

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 Административно-бытовой корпус (АБК) для производственного персонала
электросетевой организации

Обучающийся

Н.Ю. Стрекалова

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. техн. наук, доцент П.В. Корчагин

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

Консультанты

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

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

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

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

ст. преп. С.Г. Никишева

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

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

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

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

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

Тольятти 2025

Аннотация

Бакалаврская работа выполняется по разработке проекта строительства административно-бытового корпуса (АБК) для производственного персонала электросетевой организации.

Пояснительная записка включает 6 разделов на 84 листах, объем графической части – 8 листов формата А1. В записке 4 рисунка, 20 таблиц, 21 литературных источника, 2 приложения.

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

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

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

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

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

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

Содержание

Введение	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	12
1.5 Архитектурно-художественное решение здания	13
1.6 Теплотехнический расчет	14
1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания	14
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия	17
1.7 Инженерные системы	17
1.7.1 Теплоснабжение	17
1.7.2 Отопление	18
1.7.3 Вентиляция	19
1.7.4 Водоснабжение и водоотведение	20
1.7.5 Электроснабжение	21
2 Расчетно-конструктивный раздел	23
2.1 Описание конструктивных элементов	23
2.2 Сбор нагрузок	23
2.3 Описание расчетной схемы	23
2.4 Определение усилий	26
2.5 Расчет фундамента	27
3 Технология строительства	32
3.1 Область применения	32
3.2 Технология и организация выполнения работ	32
3.2.1 Требования законченности подготовительных работ	32
3.2.2 Выбор монтажных приспособлений	33
3.2.3 Методы и последовательность производства работ	34

3.3 Требования к качеству и приемке работ	36
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	37
3.5 Потребность в материально- технических ресурсах	38
3.6 Калькуляция трудозатрат, график производства работ	39
3.7 Техничко-экономические показатели.....	41
4 Организация строительства	42
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ	42
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	42
4.3 Расчет и подбор машин и механизмов для производства работ	42
4.4 Определение требуемых затрат труда и машинного времени	47
4.5 Разработка календарного плана производства работ	47
4.6 Определение потребности во временных зданиях, складах и сооружениях	48
4.6.1 Расчет и подбор временных зданий	48
4.6.2 Расчет площадей складов	49
4.6.3 Расчет и проектирование сетей водоснабжения и водоотведения	50
4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	51
4.7 Разработка строительного генерального плана	53
5 Экономика строительства	64
5.1 Определение сметной стоимости строительства	64
5.2 Расчет стоимости проектных работ	65
5.3 Техничко-экономические показатели.....	66
6 Безопасность и экологичность технического объекта	67
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта	67
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	68
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	69
6.4 Обеспечение пожарной безопасности объекта	72
6.5 Обеспечение экологической безопасности	74

Заключение	80
Список литературы и используемых источников	81
Приложение А Дополнения к архитектурно-планировочному разделу	85
Приложение Б Дополнения к организационно-технологическому разделу ...	88
Приложение В Дополнения к экономическому разделу	104

Введение

В данной бакалаврской работе проектируется «Административно-бытовой корпус (АБК) для производственного персонала электросетевой организации», находящийся в Самарской области, г. Тольятти.

На сегодняшний день строительство АБК является актуальным и востребованным мероприятием, в связи с ростом городов, строительством новых промышленных предприятий все больше возрастает потребность в строительстве новых объектов электросетевого хозяйства, а соответственно и административно-бытовых корпусов для производственного персонала, обслуживающего их.

В существующей инфраструктуре большинство зданий построены в середине двадцатого века, которые не отвечают современным требованиям. Увеличение количества и сложности выполняемых работ персоналом электросетевой организации поднимает вопрос о проектировании более удобных зданий для размещения персонала, оборудования и спецтехники.

Привлекательность этого объекта, прежде всего в его уникальности - двухэтажное здание включающее в себя административно-бытовые помещения (кабинеты руководителей, ИТР, медпункт, помещения для приема пищи, комнаты отдыха, раздевалки, душевые, санузлы), производственное помещение под автотранспортный цех и производственное помещение под цех по ремонту электрооборудования.

Строительство такого здания даст значительный экономический эффект, имея все необходимые функции для эксплуатационного и технического обслуживания объектов электросетевого хозяйства.

Целью ВКР является разработка проектных решений по строительству здания административно-бытового корпуса (АБК) для производственного персонала электросетевой организации», находящийся в Самарской области, г. Тольятти.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

«Район строительства – г. Тольятти.

Климатический район строительства – III-В.

Класс и уровень ответственности здания – КС-2, нормальный.

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – Г.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Средняя температура наиболее холодной пятидневки $t_{5.с.}^{\circ} = -31^{\circ}\text{C}$.

Расчётная температура внутреннего воздуха $t_{в}^{\circ} = 20^{\circ}\text{C}$.

Расчётная температура наиболее холодных суток $t_{н.х.с}^{\circ} = -34^{\circ}\text{C}$

Влажностный режим помещения – нормальный.

Зона влажности – нормальная.

Преобладающее направление ветра зимой – восточный» [16].

Состав грунтов

В геологическом разрезе площадки до глубины 20 м сверху вниз выделяются:

- верхнечетвертичные покровные отложения;
- среднечетвертичные водно- и озерно-ледниковые отложения московского горизонта;
- нижнечетвертичные ледниковые отложения (морена) московского горизонта.

По литологическому составу и физико-механическим свойствам грунтов выделено 4 инженерно- геологических элемента, далее ИГЭ. Распространение и залегание грунтов показаны на инженерно- геологических разрезах и в колонках скважин.

Верхнечетвертичные покровные отложения распространены на площадке повсеместно и залегают с поверхности под почвенно-растительным слоем мощностью 0,2-0,3 м.

Суглинки коричневые и темно-коричневые, полутвердые, опесчаненные, с линзами песка (ИГЭ-2), мощностью 0,4-1,4 м;

– песками средней крупности, с прослоями песков мелких и крупных, коричневыми, серо-коричневыми и желто-серыми, прослоями глинистыми, с гравием и галькой от 5 до 20%, средней плотности, маловлажными и водонасыщенными (ИГЭ-3), мощностью 8,4-10,1 м.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Здание расположено в г. Тольятти согласно схемы застройки квартала, что обеспечивает нормативную инсоляцию помещений.

Здание представляет собой административные и бытовые помещения, размещенные с учетом принципа зонирования, что эффективно разделяет административные и производственные функции.

Участок был свободен от застройки. В южной части участка расположен строительный котлован глубиной до 1 м. По периметру территории проходят инженерные коммуникации: сети связи, сети электро- и водоснабжения. В северной части участок пересекает воздушная ЛЭП 10 кВ.

Решение обусловлено максимальным сохранением существующего рельефа.

Проектируемый рельеф на участке обеспечивает отвод поверхностных вод. Для формирования проектного рельефа используется местный грунт, пригодный для планировки территории. Для геопластики использована земля, вынутая при земляных работах.

Площадки благоустройства имеют покрытия из резиновой крошки, однослойного а/бетонного покрытия и тротуарной плитки.

Покрытие проездов – 2-х слойный асфальтобетон.

Расстояние 15 м принято до площадок для мусоросборников, на которой установлены мусоросборные контейнера для раздельного сбора мусора.

Планировочная организация участка решена с учетом потребностей инвалидов: устроены пандусы на тротуарах для съездов на проезжую часть, принятые продольные уклоны не превышают нормативных и составляют от 6 до 40‰, поперечные уклоны – 20‰ (промилле).

Участок, находится вне пределов особо охраняемых территорий (памятники, объекты историко-культурного наследия, рекреационные зоны, водоохранные зоны водоемов питьевого и рыбохозяйственного назначения).

Редких, реликтовых и охраняемых видов растений на данном участке не имеется.

Проектируемые здания и сооружения размещены согласно их назначения с соблюдением противопожарных и санитарных норм:

- санитарные разрывы от существующей площадки до окон зданий составляют не менее 20 м;
- разрыв от площадок для стоянки автотранспорта не менее 10 м ;
- противопожарное расстояние между зданиями не менее 12 м.

Благоустройство территории предусматривает:

- устройство автопоездов шириной 6,0 м;
- устройство автопарковок на 9 м/м (по г/пл.)
- устройство тротуаров и площадок для отдыха;
- устройство площадки для сбора мусора на 1 контейнер (по г/пл).

Покрытие автопоездов предусматривается выполнить из асфальтобетона; покрытие тротуаров – из тротуарной плитки и асфальтобетона.

Площадки для отдыха оборудуются малыми архитектурными формами (скамьи, урны).

Для возможности проезда пожарных автомашин к проектируемому зданию предусмотрены проезды со всех сторон общей шириной не менее 6 м.

Наружное пожаротушение будет производиться из запроектированных пожарных гидрантов ПГ-1 и ПГ-2, расположенных на закольцованных сетях водопровода.

Поверхности покрытий входных площадок твердая, не допускающая скольжения при намокании и иметь поперечный уклон 1%.

Работы по озеленению производить после прокладки подземных инженерных сетей, устройства автопроездов, тротуаров и площадок.

При посадке деревьев и кустарников необходимо соблюдать минимально допустимые расстояния до зданий, сооружений и инженерных сетей согласно СП 42.13330.2019.

Предусматриваемое проектом озеленение включает в себя посадку высокорастущих деревьев и группового кустарника .

Свободные от застройки и дорожных покрытий места засеваются травосмесью из многолетних трав. Состав травосмеси на 100 м² газона: овсяница красная (40%) – 500 г, мятлик луговой (35%) – 400 г, полевица белая (25%) – 300 г.

Технико-экономические показатели по участку представлены на листе 1 графической части.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Административно-бытовой корпус состоит из 2-х этажей, размер здания 18 х 18 м. Высота этажей составляет 3,0 м. Высота здания – 8,523 м.

Цех производственной части здание имеет размеры 78,5 х 48,0 м. Здание состоит из 1-го поперечного пролёта и 2-х продольных пролётов.

В цехе предусмотрены светоаэрационные фонари.

Проектируемое здание относится к категории 1Б. В соответствии с СП 112.13330.201 расстояние от наиболее удалённого рабочего места до выхода составляет не более 100 м.

В производственном здании предусмотрены ворота размером $3,6 \times 4,2$ м в количестве 4 шт. для доставки электрооборудования на ремонт и проезда рабочей техники (кранов, бортовых автомобилей, бурильной установки и т.д.).

На крышу имеется пожарный выход по наружным стальным лестницам, между перепадами высот также установлены лестницы [13].

Для доступа в здание инвалидов-колясочников предусмотрены пандусы с уклоном 1:20. Пандусы имеют боковые бортики высотой 50 мм и ограждения с поручнями на высоте 0,7 и 0,9 м от поверхности пандуса.

Покрытие пандусов выполнено из керамогранитных плит с шероховатой поверхностью.

Пандусы имеют ширину от 0,9 м между поручнями ограждения.

На поручнях вдоль путей движения и на их концах устанавливаются тактильные указатели с рельефным шрифтом не менее 15 мм или знаками шрифта Брайля (ГОСТ Р 50918).

Места обслуживания МГН располагаются на минимально возможных расстояниях от эвакуационных выходов.

Движение МГН внутри здания обеспечивается отметкой пола в одном уровне на каждом этаже. Двери на путях эвакуации МГН выполняются без порогов.

На путях движения МГН применяются двери, оборудованные устройствами для самозакрывания, обеспечивающие задержку закрывания дверей продолжительностью не менее 5 секунд.

Пространство для маневрирования кресла-коляски перед дверью при открывании «от себя» имеет глубину не менее 1,20 м, «от себя» - не менее 1,50 м.

1.4 Конструктивное решение

Конструктивная схема – каркасная.

Конструктивная система – рамно-связевая.

Пространственная жёсткость и устойчивость здания обеспечивается в поперечном направлении горизонтальным ригелем, а в продольном – жёстким диском покрытия и вертикальными связями.

Вертикальные связи установлены в центре температурного блока.

Между колонн с шагом 6 м выполнены крестовыми.

1.4.1 Фундаменты

«Фундаменты железобетонные, стаканного типа. По высоте размер фундамента 3,6 м. Тип подколонника с размерами в плане 1200×1200 мм.

Тип фундамента под кирпичные стены АБК – отдельно стоящий монолитный из бетона В25 под колонны и соединительными монолитными фундаментами балочного типа под кирпичные стены. Спецификация элементов фундаментов в таблице А.1 приложения А.

1.4.2 Колонны

Колонны железобетонные размером 800×400 мм и 400×400 мм.

Фахверковые колонны железобетонные размером 300×300 мм.

Торцевые фахверки – коробчатого сечения.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

Несущие конструкции покрытия – железобетонные стропильные фермы пролётом 24 м и 18 м, в краях пролёта и в середине – железобетонные подстропильные фермы пролётом 12 м. Плиты перекрытия железобетонные, многопустотные, толщиной 220 мм.

Спецификация ж/б конструкций в таблице А.2 приложения А.

1.4.4 Стены и перегородки

Наружные стены в цехе состоят из сборных железобетонных панелей толщиной 250 мм., длиной от 1,2 до 6 м.

В АБК:

- керамический пустотный кирпич, толщина $\delta_1 = 0,012$ м;
- пенополиуретан, толщина $\delta_2 = 0,08$ м;
- керамический пустотный кирпич толщина $\delta_3 = 0,38$ м.

Перегородки в АБК – сборные железобетонные, в цехе из профлиста.

Спецификация и ведомость перемычек в таблицах А.4 и А5 приложения А.

1.4.5 Лестницы

Лестницы из монолитных лестничных маршей и площадок, огражденные перилами.

1.4.6 Окна, двери, ворота

В производственном здании предусмотрены ворота размером $3,6 \times 4,2$ м. Окна и двери пластиковые двухкамерные.

Спецификация окон, дверей в таблице А.3 приложения А [3].

1.4.7 Полы

В производственном здании полы со сплошным бетонным покрытием, в АБК напольное покрытие - паркет.

1.4.8 Кровля

Кровля имеет трехслойную гидроизоляцию из фольгоизола, утеплитель из минеральных плит» [15].

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Простое объемно-пространственное решение формы проектируемого здания отражено в отделке фасадов.

Наружные ограждающие конструкции – навесные, из сборных железобетонных панелей.

«Внутренняя отделка стен: основные помещения – штукатурка и окраска; санузлы, преддушевые и душевые – керамическая плитка.

Окна и двери – ПВХ. Металлические элементы покрашены масляной краской в 2 слоя» [17].

1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания

Район строительства – г. Тольятти.

«Сопrotивления теплопередаче R_0 определяется согласно формуле:

$$R_0^{\text{тр.}} = a \times \text{ГСОП} + b \quad (1)$$

где a и b – коэффициенты, значения которых приводятся в таблице 3 СП 50.13330.2023.

$a = 0,0003$; $b = 1,2$ при ограждающей конструкции – наружные стены; типу здания – административное и производственное

Градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$ определяются по формуле

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

где $t_{\text{в.}}$ – расчётная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$.
 $t_{\text{в.}} = 20^{\circ}\text{C}$

$t_{\text{от.}}$ – средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$ для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C .

$z_{\text{от.}}$ – продолжительность, сут, отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C $z_{\text{от.}} = 197$ сут.» [12]

Тогда

$$\text{ГСОП} = (20 - (-3,2)) \times 197 = 4570^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

«Базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи определяется по формуле:

$$R_o^{\text{норм}} = 0,0003 \times 4570 + 1,2 = 2,57 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Сопротивление теплопередаче $R_o^{\text{норм.}}$ может быть меньше нормируемого $R_o^{\text{тр.}}$, на величину m_p

$$R_o^{\text{норм}} = R_o^{\text{тр.}} = 0,63$$

$$R_o^{\text{тр.}} = 1,62 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Так как г. Тольятти относится к нормальной зоне влажности, при нормальном влажностном режиме помещения в соответствии с таблицей 2 СП 50.13330.2023 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации Б» [12].

Схема конструкции на рисунке 1.

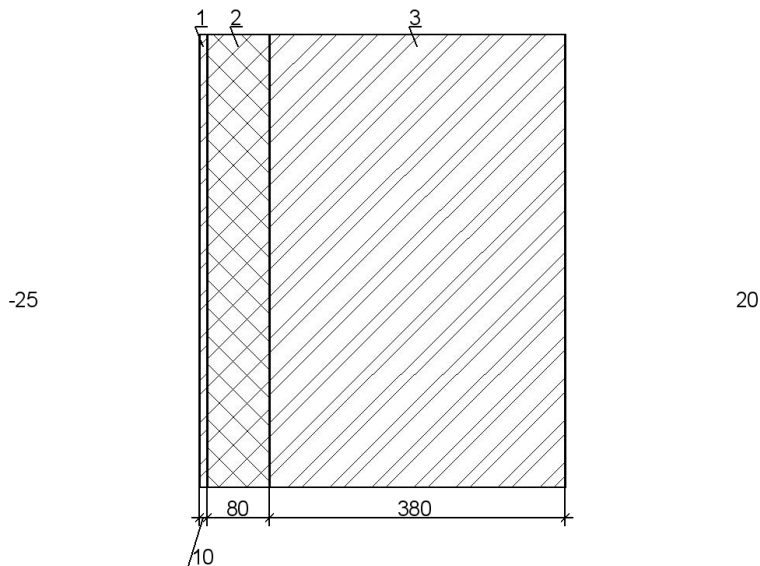


Рисунок 1 – Схема ограждающей конструкции

«Слой 1: керамический пустотный кирпич, толщина $\delta_1 = 0,012 \text{ м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1} = 0,58 \text{ ГОСТ 530 (p = 1400 кг/м}^3\text{)}$;

Слой 2: пенополиуретан ($\rho = 80 \text{ кг/м}^3$), толщина $\delta_2 = 0,08 \text{ м.}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2} = 0,042 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$;

Слой 3: керамический пустотный кирпич толщина $\delta_3 = 0,38 \text{ м.}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3} = 0,58 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$, ГОСТ 530 ($\rho = 1400 \text{ кг/м}^3$).

Условное сопротивление теплопередаче определяется по формуле:

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

где α_{int} – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\alpha_{\text{int}} = 8,7 \text{ Вт/(м}^2\text{}^\circ\text{C)}$, в соответствии с таблицей 4 СП 50.13330.2012;

α_{ext} – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности, ограждающей конструкций для условий холодного периода, $\alpha_{\text{ext}} = 12 \text{ Вт/(м}^2\text{}^\circ\text{C)}$, в соответствии с таблицей 6 СП 50.13330.2023» [12].

$$R_0^{\text{усл.}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,58} + \frac{0,08}{0,042} + \frac{0,38}{0,58} + \frac{1}{12} = 2,78 \text{ м}^2\text{ } \frac{\text{C}}{\text{Вт}}.$$

«Приведённое сопротивление теплопередаче определяется по формуле:

$$R_0^{\text{пр.}} = R_0^{\text{усл.}} \times r \text{ (СП 23-101-2004),}$$

где r – коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции равен $r = 0,92$.

$$R_0^{\text{пр.}} = 2,78 \times 0,92 = 2,56 \text{ м}^2\text{ } \frac{\text{C}}{\text{Вт}}.$$

Вывод: приведенное сопротивления теплопередачи больше требуемого сопротивления $R_0^{\text{пр.}} = 2,56 > R_0^{\text{норм}} = 1,62$, следовательно данная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче» [12].

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Характеристика слоев конструкции представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика слоев конструкции

«Наименование	ρ , кг/м ³	δ , м	λ , Вт/(м ² °C)	R , м ² °C/Вт
1 - Гидроизоляция – 2 слоя битума	1000	0,01	0,17	0,059
2 - Цементно-песчаная стяжка	1800	0,01	0,43	0,023
3 - Утеплитель – Техноруп	36	δ	0,045	$\delta/0,045$
4 - Пароизоляция – 1 слой линокрома	1000	0,005	0,17	0,029
5 - Плита	1920	0,22	1,92	0,014
-				0,111+ $\delta/0,023$ 4» [12]

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00025 \cdot 5756,4 + 1,5 = 2,94 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

$$2,94 = 1/8,7 + 0,111 + d/0,045 + 1/23$$

$$\delta = 0,125\text{м}$$

В качестве утеплителя принимаем плиты минераловатные Техноруп толщиной 150 мм.

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Теплоснабжение

«Источником теплоснабжения является проектируемая отдельностоящая котельная на газовом топливе.

В котельной готовится теплоноситель для нужд отопления, вентиляции, ГВС и технологии ГВС проектируемого объекта.

Теплоноситель для отопления после котельной – вода с параметрами $T_1, T_2=90-70$ С, для ГВС 65 С.

Схема подключения системы отопления, вентиляции и горячего водоснабжения здания – зависимая, технология ГВС – независимая схема.

Подключение систем отопления, вентиляции, технологии ГВС проектируемого объекта производится в узле управления.

Параметры теплоносителя: для системы отопления $T_1, T_2 = 90-70\text{ }^{\circ}\text{C}$, для системы вентиляции $+90-70\text{ }^{\circ}\text{C}$, для системы ГВС $65\text{ }^{\circ}\text{C}$ » [8].

От точки подключения (котельной) проложена подземная в непроходном канале 5-ти трубная тепловая сеть в канале из сборных железобетонных элементов. Трубопроводы: $T_1, T_2\text{ } \varnothing 159 \times 4,5$; $T_3\text{ } \varnothing 80 \times 4,0$; $T_4\text{ } \varnothing 50 \times 3,5$; $B_1\text{ } \varnothing 80 \times 4,0$.

Трубопроводы теплоснабжения объекта $T_1, T_2 = 90-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ $2\varnothing 159 \times 4,5$ подаются в узел управления №1.

Компенсация тепловых удлинений принята за счет поворотов трассы, самокомпенсации.

1.7.2 Отопление

Система отопления – двухтрубная горизонтальные тупиковые с нижней разводкой магистралей по отм.+0,000.

На подводках к нагревательным приборам систем отопления для регулирования теплоотдачи устанавливаются автоматические терморегуляторы фирмы Danfoss, кроме приборов в электрощитовой, коридоров, вестибюля.

Уклоны магистральных трубопроводов приняты 0,003.

В целях безопасной эвакуации людей при пожаре предусмотрена установка приборов отопления на путях эвакуации выше отм. пола на 2,2 м.

Трубопроводы отопления в местах пересечения стен, перегородок и междуэтажных перекрытий прокладываются в гильзах. Зазор между стояками и гильзами заполнить терморасширяющимся термостойким материалом.

Воздухоудаление из систем отопления и теплоснабжения вентустановок осуществляется через воздухоборники, воздушные краны конструкции Маевского и автоматические воздухоотводчики. Спуск воды от узлов управления осуществляется с помощью ручных насосов и гибких шлангов в трапы и воронки.

Трубопроводы разводящих магистралей систем отопления и все трубопроводы систем теплоснабжения вентустановок теплоизоляционными Energoflex Super SK $\delta=25$ мм.

1.7.3 Вентиляция

В помещениях предусмотрены приточно-вытяжные системы с механическим и естественным побуждением.

Системы вентиляции предусмотрены отдельные для помещений различного назначения.

В качестве вентиляционного оборудования используются вентиляторы фирмы «КОРФ». Приточные системы устанавливаются в венткамерах, вытяжные системы применены канального типа.

Вытяжная система В16 удаляет воздух 2/3 из нижней зоны, 1/3 из верхней зоны.

Для обслуживаемых помещений приточный и вытяжной воздух систем вентиляции подается и удаляется посредством регулируемых решеток. Для возможности регулирования вентиляционных систем рекомендуется установка на ответвлениях ручных регулирующих клапанов.

Для системы вытяжной противодымной вентиляции ДУ-1 принимаются воздуховоды и шахта из негорючих материалов класса герметичности В с пределом огнестойкости, не менее EI 45 для вертикальной шахты и EI 30 в остальных случаях в пределах обслуживаемого пожарного отсека.

При пересечении воздуховодами противопожарных преград на воздуховоде устанавливается огнезадерживающий клапан с

электроприводом, закрывающийся при срабатывании датчиков пожарной сигнализации, с пределом огнестойкости не менее EI 45.

Для систем приточной противодымной вентиляции предусматриваются воздуховоды и каналы из негорючих материалов класса герметичности В с пределом огнестойкости: EI 120 для воздуховодов, защищающих шахту лифта с режимом перевозки пожарных подразделений; для воздуховодов приточных систем в пределах обслуживаемого пожарного отсека EI 30.

Устанавливаются обратные клапаны у вентиляторов дымозащиты.

1.7.4 Водоснабжение и водоотведение

Источником хоз. питьевого-противопожарного водоснабжения являются существующие кольцевые городские сети.

Сети внутреннего хоз-питьевого и противопожарного водопровода (B1) в здании предусматриваются из труб: - разводка в помещении насосной из труб стальных электросварных диаметром 100мм по ГОСТ 10704-91 с внутренним цементно-песчаным покрытием.

Магистральные сети, разводка и стояки из труб стальных водогазопроводных оцинкованных диаметром 15-100 мм по ГОСТ 3262-75; - подводки к сантех. приборам – из полипропиленовых напорных PN20 по ТУ 2248-006-41989945-98.

На вводе в здание здания для учета расхода хоз-питьевой воды устанавливается водомерный узел с магнитным фильтром и счетчиком воды антимагнитным, оборудованным датчиками для дистанционного импульсного выхода показаний и для архивирования данных по расходу воды ВСХНд-65 Ду65мм.

Водомерный узел оборудован обводной линией Ø100 мм с установкой на ней электрофицированной задвижкой марки 30с941нж d100 мм.

Учет горячей воды предусматривается на вводе в здании.

На вводе в здание для учета расхода горячей и циркуляционной воды устанавливаются водомерные узлы ВСГНд-65, ВСГНд-40, соответственно.

1.7.5 Электроснабжение

Источником электроснабжения потребителей здания является трансформаторная подстанция (далее ТП), напряжением 6/0,4 кВ.

Основным источником питания является проектируемое 2КТПН-400/6/0,4 кВ (устанавливает электроснабжающая организация), фид. 09-09.

Источником питания и распределительными устройствами потребителей 0,4 кВ здания являются:

- проектируемое вводно-распределительное устройство ВРУ-1 на два ввода, номинальный ток вводов ВРУ 1 составляет $1 \times 200 \text{ A} + 1 \times 160 \text{ A}$;
- проектируемое вводно-распределительное устройство ВРУ-1А на два ввода, номинальный ток вводов ВРУ 1А составляет $2 \times 125 \text{ A}$.
- ВРУ-1А является панелью противопожарных устройств, от него предусмотрено питание всех систем противопожарной защиты (далее СПЗ шкафы распределительные ШР-1-ШР-8 электроснабжения силового электрооборудования;
- шкафы вентиляции ШВ-1, ШВ-2, ШВ-3, ШВП-1 электроснабжения вентиляционного оборудования;
- щиты рабочего освещения ЩО1-ЩО4
- щиты аварийного освещения ЩАО1, ЩАО2.

Схема распределения электроэнергии – радиальная.

В принятой схеме электроснабжения КЛ-0,4 кВ были выполнены расчетные проверки электрооборудования и питающих кабельных сетей 0,4 кВ.

Выбор сечения кабельных линий 0,4 кВ произведен по условию нагрева (допустимому току) в нормальном режиме с учетом расчетных нагрузок. Длительно допустимые токи кабельных линий 0,4 кВ согласованы.

Питание электроприемников предусматривается от трехфазной сети, напряжением 380/220 В, частотой 50 Гц, с системой заземления TN-C-S.

Учет электроэнергии на стороне 0,4 кВ предусмотрен счетчиками учета электроэнергии установленными на вводах ВРУ-1, ВРУ-1А.

Для учета электроэнергии предусмотрен электронный счетчик электроэнергии трансформаторного включения Меркурий 230 классом точности 0,5.

Для освещения применены энергоэффективные источники света и светильники со светодиодными лампами.

Распределительные сети выполняются кабелями с медными жилами, выбранные сечения кабелей соответствуют электрическим нагрузкам.

Выводы по разделу

В архитектурно-планировочном разделе представлены объемно-конструктивные решения объекта, выбраны варианты наружной и внутренней отделки, решения схемы планировочной организации земельного участка.

Административно-бытовой корпус состоит из 2-х этажей, размер здания 18 х 18 м. Высота этажей составляет 3,0 м. Высота здания – 8,523 м.

Цех производственной части здание имеет размеры 78,5 х 48,0 м. Здание состоит из 1-го поперечного пролёта и 2-х продольных пролётов.

Выполнен теплотехнический расчет стены и покрытия, по результатам которого проверена толщина утеплителя.

2 Расчетно-конструктивный раздел

Целью данного раздела является расчет фундаментов здания цеха и административно-бытового корпуса (АБК) для производственного персонала электросетевой организации», находящийся в Самарской области, г. Тольятти.

2.1 Описание конструктивных элементов

Район строительства – г. Тольятти.

По типу конструктивной схемы здание каркасное.

Фундаменты железобетонные, стаканного типа. По высоте размер фундамента 3,6 м.

При устройстве фундамента применяется бетон класса В25.

Арматура класса А400, А240.

Инженерно-геологический разрез на рисунке 2.

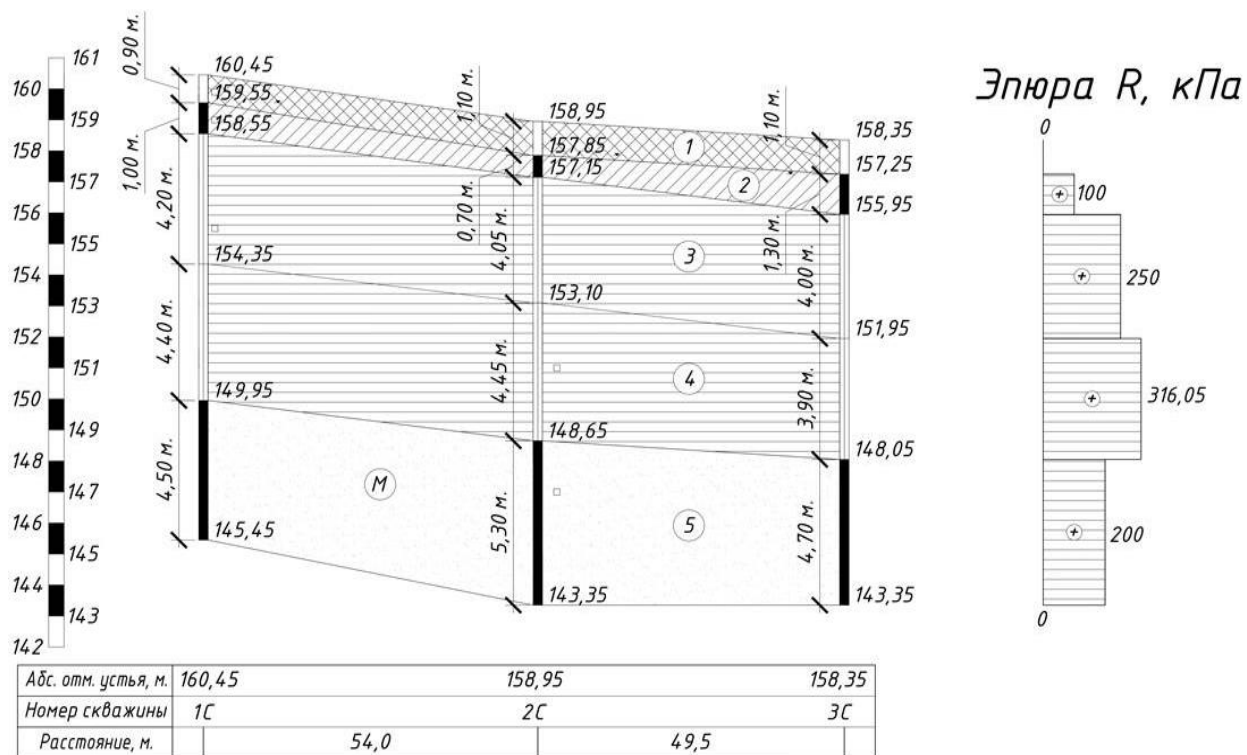


Рисунок 2 – Инженерно-геологический разрез

2.2 Сбор нагрузок

Находим грузовую площадь для колонны крайнего ряда:

$$F_{\text{гр.1}} = l \times b = 3 \times 6 = 18 \text{ м}^2 \text{ – до отметки +4,200 м.}$$

$$F_{\text{гр.2}} = l \times b = 6 \times 6 = 36 \text{ м}^2 \text{ – выше отметки +4,200 м. (покрытие).}$$

$$F_{\text{гр.3}} = H \times b = 10,2 \times 6 = 61,2 \text{ м}^2 \text{ – от стеновых панелей.}$$

Сбор нагрузок представим в таблице 2.

Таблица 2 – Сбор нагрузок на фундамент [10]

«Вид нагрузки	Подсчёт нагрузок	Норм. N _{II} , кН	Коэффициент надёжности γ _f	Расч. N _I , кН
Полезная P = 2 кПа	$N_{II} = P \times F_{гр1} = 2 \times 18 = 38$ кН	38	1,2	45,6
Постоянная				
Чистый пол – паркет, δ = 20 мм.	$N_{II} = \delta \times \gamma \times F_{гр1} = 0,02 \times 6 \times 18 = 2,16$ кН	2,16	1,3	2,808
Цементно-песчаная стяжка, δ = 20 мм.	$N_{II} = \delta \times \gamma \times F_{гр1} = 0,02 \times 18 \times 18 = 6,48$ кН	6,48		8,424
Пароизоляция, δ = 5 мм., ρ = 0,025 кН/м ²	$N_{II} = 0,025 \times 18 = 0,45$ кН	0,45		0,585
Теплоизоляция (пенополиурентан), δ = 30 мм.	$N_{II} = 0,03 \times 0,35 \times 18 = 0,2$ кН	0,2	1,2	0,24
Гидроизоляция, δ = 5 мм.	$N_{II} = 0,025 \times 18 = 0,45$ кН	0,45	1,3	0,585
Жб. многпустотная плита, δ = 220 мм.	$N_{II} = 0,22 \times 25 \times 18 = 99$ кН	99	1,1	108,9
Ригель жб., δ = 450 мм.	$N_{II} = 0,45 \times 25 \times 18 = 202,5$ кН	202,5		222,75
Нагрузка от покрытия				
Ферма металлическая пролётом L = 18 м.	$N_{II} = 3,075$ кН	3,075	1,05	3,23
Прогоны металлические	$N_{II} = l \times \gamma = 18 \times 10,4 = 1,87$ кН	1,87		1,9635

Продолжение таблицы 2

Сэндвич-панель «Венталл», $\rho = 28 \text{ кг/м}^2$	$N_{II} = \gamma \times F_{гр2} = 0,28 \times 36 = 10,08 \text{ кН}$	10,08	1,2	12,096
Нагрузка от стены				
Колонна жб. 400×400 мм.	$N_{II} = \rho \times V_{кл} = 25 \times 1,896 = 47,4 \text{ кН}$	47,4	1,1	52,14
Сэндвич-панель «Венталл»	$N_{II} = 0,28 \times 61,2 = 1,87 \text{ кН}$	17,14	1,2	20,568
Временная				
Снег на покрытии – III снеговой район. Снег $S_g = 2 \text{ кПа}$	$S_0 = c_e \times c_t \times \mu \times S_g = 1 \times 1 \times 1 \times 2 = 2 \text{ кН}$ $N_{II} = 2 \times 36 = 72 \text{ кН}$	72	1,4	100,8
Итого		503,88	—	583,92» [15]

Сбор нагрузок подсчитан.

2.3 Описание расчетной схемы

Расчетная схема фундамента представлена на рисунке 3.

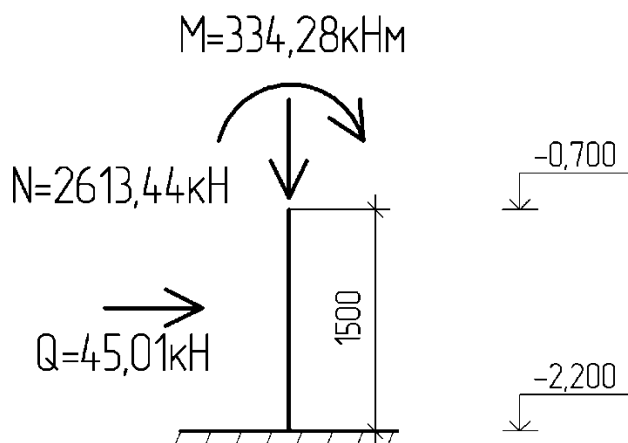


Рисунок 3 – Расчетная схема фундамента

2.4 Определение усилий

Расчетные сочетания нагрузок представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Расчетные сочетания нагрузок

Усилия	Постоянные P_d , кН	Снеговые P_{t1} , кН	Ветровые P_{t3} , кН
N_n , кН	2613,44	150	0
M_n , кН	334,3	95	± 31
Q_n , кН	45,01	4	± 36

«Основное сочетание, состоящее из постоянных, длительных и кратковременных (СП 20.13330.2016, п. 6.2а):

$$C_m = P_d + (\psi_{t1}P_{ti} + \psi_{t2}P_{ti} + \psi_{t3}P_{ti}), \quad (3)$$

где P_d – постоянная нагрузка, кН;

P_{ti} – кратковременные нагрузки, кН;

$\psi_{t1} = 1,0$ – коэффициент сочетаний, соответствующий основной по степени влияния кратковременной нагрузке (СП 20.13330.2016 п. 6.4);

$\psi_{t2} = 0,9$ – коэффициент сочетаний, соответствующий второй кратковременной нагрузке (СП 20.13330.2016 п. 6.4);

$\psi_{t3} = 0,7$ – коэффициент сочетаний для остальных кратковременных нагрузок (СП 20.13330.2016 п. 6.4)» [11].

$$C_m^N = 2613,44 + (0,9 * 150 + 0,7 * 0) = 2740,0 \text{ кН}$$

$$C_m^M = 334,3 + (0,9 * 95 + 0,7 * 31) = 442,6 \text{ кН}$$

$$C_m^Q = 45,01 + (0,9 * 36 + 0,7 * 4) = 82,4 \text{ кН}$$

«При определении расчетных нагрузок для расчета по второй группе предельных состояний – по деформации – величина коэффициента надежности по нагрузке принимаем $\gamma_f = 1$ » [11].

$$N_{II} = N_{N*} \gamma_f = 2740 * 1 = 2740 \text{ кН} \quad (4)$$

$$M_{II} = N_{N*} \gamma_f = 442,6 * 1 = 442,6 \text{ кНм} \quad (5)$$

$$Q_{II} = N_{N*} \gamma_f = 82,4 * 1 = 82,4 \text{ кН} \quad (6)$$

Расчетные нагрузки определены.

2.5 Расчет фундамента

«Определяем расчётную глубину промерзания

$$d_f = k_h \times d_{fn} = 0,5 \times 1,57 = 0,785 \text{ м.} \quad (7)$$

($k_h = 0,5$ при расчётной среднесуточной температуре воздуха в примыкающем к наружным фундаментам помещении больше 200°C и в сооружении без подвала с полами, устраиваемыми на грунте).

Глубина заложения подземных вод – $d_w = 1,3 < d_f + 2 = 0,785 + 2 = 2,785$, следовательно, глубина заложения должна быть больше или равна расчетной глубины промерзания грунта.

С учётом конструктивных особенностей – принимаем по высоте модульный размер фундамента 3,6 м. Тип подколонника с учетом размеров поперечного сечения колонны – А с размерами в плане 900×900 мм» [15].

«Определяем предварительные размеры фундамента в плане, условно считая, что фундамент центрально-нагружен и имеет квадратную форму:

$$A = \frac{N_{II}}{R_0 - \gamma_0 \times d} = \frac{503,88}{183 - 20 \times 3,6} = 4,53 \text{ м}^2, \quad (8)$$

где γ_0 – коэффициент, учитывающий меньший вес грунта, лежащего на обрезах фундамента, по сравнению с удельным весом материала фундамента.

$$b = \sqrt{A} = \sqrt{4,53} = 2,13 \text{ м.}$$

Учитывая внецентренное приложения нагрузки, по рекомендациям для определения длины подошвы фундамента, увеличиваем размер до 20%, на основании этого принимаем $l = 2,56 \text{ м.}$ Т

аким образом, по номенклатуре модульных монолитных фундаментов для общественных зданий предварительно принимаем марку ФА7-5, $l \times b = 2,7 \times 2,1 \text{ м.}$

Определяем расчётное сопротивление грунта основания по формуле:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \times \gamma_{c2}}{k} \times [M_\gamma \times k_z \times b \times \gamma_{II} + M_q \times d_1 \times \gamma'_{II} + (M_q - 1) \times d_b \times \gamma'_{II} + M_c \times c_{II}] = \frac{1,2 \times 1}{1} \times [0,21 \times 1 \times 2,1 \times 19,4 + 1,83 \times 3,6 \times 17,87 + 4,29 \times 22] = 264,8 \text{ кПа}$$

$$\gamma'_{II} = \frac{\sum(\gamma_{II} \times h_i)}{\sum h_i} = \frac{16 \times 1,3 + 18,8 \times 1,8 + 19,4 \times 0,5}{3,6} = 17,87 \text{ кН/м}^3,$$

где $\gamma_{c2} = 1$, т.к. здание классифицируется как имеющее гибкую конструктивную схему при определении расчетного сопротивления грунта основания;

$k = 1,0$ – прочностные характеристики (c и ϕ) определены по результатам испытаний; при величине угла внутреннего трения несущего слоя основания $\phi_{II} = 11^\circ$ безразмерные значения коэффициентов $M_\gamma = 0,21, M_q = 1,83, M_c = 4,29, d_b = 0$, т.к. отсутствует подвальное помещение» [15].

Вес фундамента:

$$G_\phi = V_\phi \times \gamma = 4,9 \times 25 = 122,5 \text{ кН} \quad (9)$$

Вес грунта на плитную часть фундамента:

$$G_{гр} = (\sum V - V_{\phi}) \times \gamma_{II} = (3,6 \times 2,7 \times 2,1 - 4,9) \times 19,4 = 300,9 \text{ кН.} \quad (10)$$

Суммарная нагрузка на подошву фундамента:

$$\sum N_{II} = N_{II} + G_{\phi} + G_{гр} = 503,88 + 122,5 + 300,9 = 927,28 \text{ кН.} \quad (11)$$

Напряжения под подошвой фундамента – в угловых точках:

$$P = \frac{\sum N_{II}}{b \times l} = \frac{927,28}{2,1 \times 2,7} = 163,5 \text{ кПа.} \quad (12)$$

$P = 163,5 \text{ кПа} < R = 264,8 \text{ кПа}$, условие выполняется, следовательно, размеры фундамента подобраны верно.

Осадка методом эквивалентного слоя определяется по формуле:

$$S = h_{\text{эКВ}} \times m_{wm} \times p_o, \quad (13)$$

где m_{wm} – средний коэффициент относительной сжимаемости;

$h_{\text{эКВ}} = A_w \times b$ – мощность эквивалентного слоя;

$A_w = f\left(v; \frac{l}{b}; A_{wm}\right)$ – коэффициент эквивалентного слоя;

$$A_w = f\left(v = 0,4; \frac{l}{b} = \frac{2,7}{2,1} = 1,2; A_{wm}\right) = 1,85; h_{\text{эКВ}} = 1,85 \times 2,1 = 3,9 \text{ м.}$$

Мощность сжимаемой толщи основания $H_c = 2 \times h_{\text{эКВ}} = 2 \times 3,9 = 7,8 \text{ м.}$

$$m_{wm} = \frac{\sum h_i \times m_{vi} \times z_i}{2 \times h_{эКВ}^2} = \frac{4,3 \times 4,44 \times 10^{-5} \times 5,65 + 3,5 \times 2,11 \times 10^{-5} \times 1,75 + 0}{2 \times 3,9^2} = 3,9 \times 10^{-5} \text{ кПа}^{-1}$$

Определим коэффициенты сжимаемости каждого слоя, входящие в сжимаемую толщу, в зависимости от модуля деформации:

1) для глины тяжёлой тугопластичной

$$m_{v1} = \frac{\beta_1}{E_1} = \frac{0,4}{9000} = 4,44 \times 10^{-5} \text{ кПа}^{-1}; \quad (14)$$

2) для глины лёгкой песчанистой тугопластичной $m_{v2} = \frac{\beta_2}{E_3} = \frac{0,74}{35000} = 2,11 \times 10^{-5} \text{ кПа}^{-1};$

3) для песка мелкого средней плотности насыщенного водой

$$m_{v3} = \frac{\beta_1}{E_2} = \frac{0,62}{34000} = 1,82 \times 10^{-5} \text{ кПа}^{-1} \quad (15)$$

Должно выполняться условие $S \leq S_u$

Дополнительное давление под подошвой фундамента составит

$$p_o = \alpha \times (P - \sigma_{zg,0}) = 1 \times (163,5 - 19,4 \times 3,6) = 93,66 \text{ кПа}. \quad (16)$$

$S = 3,9 \times 3,97 \times 10^{-5} \times 93,66 = 0,014 \text{ м.} = 1,4 \text{ см.} < S_u = 8 \text{ см.}$, осадка не превышает предельно допустимую.

«Расчёт оснований по несущей способности

Приведённые размеры по подошве фундамента:

$$b^1 = b - 2 \times e_b = 1,8 \text{ м.}, l^1 = l - 2 \times e_l = 2,4 \text{ м.}, \eta = \frac{l^1}{b^1} = \frac{2,4}{1,8} = 1,33 \quad (17)$$

Коэффициенты формы подошвы фундамента:

$$\xi_y = 1 - \frac{0,25}{\eta} = 1 - \frac{0,25}{1,333} = 0,81, \quad \xi_c = 1 + \frac{0,3}{\eta} = 1 + \frac{0,3}{1,333} = 1,22, \quad \xi_q = 1 + \frac{1,5}{\eta} = 1 + \frac{1,5}{1,33} = 2,13$$

Проверяем условие

$$\varphi_I = \frac{\varphi_{II}}{\gamma_g} = \frac{11}{1,15} = 9,6^\circ. \quad (18)$$

Вертикальная составляющая силы предельного сопротивления основания для» [15]

$$\varphi_{II} = 11^\circ, N_\gamma = 0,6, N_q = 2,47, N_c = 8,34$$

$$F_u = b^1 \times l^1 \times (N_\gamma \times \xi_y \times b^1 \times \gamma_I + N_q \times \xi_q \times \gamma_I^I \times d + N_c \times \xi_c \times c_I) = 1,8 \times 2,4 \times (0,6 \times 0,81 \times 1,8 \times 19,4 + 2,47 \times 2,13 \times 17,87 \times 3,6 + 8,34 \times 1,22 \times 19,1) = 2375 \text{ кН}$$

$$c_I = \frac{c_{II}}{\gamma_g} = \frac{22}{1,15} = 19,1 \quad (19)$$

Проверяем условие $F \leq \frac{\gamma_c \times F_u}{\gamma_n}$, $F = 927,28 \times 1,2 = 1112,7 \text{ кН} < \frac{1 \times 2375}{1,15} = 2065,2 \text{ кН}$, условие выполняется.

Выводы по разделу

«В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет фундаментов здания. Определена глубина заложения, выполнен расчет нагрузок и усилий.

По результатам расчета определена осадка фундамента, которая составила 1,4 см. Согласно п. 5.6.50 СП 22.13330.2016 предельное значение осадки основания фундамента определим по табл. Г.1 составило 8,0 см, значит фундамент запроектирован согласно нормам» [16].

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на монтаж конструкций каркаса здания цеха с АБК для производственного персонала электросетевой организации», находящийся в Самарской области, г. Тольятти

Строительная площадка разрабатывается в г. Тольятти Самарской области, здание имеет один поперечный и 2 продольных пролёта, в плане имеет размеры 78,5×48 м, шаг крайних и средних колонн 6 м, высотой до низа конструкций +10,200 м.

Монтаж конструкций ведётся краном КС-55713-1В4 на базе автомобильного шасси КАМАЗ-65115.

Метод монтажа комбинированный.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ

«Для подъезда к площадке и для перевозки грузов используются существующие автомобильные дороги.

Доставка грузов предусмотрена по дорогам общего пользования. Транспортная схема представлена в графической части данного раздела.

Проектной документацией предусмотрены следующие схемы доставки грузов, вывоза твердых бытовых отходов и хозяйственно-бытовых стоков.

Материалы поставки подрядчика:

- автотранспортом, с базы подрядчика на объект строительства на расстояние 10 км;
- выгружаются и складировются на временных площадках складирования, обустраиваемых на участке строительства.

Образующиеся в процессе строительства твердые отходы вывозятся на объект размещения отходов, расположенный на средневзвешенном расстоянии 5 км на полигон ТКО.

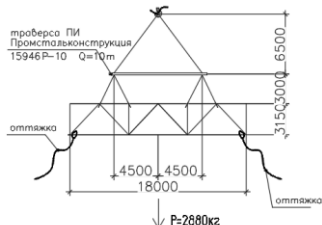
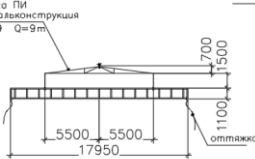
Набор работающих будет осуществлять специализированная генподрядная организация, которая определяется на тендерной основе.

Подрядчик должен располагать индустриальной базой, необходимыми средствами и кадрами инженерно-технических работников, рабочих соответствующих профессий и квалификации. а также парком строительных машин и грузоподъемных механизмов» [12].

3.2.2 Выбор монтажных приспособлений

Выбор монтажных приспособлений для производства работ представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Ведомость монтажных приспособлений

Наименование	Назначение	Эскиз	Технические характеристики		
			Груз., т	Масса, т	Размеры, мм
Траверса унифицированная, РЧ-455-69	Подъем ферм		10	0,32	1260 мм
Двухветвевой строп ГОСТ 25573-82	Монтаж балок		9,0	0,26	2000 мм

Для производства работ выбраны следующие приспособления: траверса унифицированная, РЧ-455-69 и двухветвевой строп.

3.2.3 Методы и последовательность производства работ

«Для определения сроков выполнения работ, количества кранов, технико-экономических показателей составляется калькуляция трудовых затрат и заработной платы. В калькуляции учитываем затраты труда, заработную плату на основные и вспомогательные процессы и операции.

В данном технологическом процессе предусмотрены следующие виды работ:

- 1) выгрузка конструкций;
- 2) установка колонн;
- 3) укрупнительная сборка стальных конструкций;
- 4) монтаж стропильных и подстропильных ферм.

Состав комплексной бригады в таблице 5» [12].

Таблица 5 – Состав комплексной бригады

Профессия	Разряд	Общее количество, чел.	В том числе	
			Смена 1	Смена 2
Такелажник	2	2	1	1
Монтажник	6, 5, 4, 3, 2	3, 9, 12, 10, 3	19	18
Машинист	6	12	6	6
Итого:	-	51	26	25

«Низ колонн следует выверять, совмещая риски, обозначающие их геометрические оси в нижнем сечении, с рисками разбивочных осей на стаканах фундаментов.

Верх колонн одноэтажных зданий следует выверять, совмещая их геометрические оси в верхнем сечении с геометрическими осями в нижнем сечении.

Ориентиры для выверки верха и низа колонн должны быть указаны в ППР.

Способ опирания колонн на дно стакана должен обеспечивать закрепление низа колонны от горизонтального перемещения на период до замоноличивания узла.

Монтаж ригелей, балок, ферм разрешается производить только после проектного закрепления колонн и достижения бетоном замоноличенных стыков прочности, указанной в ППР, а также после приемки опорных элементов, включающей геодезическую проверку соответствия их планового и высотного положения проектному, с составлением исполнительной схемы.

Перед подъемом каждой конструкции необходимо проверить соответствие их проектной марке, отсутствие на опорных поверхностях колонн и ригелей мусора, грязи, снега и наледи, наличие ориентирных рисок, определяющих проектное положение конструкций на опорах.

Установку конструкций в поперечном направлении перекрываемого пролета следует выверять, совмещая риски продольных осей устанавливаемых элементов с рисками осей колонн или рисками разбивочных осей.

Ригели, фермы, строительные балки следует укладывать насухо на опорные поверхности несущих конструкций.

Установку ферм и строительных балок в вертикальной плоскости следует выполнять путем выверки их геометрических осей на опорах относительно вертикали» [9].

Перед подъемом обстраивают люльками, лестницами, закрепляют распорками для временного крепления, а также закрепляют страховочный канат, расчалки и оттяжки.

Монтаж выполняет бригада из пяти человек. К работе привлекают также сварщика.

Подъем машинист крана начинает по команде бригадира (звеньевского).

При подъеме двое монтажников с помощью оттяжек удерживают конструкцию от раскачивания, а двое других направляют ее на место установки. В правильности установки удостоверяются по совмещению рисок.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Результаты контроля качества в таблице 6.

Таблица 6 – Контроль качества работ

Операция, подлежащая контролю		Состав	Способы	Время
«Производителем работ	Мастером			
-	Подготовительные работы	Наличие документа о качестве. Правильность складирования. Качество поверхности, точность геометрических параметров, внешний вид.	Визуально Стальной метр, рулетка	До начала монтажа
-	Монтаж балок	Расстояние между осями верхних поясов балок в середине пролета	Визуально Стальной метр	В процессе монтажа
Монтаж балок	-	Положение осей балок на плане. Правильность и надежность опирания балок и временных креплений. Надежность основных креплений.	Визуально Стальной метр Отвес	В процессе монтажа
-	Монтаж балок	Вертикальность граней и торцов	Отвес	В процессе монтажа
Монтаж ферм	-	Расстояние между осями ферм по верхним поясам между точками закрепления. Совмещение осей нижнего и верхнего поясов ферм относительно друг друга.	Визуально Стальной метр	В процессе монтажа
-	Монтаж ферм	Расстояние между осями верхних поясов ферм в середине пролета	Визуально Стальной метр	В процессе монтажа» [9]

Контроль качества работ проводится на протяжении всего периода проведения монтажных работ.

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Границу опасной зоны, в пределах которой возможно возникновение опасности в связи с падением грузов (конструкций), обозначить на местности хорошо видимыми знаками безопасности по ГОСТ Р 12.4.026-2015 с соответствующей надписью – «Осторожно! Работает кран!». Установить на внешнем контуре ограждения.

Включать в электросеть и отключать от нее электросварочные установки, а также ремонтировать их должны только электрослесари с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III. Запрещается производить эти операции сварщиком.

Электросварочный трансформатор до включения в сеть, а также свариваемые конструкции должны быть заземлены.

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.

Перед выполнением стыков проверить размеры и геометрическую форму укрупнительной конструкции, а также количество сборки стыков (совпадение стыков, формы разделок и зазоров в сварных стыках и т.д.)

После выполнения укрупнительной сборки проверить всю конструкцию в целом.

3.5 Потребность в материально- технических ресурсах

К материально-техническим ресурсам относятся конструкции, изделия и материалы, необходимые для производства строительно-монтажных работ.

Здесь необходимо определить потребность в основных материалах и изделиях, так как расход других ресурсов уже определён ранее.

Потребность в материально-технических ресурсах в таблице 7.

Таблица 7 – Потребность в материально-технических ресурсах

Наименование ресурса	Марка, класс	Ед. изм.	Кол-во
Кран	КС-55713-1В4	шт.	1
Тканевой строп	Инв. №20	шт.	2
Вибраторы глубинные	-	маш-час	65,22
Доска обрезная хвойных пород, естественной влажности, l = 2-6,5 м., b = 100-250 мм., δ = 44-50 мм.	сорт II	м ³	0,77
Смеси бетонные тяжёлого бетона	-	м ³	85,4
Болты с гайками и шайбами строительные	-	кг.	79,5
Гвозди строительные	-	т.	0,05539
Раствор штукатурный, известковый	M100	м ³	0,35
Плётка полиэтиленовая, δ = 0,15 мм.	-	м ²	52,9
Электроды сварочные для сварки низколегированных и углеродистых сталей, Ø6 мм.	АНО-6, Э42	т.	0,04
Проволока горячекатаная в мотках, Ø6,3-6,5 мм.	-	т.	0,01518
Доска обрезная хвойных пород, естественной влажности, l = 2-6,5 м., b = 100-250 мм., δ = 30-40 мм.	сорт IV	м ³	1,749
Канат пеньковый тросовой свивки, пропитанный, Ø26 мм.	-	т.	0,00148
Швеллеры стальные горячекатаные	Ст3пс, Ст3сп, №5У-40У, №5П-40П	т.	0,01816

Продолжение таблицы 7

Домкраты гидравлические, грузоподъёмность 63-100 т.	-	маш-час	0,52
Электроды сварочные для сварки низколегированных и углеродистых сталей, Ø4 мм.	Э46	кг.	17,1
Электроды сварочные для сварки низколегированных и углеродистых сталей, Ø4-5 мм.	УОНИ 13/45, Э42А	кг.	14,94

Потребность в основных материалах и изделиях определена.

3.6 Калькуляция трудозатрат, график производства работ

Калькуляция трудовых затрат, машинного времени представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Калькуляция трудовых затрат, машинного времени и зарплаты

Наименование СМР, единица измерения	Объём работ УП	Шифр норматива	Норма врем.	Трудоёмкость			Состав звена		
			чел — час маш — час	чел — час маш — час	чел — дн маш — см	Профессия	Разряд	Количество	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Погрузка или выгрузка материалов (грузов) стреловыми самоходными кранами г/п до 25 т.	636,22	ЕНиР1-5	3,2	20,36	2,55	Такелажник , машинист	2	2	
	100		1,6	10,18	1,27		6	1	
Установка колонн прямоугольного сечения в стаканы фундаментов зданий при глубине заделки колонн: до 0,7 м., масса колонн до 10 т. — 100 шт.	294,8	ГЭСН7-01-011-07	1130	3331,2 4	416,41	Монтажник, машинист	5,4, 3,2	1,1, 2,1	
	100		211,17	622,53	77,82		6	1	

Продолжение таблицы 8

Укрупнительная сборка стальных конструкций	89,74	ЕНиР5-1-3	3	269,22	33,65	Монтажник, машинист	5,4, 3	1,1, 1
	1		0,6	53,84	6,73		6	1
Монтаж одиночных подкрановых балок на отметке до 25 м. массой: до 1,0 т. – т.	140	ГЭСН09-03-003-01	16,02	2242,8	280,35	Монтажник, машинист	6,5, 4,3, 2	1,1, 1,1, 1
Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м. при высоте здания: до 25 м. – т.	7,0872	ГЭСН09-03-015-01	14,1	99,93	12,49	Монтажник, машинист	6,5, 4,3, 2	1,1, 1,1, 1
	1		1,88	13,32	1,67		6	1
Монтаж вертикальных связей в виде ферм для пролетов: до 24 м. при высоте здания до 25 м. – т.	7,06	ГЭСН09-03-013-01	35,07	247,59	30,95	Монтажник, машинист	5,4, 3	1,1, 1
	1		2,64	18,64	2,33		6	1
Монтаж кровельного покрытия: из многослойных панелей заводской готовности при высоте до 50 м. – 100 м ²	88,11	ГЭСН09-04-002-03	45,2	39,83	4,98	Монтажник, машинист	4	1
	100		8,03	7,08	0,89		6	1
Монтаж стропильных и подстропильных ферм на высоте до 25 м., пролётом до 24 м., массой до 5,0 т. – т.	60,54	ГЭСН09-03-012-02	15,6	944,42	118,05	Монтажник, машинист	6,5, 4,3	1,1, 2,1
	1		3,52	213,1	26,64		6	1
Монтаж каркасов фонарей аэрационных и светоаэрационных для зданий высотой до 25 м. с шагом ферм: до 6 м. – т.	3,9	ГЭСН09-03-021-01	24,51	95,59	11,95	Монтажник, машинист	5,4, 3	1,1, 1
	1		7,73	30,15	3,77		6	1
Монтаж фахверка – 1 т.	11,152	ГЭСН09-04-006-01	25,3	282,15	322,58	Монтажник, машинист	5,4, 3	1,1, 1
	1		3,19	35,57	40,67		6	1
Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м. – 100 м ²	519,2	ГЭСН09-04-006-04	152	789,184	98,65	Монтажник, машинист	5,4, 3	1,2, 1
	100		20,98	108,93	13,62		6	1

Трудовые затраты и машинное время определены калькуляцией.

3.7 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели определяются на основании ранее выполненных технологических расчётов в таблице 9.

Таблица 9 – Техничко-экономические показатели

Наименование показателя	Единица измерения	Величина показания
Общий объём монтируемых конструкций	т.	1165,75
Общая трудоёмкость работ	чел-дн	1931,60
Трудоёмкость работ, приходящихся на 1 т. сборных конструкций	$\frac{\text{чел} - \text{дн}}{\text{т}}$	1,657
Общие затраты машино-времени на весь объём работ	маш-см	334,70
Общие затраты машино-смен монтажных кранов	$\frac{\text{маш} - \text{см}}{\text{т}}$	0,87
Стоимость выполнения на весь объём работ	тыс. Р	2,20
Общая продолжительность выполнения работ	дни	30

Разработана технологическая карта на монтаж конструкций каркаса здания цеха с АБК для производственного персонала электросетевой организации», находящийся в Самарской области, г. Тольятти.

4 Организация строительства

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Объемы строительно-монтажных работ определяются по архитектурно-строительным чертежам здания и представлены в таблице Б.1 приложения Б.

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях в таблице Б.2 приложения Б.

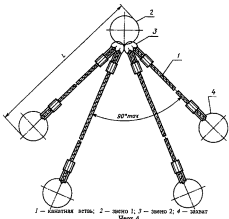
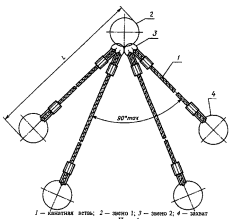
4.3 Расчет и подбор машин и механизмов для производства работ

Грузозахватные приспособления представлены в таблице 10» [4].

Таблица 10 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, $h_{ст}$, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Самый тяжелый - ферма	9,4	Траверса 10,0 т	-	10,0	0,083	4,5» [4]

Продолжение таблицы 10

«Самый удаленный по высоте – сборная плита покрытия	2,1	Строп четырёх-ветвевой 4СК3,2-4000 ГОСТ 25573-82		3,2	0,023	4,0
Самый удаленный по длине – плита покрытия	2,1	Строп четырёх-ветвевой 4СК3,2-4000 ГОСТ 25573-82		3,2	0,023	4,0» [4]

Определяем грузоподъемность крана по формуле:

$$G_m = g_k + g_{\text{стр.}} + g_{\text{пр.}} = 9,4 + 0,084 + 0,01 = 9,49 \text{ т.} \quad (20)$$

где g_k – масса элемента, т;

$g_{\text{стр.}}$ – масса строповочного устройства;

$g_{\text{пр.}}$ – масса прочих приспособлений;

Определяем высоту подъёма крюка по формуле:

$$H_K = h_0 + h_z + h_k + h_{\text{стр.}} = 10,8 + 1 + 10,75 + 2,4 = 24,96 \text{ м,} \quad (21)$$

«где h_0 – отметка, на которую устанавливается элемент;

h_z – высота запаса по высоте, принимается $\geq 0,5$ м;

h_k – высота элемента в монтажном положении;

$h_{\text{стр.}}$ – высота строповочных устройств в рабочем положении» [4]

Требуемая высота подъёма стрелы определяется по формуле:

$$H_{\text{стр.}} = H_K + h_{\text{пол.}} = h_0 + h_{\text{эл.}} + h_{\text{зап.}} + h_{\text{стр.}} = 24,96 + 1 = 25,96 \text{ м} \quad (22)$$

Вылет крюка определяется по формуле:

$$L_{\text{кр.}} = \frac{\left(d + \frac{b}{2}\right) \times (H_{\text{стр.}} - h_{\text{ш.}})}{h_{\text{пол.}} + h_{\text{стр.}}} + c = \frac{\left(0,5 + \frac{0,4}{2}\right) \times (25,96 - 1,5)}{1 + 2,4} + 1 \approx 6,04 \text{ м}, \quad (23)$$

где d – запас (не менее 0,5-0,7 м);

b – ширина элемента;

$H_{\text{стр.}}$ – высота подъёма стрелы;

$h_{\text{ш.}}$ – высота шарнира крана (1,5-2,0 м);

$h_{\text{пол.}}$ – высота полиспаста крана в стянутом состоянии, равная 1,0 м;

$h_{\text{стр.}}$ – высота строповки элемента;

c – расстояние от оси крана до шарнира (1,0-1,5 м)

Вылет стрелы определяем по формуле:

$$L_{\text{стр.}} = (L_{\text{кр.}} - c) + (H_{\text{стр.}} - h_{\text{ш.}}) = (6,03 - 1) + (25,96 - 1,5) = 29,49 \text{ м} \quad (24)$$

При использовании крана с гуськом высота подъёма крюка определяется по формуле:

$$H_K \geq L_{\text{стр.}} \times \sin \alpha + L_{\text{г}} \times \sin \varphi + h_{\text{ш.}} - h_{\text{п.}} = 29,49 \times \sin 60^\circ + 10 \times \sin 40^\circ + 1,5 - 1 \approx 32,47 \text{ м}, \quad (25)$$

где $L_{\text{стр.}}$ – длина стрелы;

α – максимально необходимый угол наклона стрелы к горизонту (принимается в диапазоне от 60° до 75°);

$L_{\text{г}}$ – длина гуська крана;

φ – угол наклона гуська к горизонту;

$h_{\text{п.}}$ – расстояние от головной части стрелы до минимально возможного приближения крюка.

Грузовые характеристики крана КС-65740 на рисунке 4.

Подбираем кран КС-55713-1В-4.

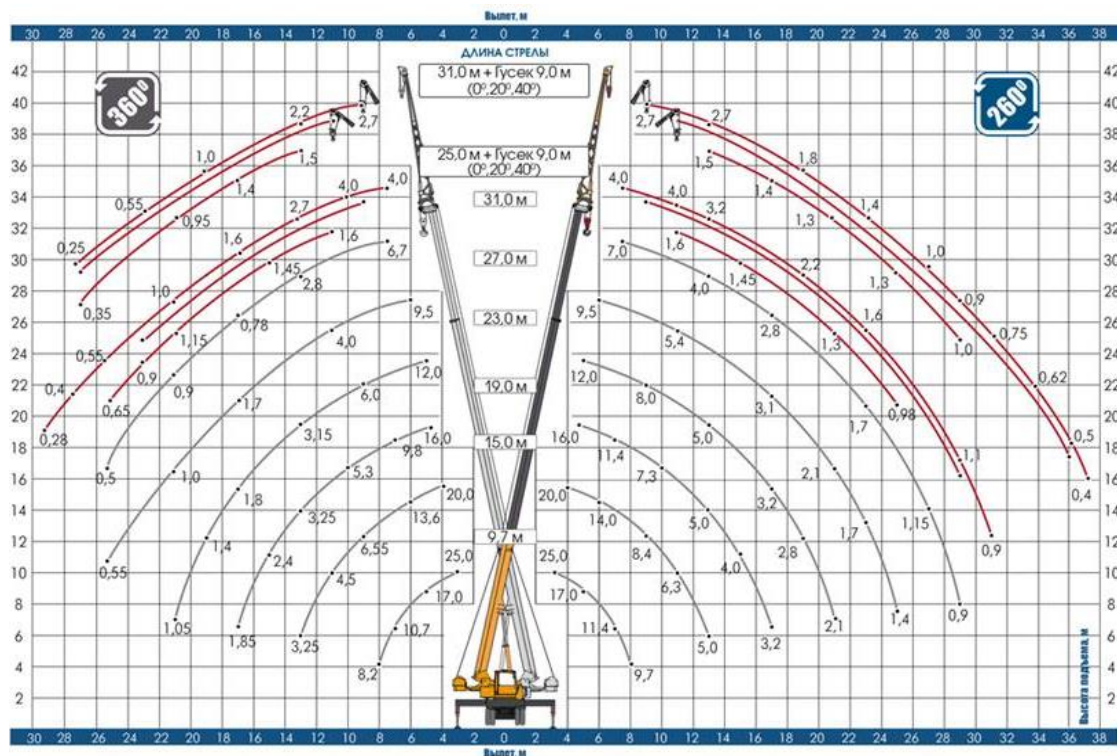


Рисунок 4 – Грузовые характеристики крана КС-65740

Технические характеристики стрелового самоходного крана приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Технические характеристики стрелового самоходного крана

«Наименование монтажного элемента»	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы Lк, м		Длина стрелы Lс, м	Грузоподъ- емность	
		H _{min}	H _{max}	L _{max}	L _{min}		Q _{max}	Q _{min}
Ферма	9,3	4,0	26,0	30,0	4,0	30,0	16,0	0,2» [4]

Опасной зоной работы крана – это зона возможного падение груза при его перемещении с учетом возможного отлета.

Определяем границу опасной зоны работы по формуле:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + \frac{l_{\text{max}}^{\text{гр}}}{2} + l_{\text{отл.}} = 18 + \frac{6}{2} + 7 = 28 \text{ м}, \quad (26)$$

где R_{max} – максимальный рабочий вылет стрелы крана;

$\frac{l_{\text{max}}^{\text{гр}}}{2}$ – максимальный габарит груза;

$l_{\text{отл.}}$ – минимальное расстояние возможного падение груза при его перемещении с учетом возможного отлета.

В таблице 12 приведены машины и механизмы для производства работ.

Таблица 12 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Назначение	Ед. изм.	Количество
Кран	КС-55713-1	Подача материалов и оборудования	шт.	1
Домкраты гидравлические	-	Подача материалов и оборудования	маш-ч	0,52
Тканевый строп	инв.№20	Захват груза	шт.	2
Канат пеньковый тросовый	-	Захват груза	шт.	2
Теодолит	2 ТЗ0П	-	шт.	2
Сварочный трансформатор	СТН-500	Сварочные работы	шт.	2
Понижающий трансформатор	ИБ-9	Сварочные работы	шт.	1
Автосамосвал	МАЗ-503А	Доставка материалов	шт.	1

Машины и механизмы обеспечат плановое выполнение работ в установленные сроки.

4.4 Определение требуемых затрат труда и машинного времени

«Количество чел-дней и маш-смен определяется по формуле:

$$T_p = V \cdot H_{\text{вр}} / 8, \text{ чел-дней (маш-смен)}, \quad (27)$$

где V – объем работ; $H_{\text{вр}}$ – норма времени (чел-час, маш-час); 8 – продолжительность смены, час.

Ведомость затрат труда и машинного времени приведена в таблице Б.3 приложения Б» [4].

4.5 Разработка календарного плана производства работ

4.5.1 Определение нормативной продолжительности строительства

«Продолжительность работы Π , дн, определяется по формуле (28)

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (28)$$

где T_p – трудозатраты (чел-см);

n – количество рабочих в звене, чел;

k – сменность.

При составлении календарного плана производства работ необходимо учитывать нормативный срок строительства. Нормативный срок выполнения строительства определяется согласно СНиП 1.04.03-85.

Нормативная продолжительность строительства здания Административно-бытовой корпус (АБК) для производственного персонала электросетевой организации общей площадью 4092 м² составит 12 месяцев.

Фактическую продолжительность строительства определяют по календарному графику производства работ.

4.5.2 Проектирования календарного графика производства работ

Коэффициент равномерности потока по числу рабочих (29)

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (29)$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте, чел.

$$\alpha = \frac{11 \text{ чел.}}{14 \text{ чел}} = 0,78$$

Число рабочих R_{cp} , чел, определяется по формуле (30):

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{П \cdot \kappa}, \quad (30)$$

$$R_{cp} = \frac{5196,31 \text{ чел. см.}}{478 \text{ дн.} \cdot 1} = 11 \text{ чел.}$$

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

$П$ – продолжительность строительства по графику, дн;

κ – сменность» [1].

4.6 Определение потребности во временных зданиях, складах и сооружениях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

Максимальное количество рабочего персонала составляет 85 % от общего количества сотрудников $A_{max} = 14$ чел.

Оставшееся 15% составляют ИТР, служащие и обслуживающий персонал.

$$\text{- ИТР (8\%)} = \frac{8 \times 14}{85} \approx 1,32 \approx 1 \text{ чел.,}$$

$$\text{- служащие (5\%)} = \frac{5 \times 14}{85} \approx 0,82 \approx 1 \text{ чел.,}$$

$$\text{- МОП и охрана (2\%)} = \frac{2 \times 14}{85} \approx 0,33 \approx 1 \text{ чел.,}$$

Из них:

мужчины (70%) = $14 \times 0,7 = 9,8 \approx 10$ чел.,

женщины (30%) = $14 \times 0,3 = 4,2 \approx 4$ чел.

Ведомость временных зданий в таблице 13.

Таблица 13 – Ведомость временных зданий

Наименование помещения	Расчётная числ., чел.	Норма на 1 чел., м²	S _{расч.} , м²	Тип здания	Марка здания	Размеры в плане
Кантора	2	3	6	Сборно- разборное	УТС420-04-38	6,0×2,7
Сблокированные помещения для обогрева и приёма пищи	14	1	14	Контейнерное	УТС-420-04-9	6,0×2,7
Гардеробная						
мужская	10	0,9	9	Передвижное	Трест «Ленинградстрой»	7,4×3,1
женская	4		3,6			
Туалет						
мужской	20	0,07	1,4	Контейнерное	«Стандарт»	1,1×1,3
женский		0,14	2,8			

Выбранные здания обеспечат потребность работников в санитарно-бытовых помещениях.

4.6.2 Расчет площадей складов

«Запас материала на складе определяется по формуле:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} n \cdot k_1 \cdot k_2, \text{ т} \quad (31)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала; T – продолжительность работ; n – норма запаса;

Полезная площадь для складирования ресурса определяется по формуле:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \quad (32)$$

где q – норма складирования.

Общая площадь складов по формуле:

$$F_{\text{обш}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (33)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [1].

Расчет потребной площади для складирования материалов представлен в таблице Б.4 приложения Б.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водоснабжения и водоотведения

«Суммарный расход воды

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож.}} \quad (34)$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{н}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л / сек} \quad (35)$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 100 \cdot 43,3 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,271 \text{ л/сек}$$

Рассчитаем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \cdot n_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}}, \text{ л / сек} \quad (36)$$

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 \cdot 50 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 40}{60 \cdot 45} = 0,794 \text{ л/сек}$$

Определим максимальный расход воды:

$$Q_{\text{общ}} = 0,271 + 0,794 + 15 = 16,07 \text{ л/сек}$$

Диаметр труб» [2]:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot \nu}}, \text{ мм} \quad (77)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 16,07}{3,14 \cdot 2,0}} = 106,3 \text{ мм}$$

Примем трубу с $D_y = 125$ мм.

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Проектирование электроснабжения строительной площадки определяют при помощи расчетной нагрузки, необходимой мощности трансформаторной подстанции.

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} \cdot P_{\text{он}} \right), \text{ кВт.} \quad (38)$$

Ведомость установленной мощности в таблице 14.

Таблица 14 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей»
[11]

Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Сварочный аппарат СТЕ-24	кВт	54	1	54
Мойка для колес	кВт	9,1	1	9,1
Итого:				63,1

Вычисляем мощность силовых потребителей с учетом коэффициентов мощности и коэффициентов одновременности спроса.

$$\sum \frac{k_c \cdot P_c}{\cos \varphi} = \frac{k_{1c} \cdot P_{c1}}{\cos \varphi} + \frac{k_{2c} \cdot P_{c2}}{\cos \varphi} = \frac{0,4 \cdot 54}{0,5} + \frac{0,3 \cdot 9,1}{0,4} = 43,2 + 6,83 = 50,03 \text{ кВт.}$$

Мощность уменьшилась с 63,1 кВт до 50,03 кВт.

Потребная мощность освещения в таблице 15.

Таблица 15 – Потребная мощность наружного освещения

Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт
Территория строительства	1000 м ²	0,4	2	8205,0	0,4*8,205=3,28
Открытые склады	1000 м ²	1	10	180,0	1*0,18 = 0,18
Итого мощность наружного освещения					$\Sigma P_{\text{он}}=3,46$

$$P_p = 1,1(63,1 + 0,8 \cdot 1,48 + 1 \cdot 3,46) = 74,5 \text{ кВт}$$

«Производим перерасчет мощности из кВт в кВ·А:

$$P_p = P_y \cdot \cos \varphi = 74,5 \cdot 0,8 = 59,6 \text{ кВ·А} \quad (39)$$

Принимаем 1 временный трансформатор марки ТМ-100/10 мощностью 100 кВ·А.

Рассчитаем количество прожекторов:

$$N = \frac{p_{\text{уд}} \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}}, \quad (40)$$

где $p_{\text{уд}}$ – удельная мощность, Вт/м².

Для прожекторов ПЗС-45 = 0,2–0,3; S – величина площадки, подлежащей освещению, м²;

E – освещенность, лк, для стройплощадки в целом E = 2 лк; $P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора, 1500 Вт» [1].

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 8205,0}{1000} = 5 \text{ шт}$$

Принимаем к установке 5 ламп прожектора ПЗС-45 мощностью 1000 Вт.

4.7 Разработка строительного генерального плана

Основной въезд на участок располагается с юго-западной стороны, шириной 6 м.

Вертикальная планировка выполнена методом красных горизонталей сечением рельефа через 0,1 метра. Земельный участок организован с учётом выработки наименьших объёмов земляных масс, рациональной посадкой здания и отвода атмосферных вод в сторону естественного уклона местности. При насыпях до 20 см откосы устраиваются с уклоном 1:3, не требующие дополнительного укрепления. Вертикальная планировка обеспечивает естественный водоотвод с участка строительства. Уклон поверхности двора принят от 0,5 до 5%. Тротуары двухскатные с поперечным уклоном 3-4%. Территории для зелёных насаждений и площадок, подлежащих озеленению, имеют уклон 0,5%.

В центре строительного генплана расположено строящееся здание АБК. Здание имеет размеры 102,50 х 54 м. Вход и выход в здание осуществляется через временные входы, их 4 шт. Монтаж ведётся при помощи крана КС-55713-1В4 на базе автомобильного шасси КАМАЗ-65115.

Рабочий радиус крана составляет – 18,0 м.

Радиус опасной зоны крана составляет – 28,0 м. Количество стоянок – 18 шт. На территории расположены временные склады материалов и конструкций на расстоянии 14,25 м и 4 м от здания.

На территории предприятия предусмотрены склады, автомобильная парковка и спортивная площадка для активного отдыха работников. На стройгенплане расположены временные сооружения – контора; помещение для обогрева, отдыха и приёма пищи; мужской/женский гардероб; мужской/женский туалет; 2 КПП; площадка для курения [5].

Вокруг территория строительства устанавливается ограждение, по периметру площадки предусматривается освещение (14 прожекторов). Длина дороги составляет 554,65 м, ширина 3,5 м.

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.

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 расположена в 200 м от строительной площадки.

Земляные работы

Разработка грунта котлована;

- устройство технологического пандуса и дороги из плит типа ПАГ-18 на песчаном основании 100 мм;
- устройство подкосной системы;
- разработка грунтовых берм до проектных отметок дна котлована, устройство фундаментов и устройство вертикальных конструкций подземной части. Устройство оклеечной битумно-полимерной гидроизоляции в 2 слоя;
- устройство обратной засыпки пазух котлована песчаным грунтом при оптимальной влажности с коэффициентом уплотнения до 0,95 [18]

Разработка грунта в котловане выполняется (с недобором не менее 0,1 м до дна котлована экскаватором, оборудованным обратной лопатой $VK=0,69 \text{ м}^3$).

Доработка грунта дна котлована выполняется с помощью бульдозера и вручную. Ручная доработка грунта выполняется в труднодоступных местах и

в местах перепада высот. Подготовка дна котлованов и траншей к последующим работам предполагает планировку и уплотнение оснований.

Разработка грунта в котловане после ликвидации пандуса, для заезда на дно котлована, выполняется с помощью экскаватора, оборудованного обратной лопатой $V_k=0,5 \text{ м}^3$. Грунт в зоне распорной системы разрабатывается и подается в зону работы экскаватора мини-экскаваторами, со сменным оборудованием.

Для сбора вод, попадающих в котлован, на проектной отметке дна котлована предусмотрено устройство системы открытого водоотлива, с использованием погружных насосов ГНОМ 10/10.

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 105 л.с.). Уплотнение выполняется пневмотрамбовками послойно с толщиной уплотняемого слоя 200-300 мм.

Послойная разработка грунта в траншеях и котлованах (с недоработкой 0,1м) производится с помощью экскаватора-погрузчика (с ковшом $0,5 \text{ м}^3$ – для прокладки трубопроводов и теплосети; с ковшом $0,25 \text{ м}^3$ – для прокладки электросетей и сетей связи) с погрузкой на самосвалы. Доработка грунта в траншеях производится вручную с применением инструментов для земляных работ (5% от общего объема).

Инвентарные щиты для крепления траншей устанавливают вручную по мере разработки грунта, после каждого углубления на 0,5 м.

Для сбора попадающих в котлован поверхностных вод предусматривается открытый водоотлив. Установка погружных насосов, для удаления воды из траншей и котлованов.

Засыпка траншей производится с помощью бульдозера мощностью 80 л.с. и вручную (5% от общего объема) с последующим уплотнением виброплитами. Обратная засыпка послойно уплотняется до $K_u=0,95$.

Возведение монолитных конструкций

До установки крана, инвентарная щитовая опалубка, арматура и другие материалы и конструкции подаются с помощью автомобильного крана.

Работы по возведению монолитных конструкций здания (монтаж/демонтаж инвентарной щитовой опалубки, установка арматурных каркасов) выполняются с помощью башенного крана г/п 5 т.

Бетонирование при устройстве монолитных железобетонных конструкций вести стационарным бетононасосом – для надземной части здания, автобетононасосом – для подземной части здания.

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].

Устройство кровли.

Работы по устройству кровель и гидроизоляции выполняются комплексно с применением средств малой механизации.

Подача материалов на кровлю выполняется с помощью башенного крана г.п. 5 тонн и грузопассажирских подъёмников.

Устройство водоизоляционного ковра выполняют путем подплавления нижнего слоя материала пламенем от газовых или соляровых горелок.

Устройство внутренних инженерных сетей.

Выполнение работ по устройству инженерных сетей в подземном паркинге и на этажах на высоте более 3-х метров выполняются с переносных подмостей.

Благоустройство территории

На проектируемом участке предусмотрено комплексное благоустройство территории:

- устройство площадки для сбора мусора с покрытием из асфальтобетона;
- устройство детских игровых, физкультурных площадок с покрытием из каучуковой крошки и мест отдыха взрослого населения с покрытием из ас-фальтобетона;
- озеленение с устройством посевных газонов.

Разработка грунта под покрытия выполняются с помощью экскаватора с ковшом 0,25 м³. Уплотнение грунта при вертикальной планировке и благоустройстве выполняется самоходными вибрационными катками.

Укладка покрытия – с применением асфальтоукладчика.

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.

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.

Перед выполнением стыков проверить размеры и геометрическую форму укрупнительной конструкции, а также количество сборки стыков (совпадение стыков, формы разделок и зазоров в сварных стыках и т.д)

После выполнения укрупнительной сборки проверить всю конструкцию в целом.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Технологическая схема организации строительных работ имеет рассредоточенный площадной характер, поэтому увеличение предельных значений уровня шума в сумме от строительных машин и механизмов работающих одновременно на площадке не превысит 3- 5дБА.

Сплошное ограждение участка строительства забором из листов металлического профиля высотой 2,2 м способствует снижению распространения шума.

С целью защиты ближайших жилых домов от шумового воздействия, работы, связанные с применением таких строительных машин, как экскаваторы, бульдозеры, будут производиться с 8.00 до 21.00 часа.

Непосредственно на участке работ поверхностные водотоки отсутствуют.

При строительстве, возможно загрязнение поверхностных и подземных вод при несоблюдении границ строительной полосы, проезде строительной техники и транспорта за пределами временных дорог, мойке вне специально оборудованных мест.

Для защиты атмосферного воздуха от загрязнений при производстве строительно-монтажных работ производится обязательная проверка выхлопных газов строительных машин и механизмов на допустимые дозы выброса в атмосферу; работа строительной техники организуется таким образом, чтобы максимально сократить работу двигателей на холостом ходу. Доставка битума, его разогрев и раздачу следует осуществлять с помощью битумовозов для основных строительных работ с применением нагретого битума.

При работе строительной техники необходимо не допускать попадания в грунт горюче-смазочных материалов, не допускать к эксплуатации машины и механизмы с наличием потери горюче-смазочных материалов. Сводятся к минимуму или полностью запрещаются работы по техническому обслуживанию и ремонту строительных машин и механизмов. Заправка техники топливом на строительной площадке не производится.

При строительстве рассматриваемого объекта необходимо не нарушать условий землепользования. В период строительства здания проводятся работы по разработке грунта, погрузочно-разгрузочные работы, работа

автокранов, дорожно-строительной техники, сварочные, лакокрасочные работы, уборка мусора.

В период строительства и эксплуатации объекта предусмотреть охранные мероприятия направленные на земельные ресурсы, в т.ч. недра:

- предотвращение загрязнения территории при проведении строительных и ремонтных работ;
- сбор и утилизация отходов при строительстве и эксплуатации;
- исключение подтопления рельефа;
- исключение сброса загрязненных стоков;
- по окончании строительно-монтажных работ, проведение рекультивации нарушенных земель и т.д.

В процессе проведения работ по строительству проектируемых объектов предполагается образование следующих видов отходов:

- мусор от бытовых помещений несортированный (исключая крупногабаритный);
- бой бетонных изделий;
- остатки и огарки стальных сварочных электродов;
- бой строительного кирпича;
- отходы битума нефтяного;
- отходы песчано-гравийной смеси;
- отходы стали;
- отходы цемента;
- древесные отходы;
- отходы тары из-под лакокрасочных материалов;
- спецодежда, утратившая потребительские свойства.

В период строительства существующую зелень максимально сохранить и использовать в озеленении участка. Деревья на период строительства оградить.

Внутриплощадочные проезды, площадки, тротуары приняты с асфальтобетонным покрытием.

Решениями проекта предусматривается посадка здания приближенно к существующему рельефу местности, с учетом окружающей застройки, расположения существующих зеленых насаждений, подлежащих максимальному сохранению в пределах ГПЗУ.

Работы по озеленению производить после устройства подземных сетей и сооружений, освобождения территории от стройматериалов и мусора, окончания вертикальной планировки, строительства подъездов и тротуаров.

Полученное количество отходов бетона и бетонной смеси является расчетным. Фактическое количество образования отходов обоев будет определено по факту образования.

При строительных работах будет наблюдаться шумовое воздействие на жилую зону при работе транспортных и землеройных и строительных машин и механизмов. Наиболее мощные строи-тельные машины и механизмы, используемые при строительных работах, имеют следующие пре-дельные значения шума:

- бульдозер – 82-91 дБА;
- экскаватор – 85-92 дБА;
- автосамосвалы – 83 дБА.

Технологическая схема организации строительных работ имеет рассредоточенный площадной характер, поэтому увеличение предельных значений уровня шума в сумме от строительных машин и механизмов работающих одновременно на площадке не превысит 3- 5дБА.

Шумовое воздействие от строительства происходит только в дневное время и носит кратковременный характер. Технологическая схема организации строительных работ позволяет ограничить количество одновременно работающей техники, что позволяет снизить уровень шума в период проведения строительных работ.

Сплошное ограждение участка строительства забором из листов металлического профиля высотой 2,2 м способствует снижению распространения шума.

С целью защиты ближайших жилых домов от шумового воздействия, работы, связанные с применением таких строительных машин, как экскаваторы, бульдозеры, будут производиться с 8.00 до 21.00 часа.

Непосредственно на участке работ поверхностные водотоки отсутствуют.

При строительстве, возможно загрязнение поверхностных и подземных вод при несоблюдении границ строительной полосы, проезде строительной техники и транспорта за пределами временных дорог, мойке вне специально оборудованных мест.

В период строительства и эксплуатации объекта предусмотреть охранные мероприятия направленные на земельные ресурсы, в т.ч. недра:

- предотвращение загрязнения территории при проведении строительных и ремонтных работ;
- сбор и утилизация отходов при строительстве и эксплуатации;
- исключение подтопления рельефа;
- исключение сброса загрязненных стоков;
- по окончании строительно-монтажных работ, проведение рекультивации нарушенных земель и т.д.

5 Экономика строительства

5.1 Определение сметной стоимости строительства

Район строительства – г. Тольятти.

Объект – здание цеха и административно-бытового корпуса (АБК) для производственного персонала электросетевой организации», находящийся в Самарской области, г. Тольятти.

«Расчет составлен в соответствии с рекомендациями Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-2025. Сборники НЦС применяются с 3 марта 2025 г.» [21].

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

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2025 г. для базового района (Московская область).

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

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

- НЦС 81-02-02-2025 Сборник N02. Административные здания;
- НЦС 81-02-16-2025 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2025 Сборник N17. Озеленение» [21].

Для определения стоимости строительства здания цеха и административно-бытового корпуса (АБК) для производственного персонала электросетевой организации», находящийся в Самарской области, г.

Тольятти в сборнике НЦС 81-02-02-2025 выбираем таблицу 02-01-001 и методом интерполяции определяем стоимость 1 м² общей площади здания – 62,76 тыс. руб.

Общая площадь $F = 4110,0 \text{ м}^2$.

«Расчет стоимости объекта строительства:

$$C = 62,76 \times 4110,0 \times 0,97 \times 0,98 = 245201,19 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

где 0,97 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к показателям г. Тольятти;

0,98 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта РФ» [21].

Сводный сметный расчет составлен в ценах по состоянию на 01.01.2025 г. и представлен в таблице В.1 приложения В [19].

Объектные сметные расчеты представлены в таблицах В.2 и В.3 приложения В [20, 21].

5.2 Расчет стоимости проектных работ

Категория сложности – II.

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

– для п. 19 при $S = 80$ млн. руб. $\alpha = 5,88$

– для п. 20 при $S = 85$ млн. руб. $\alpha = 5,81$.

Расчетная стоимость проектных работ в текущем уровне цен:

$$82473,50 \times 5,84 / 100 = 4816,45 \text{ тыс. руб.} \text{» [12]}$$

Расчетная стоимость проектных работ определена.

5.3 Техничко-экономическис показателис

Техничко-экономическис показателис проектируемого объекта, представленнис в таблице 16.

Таблица 16 – Техничко–экономическис показателис

Наименование показателя	Величина
Строительный объем, м ³	22 756,00
Общая площадь, м ²	4110,0
Сметная стоимость с учетом НДС, тыс. руб.	331 048,44
Стоимость 1 м ² , тыс. руб./м ²	80,55
Стоимость 1 м ³ , тыс. руб./м ³	14,55

Вывод по разделу

«По итогам разработки раздела определена сметная стоимость строительства здания цеха и административно-бытового корпуса (АБК) для производственного персонала электросетевой организации», находящийся в Самарской области, г. Тольятти, которая складывается из стоимости прямых затрат, накладных расходов и сметной прибыли. Кроме того, определены затраты на дополнительные расходы связанные с организацией производства.

Сметная стоимость строительства здания цеха и административно-бытового корпуса (АБК) для производственного персонала электросетевой организации», находящийся в Самарской области, г. Тольятти составляет 331048,44 тыс. руб., в т.ч. НДС – 55174,44 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 80,55 тыс. руб.» [21]

6 Безопасность и экологичность технического объекта

«Рассматриваемый объект – здание административно-бытового корпуса (АБК) для производственного персонала электросетевой организации», находящийся в Самарской области, г. Тольятти.

Рассматриваемый технологический процесс – монтаж стропильных ферм.

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта

В таблице 17 приведен технологический паспорт монтажа стропильных ферм здания административно-бытового корпуса (АБК) для производственного персонала электросетевой организации», находящийся в Самарской области, г. Тольятти.

Таблица 17 – Технологический паспорт» [1]

Технологический процесс	Технологическая операция	Наименование должности работника	Оборудование, техническое устройство	Материалы, вещества
Монтаж ферм	Подготовка мест установки; строповка колонн и балок; подъем, наводка и установка их на место крепления; выверка и временное закрепление; расстроповка колонн и балок	Монтажники 5р 4р 3р Маш крана 6р Сварщик 4р Такелажник 3р	Кран КС Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ Р58753-2019 Сварочный трансформатор ТД-500 Сварочный аппарат АСБ-250-2	Фермы ГОСТ Р 57837–2017 пролетом 18 и 24 м

Из таблицы 17 видно, что кран и сварочные трансформаторы являются наиболее опасным оборудованием.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

В таблице 18 представлены факторы с учетом требований ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ.

Таблица 18 – Идентификация профессиональных рисков

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

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

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

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Профессиональные риски и меры по их управлению идентифицируются в соответствии с Приложением №1 к Приказу Минтруда №776н и Приказ от 28 декабря 2021 г. N 926 «Об утверждении рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков».

В таблице 19 представлены технические средства защиты и организационно-технические методы.

Таблица 19 – Методы устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов» [1]

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

Продолжение таблицы 19

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

Продолжение таблицы 19

1	2	3
«Отравление воздушными взвешиваемыми вредными химическими веществами в воздухе рабочей зоны»	<p>Механизация и автоматизация процессов</p> <p>Установка средств контроля за организацией технологического процесса, в том числе дистанционных и автоматических</p> <p>Применение средств коллективной защиты, направленных на экранирование, изоляцию работника от воздействия факторов, в том числе вентиляции</p> <p>Применение систем аварийной остановки производственных процессов, предотвращающих наступление неблагоприятных последствий</p> <p>Подбор и применение рабочего оборудования с целью снижения влияния факторов производственной среды и трудового процесса</p> <p>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>
Опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действием которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов	<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</p> <p>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 20 представлена идентификация источников возникновения классов и опасных факторов пожара.

Таблица 20 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Здание административно-бытового корпуса (АБК) для производственного персонала электросетевой организации», находящийся в Самарской области, г. Тольятти Класс помещения В2	Строит. машины и механизмы сварочный инвентар	Класс Е	Возможность возникновения короткого замыкания, перегрев техники, искры	Опасные факторы взрыва, произошедшего в следствии пожара, замыкание электроинструментов» [1]

Для тушения электроустановок в электрощитовой предусмотрено оборудование этих помещений самосрабатывающими огнетушителями ОСП-1.

Требования к размещению приборов ПС, СОУЭ, ИБП:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6.5 Обеспечение экологической безопасности

Технологическая схема организации строительных работ имеет рассредоточенный площадной характер, поэтому увеличение предельных значений уровня шума в сумме от строительных машин и механизмов работающих одновременно на площадке не превысит 3- 5дБА.

Сплошное ограждение участка строительства забором из листов металлического профиля высотой 2,2 м способствует снижению распространения шума.

С целью защиты ближайших жилых домов от шумового воздействия, работы, связанные с применением таких строительных машин, как экскаваторы, бульдозеры, будут производиться с 8.00 до 21.00 часа.

Непосредственно на участке работ поверхностные водотоки отсутствуют.

При строительстве, возможно загрязнение поверхностных и подземных вод при несоблюдении границ строительной полосы, проезде строительной техники и транспорта за пределами временных дорог, мойке вне специально оборудованных мест.

Для защиты атмосферного воздуха от загрязнений при производстве строительно-монтажных работ производится обязательная проверка выхлопных газов строительных машин и механизмов на допустимые дозы выброса в атмосферу; работа строительной техники организуется таким образом, чтобы максимально сократить работу двигателей на холостом ходу. Доставка битума, его разогрев и раздачу следует осуществлять с помощью битумовозов для основных строительных работ с применением нагретого битума.

При работе строительной техники необходимо не допускать попадания в грунт горюче-смазочных материалов, не допускать к эксплуатации машины и механизмы с наличием потери горюче-смазочных материалов. Сводятся к минимуму или полностью запрещаются работы по техническому обслуживанию и ремонту строительных машин и механизмов. Заправка техники топливом на строительной площадке не производится.

При строительстве рассматриваемого объекта необходимо не нарушать условий землепользования. В период строительства здания проводятся работы по разработке грунта, погрузочно-разгрузочные работы, работа автокранов, дорожно-строительной техники, сварочные, лакокрасочные работы, уборка мусора.

В период строительства и эксплуатации объекта предусмотреть охранные мероприятия направленные на земельные ресурсы, в т.ч. недра:

- предотвращение загрязнения территории при проведении строительных и ремонтных работ;
- сбор и утилизация отходов при строительстве и эксплуатации;
- исключение подтопления рельефа;
- исключение сброса загрязненных стоков;
- по окончании строительно-монтажных работ, проведение рекультивации нарушенных земель и т.д.

В процессе проведения работ по строительству проектируемых объектов предполагается образование следующих видов отходов:

- мусор от бытовых помещений несортированный (исключая крупногабаритный);
- бой бетонных изделий;
- остатки и огарки стальных сварочных электродов;
- бой строительного кирпича;
- отходы битума нефтяного;
- отходы песчано-гравийной смеси;
- отходы стали;
- отходы цемента;
- древесные отходы;
- отходы тары из-под лакокрасочных материалов;
- спецодежда, утратившая потребительские свойства.

В период строительства существующую зелень максимально сохранить и использовать в озеленении участка. Деревья на период строительства оградить.

Внутриплощадочные проезды, площадки, тротуары приняты с асфальтобетонным покрытием.

Решениями проекта предусматривается посадка здания приближенно к существующему рельефу местности, с учетом окружающей застройки, расположения существующих зеленых насаждений, подлежащих максимальному сохранению в пределах ГПЗУ.

Работы по озеленению производить после устройства подземных сетей и сооружений, освобождения территории от стройматериалов и мусора, окончания вертикальной планировки, строительства подъездов и тротуаров.

Полученное количество отходов бетона и бетонной смеси является расчетным. Фактическое количество образования отходов обоев будет определено по факту образования.

При строительных работах будет наблюдаться шумовое воздействие на жилую зону при работе транспортных и землеройных и строительных машин и механизмов. Наиболее мощные строи-тельные машины и механизмы, используемые при строительных работах, имеют следующие пре-дельные значения шума:

- бульдозер – 82-91 дБА;
- экскаватор – 85-92 дБА;
- автосамосвалы – 83 дБА.

Технологическая схема организации строительных работ имеет рассредоточенный площадной характер, поэтому увеличение предельных значений уровня шума в сумме от строительных машин и механизмов работающих одновременно на площадке не превысит 3- 5дБА.

Шумовое воздействие от строительства происходит только в дневное время и носит кратковременный характер. Технологическая схема организации строительных работ позволяет ограничить количество одновременно работающей техники, что позволяет снизить уровень шума в период проведения строительных работ.

Сплошное ограждение участка строительства забором из листов металлического профиля высотой 2,2 м способствует снижению распространения шума.

С целью защиты ближайших жилых домов от шумового воздействия, работы, связанные с применением таких строительных машин, как экскаваторы, бульдозеры, будут производиться с 8.00 до 21.00 часа.

Непосредственно на участке работ поверхностные водотоки отсутствуют.

При строительстве, возможно загрязнение поверхностных и подземных вод при несоблюдении границ строительной полосы, проезде строительной техники и транспорта за пределами временных дорог, мойке вне специально оборудованных мест.

В период строительства и эксплуатации объекта предусмотреть охранные мероприятия направленные на земельные ресурсы, в т.ч. недра:

- предотвращение загрязнения территории при проведении строительных и ремонтных работ;
- сбор и утилизация отходов при строительстве и эксплуатации;
- исключение подтопления рельефа;
- исключение сброса загрязненных стоков;
- по окончании строительно-монтажных работ, проведение рекультивации нарушенных земель и т.д.

В процессе проведения работ по строительству проектируемых объектов предполагается образование следующих видов отходов:

- мусор от бытовых помещений несортированный (исключая крупногабаритный);
- бой бетонных изделий;
- остатки и огарки стальных сварочных электродов;
- бой строительного кирпича;
- отходы битума нефтяного;
- отходы песчано-гравийной смеси;
- отходы стали;
- отходы цемента;
- древесные отходы;
- отходы тары из-под лакокрасочных материалов;
- спецодежда, утратившая потребительские свойства.

В период строительства существующую зелень максимально сохранить и использовать в озеленении участка. Деревья на период строительства оградить.

Внутриплощадочные проезды, площадки, тротуары приняты с асфальтобетонным покрытием.

Решениями проекта предусматривается посадка здания приближенно к существующему рельефу местности, с учетом окружающей застройки, расположения существующих зеленых насаждений, подлежащих максимальному сохранению в пределах ГПЗУ .

Работы по озеленению производить после устройства подземных сетей и сооружений, освобождения территории от стройматериалов и мусора, окончания вертикальной планировки, строительства подъездов и тротуаров.

Снизить количество образующихся отходов позволяет повторное применение отходов бетона при планировке территории и ее благоустройстве. Для возведения подъездных путей на строительных площадках, в качестве подготовки под дорожное полотно и заполнение под грунтовую засыпку при производстве земляных работ используют отходы бетона, песка, щебня, бой кирпича и керамических плиток.

Для сбора твердых бытовых отходов следует применять стандартные металлические контейнеры. Площадки для установки контейнеров должны быть удалены от здания на расстояние не менее 20м в каждом населенном пункте периодичность удаления твердых бытовых отходов согласовывается с местными учреждениями санитарно-эпидемиологическими службами.

Выводы

Раздел выполнен по технологическому процессу «монтаж ферм» для здания административно-бытового корпуса (АБК) для производственного персонала электросетевой организации», находящийся в Самарской области, г. Тольятти

Для данного процесса представлена производственно-технологическая характеристика, отражающая технологические операции, профессиональный состав работников, перечень используемого оборудования и техники, и используемые материалы.

Заключение

В ходе выполнения бакалаврской работы достигнута цель – разработаны архитектурные, конструктивные решения и организационные мероприятия по строительству здания административно-бытового корпуса (АБК) для производственного персонала электросетевой организации», находящийся в Самарской области, г. Тольятти.

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

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 и экологической безопасности.

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

Кроме того в проекте уделено внимание вопросам безопасности решений проекта и защите окружающей среды» [9].

Список литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работ «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2022. – 51 с. URL:https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf.
2. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2016 г. № 1734-ст : дата введения 01.07.2017. – Москва : Стандартинформ, 2017. – 19 с. – Текст : непосредственный.
3. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2014 г. № 2036-ст : дата введения 01.07.2015. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 36 с. – Текст : непосредственный.
4. Маслова Н.В. Организация строительного производства [Электронный ресурс]: электрон.учеб.– метод.пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство». – Тольятти: ТГУ, 2022. – 147 с.: ил. – Библиогр.: с. 104-106. – Прил.: с.115-147. – Глоссарий: с. 107-114. - ISBN 978-5-8259-0890- 8.: 1.00.
5. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. – Москва: Инфра-Инженерия, 2020. - 296 с. ил. – ISBN 978-5-9729-0134-0. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html>.
6. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. –Москва : Инфра-

Инженерия, 2020. – 172 с. : ил. – ISBN 978-5-9729-0113-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html>.

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

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

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

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

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

12. СП 50.13330.2023. Тепловая защита зданий : издание официальное : утвержден Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 30 июня 2023 г. N 265 : дата введения 01.07.2023. – Москва : Минрегион России, 2023. – 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: 11.08.2025). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. - Текст : электронный.

18. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-01-2025. Сборник № 02. Административные здания : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 15 февраля 2025 г. N 98/пр: дата введения 15.02.2025. – Москва : Минстрой России, 2025. – 104 с. – Текст : непосредственный.

19. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2025. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2025 г. N 204/пр: дата введения 28.03.2025. – Москва : Минстрой России, 2025. – 57 с. – Текст : непосредственный.

20. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2025. Сборник № 17. Озеленение : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2025 г. N 208/пр: дата введения 28.03.2025. – Москва : Минстрой России, 2025. – 20 с. – Текст : непосредственный.

21. Харисова Р.Р. Экономика отрасли (строительство) : учебное пособие / Р.Р. Харисова, О. А. Клещева, Р. М. Иванова ; Казанский государственный архитектурно-строительный университет. - Казань : КГАСУ, 2020. - 136 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105759.html> (дата обращения: 10.08.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - Текст : электронный.

Приложение А

Дополнения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов фундаментов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, т.	Объём бетона, м3
Фундамент					
Ф-1	Серия 1.020-1/83	1Ф 18.8-1	18	3,5	1,4
Ф-2	Серия 1.412.1-6	Ф 6.2.4	41	9,5	3,8
Ф-3	Серия 1.412.1-6	ФТ9.2.12	9	22	8,8
Ф-4	Серия 1.412.1-6	Ф 1.1.1	8	4	1,6
Балки фундаментные					
БФ-1	ГОСТ 28737-2016	1БФ51	1	0,68	0,27
БФ-2	ГОСТ 28737-2016	3БФ51	18	1,1	0,44
БФ-3	ГОСТ 28737-2016	3БФ24	2	0,4	0,16
БФ-4	ГОСТ 28737-2016	3БФ45	16	0,97	0,39
БФ-5	ГОСТ 28737-2016	3БФ40	6	0,87	0,35

Таблица А.2 – Спецификация ж/б конструкций

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, т.
Плиты плоские				
К-1	Серия 1.243.1-4	ПТ 8-7-8	8	0,081
К-2	Серия 1.243.1-4	ПТ 16-7-8	3	0,23
Плиты перекрытия				
П-1	Серия 1.020-1	ПК 57-12	26	-
П-2	Серия 1.020-1	ПК 57-15	24	-
П-3	Серия 1.020-1	ПК 57-15	10	-
П-4	Серия 1.020-1	ПРС 57-15	7	-
П-5	Серия 1.020-1	ПК 57-15	3	-
П-6	Серия 1.020-1	ПК 27-15	9	-
П-7	Серия 1.020-1	ПК 27-15	3	-
Ригели				
Р-1	Серия 1.020-1/87	РОП 4-56	11	-
Р-2	Серия 1.020-1/87	РДП 4-56	12	-
Р-3	Серия 1.020-1/87	РОП 4-56	1	-
Р-4	Серия 1.020-1/87	Р 3-26	4	-
Р-5	Серия 1.020-1/87	Р 3-56	1	-
Диафрагмы жёсткости				
ДЖ-1	Серия 1.020-1/87	1ДЖ 56-33	1	0,081
ДЖ-2	Серия 1.020-1/87	2ДЖ 56-33	1	0,081
Монолитные участки				
МУ-1	СП 430.1325800.2018	-	7	-

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Спецификация окон, дверей

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.
Окна			
ОК-1	ГОСТ 34378-2018	ОРС 15-15	24
Двери			
Д1	ГОСТ 28786-2019	ДГ 21-8	31
Д2	ГОСТ 28786-2019	ДГ 21-9	3
Д3	ГОСТ 31173-2016	ДГ 23-15	1
Д4	ГОСТ 30970-2014	ДГ 23-15	1
Д5	ГОСТ 31173-2016	ДГ 21-12	1
Д6	ГОСТ 30970-2014	ДГ 21-12	1
Д7	ГОСТ 31173-2016	ДГ 21-8	2
Д8	ГОСТ 31173-2016	ДГ 23-19	1
Д9	ГОСТ 31173-2016	ДГ 21-15	1
Д10	ГОСТ 31173-2016	ДГ 23-19	2

Таблица А4 – Спецификация перемычек

Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг
Серия 1.038.1-1 (вып.1)	2ПБ 13-1-п	26	54
Серия 1.038.1-1 (вып.1)	2ПБ 19-3-п	16	81
Серия 1.038.1-1 (вып.1)	2ПБ 16-2-п	24	65
Серия 1.038.1-1 (вып.1)	2ПБ 10-1-п	12	43

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	
ПР-4	

Приложение Б

Дополнения к организационно-технологическому разделу

Таблица Б.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

Наименование работы	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
I. Земляные работы			
Срезка растительного слоя грунта	1000 м ²	8,142	$F_{ср} = (78,5 + 20) \cdot (48 + 20) + (18 + 20) \cdot (18 + 20) = 8142 \text{ м}^2$
Планировка площадки	1000 м ²	8,142	-
Разработка грунта экскаватором - на вымет - с погрузкой	1000 м ³ 1000 м ³	4,805 0,273	$V_{тр1} = (1,65 \cdot 2,64 + 0,67 \cdot 1,65^2) \cdot 78,5 \cdot 4 = 1940,52 \text{ м}^3$ $V_{тр2} = (1,65 \cdot 2,64 + 0,67 \cdot 1,65^2) \cdot 48 \cdot 4 = 1186,56 \text{ м}^3$ $V_{тр3} = (1,65 \cdot 2,64 + 0,67 \cdot 1,65^2) \cdot 18 \cdot 4 = 444,96 \text{ м}^3$ $V_{тр4} = (1,65 \cdot 2,64 + 0,67 \cdot 1,65^2) \cdot 18 \cdot 4 = 444,96 \text{ м}^3$ $V_{тр} = 1940,52 + 1186,56 + 444,96 + 444,96 = 4017 \text{ м}^3$ $V_{констр.} = 273 \text{ м}^3$ $V_{зас.обр.} = (4017 - 273) \cdot 1,12 = 4804,8 \text{ м}^3$
Разработка грунта вручную	100 м ³	2,01	$V_{руч.зач.} = 4017 \cdot 0,05 = 200,85 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта	100 м ³	3,43	$F_{тр1} = 2,64 \cdot 78,5 \cdot 4 = 828,96 \text{ м}^2$ $F_{тр2} = 2,64 \cdot 48 \cdot 4 = 506,88 \text{ м}^2$ $F_{тр3} = 2,64 \cdot 18 \cdot 4 = 190,08 \text{ м}^2$ $F_{тр4} = 2,64 \cdot 18 \cdot 4 = 190,08 \text{ м}^2$ $F_{тр} = 828,96 + 506,88 + 190,08 + 190,08 = 1716 \text{ м}^2$ $V_{упл.} = 1716 \cdot 0,2 = 343,2 \text{ м}^3$
Обратная засыпка грунта	1000 м ³	4,805	-
II. Основания и фундаменты			
Устройство бетонной подготовки	м ³	343,2	$V_{осн.} = 1716 \cdot 0,2 = 343,2 \text{ м}^3$
Устройство фундаментных балок	шт.	43	Балки по ГОСТ 28737-2016 БФ-1 1БФ-51 – 1 шт. БФ-2 3БФ51 – 18 шт. БФ-3 3БФ-24 – 2 шт. БФ-4 3БФ45 – 16 шт. БФ-5 3БФ40 – 6 шт.
Устройство фундаментов под колонны	шт.	76	Ф-1 Серия 1.020-1/83 1Ф18.8-1 – 18 шт. Ф-2 Серия 1.412.1-6 Ф6.2.4 – 41 шт. Ф-3 Серия 1.412.1-6 ФТ-.2.12 – 9 шт. Ф-4 Серия 1.412.1-6 Ф1.1.1 – 8 шт.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Устройство вертикальной гидроизоляции	100 м ²	2,73	Материалы гидроизоляционные рулонные Технониколь
IV. Возведение конструкций надземной части здания			
Установка колонн прямоугольного сечения	шт.	58	10К120-10
Установка колонн в стаканы	шт.	18	1КС 33
Монтаж фахверка	т	11,15	Квадратная труба сечением 100х100х5
Монтаж вертикальных связей	т	7,06	Неравнополочные уголки 10х70х8
Монтаж ферм	шт.	96	ГОСТ 27772-2021 └ 160х100х9 – 24 шт.; └ 125х80х8 – 20 шт. ГОСТ 380-2005 └ 70х45х5 – 24 шт.; └ 125х80х78 – 20 шт. ГОСТ 380-2005 └ 70х45х5 – 8 шт.
Кладка наружных стен	100 м ³	13,43	Керамический пустотный кирпич ГОСТ 530 (ρ = 1400 кг/м ³)
Укладка перемычек	шт.	76	Ж/б перемычки Серия 1.038.1-1
Установка диафрагм жёсткости	шт.	2	Серия 1.020-1/87 ДЖ56-33
Укладка плит перекрытия	100 шт.	0,93	Плиты Серия 1.020-1 ПК 57-12 – 26 шт.; ПК 57-15 – 37 шт.; ПРС 57-15 – 7 шт.; ПК 27-15 – 12 шт. Плиты Серия 1.243.1-4 ПТ 8-7-8 – 8 шт.; ПТ-16-7-8 – 3 шт.
V. Кровельные работы			
Устройство пароизоляции	100 м ²	40,92	Пароизоляционная пленка ЮТАФол Н 96
Устройство теплоизоляционного слоя	100 м ²	40,92	Минеральная вата Технориф В60 50
Устройство стяжек	100 м ²	40,92	Цементно-песчаная стяжка 40
Устройство кровельного покрытия из сэндвич-панелей	100 м ²	40,92	Сэндвич-панель «Венталл», ρ = 28 кг/м ²
VI. Полы			
Устройство оклеечной гидроизоляции	100 м ²	37,44	Гидроизоляция оклеечная битумная 5 мм
Устройство бетонных стяжек	100 м ²	37,44	Бетон М100 80 мм

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Устройство бетонных полов	100 м ²	37,44	Бетон М150 уплотнённый поверхностным вибратором 80 мм
Устройство оклеечной гидроизоляции	100 м ²	3,00	Гидроизоляция оклеечная битумная 5 мм
Устройство цементных стяжек	100 м ²	2,19	Бетон М100 80 мм
Устройство покрытий из досок паркетных	100 м ²	2,19	Индустриальный паркет ясень 160 х 18 х 23 мм
Устройство оклеечной гидроизоляции	100 м ²	0,81	Гидроизоляция оклеечная битумная 5 мм
Устройство цементных стяжек	100 м ²	0,81	Бетон М100 80 мм
Устройство покрытий из керамической плитки	100 м ²	0,81	Керамогранитная плитка 60 х 60 мм
VII. Окна, двери, ворота			
Установка оконных блоков ПВХ	шт.	48	Окна ПВХ двухкамерные стеклопакеты размером 1,5х1,5 м - 48 шт.
Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах	шт.	44	ГОСТ 28786-2019 ДГ 21-8 – 31 шт.; ДГ 21-9 – 3 шт.; ГОСТ 30970-2014 ДГ 23-15 – 1 шт., ДГ 21-12 - 1 шт.; ГОСТ 31173-2016 ДГ 23-15 – 1 шт., ДГ 21-12 - 1 шт.; ДГ 21-8 – 2 шт.; ДГ 23-19 – 1 шт.; ДГ 21- 15 – 1 шт.; ДГ 23-19 – 2 шт.
Устройство ворот распашных с установкой столбов	шт.	7	ГОСТ 31174-2017 – 7 шт.
VIII. Отделочные наружные и внутренние работы			
Окраска потолков вододисперсионным составом	100 м ²	4,77	Окраска стен поливинилацетатной вододисперсионной краской
Оштукатуривание поверхностей стен	100 м ²	3,24	Оштукатуривание поверхностей цементно-известковым раствором
Шпатлёвка поверхностей	100 м ²	3,24	Шпатлевка марка пф-002
Огрунтовка поверхностей	100 м ²	3,24	Грунтовка ГФ-021
Окраска стен вододисперсионным составом	100 м ²	3,24	Окраска стен поливинилацетатной вододисперсионной краской
Оштукатуривание поверхностей стен	100 м ²	24,54	Оштукатуривание поверхностей цементно-известковым раствором

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Шпатлёвка поверхностей	100 м ²	24,54	Шпатлевка марка пф-002
Огрунтовка поверхностей	100 м ²	24,54	Грунтовка ГФ-021
Окраска стен вододисперсионным составом	100 м ²	24,54	Окраска стен поливинилацетатной вододисперсионной краской
IX. Благоустройство территории			
Устройство газонов	100 м ²	17,10	Готовый рулонный газон
Посадка деревьев и кустарников	10 шт.	2,3	Дуб решетчатый, клен остролистный, кустарник
Устройство асфальтобетонных покрытий	100 м ²	84,68	Асфальтобетон марка 100

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

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Потребность на вес объем работ
Устройство бетонной подготовки	м ³	343,2	Бетон М150	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,28}$	$\frac{343,2}{782,50}$
Устройство фундаментных балок	шт.	43	Балки по ГОСТ 28737-2016 1БФ-51	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,68}$	$\frac{1}{0,68}$
			3БФ51	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,10}$	$\frac{18}{19,80}$
			3БФ-24	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,40}$	$\frac{2}{0,80}$
			3БФ45	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,97}$	$\frac{16}{15,52}$
			3БФ40	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,87}$	$\frac{6}{5,22}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Устройство фундаментов под колонны	шт.	76	1Ф 18.8-1	<u>шт.</u> т	<u>1</u> 3,50	<u>18</u> 63,00
			Ф 6.2.4	<u>шт.</u> т	<u>1</u> 9,50	<u>41</u> 389,50
			ФТ 9.2.12	<u>шт.</u> т	<u>1</u> 22,00	<u>9</u> 198,00
			Ф 1.1.1	<u>шт.</u> т	<u>1</u> 4,00	<u>8</u> 36,00
Устройство вертикальной гидроизоляции	100 м ²	2,73	Материалы гидроизоляционные рулонные Технониколь	<u>м³</u> т	<u>1</u> 0,0015	<u>273</u> 0,41
Установка колонн прямоугольного сечения	шт.	58	10К120-10	<u>шт.</u> т	<u>1</u> 10,70	<u>58</u> 98,60
Установка колонн в стаканы	шт.	18	1КС 33	<u>шт.</u> т	<u>1</u> 2,10	<u>18</u> 37,80
Монтаж фахверка	т	11,15	Квадратная труба сечением 100х100х5	<u>шт.</u> т	<u>1</u> 0,325	<u>34</u> 11,15
Монтаж вертикальных связей	т	7,06	Неравнополочные уголки 10х70х8	<u>шт.</u> т	<u>1</u> 0,168	<u>42</u> 7,06
Монтаж ферм	шт.	96	└ 160х100х9	<u>шт.</u> т	<u>1</u> 0,018	<u>24</u> 0,43
			└ 125х80х8	<u>шт.</u> т	<u>1</u> 0,013	<u>20</u> 0,03
			└ 70х45х5	<u>шт.</u> т	<u>1</u> 0,004	<u>32</u> 0,13
			└ 125х80х7	<u>шт.</u> т	<u>1</u> 0,011	<u>20</u> 0,22
Кладка наружных стен	100 м ³	13,43	Керамический пустотный кирпич	<u>м³</u> т	<u>1</u> 1,9	<u>2551,7</u> 1,9
			Цементно-песчаный раствор	<u>м³</u> т	<u>1</u> 1,2	<u>253,82</u> 304,59
Укладка перемычек	шт.	76	Серия 1.038.1-1	<u>шт.</u> т	<u>1</u> 0,085	<u>76</u> 6,46
Установка диафрагм жёсткости	шт.	2	Серия 1.020-1/87 ДЖ56-33	<u>шт.</u> т	<u>1</u> 6,3	<u>2</u> 12,6

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Укладка плит перекрытия	100 шт.	0,93	ПК 57-12	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,05}$	$\frac{26}{53,3}$
			ПК 57-15	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,675}$	$\frac{37}{98,98}$
			ПРС 57-15	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,26}$	$\frac{7}{15,82}$
			ПК 27-15	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,35}$	$\frac{12}{16,2}$
			ПТ 8-7-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,081}$	$\frac{8}{0,65}$
			ПТ-16-7-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,22}$	$\frac{3}{0,66}$
Устройство пароизоляции	100 м ²	40,92	Пароизоляционная пленка ЮТАФол Н 96	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0074}$	$\frac{40,92}{302,81}$
Устройство теплоизоляционного слоя	100 м ²	40,92	Минеральная вата Технорф В60	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,18}$	$\frac{204,6}{36,83}$
Устройство стяжек	100 м ²	40,92	Цементно-песчаная стяжка 40	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{122,76}{184,14}$
Устройство кровельного покрытия	100 м ²	40,92	«Венталл», ρ = 28 кг/м ²	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,028}$	$\frac{4092}{114,58}$
Устройство гидроизоляции	100 м ²	37,44	Гидроизоляция оклеечная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{3744}{9360}$
Устройство бетонных стяжек	100 м ²	37,44	Бетон М100	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,49}$	$\frac{299,52}{745,80}$
Устройство бетонных полов	100 м ²	37,44	Бетон М150	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,28}$	$\frac{299,52}{682,91}$
Устройство гидроизоляции	100 м ²	3,00	Гидроизоляция битумная 5 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{300}{750}$
Устройство цементных стяжек	100 м ²	2,19	Бетон М100	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,49}$	$\frac{17,52}{43,62}$
Устройство покрытий из досок паркетных	100 м ²	2,19	Индустриальный паркет ясень 160 x 18 x 23 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{219}{2,19}$
Устройство оклеечной гидроизоляции	100 м ²	0,81	Гидроизоляция оклеечная битумная 5 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{81}{202,5}$
Устройство цементных стяжек	100 м ²	0,81	Бетон М100	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,49}$	$\frac{6,48}{16,14}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Устройство покрытий из керамической плитки	100 м ²	0,81	Керамогранитная плитка 60 х 60 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,022}$	$\frac{81}{1,78}$
Установка оконных блоков ПВХ	шт.	48	Окна ПВХ двухкмерные стеклопакеты размером 1,5х1,5 м	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,048}$	$\frac{48}{2,304}$
Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах	шт.	44	ДГ 21-8 – 33 шт. ДГ 21-9 – 3 шт.; ДГ 23-15 – 2 шт. ДГ 21-12 - 2 шт.	$\frac{шт.}{т}$ $\frac{шт.}{т}$ $\frac{шт.}{т}$ $\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,032}$ $\frac{1}{0,036}$ $\frac{1}{0,04}$ $\frac{1}{0,037}$	$\frac{33}{1,056}$ $\frac{3}{0,105}$ $\frac{2}{0,08}$ $\frac{2}{0,074}$
Устройство ворот распашных с установкой столбов	шт.	7	Ворота металлические ГОСТ 31174-2017 размером 4,2х4 м	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,62}$	$\frac{7}{43,4}$
Окраска потолков водоэмульсионным составом	100 м ²	4,77	Краска водоэмульсионная	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{2,39}{0,0012}$
Оштукатуривание поверхностей стен	100 м ²	3,24	Цементно-известковый раствор	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{6,48}{9,72}$
Шпатлёвка поверхностей	100 м ²	3,24	Шпатлевка марка пф-002	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,0007}$	$\frac{6,48}{0,0045}$
Огрунтовка поверхностей	100 м ²	3,24	Грунтовка ГФ-021	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{1,62}{0,0008}$
Окраска стен водоэмульсионным составом	100 м ²	3,24	Краска водоэмульсионная	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{1,62}{0,0008}$
Оштукатуривание поверхностей стен	100 м ²	24,54	Цементно-известковый раствор	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{49,08}{73,62}$
Шпатлёвка поверхностей	100 м ²	24,54	Шпатлевка марка пф-002	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,0007}$	$\frac{49,08}{0,034}$
Огрунтовка поверхностей	100 м ²	24,54	Грунтовка ГФ-021	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{12,27}{0,0061}$
Окраска стен водоэмульсионным составом	100 м ²	24,54	Краска водоэмульсионная	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{12,27}{0,0061}$

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Норма врем.		Трудоёмкость			Состав звена
			чел.- час	маш.-час	объем работ	чел.-дн.	маш.-см.	
I. Земляные работы								
Планировка площадки	1000 м ²	ГЭСН 01-01-036-02	0,25	0,25	8,142	0,255	0,255	Машинист бр. – 1 чел.
Разработка грунта экскаватором	1000 м ³	-						
- на вымет		ГЭСН 01-01-022-08	30,09	30,09	4,805	18,07	144,58	Машинист бр. – 1 чел. Помощник машиниста бр. – 1 чел.
- с погрузкой		ГЭСН 01-01-009-08	27,95	27,95	0,273	6,43	6,43	
Разработка грунта вручную	100 м ³	ГЭСН 01-02-057-02	154	-	2,01	309,54	-	Землекоп 3 р. – 1 чел.
Уплотнение грунта	100 м ³	ГЭСН 01-02-005-01	12,53	2,62	4,805	7,53	1,57	Машинист бр. – 1 чел.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«Обратная засыпка грунта	1000 м³	ГЭСН 01-01-035-02	2,14	2,14	0,273	0,07	0,07	Машинист бр. – 1 чел.
II. Основания и фундаменты								
Устройство бетонной подготовки	100 м³	ГЭСН 06-01-001-01	135	18,12	3,432	57,92	7,77	Бетонщик 4 р. – 1 чел., 2р. – 1 чел.
Устройство фундаментных балок	100 шт.	ГЭСН 07-01-001-15	116,25	32,94	0,43	0,87	1,77	Монтажники 5 р. – 1 чел., 4 р. – 1 чел., 3 р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел. Машинист – 1 чел
Устройство фундаментов под колонны	100 м³	ГЭСН 06-01-001-03	351	24,45	6,86	300,98	20,97	Монтажник 4 р. – 1 чел., 3 р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел Машинист бр. – 1 чел.
Устройство вертикальной гидроизоляции	100 м²	ГЭСН 08-01-003-05	46,8	-	2,73	15,97	-	Изолировщики 4 р. – 1 чел., 3 р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел.
IV. Возведение конструкций надземной части здания								
Установка колонн прямоугольного сечения	100 шт.	ГЭСН 07-01-011-18	658,56	93,62	0,58	47,75	6,79	Монтажники 6 р. – 1 чел., 5 р. – 1 чел., 4 р. – 1 чел., 3 р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел.» [4]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«Установка колонн в стаканы	100 шт.	ГЭСН 07-01-011-18	658,56	93,62	0,18	14,82	2,11	Монтажники 6 р. – 1 чел., 5 р. – 1 чел., 4 р. – 1 чел., 3 р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел. Машинист бр. – 1 чел.
Монтаж ферм	т	ГЭСН 09-03-012-01	25,53	4,21	0,81	2,58	0,43	Монтажники 6 р. – 1 чел., 4 р. – 3 чел., 3 р. – 1 чел. Машинист бр. – 1 чел.
Кладка наружных стен	м ³	ГЭСН 08-02-001-01	4,54	0,4	1343	762,15	67,15	Каменщик 5 р. – 1 чел., 3 р. – 1 чел.
Укладка перемычек	100 шт.	ГЭСН 07-01-021-01	96,75	35,84	0,76	9,19	3,40	Каменщик 4 р. – 1 чел., 3 р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел. Машинист бр. – 1 чел.
Укладка плит перекрытия	100 шт.	ГЭСН 07-01-006-06	223,11	31,98	0,93	25,94	3,72	Монтажники 4 р. – 1 чел., 3 р. – 2 чел., 2 р. – 1 чел. Машинист бр. – 1 чел.» [4]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

V. Кровельные работы								
«Устройство пароизоляции	100 м ²	ГЭСН 12-01-015-01	17,51	0,18	40,92	89,56	0,92	Кровельщик 4 р. – 1 чел., 3 р. – 1 чел. Изолировщик 4 р. – 1 чел., 3 р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел.
Устройство теплоизоляционного слоя	100 м ²	ГЭСН 12-01-013-03	40,3	0,83	40,92	206,14	4,25	Кровельщик 4 р. – 1 чел., 3 р. – 1 чел. Изолировщик 4 р. – 1 чел., 3 р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел.
Устройство стяжек	100 м ²	ГЭСН 11-01-011-01	35,6	1,27	40,92	182,09	6,50	Бетонщик 3 р. – 3 чел., 2 р. – 1 чел.
Устройство кровельного покрытия из сэндвич-панелей	100 м ²	ГЭСН 09-04-002-03	45,2	7,34	40,92	231,20	37,54	Монтажник 5 р. – 1 чел., 4 р. – 1 чел., 3 р. – 2 чел. Машинист 6 р. – 1 чел.
VI. Полы								
Устройство оклеечной гидроизоляции	100 м ²	ГЭСН 11-01-004-01	41,6	0,98	37,44	194,69	4,59	Гидроизолиров- щик 4 р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел.» [4]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«Устройство бетонных стяжек	100 м ²	ГЭСН 11-01-011-03	36,6	1,27	37,44	171,29	7,96	Бетонщик 3 р. – 3 чел., 2 р. – 1 чел.
Устройство бетонных полов	100 м ²	ГЭСН 11-01-014-01	30,3	11,02	37,44	141,80	51,57	Бетонщик 3 р. – 3 чел., 2 р. – 1 чел.
Устройство оклеечной гидроизоляции	100 м ²	ГЭСН 11-01-004-01	41,6	0,98	3,00	15,6	0,37	Гидроизолиров- щик 4 р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел.
Устройство цементных стяжек	100 м ²	ГЭСН 11-01-011-01	35,6	1,27	2,19	9,75	0,35	Бетонщик 3 р. – 3 чел., 2 р. – 1 чел.
Устройство покрытий из досок паркетных	100 м ²	ГЭСН 11-01-034-03	114,33	0,42	2,19	31,30	0,05	Плотник 4 р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел.
Устройство оклеечной гидроизоляции	100 м ²	ГЭСН 11-01-004-01	41,6	0,98	0,81	4,21	0,10	Гидроизолиров- щик 4 р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел.
Устройство цементных стяжек	100 м ²	ГЭСН 11-01-011-01	35,6	1,27	0,81	3,60	0,13	Бетонщик 3 р. – 3 чел., 2 р. – 1 чел.» [4]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«Устройство покрытий из керамической плитки	100 м ²	ГЭСН 11-01-027-02	119,78	2,66	0,81	2,00	0,27	Облицовщик-плиточник 4 р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел.
VII. Окна, двери, ворота								
Установка оконных блоков ПВХ	100 м ²	ГЭСН 10-01-034-03	216,08	1,76	1,08	29,17	0,24	Монтажник 5 р. – 2 чел., 4 р. – 1 чел., 3 р. – 1 чел. Плотник 5 р. – 1 чел. Машинист 6 р. – 1 чел.
Установка дверных блоков	100 м ²	ГЭСН 10-04-013-01	73,14	1,37	0,80	13,7	0,04	Плотник 4 р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел.
Устройство ворот распашных с установкой столбов	100 шт.	ГЭСН 07-01-055-01	1940,2	108,87	0,07	16,98	0,95	Монтажник 4 р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел.
VIII. Отделочные наружные и внутренние работы								
Окраска потолков водоэмульсионным составом	100 м ²	ГЭСН 15-04-005-04	53,9	0,02	4,77	32,14	0,012	Маляр 3 р. – 1 чел., 4 р. – 1 чел.
Оштукатуривание поверхностей стен	100 м ²	ГЭСН 15-02-016-01	65,00	5,32	3,24	86,33	2,11	Штукатуры 4 р. – 2 чел., 3 р. – 2 чел., 2 р. – 1 чел.» [4]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Окраска стен водоэмульсионным составом	100 м ²	ГЭСН 15-04-005-04	53,9	0,02	3,24	21,83	0,01	Маляр 3 р. – 1 чел., 4 р. – 1 чел.
Оштукатуривание поверхностей стен	100 м ²	ГЭСН 15-02-016-01	65,00	5,32	24,54	199,39	16,32	Штукатуры 4 р. – 2 чел., 3 р. – 2 чел., 2 р. – 1 чел.
Окраска стен водоэмульсионным составом	100 м ²	ГЭСН 15-04-005-04	53,9	0,02	24,54	165,34	0,06	Маляр 3 р. – 1 чел., 4 р. – 1 чел.
IX. Благоустройство территории								
Устройство газонов	100 м ²	ГЭСН 47-01-046-07	49,98	0,14	17,10	106,83	2,41	Рабочий зелено- го строительства 5 р. – 1 чел., 4 р. – 1 чел., 3 р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел.
Посадка деревьев и кустарников	10 шт.	ГЭСН 47-01-009-01	3,92	0,26	2,3	9,33	1,13	Рабочий зелено- го строительства 5 р. – 1 чел., 4 р. – 1 чел., 3 р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Устройство асфальтобетонных покрытий	100 м ²	ГЭСН 31-01-027-01	42,9	29,16	84,68	454,10	308,66	Асфальтобетон- щик 5 р. – 1 чел., 4 р. – 1 чел., 3 р. – 2 чел., 2 р. – 1 чел. Машинист катка 6 р. – 1 чел.
ИТОГО:						3998,44	713,56	-

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 – Ведомость потребности в складах

Наименование материала	Продолжительность, Т	Потребность		Коэф.		Запас материалов		Расчётный запас материалов натуральные единицы, Р	Площадь склада, м ²		Фактическая площадь, S _{физ.}
		Общая, Р _{общ.}	Суточная, Р _{общ./Т}	Поступления, К ₁	Потребления, К ₂	Нормативный Т _н	Расчётный Т _н × К ₁ × К ₂		Нормативная, q	Расчётная, S _{расч.}	
Колонны ж/б	3,5	51	14,57	1,1	1,3	5	7,15	104,176	2	208,3	250
Стойки фахверка	60,5	89,74 3	1,48					10,582	3,3	34,92	
Фермы									4,1	43,39	
Прогоны									3,3	34,92	
Стеновые панели	21,5	3768	175,2 6					1253,11	2,1	2631,	300
Кирпичи	38,25	1342, 52	35,1					250,965	2,5	627,4	200
Плиты перекрытий	,25	16,57	7,36					52,624	2,1	110,5	250
Кровельные панели	29	11,04	0,38					2,717	2,1	5,71	300
Итого									3696,7	1300	

Приложение В

Дополнения к экономическому разделу

Таблица В.1 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2025 г.

Стоимость 331048,44 тыс. руб.

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Здание цеха и административно- бытового корпуса (АБК) для производственного персонала электросетевой организации», находящийся в Самарской области, г. Тольятти	245 201,19
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	30 672,52
Итого		275 873,70
НДС 20%		55 174,74
Всего по смете		331 048,44» [21]

Продолжение Приложения В

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

«Объект	Объект: здание цеха и административно-бытового корпуса (АБК) для производственного персонала электросетевой организации», находящийся в Самарской области, г. Тольятти				
Общая стоимость	245201,19 тыс. руб.				
В ценах на	01.01.2025 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-02-2025 Таблица 02-01-001	здание цеха и административно-бытового корпуса (АБК) для производственного персонала электросетевой организации», находящийся в Самарской области, г. Тольятти продукции цементного машиностроения	1 м ²	4110,0	62,76	$62,76 \times 4110,0 \times 0,97 \times 0,98$ $= 245201,19$ тыс. руб.
Итого:					245201,19» [21]

Продолжение Приложения В

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

Благоустройство и озеленение

«Объект	Объект: здание цеха и административно-бытового корпуса (АБК) для производственного персонала электросетевой организации», находящийся в Самарской области, г. Тольятти				
Общая стоимость	30672,52 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2025 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-16-2025 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м	100 м ²	84,68	176,0	176,0 x 84,68 x 0,97 x 0,98 = 14167,44 тыс. руб.
НЦС 81-02-17-2025 Таблица 17-01-002-01	Озеленение территорий, устройство газонов	100 м ²	222,6	78,0	222,6 x 78,0 x 0,97 x 0,98 = 16505,08 тыс. руб.
Итого:					30672,52» [21]