

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

Институт креативных индустрий, строительства и архитектуры
(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства
(наименование)

08.03.01 Строительство
(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Склад готовой продукции с зоной отгрузки

Обучающийся	<u>Р.М. Берхеев</u> (Инициалы Фамилия)	<u></u> (личная подпись)
Руководитель	<u>канд. экон. наук, доцент А.М. Чупайда</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
Консультанты	<u>канд. техн. наук, доцент Е.М. Третьякова</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	<u>канд. техн. наук, доцент М.М. Гайнуллин</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	<u>канд. экон. наук, доцент Э.Д. Капелюшный</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	<u>В.Н. Чайкин</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	<u>канд. техн. наук, доцент А.Б. Стешенко</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	

Аннотация

Бакалаврская работа выполняется по разработке проекта строительства склада готовой продукции с зоной отгрузки.

Пояснительная записка включает 6 разделов на 108 листах, объем графической части – 8 листов формата А1. В записке 7 рисунков, 27 таблиц, 22 литературных источника, 2 приложения.

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

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

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

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

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

Безопасность и экологичность технического объекта. В этот раздел включены безопасные условия труда, методы и средства снижения профессиональных рисков, меры пожарной безопасности и экологической безопасности» [8].

Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные	6
1.2 Планировочная организация земельного участка.....	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	9
1.4 Конструктивное решение здания.....	10
1.5 Архитектурно-художественное решение здания	11
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	12
1.7 Инженерные системы	16
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	22
2.1 Описание конструкции, принятой для расчета и конструирования, исходные данные для проектирования	22
2.2 Сбор нагрузок	22
2.3 Описание расчетной схемы	24
2.4 Определение усилий в расчетных сечениях.....	25
2.5 Расчет колонны.....	26
3 Технология строительства.....	31
3.1 Область применения	31
3.2 Организация и технология выполнения работ	32
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	35
3.4 Потребность в материально–технических ресурсах.....	36
3.5 Техника безопасности и охрана труда	37
3.6 Техничко-экономические показатели	38
4 Организация строительства.....	42
4.1 Краткая характеристика объекта	42
4.2 Определение объемов работ.....	42
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах.....	42

4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ	42
4.4.1	Выбор монтажного крана	42
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	46
4.6	Разработка календарного плана производства работ	47
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях ..	47
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий	47
4.7.2	Расчет площадей складов	48
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	51
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения	52
4.8	Проектирование строительного генерального плана	54
4.9	Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	58
4.10	Технико-экономические показатели ППР	62
5	Экономика строительства.....	64
6	Безопасность и экологичность технического объекта	67
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта	67
6.2	Идентификация профессиональных рисков	68
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	69
6.4	Обеспечение пожарной безопасности объекта	72
6.5	Обеспечение экологической безопасности	75
	Заключение	80
	Список литературы и используемых источников.....	81
	Приложение А Дополнения к архитектурно-планировочному разделу.....	85
	Приложение Б Дополнения к организационно-технологическому разделу	88

Введение

Тема бакалаврской работы: «Склад готовой продукции с зоной отгрузки».

Актуальность строительства постамата с товарным складом обусловлена созданием новых рабочих мест в г. Воскресенск, перспективами расширения возможностей логистической сети города, снижении времени доставки товаров от производителя до конечного потребителя.

«Актуальной задачей проектирования склада готовой продукции с зоной отгрузки является разработка подходящих объемно-планировочных решений, позволяющих обеспечить комфортное пребывание сотрудников и грамотное распределение товаров в здании и эффективное функционирование всех технологических процессов на объекте» [17].

Разработка проектов складских комплексов требует строгого соблюдения определённых норм и стандартов. Эти регламенты направлены на то, чтобы обеспечить безопасность работы персонала, эффективность процессов. Ключевым аспектом успешного выполнения проекта является глубокое понимание и строгое следование этим требованиям.

«Цель работы – проектирование строительного объекта – склада готовой продукции с зоной отгрузки.

Для итогового достижения цели данной работы выполняются задачи:

- разработка схемы планировки и организации земельного участка, обоснование объемно-планировочных и конструктивных решений, теплотехнический расчет;
- расчет конструкции здания, построение схем, сечений, проверка устойчивости конструкции;
- разработка решений по технологии строительных, монтажных и специальных работ, организация и планирование строительства;
- сметные расчеты на проектируемое здание;
- оценка возможных рисков при проведении работ» [17].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Воскресенск Московской области.

Климатический район строительства – 2 В.

Климат Воскресенска умеренно континентальный: умеренно холодные зимы (средняя температура января $-9...-10\text{ }^{\circ}\text{C}$) и не жаркое, умеренно тёплое лето (средняя температура июля $+18...+19\text{ }^{\circ}\text{C}$).

«Степень огнестойкости здания – III.

Класс конструктивной пожарной опасности – C0.

Категория здания по взрывопожарной опасности – В.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.2.

Уровень ответственности здания – II.

Расчетный срок службы здания – 50 лет» [9].

Состав грунтов

Согласно отчета об инженерно-геологических изысканиях на площадке строительства по геолого-литологическому составу грунтов, слагающих разрез до глубины 10 м, на площадке выделено 4 инженерно-геологических элемента (ИГЭ):

ИГЭ-1 Почвенно-растительный слой черный, средней степени водонасыщения. Встречен на участках с ненарушенным рельефом, мощностью до 0.20 м.

ИГЭ-2 Супесь макropористая бурая пластичная. Залегаеt под почвенно-растительным слоем, мощностью до 0.20 м.

ИГЭ-3 Песок средней крупности серый средней плотности малой степени водонасыщения с тонкими прослоями супеси и включением гравия до 15%. Залегаеt мощностью до 1.60 м. с глубины 0.30 м.

ИГЭ-4 Галечниковый грунт с песчаным заполнителем до 30% серым, средней степени водонасыщения и насыщенный водой, с валунами до 5%.

Залегают в нижней части разреза, на площадке с глубины 1.70-1.90 м, Крупнообломочный материал хорошо окатан, с высокой степенью сортировки.

По степени пучинистости грунт ИГЭ-4 практически непучинистый ($\epsilon_p < 0,01$).

Морозное пучение грунтов в зоне сезонного промерзания возможно на участках распространения слабоструктурных грунтов - супеси макропористой и растительного слоя. Эти грунты не рекомендуется использовать в качестве основания.

Гидрогеологические условия района характеризуются повсеместным распространением водоносного горизонта современных аллювиальных отложений, занимающих практически всю территорию.

Воды поровые, безнапорные, по условиям залегания относятся к типу грунтовых. Водообильность горизонта не равномерная, но в целом, достаточно высокая. Удельный дебит скважин 4.3 л/сек на п. м. Область питания водоносного горизонта простирается далеко за границы исследуемой территории. Поэтому, наряду с инфильтрацией дождевых и талых вод в грунт, горизонт постоянно пополняется пресными грунтовыми водами, движущимися со стороны гор в сторону долины рек.

Водовмещающими грунтами являются галечниковые грунты с песчаным заполнителем. Коэффициент фильтрации составляет для галечникового грунта с песком 80 м/сут.

В гидрологическом отношении площадка находится в благоприятных условиях. Площадка не затопливается в период паводка.

Грунтовые воды по своему химическому составу гидрокарбонатно-кальциевые с минерализацией 0.5 г/л.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Все пешеходные пути на территории, ступени лестниц, дорожки и тротуары выполняются мощением цветной бетонной плитки. Конструкция дорожных одежд проездов и площадок предусмотрена из брусчатки.

Проект озеленения территории предусматривает комплексное озеленение территории и включает в себя озеленение территории, посадка деревьев и кустарников, укрепление откосов засевом газонной травой.

Подъездные дороги и внутренние проезды имеют ширину не менее 6 м и двухполосное движение

По территории проектируемой площадки предусмотрены подъезды к основным зданиям и сооружениям, что обеспечивает в случае возникновения аварийной ситуации или пожара, проезд техники для локализации аварии или пожара и ликвидации их последствий.

Транспортная схема на территории принята как кольцевая для обеспечения пожарных нормативов.

В проекте ширина проездов принята не менее 4,2 м. Конструкция дорожной одежды для проезда рассчитана на нагрузку пожарного автомобиля.

Покрытие проезжих частей предусматривается из асфальтобетона с бортовым камнем. Покрытие тротуаров и пешеходных участков, предусматривается из бетонной плитки с бортовым камнем.

Тротуары и пешеходные участки, с возможностью проезда машин запроектированы с усиленным основанием из щебня и песка, рассчитанным на проезд тяжелой техники.

В зоне проезда пожарных машин проектом предусматривается отсутствие ограждений, малых форм и рядовых посадок деревьев.

Противопожарные нужды обеспечиваются от двух проектируемых пожарных гидрантов, установленных на противопожарном водопроводе В2 диаметром 160 мм.

Продольный уклон путей движения составляет не более 5 %, поперечный уклон - 1.5-2%.

Проектное решение по озеленению территории выполнено с учетом проектируемых инженерных коммуникаций. При подборе ассортимента древесно-кустарниковых пород учтены их почвенно-климатические особенности.

Территория участка проектирования полностью благоустраивается.

Озеленение территории представлено исключительно газонным озеленением, в связи с особенностью нормативных ограничений по высадке деревьев вблизи пожароопасных объектов.

Бортовые камни имеют превышение над уровнем проезжей части не менее 10 см.

Технико-экономические показатели представлены на листе 1 графической части.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

«Проектируемое здание - производственное, склад с зоной для отгрузки.

Здание имеет прямоугольную форму с размерами 72,7×12,0 м.

Вход в здание запроектирован на отм. 0.000 м.

Вход в здание на 1 этаж имеют порог, не превышающий 0,014 м» [16].

Здание не относится к опасным производственным объектам.

Здание не имеет категории (не категоризируется) по пожарной и взрывопожарной опасности.

Уровень ответственности здания - нормальный.

Срок эксплуатации здания и его частей - 50 лет.

Архитектурно-планировочные решения определены условиями генерального плана, требованиями пожарной безопасности, требованиями заказчика и приняты в соответствии с требованиями действующих норм.

Функциональный процесс – хранение товаров готовой продукции (косметические средства) с зоной отгрузки.

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.

Шаг колонн несущих – 8 м.

Сопряжение колонн с фермами – шарнирное.

Сопряжение колонн с фундаментами – жесткое.

Пространственную устойчивость каркаса обеспечивает система вертикальных и горизонтальных связей между колоннами» [16].

1.4.1 Фундаменты

«Фундаменты – буронабивные, из бетона класса В 12,5 армированные каркасами из стержневой арматурной стали, 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 2,5» [4].

1.4.2 Колонны

«Колонны приняты по ГОСТ 57837-2017 с жестким защемлением в фундамент.

1.4.3 Элементы покрытия

Шаг ферм – 8,0 м.

Покрытие – профилированный стальной настил Н 75-750- 0.9 по ГОСТ 24045-94.

Прогоны покрытия – швеллер 16 ГОСТ 8240-89; шаг 2,0 м» [8].

Материал стержней фермы – сталь ВСтЗпс6-1 (для конструкций группы 2 - сталь 245 ГОСТ 27772-88) $R_y = 240 \text{ МПа} = 24 \text{ кН/см}^2$; фасонки - ВСтЗсп5-1.

Соединение стержней в узлах фермы – на сварке.

1.4.4 Стены

«Наружные ограждающие конструкции выполнены из стеновых сэндвич панелей с минеральным утеплителем толщиной 100 мм» [8].

1.4.5 Элементы заполнения проемов

Ворота приняты металлические индивидуального изготовления с калиткой 700×1800 (h), спецификация в таблице А.1 приложения А.

1.4.6 Кровля

Покрытие кровли – профилированные листы из оцинкованной стали с полимерным покрытием. Водосток – неорганизованный.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Здание выполнено в конструктивно-минималистическом стиле.

Цветовое решение – разрабатывается отдельным дизайнерским проектом.

Ворота с полимерным покрытием серого цвета RAL7005.

Цоколь «Серый RAL 7005».

Пол:

Покрытие - цементно-бетонное класса В 22,5 - 30 мм

Подстилающий слой из бетона класса В 7,5 - 100 мм

Основание - уплотненный со щебнем грунт

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Эскиз стены представлен на рисунке 1.

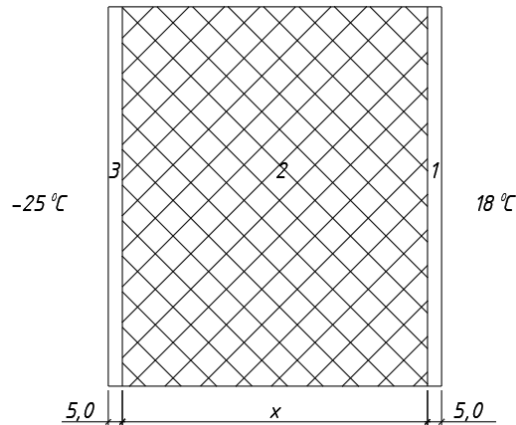


Рисунок 1 – Эскиз стены

Характеристики слоев стены представим в таблице 1.

Таблица 1 – Расчётные материалы (сэндвич–панель)

«№ п/п	Материал	Плотность, кг/м ³	λ , Вт/(м ² °C)	Толщина δ , м
1	Оцинкованная сталь с полимерным покрытием	7850	58	0,0005
2	Утеплитель – минераловатные плиты Техно Лайт	150	0,040	0,15
3	Оцинкованная сталь с полимерным покрытием	7850	58	0,0005» [12]

«Градусо-сутки отопительного периода, °C·сут/год, определяют по формуле:

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

где $t_{\text{в}}$ – расчетная температура внутреннего воздуха здания, °C,

$t_{от}$, – средняя температура наружного воздуха отопительного периода, °C,

$z_{от}$ – продолжительность, отопительного периода сут/год» [12].

$$ГСОП = (18 - (-2,2 \text{ °C})) \times 205 = 4141 \text{ °C сут}$$

«Значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций
(2):

$$R_0^{тр} = a \cdot ГСОП + b \quad (2)$$

где a , b – коэффициенты, принимаемые в соответствии с СП 50.13330.2012.

$$R_0^{тр} = 0,00035 \cdot 4141 + 1,4 = 2,85 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Нормируемое значение приведенного сопротивления:

$$R_0^{норм.} = R_0^{тр} \cdot m_p, \text{ где} \quad (3)$$

m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства 1 для стен» [12].

$$R_0^{норм} = 2,85 \cdot 1 = 2,85 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Из уравнения $R_0 = \frac{1}{\alpha_е} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_н}$ находим толщину утепляющего слоя:

$$\delta_2 = \lambda_2 \times \left(R_0 - \frac{1}{\alpha_е} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_н} \right) \quad (4)$$

где δ_i – толщина слоев ограждающих конструкций;

λ_i – коэффициент теплопроводности.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{58} + \frac{\delta_x}{0,040} + \frac{0,0005}{58} + \frac{1}{23} \geq R_0^{\text{норм}} = 2,85 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт},$$

$$\delta_x = (2,85 - 0,162) \times 0,04 = 0,0107 \text{ м}; \quad \delta_x = 0,15 \text{ м}.$$

Проверим условие.

Приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{58} + \frac{0,0005}{58} + \frac{0,15}{0,04} + \frac{1}{23} = 3,91 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт}$$

$$R_0 = 3,91 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт} > R_0^{\text{норм}} = 2,91 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт}.$$

Условие выполняется, толщина утеплителя подобрана верно» [12].

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Характеристики слоев стены представим в таблице 2.

Таблица 2 – Расчётные материалы покрытия

№ п/п	Материал	Плотность, кг/м ³	λ , Вт/(м ² °C)	Толщина δ , м
1	Профлист из оцинкованной стали	7850	58	0,0005
2	Утеплитель – минераловатные плиты Техно Лайт	150	0,040	x

$$R_0^{\text{тр}} = 0,00045 \cdot 4141 + 1,8 = 3,66 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт}$$

Нормируемое значение приведенного сопротивления:

$$R_0^{\text{норм.}} = R_0^{\text{тр}} * m_p, \text{ где} \quad (3)$$

m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства 1 для покрытия» [12].

$$R_0^{\text{норм}} = 3,66 \cdot 1 = 2,85 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

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

$$\delta_2 = \lambda_2 \times \left(R_0 - \frac{1}{\alpha_e} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_n} \right) \quad (4)$$

где δ_i – толщина слоев ограждающих конструкций;

λ_i – коэффициент теплопроводности.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{\delta_x}{0,040} + \frac{0,0005}{58} + \frac{1}{23} \geq R_0^{\text{норм}} = 3,66 \text{ м}^2\text{°C/Вт},$$

$$\delta_x = (3,66 - 0,158) \times 0,04 = 0,141 \text{ м}; \quad \delta_x = 0,15 \text{ м}.$$

Проверим условие.

Приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{58} + \frac{0,15}{0,04} + \frac{1}{23} = 3,91 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

$$R_0 = 3,91 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > R_0^{\text{норм}} = 3,66 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

Условие выполняется, толщина утеплителя подобрана верно» [12].

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Теплоснабжение, отопление

Схема теплоснабжения – закрытая.

В качестве нагревательных приборов используются: в помещениях узла ввода и электрощитовой – регистры из 3-х гладких труб из стали марки 20 по ГОСТ 10704-91; в жилых помещениях и лестничных клетках – стальные панельные радиаторы Royal Thermo, тип COMPACT 22-500.

Длина отопительных приборов принята согласно расчету и п.6.4.4 СП60.13330: в жилых помещениях – не менее 50% длины светового проема (окна).

Отопительные приборы в лестничных клетках предусмотрены под лестничными маршами на высоте 150 мм от уровня пола не препятствуя эвакуации.

Регулирование теплоотдачи отопительных приборов помещений здания осуществляется с помощью терморегуляторов типа R401PTG производства фирмы Giasomini.

Для регулирования перепада давления на стояках предусмотрены автоматические балансировочные клапаны APT-R в паре с ручными запорными клапанами MVT-R. Отключение стояков – с помощью клапанов APT-R и MVT-R.

1.7.2 Вентиляция

Системы вентиляции запроектированы с механическим и естественным побуждением раздельными для различных потребителей.

Для забора приточного воздуха систем вентиляции предусмотрены пристроенные шахты.

Для создания необходимого воздухообмена и санитарно-гигиенических условий воздушной среды в помещениях и в технических помещениях запроектированы самостоятельные системы общеобменной приточно-вытяжной вентиляции с естественным и механическим побуждением.

В помещения воздух подается в верхнюю зону с помощью регулируемых решеток и универсальных диффузоров.

Забор наружного воздуха предусмотрен через наружные решетки.

В помещения воздух подается в верхнюю зону с помощью регулируемых решеток и универсальных диффузоров. Для создания положительного баланса для более чистых помещений в них предусмотрен избыточный приток с помощью механической системы вентиляции.

1.7.3 Водоснабжение

В здании принята одна система водопровода: совмещенный хозяйственно-питьевой и противопожарный В1.

По степени обеспеченности подачи воды система водоснабжения здания относится ко II-ой категории в соответствии СП 31.13330.2012, п. 4.4.

Для учета потребляемой воды на вводе устанавливается водомерный узел с водомером ВСХд-25 с обводной линией. На обводной линии устанавливается задвижка и пломбируется в закрытом состоянии.

Система холодного хозяйственно-питьевого водоснабжения - тупиковая с разводкой под потолком технического этажа со стояками в каждом сан. узле.

Предусмотрен один ввод водопровода с фасада здания, полиэтиленовой трубой ПЭ100 SDR17 Ø63x3,8мм по ГОСТ 18599-2001 с устройством гибкой вставки марки FC10 и бетонного упора.

На вводе водопровода предусмотрена установка водомерного узла с водосчетчиком с импульсным выходом и гибкими вставками.

Согласно СП 54.13330.2016, п.7.4.5., в каждой квартире предусмотрена установка устройств первичного пожаротушения – кран с рукавом пожарным диаметром 19 мм, длиной 15 мм со штуцером и стволом в чехле в шкафу КПК 300x300 мм, установка шкафа КПК предусматривается в сан.узле.

Установка запорной арматуры предусмотрена у основания стояков, на ответвлениях от магистральных линий водопровода.

Согласно СП30.13330.2020 п.9.8 в ваннах предусмотрены полотенцесушители. Согласно СП30.13330.2020 п.11.18 для полива

территории и зеленых насаждений вокруг здания предусмотрена установка наружных поливочных кранов, по периметру здания на расстоянии 60-70 метров, в комплект поливочного крана входит: вентиль 25мм, головка рукавная 25 мм, рукав.

Разводка трубопроводов холодного водоснабжения производится с уклоном 0,002 в сторону водомерного узла.

Стояки и подводки к санитарным приборам в помещениях санитарных узлов осуществляются открыто без тепловой изоляции, на отметке 0,300м от уровня пола.

Трубы в местах прохода стояков через перекрытия заделываются цементным раствором на всю толщину перекрытия.

Для учета количества потребляемой холодной воды на вводе водопровода в здание, в помещении Узел ввода, установлен водомерный узел ВУ-1 с обводной линией и с крыльчатым счетчиком холодной воды ВСХНд-32 с импульсным выходом.

На вводе в каждую квартиру установлены счетчики холодной воды ВСХ-15 и счетчики горячей воды ВСГ-15.

Для учета расхода горячей воды в ИТП предусмотрена установка ВУ-2 на сети холодного водопровода, подающего воду к пластинчатым теплообменникам с крыльчатым счетчиком холодной воды ВСХНд-32 с импульсным выходом, а также на подающем и циркуляционном трубопроводе системы ГВС установлены водомерные узлы ВУ-3 и ВУ-4, с крыльчатыми счетчиками с импульсными выходами ВСГНд-32 и ВСГНд-15.

1.7.4 Водоотведение

Проектом предусмотрены системы:

- К1 – хозяйственно-бытовая канализация;
- К2 – ливневая канализация.

Расход хозяйственно-бытовых стоков составляет: 27,36 м³/сут; 4,276 м³/час; 3,513 л/с.

Внутренние сети хозяйственно-бытовой канализации запроектированы из полиэтиленовых труб для внутренней канализации Ø50-Ø110мм по ГОСТ 22689-2014. Трубопровод прокладывается с уклоном 0,02 для труб диаметром 110мм, 0,03 для труб диаметром 50мм. В качестве крепежа труб применить хомуты со штоком с резиновой прокладкой.

Прокладка сетей канализации в техническом этаже выполнена из труб Ø50- Ø110мм по ГОСТ 22689-2014 в тепловой изоляции K-FLEX 32x054-1 ST AL CLAD, 32x114-1 ST AL CLAD.

Прокладка канализационных стояков в сан. узлах предусмотрена открыто у стен.

Во всех помещениях уборочного инвентаря установлены душевые поддоны без бортиков (или в строительном исполнении – вровень с полом). В этом случае установка трапа не требуется.

1.7.5 Электроснабжение

Напряжение питающей сети – ~380/220 В.

Категория надежности электроснабжения – II, I.

Основные электроприемники здания:

- оборудование электроосвещения;
- технологическое оборудование
- системы приточной и вытяжной вентиляции.
- системы пожарной сигнализации и оповещения;
- насосы и системы автоматики;
- светильники наружного освещения.

Контур заземления и уравнивания потенциалов выполняется в помещениях с проводящими полами стальной полосой 40x4мм (электрощитовая) и стальной полосой 25x4мм (ИТП, венткамера), проложенной по периметру помещения на отм. 0,5 м от ур.ч.п. и присоединённой к шине РЕ силовых щитов этих помещений. Для заземления металлических поддонов и металлических труб используются коробки с

зажимами для медных проводов, которые устанавливаются скрыто на высоте 800 мм от пола.

Класс напряжения электрических сетей, к которым осуществляется технологическое присоединение – 0,4 кВ.

Основными потребителями электроэнергии объекта являются:

- электроосвещение;
- сантехнические устройства водомерного узла;
- электрооборудование ИТП,
- приборы систем связи.

Тип системы заземления-TN-C-S.

Тип системы токоведущих проводников:

- трехфазная пятипроводная,
- однофазная трехпроводная.

В рабочем режиме питание электроприемников предусмотрено от проектируемой трансформаторной подстанции по II категории надежности электроснабжения.

Для приема и распределения электрической энергии предусмотрено вводно-распределительное устройство ВРУ, расположенное в помещении электрощитовой в подвале.

Электроввод питающего кабеля в здание выполнен в стальной трубе.

Для ввода предусмотрена стальная водогазопроводная труба диаметром 114 мм.

На проектируемом объекте предусмотрен multifunctional учёт потребляемой электроэнергии счетчиками трансформаторного включения «СЕ307-R34» АО «Электротехнические заводы «Энергомера», класса точности 1.0. Счётчик предназначен для измерения потребляемой электрической энергии (активной и реактивной), оценки текущей активной мощности в трехфазных сетях переменного тока 380/3x220В. Узел учёта потребляемой электроэнергии установлен в проектируемой электрощитовой (ВРУ).

Трансформаторы тока приняты типа -0,66, класса точности 1.0.

Для учета общедомовых нагрузок запроектированы счетчики прямого выключения СЕ307-R34 АО «Электротехнические заводы «Энергомера» класса точности 1.0.

В этажных щитах (ЩЭ) на каждую квартиру устанавливается счетчик СЕ207-R7, 220В, 5-80А, кл.1.0 с возможностью передачи информации в центры сбора данных систем АСКУЭ.

Система заземления TN-C-S.

Распределительные и групповые сети - трехпроводные, пятипроводные (фазный(ые), нулевой защитный и нулевой рабочий проводники). Нулевой и защитный проводники подключены под разные контактные зажимы.

Назначение и количество проводников (по ГОСТ 30331.1-2013): фазные проводники; нулевой рабочий проводник (N); нулевой защитный проводник (PE).

В качестве молниеприемника использована молниеприемная сетка (стальная проволока $d=8$ мм) с шагом ячейки не более 10x10 м. Сетка располагается поверх кровли и монтируется на ней при помощи специальных держателей. Держатели устанавливаются на кровле с шагом 1 м.

Выводы по разделу

При работе над архитектурно-планировочным разделом были разработаны архитектурные решения для рассматриваемого объекта.

Здание запроектировано с учетом современных требований, что положительно отразится на размещаемом в нем транспорте.

2 Расчетно-конструктивный раздел

«Целью данного раздела является расчет металлической колонны здания склада готовой продукции с зоной отгрузки.

Для достижения цели будут решены следующие задачи:

- выполнен сбор нагрузок на конструкцию;
- произведен расчет и конструирование металлической колонны, подбор основных сечений элементов, расчет опорной плиты и анкерных болтов.

2.1 Описание конструкции, принятой для расчета и конструирования, исходные данные для проектирования

Конструктивная система здания – каркасная.

Металлический каркас выполнен по рамно-связевой схеме.

В качестве колонн используют стальные двутавровые прокатные профили с параллельными гранями полок по СТО АСЧМ 20-93. Марка стали для колонн С255 по ГОСТ 27772-88*. Колонна жестко соединена с ж/б фундаментом» [13].

2.2 Сбор нагрузок

В качестве колонн используют стальные двутавровые прокатные профили с параллельными гранями полок по СТО АСЧМ 20-93.

Сбор нагрузок представлен в форме таблицы 3.

Таблица 3 – Сбор нагрузок

Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м^2
«Постоянная			
Конструкция пола $\delta=0,02$ м, $\gamma=20 \text{ кН/м}^2$ $20 \times 0,02 = 0,4 \text{ кН/м}^2$			
Конструкция перекрытия $\delta=0,13$ м, $\gamma=25 \text{ кН/м}^2$ $25 \times 0,13 = 3,25 \text{ кН/м}^2$			
Настил Н75- 750-0.7 $\delta=0,01$ м, $\gamma=9,8 \text{ кН/м}^2$ $9,8 \times 0,01 = 0,098 \text{ кН/м}^2$			
Перегородки $\delta=0,1$ м, $\gamma=5,0 \text{ кН/м}^2$ $0,5 \text{ кН/м}^2$			
Нагрузка от стен			
Временная			
Полное значение (кратковременная нагрузка)	2		
Пониженное значение (длительная нагрузка) $2 \text{ кН/м}^2 \times 0,35 = 0,7 \text{ кН/м}^2$			
Полная			[13]

2.3 Описание расчетной схемы

«Расчет производился на полезные нагрузки согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» на нагрузки от весов строительных материалов.

При задании жесткостей элементов ж/б конструкций принимался пониженный модуль упругости (согласно пп. 6.2.6, 6.2.7), учитывающий класс бетона, длительность нагружения и условия эксплуатации для каждого конструктивного элемента» [5].

Таблица 4 – Геометрические характеристики

-	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	«Площадь поперечного сечения	119.78	см ²
Av. V	Условная площадь среза вдоль оси U	62.11	см ²
Av. z	Условная площадь среза вдоль оси V	27.479	см ²
a	Угол наклона главных осей инерции	0	град
Iv	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	20410.999	см ⁴
Iz	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	6754.5	см ⁴
It	Момент инерции при свободном кручении	89.017	см ⁴
I _w	Секториальный момент инерции	1371585.75	см ⁶
iy	Радиус инерции относительно оси Y1	13.054	см
iz	Радиус инерции относительно оси Z1	7.509	см
W _{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси	1360.733	см ³
W _{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси	1360.733	см ³
W _{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси	450.3	см ³
W _{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси	450.3	см ³
W _D .u	Пластический момент сопротивления относительно оси	1501.179	см ³
W _D .v	Пластический момент сопротивления относительно оси	684.259	см ³
Iu	Максимальный момент инерции	20410.999	см
Iv	Минимальный момент инерции	6754.5	см
P	Периметр	174.91	см» [13]

Расчетная схема колонны на рисунке 2.

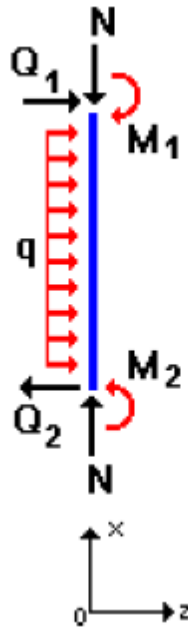


Рисунок 2 – Расчетная схема колонны

2.4 Определение усилий в расчетных сечениях

«Определим продольную силу, действующую на колонну:

$$N = q_{\text{п}} \cdot L/2 \quad (5)$$

$$\text{где } q_{\text{п}} = (762 + 762 + 762 + 417,9 + 31,5) \cdot 4,79 = 16412,4 \text{ кг/м}^2 = 161,0 \text{ кН/м}^2$$

$$N = q_{\text{п}} \cdot L/2 = 161,0 \cdot (1,15 \cdot 4,79)/2 = 324,3 \text{ кН} \quad (6)$$

Определяем момент, действующий на колонну:

$$M_{\text{покр}} = N \cdot e = 324,3 \cdot 0,1 = 32,43 \text{ кН} \cdot \text{м} \quad (7)$$

где $e = 0,1 \text{ м}$.

$Q = 131,2 \text{ кН}$ - поперечная сила» [13]

Расчетная длина колонны:

$$l_{ef,i} = \mu_i \times H, \quad (8)$$

где $\mu_x = 1.2$ - коэффициент расчетной длины колонны;

$\mu_y = 1$ - коэффициент расчетной длины колонны;

$$l_{ef,x} = 1.2 \times 336 = 403.2(см)$$

$$l_{ef,y} = 1 \times 336 = 336(см)$$

2.5 Расчет колонны

Подбор сечения колонны

«Предварительно зададим высоту сечения колонны

$$h = 20см > \frac{1}{20} \times H (16.8см)$$

Вычислим приближенные характеристики, необходимые для определения коэффициента φ_e .

Условная гибкость для двутавра.

$$\bar{\lambda}_x = \frac{l_{ef,x}}{0.42 \times h} \times \sqrt{\frac{R_y}{E}}, \quad (9)$$

где $R_y = 24 \kappa H / см^2$ - расчетное сопротивление для стали С255» [5]

$E = 20600 \kappa H / см^2$ - модуль упругости стали

$$\bar{\lambda}_x = \frac{403.2}{0.42 \times 20} \times \sqrt{\frac{24}{20600}} = 1.64$$

«Приведенный относительный эксцентриситет:

$$m_{x,ef} = 1.25 \times \frac{M}{N \times 0.35 \times h} = 1.25 \times \frac{16712}{1671,2 \times 0.35 \times 20} = 1.79 \quad (10)$$

где M – момент инерции;

$\bar{\lambda}_x = 1.64, m_{x,ef} = 1.79 \Rightarrow \varphi_e = 0.457$ - коэффициент устойчивости

Требуемая площадь сечения:

$$A_{req} = \frac{N}{\varphi_e \times R_y \times \gamma_c}, \quad (11)$$

где N – продольная сила, кН;

$\gamma_c = 1$ - коэффициент условий работы

$$A_{req} = \frac{1671,2}{0.457 \times 24 \times 1} = 152,4 (\text{см}^2)$$

По сортаменту принимаем двутавр по СТО АСЧМ 20-93 с геометрическими характеристиками:

$$A = 152,4 \text{ см}^2, W_x = 2302.6 \text{ см}^3, i_x = 15.22 \text{ см}, \\ i_y = 8.84 \text{ см}, h = 35 \text{ см}, b = 35 \text{ см}, t = 1.9 \text{ см}$$

Проверим устойчивость назначенного сечения в плоскости рамы» [13]

$$\bar{\lambda}_x = \frac{l_{ef,x}}{i_x} \times \sqrt{\frac{R_y}{E}} = \frac{403.2}{15.22} \times \sqrt{\frac{24}{20600}} = 0.9 \quad (12)$$

$$m_x = \frac{M \times A}{N \times W_x} = \frac{16712 \times 152,4}{1671,2 \times 2302.6} = 0.66 \quad (13)$$

Отношение площади полок (A_f) к площади стенки (A_w):

$$\frac{A_f}{A_w} = \frac{35 \times 1.9 \times 2}{173.87 - 35 \times 1.9 \times 2} = 3.3$$

«Коэффициент влияния формы сечения вычисляем по формуле:

$$\begin{aligned} \eta &= (1.9 - 0.1 \times m) - 0.02 \times (6 - m) \times \lambda = \\ &= (1.9 - 0.1 \times 0.66) - 0.02 \times (6 - 0.66) \times 0.9 = 1.74 \end{aligned}$$

Приведенный относительный эксцентриситет:

$$m_{ef} = \eta \times m_x = 1.74 \times 0.66 = 1.15 \quad (14)$$

$\bar{\lambda}_x = 0.9, m_{ef} = 1.15 \Rightarrow \varphi_e = 0.609$ - коэффициент устойчивости

$$\frac{N}{\varphi_e \times A \times R_y \times \gamma_c} \leq 1 \quad (15)$$

$\frac{1671,2}{0.609 \times 152,4 \times 24 \times 1} = 0.75 < 1$ - устойчивость колонны в плоскости рамы обеспечена» [13].

Предельная гибкость стержня колонны

$$\lambda_{lim} = 180 - 60 \times \alpha = 180 - 60 \times 0.75 = 135,6 \quad (16)$$

где

$$\alpha = \frac{N}{\varphi_e \times A \times R_y \times \gamma_c} = 0.74 \quad (17)$$

«Проверим колонну по предельной гибкости:

- относительно $x - \overline{\lambda}_x$

$$\frac{l_{ef,x}}{i_x} \leq \lambda_{lim} \quad (18)$$

$$\frac{403.2}{15.22} = 26.49 < 135.6$$

- относительно $y - \overline{\lambda}_y$

$$\frac{l_{ef,y}}{i_y} \leq \lambda_{lim} \quad (19)$$

$$\frac{336}{8.84} = 38.01 < 135.6$$

Проверка устойчивости стержня колонны из плоскости действия момента

$M_1 = 0.5 \times M = 0.5 \times 16712 = 8356$ (кН · см) - расчетный момент

$m_x = \frac{8356 \times 152.4}{1671.2 \times 2302.6} = 0.33$ - относительный эксцентриситет

Предельная гибкость при упругой работе сжатого стержня» [13]

$$\lambda_c = \pi \times \sqrt{\frac{20600}{24}} = 92 \Rightarrow \phi_c = 0.598$$

«Гибкость из плоскости эксцентриситета

$$\lambda_y = \frac{336}{8.84} = 38 \Rightarrow \phi_y = 0.901$$

при $m_x < 1$ коэффициент $\alpha = 0.7$

при $\lambda_y < \lambda_c$ коэффициент $\beta = 1$

$$c = \frac{1}{1+0.7 \times 0.37} = 0.79$$

Проверяем устойчивость

$$\frac{1671,2}{0.79 \times 0.901 \times 152,4 \times 24 \times 1} = 0.64 < 1 - \text{устойчивость обеспечена} \text{ [13]}.$$

Выводы по разделу

Выполнен расчет металлической колонны здания склада готовой продукции с зоной отгрузки.

Выполнен сбор нагрузок на конструкцию, произведен расчет и конструирование металлической колонны, подбор основных сечений элементов, расчет опорной плиты и анкерных болтов.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

«Технологическая карта разработана на монтаж металлических конструкций (колонны, прогоны, фермы, связи), входящих в состав каркаса одноэтажного здания склада готовой продукции с зоной отгрузки.

Схема расположения конструкций каркаса на рисунке 3, спецификация – в таблице 6» [7].

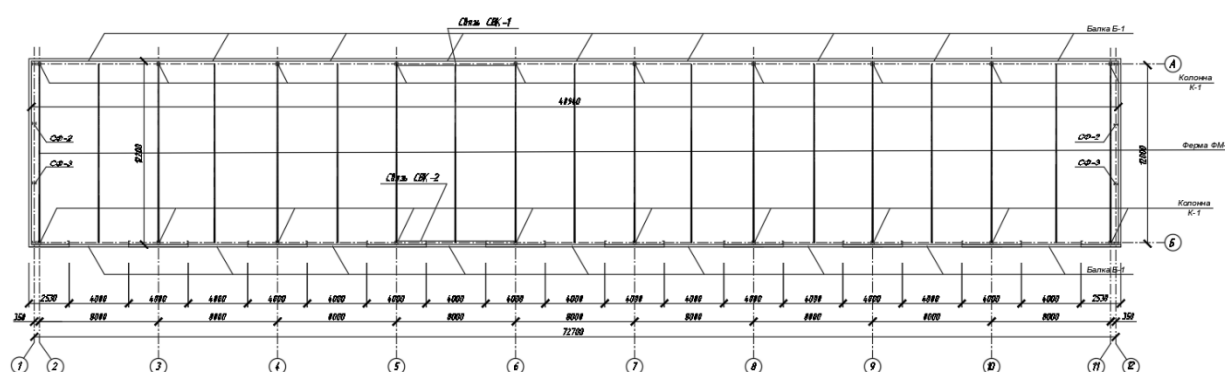


Рисунок 3 – Схема расположения конструкций каркаса

Таблица 6 – Спецификация стальных конструкций каркаса

Марка, поз.	Наименование	Кол-во	Масса ед., кг.
К-1	Колонна металлическая	20	214,0
СФ-1	Стойка фахверка металлическая	4	142,2
СФ-2	Стойка фахверка металлическая	2	173,6
СФ-3	Стойка фахверка металлическая	2	205,0
Ст-1	Стойка металлическая	18	86,7
Б-1	Балка металлическая	18	419,1
ФМ-1	Ферма металлическая	19	1422,8
СВК-1	Связь вертикальная между колоннами	1	176,0
СВК-2	Связь вертикальная между колоннами	1	132,2

Материал стержней фермы – сталь ВСтЗпс6-1 (для конструкций группы 2 - сталь 245 ГОСТ 27772-88).

Шаг ферм составляет 4 м.

Подстропильные балки двутавровые.

«В состав работ, последовательно выполняемых при монтаже металлоконструкций, входят:

- геодезическая разбивка местоположения металлоконструкций;
- установка готовых металлоконструкций;
- выверка и закрепление металлоконструкций в проектном положении» [7].

Работы по устройству металлического каркаса здания в разработанной ТК предусмотрено вести при помощи автокрана КС-45719 с трехсекционной стрелой длиной 8,75 - 20,75 м и максимальной грузоподъемностью $Q = 16$ т.

В качестве средств подмащивания использовать туры строительные типа ТТ1600.

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Подготовительные работы

Снабжение строительства материалами, конструкциями и полуфабрикатами предусматривается по утвержденным транспортным схемам с централизованной поставкой автотранспортом.

Основными источниками получения строительных материалов и конструкций являются строительные базы и заводы.

Погрузочно-разгрузочные работы, установка бытовых помещений, ограждения, дорожных плит выполняется с помощью автомобильного крана грузоподъемностью 16 т.

3.2.2 Основные работы

3.2.2.1 Подготовка места монтажа

«Монтаж каркаса состоит из следующих операций:

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

Монтаж стального каркаса производится способом «снизу-вверх», по захваткам, методом на кран» [7].

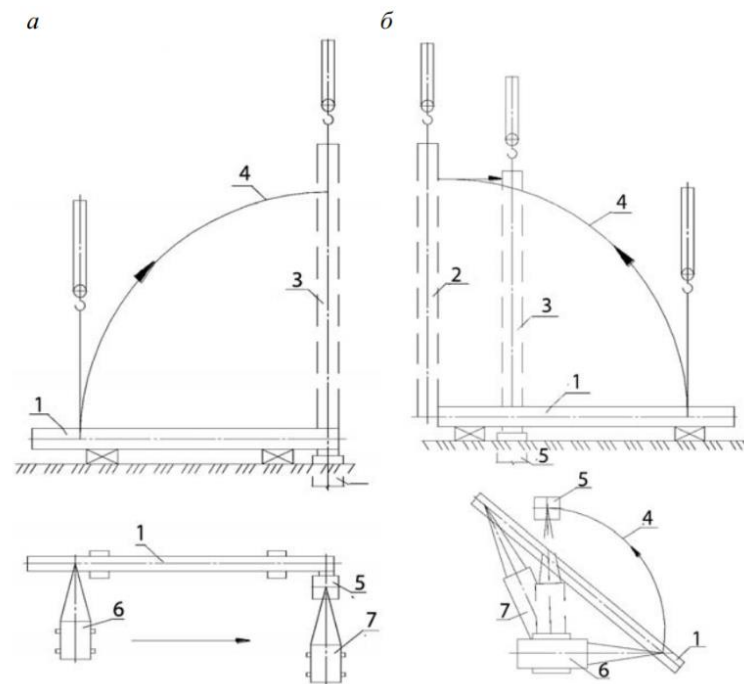
3.2.2.2 Монтаж колонн

«В состав работ, последовательно выполняемых при монтаже металлических колонн зданий, входят следующие технологические операции:

- подготовка фундаментов под монтаж колонн;
- геодезическая разбивка местоположения колонн на фундаментах;
- обстраивание колонн монтажными лестницами и подмостями;
- установка готовых колонн на фундаменты;
- выверка и закрепление колонн в проектном положении» [9].

Расстроповку колонны выполняют только после постоянного ее закрепления.

Способы установки колонн в проектное положение краном на рисунке 4.



а – поворотом вокруг опоры; б – поворотом стрелы крана; 1 – колонна до подъема; 2 – колонна после подъема; 3 – установленная колонна; 4 – траектория перемещения; 5 – фундамент под колонну; 6 – начальное положение крана; 7 – конечное положение крана

Рисунок 4 – Способы установки колонн в проектное положение краном
Монтаж остальных металлических колонн производить аналогичным образом.

3.2.2.3 Монтаж ферм

«Подстропильную ферму монтируют с помощью траверсы ПИ Промстальконструкция.

Монтажники (М3, М4, М5) прикрепляют к подстропильной ферме до ее подъем расчалки, строповочный трос и оттяжки.

Строповку подстропильной фермы производят монтажники (М4 и М5).

Расстроповку подстропильных ферм выполняют монтажники (М4 и М5) с земли, выдергивая штырь захвата тросиком.

3.2.3 Заключительные работы

После выполнения основных работ выполняется демонтаж технологического оборудования (кондукторы), уборка и восстановление обустройства территории, снятие предупредительных знаков и щитов» [7].

Расчет объемов работ представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Объемы работ

Наименование операций	Ед. изм.	Кол-во
Монтаж колон каркаса	т	Кол-во – 20 Масса 1 колонны 214,0 кг $P = 0,214 \times 20 = 4,28 \text{ т}$
Монтаж стоек фахтверка	т	СФ-1 – 4 шт., 142,2 кг СФ-2 – 2 шт., 173,6 кг СФ-3 – 2 шт., 205 кг $P = 142,2 \times 4 + 173,6 \times 2 + 205 \times 2 = 1,33 \text{ т}$
Монтаж стоек опорных	т	Кол-во – 18 Масса 1 стойки 86,7 кг $P = 0,0867 \times 18 = 1,56 \text{ т}$
Монтаж стропильных ферм	т	Ферма металлическая – 19 шт. Масса 1 фермы – 1,423 т $P = 1,423 \times 19 = 27,04 \text{ т}$
Монтаж подстропильных балок	т	Балка металлическая – 18 шт. Масса 1 балки – 419,1 кг $P = 0,419 \times 18 = 7,54 \text{ т}$
Монтаж связей по колоннам	т	$P = 176,0 + 132,2 = 308,2 \text{ кг} = 0,308 \text{ т}$

Общий все конструкций 44,7 т.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Операционный контроль качества выбирается для всех типов строительно-монтажных работ по устройству каркаса здания и представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Операционный контроль качества технологического процесса

«Наименование процесса	Контролируемый параметр	Допускаемые значения параметра, требования качества, мм	Способ контроля, средства контроля
Подготовка мест установки колонн	Отметка дна стакана фундамента	Отклонение не более 5 мм	Нивелиром и рейкой
Выверка колонн	Проверка вертикальности установки колонн	Отклонение не более 5 мм	Два теодолита
Исполнительная съемка монтажа колонн	Проверка вертикальности установки колонн, проверка заделки стыков	Отклонение не более 13 мм	Два теодолита, измеритель прочности ИПС–МГ4.01» [7]

Контроль качества ведется на всем протяжении работ.

3.4 Потребность в материально–технических ресурсах

В табл. 9 приведены машины и механизмы для производства работ.

Таблица 9 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

«Наименование машин	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
Автомобильный кран	КС–45719	Грузоподъемность 25 т, длина стрелы 29 м	Монтажные и строительные работы	1
Сварочный аппарат	ТД-500	Напряжение 30В, мощность 46 кВт,	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 м³/час	Уплотнение бетона» [7]	2

Таблица 10 – Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

№	Наименование	ГОСТ	Кол-во
1	«Лом монтажный	–	2
2	Кувалда масса 4 кг	ГОСТ 11402-65	2
3	Щетка стальная	–	2
4	Рулетка стальная РС-20	ГОСТ 7502-69	2
5	Отвес со шнуром 0,2 кг	–	2
6	Траверса полуавтоматическая, грузоподъемностью 25 т.	–	2
7	Инвентарная распорка	–	2
8	Теодолит НА-1	–	2
9	Расчалка инвентарная ТТ-4	–	2» [7]

В процессе эксплуатации съемные грузозахватные приспособления подвергать ежедневному осмотру лицом, ответственным за безопасную организацию работ.

3.5 Техника безопасности и охрана труда

В процессе эксплуатации съемные грузозахватные приспособления подвергать ежедневному осмотру лицом, ответственным за безопасную организацию работ.

Грузовые крюки автокрана и съемных грузозахватных приспособлений должны быть оборудованы предохранительными замыкающими устройствами, предотвращающими самопроизвольное выпадение грузозахватного приспособления или груза. Ветви стропа, не используемого для строповки, навешивать на навесное звено стропа.

Запрещается нахождение на строительной площадке неисправных грузозахватных приспособлений.

Стропы, тара и другие приспособления, используемые при производстве работ, должны иметь бирки с указанием грузоподъемности и паспорта или сертификат качества. Тип строповки в каждом конкретном случае подбирается на стадии разработки ПНР.

Перед началом работ каждой смены, все настилы и стремянки должны быть очищены от снега и наледи и посыпаны песком, проверена исправность ограждений.

Для обогрева рабочих должны быть организованы специальные помещения. Также на зимний период необходимы помещения для сушки одежды и обуви.

После возведения подземной части здания выполняется обратная засыпка пазух котлована непучинистым печаным грунтом при оптимальной влажности с коэффициентом уплотнения до 0,95. Засыпка выполняется бульдозером (мощностью 105л.с.). Уплотнение выполняется пневмотрамбовками послойно с толщиной уплотняемого слоя 200-300 мм.

В местах пересечения с действующими подземными коммуникациями рытье траншей и котлованов должно производиться наиболее опытными рабочими с осторожностью с помощью лопат. Пользоваться ударными инструментами (гидромолотами, ломами, кирками, клиньями и пневматическими инструментами) разрешается только при вскрытии дорожных покрытий.

3.6 Технико-экономические показатели

Произведем расчет на примере монтажа ферм

Объем работ составляет 27,04 т

Затраты труда рабочих 25,53 чел.-час/т, машинистов составляют 4,21 чел.-час/т.

Общие трудозатраты определим по формуле (20):

$$Q = V \times q, \quad (20)$$

где V – объем работ, м^3 ;

q – удельные трудозатраты к единице объема, чел.-час/ м^3 .

$$Q = 27,04 \times 25,53/8 = 86,29 \text{ чел.-дн.}$$

Продолжительность технологического процесса (21)» [7]:

$$N = T/N_{\text{раб}}/n \quad (21)$$

$$T = 86,29/8/1 = 11 \text{ дней.}$$

Калькуляция затрат труда и машинного времени, продолжительность работ и состав звена в таблице 11.

Таблица 11 – Калькуляция трудовых затрат

[illegible]

График производства работ представлен в графической части проекта на листе 6.

Технико–экономические показатели в таблице 12.

Таблица 12 – Технико–экономические показатели

Показатель	Ед. изм. и формулы подсчета	Кол–во
«Фактическая продолжительность работ	$T_{пл}$	21
Общая трудоемкость СМР	$T_{чел.-ч.}$	353,2
Среднее количество рабочих	$P_{ср.чел.}$	16» [7]

Выводы по разделу

В разделе технологий строительства была разработана технологическая карта на устройство конструкций каркаса.

Подобраны машины и механизмы, рассчитана калькуляция трудозатрат и учтены мероприятия по безопасности труда рабочих.

Определены технико-экономические показатели по технологической карте.

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Район строительства – г. Воскресенск.

Климатический район строительства – 2 В.

«Проектируемое здание – производственное, склад с зоной для отгрузки.

Здание имеет прямоугольную форму с размерами 72,2×12,0 м.

Вход в здание запроектирован на отм. 0.000 м.

Все помещения, предполагающие длительное пребывание в них людей имеют нормативное естественное освещение» [2].

Пространственную устойчивость каркаса обеспечивает система вертикальных и горизонтальных связей между колоннами» [2].

4.2 Определение объемов работ

«Объем работ по возведению здания определяем в табличной форме (смотри таблицу Б.1 приложения Б).

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах


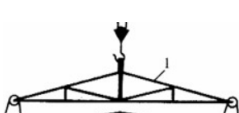

Перечень основных материалов в таблице Б.2 приложения Б» [5].

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

4.4.1 Выбор монтажного крана

Грузозахватные приспособления представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз	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	2,52	Траверса ТМ		3,6	2,9	2,0» [1]
Кровельн. панели – самый удаленный по высоте элемент	0,01	Строп четырёхветвевой 4СК1-10,0 ГОСТ 25573-82*		3,8	0,04	1,5

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

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

Высота подъема крюка H_k , м, определяется по формуле (22).

$$H_k = h_0 + h_3 + h_{эл} + h_{см}, \quad (22)$$

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

h_3 – высота запас, м;

$h_{эл}$ – высота монтируемой конструкции, м;

$h_{см}$ – высота стропов, м» [1].

$$H_k = 4,5 + 0,15 + 0,075 + 1,5 = 6,2 \text{ м}$$

«Оптимальный угол наклона стрелы крана из (23):

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(h_{см} + h_n)}{b_1 + 2S}, \quad (23)$$

где $h_{см}$ – смотри формулу 4.1;

h_n – высота палиспаста, м;

b_1 – длина конструкции, м;

S – расстояние по горизонтали от ранее смонтированного элемента (1,5 м)» [1].

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

«Длина стрелы L_c , м, определяется по формуле (24):

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \quad (24)$$

где H_k – высота подъема крюка, м;

h_n – высота палиспаста, м;

h_c – высота строповки, м;

h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана, м» [1].

$$L_c = \frac{6,2+2-1,5}{0,832} = 8,3 \text{ м.}$$

«Грузоподъемность крана Q_k , т из (25).

$$Q_k \geq Q_s + Q_{zp}, \quad (25)$$

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

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

Для монтажа выше указанных конструктивных элементов по техническим характеристикам принимаем кран КС-45719, рисунок 5» [1].

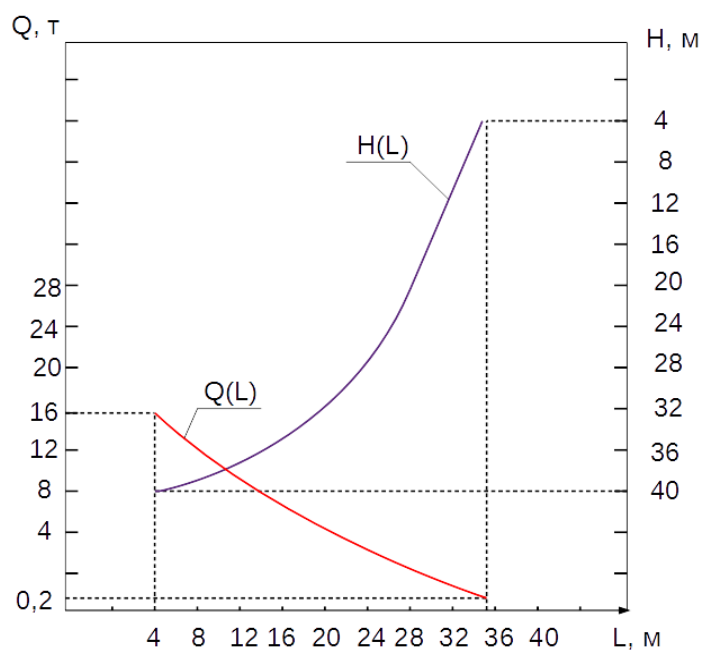


Рисунок 5 – Грузовые характеристики крана КС-45719

Технические характеристики крана представим в таблице 14.

Таблица 14 – 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		,0						[1]

В таблице 15 приведены машины и механизмы для производства работ.

Таблица 15 – 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 23 т	Монтажные и строительные работы	1
Сварочный аппарат	ТД-500	Напряжение 30В, мощность 46 кВт	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» [1]	2

Окончательно принят кран КС-45719.

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Трудоемкость рассчитаем по формуле:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн. (маш-см.)} \quad (26)$$

где V – объем работ

Ведомость трудоемкости в таблице Б.3 приложения Б» [2].

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность работ из (27)

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (27)$$

где T_p – трудозатраты (чел-см);

«Коэффициент равномерности потока из (28)

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (28)$$

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

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

Число рабочих R_{cp} , чел, из (29)» [1].

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{П \cdot k}, \quad (29)$$

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

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Из графика движения рабочих $R_{max} = 34 \text{ чел.}$

Общее число рабочих в сутки $N_{общ}$, чел. из (30):

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП}, \quad (30)$$

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

Расчетное число $N_{расч}$, чел. из (31).

$$N_{расч} = 1,05 \cdot N_{общ} \quad (31)$$

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

Потребность в временных зданиях представлена в таблице 16» [1].

Таблица 16 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий	Чис. Перс.	Норма площа ди	, м ²	ф, м ²	АхВхН, м	Кол. здан ий	Характеристика
Проходная					2х3х2,8		
Клонтора прораба					6,7х3х3		31315 Контейнерный
Гардеробная					6,7х3х3		Контейнерный
Душевая					9х3х3		ГОССД-6 контейнер.
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи					6,5х2,6х		00.000.СБ передвижной
Туалет					8,7х2,9х		ТСП-2-8000000 передвижной
Мастерская					5х4		Передвижной» [1]

Все инвентарные здания выбраны из минимально необходимых площадей для удовлетворения нужд работающих.

4.7.2 Расчет площадей складов

«Общая площадь склада $F_{общ}$, м²

$$F_{общ} = F_{пол} \cdot K_{исп}, \quad (32)$$

где $K_{исп}$ – коэффициент использования площади склада» [2].

Ведомость потребности в складах смотри таблицу 17.

Таблица 17 – Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия конструкции	Продолжи- тельность потреблени я, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		Общая	Суточная	На сколько дней	Кол-во Q _{зап}	Норматив на 1м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ²	
Открытые склады									
Арматура		12,6 т	1,2 т		18,0 т	1,2 т			Навалом
Металлические конструкции (колонны, связи, балки, прогоны)		89,5 т	2,98 т		63,9 т	0,5 т			Штабель
Фермы		21,3 т	1,52 т		10,9 т	0,3 т			В верти- кальном положении
Кирпич		27,5 м ³ ·396 = 10890 шт.	2723			400 шт.			Штабель в 2 яруса (пакет), клетки
Щебень		96,0 м ³	12 м ³		30,4 м ³	2,0 м ³			Навалом
								Σ 314 м ²	
Закрытые склады									
Блоки оконные		26,0 м ²	8,7 м ²		37,2 м ²	20 м ²			Штабель
Ворота		57,6 м ²	8,2 м ²		83,4 м ²	20 м ²			Штабель
Керамическая плитка		910,3 м ²	30,3 м ²		433,8 м ²	25 м ²			Штабель» [1]

Продолжение таблицы 17

Краски		0,35 т	0,05 т		0,50 т	0,6 т			На стеллажах
«Штукатурка в мешках		9,52 т	1,36 т		13,6 т	1,3 т			Штабель
								Σ 44 м ²	
Навесы									
Утеплитель Техновент 150 мм						4,0 м ²	3 0		Штабель
Профлист		3,7 т	0,74 т		5,3 т	2,0 т			Штабель
Панели стеновые		1142,8 м ²	71,4 м ²	2	$71,4 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 204 \text{ м}^2$	4,0 м ²	51,0 м ²	$51,0 \cdot 1,25 = 63,8 \text{ м}^2$	В вертикальном положении
Кровельные сэндвич панели ВЕНТАЛ		1170,0 м ²	106,4 м ²		304,3 м ²	4,0 м ²	7 6 м ²	95,1 м ²	В вертикальном положении» [1]
								Σ 201 м ²	

Площадь складов выбрана, исходя из минимально необходимой потребности в размещении материалов.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Суммарный расход:

$$Q_{общ} = Q_{np} + Q_{хоз} + Q_{пож}. \quad (33)$$

$$Q_{np} = \frac{K_{ny} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}}, \text{ л / сек} \quad (34)$$

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

Рассчитаем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды» [1]:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л / сек} \quad (35)$$

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

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

Определим максимальный расход воды на строительной площадке:

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

Диаметр труб» [1]:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм} \quad (36)$$

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

«Примем трубу с $D_y = 100$ мм.

Для отвода воды проектируем временную канализацию. Диаметр временной канализации $D_{\text{кан}} = 1,4D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 100 = 140 \text{ мм}$ » [2]

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Проектирование электроснабжения по формуле:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{\kappa_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{\kappa_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum \kappa_{3c} \cdot P_{\text{ов}} + \sum \kappa_{4c} \cdot P_{\text{он}} \right), \text{ кВт} \quad (37)$$

Для сварочных работ произведем пересчет условной мощности в установленную.

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

$$P_{\text{уст}} = 54 \cdot 0,4 = 21,6 \text{ кВт}$$

Ведомость установленной мощности в таблице 18.

Таблица 18 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Сварочный аппарат	кВт			
Вибратор	кВт			
Виброрейка GPS-1	кВт			
Сварочный инвертор Gysmi 195	кВт			
Различные мелкие механизмы	кВт			
Компрессор	кВт			
				[1]

«По формуле (19) определяется мощность силовых потребителей

$$P_c = \frac{k_1 \cdot P_{c1}}{\cos \varphi_1} + \frac{k_2 \cdot P_{c2}}{\cos \varphi_2} + \frac{k_3 \cdot P_{c3}}{\cos \varphi_3} + \frac{k_4 \cdot P_{c4}}{\cos \varphi_4} + \frac{k_5 \cdot P_{c5}}{\cos \varphi_5}, \text{ кВт.} \quad (38)$$

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

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

Потребная мощность освещения в таблицах 19 и 20.

Таблица 19 – Потребная мощность наружного освещения

«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт
Территория строительства	м ²				
Монтаж строительных конструкций	м ²				
Открытые склады	1000м ²				
Итого мощность наружного освещения					$\Sigma P_{\text{он}}=9,82$ » [1]

Таблица 20 – Потребная мощность внутреннего освещения

«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт
Проходная	100 м ²				
Прорабская	м ²				
Гардеробная	м ²				
Душевая	м ²				
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи	м ²				
Туалет	м ²				
Мастерская	м ²				
Закрытый склад	м ²				[1]
Итого мощность внутреннего освещения					$\Sigma P_{\text{ов}}=2,14$

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

«Примем подстанцию ТМ-50/6.

Число прожекторов:

$$N = \frac{p_{\text{уд}} \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}} \quad (39)$$
$$N = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 17936}{1000} \approx 14 \text{ шт}$$

Мощность лампы примем $P_{\text{л}} = 1000 \text{ Вт}$ [1].

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Осуществление работ вахтовым методом не требуется.

Сеть городских дорог и внутренних проездов обеспечивает подъезд автотранспорта к стройплощадке строительной техники и автотранспорта. Подъезд осуществляется с существующей улицы Комсомольская.

Транспортная инфраструктура удовлетворяет потребности строительства. На территории строительства предусмотрено один въезд-выезд. И один въезд-выезд для подъезда к бытовому городку.

Строители добираются до строительной площадки общественным транспортом, ближайшая автобусная остановка «Поссовет» расположена в 200.0 м от строительной площадки.

Погрузочно-разгрузочные работы, установка бытовых помещений, ограждения, дорожных плит выполняется с помощью автомобильного крана грузоподъемностью 16 т.

Возведение монолитных конструкций

Бетонные и железобетонные работы производить в соответствии с рабочей документацией и действующими нормами и правилами.

Бетонная смесь изготавливается централизованно. Арматурные изделия необходимо изготавливать преимущественно централизованно, в виде укрупнённых элементов с применением эффективных способов сварки,

доставлять на стройплощадку авто транспортом и маркировать в соответствии с рабочей документацией и действующими нормами и правилами.

Для монолитных вертикальных конструкций устанавливается инвентарная щитовая опалубка, для возведения перекрытий используется балочно-ригельная и сертифицированная объемная опалубка на телескопических стойках. Размеры инвентарных щитов опалубки, их количество и способы крепления должны быть разработаны в ППР.

В местах проезда, стоянок и работы строительной техники на покрытии, выполнить установку стоек переопирания под плитой покрытия [14].

Монтажные работы

Деформированные конструкции подлежат комиссионному освидетельствованию и заключению о возможности и условиях использования поврежденной конструкции. Решение об усилении поврежденных конструкций или замене их новыми принимается организацией – разработчиком проекта.

До установки в проектное положение конструкции должны быть соответственно подготовлены. Прежде всего, необходимо проверить состояние конструкций: наличие на них марок и осевых рисок, соответствие геометрических размеров рабочим чертежам, отсутствие трещин, места расположения монтажных петель и их состояние. Погнутые петли необходимо вы-прямить. Особое внимание обращают на стыки. Их очищают от грязи, про-мывают водой, прове-ряют правильность расположения закладных частей.

Проверяют отметки опорных частей и при необходимости выравнивают их до проектного уровня. Элементы нижнего пояса, для избежания деформаций, усиливают путём установки временных креплений из брёвен или пластин, которые закрепляют с двух сторон болтами или хомутами.

После проверки вертикальности ряда нивелируют верхние плоскости их консолей и торцов, которые являются опорами для ригелей, балок и ферм и определяют отметки этих плоскостей. После установки нивелирование осуществляют по этому горизонту.

В целях сокращения опасной зоны монтаж предусмотрен с помощью пеньковых оттяжек.

Особые условия строительства:

- ограничение рабочей зоны крана;
- ограничение высоты подъема груза – не выше 0,5 м от точки монтажа;
- ограничение скорости поворотной части крана до минимальной;
- строительно-монтажные работы в охранных зонах действующих коммуникаций выполнять при наличии наряда-допуска.
- граница опасной зоны, выходящая за территорию строительной площадки (за ограждение территории), должна быть обозначена соответствующими знаками – «Осторожно! Работает кран».

Каменные работы необходимо производить в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012. Они должны выполняться по технологическим картам, разработанным в проекте производства работ с применением совершенных приспособлений, инструмента, инвентаря.

Применяемые материалы при производстве каменных работ должны соответствовать требованиям ГОСТов и проекту.

Растворы следует использовать до начала их схватывания. В случае расслоения раствора во время перевозки следует тщательно перемешать на месте работ. Раствор на объект должен доставляться в специально оборудованных машинах, исключающих его вытекание во время перевозки.

Кирпичная кладка в зимний период выполняется с применением быстротвердеющих цементов способом замораживания. С пониженной температуры – повышают марку раствора.

Все строительно-монтажные работы производятся в соответствии с рабочими чертежами сооружений и проектом производства работ. Проект производства работ разрабатывается генеральным подрядчиком в соответствии с СП 48.13330.2011. Весь комплекс работ выполняется в соответствии с СП 70.13330.2012.

Металлические конструкции доставляются на площадку автотранспортом.

Собранные элементы закреплять при помощи упоров, фиксаторов, болтов, прихваток.

Бытовые помещения устанавливаются на площадке из дорожных плит 2П30- 18-30 на песчаном основании 100мм, 1 бытовка КПП.

В административно-бытовых помещениях предусмотрены рабочие места, включая телефонную связь, интернет, компьютерную и оргтехнику.

При организации режима труда регламентируются перерывы для приема пищи.

На всех участках и в бытовых помещениях оборудуются аптечки первой помощи.

Для противопожарной безопасности на территории предусмотрен резервуар под воду количестве 1 шт, на вагончиках предусмотрена установка пожарных щитов.

Сбор отходов из санузла, душевой, бани производится в выгреб-пластиковая ёмкость на 7000 л., по трубам из ПВХ, устраиваемых под землей на территории площадки – 1 шт. Сбор поверхностных вод осуществляется по ж.б лоткам ЛК 300.60.60-1 в количестве 41 шт. (123 п.м.), в ту же ёмкость. Далее по мере накопления ёмкости производится откачка ёмкости с транспортировкой в пункт приёма сточных вод. Для подачи и сбора воды по трубам из ПВХ в вагончики, санузел используют насос погружной типа «Гном» либо аналог устроенный в пластиковой ёмкости, дизельную (генератор) для обеспечения временных модулей-вагончиков электричеством 1 шт. Вода для бытовых нужд храниться в пластиковом резервуаре на 7000 л.

Вся территории площадки обнесена металлическим забором с распашными воротами; производственная площадка имеет два проезда с распашными воротами, на въездах предусмотрен контрольно-пропускной пункт.

Освещение территории предусмотрен мачтами освещения в количестве 9 шт. Мусоросборник 1 шт. На площадке так же предусмотрено место для стоянки техники.

В целях обеспечения пожарной безопасности бытовые и производственные помещения оборудуются противопожарными щитами, емкостями противопожарного запаса воды. Проживание персонала предусмотрено по месту фактического проживания. При проведении строительства рабочие-строители (разнорабочие) привлекаются из города Екатеринбург и пригорода.

В целях обеспечения потребности персонала в социально-бытовом обслуживании (вагончики для обогрева и приема пищи), предусмотрено размещение жилых помещений из модульных блок-секций, биотуалета.

В целях обеспечения пожарной безопасности бытовые и производственные помещения оборудуются противопожарными щитами, емкостями противопожарного запаса воды.

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Особое внимание обратить на следующее:

- проведение вводного инструктажа;
- проведение инструктажа по видам работ.

Территорию производства работ необходимо ограждать и снабжать предупредительными надписями, в ночное время освещать. Материалы, транспорт и механизмы вдоль верхней бровки котлованов и траншей необходимо размещать вне призмы обрушения. Экскаваторы во время работы следует располагать на спланированных участках.

К монтажным работам допускаются лица не моложе 18 лет. Машинисты, сварщики поднадзорны Госгортехнадзору и проходят обучение по

специальным программам. Монтажники, имеющие стаж работы менее одного года и разряд ниже третьего к работе на высоте не допускаются.

Грузоподъемные приспособления допускают к эксплуатации только после регистрации и технического освидетельствования, проводимых в соответствии с правилами Госгортехнадзора. По этим же правилам проверяют грузоподъемные приспособления (стропы, траверсы, захваты).

Подъездные пути и дороги к строительной площадке должны быть сооружены до начала строительных работ и обеспечивать свободный доступ транспортных средств и строительных машин ко всем строящимся объектам.

Опасные зоны необходимо обозначать хорошо видимыми предупредительными (запрещающими) знаками и надписями.

Временная открытая проводка непосредственно в местах производства работ должна выполняться изолированным проводом на надежных опорах, так, чтобы нижняя точка провода находилась над рабочими местами, не ниже 2,5 м, над проходами – не ниже 3,5 м, над проездами – не ниже 6 м.

Освещенность строительной площадки и мест производства работ должна отвечать требованиям соответствующих строительных правил.

Строительные конструкции и материалы при транспортировке должны быть должным образом упакованы и закреплены..

При возникновении на строительной площадке опасных условий работы люди должны быть немедленно выведены, а опасные места ограждены.

Потребная площадь складов для хранения материалов, изделий определяется по нормативам запаса основных материалов с учетом 3-7 дневного запаса.

На объекте предусматривается аварийное освещение (резервное и эвакуационное). Светильники аварийного освещения также используются для рабочего освещения. При нарушении питания рабочего освещения для продолжения работы используются светильники резервного освещения. При пожаре в здании часть светильников резервного освещения также используются для освещения путей эвакуации.

В помещениях площадью более 60 м² предусматривается эвакуационное освещение (антипаническое) для обеспечения безопасного подхода к путям эвакуации. Расположение светильников эвакуационного (антипанического) освещения обеспечивают равномерную освещенность в помещении не менее 0,5 лк.

Эвакуационное аварийное освещение предусматривается на путях эвакуации. На путях эвакуации предусмотрены световые указатели с надписью «Выход» и направлением движения к выходу.

Осветительные приборы аварийного эвакуационного освещения включены в режиме постоянного действия. Светильники аварийного эвакуационного освещения маркированы «А» красного цвета, подключены от щитов аварийного освещения. Светильники аварийного эвакуационного освещения и световые указатели оснащены конверсионными модулями (аккумуляторными батареями), которые обеспечивают работу светильников на время эвакуации. Светильники аварийного эвакуационного освещения имеют аккумуляторные батареи, рассчитанные на 1 час непрерывной работы. Аккумуляторные батареи световых указателей рассчитаны на 1,5 часа непрерывной работы.

Эвакуационное освещение подразделяется на: освещение путей эвакуации (коридоры, лестницы) в помещениях более 60 кв.м предусмотрено эвакуационное (антипаническое) освещение, направленное на предотвращение паники и обеспечение безопасного подхода к путям эвакуации.

Запуск системы пожарного оповещения реализуется при помощи коммутации контактов адресного реле «РМ-4К3» на тревожных входах. Линии управления эвакуацией людей (ЛУ) со световыми табло «Выход» и «Направление» (влево, вправо) подключаются шлейфом от РИП, 12В через адресный релейный модуль «РМ-4К³». Режим работы ЛУ программируется с пульта ПС. Световые табло «Пожар» в пожаробезопасные зоны включаются в отдельную линию и управляются по пожарной тревоге.

Громкоговорители настенные устанавливаются на высоте 2.3м от уровня пола, врезные – врезкой в подвесной потолок.

Кабельные линии прокладываются огнестойкими кабельными креплениями и каналами (ОКЛ) от сертифицированного производителя. за подвесным потолком - открыто, креплением хомутами, в помещениях - по коробам, с внутренним креплением хомутами.

На объекте предусматривается аварийное освещение (резервное и эвакуационное). Светильники аварийного освещения также используются для рабочего освещения. При нарушении питания рабочего освещения для продолжения работы используются светильники резервного освещения. При пожаре в здании часть светильников резервного освещения также используются для освещения путей эвакуации.

Ориентировочно площадь открытых складов принимается из расчета 300 м² на 20 млн. руб. строительно-монтажных работ и уточняется при разработке ППР.

Приобъектные склады открытого складирования размещаются с учетом устройства подъездных дорог в зоне действия крана. Склады должны быть снабжены соответствующим набором инвентарных устройств и приспособлений (кассеты, контейнеры, бункеры и т.п.).

Запрещается осуществлять складирование материалов и конструкций на насыпных неуплотненных грунтах.

Данным проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- покрытие дорожных проездов принято асфальтобетонное по подстилающему слою песка и щебня на уплотненном грунте;
- на период эксплуатации сбор ТКО планируется осуществлять в контейнеры с крышками, расположенными на площадке с твердым покрытием;
- предусмотрено временное хранение люминесцентных ламп в закрытом контейнере в помещении, исключающее попадание ртути в почву, подземные или поверхностные воды.

Грузоподъемные приспособления допускают к эксплуатации только после регистрации и технического освидетельствования, проводимых в соответствии с правилами Госгортехнадзора. По этим же правилам проверяют грузоподъемные приспособления (стропы, траверсы, захваты).

Подъездные пути и дороги к строительной площадке должны быть сооружены до начала строительных работ и обеспечивать свободный доступ транспортных средств и строительных машин ко всем строящимся объектам.

Опасные зоны необходимо обозначать хорошо видимыми предупредительными (запрещающими) знаками и надписями.

4.10 Технико-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: $S_{общ} = 16254$ м².
4. Общая площадь застройки: $S_{застр} = 1860$ м².
5. Площадь временных зданий: $S_{врем} = 161$ м².
6. Площади складов:
 - открытых: $S_{откр} = 761,0$ м²;
 - закрытых: $S_{закр} = 44,0$ м²;
 - навесов: $S_{навес} = 55,3$ м².
7. Длина:
 - временных дорог: $L_{вр.дор} = 392$ м;
 - водопровода: $L_{вод} = 212$ м;
 - канализации: $L_{кан} = 58$ м;
 - электрической линии: $L_{освет} = 546$ м.
8. Число рабочих на стройке:
 - максимальное: $R_{max} = 44$ чел.;
 - среднее: $R_{ср} = 26$ 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: $\Pi_{общ} = 144 \text{ дн.}$ » [1].

Выводы по разделу

Разработаны решения по организации строительного производства, календарный план строительства и стройгенплан, выбраны временные здания и сооружения, определена потребность в ресурсах.

Вычислена продолжительность строительства объекта.

5 Экономика строительства

Район строительства – г. Воскресенск.

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-2025. Сборники НЦС применяются с 1 января 2025 г.

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.05=1.2025 г. для базового района (Московская область).

Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-19-2025 Здания и сооружения городской инфраструктуры Сборник N19;
- НЦС 81-02-16-2025 Сборник N16;
- НЦС 81-02-17-2025 Сборник N17.

Для определения стоимости строительства здания склада готовой продукции с зоной отгрузки в сборнике НЦС 81-02-19-2025 выбираем таблицу 19-07-003 и методом интерполяции определяем стоимость 1 м² общей площади здания – 78,92 тыс. руб.

Общая площадь $F = 1788,0 \text{ м}^2$.

Расчет стоимости объекта строительства» [8]:

$$C = 78,92 \times 1788,0 \times 1,00 \times 1,00 = 141108,96 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

«где 1,03 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района к уровню г. Воскресенск;

1,04 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации, связанный с регионально-климатическими условиями.

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2025 г. и представлен в таблице 21.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 22 и 23» [8].

Таблица 21 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2025 г.

Стоимость 182829,03 тыс. руб.

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. Здание склада готовой продукции с зоной отгрузки	141 108,96
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	11 248,57
-	Итого	152 357,53
-	НДС 20%	30 471,51
-	Всего по смете	182 829,03» [18]

Таблица 22 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Объект	Объект: здание склада готовой продукции с зоной отгрузки (наименование объекта)				
Общая стоимость	141108,96 тыс. руб.				
В ценах на	01.01.2025 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-19-2025 Таблица 19-07-003	Здание склада готовой продукции с зоной отгрузки	1 м ²	1788,0	78,92	78,92 x 1788,0 x 1,00 x 1,00 = 141108,96 тыс. руб.
	Итого:				141108,96» [19]

Таблица 23 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

Благоустройство и озеленение

«Объект	Объект: здание склада готовой продукции с зоной отгрузки				
Общая стоимость	11248,57 тыс. руб.				
В ценах на	01.01.2025 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НДС 81-02-16-2025 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м	100 м ²	24,20	268,59	24,20 x 268,59 x 1,00 x 1,00 = 6499,88 тыс. руб.
НДС 81-02-17-2025 Таблица 17-01-003-01	Озеленение территорий, устройство газонов	100 м ²	29,40	161,52	29,40 x 161,52 1,00 x 1,00 = 4748,69 тыс. руб.
-	Итого:	-	-	-	11248,57» [20]

Выводы

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

Сметная стоимость строительства здания склада готовой продукции с зоной отгрузки составляет 182829,03 тыс. руб., в т ч. НДС – 30471,51 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 102,25 тыс. руб.» [21].

6 Безопасность и экологичность технического объекта

«Рассматриваемый объект – здание склада готовой продукции с зоной отгрузки.

Рассматриваемый технологический процесс – монтаж металлических стропильных ферм.

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта

В таблице 24 приведен технологический паспорт монтажа стропильных ферм здания склада готовой продукции с зоной отгрузки.

Таблица 24 – Технологический паспорт» [1]

«Технологический процесс	Технологическая операция	Наименование должности работника	Оборудование, техническое устройство	Материалы, вещества
Монтаж металлических ферм	Подготовка мест установки; строповка колонн и балок; подъем, наводка и установка их на место крепления; выверка и временное закрепление; расстроповка колонн и балок	Монтажники 5р 4р 3р Маш крана 6р Сварщик 4р Такелажник 3р	Кран КС Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ Р58753-2019 Сварочный трансформатор ТД-500 Сварочный аппарат АСБ-250-2	Фермы ГОСТ Р 57837–2017 из стали С255 Балки перекрытия 35Ш2 из стали С255» [1]

Из таблицы 24 видно, что кран и сварочные трансформаторы являются наиболее опасным оборудованием.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

В таблице 25 представлены факторы с учетом требований ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ.

Таблица 25 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и /или вредного производственного фактора
1	2	3
Подготовка мест установки и крепления колонн и балок; Строповка колонн и балок; подъем, наводка и установка их на место крепления; Выверка и временное закрепление; Расстроповка колонн и балок	Движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего	Кран КС Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ Р58753-2019
	Неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Ферма Ф22
	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности	Монтажные процессы фермы
	Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека	Сварочный трансформатор Сварочный аппарат АСБ-250-2
	Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	
	Опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов» [1]	Сварочный трансформатор ТД-500 Сварочный аппарат АСБ-250-2

«Проводится идентификация профессиональных рисков по Приказу Минтруда России от 28.12.2021 N 926 «Об утверждении Рекомендаций по

выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков».

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

В таблице 25 представлены технические средства защиты и организационно-технические методы с целью частичного ослабления или полного устранения факторов, указанных в таблице 26.

Таблица 26 – Методы устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов» [1]

«Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
<p>Движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего</p> <p>Неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним</p>	<p>Применение комплексной защиты. Дистанционное управление производственным оборудованием, применяемого в опасных для нахождения человека зонах работы машин и механизмов.</p> <p>Осуществление контроля и регулирование работы опасного производственного оборудования из удаленных мест</p> <p>Применение предупредительной сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики.</p>	<p>Костюм для защиты от механических воздействий 1 шт.</p> <p>Обувь специальная для защиты от механических воздействий (ударов) 1 пара</p> <p>Перчатки для защиты от механических воздействий 12 пар</p> <p>Каска защитная от механических воздействий 1 шт.»</p> <p>[1]</p>

Продолжение таблицы 26

1	2	3
«Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности	<p>Защита опасных мест (использование неподвижных металлических листов, пластин)</p> <p>Закрытие небезопасных участков (крепление поручней или других опор на небезопасных поверхностях)</p> <p>Установка противоскользящих полос на наклонных поверхностях</p> <p>Устранение приподнятых краев тротуара</p> <p>Использование поручня или иных опор</p> <p>Исключение нахождения на полу посторонних предметов, их своевременная уборка</p> <p>Устранение или предотвращение возникновения беспорядка на рабочем месте</p>	<p>Обувь специальная для защиты от механических воздействий (ударов) 1 пара</p> <p>Перчатки для защиты от механических воздействий 12 пар</p> <p>Головной убор (подшлемник) для защиты от механических воздействий</p> <p>Каска защитная от механических воздействий 1 шт.</p>
<p>Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека</p>	<p>Охлаждение нагретых материалов, изделий и передвижного оборудования непосредственно в рабочих помещениях на специальном участке, оборудованном устройством для местного удаления выделяемого тепла и защиты работающих от теплового облучения</p> <p>Автоматизация или обеспечение устройствами дистанционного наблюдения производственных процессов и отдельных операций, сопровождающихся образованием и выделением конвекционного и лучистого тепла свыше установленных гигиеническими нормативами значений, или обеспечены СИЗ работников, занятых на данных производственных процессах.</p>	<p>Костюм для защиты от искр и брызг расплавленного металла, металлической окалины</p> <p>Фартук для защиты от искр и брызг расплавленного металла, металлической окалины</p> <p>Перчатки для защиты от искр и брызг расплавленного металла, металлической окалины</p> <p>Каска защитная от повышенных температур</p> <p>Очки защитные от брызг расплавленного металла и горячих частиц» [1]</p>

Продолжение таблицы 26

1	2	3
«Отравление воздушными взвесями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны	Механизация и автоматизация процессов Установка средств контроля за организацией технологического процесса, в том числе дистанционных и автоматических Применение средств коллективной защиты, направленных на экранирование, изоляцию работника от воздействия факторов, в том числе вентиляции Применение систем аварийной остановки производственных процессов, предотвращающих наступление неблагоприятных последствий Подбор и применение рабочего оборудования с целью снижения влияния факторов производственной среды и трудового процесса Снижение времени неблагоприятного воздействия факторов производственной среды и трудового процесса на работника	Использование изделий индивидуальной защиты дыхательных путей: марлевые повязки, респираторы, маски, полумаски.
Опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги	Снаряжение, имеющее Диэлектрические свойства, резиновые основания, а также преднамеренно электрическое соединение необходимых точек сети (заземление), автоматизация машин и механизмов, оборудование их автоматических отключением электрического тока, как плановое, так и экстренное.	Обувь специальная диэлектрическая Перчатки специальные диэлектрические» [1]

«СИЗ в таблице 6.3 выбраны по Приказу Минтруда России от 29.10.2021 N 767н «Об утверждении Единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств».

6.4 Обеспечение пожарной безопасности объекта

В таблице 27 представлена идентификация источников возникновения классов и опасных факторов пожара.

Таблица 27 – Идентификация классов и опасных факторов пожара» [1]

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Здание склада готовой продукции с зоной отгрузки Класс помещения В2	Строит. машины и механизмы сварочный инвентар	Класс Е	Возможность возникновения короткого замыкания, перегрев техники, искры	Опасные факторы взрыва, произошедшего в следствии пожара, замыкание электроинструментов

Проектом приняты следующие меры, направленные на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре:

- наличие систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;
- аварийное освещение помещений и эвакуационных выходов;
- соответствие объемно-планировочных и конструктивных решений здания требованиям норм пожарной безопасности (с учетом согласованных отступлений с разработанными компенсирующими мероприятиями);
- ограничение скорости распространения огня и площади пожара путем противопожарных дверей противопожарных клапанов и т.д;

- наличие систем противодымной защиты;
- периодическое проведение учений на объекте с привлечением подразделений пожарной охраны города и с отработкой различных сценариев развития пожара.

Требования к размещению приборов ПС, СОУЭ, ИБП:

ППКУП должен быть установлен на специальном стойке или стене пожарного поста.

Дежурный персонал должны иметь хороший обзор экрана ППКУ и доступ к управляющим элементам.

ППКУП должен быть обозначен соответствующими пожарно-техническими знаками для его быстрого обнаружения.

Функциональные модули индикации и управления могут быть интегрированы в ППКУП или расположены рядом с ним и прибором пожарного управления.

Расположение функциональных блоков должно обеспечивать легкий доступ для дежурного персонала и хорошую видимость.

ИБП, предназначенные для обеспечения непрерывного питания приборов и оборудования, должны быть установлены вблизи ППКУП.

ИБП должны иметь надежное крепление и обозначаться соответствующими знаками, чтобы обеспечить их быстрое обнаружение.

Для обслуживания пожарных извещателей (дымовых и линейных), устанавливаемых выше 6 м от уровня пола использовать, лестницы, стремянки или сборные строительные леса, находящиеся на балансе организации обслуживающей пожарную сигнализацию.

На объекте предусматривается аварийное освещение (резервное и эвакуационное). Светильники аварийного освещения также используются для рабочего освещения. При нарушении питания рабочего освещения для продолжения работы используются светильники резервного освещения. При пожаре в здании часть светильников резервного освещения также используются для освещения путей эвакуации.

В помещениях площадью более 60 м² предусматривается эвакуационное освещение (антипаническое) для обеспечения безопасного подхода к путям эвакуации. Расположение светильников эвакуационного (антипанического) освещения обеспечивают равномерную освещенность в помещении не менее 0,5 лк.

Эвакуационное аварийное освещение предусматривается на путях эвакуации. На путях эвакуации предусмотрены световые указатели с надписью «Выход» и направлением движения к выходу.

Осветительные приборы аварийного эвакуационного освещения включены в режиме постоянного действия. Светильники аварийного эвакуационного освещения маркированы «А» красного цвета, подключены от щитов аварийного освещения. Светильники аварийного эвакуационного освещения и световые указатели оснащены конверсионными модулями (аккумуляторными батареями), которые обеспечивают работу светильников на время эвакуации. Светильники аварийного эвакуационного освещения имеют аккумуляторные батареи, рассчитанные на 1 час непрерывной работы. Аккумуляторные батареи световых указателей рассчитаны на 1,5 часа непрерывной работы.

Эвакуационное освещение подразделяется на: освещение путей эвакуации (коридоры, лестницы) в помещениях более 60 кв.м предусмотрено эвакуационное (антипаническое) освещение, направленное на предотвращение паники и обеспечение безопасного подхода к путям эвакуации.

Запуск системы пожарного оповещения реализуется при помощи коммутации контактов адресного реле «РМ-4К3» на тревожных входах. Линии управления эвакуацией людей (ЛУ) со световыми табло «Выход» и «Направление» (влево, вправо) подключаются шлейфом от РИП, 12В через адресный релейный модуль «РМ-4К3». Режим работы ЛУ программируется с пульта ПС. Световые табло «Пожар» в пожаробезопасные зоны включаются в отдельную линию и управляются по пожарной тревоге.

Громкоговорители настенные устанавливаются на высоте 2.3м от уровня пола, врезные – врезкой в подвесной потолок.

Кабельные линии прокладываются огнестойкими кабельными креплениями и каналами (ОКЛ) от сертифицированного производителя. за подвесным потолком - открыто, креплением хомутами, в помещениях - по коробам, с внутренним креплением хомутами.

6.5 Обеспечение экологической безопасности

Рекультивация земель должна быть принята на всем участке строительства объекта.

Техническая рекультивация нарушенных при строительстве земель предусматривает:

- перемещение плодородного слоя грунта во временный отвал для последующего его использования;
- строительно-монтажные работы;
- уборка строительного мусора;
- вертикальная планировка территории;
- устройство асфальтированных проездов с ограждением из бортовых камней с нормативным превышением над уровнем проезжей части;
- озеленение территории посевом многолетних трав и цветов, деревьев, кустарников.

Благоустройство территории разработано в соответствии с техническим заданием на проектирование, выданным заказчиком.

Данным проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- покрытие дорожных проездов принято асфальтобетонное по подстилающему слою песка и щебня на уплотненном грунте;
- на период эксплуатации сбор ТКО планируется осуществлять в контейнеры с крышками, расположенными на площадке с твердым покрытием;

- предусмотрено временное хранение люминесцентных ламп в закрытом контейнере в помещении, исключающее попадание ртути в почву, подземные или поверхностные воды.

Для предотвращения загрязнения и истощения подземных вод предусматриваются следующие мероприятия:

- благоустройство территории с устройством твердых покрытий;
- озеленение многолетними травами, посадкой деревьев и кустарников;
- сбор и хранение отходов, образующихся при эксплуатации комплекса в соответствии с проектными решениями, а также их своевременный вывоз специализированными местами.

Принятые проектом решения по водопотреблению и водоотведению, отводу дождевых стоков сводят отрицательное воздействие на поверхностные и подземные воды к минимуму.

В результате освещения образуются ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак. Ртуть является наиболее токсичным веществом для экосистемы и человека. Это вещество находится в состоянии, способном к активной воздушной, водной и физико-химической миграции. В месте хранения этого вида отходов постоянно проводится тест-контроль содержания паров ртути в атмосферном воздухе. Способ хранения указанного отхода должен обеспечивать сохранение герметичности изделия, в котором содержится ртуть.

Отработанные лампы временно хранятся (накапливаются) в отдельном закрытом помещении (склад) в герметичной таре. Лампы укладываются в герметичную тару по 30 штук с бумажными или картонными прокладками через каждый ряд. По мере их накопления передаются в лицензированную организацию, транспортировка осуществляется сторонним транспортом.

В результате уборки прилегающей территории и помещений образуются отходы (мусор) от уборки территории и помещений культурно-спортивных и зрелищных мероприятий. Твердые бытовые отходы временно накапливаются

в полипропиленовые мешки далее в металлические контейнера на специально отведенной площадке, и по мере накопления вывозится на лицензированный полигон твердых бытовых отходов.

В результате обслуживания осветительных приборов образуются электрические лампы накаливания отработанные и брак. Временно накапливаются совместно с твердыми бытовыми отходами в полипропиленовые мешки далее в металлические контейнера на специально отведенной площадке, и по мере накопления вывозится на лицензированный полигон твердых бытовых отходов.

Проектом предусматривается отведение бытовых стоков в существующую канализационную сеть. Подключение внутриквартальной сети предусмотрено в проектируемый канализационный колодец.

Водоотведение составляет 10,0 м³ в сутки.

На территории рассматриваемой площадки отсутствуют какие-либо водные объекты (реки, скважины, родники, колодцы), требующие соблюдения особого режима.

В целом воздействие на поверхностные и подземные воды при функционировании предприятия является допустимым.

Для охраны поверхностных вод от несанкционированного загрязнения и сокращения выноса загрязняющих веществ с поверхностным стоком в процессе эксплуатации объекта необходимо проведение следующих мероприятий:

- проведение регулярной уборки территории (особенно в зимнее время) с максимальной механизацией уборочных работ;
- своевременное проведение ремонта дорожных покрытий;
- минимизация использования солевых противогололедных смесей в зимний период года.

Строительные работы должны проводиться на основании разработанного проекта организации строительства.

По окончании проведения строительных работ необходимо провести вывоз крупногабаритного мусора как непосредственно с объекта, так и с прилегающих участков.

Растительный слой должен быть снят и размещен в отдельный отвал. По завершении строительства растительный слой используется для благоустройства территории.

С целью исключения рассыпания грунта с кузовов автосамосвалов, рассеивания его во время движения кузова нагруженных грунтом автосамосвалов накрывать полотнищами брезента. Брезент должен надежно закрепляться к бортам.

С целью уменьшения воздействия на окружающую природную среду необходимо выполнение следующих требований:

- производить работы в возможно более короткие сроки, занимая под строительство минимальную площадь, необходимую для выполнения работ.
- при длительных перерывах в работе (более 15 мин.) запрещается оставлять механизмы с включенными двигателями.
- запрещается использовать в процессе строительства неисправную и не отрегулированную технику.
- при проведении работ запрещается использование техники и механизмов, уровни звука которых будут превышать допустимые нормы.
- при производстве работ принимать конструктивные и технологические меры по снижению уровня шума. должны быть реализованы мероприятия по защите от шума на стройплощадке и жилой территории, расположенной в непосредственной близости от объекта в частности, звукоизоляция шумного оборудования защитными экранами.
- работы на территории выполнять с использованием экологически безопасных методов производства работ и средств механизации
- в период завершения работ по реконструкции все строительные отходы необходимо вывезти. строго запрещается делать «захоронение»

строительных отходов в пределах территории, прилегающей к объекту. также категорически запрещается сжигание отходов.

Выводы по разделу

«Раздел выполнен по технологическому процессу «монтаж металлических ферм.

Идентифицированы возникающие вредные и/или опасные производственные и технологические факторы, возникающие в процессе производстве работ, с указанием методов по их полному устранению или локальной минимизации их действия.

Разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта.

Идентифицированы негативные экологические факторы, связанные с реализацией производственно-технологического процесса» [1].

Заключение

«Цель работы достигнута – разработаны технические решения по строительству склада готовой продукции с зоной отгрузки.

Проектирование строительного объекта основывалось на комплексном анализе множества факторов, включая экономическую целесообразность и технические характеристики. Тщательный подбор высокоэффективных проектных решений позволил значительно сократить расходы при строительстве и последующей эксплуатации объекта. Внедрение современных технологических решений обеспечило максимальную производительность всех звеньев на строительном объекте.

В процессе разработки проекта последовательно реализованы указанные задачи, направленные на достижение намеченных результатов.

Разработанные проектные решения устанавливают комплекс технических параметров строительного объекта. Проектная документация включает детальный анализ объемно-планировочных и конструктивных решений объекта, учитывающий специфику местности и климатические особенности региона. Нормативные требования охватывают вопросы прочности конструкций, пожарной безопасности, энергоэффективности.

Комплексный подход к проектированию строительного объекта включает анализ гидрологических и климатических характеристик местности, расчет энергоэффективности конструкций здания.

В рамках инженерного проекта разработан строительный объект, его конструктивные и технологические характеристики с учетом технических характеристик. Произведены гидравлические теплотехнические расчеты ограждающих конструкций, прочностные расчеты строительных конструкций и фундамента, определены оптимальные технологические параметры строительства, продолжительность и число рабочих.

Кроме того в проекте уделено внимание вопросам безопасности решений проекта и защите окружающей среды» [16].

Список 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 : Стандартинформ, 2017. – 19 с. – Текст : непосредственный.
3. 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 : Стандартинформ, 2014. – 36 с. – Текст : непосредственный.
4. 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.
5. 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>.
6. 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>.

7. 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>.

8. 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>.

9. 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.

10. 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.

11. 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.

12. 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.

13. 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.

14. 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.

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

16. 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.

17. 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.

18. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-01-2024. Сборник № 02. Административные здания : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 15 февраля 2024 г. N 98/пр: дата введения 15.02.2024. – Москва : Минстрой России, 2024. – 104 с. – Текст : непосредственный.

19. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2024. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2024 г. N 204/пр: дата введения 28.03.2024. – Москва : Минстрой России, 2024. – 57 с. – Текст : непосредственный.

20. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2024. Сборник № 17. Озеленение : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2024 г. N 208/пр: дата введения 28.03.2024. – Москва : Минстрой России, 2024. – 20 с. – Текст : непосредственный.

21. Харисова Р.Р. Экономика отрасли (строительство) : учебное пособие / Р.Р. Харисова, О. А. Клещева, Р. М. Иванова ; Казанский государственный архитектурно-строительный университет. - Казань : КГАСУ, 2020. - 136 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105759.html> (дата обращения: 10.01.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - Текст : электронный.

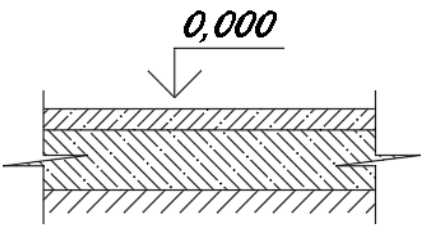
Приложение А

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	типовые	всего		
Ворота							
В-1	ГОСТ 31174-2017	Ворота металлические с калиткой 700×1800	9	-	9	146,0» [16]	

Таблица А.2 – Экспликация полов

Номер или тип помещения	Тип пола	Схема пола или типо пола по серии	Данные элементов пола	Площадь, м ²
Помещение склада	Б1		Покрытие - цементно-бетонное класса В 22,5 - 30 мм Подстилающий слой из бетона класса В 7,5 - 100 мм Основание - уплотненный со щебнем грунт	872,4

Продолжение приложения А

Таблица А.3 – Внутренняя отделка 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
Помещение склада	Оцинкованный профлист не требует отделки	872,4	Сэндвич-панель не требует отделки	-	Сэндвич-панель не требует отделки	-	

Продолжение приложения А

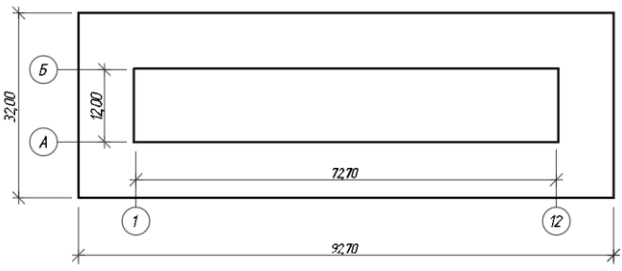
Таблица А.4 – Спецификация элементов каркаса

Марка, поз.	Наименование	Кол-во	Масса ед., кг.	Примечание
К-1	Колонна металлическая	14	214,0	2996,0
СФ-1	Стойка фахверка металлическая	4	142,2	568,8
СФ-2	Стойка фахверка металлическая	2	173,6	347,2
СФ-3	Стойка фахверка металлическая	2	205,0	410,0
Ст-1	Стойка металлическая	12	86,7	1040,4
Б-1	Балка металлическая	12	419,1	5029,2
ФМ-1	Ферма металлическая	13	1422,8	5141,5
СНФ-1	Связь горизонтальная по нижнему поясу	3	278,2	846,6
СВФ-1	Связь горизонтальная по верхнему поясу	3	214,0	642,0
СВК-1	Связь вертикальная между колоннами	1	176,0	176,0
СВК-2	Связь вертикальная между колоннами	1	132,2	132,2
П-1	Прогон из Е К; 1 = 49500 мм	9	608,9	5480,1
ОС-1	Опорный столик	24	5,8	139,2
ОС-2	Опорный столик из L 75 х 5; 1 = 100 мм.	8	0,6	4,8
ЛШ-1	Листовой шарнир из - 6 х 60; 1 = 350 мм.	8	1,0	8,0
	Болт М 8 х 60	8		
	Шайба М 8	8		
	Гайка М 8	8		
	Болт М 8 х 60	8		
1	Е 4- 1 = 12220 мм	10	151,5	1515,0
2	Е 14-; 1общ. = 47,8 м	-	587,9	587,9
3	Е К; 1 = 2470 мм	8	30,4	243,2
4	Е К; 1 = 4000 мм	20	49,2	984,0
5	Е1; 1 = 48940 мм	6	602,0	3612,0
6	Е 0 1 = 660 мм	27	5,7	153,9
7	С 0 1 = 440 мм	27	3,8	102,6
8	L 50 х 5; 1 = 49500 мм	2	5,7	186,6
9	L 75 х 8; 1 = 80 мм	117	0,7	81,9

Приложение Б

Дополнения к организационно-технологическому разделу

Таблица Б.1 – Ведомость объемов 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	2,966	 <p> $F_{ср.} = 92,7 \times 32 = 2966 \text{ м}^2$ $h_{р.сл} = 0,5 \text{ м}$ $V_{р.гр} = F \times h_{р.сл} = 4080 \times 0,5 = 2040 \text{ м}^3$ </p>
2	Планировка площадки бульдозером	1000м ²	2,966	$F_{пл.} = 92,7 \times 32,0 = 2966 \text{ м}^2$
3	Разработка грунта в отвал экскаватором 0,65 м ³	1000м ³	2,274	<p>Суглинок $\alpha=63^\circ$, $m=0,5$ $A_n=73,08 \text{ м.}$ $B_n=13,41 \text{ м.}$ Фундамент столбчатый, поэтому разработка котлована ведется не под всей поверхностью объекта, а лентой шириной 2 м. $F_b = 75,03 \cdot 14,36 = 1324 \text{ м}^2$ $V_{кот.} = 0,33 \cdot H_{котл} (F_b + F_n + \sqrt{F_b \cdot F_n})$ $V_{кот.} = 0,33 \cdot 3,15 \cdot (1324 + 1161,3 + \sqrt{1324 \cdot 1161,3}) = 2274 \text{ м}^3$ Объем котлованов под колонны $V_{кот2} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 0,6 \cdot 22 = 2,1 \text{ м}^3$» [1] $V_{кот.} = 2274 + 2,1 = 2276,1 \text{ м}^3$ $V_{обр} = (V_o - V_k) \cdot k_p$ $V_k = 7,9 + 60,6 = 68,5 \text{ м}^3$ $V_{обр} = (2274 - 68,5) \cdot 1,03 = 2203 \text{ м}^3$ $V_{изб} = V_o \cdot k_p - V_{обр.з.}$ $V_{изб} = 2274 \cdot 1,03 - 2203 = 70,6 \text{ м}^3$» [4] </p>
$V_{зас}^{обр}$	- «на вымет	1000м ³	2,203	
$V_{изб}$	- с погрузкой	1000м ³	0,071	

Продолжение приложения Б

Продолжение приложения Б.1

4	«Ручная зачистка дна котлована	м ³	113,7	$V_{Р.з.} = 0,05 \cdot V_{кот.}$ $V_{Р.з.} = 0,05 \cdot 2274 = 113,7 \text{ м}^3$
5	Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,3 \text{ м.}$	1000м ²	1,161	$F_{упл.} = F_n$ $F_{упл} = F_n = 1161 \text{ м}^2$
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	$V_{подб.} = (a \times b) \text{ под. фунда.} \times 0,1 \times T_{шт.}$ $V_{подб.} = 1,02 + 3,24 + 3,39 + 0,26 = 7,90 \text{ м}^3$
8	Монтаж фундаментов монолитных столбчатых	100м ³	0,61	$\Phi - 1 = (1,7 \times 1,5 \times 0,3 + 1,3 \times 1,1 \times 1,55) \times 4 = 9,2 \text{ м}^3$ $\Phi - 2 = (1,2 \times 1,5 \times 0,3 + 0,9 \times 1,1 \times 1,55) \times 18 = 37,3 \text{ м}^3$ $\Phi - 3 = (1,4 \times 1,1 \times 0,3 + 1,0 \times 0,7 \times 1,55) \times 22 = 11,0 \text{ м}^3$ $\Phi - 4 = (0,8 \times 0,8 \times 0,3 + 0,6 \times 0,6 \times 1,55) \times 4 = 3,0 \text{ м}^3$ $V_{общ} = 60,6 \text{ м}^3$
9	Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м ²	2,67	$\Phi - 1 = (1,7 + 1,5) \times 0,3 \times 2 + (1,3 + 1,1) \times 1,55 \times 2 \times 4 = 37,4 \text{ м}^2$ $\Phi - 2 = (1,2 + 1,5) \times 0,3 \times 2 + (0,9 + 1,1) \times 1,55 \times 2 \times 18 = 140,8 \text{ м}^2$ $\Phi - 3 = ((1,4 + 1,1) \times 0,3 \times 2 + (1,0 \times 0,7) \times 1,55 \times 2) \times 22 = 80,7 \text{ м}^2$ $\Phi - 4 = (0,8 + 0,8) \times 0,3 \times 2 + (0,6 \times 0,6) \times 1,55 \times 2 \times 4 = 8,3 \text{ м}^2$ $F_{верт.} = 267,2 \text{ м}^2$
10	Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	0,47	$\Phi - 1 (1,7 \times 1,5 - 0,7 \times 1,3) \times 4 \text{ шт} = 6,56 \text{ м}^2$ $\Phi - 2 (1,5 \times 1,2 - 0,7 \times 0,9) \times 18 \text{ шт} = 21,06 \text{ м}^2$ $\Phi - 3 (1,4 \times 1,1 - 0,7 \times 1,0) \times 22 \text{ шт} = 18,5 \text{ м}^2$ $\Phi - 4 (0,8 \times 0,8 - 0,7 \times 0,6) \times 4 \text{ шт} = 0,9 \text{ м}^2$ $F_{гор.} = 6,56 + 21,06 + 18,5 + 0,9 = 47,0 \text{ м}^2$
3 Надземная часть				
11	Монтаж колонн	т	55,4	К1 – 20 шт.
12	Монтаж связей по колоннам	т	17,4	Уголки стальные 100х8» [4]

Продолжение приложения Б

Продолжение приложения Б.1

13	«Укрупнительная сборка стропильных ферм	т	21,3	Гн.50х3 Гн.80х3 Гн.120х4 Гн.120х6
14	Монтаж укрупненных блоков стропильных ферм	т	21,3	Фермы L = 12 м
15	Монтаж горизонтальных связей	т	3,13	Гн.80х6 Гн.100х6
16	Монтаж прогонов покрытия	т	5,04	200х100х6 мм с шагом 1,55 м
17	Монтаж балок	т	8,7	Двутавры 30Б2
18	Монтаж наружных стенowych сэндвич- панелей	100м ²	11,43	$F = (60 \times 2 + 15 \times 2) \times 8,175 = 1226,3 \text{ м}^2$ $F = 1226,3 \text{ м}^2$ $F_{\text{окон}} = 1,47 \times 1,47 \times 12 = 25,9 \text{ м}^2$ $F_{\text{ворот}} = 44,84 \times 6 \times 2 = 57,6 \text{ м}^2$ $F = 1226,3 - 25,9 - 57,6 = 1142,8 \text{ м}^2$
19	Кладка внутренних стен и перегородок из керамического кирпича	м 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	$L_{\text{вн.ст}} = (5,5 + 6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 2 = 31,28 \text{ м}$ $F_{\text{вн.ст.}} = L_{\text{вн.ст.}} \cdot H_{\text{вн.ст.}} - F_{\text{дв.}}$ $H_{\text{вн.ст.}} = 2,72 \text{ м}$ $F_{\text{вн.ст.}} = 31,28 \cdot 2,72 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2 = 80,9 \text{ м}^2$ $L_{\text{перегор.}} = 2,72 \text{ м}$ $H_{\text{пер}} = 2,7 \text{ м}$ $F_{\text{перегор.}} = 2,72 \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2 = 3,82 \text{ м}^2$ $F_{\text{перекр.}} = [(5,5 + 6 \times 4) - 3] \cdot 4 = 106 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 80,9 + 3,82 + 106 = 190,7 \text{ м}^2 \gg [4]$

Продолжение приложения Б

Продолжение приложения Б.1

4 Покрытие и кровля				
21	«Монтаж трехслойных сэндвич панелей ВЕНТАЛЛ толщиной 150 мм	100м ²	11,2	$F_{кр.}=(12 \times 72) \times 1,3 = 1123 \text{ м}^2$
22	Устройство пароизоляции в 1 – слой	100м ²	11,2	$F_{кр.}=(12 \times 72) \times 1,3 = 1123 \text{ м}^2$
23	Устройство гидроизоляции в 2 слоя	100м ²	11,2	$F_{кр.}=(12 \times 72) \times 1,3 = 1123 \text{ м}^2$
24	Монтаж профлиста	100м ²	11,2	$F_{кр.}=(12 \times 72) \times 1,3 = 1123 \text{ м}^2$
25	Устройство ограждений кровли	м	144	$L_{огр}=72+72=144 \text{ м}$ (по длинной стороне здания)
5 Полы				
26	Устройство монолитного пола 200 мм	100м ²	9,0	$F = (12 \times 72) \times 1,04 = 900 \text{ м}^2$
27	Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta - 15 \text{ мм.}$	100м ²	9,0	$F = (12 \times 72) \times 1,04 = 900 \text{ м}^2$
28	Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	9,0	$F = (12 \times 72) \times 1,04 = 900 \text{ м}^2$
29	Устройство керамической плитки пола	100м ²	0,46	$F = 46,0 \text{ м}^2$
30	Устройство щебеночного основания	100м ²	9,6	$F_{нав.}=(8 \times 60) \times 2 = 960 \text{ м}^2$
6 Окна, двери				
31	Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами	100м ²	0,26	ОП В2 1470-1470 (4М1-12Лг-4М1-12Лг-К4) 12 шт. $F = 1,47 \times 1,47 \times 12 = 25,9 \text{ м}^2$ » [4]

Продолжение приложения Б

Продолжение приложения Б.1

32	«Монтаж дверей межкомнатных	100м ²	0,021	$F = 2,1 \text{ м}^2$
33	Монтаж ворот	м ²	168,0	Ворота 4000×3500 12 шт. $F = 4,0 \times 3,5 \times 12 = 168,0 \text{ м}^2$
7 Отделочные работы				
34	Оштукатуривание внутренней поверхности стен	100м ²	2,31	$F_1 = ((5,5+6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 4 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2,72 \cdot 2 = 209,6 \text{ м}^2$ $F_2 = ((2,72+2) \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2 = 21,6 \text{ м}^2$ $F_{штук} = 209,6 + 21,6 = 231,2$
35	Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м ²	0,103	$F_{стен.плит} = L_{стен} \cdot h_{плитки}$ $F_{стен.плит} = (2,72 + 2,1 \cdot 4 + 2,72 - 0,8 \cdot 2 \cdot 2,2) = 10,3 \text{ м}^2$
36	Окраска внутренних стен, перегородок	100м ²	2,2	$F_{окраски\ стен} = F_{штукат\ стен} - F_{плитки}$ $F_{окраски\ стен} = 231,2 - 10,3 = 220,9 \text{ м}^2$
37	Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	0,664	Для санузлов, электрощитовой и офисных помещений $F = 4,9 + 10,5 + 51,0 = 66,4 \text{ м}^2$
38	Окраска водоземлюсионной краской потолков	100м ²	0,664	$F = 4,9 + 10,5 + 51,0 = 66,4 \text{ м}^2$
39	Окраска стальных колонн	100м ²	2,32	$F = 42 \cdot 8 \cdot 3,14 \cdot 0,22 = 232 \text{ м}^2$
8 Благоустройство территории				
40	Посадка деревьев, кустов	шт	15	см. СПОЗУ
41	Засев газона	100м ²	29,4	см. СПОЗУ
42	Устройство асфальтобетонных покрытий	100м ²	24,2	см. СПОЗУ» [4]

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.	20	К1 – из двутавров стальных 28 шт. К2 – из гнутых профилей 200х6 мм 12 шт.	шт/т	1/1,06	20/55,2» [4]

Продолжение приложения Б

Продолжение приложения Б.2

6	«Монтаж связей по колоннам	шт.	56	Швеллер	шт/т	1/0,311	56/17,4
7	Монтаж укрупненных блоков стропильных ферм	шт.	14	Фермы, профиль, швеллер	шт/т	1/2,52	14/21,3
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 навеса	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 полнотелый 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							
15	Монтаж трехслойных сэндвич панелей «ВЕНТАЛЛ» толщиной 150 мм	100м ²	11,2	Стеновая сэндвич – панель с наполнителем из минеральной ваты тип М20	м ² /т	1/0,027	1120/31,6» [4]

Продолжение приложения Б

Продолжение приложения Б.2

16	«Устройство пароизоляции в 1 – слой	100м ²	11,2	Мембрана кровельная диффузионная TYVEK SOLID 1рул.=7,5 кг. 1рул.=75м ² .	м ² /т	1/0,0001	1120/0,12
17	Устройство гидроизоляции в 2 слоя	100м ²	11,2	Техноэласт Барьер БО (безосновный) 1рул.=20м ²	м ² /т	1/0,0001	1120/0,12
18	Монтаж профлиста	100м ²	11,2	Профлист	м ² /т	1/0,003	1120/3,7
19	Устройство ограждений кровли	м	120	Металлоконстр.	м/т	1/0,014	120/1,7
4. Полы							
20	Устройство монолитного пола 200 мм	100м ²	9,0	Бетон М 200 $\gamma=2375 \text{ кг/м}^3$ $V=900 \times 0,2 = 180 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/2,375	180/427,5
21	Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta - 15 \text{ мм.}$	100м ²	9,0	Цементнопесчаный раствор М150 $\gamma=1600 \text{ кг/м}^3$ $V=900 \times 0,015 = 13,5 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/1,6	13,5/21,6
22	Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	9,0	Мастика гидроизоляционная Bitumast 4,2кг/5 л – расход 1,5кг/м ²	м ² /т	1/0,0003	900/0,27» [4]

Продолжение приложения Б

Продолжение приложения Б.2

23	«Устройство керамической плитки пола	100м ²	0,46	Плитка керамогранитная 400×400мм, δ – 10мм., масса 1шт. – 1,3 кг; масса 1 м ² – 14,44 кг	м ² /т	1/0,014	46/0,24
24	Устройство щебеночного основания	100м ²	9,6	Щебень S = 0,1 м	м ³ /т	1/1,3	96/124,8
5. Окна и двери							
25	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
26	Монтаж дверей межкомнатных	100м ²	0,021	ДМ 1Рл 21х10 Г Пр 33 Т3 Мд4	м ² /т	1/0,018	2,1/0,016
27	Монтаж ворот	м ²	57,6	2 шт.	м ² /т	1/0,036	57,6/2,07
6. Отделочные работы							
28	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
29	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» [4]

Продолжение приложения Б

Продолжение приложения Б.2

30	«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
31	Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	0,664	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
32	Окраска вододисперсионной краской потолков	100м ²	0,664	Краска для потолков Dulux 1 уп. 10 кг.	м ² /т	1/0,0007	66,4/0,046
33	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» [4]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№ п/п	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								
1	«Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	01-01-024-02	7,47	0,57	2,966	3,81	2,32	Машинист 5 р. - 2 чел.
2	Планировка площадки	1000м ²	01-01-036-03	0,17	0,17	2,966	0,09	0,09	Машинист 5 р. - 1 чел.
3	Разработка грунта								
3.1	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.
3.2	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.
4	Ручная зачистка дна котлована	100м ³	01-02-057-03	48,0	-	1,137	54,58	-	Разнорабочий 2 р. - 5 чел.
5	Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя δ – 0,3 м.	1000м ²	01-02-001-02	1,38	12,74	1,161	1,60	1,85	Машинист 5 р. - 1 чел.» [4]

Продолжение приложения Б

Продолжение приложения Б.3

6	«Обратная засыпка	1000м ³	01-01-039-03	9,42	8,38	2,203	2,59	2,31	Машинист 5 р. - 1 чел
	2 Основания и фундаменты								
7	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.
8	Монтаж фундаментов	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.
9	Вертикальная гидроизоляция	100м ²	13-03-001-01	14,86	9,2	2,67	4,96	3,07	Изолировщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 4 чел.
10	Горизонтальная гидроизоляция	100м ²	13-03-001-01	14,86	9,2	0,47	0,87	0,54	Изолировщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 4 чел.
	3 Надземная часть								
11	Монтаж колонн	т	09-03-002-02	6,44	1,17	55,4	44,60	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.» [4]

Продолжение приложения Б

Продолжение приложения Б.3

12	«Монтаж связей	т	09-03-014-01	63,28	3,82	17,4	137,63	8,31	Монтажник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 4 чел. Машинист 5 р. – 3 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 1 чел.
13	Монтаж ферм	т	81-02-09-03-12	59,61	13,59	21,3	158,71	36,18	Монтажник 5 р. – 1 чел. 4 р. – 8 чел. 3 р. – 18 чел. Машинист 5 р. – 1 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 2 чел.
14	Монтаж горизонтальных связей	т.	81-02-09-03-013	69,22	4,13	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.» [4]

Продолжение приложения Б

Продолжение приложения Б.3

15	«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.
16	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.
17	Монтаж стеновых сэндвич-панелей	100м ²	15-01-065	175,61	0,97	11,42	250,68	11,08	Монтажник 4 р. – 4 чел. 3 р. – 5 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
18	Кладка внутренних стен и перегородок	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.» [4]

Продолжение приложения Б

Продолжение приложения Б.3

19	«Устройство теплоизоляции	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								
20	Монтаж сэндвич панелей	100м ²	15-01-065	175,61	0,97	11,2	256,83	1,42	Монтажник 4 р. – 4 чел. 3 р. – 13 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
21	Устройство пароизоляции в 1 – слой	100м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	11,2	10,15	0,31	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 6
22	Устройство гидроизоляции в 2 слоя	100м ²	12-01-002-08	28,73	7,6	11,2	42,02	11,12	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 10
23	Монтаж профлиста	100м ²	09-04-002-01	35,5	2,61	11,2	55,38	4,07	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 6
24	Устройство ограждений	м	09-03-029-01	8,9	2,83	144	133,50	42,45	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 10
	5. Полы								
25	Устройство монолитного пола 200 мм	100м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	9,0	26,25	1,43	Бетонщики 3 р. - 2 чел. 2 р. - 2 чел. Гидроизолировщик 4 р. - 2 чел.» [4]

Продолжение приложения Б

Продолжение приложения Б.3

26	«Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 15 мм.	100м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	9,0	26,25	1,43	Бетонщики 3 р. – 1 чел. 2 р. – 1 чел. Гидроизолировщик 4 р. – 1 чел.
27	Устройство гидроизоляции	100м ²	11-01-004-05	25	0,67	9,0	28,13	0,75	Гидроизолировщик 4 р. – 2 чел.
28	Устройство керамической плитки пола	100м ²	11-01-047-01	310,42	1,73	0,46	149,22	0,95	Плиточники 5 р. – 1 чел. 4 р. – 1 чел. 3 р. – 1 чел.
29	Устройство щебеночного основания	100м ²	11-01-047-01	48,7	0,76	9,6	58,44	0,91	Разнорабочий 2 р. - 4 чел.
	6. Окна, двери								
30	Монтаж окон	100м ²	09-04-009-03	219,65	15,49	0,26	7,14	0,50	Монтажники 5 р. – 1 чел. 4 р. – 1 чел. 3 р. – 1 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
31	Монтаж дверей межкомнатных	100м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	0,021	1,41	0,21	Плотник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел.» [4]

Продолжение приложения Б

Продолжение приложения Б.3

32	«Монтаж ворот	м ²	09-04-012-01	0,6	0,1	168,0	96,72	16,8	Монтажники 5 р. – 1 чел. 4 р. – 1 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
	7. Отделочные работы								
33	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
34	Облицовка керамической плиткой	100м ²	15-01-019-01	112,57	-	0,103	1,45	-	Плиточник 5 р. – 1 чел. 4р. – 1 чел.
35	Окраска внутренних стен, перегородок с двух сторон	100м ²	15 - 04 - 007 - 01	43,56	-	2,2	11,98	-	Штукатур – маляр 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел.
36	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
37	Окраска водоэмульсионной краской потолков	100м ²	15 - 04 - 007 - 01	43,56	-	0,664	3,62	-	Штукатур – маляр 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел.» [4]

Продолжение приложения Б

Продолжение приложения Б.3

38	«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								
39	Посадка деревьев, кустов	шт	47 – 01 – 009 – 10	15,6	-	26	50,70	-	Разнорабочий 3 р. – 6 чел.
40	Засев газона	100м ²	47 – 01 – 045 – 01	0,28	-	92,0	3,22	-	Разнорабочий 3 р. – 6 чел.
41	Устройство асфальтобетонных покрытий	100м ²	27 – 07 – 001 – 01	15,12	-	78,0	147,42	-	Дорожный рабочий 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел. 2 р. – 2 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.» [4]
	Итого						2231,96	183,20	
42	Подготовительные работы		10%				223,20		

Продолжение приложения Б

Продолжение приложения Б.3

43	«Сантехнические работы		7%				156,24		
44	Электромонтажные работы		5%				111,60		
45	Прочие работы		16%				357,11		
	Всего						3101,00	183,20» [4]	