>.

7. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. –Москва : Инфра-Инженерия, 2020. – 172 с. : ил. – ISBN 978-5-9729-0113-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html>.

8. Плешивцев А. А. Архитектура и конструирование гражданских зданий [Электронный ресурс] :учеб.пособие для студентов 3 курса / А. А. Плешивцев. – Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2019. – 403 с. : ил. – (Архитектура). - ISBN 978-5-7264-1071-5.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35438.html>.

9. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. – ISBN 978-5-4497-0281-4. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html>.

10. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2021. - 187 с. ил. – ISBN 978-5-4486-0142-2. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html>.

11. Пономаренко А.М. Многоэтажные многоквартирные жилые дома : учебное пособие / А. М. Пономаренко, А. Ю. Жигулина, А. С. Першина. - Самара : Самар. гос. техн. ун-т, 2019. - 135 с. : ил. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-9585-0682-8. - Текст: непосредственный.

12. 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.

13. 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.

14. 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.

15. 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.

16. 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.

17. 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.

18. 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.

19. 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: 01.11.2022). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. - Текст : электронный.

20. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-01-2023. Сборник № 02. Административные здания : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 15 февраля 2023 г. N 98/пр: дата введения 15.02.2023. – Москва : Минстрой России, 2023. – 104 с. – Текст : непосредственный.

21. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2023. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2023 г. N 204/пр: дата введения 28.03.2023. – Москва : Минстрой России, 2023. – 57 с. – Текст : непосредственный.

22. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2023. Сборник № 17. Озеленение : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2023 г. N 208/пр: дата введения 28.03.2023. – Москва : Минстрой России, 2023. – 20 с. – Текст : непосредственный.

Приложение А

Дополнения к архитектурно-планировочному разделу

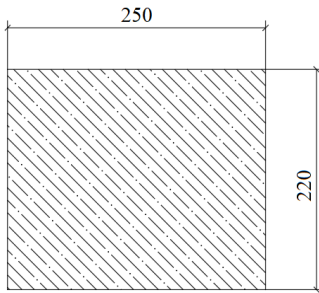
Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт				Масса ед., кг	Прим.
			отм. 0.000	Тип. этаж	Кровля	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Окна								
ОК-1		ОРС 15-09	8	-	-	8	26,6	
ОК-2		СМО 15-20	22	-	-	22	22,5	
Дверные блоки								
Д1	ГОСТ 31174-2017	ДН 24-19	4	-	-	4	32,8	
Д2	ГОСТ 31174-2017	ДН 24-15	6	-	-	6	28,2	
ВР1	ГОСТ 31174-2017	ВГМ 30-30	1	-	-	1	126,0» [2, 4]	

Таблица А.2 – Спецификация перемычек

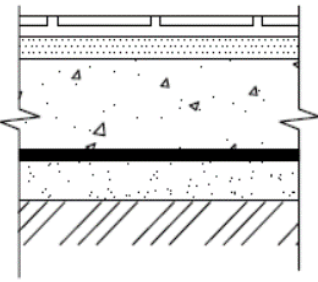
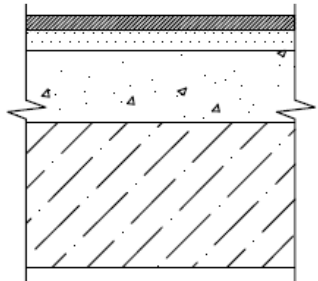
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг	Примечание
ПР1	1.038.1-1 вып.1	9ПБ 16-37	6	0,088	

Таблица А.3 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
ПР-1	

Продолжение приложения А

Таблица А.4 – Экспликация полов

Номер или тип помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола	Площадь, м ²
Коридоры, раздевалка, санузлы	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</p>	43,0
Торгово-складской зал Рампа Отдел обоев Отдел хозтоваров	К2		<p>Покрытие - бетон В25 W6 F200 толщиной 20-40 мм с добавкой «Пенетрон-Адмикс»</p> <p>Гидроизоляция - два слоя пленки поливинилхлоридной</p> <p>Подстилающий слой – гравийная подушка – 150 мм</p> <p>Уплотненный щебнем грунт</p>	2034,0

Продолжение приложения А

Таблица А.5 – Ведомость отделки помещений

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьера						Примечание
	Потолки (в том числе подвесные)	Площадь, м ²	Стены и перегородки	Площадь, м ²	Низ стен и перегородок (панель)	Площадь, м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8
Тамбур, раздевалка с санузлами	Подвесной потолок из сайдинга реечного алюминиевого	43,0	Облицовка керамической плиткой на всю высоту	168,0	Облицовка керамической плиткой на всю высоту	82,4	
Торгово-складской зал	Подвесной потолок	2034,0	Сэндвич-панель	1078,0	-	-	

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
1 Земляные работы				
1	«Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	4,90	$F_{ср.} = 79 \times 62 = 4898 \text{ м}^2$ $h_{р.сл} = 0,45 \text{ м}$ $V_{р.гр} = F \times h_{р.сл} = 4898 \times 0,45 = 2040 \text{ м}^3$
2	Планировка площадки бульдозером	1000м ²	4,90	$F_{пл.} = 79 \times 62 = 4898 \text{ м}^2$
3	Разработка грунта в отвал экскаватором 0,65 м ³	1000м ³	2,274	<p>Суглинок $\alpha=63^\circ$, $m=0,5$ $A_n=59,0+0,4 \times 2=59,8 \text{ м.}$ $B_n=42,0+0,507 \times 2=42,4 \text{ м.}$ Фундамент столбчатый, поэтому разработка котлована ведется не под всей поверхностью объекта, а лентой шириной 2 м. $F_n=A_n \cdot B_n$ $F_n = 59,8 \cdot 42,4 = 2535,5 \text{ м}^2$ $A_b = A_n + 2 \cdot m \cdot H = 59,8 + 2 \cdot 0,5 \cdot 1,95 = 61,75 \text{ м}$ $B_b = B_n + 2 \cdot m \cdot H = 42,4 + 2 \cdot 0,5 \cdot 1,95 = 44,35 \text{ м}$ $F_b=A_b \cdot B_b$ $F_b = 61,75 \cdot 44,35 = 2738,6 \text{ м}^2$ $V_{кот.} = 0,33 \cdot H_{котл} (F_b + F_n + \sqrt{F_b \cdot F_n})$ $V_{кот.} = 0,33 \cdot 1,95 \cdot (2738,6 + 2535,5 + \sqrt{2738,6 \cdot 2535,5}) = 2274 \text{ м}^3$</p>
$V_{зас}^{обр}$	- на вымет	1000м ³	2,203	$V_{обр} = (V_o - V_k) \cdot k_p$ $V_k = 7,9 + 60,6 = 68,5 \text{ м}^3$ $V_{обр} = (2274 - 68,5) \cdot 1,03 = 2203 \text{ м}^3$
$V_{изб}$	- с погрузкой	1000м ³	0,071	$V_{изб} = V_o \cdot k_p - V_{обр.з.}$ $V_{изб} = 2274 \cdot 1,03 - 2203 = 70,6 \text{ м}^3$ » [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
4	«Ручная зачистка дна котлована	м ³	113,7	$V_{P.З.} = 0,05 \cdot V_{кот.}$ $V_{P.З.} = 0,05 \cdot 2274 = 113,7 \text{ м}^3$
5	Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,3 \text{ м.}$	1000м ²	1,536	$F_{упл.} = F_H$ $F_{упл} = F_H = 2535,5 \text{ м}^2$
6	Обратная засыпка котлована	1000м ³	2,203	$V_{обр} = 2203 \text{ м}^3$
2 Основания и фундаменты				
7	Подбетонка под фундаменты $\delta - 100 \text{ мм}$	100м ³	0,079	$V_{подб.} = (a \times b) \text{ под. фонд.} \times 0,1 \times \text{Тшт.}$ $\Phi - 1 = (1,7 \times 1,5) \times 0,1 \times 4 = 1,02 \text{ м}^3$ $\Phi - 2 = (1,5 \times 1,2) \times 0,1 \times 18 = 3,24 \text{ м}^3$ $\Phi - 3 = (1,4 \times 1,1) \times 0,1 \times 22 = 3,39 \text{ м}^3$ $\Phi - 4 = (0,8 \times 0,8) \times 0,1 \times 4 = 0,26 \text{ м}^3$ $V_{подб.} = 1,02 + 3,24 + 3,39 + 0,26 = 7,90 \text{ м}^3$
8	Монтаж фундаментов монолитных столбчатых	100м ³	0,61	<div style="text-align: center;"> </div> $\Phi - 1 = (1,7 \times 1,5 \times 0,3 + 1,3 \times 1,1 \times 1,55) \times 4 = 9,2 \text{ м}^3$ $\Phi - 2 = (1,2 \times 1,5 \times 0,3 + 0,9 \times 1,1 \times 1,55) \times 18 = 37,3 \text{ м}^3$ $\Phi - 3 = (1,4 \times 1,1 \times 0,3 + 1,0 \times 0,7 \times 1,55) \times 22 = 11,0 \text{ м}^3$ $\Phi - 4 = (0,8 \times 0,8 \times 0,3 + 0,6 \times 0,6 \times 1,55) \times 4 = 3,0 \text{ м}^3$ $V_{общ} = 60,6 \text{ м}^3$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
9	Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м ²	2,67	$\Phi - 1 = (1,7+1,5) \times 0,3 \times 2 + (1,3+1,1) \times 1,55 \times 2 \times 4 = 37,4 \text{ м}^2$ $\Phi - 2 = (1,2+1,5) \times 0,3 \times 2 + (0,9+1,1) \times 1,55 \times 2 \times 18 = 140,8 \text{ м}^2$ $\Phi - 3 = ((1,4+1,1) \times 0,3 \times 2 + (1,0 \times 0,7) \times 1,55 \times 2) \times 22 = 80,7 \text{ м}^2 \gg [5]$ $\Phi - 4 = (0,8+0,8) \times 0,3 \times 2 + (0,6 \times 0,6) \times 1,55 \times 2 \times 4 = 8,3 \text{ м}^2$ $F_{\text{верт.}} = 267,2 \text{ м}^2$
10	«Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	0,47	$\Phi-1 (1,7 \times 1,5 - 0,7 \times 1,3) \times 4 \text{ шт} = 6,56 \text{ м}^2$ $\Phi-2 (1,5 \times 1,2 - 0,7 \times 0,9) \times 18 \text{ шт} = 21,06 \text{ м}^2$ $\Phi-3 (1,4 \times 1,1 - 0,7 \times 1,0) \times 22 \text{ шт} = 18,5 \text{ м}^2$ $\Phi-4 (0,8 \times 0,8 - 0,7 \times 0,6) \times 4 \text{ шт} = 0,9 \text{ м}^2$ $F_{\text{гор.}} = 6,56 + 21,06 + 18,5 + 0,9 = 47,0 \text{ м}^2$
3 Надземная часть				
11	Монтаж колонн	т	55,2	Колонны 44 шт.
12	Монтаж связей по колоннам	т	17,4	Уголки стальные горячекатаные равнополочные 100х8
13	Укрупнительная сборка стропильных ферм	т	51,3	Профили гнутые сварные прямоугольного и квадратного сечения Гн.50х3 Гн.80х3 Гн.120х4 Гн.120х6 Фермы – 33 шт.
14	Монтаж укрупненных блоков стропильных ферм	т	51,3	-
15	Монтаж горизонтальных связей	т	3,13	Профили гнутые сварные прямоугольного и квадратного сечения Гн.80х6 Гн.100х6
16	Монтаж прогонов покрытия	т	5,04	Из гнутых швеллеров 200х100х6 мм с шагом 1,55 м
17	Монтаж балок	т	8,7	Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок 30Б2

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
18	Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей	100м ²	11,43	$F = 1226,3 \text{ м}^2$ $F_{\text{окон}} = 1,47 \times 1,47 \times 12 = 25,9 \text{ м}^2$ $F_{\text{ворот}} = 44,84 \times 6 \times 2 = 57,6 \text{ м}^2$ $F = 1226,3 - 25,9 - 57,6 = 1142,8 \text{ м}^2$
19	Кладка внутренних стен и перегородок из керамического кирпича	м ³	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 ²	190,7» [5]	$L_{\text{вн.ст}} = (5,5+6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 2 = 31,28 \text{ м}$ $F_{\text{вн.ст.}} = L_{\text{вн.ст.}} \cdot H_{\text{вн.ст.}} - F_{\text{дв.}}$ $H_{\text{вн.ст.}} = 2,72 \text{ м}$ $F_{\text{вн.ст.}} = 31,28 \cdot 2,72 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2 = 80,9 \text{ м}^2$ $L_{\text{перегор.}} = 2,72 \text{ м}$ $H_{\text{пер}} = 2,7 \text{ м}$ $F_{\text{перегор.}} = 2,72 \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2 = 3,82 \text{ м}^2$ $F_{\text{перекр.}} = [(5,5+6 \times 4) - 3] \cdot 4 = 106 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 80,9 + 3,82 + 106 = 190,7 \text{ м}^2$
4 Покрытие и кровля				
21	«Монтаж трехслойных сэндвич панелей «ВЕНТАЛЛ» толщиной 150 мм	100м ²	29,74	$F_{\text{кр.}} = (42 \times 59) \times 1,2 = 2974 \text{ м}^2$
22	Устройство пароизоляции в 1 – слой	100м ²	29,74	$F_{\text{кр.}} = (42 \times 59) \times 1,2 = 2974 \text{ м}^2$
23	Устройство гидроизоляции в 2 слоя	100м ²	29,74	$F_{\text{кр.}} = (42 \times 59) \times 1,2 = 2974 \text{ м}^2$
24	Монтаж профнастила	100м ²	29,74	$F_{\text{кр.}} = (42 \times 59) \times 1,2 = 2974 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
25	Устройство ограждений кровли	м	120	$L_{огр}=60+60=120$ м (по длинной стороне здания)
5 Полы				
26	Устройство монолитного пола 200 мм	100м ²	24,8	$F = 42 \times 59 = 2478$ м ²
27	Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta - 15$ мм.	100м ²	24,8	$F = 42 \times 59 = 2478$ м ²
28	Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	24,8	$F = 42 \times 59 = 2478$ м ²
29	Устройство керамической плитки пола	100м ²	24,8	$F = 42 \times 59 = 2478$ м ²
6 Окна, двери				
30	Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами	100м ²	0,26	ОП В2 1470-1470 (4М1-12Лг-4М1-12Лг-К4) 12 шт. $F = 1,47 \times 1,47 \times 12 = 25,9$ м ² » [5]
31	«Монтаж дверей межкомнатных	100м ²	0,126	ДМ 1Рл 21х10 Г Пр 33 Т3 Мд4 6 шт. $F = 2,1 \times 6 = 12,6$ м ²
32	Монтаж ворот	м ²	57,6	Ворота подъемно-секционные в проеме 4840×6000 с двумя входными дверями в проеме 900×2100 1 шт. $F = 57,6$ м ²
7 Отделочные работы				
33	Оштукатуривание внутренней поверхности стен	100м ²	2,31	$F_1 = ((5,5+6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 4 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2,72 \cdot 2 = 209,6$ м ² $F_2 = ((2,72+2) \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2 = 21,6$ м ² $F_{штук} = 209,6 + 21,6 = 231,2$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
34	Облицовка внутренних стен санузлов и адм. помещений керамической плиткой	100м ²	0,103	Стены помещений санитарно – бытового назначения $F_{стен.плит} = L_{стен} \cdot h_{плитки}$ $F_{стен.плит.} = (2,72 + 2,1 \cdot 4 + 2,72 - 0,8 \cdot 2 \cdot 2,2) = 10,3 \text{ м}^2$
35	Окраска внутренних стен, перегородок	100м ²	2,2	$F_{окраски\ стен} = F_{штукат\ стен} - F_{плитки}$ $F_{окраски\ стен} = 231,2 - 10,3 = 220,9 \text{ м}^2$
36	Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	0,664	Для санузлов, электрощитовой и офисных помещений $F = 4,9 + 10,5 + 51,0 = 66,4 \text{ м}^2$
37	Окраска вододисперсионной краской потолков	100м ²	0,664	Для санузлов, электрощитовой и офисных помещений $F = 4,9 + 10,5 + 51,0 = 66,4 \text{ м}^2$
38	Окраска стальных колонн	100м ²	2,32	$F = 42 \cdot 8 \cdot 3,14 \cdot 0,22 = 232 \text{ м}^2$
8 Благоустройство территории				
39	Разравнивание почвы граблями	100м ²	92,0	см. СПОЗУ
40	Посадка деревьев, кустов	шт	26	см. СПОЗУ
41	Засев газона	100м ²	36,0	см. СПОЗУ
42	Устройство асфальтобетонных покрытий	100м ²	38,0	см. СПОЗУ» [5]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 – Потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах

№	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование	Ед. изм	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на вес объем работ
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Земляные работы							
-	-	-	-	-	-	-	-
2. Основания и фундаменты							
1	«Подбетонка под фундаменты δ – 100 мм	100м ³	0,079	Бетон класса В2,5 $\gamma=2490$ кг/м ³	м ³ /т	1/2,49	7,9/19,7
2	Монтаж фундаментов монолитных столбчатых	100м ³	0,61	Бетон класса В15 $\gamma=2432$ кг/м ³	м ³ /т	1/2,43	61,0/148,0
3	Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м ²	2,67	Битумы строительный БН – 70/30 Расход 2 слоя – 1,1 кг/м ² 1,1×267=292 кг; 1 бочка 50 кг=292/50=6 боч.	м ² /т	1/0,001	267/0,267
4	Горизонтальная гидроизоляция фундамента	м ²	47,0	Битумы строительный БН – 70/30 Расход 2 слоя – 1,1 кг/м ² 1,1×79=87 кг; 1 бочка 50 кг=87/50=2 боч.	м ² /т	1/0,001	47,0/0,047
3. Надземная часть							
5	Монтаж колонн	шт.	44	К1 – из двутавров стальных горячекатаных с параллельными гранями полок 44 шт.	шт/т	1/1,06	44/46,8

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
6	Монтаж связей по колоннам	шт.	56	Швеллер	шт/т	1/0,311	56/17,4» [5]
7	«Монтаж укрупненных блоков стропильных ферм	шт.	33	Фермы, профиль, швеллер	шт/т	1/1,8	33/52,0
8	Монтаж горизонтальных связей	шт.	46	Уголок	шт/т	1/0,068	46/3,13
9	Монтаж прогонов покрытия	шт.	56	200х100х6 мм с шагом 1,55 м	шт/т	1/0,09	56/5,04
10	Монтаж балок	шт.	62	30Б2	шт/т	1/0,14	62/8,7
11	Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей	м ²	1142,8	Стеновая сэндвич – панель с наполнителем из минеральной ваты тип М20	м ² /т	1/0,027	1142,8/30,9
12	Кладка внутренних стен и перегородок из керамического кирпича	м ³	27,5	Кирпич керамический полнотельный рядовой одинарный, М – 150	м ³ /т	1/1,8	27,5/49,5
13	Устройство теплоизоляции внутренних стен, перегородок и перекрытия	м ²	190,7	Утеплитель Техновент 150 мм	м ² /т	1/0,004	190,7/0,76
3. Покрытие и кровля							
14	Монтаж трехслойных сэндвич панелей «ВЕНТАЛЛ» толщиной 150 мм	100м ²	29,74	Стеновая сэндвич – панель с наполнителем из минеральной ваты тип М20	м ² /т	1/0,027	2974/80,3

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
15	Устройство пароизоляции в 1 – слой	100м ²	29,74	Мембрана кровельная диффузионная TYVEK SOLID 1рул.=7,5 кг. 1рул.=75м ² .	м ² /т	1/0,0001	2974/0,30
16	Устройство гидроизоляции в 2 слоя	100м ²	29,74	Техноэласт Барьер БО (безосновный) 1рул.=20м ²	м ² /т	1/0,0001	2974/0,30
17	Монтаж профлиста	100м ²	29,74	Профлист	м ² /т	1/0,003	2974/8,9» [5]
18	«Устройство ограждений кровли	м	120	Металлоконстр.	м/т	1/0,014	120/1,7
4. Полы							
19	Устройство монолитного пола 200 мм	100м ²	24,8	Бетон М 200 $\gamma=2375$ кг/м ³ $V=2480 \times 0,2 = 496$ м ³	м ³ /т	1/2,375	496/1141
20	Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta - 15$ мм.	100м ²	24,8	Цементнопесчаный раствор М150 $\gamma=1600$ кг/м ³ $V=2480 \times 0,015 = 37,2$ м ³	м ³ /т	1/1,6	37,2/51,4
21	Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	24,8	Мастика гидроизоляционная Bitumast 4,2кг/5 л – расход 1,5кг/м ²	м ² /т	1/0,0003	2480/0,74

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
22	Устройство керамической плитки пола	100м ²	24,8	Плитка керамогранитная 400×400мм, δ – 10мм., масса 1шт. – 1,3 кг; масса 1 м ² – 14,44 кг	м ² /т	1/0,014	2480/34,7
5. Окна и двери							
23	Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами	100м ²	0,26	ОП В2 1470-1470 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4) 12 шт.	м ² /т	1/0,018	26,0/0,47
24	Монтаж дверей межкомнатных	100м ²	0,126	ДМ 1Рл 21х10 Г Пр 33 Т3 Мд4	м ² /т	1/0,018	12,6/0,23
25	Монтаж ворот	м ²	57,6	1 шт.	м ² /т	1/0,036	57,6/2,07
6. Отделочные работы							
26	Оштукатуривание внутренней поверхности стен	100м ²	2,31	Раствор цементно – известковый М100 Толщина штукатурки 1,5-2 см (0,02 м). Объем 231·0,02= 4,62 м ³ раствора	м ³ /т	1/1,6	4,62/7,39» [5]
27	«Облицовка внутренних стен санузлов и адм. помещений керамической плиткой	100м ²	0,103	Плитка керамическая 200×300×7 мм Количество – 288 шт.	м ² /т	1/0,016	10,3/0,16
28	Окраска внутренних стен, перегородок	100м ²	2,2	Матовая краска для стен Dulux Professional RAL7001 – серый 1 уп. 10 кг.	м ² /т	1/0,0007	220/0,15

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
29	Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	0,664	Раствор цементно – известковый М100 Толщина штукатурки 1,5-2 см (0,02 м). Объем 66,4·0,02= 1,33 м ³ раствора	м ³ /т	1/1,6	1,33/2,13
30	Окраска водоэмульсионной краской потолков	100м ²	0,664	Краска для потолков Dulux 1 уп. 10 кг.	м ² /т	1/0,0007	66,4/0,046
31	Окраска стальных колонн	100м ²	2,32	Матовая краска Dulux Professional RAL7001 – серый 1 уп. 10 кг.	м ² /т	1/0,0007	232/0,16» [5]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена, рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
			Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн.	Маш-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Земляные работы								
«Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	01-01-024-02	7,47	0,57	4,88	3,81	2,32	Машинист 5 р. - 2 чел.
Планировка площадки бульдозером	1000м ²	01-01-036-03	0,17	0,17	4,88	0,09	0,09	Машинист 5 р. - 1 чел.
Разработка грунта								
На вымет	1000м ³	01-01-009-08	9,11	19,8	2,203	2,51	5,45	Разнорабочий 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
С погрузкой	1000м ³	01-01-022-08	3,6	11,22	0,071	0,03	0,1	Разнорабочий 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
Ручная зачистка дна котлована	100м ³	01-02-057-03	48,0	-	1,137	54,58	-	Разнорабочий 2 р. - 5 чел.
Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя δ – 0,3 м.	1000м ²	01-02-001-02	1,38	12,74	2,535	1,60	1,85	Машинист 5 р. - 1 чел.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Обратная засыпка котлована	1000м ³	01-01-035-01	-	1,80	2,203	-	0,50	Машинист 5 р. - 1 чел
2 Основания и фундаменты								
«Подбетонка под фундаменты δ – 100 мм	100м ³	06-01-001-01	135	18,12	0,079	1,33	0,18	Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 2 чел.
Монтаж фундаментов монолитных столбчатых	100м ³	06-01-001-10	337	28,39	0,61	25,70	2,16	Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м ²	08-01-003-07	21,32	-	2,67	7,12	-	Изолировщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 4 чел.
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	08-01-003-02	14,30	-	0,47	0,84	-	Изолировщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 4 чел.
3 Надземная часть								
Монтаж колонн	т	09-03-002-02	6,44	1,17	55,4	44,60	8,10	Монтажник 5 р. – 1 чел. 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел. Машинист 5 р. – 1 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 2 чел.

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Монтаж связей по колоннам	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.» [5]
«Монтаж укрупненных блоков стропильных ферм	т	09-03-012-01	25,53	4,21	51,3	382,20	87,15	Монтажник 5 р. – 1 чел. 4 р. – 8 чел. 3 р. – 18 чел. Машинист 5 р. – 1 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 2 чел.
Монтаж горизонтальных связей	т.	09-03-014-01	63,28	3,22	3,13	27,08	1,62	Монтажник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 6 чел. Машинист 5 р. – 1 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 2 чел.

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Монтаж прогонов покрытия	т	09-03-015-01	15,79	1,56	5,04	9,95	0,98	Монтажник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 6 чел. Машинист 5 р. – 1 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 2 чел.
Монтаж балок	т	09-01-001-12	22,1	2,12	8,7	24,03	2,31	Монтажник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 6 чел. Машинист 5 р. – 1 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 2 чел.» [5]
«Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей	100м ²	09-04-006-04	170,24	34,58	11,42	243,02	49,36	Монтажник 4 р. – 4 чел. 3 р. – 5 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
Кладка внутренних стен и перегородок из керамического кирпича	м ³	08-02-001-07	4,38	0,4	27,5	15,06	1,38	Каменщики 4 р. – 2 чел. 3 р. – 4 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство теплоизоляции внутренних стен, перегородок и перекрытия	100 м ²	26-01-036-01	16,06	0,08	1,907	3,83	0,02	Теплоизолировщик 4 р-1,3 р-1
4. Покрытие и кровля								
Монтаж трехслойных сэндвич панелей «ВЕНТАЛЛ» толщиной 150 мм	100м ²	09-04-002-03	45,20	9,74	29,74	168,03	36,20	Монтажник 4 р. – 4 чел. 3 р. – 13 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
Устройство пароизоляции в 1 – слой	100м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	29,74	25,80	0,78	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 6
Устройство гидроизоляции в 2 слоя	100м ²	12-01-002-08	28,73	7,6	29,74	106,80	28,25	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 10
Монтаж профнастила	100м ²	09-04-002-01	35,5	2,61	29,74	131,97	9,70	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 6
Устройство ограждений кровли и мотков	м	09-03-029-01	8,9	2,83	120	133,50	42,45	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. – 10» [5]
5. Полы								
«Устройство монолитного пола 200 мм	100м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	24,80	72,32	3,94	Бетонщики 3 р. - 2 чел. 2 р. - 2 чел. Гидроизолировщик 4 р. - 2 чел.

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 15 мм.	100м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	24,80	72,32	3,94	Бетонщики 3 р. – 1 чел. 2 р. – 1 чел. Гидроизолировщик 4 р. – 1 чел.
Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	11-01-004-05	25	0,67	24,80	77,50	2,08	Гидроизолировщик 4 р. – 2 чел.
Устройство керамической плитки пола	100м ²	11-01-047-01	210,42	1,73	24,80	652,30	5,36	Плиточники 5 р. – 1 чел. 4 р. – 1 чел. 3 р. – 1 чел.
6. Окна, двери								
Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами	100м ²	10-01-034-03	216,08	1,76	0,26	7,14	0,50	Монтажники 5 р. – 1 чел. 4 р. – 1 чел. 3 р. – 1 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
Монтаж дверей межкомнатных	100м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	0,126	1,41	0,21	Плотник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Монтаж ворот	м ²	09-04-012-01	2,6	0,37	57,6	18,72	2,66	Монтажники 5 р. – 1 чел. 4 р. – 1 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
7. Отделочные работы								
Оштукатуривание внутренней поверхности стен	100м ²	15-02-015-01	65,66	4,99	2,31	18,96	1,44	Штукатур – маляр 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел
Облицовка внутренних стен санузлов и адм. помещений керамической плиткой	100м ²	15-01-019-01	112,57	-	0,103	1,45	-	Плиточник 5 р. – 1 чел. 4р. – 1 чел.
Окраска внутренних стен, перегородок	100м ²	15-04-007-01	43,56	-	2,2	11,98	-	Штукатур – маляр 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел.
Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	15-02-015-01	65,66	4,99	0,664	5,45	0,41	Штукатур – маляр 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел
Окраска вододисперсионной краской потолков	100м ²	15-04-007-01	43,56	-	0,664	3,62	-	Штукатур – маляр 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел.

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Окраска стальных колонн под стены	100м ²	15-04-007-01	43,56	-	2,32	12,63	-	Штукатур – маляр 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел.
8. Благоустройство территории								
Разравнивание почвы граблями	100м ²	47-01-006-20	11,09	-	92,0	127,54	-	Разнорабочий 3 р. – 6 чел.» [5]
«Посадка деревьев, кустов	шт	47-01-009-10	15,6	-	26	50,70	-	Разнорабочий 3 р. – 6 чел.
Засев газона	100м ²	47-01-045-01	0,46	-	36,0	2,07	-	Разнорабочий 3 р. – 6 чел.
Устройство асфальтобетонных покрытий	100м ²	27-07-001-01	15,12	-	38,0	71,82	-	Дорожный рабочий 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел. 2 р. – 2 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.» [5]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.4 – Ведомость потребности в складах

№ п/п	«Наименование материала	Ед. изм.	Общий расход материалов, Робщ	Период потребления, Т, дн.	Норма запаса, Т _н , дн.	К– ты		Расчётный запас материала, Р _{скл}	Кол-во материала на 1 м ² склада, q	К- т исп. площади склада, К _{скл}	Расчетная требуемая площадь склада, S _{тр}
						k ₁	k ₂				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Открытый склад											
1	Кирпич	тыс. шт.	2,0	11	1	1,1	1,3	0,26	0,7	0,6	46,62
2	Перемычки	м ³	3,5	11	2	1,1	1,3	0,91	2,7	0,6	0,56
3	Песок	м ³	3,5	40	2	1,1	1,3	0,25	2	0,6	0,21
										Итого	∑ 47,4
Навес											
4	Рубероид гидроизоляционный	м ²	1 267	9	2	1,1	1,3	402,69	300	0,6	2,24
5	Плитки керамические	м ²	124,9	24	2	1,1	1,3	14,88	80	0,6	0,31
6	Мастика битумная	т	0,5	9	1	1,1	1,3	0,08	0,9	0,6	0,15
7	Сэндвич-панель	м ³	193,9	11	1	1,1	1,3	25,21	0,95	0,6	44,23

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8	Плитный утеплитель	м ³	115,2	9	2	1,1	1,3	36,61	100	0,6	0,61
										Итого	∑ 47,5
Закрытый склад											
9	Электроды	т.	0,4	11	2	1,1	1,3	0,1	2,7	0,6	0,06» [5]
10	Блоки оконные	м ²	167,0	9	2	1,1	1,3	53,07	45	0,6	2
11	Блоки дверные	м ²	22,0	9	2	1,1	1,3	6,99	44	0,6	0,3
12	Обои	м ²	227,1	5	2	1,1	1,3	129,91	500	0,6	0,43
13	Краски	кг	75,6	8	2	1,1	1,3	0	800	0,6	0,06
										Итого	∑ 2,8

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу экономика строительства

Таблица В.1 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.03.2024 г.

Стоимость 108179,60 тыс. руб.

№ пп	«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3	8
1	ОС-02-01	Глава 2 Здание торгово-складского комплекса для хранения и реализации напольных покрытий	108179,60
2	ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	2570,90
		Итого	110750,50
3		НДС 20%	22150,10
		Всего по смете	132900,60» [20]

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

Объект		Объект: здание торгово-складского комплекса для хранения и реализации напольных покрытий				
		(наименование объекта)				
«Общая стоимость		108179,60 тыс. руб.				
В ценах на		01.03.2024 г.				
N п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость ед. объема, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6	7
1	НЦС 81-02-02-2024 Таблица 02-01-001	Здание торгово-складского комплекса для хранения и реализации напольных покрытий	1 м ²	2478	51,36	51,36 x 2478 x 1,00 x 1,00 = 108179,60
		Итого:				108179,60» [20]

Продолжение приложения В

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

Благоустройство и озеленение

«Объект		Объект: здание торгово-складского комплекса для хранения и реализации напольных покрытий				
Общая стоимость		2501,86 тыс.руб.				
В ценах на		01.03.2024 г.				
№ 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 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	15,6	166,18	166,18 x 15,6 x 1,0 x 1,0 = 2203,55
2	НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-01	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30%	100 м ²	3,45	125,27	125,27 x 3,45 x 1,0 = 367,35
		Итого:				2570,90» [22]