

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 Складской терминал для хранения оборудования энергетики

Обучающийся

П.В. Ребрин

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. экон. наук, доцент А.М. Чупайда

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

Консультанты

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

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

канд. техн. наук, доцент А.В. Юрьев

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

канд. экон. наук, доцент Э.Д. Капелюшный

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

В.Н. Чайкин

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

канд. техн. наук, доцент А.Б. Стешенко

(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 79 листах, объем графической части – 8 листов формата А1. В записке 6 рисунков, 23 таблицы, 20 литературных источников, 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 – фундамента, определение ее прочности.

Технологический раздел описывает процесс монтажа плит перекрытия 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.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	10
1.4 Конструктивное решение здания	12
1.4.1 Фундаменты.....	12
1.4.2 Перекрытия и покрытие	12
1.4.3 Стены и перегородки.....	12
1.4.4 Окна, двери	12
1.4.5 Перегородки.....	13
1.4.6 Полы	13
1.4.7 Лестничные марши	13
1.4.8 Кровля	13
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	13
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	14
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	14
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия	16
1.7 Инженерные системы	18
1.7.1 Теплоснабжение, отопление	18
1.7.2 Вентиляция	18
1.7.3 Водоснабжение.....	19
1.7.4 Водоотведение.....	20
1.7.5 Электроснабжение	21
2 Расчетно-конструктивный раздел	24
3 Технология строительства.....	30
3.1 Область применения	30
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	32

3.3 Требования к качеству работ	33
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах	34
3.5 Техника безопасности и охрана труда	35
3.6 Техничко-экономические показатели	37
4 Организация строительства.....	41
4.1 Краткая характеристика объекта.....	41
4.2 Определение объемов работ	41
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	41
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ.....	41
4.4.1 Выбор монтажного крана.....	41
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	45
4.6 Разработка календарного плана производства работ	45
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	46
4.7.1 Расчет и подбор временных зданий.....	46
4.7.2 Расчет площадей складов.....	47
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	47
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	49
4.8 Проектирование строительного генерального плана	50
4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	54
5 Экономика строительства	60
6 Безопасность и экологичность технического объекта	63
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта.....	63
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	64
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	65
6.4 Обеспечение пожарной безопасности объекта	68

6.5 Обеспечение экологической безопасности	68
Заключение	70
Список используемой литературы и используемых источников.....	71
Приложение А Дополнения к архитектурно-планировочному разделу	75
Приложение Б Дополнения к организационно-технологическому разделу ...	76

Введение

Актуальность темы работы «Складской терминал для хранения оборудования энергетики» обусловлена темпами развития российских региональных рынков и ростом экономики, наблюдаемыми сегодня, что обеспечивает постоянную потребность в строительных материалах, а значит и в оборудовании по его изготовлению.

«Строительство производственных зданий имеет свои особенности. Основным материалом для их возведения должен отличаться такими свойствами, как быстрая установка, стойкость к коррозии и прочность. На сегодняшний день имеется несколько подобных высокотехнологичных видов, среди которых наиболее востребованными считаются жб и металлоконструкции с покрытием и сэндвич панели.

Металлические склады идеально подходят для хранения товаров, оборудования и материалов. Они могут использоваться как временные сооружения для сезонного хранения, так и постоянные склады для бизнеса.

Целью ВКР является разработка проектных решений по строительству здания складского терминала для хранения оборудования энергетики.

Строительство здания складского терминала для хранения оборудования энергетики предусматриваем в г. Нижний Новгород.

Для итогового достижения цели данной работы выполняются задачи:

- разработка схемы планировки и организации земельного участка, разработка архитектурно-планировочного раздела;
- расчет конструктивного элемента;
- разработка решений по организации строительных, монтажных и специальных работ с соблюдением сроков и технологии процессов, согласно представленному календарному плану;
- сметные расчеты на проектируемое здание;
- оценка мероприятий по охране труда и экологии на строительном объекте» [17].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Нижний Новгород.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф 5.1.

Степень огнестойкости здания – III.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Категория здания по взрывопожарной опасности – В.

Уровень ответственности здания – II.

Расчетный срок службы здания – 50 лет.

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 макропористая бурая пластичная. Залегает 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%. Залегает 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%. Залегает 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 ($\epsilon_{п} < 0,01$).

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 [5].

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

Участок запроектирован в промышленном районе г. Нижний Новгород.

В целях недопущения скопления дождевых вод, безопасного и удобного движения транспорта минимальный продольный уклон по лоткам проезжей

части 3‰, максимальный уклон 6 ‰. Профиль проезда, площадок принят односкатным с отводом воды от здания.

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 [6].

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

Объект – складской терминал для хранения оборудования энергетики.

Здание одноэтажное с мансардным этажом.

Уровень ответственности здания – нормальный.

Срок эксплуатации здания и его частей – 50 лет.

Планировочная схема здания предусматривает три основные группы помещений:

- складская зона;
- помещения для размещения персонала, вспомогательные помещения;
- бытовые помещения.

План помещений на отм. 0.000 на рисунке 1.

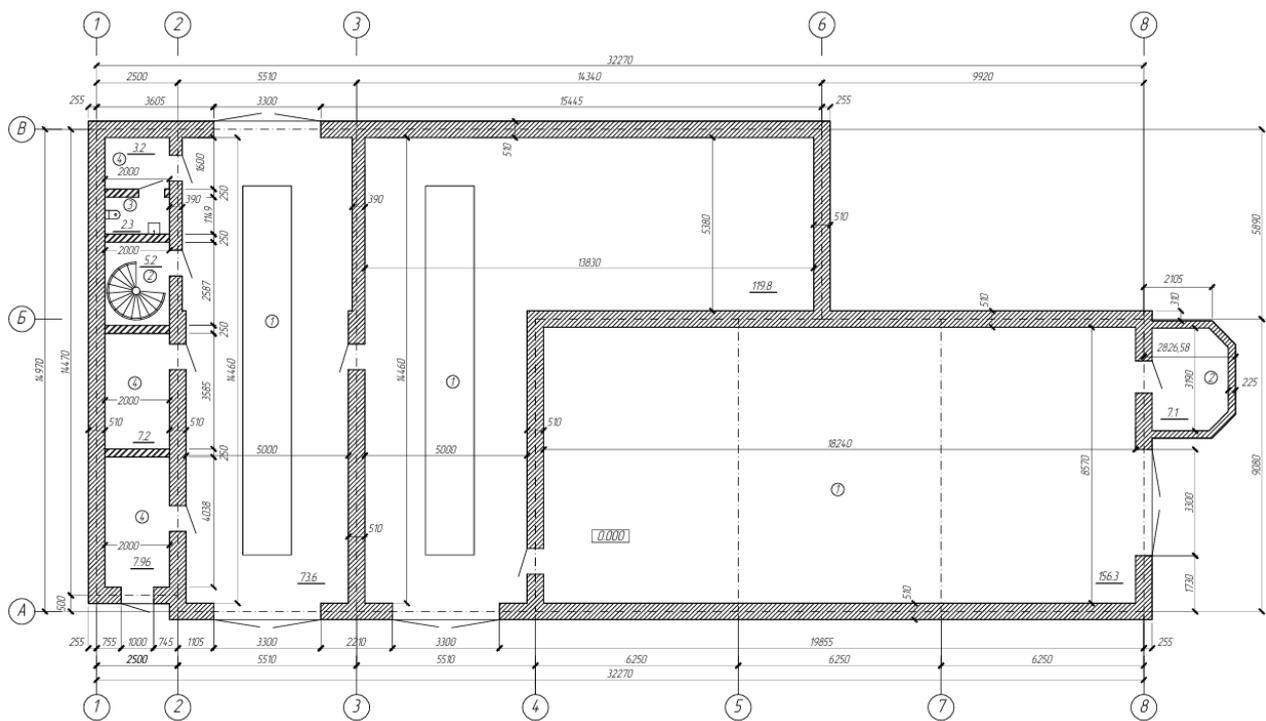


Рисунок 1 – План помещений на отм. 0.000

Основные характеристики здания в таблице 1.

Таблица 1 – Техничко-экономические показатели здания

Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели
Строительный объем	м ³	2970,0
Общая площадь	м ²	678,0
Расчетная площадь	м ²	518,0
Полезная площадь	м ²	478,0

Все группы помещений имеют изолированные входы.

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивная система здания – бескаркасная.

«Конструктивная схема – стеновая.

Пространственная жесткость обеспечивается системой продольных и поперечных стен и перекрытий.

1.4.1 Фундаменты

Фундамент – ленточный монолитный, бетонный с армированием.

Под подошвами фундамента выполнена подготовка 80 мм из бетона В7.5 по слою песка среднего толщиной 200 мм, уплотнённого до $k=0.98$. Расчетное среднее давление под подошвой фундаментов 83кПа при расчетном сопротивлении грунта основания 125 кПа.

1.4.2 Перекрытия и покрытие

«В здании приняты сборные железобетонные плиты перекрытий многопустотные с круглыми пустотами по серии 1. 141-1 вып. 64, плиты соответствуют требованиям по ГОСТ 9561-2016. Плиты изготовлены из бетона класса В25 с предварительно напрягаемой арматурой. Высота плит – 220 мм, диаметр пустот – 159 мм.

1.4.3 Стены и перегородки

Ограждающие конструкции, примененные в проекте, имеют сопротивления теплопередаче не ниже нормативных: наружные стены выше отм. 0,000 – кирпичные» [15].

Несущие наружные и внутренняя стены запроектированы из кирпича t-510 мм.

Перегородки в помещениях - из керамического кирпича на цементном растворе.

1.4.4 Окна, двери

«Остекление оконных проемов принято их двухкамерных стеклопакетов (таблица в графической части). Спецификация в таблице А.1 приложения А.

Наружные двери – индивидуального изготовления утепленные, глухие, остекленные и противопожарные.

Внутренние двери – индивидуального изготовления глухие, остекленные и противопожарные.

Наружные ворота – индивидуального изготовления распашные утепленные с калиткой [11].

1.4.5 Перегородки

Перегородки в помещениях - из керамического кирпича на цементном растворе.

1.4.6 Полы

Экспликация полов представлена в таблице графической части.

1.4.7 Лестничные марши

Внутренняя лестница – металлическая.

1.4.8 Кровля

Крыша – стропильная из деревянных элементов, двухскатная.

Крыша выполняется с чердачным объёмом, с основным двускатным симметричным профилем, с покрытием из профилированного листа С-21х1000-0.7 ГОСТ 24045-2016 по деревянной обрешётке и несущими стропильными конструкциями из дерева [13].

Кровля – профнастил.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Наружную поверхность цоколя обмазать гидроизоляцией по типу BASF на 2 слоя.

Полы: керамическая плитка по подстилающему слою.

«Отделка помещений основного назначения предполагает использование в качестве покрытия на полах плитки из керамогранита, окраску стен вододисперсионной краской светлых тонов за 2 раза и устройство подвесных потолков по дизайн-проекту.

Отделка помещений вспомогательного назначения предполагает использование в качестве покрытия на полах керамическую плитку, окраску стен водоэмульсионной краской светлых тонов за 2 раза и устройство подвесных потолков типа Armstrong» [16].

Отделка помещений обслуживающего назначения предполагает использование в качестве покрытия на полах керамическую плитку, на стенах на высоту 1,8 м – керамическую плитку, выше окраска стен водоэмульсионной краской светлых тонов за 2 раза и устройство подвесных потолков типа «Armstrong».

Отделка технических помещений осуществляется в соответствии с требованиями к этим помещениям.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Район строительства – г. Нижний Новгород.

На рисунке 1 показана конструкция наружной стены.

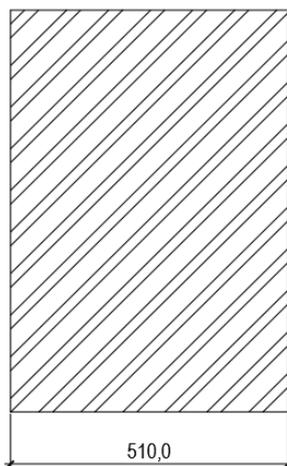


Рисунок 2 – Конструкция наружной стены

Характеристика ограждения приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Расчетные материалы

Материал	Плотность, кг/м ³	λ , Вт/(м ² °С)	Толщина δ , м
Кирпич керамический	1400	0,46	0,51
Утеплитель - минплита	120	0,045	x

«Требуемое сопротивление теплопередаче:

$$\Gamma_{\text{СОП}} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от.}}) \times Z_{\text{от}} \quad (1)$$

$$\Gamma_{\text{СОП}} = (20 - (-3,6)) \cdot 209 = 4932,4 \text{ °С} \cdot \text{сут.}$$

Нормируемое значение:

$$R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = a \times \Gamma_{\text{СОП}} + b, \quad (2)$$

где $R_{\text{тр}}^{\text{норм}}$ – базовое значение сопротивления, м²×К / Вт

Таким образом:

$$R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 0,00035 \times 4932,4 + 1,4 = 3,13 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Приведенное сопротивление:

$$R_0 = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_{\text{н}}}, \quad (3)$$

Выразим из формулы (3) и получим:

$$\delta_3 = \left(3,13 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,51}{0,46} - \frac{1}{23} \right) \times 0,045 = 0,083 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_3 = 100 \text{ мм.}$

Таким образом:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,51}{0,46} + \frac{0,1}{0,045} + \frac{1}{23} = 3,49 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

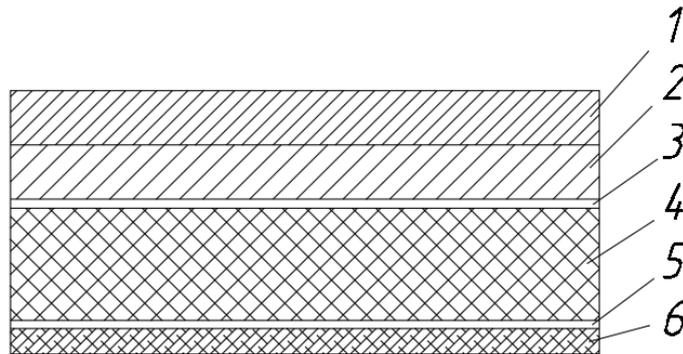
Проверим условие» [12]:

$$R_0 = 3,49 \text{ м}^2\text{°С/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 3,13 \text{ м}^2\text{°С/Вт}.$$

Условие выполняется, толщина утеплителя подобрана верно.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Эскиз ограждающей конструкции на рисунке 2.



1 – профлист С21 кровельная сталь с зазором 50 мм, 2 – контробрезетка 50 мм, 3 – пароизоляция, 4 – теплоизоляция Rockwool Лайт Баттс, 5 – пароизоляция, 6 – ГКЛ по металлу. Каркасу 13 мм

Рисунок 2 – Эскиз конструкции

Состав стены в таблице 3.

Таблица 3 – Характеристики материалов для расчета на теплопроводность

Наименование	δ , м	λ , Вт/(м·°C),
Кровельная сталь с зазором 50 мм	0,05	17,5
Контробрешетка	0,05	17,5
Пароизоляция	0,002	0,17
Теплоизоляция Rockwool Лайт Баттс	x	0,046
Пароизоляция	0,002	0,17
ГКЛ по металл. каркасу	0,013	0,26

$$R_0^{\text{TP}} = 0,00045 \cdot 4932,4 + 1,8 = 3,86 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

«Выразим из формулы (4) δ_3 и получим:

$$\delta_3 = \left(3,86 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,05}{17,5} - \frac{0,05}{17,5} - \frac{0,002}{0,17} - \frac{0,002}{0,17} - \frac{0,013}{0,26} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,046 = 0,124 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_3 = 150 \text{ мм}$.

Проверим условие:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,05}{17,5} + \frac{0,05}{17,5} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,013}{0,26} + \frac{0,15}{0,046} + \frac{1}{23} = 4,18 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Проверим условие:

$$R_0 = 4,18 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > R_0^{\text{норм}} = 3,56 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

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 элетрощитовой – 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 СОМРАСТ 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 [20].

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

Для регулирования перепада давления на стояках предусмотрены автоматические балансировочные клапаны АРТ-R в паре с ручными запорными клапанами MVT-R. Отключение стояков – с помощью клапанов АРТ-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 [21].

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.

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 многофункциональный 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» [16].

2 Расчетно-конструктивный раздел

«Фундамент – ленточный монолитный, бетонный с армированием.

Под подошвами фундамента выполнена подготовка 80 мм из бетона В7.5 по слою песка среднего толщиной 200 мм, уплотнённого до $k=0.98$.

Для выполнения цели предстоит решить следующие задачи:

- сбор нагрузок на конструкцию;
- расчет и конструирование фундаментов, выбор глубины заложения, расчет сечений и армирования.

Сбор нагрузок представлен в таблице 4» [10].

Таблица 4 – Сбор нагрузок

«Наименование	Нормативное значение, кН/м^2	γ_f	Расчетное значение, кН/м^2
Постоянные			
Монолитный столбчатый фундамент под колонну собственный вес	3,75	1,1	4,13
Нагрузка на перекрытие			
Постоянные			
Паркетный пол $\delta = 30\text{мм}$	0,18	1,1	0,20
Цементно-песчаная стяжка $\gamma = 1800\text{кг/ м}^3$; $\delta = 30\text{мм}$	0,54	1,3	0,70
ж/б плита $\delta = 200\text{мм}$	5,00	1,1	5,50
Перегородки	0,50	1,2	0,60
Итого:	6,22		7,00
Нагрузка на покрытие			
Постоянные			
Покрытие кровли	0,15	1,3	0,20
Цементно-песчаная стяжка $\gamma = 1800\text{кг/ м}^3$	0,54	1,3	0,70
Утеплитель $\gamma = 180\text{кг/ м}^3$	0,43	1,2	0,52
Несущие конструкции кровли	5,00	1,1	5,50
Итого	7,37		8,54
Эксплуатационные			
Кабинеты	1,50	1,3	1,95
Коридоры, холлы	4,00	1,2	4,80
Временные			
Снеговая нагрузка	1,5	1,4	2,10» [10]

«Определяем вес фундамента

$$G_s = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 \cdot 0,024 = 0,022 \text{ мН}$$

Определяем вес грунта на обрезах фундамента

$$G_{qI} = (A - A_s) h_q \gamma_q = (1,69 - 1,0) \cdot 0,9 \cdot 0,0181 = 0,011 \text{ мН} \quad (4)$$

Расчетная схема с приложенными нагрузками представлена на рисунке

3.

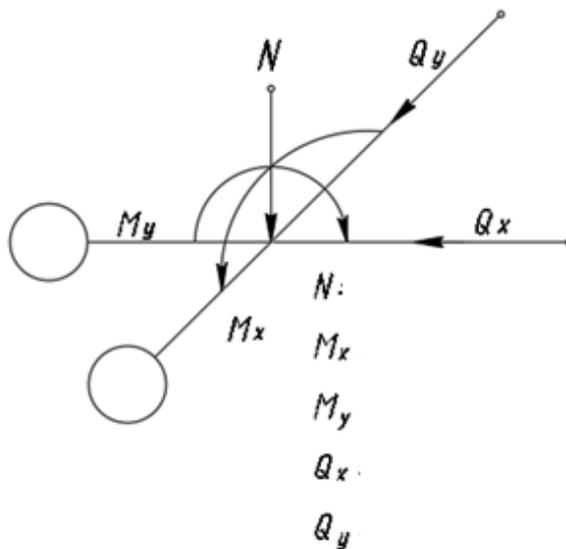


Рисунок 3 – Расчетная схема

Суммарные усилия, действующие относительно оси симметрии подошвы фундамента, определяем по формулам:

$$M_f = M + Q \cdot H_f ; \quad (5)$$

$$N_f = N + G_w . \quad (6)$$

Результаты сводим в таблицу 5» [10].

Таблица 5 – Усилия, действующие на фундамент

Сочетания нагрузок	Усилия			$Q \cdot H_f$	Усилия от собственного веса фундамента	Усилия на уровне подошвы	
	M кН·м	N кН	Q кН			G_w кН	M_f кН·м
Расчетные усилия	-412,4	-615,54	93,49	168,28	82,5	-244,12	-533,04

«Арматурные сетки расположены в нижней растянутой зоне.

Рабочая арматура – поперечная.

Определяем по ГОСТ класс рабочей арматуры фундамента и расчетное сопротивление арматуры R_s .

Арматура $\varnothing 12$ мм А500С

Требуемая площадь рабочей арматуры фундамента:

$$A_s^{mp} = \frac{M}{0,9 \cdot R_s \cdot h_o} \quad (7)$$

$$A_s^{mp} = \frac{36,73 \cdot 10^3}{0,9 \cdot 355 \cdot 10^6 \cdot 0,255} = 4,51 \text{ см}^2$$

$$A_s^{mp} = \frac{40,86 \cdot 10^3}{0,9 \cdot 355 \cdot 10^6 \cdot 0,255} = 5,02 \text{ см}^2$$

$$A_s^{mp} = \frac{21,15 \cdot 10^3}{0,9 \cdot 355 \cdot 10^6 \cdot 0,255} = 2,60 \text{ см}^2$$

Определяю площадь стержней» [10]:

$$- 6 \text{ } \varnothing 12 \quad A_s = 6,72 \text{ см}^2 > A_s^{mp} = 4,51 \text{ см}^2$$

Сечение 1-1:

«В проекте высоту ростверка принимаем конструктивно, $h_{\text{роств.}} = 0,4 \text{ м}$.

Определение расчетный изгибающий момент:

$$M = \frac{q * S^2}{11} = \frac{164 * 1,0^2}{11} = 14,9 \text{ кН} \cdot \text{м} \quad (8)$$

Определение требуемой площади арматуры A_s

Определим коэффициент A_0 :

$$A_0 = \frac{M}{R_s * \epsilon * h_0^2} = \frac{14,9}{8,5 * 1,25 * 0,37^2} = 10,27 \quad (9)$$

$$\eta = 0,945 ; \quad R_s = 365$$

$$A_s = \frac{M}{R_s * \eta * h_0} = \frac{14,9}{365 * 0,945 * 0,37} = 1,167 \text{ см}^2 \quad (10)$$

Принимаем 2 $\varnothing 12$ А 400.

Сечение 2-2:

В проекте высоту ростверка принимаем конструктивно, $h_{\text{роств.}} = 0,4 \text{ м}$.

Определяем расчетный изгибающий момент:

$$M = \frac{q * S^2}{11} = \frac{230,65 * 1,0^2}{11} = 20,96 \text{ кН} \cdot \text{м} \quad (11)$$

Определение требуемой площади арматуры A_s

Определим коэффициент A_0 » [10]:

$$A_0 = \frac{20,96}{8,5 * 1,25 * 0,37^2} = 14,45$$

$$\eta = 0,922 ; \quad R_s = 365$$

$$A_s = \frac{14,45}{365 * 0,922 * 0,37} = 1,159 \text{ см}^2$$

«Принимаем 2 Ø12 А 400.

Рабочая высота сечения:

$$d = h_1 - a = 300 - 45 = 255 \text{ мм} \quad (12)$$

$$M_1 = b \cdot L^2 \cdot \frac{2 \cdot P_{\max} + P_1}{6} = 2,1 \cdot 0,45^2 \cdot \frac{2 \cdot 236,7 + 196,4}{6} = 47,47 \text{ кНм} \quad (13)$$

L - расстояние от наружной грани до рассматриваемого сечения.

$$\alpha_m = \frac{M_1}{\alpha \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{47,47 \cdot 10^6}{0,85 \cdot 13,3 \cdot 2100 \cdot 255^2} = 0,031. \quad (14)$$

$$\eta = 0,972 .$$

Площадь арматуры:

$$A_s = \frac{47,47 \cdot 10^6}{435 \cdot 0,972 \cdot 255} = 524,71 \text{ мм}^2 = 5,24 \text{ см}^2.$$

Определяем изгибающий момент в сечении 2 - 2:

Рабочая высота сечения» [10]:

$$d = h_2 - a = 600 - 45 = 555 \text{ мм}$$

$$M_2 = b \cdot L^2 \cdot \frac{2 \cdot p_{\max} + p_2}{6} = 2,1 \cdot 0,9^2 \cdot \frac{2 \cdot 236,7 + 151,1}{6} = 177 \text{ кНм}; \quad (15)$$

$$\alpha_m = \frac{177 \cdot 10^6}{0,85 \cdot 13,3 \cdot 2100 \cdot 555^2} = 0,04.$$

«Площадь арматуры:

$$A_s = \frac{163,2 \cdot 10^6}{435 \cdot 0,976 \cdot 555} = 825,44 \text{ мм}^2 = 8,25 \text{ см}^2.$$

Рабочая высота сечения:

$$d = 1500 - 45 = 1455 \text{ мм}$$

$$\alpha_m = \frac{293,27 \cdot 10^6}{0,85 \cdot 13,3 \cdot 2100 \cdot 1455^2} = 0,0058$$

Площадь арматуры» [10]:

$$A_s = \frac{293,27 \cdot 10^6}{435 \cdot 0,989 \cdot 1455} = 558,36 \text{ мм}^2 = 5,6 \text{ см}^2.$$

Принимаем 10 $\varnothing 12$ А400, $A_s = 11,31 \text{ см}^2 > 5,6 \text{ см}^2$.

Выводы по разделу

Выполнен сбор нагрузок на конструкцию, расчет и конструирование фундаментов, выбор глубины заложения, расчет сечений и армирования.

Прочность конструкции обеспечена.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

«Настоящая технологическая карта представлена монтаж плит перекрытия типового этажа здания складского терминала для хранения оборудования энергетики.

Район строительства – г. Нижний Новгород.

Объект – складской терминал для хранения оборудования энергетики.

Уровень ответственности здания – нормальный.

Срок эксплуатации здания и его частей – 50 лет.

Конструктивная система здания – бескаркасная.

В здании приняты сборные железобетонные плиты перекрытий многопустотные с круглыми пустотами по серии 1. 141-1 вып. 64, плиты соответствуют требованиям по ГОСТ 9561-91. Плиты изготовлены из бетона класса В25 с предварительно напрягаемой арматурой. Высота плит – 220 мм, диаметр пустот – 159 мм» [7].

План с расположением плит перекрытия представлен на рисунке 4 и 5.

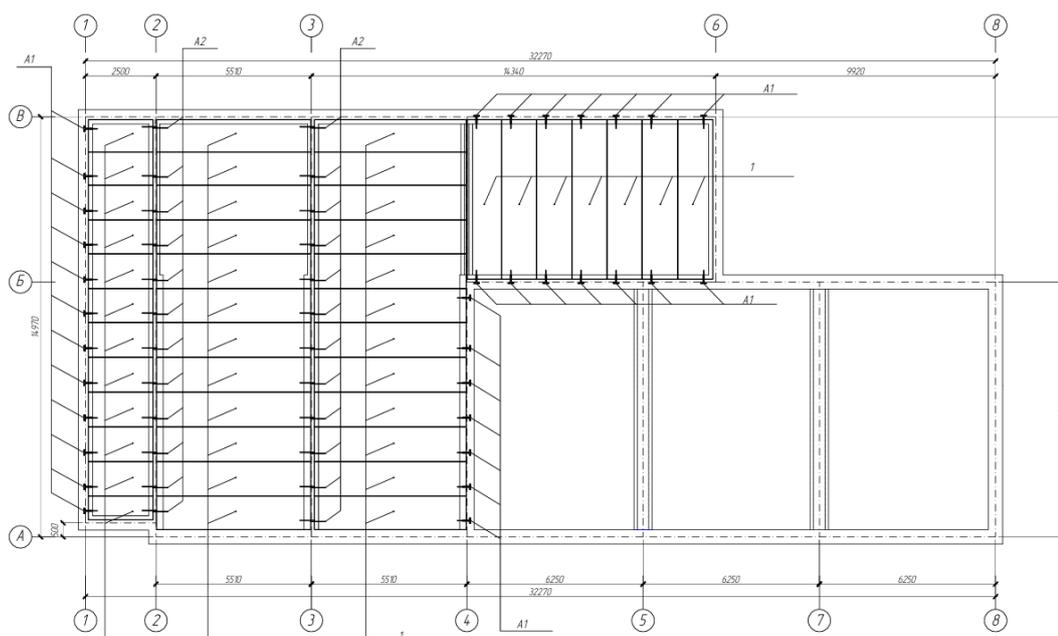


Рисунок 4 – Схема расположения плит перекрытий на отм. +3.900

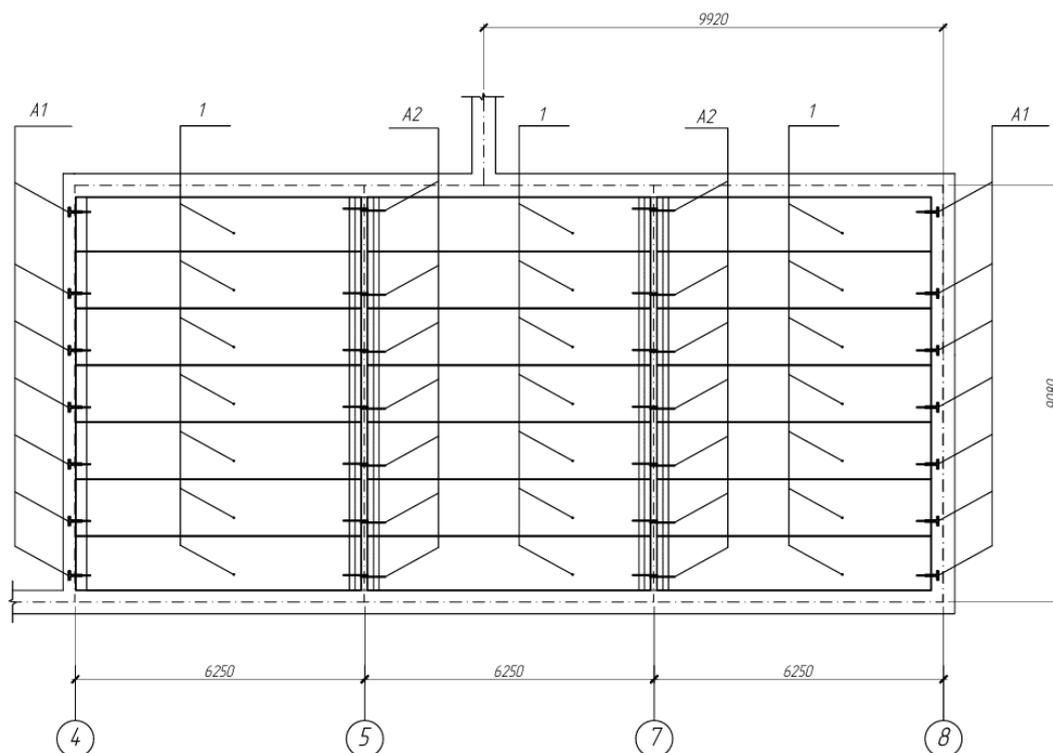


Рисунок 5 – Схема расположения плит перекрытий на отм. +5.190

Спецификация жб конструкций в таблице 6.

Таблица 6 – Спецификация жб конструкций

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса кг.	Примеч.
На отм. +3.900					
П-1	1. 141-1 вып. 64	ПК 63.15-8А.IVT	43	2950	
На отм. +5.190					
П-1	1. 141-1 вып. 64	ПК 63.15-8А.IVT	21	2950	

Выполнение работ предусмотрено при температуре наружного воздуха выше +5 °С.

Доставка материалов осуществляется к месту производства работ автомобилями-плитовозами ЧЗПТ 9922 шатровый, погрузочно-разгрузочные

работы – краном КС-55729-6К-31, с высотой подъема крюка $H_k = 20$ м, вылетом крюка $L_k = 20$ м.

3.2 Организация и технология выполнения работ

В подготовительный период строительства осуществляется организационно-технологическая подготовка, и выполняются следующие работы:

- оформление необходимых разрешительных документов на производство работ;
- подготовка площадки для строительства;
- организация связи для оперативно-диспетчерского управления строительством.

«В месте укладки панели перекрытия очищают опорную поверхность стен и перегородок, укладывают раствор по всему контуру опорных поверхностей и расстилают его ровным слоем.

После окончательной выверки и при отсутствии отклонений уложенной панели осуществляют ее расстроповку. Инвентарные петли-захваты вынимают из конусообразных отверстий после отцепки крюков.

Определение состава и объемов строительных работ представлено в таблице 7» [7].

Таблица 7 – Объемы работ

Наименование процесса	Объем работ
Укладка плит перекрытий площадью: более 5 м^2 при наибольшей массе монтажных элементов до 5 т	ПК 63.15-8А.IVТ $N = 43 + 21 = 64$ шт.
Расшивка швов панелей перекрытий	$L = 278$ м

Общий объем работ составил 64 плиты.

3.3 Требования к качеству работ

Средства контроля операций и процессов приводятся в таблице 8.

Таблица 8 – Технические критерии качества, средства и методы контроля операций и процессов

«Наименование процессов»	Предмет контроля	Допускаемые значения параметра, требования качества	Способ контроля, средства контроля
1	2	3	4
Подготовительные работы	Проверить: - качество поверхности, точность геометрических параметров, внешний вид плит; - очистку опорных поверхностей ранее смонтированных конструкций.	по проекту	Визуально
Монтаж плит перекрытия	Разность отметок лицевых поверхностей двух смежных неперенапряженных плит перекрытий в шве при длине плит до 4 м св. 4 м до 8 м	8 мм 10 мм	Визуально-измерительный
	Отклонения от симметричности при установке плит в направлении перекрываемого пролета при длине элемента до 4 м св. 4 до 8 м	5 мм 6 мм	Визуально-измерительный
	Толщина слоя раствора под плитами перекрытий	не более 20 мм	Измерительный
	Глубина опирания плит	по проекту	Измерительный
Приемка выполненных работ	Проверить: - фактическое положение смонтированных плит; - внешний вид лицевых поверхностей	по проекту	Визуально-измерительный» [9]

Производственный контроль качества работ должен включать входной контроль рабочей документации.

Таблица 10 – Ведомость потребности в инструментах и приспособлениях

«Наименование	Тип, марка	Кол-во	Назначение
Теодолит	RGK	6	для измерения углов
Нивелир	RGK С-20	6	для измерения разности высот
Шарнирно-панельные подмости	-	3	обеспечение рабочего места
Телескопические леса	-	2	то же
Установка для приема, перемешивания и выдачи	-	1	прием, перемешивание и выдача раствора
Раздаточный бункер	-	1	подача раствора
Ящик металлический растворный со сменным днищем для подогрева	объем 0,26 м ³	3	хранение раствора на рабочем месте» [7]

Потребность строительства в строительных машинах и грузоподъемных механизмах определена в соответствии с организационно-технологическими схемами производства работ.

3.5 Техника безопасности и охрана труда

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, ломami, кирками, клиньями и пневматическими инструментами) разрешается только при вскрытии дорожных покрытий.

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.

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.

3.6 Технико-экономические показатели

«Выполним расчет Укладка плит перекрытий площадью: более 5 м² при наибольшей массе монтажных элементов до 5 т/

Объем работ 64 шт.

Затраты труда рабочих 223,11 чел.-час/100шт, машинистов составляют 31,98 чел-час/100шт согласно ГЭСН 07-01-006-06.

Общие трудозатраты:

$$Q = P \times q_{уд}, \quad (16)$$

где P – объем работ, м^3 ;

$q_{\text{уд}}$ – удельные трудозатраты к единице объема, чел.-час/ м^3 .

$$Q = 0,64 \times 223,11 / 8 = 17,85 \text{ чел.-дн.}$$

$$P = 0,64 \times 31,98 / 8 = 2,56 \text{ маш.-см.}$$

Продолжительность процесса (режим работы – односменный):

$$N = T / N_{\text{раб}} / n \quad (17)$$

$$T = 17,85 / 5 = 4 \text{ дня.}$$

Калькуляция затрат труда и машинного времени, продолжительность работ и состав звена в таблице 11» [7].

Таблица 11 – Калькуляция трудовых затрат

«Наименование работ	Обоснование ГЭСН	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени		Трудозатраты		Состав звена	Продолжительность работ, дн.
				чел.-ч.	маш.-ч.	чел.-дн.	маш.-см.		
Укладка плит перекрытий площадью: более 5 м ² при наибольшей массе монтажных элементов до 5 т	07-01-006-06	100шт	0,64	223,11	31,98	17,85	2,56	Монтажник 4р – 2 чел., 2р – 2 чел. Машинист 6р – 1 чел.	4
Устройство промазки и расшивки швов панелей перекрытий раствором снизу	07-05-039-15	100м	2,78	29,80	-	10,36		Монтажник 4р – 1 чел., 2р – 2 чел.	4» [7]
Итого						28,20	2,56		

Технико-экономические показатели представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Технико-экономические показатели

«Наименование показателей	Единицы измерения	Показатель
Объем работ	шт.	64
Общая продолжительность работ	дней	9
Трудоемкость работ, чел.-смен;	чел.-см.	28,20
Затраты машинного времени	маш.-см.	2,56
Уровень выполнения норм	%	102,7» [7]

Выводы по разделу

В разделе технологий строительства была разработана технологическая карта на монтаж плит перекрытия, подобраны машины и механизмы, рассчитана калькуляция трудозатрат и учтены мероприятия по безопасности труда рабочих.

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Объект – складской терминал для хранения оборудования энергетики.

Здание одноэтажное с мансардным этажом.

Конструктивная система здания – бескаркасная.

Конструктивная схема – стеновая.

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» [4].

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	
1	2	3	4	5	6	7
Стропила	0,611	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ 25573-82		2	0,04	9,0
Плита покрытия – самый тяжелый элемент и удаленный по горизонтали	2,52	Строп четырехветвевой 4СК1-10,0 ГОСТ 25573-82*		3,8	0,04	2,5
Кровельн. панели – самый удаленный по высоте элемент	0,01	Строп четырехветвевой 4СК1-10,0 ГОСТ 25573-82*		3,8	0,04	1,5» [4]

«Самой тяжелой и удаленной в горизонтальной плоскости конструкцией является плита покрытия, ее вес 2,95 т.

Траверса: высота строповки – 2,5 м, масса – 0,04 т» [4].

«Высота подъема крюка H_k , м, определяется по формуле (18).

$$H_{\kappa} = h_0 + h_3 + h_{эл} + h_{cm}, \quad (18)$$

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_{cm} – высота стропов, м» [4].

$$H_{\kappa} = 8,6 + 0,15 + 0,2 + 2,5 = 11,45 \text{ м}$$

«Оптимальный угол наклона стрелы крана из (19):

$$tg \alpha = \frac{2(h_{cm} + h_n)}{b_1 + 2S}, \quad (19)$$

где h_{cm} – 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)» [4].

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

«Длина стрелы L_c , м:

$$L_c = \frac{H_{\kappa} + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \quad (20)$$

где H_{κ} – 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» [4].

$$L_c = \frac{11,45+2-1,5}{0,832} = 13,6 \text{ м.}$$

«Грузоподъемность крана Q_k , т из (21).

$$Q_k \geq Q_s + Q_{zp}, \quad (21)$$

где Q_s – масса самого тяжелого элемента (плита весит 2,95 т), т;

$$Q_k = 2,95 + 0,04 = 2,99 \text{ т.}$$

Для монтажа выше указанных конструктивных элементов по техническим характеристикам принимаем кран КС-55729-6К-31 (рисунок 6)» [4].

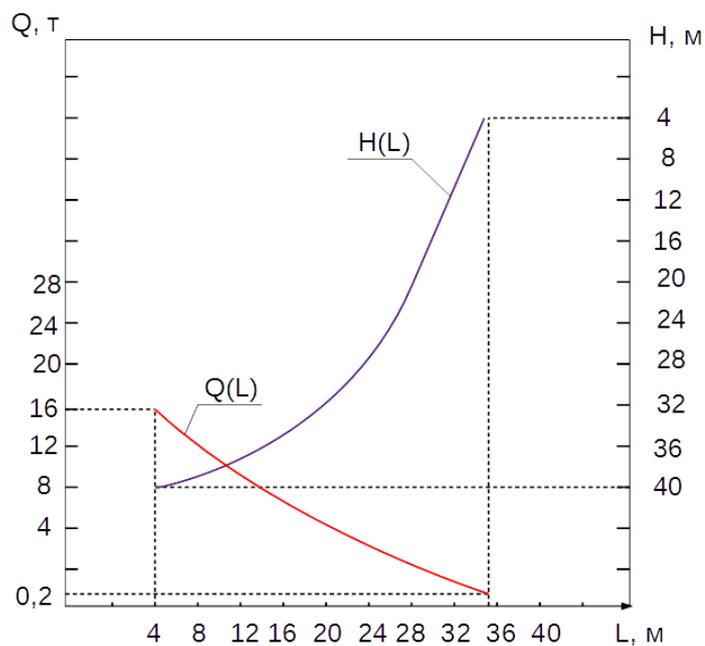


Рисунок 6 – Грузовые характеристики крана КС-55729-6К-31

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}
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Плита	2,95	4,0	30,0	25,0	4,0	25,0	16,0	0,2» [2]

Окончательно принимаем кран КС-55729-6К-31.

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 работы П, дн, определяется по формуле (27)

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

где T_p – трудозатраты (чел-см);

n – количество рабочих в звене, чел;

k – сменность.

$$P = \frac{4396,9}{20} = 221 \text{ дн.}$$

Коэффициент равномерности потока по числу рабочих (28)

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

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

$$\alpha = \frac{20 \text{ чел.}}{36 \text{ чел}} = 0,56$$

Число рабочих R_{cp} , чел, определяется по формуле (29):

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

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

κ – сменность» [4].

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{П \cdot \kappa} = \frac{4396,9 \text{ чел.} \cdot \text{дн.}}{221 \text{ дн.} \cdot 1} = 20 \text{ чел.}$$

Продолжительность строительства составила 221 дней.

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Общее число рабочих:

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

$$N_{общ} = 36 + 2 + 1 + 1 = 40 \text{ чел.}$$

$N_{расч}$, чел.

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

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

Потребность в временных зданиях в таблице 15» [4].

Таблица 15 – Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Чис. перс.	Норма площади	S _р ,	S _ф	АхВхН, м	Кол. зданий	Характеристика
1	2	3	4	5	6	7	8
Проходная	-	-	-	6	2х3х2,8	2	-
Контора прораба	4	3	12	18	6,7х3х3	1	31315 Контейнерный
Гардеробная	34	0,9	30,6	18	6,7х3х3	2	31315 Контейнерный
Душевая	34	0,43	14,6	24	9х3х3	1	ГОССД-6 контейнер.
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи	34	1	34	16	6,5х2,6х2,8	3	4078-100-00.000.СБ передвижной
Туалет	42	0,07	2,94	24	8,7х2,9х2,5	1	ТСП-2-8000000 передвижной
Мастерская	-	-	-	20	5х4	1	передвижной

Выбранные временные здания полностью покрывают потребности работников стройплощадки.

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 Б.4 приложения Б.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Расход воды Q_{пр}, л/с по (33):

$$Q_{np} = \frac{k_{ny} \cdot q_n \cdot \Pi_n \cdot k_q}{3600 \cdot t}, \quad (33)$$

где k_{ny} – неучтенный расход воды (1,2-1,3);

Π_n – объём работ, м³;

k_q – коэффициент (1,3-1,5)

Максимальный расход воды:

$$\Pi_n = \frac{327,1}{20} = 16,4 \text{ м}^3,$$

$$Q_{np} = \frac{1,2 \cdot 210 \cdot 16,4 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,18 \text{ л/с}.$$

Необходимое количество воды $Q_{хоз}$, л/с из (34):

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_q}{3600 \cdot t} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \quad (34)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды;

k_q – коэффициент часовой неравномерности (1,5-3,0);

t – число часов в смену, $t = 8 \text{ час}$.

$$Q_{хоз} = \frac{25 \cdot 36 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 36}{60 \cdot 45} = 0,5 \text{ л/с};$$

$$Q_{пож} = 10 \text{ л/с}.$$

Расход воды $Q_{общ}$, л/с по (35)» [4].

$$Q_{общ} = Q_{np} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \quad (35)$$

$$Q_{общ} = 0,18 + 0,5 + 10 = 10,68 \text{ л/с}.$$

«Диаметр труб D , мм (36):

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{mp}}{3,14 \cdot v}}, \quad (36)$$

где v – скорость, 1,5-2 л/с.

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot 10,68}{3,14 \cdot 2}} = 52,4 \text{ мм.}$$

Таким образом» [4]:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 52,4 = 73,4 \text{ мм.}$$

Принимаем трубопровод диаметром 76 мм.

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Проектирование электроснабжения:

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

Ведомость установленной мощности в таблице 16.

Таблица 16 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
1	2	3	4	5
Сварочный аппарат	кВт	6,0	3	18,0
Вибратор	кВт	22	1	2,2
Виброрейка GPS-1	кВт	2,0	1	2,0
Сварочный инвертор Gysmi 195	кВт	3,6	2	7,2
Различные мелкие механизмы	кВт	-	-	10,0
Компрессор	кВт	5,0	1	5,0
				44,4» [3]

«По формуле (38) определяется мощность силовых потребителей

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

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

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

Примем подстанцию мощностью 50 кВт.

Число прожекторов:

$$N = \frac{p_{y\delta} \cdot E \cdot S}{P_l} \quad (39)$$

$$N = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 17936}{1000} \approx 14 \text{ шт}$$

Мощность лампы примем $P_l = 1000 \text{ Вт}$ [4].

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-править. 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 2ПЗ0- 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.

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.

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

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, высадкой деревьев и кустарников;

- сбор и хранение отходов, образующихся при эксплуатации комплекса в соответствии с проектными решениям, а также их своевременный вывоз специализированные места.

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 накапливается 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 селитебной 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.

Выводы по разделу

«В данном разделе подсчитаны объемы работ, произведен выбор машин, механизмов, приспособлений для строительно-монтажных работ, выполнен расчет калькуляции трудозатрат. По результатам данных расчетов выполнено построение календарного плана и строительного генерального плана» [4].

5 Экономика строительства

Район строительства – г. Нижний Новгород.

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-2025. Сборники НЦС применяются с 3 марта 2025 г.

«Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.09.2024 г. для базового района (Московская область).

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

- НЦС 81-02-02-2025 Сборник N02;
- НЦС 81-02-16-2025 Сборник N16;
- НЦС 81-02-17-2025 Сборник N17.

Для определения стоимости строительства здания складского терминала для хранения оборудования энергетики в сборнике НЦС 81-02-02-2025 выбираем таблицу 02-01-001 и методом интерполяции определяем стоимость 1 м² общей площади здания – 82,46 тыс. руб.

Общая площадь $F = 678,0 \text{ м}^2$.

Расчет стоимости объекта строительства» [8]:

$$C = 82,46 \times 678,0 \times 0,98 \times 1,00 = 54789,72 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

«где 0,98 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района к уровню Нижегородской области;

1,00 – ($K_{\text{рег1}}$) 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 01.06.2025 г. и представлен в таблице 17.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 18 и 19» [8].

Таблица 17 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.06.2025 г.

Стоимость 81650,24 тыс. руб.

№ пп	Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. Здание складского терминала для хранения оборудования энергетики	54 789,72
2	ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	13 252,15
-	-	Итого	68 041,87
3	-	НДС 20%	13 608,37
-	-	Всего по смете	81 650,24

Таблица 18 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Объект		Объект: Здание складского терминала для хранения оборудования энергетики (наименование объекта)				
Общая стоимость		54789,72 тыс. руб.				
В ценах на		01.06.2025 г.				
N п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6	7
1	НЦС 81-02-02-2025 Таблица 02-01-001	Здание складского терминала	1 м ²	678,0	82,46	82,46 x 678,0 x 0,98 x 1,00 = 54789,72 тыс. руб.
-	-	Итого:	-	-	-	54789,72» [18]

Таблица 19 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

Благоустройство и озеленение

«Объект		Объект: Здание складского терминала для хранения оборудования энергетики				
Общая стоимость		13252,15 тыс. руб.				
В ценах на		01.06.2025 г.				
N п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6	7
1	НЦС 81-02-16-2025 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м	100 м ²	62,00	166,18	62,00 x 166,18 x 0,98 x 1,00 = 10097,10 тыс. руб.
2	НЦС 81-02-17-2025 Таблица 17-01-002-01	Озеленение территорий, устройство газонов	100 м ²	25,70	125,27	72,50 x 125,27 x 0,98 x 1,00 = 3155,05 тыс. руб.
-	-	Итого:	-	-	-	13252,15» [19]

«Выводы по разделу

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

Сметная стоимость строительства здания складского терминала для хранения оборудования энергетики составляет 81650,24 тыс. руб., в т ч. НДС – 13608,37 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 120,43 тыс. руб.» [8]

6 Безопасность и экологичность технического объекта

«Рассматриваемый объект – складской терминал для хранения оборудования энергетики.

Рассматриваемый технологический процесс – монтаж металлических стропильных ферм.

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта

В таблице 20 приведен технологический паспорт монтажа стропильных ферм здания цеха по производству кондитерских изделий.

Таблица 20 – Технологический паспорт» [1]

«Технологический процесс	Технологическая операция	Наименование должности работника	Оборудование, техническое устройство	Материалы, вещества
Монтаж плит перекрытия типового этажа здания складского терминала для хранения оборудования энергетики	Очистка поверхности Строповка плиты перекрытия Перемещение от точки складирования к точке монтажа Установка плиты перекрытия Заделка стыков	Монтажники 5р 4р 3р Маш крана 6р Сварщик 4р Такелажник 3р	Кран КС-55729-6К-31 Строп 4СК-5 Лестница свободностоящая секционная приставная с канатным захватом, высота установки верха 20 м Сварочный трансформатор ТД-500 Сварочный аппарат АСБ-250-2» [1]	ПК 63.15-8А.IVT

Из таблицы 20 видно, что кран и сварочные трансформаторы являются наиболее опасным оборудованием.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

В таблице 21 представлены факторы с учетом требований ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ.

Таблица 21 – 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 плит Очистка поверхности Строповка плиты перекрытия Перемещение от точки складирования к точке монтажа Установка плиты перекрытия Заделка стыков	Движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего	Кран КС-55729-6К-31 Строп 4СК-5 Лестница свободностоящая секционная приставная с канатным захватом, высота установки верха 20 м
	Неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Плита перекрытия
	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности	Монтажные процессы
	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

Профессиональные риски и меры по их управлению идентифицируются в соответствии с Приложением №1 к Приказу Минтруда №776н в таблице 22.

Таблица 22 – Методы устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

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

Продолжение таблицы 22

1	2	3
<p>«Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности»</p>	<p>Защита опасных мест (использование неподвижных металлических листов, пластин) Закрытие небезопасных участков (крепление поручней или других опор на небезопасных поверхностях) Установка противоскользящих полос на наклонных поверхностях Устранение приподнятых краев тротуара Использование поручня или иных опор Исключение нахождения на полу посторонних предметов, их своевременная уборка Устранение или предотвращение возникновения беспорядка на рабочем месте</p>	<p>Обувь специальная для защиты от механических воздействий (ударов) 1 пара Перчатки для защиты от механических воздействий 12 пар Головной убор (подшлемник) для защиты от механических воздействий 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 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 Фартук для защиты от искр и брызг расплавленного металла, металлической окалины Перчатки для защиты от искр и брызг расплавленного металла, металлической окалины Каска защитная от повышенных температур Очки защитные от брызг расплавленного металла и горячих частиц» [1]</p>

Продолжение таблицы 22

1	2	3
<p>«Отравление воздушными взвешями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны</p>	<p>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</p>	<p>Использование изделий индивидуальной защиты дыхательных путей: марлевые повязки, респираторы, маски, полумаски.</p>
<p>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</p>	<p>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.</p>	<p>Обувь специальная диэлектрическая Перчатки специальные диэлектрические» [1]</p>

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 23 представлена идентификация источников возникновения классов и опасных факторов пожара.

Таблица 23 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Складской терминал для хранения оборудования энергетики	Строит. машины и механизмы сварочный инвентар	Класс Д	Замыкание электрооборудования Горючие материалы, топливо	Опасные факторы взрыва, произошедшего в следствии пожара, замыкание электроинструментов» [1]

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

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» [1].

Выводы по разделу

«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

«Достигнута цель работы – выполнено проектирование складского терминала для хранения оборудования энергетики в соответствии с требованиями для данного типа зданий.

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.

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.

В работе представлены основные решения по строительству объекта в целом, а также детально развёрнут строительный процесс: устройства конструкций.

Участок, выбранный для размещения объекта, находится в местности сезонного промерзания грунтов.

Проектом описаны, техника безопасности при организации строительной площадки. Предусмотрены противопожарные мероприятия и мероприятия по охране окружающей среды.

Разработана сметная документация на объект, обоснована экономическая эффективность выбранных решений.

Подведён итог работ в целом, сделаны выводы о достаточности мероприятий для выполнения задачи» [17].

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работ «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2022. – 51 с. URL:https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf.
2. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2016 г. № 1734-ст : дата введения 01.07.2017. – Москва : 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: 11.01.2025). -

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

18. 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.

19. 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.

20. 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: 10.03.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - Текст : электронный.

21. Фирсов, А. И. Основы промышленной безопасности в строительном производстве : учебное пособие / А. И. Фирсов. – Нижний Новгород : ННГАСУ, 2021. – 194 с. – ISBN 978-5-528-00452-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/259964>

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	Отм. +5,190	Кровля	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Окна								
ОК-1		ОП В2 570-950 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4)	1	-	-	1	12,2	
ОК-2		ОП В2 1190-950 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4)	-	5	-	5	12,6	
ОК-3		ОП В2 1895-1950 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4)	-	2	-	2	18,4	
Дверные блоки								
Д1	ГОСТ 31174-2017	ДМ 1Рл 21х10 Г Пр 33 Т3 Мд4	7	3	-	10	42,8	
ВР1	ГОСТ 31174-2017	Ворота подъемно-секционные в проеме 3300×3500	4	-	-	4	136,0» [1, 3]	

Приложение Б

Дополнения к организационно-технологическому разделу

Таблица Б.1 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Расчет	Количество
1	2	3	4
«Срезка растительного слоя грунта бульдозером, толщиной 0,2 м	1000м ³	$V_{\text{пер.ср.}} = S \times h_{\text{ср}} = 1729,1 \times 0,2 = 345,8$ м ³	0,345
Планировка грунта бульдозером ДЗ-43 в границах разрабатываемого котлована	1000м ²	$S = (L_{\text{зд.}} + 20) \times (B_{\text{зд.}} + 20) =$ $(22,8 + 20) \times (20,4 + 20) = 1729,1$ м ²	1,729
Разработка грунта II группы в котловане экскаватором	1000м ³	Разработка котлована ведется не под всей поверхностью объекта, а лентой шириной 2 м. $F = (20,4 + 22,8 + 2,4 + 2,4 + 20,4 + 22,4 + 2,4 + 2,4 + 11,2 + 10,2 + 7,8 + 10,8 + 6,24) \times 2 = 1083,7$ м ² $V_{\text{кот.}} = N_{\text{кот.}} \cdot F$ $V_{\text{кот.}} = 1,2 \times 1083,7 = 1340,4$ м ³	1,34
Ручная зачистка дна а	100м ³	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{кот.}}$ $V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot 340,4 = 17,02$ м ³	0,172
Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя	1000м ²	$F_{\text{упл.}} = F_{\text{н}}$ $F_{\text{упл.}} = 283,7$ м ²	0,284
Обратная засыпка	1000м ³	$V_{\text{обр}} = 126,0$ м ³	0,126
Устройство бетонной подготовки	м ³	Кол-во свай – 223 $V_{\text{свай}} = 0,3 \times 0,3 \times 7,0 = 0,63$ $V_{\text{общ}} = 140,5$ м ³	140,5» [4]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

«Устройство монолитного ленточного фундамента	100м ³	$F = (20,4+22,8+2,4+2,4+20,4+22,4+2,4+2,4+11,2+10,2+7,8+10,8+6,24) \times 2 = 283,7 \text{ м}^2$ $V = 283,7 \times 0,5 = 141,9 \text{ м}^3$	1,419
Гидроизоляция фундамента	100м ²	$F = 465,1 \text{ м}^2$	4,65
Кладка наружных стен толщиной 0,38 м	м ³		368,5
Кладка наружных стен облицовочным кирпичом толщиной 0,12 м	м ³	-	122,0
Устройство теплоизоляции наружных стен	100м ²	$F_{\text{стен}} = 1153,4 - 226,0 = 927,4 \text{ м}^2$	9,274
Кладка внутренних стен	м ³	Из ТК-1	156,0
Кладка перегородок	м ³	Из ТК-1	155,0
Укладка перемычек при наибольшей массе монтажных элементов в здании: до 5 т, масса перемычки до 0,7 т	100шт	-	0,92
Монтаж плит перекрытия	100шт	-	0,64
Установка лестничных площадок и маршей	100шт.	См. спецификацию элементов	0,16
Устройство стяжки из ц/п раствора $\delta - 30 \text{ мм}$.	100м ²	$F = 680 \text{ м}^2$	6,80
Устройство пароизоляции в 1 – слой	100м ²	$F = 680 \text{ м}^2$	6,80
Устройство теплоизоляции кровли	100м ²	$F = 680 \text{ м}^2$	6,80
Устройство стропильной системы	100м ²	$F = 680 \text{ м}^2$	6,80
Устройство кровель плоских из профлиста	100м ²	$F = 680 \text{ м}^2$	6,80
Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta - 10 \text{ мм}$.	100м ²	$F = 1886 \text{ м}^2$	18,86
Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	$F = 1886 \text{ м}^2$	18,86
Устройство плитки	100м ²	См. спецификацию полов	11,38» [4]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

«Устройство пола из ламината	100м ²	-	5,10
Монтаж окон с двухкамерными стеклопакетами	100м ²	$F_{\text{окон}} = 226,0 \text{ м}^2$	2,26
Монтаж дверей	100м ²	$F_{\text{дв}} = 374,0$	3,74
Оштукатуривание внутренней поверхности стен	100м ²	$F_{\text{этажа}} = 289,6 \text{ м}^2$ $F = 289,6 \times 4 = 1158,4 \text{ м}^2$	11,58
«Облицовка внутренних стен санузлов и адм. помещений керамической плиткой	100м ²	Стены помещений санитарно – бытового назначения $F_{\text{стен.плит}} = L_{\text{стен}} \cdot h \text{ плитки}$ $F_{\text{стен.плит.}} = (12,7 + 2,1 \cdot 4 + 2,72 + 3,46 + 2,7) \times 4 = 246,0 \text{ м}^2$	2,46
Окраска внутренних стен, перегородок	100м ²	Площадь под окраску $F_{\text{этажа}} = 194,6 \text{ м}^2$ $F = 194,6 \times 4 = 778,5 \text{ м}^2$	7,785
Оклейка стен обоями	100м ²	$F = 2606 - 778,5 = 1827,5 \text{ м}^2$	18,28
Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	$F = (20,4 \times 22,8) \times 4 = 1861 \text{ м}^2$	18,61
Окраска водоэмульсионной краской потолков	100м ²	$F = 446,0 \text{ м}^2$	4,46
Устройство: подвесных потолков типа "Армстронг" по каркасу из оцинкованного профиля	100м ²	$F = 440 \text{ м}^2$	4,40» [4]

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

«Материалы, изделия конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала	
		Общая	Суточная	На сколько дней	Кол-во $Q_{\text{зап}}$
2	3	4	5	6	7
«Кирпич	45	$1248,8 \text{ м}^3 \cdot 396 = 494525 \text{ шт.}$	$494525/45 = 10990 \text{ шт}$	3	$10990 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 55717 \text{ шт}$
Блоки	3	333,0 т	$333,0/3 = 111 \text{ т}$	3	$111 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 562,8 \text{ т}$ » [4]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

«Плиты перекрытия	9	1144,2 т	$1144,2/9 = 127,1$ т	3	$127,1 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 644,6$ т
Диафрагма жесткости	8	57,6 т	$57,6/8 = 7,2$ т	3	$7,2 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 36,5$ т
Лестничный марш	6	55,0 т	$55,0/6 = 9,2$ т	3	$9,2 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 46,5$ т
Блоки оконные, витражи	13	360,1 м ²	$360,1/13 = 27,7$ м ²	3	$27,7 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 140,4$ м ²
Керамическая плитка	65	11578 м ²	$11578/65 = 178,1$ м ²	3	$178,1 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 903,1$ м ²
«Краски	19	4,62 т	$4,62/19 = 0,24$ т	5	$0,24 \times 5 \times 1,1 \times 1,3 = 2,1$ т
Штукатурка в мешках	43	588,2 т	$588,2/43 = 13,7$ т	2	$13,7 \times 2 \times 1,1 \times 1,3 = 46,2$ т
Линолеум	5	1070 м ²	$1070/5 = 214,0$ м ²	5	$214,0 \times 5 \times 1,1 \times 1,3 = 1808,3$ м ²
Утеплитель	5	2106 м ²	$2106/5 = 421,2$ м ²	1	$421,2 \times 1 \times 1,1 \times 1,3 = 711,8$ м ²
Техноэласт, пароизоляция	8	14,63 т	$14,63/8 = 1,83$ т	2	$1,83 \times 2 \times 1,1 \times 1,3 = 6,2$ т» [4]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Нома времени, чел.-ч.	Трудовые затраты		Профессия и кол-во рабочих в звене	Сведения о машинах		Обоснование ГЭСН
				Рабочих, чел.-см.	Машинистов, чел.-см.		Наименование	Кол-во	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Срезка растительного слоя грунта бульдозером, толщиной 0,2 м	1000м ³	0,345	-	-	1,48	Машинист 5 р.	Бульдозер ДЗ-18	1	2-1-5
Планировка грунта бульдозером ДЗ-43 в границах разрабатываемого котлована	1000м ²	1,729	-	-	0,08	Машинист 5 р.	Бульдозер ДЗ-18	1	2-1-35
Разработка грунта II группы в котловане экскаватором	1000м ³	1,34	-	-	1,21	Машинист 5 р.	Экскаватор JCB 8018 CTS	1	2-1-14
Ручная зачистка дна	100м ³	0,172	264,00	5,68	-	Разнорабочий 2 р.	-	-	2-1-16
Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя	1000м ²	0,284	-	-	0,34	Машинист 5 р.	Трамбовка	1	2-1-32» [4]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«Обратная засыпка	1000м ³	0,126	-	-	0,06	Машинист 5 р.	JCB 8018 CTS	1	2-1-58
Устройство основания	м ³	140,5	4,69	82,37	43,73	Бетонщик 4 р., 3 р.	-	1	12-28
Устройство монолитного ленточного фундамента	100м ³	1,419	446,04	79,12	5,10	Арматурщик 5р, 3р Бетонщик 4 р., 3 р.	Бетононасос Putzmeister P 715	1	4-1-12
Устройство бетонной подготовки под полы 1 этажа	100м ²	4,65	180,00	104,63	10,46	Арматурщик 5р, 3р Бетонщик 4 р., 3 р.	Бетононасос Putzmeister P 715	1	19-41
Технологическая карта на монтажно-кладочные работы	м ³	679,5	-	530,86	42,20	Монтажник 5р, 3р Машинист 5р Каменщик 4р, 3р	Кран КС-55729-6К-31	1	3-8
Устройство теплоизоляции наружных стен «Техноблок стандарт»	100м ²	9,274	1,26	18,62	0,35	Изолировщик 4р, 3р	Кран КС-55729-6К-31	1	7-14
Устройство стяжки кровли из ц/п раствора δ – 30 мм.	100м ²	6,80	23,33	13,56	0,74	Монтажник 5р, 3р Машинист 5р	Бетононасос Putzmeister P 715	1	7-15
Устройство пароизоляции в 1 – слой	100м ²	6,80	6,94	4,03	0,12	Монтажник 5р, 3р	-	-	7-13
Устройство теплоизоляции кровли	100м ²	6,80	45,54	26,47	4,55	Изолировщик 4р, 3р	-	-	7-14» [4]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«Устройство стропильной системы	100м ²	6,80	23,33	13,56	0,74	Монтажник 5р, 3р	-	-	7-15
Устройство кровель из профлиста	100м ²	6,80	14,36	8,35	0,17	Монтажник 5р, 3р	Кран КС-55729-6К-31	1	7-2
Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 10 мм.	100м ²	18,86	23,33	122,07	6,65	Арматурщик 5р, 3р Бетонщик 4 р., 3 р	-	-	19-43
Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	18,86	25	130,81	3,51	Изолировщик 4р, 3р	-	-	11-40
Устройство керамической плитки	100м ²	1,38	310,42	441,57	2,46	Плиточник 5р, 3р	-	-	19-18
Устройство пола из ламината	100м ²	5,10	-	186,00	-	Монтажник 4р, 3р	Кран КС-55729-6К-31	1	19-11
Монтаж окон с двухкамерными стеклопакетами	100м ²	2,26	219,65	62,05	4,38	Монтажник 4р, 3р	Кран КС-55729-6К-31	1	6-1-18
Монтаж дверей	100м ²	3,74	89,63	41,90	6,10	Монтажник 4р, 3р	Кран КС-55729-6К-31	1	6-1-22
Оштукатуривание внутренней поверхности стен	100м ²	26,06	65,66	213,89	16,25	Штукатур 5р, 3р	Штукатурная станция СО-45	1	8-1-2» [4]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«Облицовка внутренних стен санузлов и адм. помещений керамической плиткой	100м ²	2,46	112,57	34,62	-	Плиточник 5р, 3р	-	-	8-1-35
Окраска внутренних стен, перегородок	100м ²	7,785	43,56	42,39	-	Маляр 5р, 3р	-	-	8-1-15
Оклейка стен обоями	100м ²	18,28	46,95	107,28	0,02	Маляр 5р, 3р	-	-	8-1-28
Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	14,61	65,66	343,57	26,06	Штукатур 5р, 3р	Штукатурная станция СО-45	1	8-1-2
Окраска водоэмульсионной краской потолков	100м ²	4,46	43,56	62,51	-	Маляр 5р, 3р	-	-	8-1-15
Устройство: подвесных потолков типа "Армстронг"	100м ²	4,40	102,46	384,74	2,85	Монтажник 4р, 3р	-	-	8-1-24
Сантехнические работы	-	-	-	228,53	-	Монтажник 4р, 3р	-	-	-
Электромонтажные работы	-	-	-	202,82	-	Электрик 4р, 3р	-	-	-
Слаботочные работы	-	-	-	126,80	-	Монтажник 4р, 3р	-	-	-
Благоустройство территории (5%)	-	-	-	128,40	-	Разнорабочий 2р	-	-	-
Прочие работы (7%)	-	-	-	156,35	-	Разнорабочий 2р» [4]	-	-	-

Продолжение приложения Б

Таблица Б.4 – Ведомость потребности в складах

«Наименование материала»	Общий расход материалов, робщ	Период потребления, т, дн.	Норма запаса, тн, дн.	Коэффициенты неравномерности		Расчетный запас материала	Количество материала на 1 м ² склада, q	Коэффициент использования площади склада, кп	Расчетная площадь склада, стр, м ²
				К1	К2				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
открытые склады									
Кирпич	204615	27	5	1,1	1,3	5434,18	2	0,7	64
Панели	127	10	5	1,1	1,3	32,39	0,7	0,7	57
Арматура	6.3	9	5	1,1	1,3	132,13	0,8	0,7	6
Металлические конструкции	93.3	5.5	5	1,1	1,3	13,42	0,8	0,7	53
навесы									
Линокрот	223	6.5	5	1,1	1,3	324,13	20	0,6	9.5
Плиты минераловатные «Rockwool»	33.9	4	5	1,1	1,3	209,73	25	0,6	17.5
Кровельный материал	1116	2	5	1,1	1,3	122,57	5	0,6	33
закрытые склады									
Гипсокартонные листы	2035	18	5	1,1	1,3	3574,00	200	0,7	20.0
Блоки оконные	215	2.5	5	1,1	1,3	15,32	20	0,7	6.5
Блоки дверные	187	2	5	1,1	1,3	307,45	100	0,7	7.5» [4]