

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Цех по производству электротехнической продукции с
административно-бытовым комплексом

Обучающийся

П.А. Шедченко

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

А.М. Чупайда

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

Консультанты

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

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

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

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

канд. экон. наук, доцент П.В. Воробьев

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

С.Г. Никишева

(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 2024

Аннотация

Бакалаврская работа выполняется по разработке проекта строительства цеха по производству электротехнической продукции с административно-бытовым комплексом.

Пояснительная записка включает 6 разделов на 109 листах, объем графической части – 8 листов формата А1. В записке 11 рисунков, 34 таблицы, 23 литературных источника, 2 приложения.

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

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

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

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

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

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

Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные.....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка	7
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	9
1.4 Конструктивное решение	10
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	15
1.6 Теплотехнический расчет.....	15
1.7 Инженерные системы	17
2 Расчетно-конструктивный раздел	28
2.1 Исходные данные.....	28
3 Технология строительства.....	35
4 Организация строительства.....	46
4.1 Краткая характеристика объекта.....	46
4.2 Определение объемов работ	46
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	46
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ	47
4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	52
4.5 Разработка календарного плана производства работ	53
4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях.....	54
4.6.1 Расчет и подбор временных зданий	54
4.6.2 Расчет площадей складов.....	55
4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения ...	58
4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	59
4.7 Проектирование строительного генерального плана	61

4.8 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	65
4.9 Техничко-экономические показатели ППР	67
5 Экономика строительства	68
6 Безопасность и экологичность технического объекта	72
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта.....	72
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	73
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	74
6.4 Пожарная безопасность технического объекта	77
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара	77
6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности	77
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	78
Заключение	83
Список используемой литературы и используемых источников.....	84
Приложение А Дополнения к архитектурно-планировочному разделу	89
Приложение Б Дополнительные материалы к разделу организации строительства.....	94

Введение

Российский рынок электротехнического оборудования в целом не теряет своей привлекательности за счет существенных инвестиций в развитие инфраструктуры производственных мощностей, а также строительства.

Кроме того, за последнее время из России ушли крупные международные компании, происходит перераспределение объемов между локальными игроками, что позволяет более уверенно инвестировать в локальное производство. Это положительно сказывается на отрасли, появляется все больше отечественных производителей, а значит есть потребность в строительстве производственных объектов данного типа.

Объёмно-пространственное решение здания отражает функциональное назначение проектируемого предприятия. Композиционное расположение здания на площадке застройки соответствует технологической последовательности производственных процессов загрузки исходного сырья и комплектующих, хранению и отправке готовой продукции на реализацию, последовательной увязке административно-бытовых помещений с основным производством, и учитывает конфигурацию участка и сложившуюся дорожно-транспортную сеть.

Параметры здания (габаритные размеры – длина, ширина, высота помещений) соответствуют требованиям технологических, санитарно-бытовых и противопожарных норм, предъявляемым к предприятиям производственного назначения.

«Целью ВКР является разработка архитектурно-строительных, конструктивных и организационно-технологических решений по строительству цеха по производству электротехнической продукции с административно-бытовым комплексом.

В ВКР представлены архитектурно-планировочные, конструктивные решения несущих и ограждающих конструкций, методы технологии и организации строительного производства» [13].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – Ульяновская область, г. Ульяновск.

«Климатический район строительства (основные климатические характеристики) – II В.

Нормативный вес снегового покрова (III снеговой район) – 1,5 кПа (150 кг/м²).

Нормативное ветровое давление (I ветровой район) – 0,23 кПа (23 кг/м²).

Категория здания (сооружения) по взрывопожарной и пожарной опасности – В.1.

Степень огнестойкости здания (сооружения) – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – СО.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 1.3» [12, 18].

Состав грунта (послойно)

В настоящее время участок свободен от застройки и железнодорожных путей. Инженерные коммуникации, попадающие под пятно застройки, подлежат демонтажу.

Проектируемое здание размещено вне границ установленных санитарных разрывов и санитарно-защитных зон существующих зданий и предприятий.

Насыпные грунты встречены до глубины 1,6-2,1 м, до абсолютных отметок 5,15-5,70 м, мощность техногенных отложений достигает 1,6 – 2,1 м.

Биогенные отложения – торфы среднеразложившиеся, коричневые, влажные и насыщенные водой.

Биогенные отложения встречены до глубины 2,8-3,3 м, до абсолютных отметок 3,90-4,35 м, мощность биогенных отложений достигает 0,8 – 1,5 м.

В гидрогеологическом отношении участок характеризуется наличием грунтовых вод со свободной поверхностью и горизонтами напорных вод.

Максимальное положение уровня грунтовых вод по данным многолетних наблюдений по режимной скважине, расположенной в аналогичных гидрогеологических условиях, предполагается на абсолютных отметках 6,80-7,00 м, положение среднегодового уровня на абсолютной отметке 6,0 м.

Напорные воды, приуроченные к верхнечетвертичным ледниковым пескам, встречены в интервале глубин 9,0-21,3 м, на абсолютных отметках минус 14,10 – минус 1,85 м, пьезометрический уровень устанавливается в интервале глубин 6,1-13,2 м, на абсолютных отметках минус 6,00 – 1,05 м, величина напора достигает 2,2-8,1 м.

Напорные воды, приуроченные к среднечетвертичным озерно-ледниковым пескам встречены в интервале глубин 31,4-35,0 м, на абсолютных отметках минус 24,25 – минус 27,70 м, пьезометрический уровень устанавливается в интервале глубин 18,7-19,8 м, на абсолютных отметках минус 11,55 – минус 12,50 м, величина напора достигает 12,4-15,2 м.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Площадь участка проектирования составляет 47465,7 кв.м.

«На участке размещаются следующие здания и сооружения:

- производственный объект;
- проходная №1;
- проходная №2;
- энергоблок;
- локальные очистные сооружения поверхностного стока;
- площадка ТБО.

На территории предусмотрены также стоянки для легковых и грузовых машин, зоны для разгрузо-погрузочных работ и зона отдыха для сотрудников.

В 50-ти метрах к юго-востоку от границы земельного участка проходит автомобильная дорога» [14].

Для сбора и временного хранения мусора в юго-западной части территории запроектирован закрытый мусоросборный павильон. Вывоз мусора осуществляется спецавтотранспортом.

Расстояние от границы участка проектирования до ближайшей части пожарной охраны составляет 0,80 – 1,00 км по городским улицам.

Отвод осадков от здания со стороны улицы осуществляется поперечными уклонами в лотки существующей автодороги, со сбросом в существующие дождеприемные колодцы. С северной, южной и западной сторон здания отвод осадков осуществляется поперечными и продольными уклонами в лотки проектируемых автодорог, где в пониженных местах устанавливаются дождеприемные колодцы, подключаемые к проектируемой канализации.

Водонепроницаемость конструкций решается за счет применения бетона марки W12 с установкой в рабочих и деформационных швах системы гидроизоляционных шпонок и системы инъекционных шлангов (Besaplast Kunststoffe GmbH).

Обеспечение здания энергоносителями предусматривается от существующих инженерных коммуникаций в соответствии с техническими условиями, выданными ведомствами города.

Покрытие проектируемых автодорог принято двухслойным асфальтобетонным. В связи с пучинистыми свойствами грунтов, для обеспечения прочности проездов, при устройстве корыта грунт необходимо вынуть на глубину 1,0 м с досыпкой качественного грунта до низа дорожной конструкции.

Вдоль проездов устанавливается бортовой бетонный камень тип БР 100.30.15. В местах организованных въездов устанавливается бортовой камень тип ГПВ, высотой 0,05м.

Тротуары запроектированы с плиточным покрытием для пешеходов и с усиленным плиточным для проезда автотранспорта. Площадки отдыха имеют щебеночно-набивное покрытие.

Бордюр, отделяющий тротуар от газонов и щебеночно-набивных площадок, устанавливается из бетонного бортового камня тип БР 100.20.8.

По окончании строительства и прокладки инженерных коммуникаций к нему, прилегающая территория подлежит благоустройству в границах проектирования.

Благоустройство территории включает в себя устройство площадок отдыха для детей и взрослого населения и газонов.

Освещение участка осуществляется за счет фонарей, установленных вдоль улицы, и фасадного освещения.

Принятые пространственные и планировочные решения дают возможность создать удобную среду для работы, жизни и отдыха людей.

Технико-экономические показатели в таблице 1.

Таблица 1 – Технико-экономические показатели

Показатели	Ед. измер.	Количество
«Площадь территории благоустройства	м ²	47465,7
Площадь застройки	м ²	14046,0
Площадь отмостки	м ²	262,3
Площадь тротуаров и пешеходных зон	м ²	1867,0
Площадь автостоянки и проездов	м ²	17903,6
Площадь озеленения	м ²	8048,6
Коэффициент застройки		0,414» [14]

1.3 Объемно планировочное решение здания

Здание имеет прямоугольную, форму.

Проектируемый объект расположен на территории промышленного комплекса.

Категория объекта - III.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф4.3, Ф5.1, Ф5.2; СО, КО.

«Здание разделено на три пожарных отсека:

1-ый отсек - производственная часть в осях 5-16/А-Д, в состав которой входят цех ремонта и ТО, цех сварки агрегатов грузовиков, инженерно-технические помещения и санузлы.

2-й отсек – административный корпус в осях 1-5/А-Д, включающий в себя помещения дирекции, отдела продаж, кабинеты и офисные помещения административного и вспомогательного персонала, зал собраний, переговорные, архивы и санитарно-бытовые помещения.

Проектирование данных блоков и будет рассматриваться в итоговой аттестационной работе.

3-й отсек – складская часть в осях 4-16/Е-Л, состоящая из помещений стеллажного и напольного хранения комплектующих, кладовых, инструментального, испытательного участков, помещений охраны и служебных помещений» [14].

Технико-экономические показатели

Площадь застройки - 14045,6 м²

Площадь здания - 17141,6 м²

Объем здания - 168834,7 м³.

1.4 Конструктивное решение

Конструктивная система – каркасная.

Конструктивная схема проектируемого здания – рамно-связевая.

Каркас корпуса запроектирован четырехпролетным, одноэтажным. Несущими элементами каркаса являются металлические колонны, металлические фермы.

1.4.1 Фундаменты

«Сваи железобетонные забивные сечением 300х300мм, длиной 12,14 и 16м по ГОСТ 19804-91 из бетона марки В25, марки по морозостойкости не менее F150, марки по водопроницаемости W4. Ростверки монолитные

железобетонные из бетона марки В20, марки по морозостойкости не менее F100, по водопроницаемости W4. Высота ростверков 600мм.

Рабочая арматура – класса А400» [16].

Спецификация свай в таблице 2.

Таблица 2 – Спецификация свай

«Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, т	Приме- чание
С 140.30	Сваи сечением 300х300 мм с ненапрягаемой арматурой длиной 14 м ГОСТ 19804-2012	90	1,26	113,4
С 160.30	Сваи сечением 300х300 мм с ненапрягаемой арматурой длиной 16 м ГОСТ 19804-2012	326	1,44	469,4
С 120.30	Сваи сечением 300х300 мм с ненапрягаемой арматурой длиной 12 м ГОСТ 19804-2012	147	1,08	158,8» [11]

1.4.2 Колонны

Колонны каркаса несущие наружные и внутренние –двутавр 30К2, фахверковые-двутавр 30К2 по СТО АСЧМ 20-93.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

«Стропильные фермы ФС-18 и ФС-18.1 пролетом 18,0м запроектированы:

– сечение верхнего и нижнего поясов- из гнутого стального замкнутого профиля 180х140х5, ГОСТ 30245-94;

– опорные и приопорные раскосы – из гнутого стального замкнутого профиля 100х100х5 ГОСТ30245-94.

Стропильные фермы ФС-18* пролетом 18,0м запроектированы:

– сечение верхнего и нижнего поясов- из гнутого стального замкнутого профиля 180х140х7 ГОСТ 30245-94;

– опорные и приопорные раскосы – из гнутого стального замкнутого профиля 100x100x6 ГОСТ30245-94» [16].

Плиты перекрытия и покрытия АБК – монолитные железобетонные из бетона класса В25 на мелком заполнителе, по водопроницаемости W4, по морозостойкости F100.

1.4.4 Стены и перегородки

Ограждающие конструкции производственной части приняты из горизонтальных трехслойных сэндвич-панелей толщиной 150 мм.

Стены встроенных помещений выполняются из блоков ячеистого бетона марки D600 на цементно-песчаном растворе М75, с армированием через 2 ряда кладочной сеткой Ф4Вр1 толщиной 200 мм.

1.4.5 Лестницы

«Для подъема на кровлю производственной части предусмотрены две вертикальные металлические лестницы типа П1.

На перепаде высот кровель производственной, складской и административной частей здания проектом предусмотрены вертикальные металлические лестницы.

1.4.6 Окна, двери, ворота

Оконные блоки запроектированы из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами по ГОСТ 30674-99.

Двери внутренние запроектированы – по ГОСТ 23747-2015. Вход в санузел предусматривается оборудовать устройством самозакрывания.

Двери наружные, противопожарные – по ГОСТ Р 53307-2009, ворота металлические распашные по ГОСТ 31174-2017.

Ведомость окон, дверей и ворот представлена на листе №3 графической части» [16].

1.4.7 Перемычки

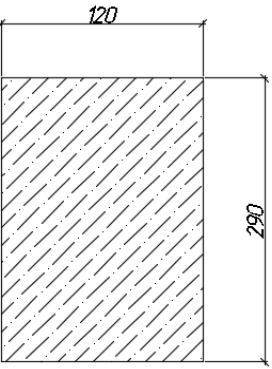
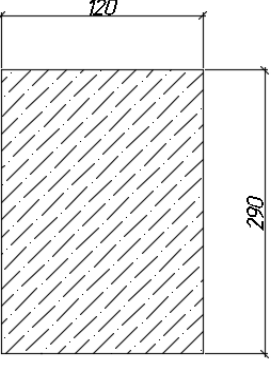
Перемычки в стенах железобетонные из бетона В15 шириной 100, 150, 200, 300 мм.

Спецификация и ведомость перемычек представлены в таблицах 3 и 4.

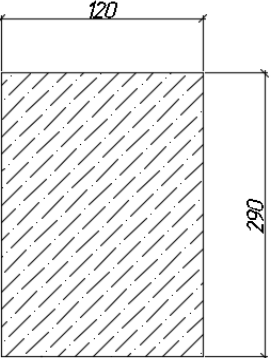
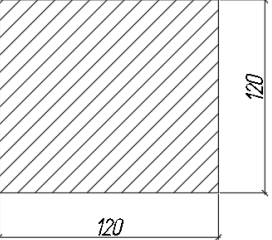
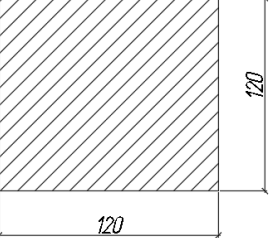
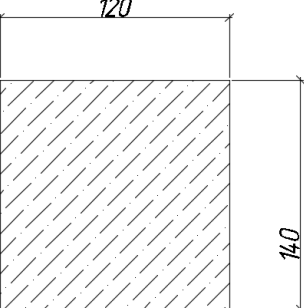
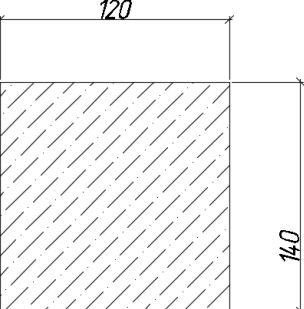
Таблица 3 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг	Примечание
ПР1	ГОСТ 8509-93	2 ПБ 20-1	12	14,2	
ПР2	ГОСТ 8509-93	2 ПБ 14-1	10	11,6	
ПР3	ГОСТ 8509-93	2 ПБ 10-1	42	11,6	
ПР4	ГОСТ 8509-93	2 ПБ 12-1	12	12,8	
ПР5	ГОСТ 8509-93	2 ПБ 20-2	8	14,8	
ПР6	ГОСТ 8509-93	ПБ 10-1	16	11,6	
ПР7	ГОСТ 8509-93	ПБ 12-1	10	12,8	

Таблица 4 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
ПР-1	
ПР-2	

Продолжение таблицы 4

ПР-3	
ПР-4	
ПР-5	
ПР-6	
ПР-7	

1.4.8 Полы

Экспликация полов представлена в таблице А.1 приложения А.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Проектом разработано здание «Завода по производству электротехнической продукции» для площадки под застройку, расположенной в г.Ульяновске, в Заволжском районе, на пересечении 44-ого и 17-го Инженерных проездов индустриального парка «Заволжье».

Здание запроектировано единым объемом, прямоугольным в плане, состоящим из трех функциональных частей: производственной, складской и АБК.

1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания

Продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 : 205 суток [17].

Расчетные материалы в таблице 5.

Таблица 5 – Расчётные материалы

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

«ГСОП:

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

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

t_b – расчетная температура внутреннего воздуха здания, °С,

$$\text{ГСОП} = (20 - (-4,5 \text{ °C})) \times 205 = 5023 \text{ °C сут}$$

Находим

$$R_{0\text{эН}}^{\text{тп}} = 3,38 \frac{\text{м}^2 \times \text{°C}}{\text{Вт}}$$

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

где δ_i – толщина слоев ограждающих конструкций;

λ_i – коэффициент теплопроводности» [13].

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{58} + \frac{\delta_x}{0,040} + \frac{0,0005}{58} + \frac{1}{23} \geq R_{\text{req}} = 3,38 \text{ м}^2 \text{ °C/Вт}$$

$$\delta_x = (3,46 - 0,162) \times 0,045 = 0,148 \text{ м}; \quad \delta_x = 0,15 \text{ м.}$$

Суммарная толщина конструкции $\sum \delta = 0,15$ м, принимаю стеновые трехслойные сэндвич–панели с открытым креплением толщиной 150 мм.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Расчетные материалы представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Расчётные материалы

Материал	Плотность, кг/м ³	λ , Вт/(м ² °C)	Толщина δ , м
Оцинкованная окрашенная сталь, ГОСТ 14918-80	7850	58	0,0005
Утеплитель – минераловатные плиты Rockwool	100	0,042	δ_x
Оцинкованная окрашенная сталь - профлист «Металлпрофиль»	7850	58	0,0005

«Находим

$$R_{0эН}^{тр} = 3,62 \frac{м^2 \times ^\circ C}{Вт}.$$

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

слоя:

$$\delta_2 = \lambda_2 \times \left(R_0 - \frac{1}{\alpha_е} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_н} \right) \quad (3)$$

где δ_i – толщина слоев ограждающих конструкций;

λ_i – коэффициент теплопроводности;

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{58} + \frac{\delta_x}{0,040} + \frac{0,0005}{58} + \frac{1}{23} \geq R_{req} = 3,62 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ C / \text{Вт}$$

$$\delta_x = (3,62 - 0,162) \times 0,04 = 0,138 \text{ м}; \quad \delta_x = 0,15 \text{ м}.$$

Суммарная толщина конструкции $\sum \delta = 0,15$ м, принимаю трехслойные сэндвич–панели «Ruukki» с открытым креплением толщиной 150 мм» [13].

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Теплоснабжение, отопление, вентиляция

Источником теплоснабжения является проектируемая газовая котельная.

Параметры теплоносителя в сети:

- температура подающего/обратного трубопровода 110/55 $^\circ$ C;
- давление подающего/обратного трубопровода 100/25 м.в.ст.

Схема присоединения системы отопления и системы теплоснабжения ВУ и ВТЗ независимая, через теплообменник. Схема присоединения ГВС – по закрытой схеме, через теплообменник.

Потребителями тепла здания являются:

Система радиаторного отопления. Теплоносителем системы радиаторного отопления является вода с параметрами 80-50 °С.

Система теплоснабжения вентустановок и воздушно-тепловых завес. Теплоносителем системы теплоснабжения вентустановок и воздушно-тепловых завес является вода с параметрами 80-50 °С;

Система горячего водоснабжения с температурой горячей воды 65 °С.

Присоединение систем отопления в ИТП независимое с циркуляционным насосом фирмы «Grundfos» на обратном трубопроводе. Регулирование температуры теплоносителя по температурному графику предусмотрено 2-х ходовым клапаном регулятором VB2/AMV20 на греющем контуре и контроллером ECL Comfort 310 с датчика температуры на подающем трубопроводе и датчика наружного воздуха.

Проектом предусматривается закрытая схема подключения ГВС к вводам тепловой сети через теплообменники, с циркуляционным насосом фирмы «Grundfos» на обратном трубопроводе. Поддержание постоянной температуры теплоносителя предусмотрено 2-х ходовым клапаном регулятором VB2/AMV30 на греющем контуре и контроллером ECL Comfort 310 с датчика температуры на подающем трубопроводе.

Присоединение систем теплоснабжения ВУ и ВТЗ в ИТП независимое с циркуляционным насосом фирмы «Grundfos» на обратном трубопроводе. Регулирование температуры теплоносителя по температурному графику предусмотрено 2-х ходовым клапаном регулятором VB2/AMV20 на греющем контуре и контроллером ECL Comfort 310 с датчика температуры на подающем трубопроводе и датчика наружного воздуха.

Во всех помещениях, за исключением кабинетов, предусматриваются общеобменные приточные и вытяжные системы вентиляции с механическим побуждением. В зависимости от функционального назначения помещений предусматриваются отдельные вентиляционные системы.

После проведения расчета произведена проверка воздухообмена по кратности (не менее 2-х крат). Данное требование для расчета воздухообмена

согласовано с Заказчиком. Расчетный метод ОНТП 01-91 для определения количества выбросов загрязняющих веществ при проектировании вентиляционных систем не применяется.

Вентиляция в помещении осуществляется следующим образом:

- приточный воздух подается в автостоянку вдоль проездов в верхнюю зону помещения сосредоточенными струями;
- удаление воздуха из помещения осуществляется из верхней и нижней зон поровну.

Все решения по размещению оборудования, трассировки воздуховодов не противоречат требованиям СП, СП и ПМ.

Приточно-вытяжная вентиляция блокируется при пожаре, а также предполагается снижение ее производительности до минимума при отсутствии движения автотранспорта средствами автоматики.

В соответствии со СП 113.13330.2012 «Стоянки автомобилей» предусматривается резервирование вытяжных вентиляторов.

В качестве оборудования приточной и вытяжной вентиляции предусматриваются агрегативные установки Remak (Чехия).

Схема воздухораспределения: сверху - вниз - вверх

Подача приточного воздуха осуществляется через регулируемые веерные решетки АДР вдоль проходов.

Удаление воздуха осуществляется сочетанием механической вытяжки в количестве 50% через регулируемые вентиляционные решетки АДР установленные в верхней зоне помещений, с механической вытяжкой в количестве 50% через сетку №10 установленную в нижней зоне помещения.

Вентиляция санитарных узлов.

Предусматриваются самостоятельные системы вытяжной вентиляции с механическим побуждением. Удаление воздуха осуществляется из верхней зоны непосредственно над санитарными приборами. Приточный воздух поступает через неплотности в проемах из соседних помещений. Количество вытяжного воздуха рассчитывается по нормам.

Воздуховоды использованы из оцинкованной стали класса П, оборудование размещено в запотолочном пространстве с учетом требований п. 7.9.1 и п. 7.9.2 СП 60.1330.2012.

1.7.2 Водоснабжение

В жилом доме запроектированы следующие системы водоснабжения:

- хозяйственно-питьевой водопровод;
- хозяйственно-питьевой водопровод горячей воды с циркуляцией;
- противопожарный водопровод.

На вводе в здание устанавливаются водомерный узел со счетчиком $du50$ мм на хозяйственно-питьевой линии с отдельной системой хозяйственно-питьевого и противопожарного водопроводов на вводе диаметром 150 мм.

Схема внутреннего хозяйственно-питьевого водоснабжения предусмотрена тупиковая, с разводкой магистралей.

Поэтажные подключения к стоякам запроектированы в поэтажных коллекторных шкафах. На вводе в квартиру запроектирован коллекторный шкаф, установлен водосчетчик.

К установке принят пожарный шкаф КПК-01/2 производства фирмы НПО Пульс, в состав которого входит напорный рукав со следующими характеристиками: длина скатки - $15\pm 0,5$ м, внутренний диаметр – $19,5\pm 0,3$ мм, рабочее давление – 0,6 МПа; штуцер, распылитель, руководство по эксплуатации.

Трубопроводы хозяйственно-питьевого водопровода, за исключением разводов, непосредственно подводок к приборам, изолируются от конденсации влаги минераловатными цилиндрами.

Разводки непосредственно к санприборам выполняются открыто, по стенам. Подвод холодной воды к санитарным приборам предусмотрен через смесители.

Опорожнение системы предусмотрено через санприборы расположенные в нижних точках системы, и через сливные краны, посредством шланга, в ближайшую сеть канализации, трап или санприбор.

Полив территории осуществляется незамерзающими поливочными кранами Moragarden, расположенными по периметру каждого корпуса не реже чем через 70 м.

Трубопроводы водопровода в местах прохода через строительные конструкции заключать в стальные гильзы с заделкой противопожарными саморасширяющимися мастиками Hilti.

Для тушения пом. ТБО предусмотрен сплинклер, запитанный от сети хозяйственно-питьевого водопровода.

Схема внутреннего противопожарного водоснабжения предусмотрена тупиковая, с разводкой магистралей под потолком технического этажа и прокладкой стояков к пожарным кранам.

На пожарной линии водомерного узла устанавливаются задвижка 150 мм с электроприводом ПЭМ-А 23 мощностью – 0,18 кВт; напряжение питания 380 В которая должна быть опломбирована в закрытом состоянии.

Энергосберегающие мероприятия:

- для смесителей предусматривается установка регуляторов расхода воды на изливе в комплекте с шайбовым керамическим запорным элементом вентильной головки;
- комплекты арматуры к смывным бачкам применяются "Компакт" (унитаз двойного режима слива);
- соблюдение правил эксплуатации систем водоснабжения и канализации и применяемого в них оборудования;
- схема внутреннего горячего водоснабжения предусмотрена с циркуляцией;
- стояки и магистрали Т3-Т4 прокладываются в теплоизоляции фирмы «Thermaflex» от тепловых потерь.

Предусмотрена компактная установка повышения давления Wilo-Comfort-N C OR -3 MVIS 203/CC-EB-W MS-R. Состоит из: 3 х (2 раб., 1 резерв.) нормально всасывающих вертикальных высоконапорных центробежных насосов из нержавеющей стали с мокрым ротором серии MVIS; рабочие и

ведущие колеса, а также все находящиеся в контакте с перекачиваемой средой детали изготовлены из нержавеющей стали; практически бесшумный мотор трехфазного тока с мокрым ротором. Самоохлаждающаяся в процессе эксплуатации конструкция.

Каждый насос оснащен приводным шаровым затвором со всасывающей/напорной стороны и обратным клапаном с напорной стороны, мембранным напорным баком емкостью 8 л, а также проточным оборудованием стандарта DIN 4807, двумя манометрами и датчиком давления (от 4 до 20 мА). Установлена на электролитически оцинкованной фундаментной раме с регулируемой по высоте вибропоглощающей опорой в готовом к подключению виде с системой трубопроводов из нержавеющей стали 1.4571.

Схема внутреннего горячего водоснабжения здания предусмотрена с циркуляцией, с разводкой магистралей под потолком. Выпуск воздуха предусмотрен через автоматические воздухоотводчики расположенные на последнем этаже, а так же через приборы расположенные в верхних точках системы, душевые сетки.

Потребный напор на нужды ГВС обеспечиваются хозяйственно - питьевыми насосами расположенными в автостоянке в пом. АУПТ. Потери давления в режиме циркуляции компенсируется циркуляционным насосом в ИТП.

Поэтажные подключения к стоякам запроектированы в поэтажных коллекторных шкафах, расположенных в лестничных клетках.

Разводки непосредственно к санприборам выполняются открыто, по стенам. Подвод горячей воды к санитарным приборам предусмотрен через смесители.

Опорожнение системы предусмотрено через санприборы расположенные в нижних точках системы, и через сливные краны, посредством шланга, в ближайшую сеть канализации, трап или санприбор.

Трубопроводы водопровода в местах прохода через строительные конструкции заключать в стальные гильзы с заделкой противопожарными саморасширяющимися мастиками Hilti.

1.7.3 Водоотведение

Бытовые сточные воды от проектируемого комплекса самотеком отводятся согласно в существующие коммунальные сети бытовой канализации.

Дождевые сточные воды от проектируемого дома самотеком отводятся согласно в существующие коммунальные сети дождевой канализации.

Внутренние сети бытовой канализации проектируются из труб Wavin , изготавливаемых из полипропилена.

Для сбора дождевых вод на кровле жилья установлены водосточные воронки с электроподогревом, с листоулавливателем типа HL 62.1 - для неэксплуатируемой кровли здания.

Термокабель подогревает устье воронки и предотвращает образование наледи и замораживание устья воронки.

Для подогрева используется саморегулирующийся кабель, мощность которого зависит от температуры. При 0 °С достигается максимум в 2 °С.

В помещениях АУПТ, ИТП, Венткамере для удаления случайных стоков предусмотрены приемки размером 500X500X800 (h) с установкой в них погружных насосов Grundfos KP150 (в помещении ИТП применяется насос Wilo TMT Drain TMT 30-0,5 (0,95кВт, 230В)).

От насосов системой К1.Н – напорной канализацией – стоки отводятся в систему К1.

Места прохода канализационных стояков через кровлю заделать герметично, перед заделкой трубы обернуть гидроизоляционным материалом с заделкой отверстия противопожарными саморасширяющимися мастиками Hilti.

Места прохода канализационных стояков через перекрытия этажей обернуть гидроизоляционным материалом с заделкой отверстия

противопожарными саморасширяющимися мастиками Hilti. Под перекрытием на пластиковых трубопроводах канализации и водостоков устанавливаются противопожарные манжеты Евроресурс.

Во встроенной закрытой автостоянке системы бытовой канализации выполнены трубами SML из шарографитного чугуна.

Для монтажа системы SML используются хомутные соединительные элементы, состоящие из химически устойчивой резины (EPDM) и нержавеющей стали. Для обслуживания и доступа к ревизии должен быть устроен открывающийся люк.

Внутренние водостоки во встроенной закрытой автостоянке приняты из стальных оцинкованных труб по ГОСТ 10704-91. Внутренние водостоки на этажах (стояки) запроектированы из труб ПЭ100SDR17 Dn110x6,6мм.

1.7.4 Электроснабжение

Электроснабжение здания предусмотрено по двум взаимно резервируемым вводам. Для ввода электрической энергии в здание предусмотрено вводно-распределительное устройство ВРУ с автоматическим переключением между взаимно резервируемыми вводами, также возможно ручное переключение на резерв при необходимости.

Для ввода электрической энергии в здании предусматривается установка вводно-распределительного устройства на два ввода ВРУ, с автоматическим переключением питания на резервный источник при нарушении электроснабжения от основного источника питания.

Для установки расчетных приборов учета электрической энергии, на существующих опорах, в точках подключения, на границе балансового разграничения, проектом предусмотрено установить щиты учетно-распределительные, типа ЩУРН-3/12з-0 74 У2. В соответствии с п.10.1 ТУ сетевая организация осуществляет «Установку 2 средств коммерческого учета электрической энергии (мощности) трёхфазного прямого включения на уровне напряжения 0,4 кВ, обладающих функцией контроля величины максимальной мощности, и иного оборудования, которое необходимо для

обеспечения коммерческого учета электрической энергии (мощности). Класс точности устанавливаемых приборов учёта 1,0 и выше по активной энергии и 2,0 по реактивной энергии. Приборы учета подлежат установке на границе балансовой принадлежности объектов электроэнергетики».

Для технического учета электроэнергии на каждом вводе электроснабжения во ВРУ проектом предусмотрено установить приборы учета типа Меркурий 230 ART-01 PQRSIN 5(60)A, кл.т.1,0.

Проектируемые сети электроснабжения 0,4кВ от трансформаторной подстанции до вводного распределительного устройства проектируемой котельной предусмотрено выполнить кабельными линиями, проложенными в траншеях. от существующей ТП-313м ЛЭП-0,4 кВ фидер 8 опора № 2 - бронированным кабелем с алюминиевыми жилами марки ААБЛ-1, сечением (4х50).

От существующей ТП-349м ЛЭП-0,4кВ фидер 6 опора №5/1 - бронированным кабелем с медными жилами марки ВББШв, сечением (4х50). Данное решение обусловлено выполнением условий по расчету токов короткого замыкания.

Подключение кабелей на опоре к существующим ВЛЭП-0,4кВ, выполнить с помощью переходных кабельных муфт для перехода СИП / кабель до 1 кВ типа 4 СПТп-1 (35-50). Спуск кабеля с опоры в траншею, до отметки +2,5м предусмотрено защитить стальной водогазопроводной трубой, диаметром 63мм. Кабели в траншеях по всей длине линии предусмотрено защитить ПНД трубой D110мм, с укрытием защитной светосигнальной лентой.

Прокладка кабелей в траншее должна быть выполнена так, чтобы кабель имел запас по длине 1-2 % для компенсации возможных смещений почвы и температурных деформаций самих кабелей и конструкций по которым они проложены. Кабель в траншее должен быть уложен «змейкой». Укладывать запас кабеля в виде колец (витков) запрещается.

Радиусы внутренней кривой изгиба кабелей должны иметь по отношению к их наружному диаметру кратности не менее указанных в стандартах или технических условиях на соответствующие марки кабелей.

Распределительные и групповые сети, служащие для запитки электроприемников систем, которые должны сохранять работоспособность в условиях пожара (светильники аварийного освещения, система контроля загазованности помещений котельной, пожарная и охранная сигнализация, световые оградительные огни), выполняются огнестойкими кабельными линиями с кабелем с медными жилами марки ВВГнг(Л)-Н<1 .S, остальные сети - кабелем с медными жилами ВВГнг(Л)-Б8, в гофрированных трубах ПВХ. Для сети 380В применяются пятижильные кабели (3 фазы+N+PE), для сети 220В - трехжильные (1 фаза+N+PE). Прокладка кабелей предусматривается открытая на металлических лотках, опуски к оборудованию - в гофрированной трубе ПВХ на перфорированном профиле.

Проходы кабелей через стены и перекрытия осуществляются в отрезках стальных труб, зазоры между трубами и строительными конструкциями заполняются цементно-песчаным раствором М-150, а заделка кабелей в трубах выполняется легко удаляемой массой из негорячего материала.

Совместная прокладка кабелей для электроприемников СПЗ и других кабелей не допускается.

Светильники располагаются таким образом, чтобы обеспечить создание нормируемой освещенности наиболее экономичным способом, соблюдение требований к качеству освещения, удобство монтажа и эксплуатации.

Для освещения помещений применены светодиодные светильники, со степенью защиты, соответствующей условиям эксплуатации.

Питание светильников аварийного освещения автоматически переключается на резервный источник при отключении основного посредством ЛВР щита ППУ. Аварийное освещение газовой котельной выполняется во взрывозащищенном исполнении.

Для эвакуационного освещения приняты светильники «Выход» со встроенными ЛКБ, время работы в аварийном режиме, 1ч.

Аварийное освещение предусмотрено для эвакуации людей из помещений и продолжения работы при аварийном отключении рабочего освещения. Для освещения путей эвакуации установлены светильники со светодиодными источниками света: в коридорах и проходах по маршруту эвакуации; при пересечении проходов и коридоров; на лестничных маршах; под площадками; над площадками; перед каждым эвакуационным выходом; в местах расположения первичных средств эвакуации; в местах расположения первичных средств пожаротушения; в местах расположения средств экстренной связи; в местах расположения плана эвакуации.

Групповые и распределительные сети рабочего освещения выполняются кабелем марки VBrHr(A)-LS, групповые и распределительные сети аварийного освещения – кабелем марки VBrur(A)-FRLS.

Кабели рабочего и аварийного освещения прокладываются отдельно друг от друга.

Выводы по разделу: в разделе были описаны решения планировочной организации земельного участка, объемно-планировочные и конструктивные решения объекта. Представлены решения по инженерным сетям. Был произведен теплотехнический расчет наружной стены и покрытия.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

«Конструктивная схема – каркасная.

Несущими элементами каркаса являются металлические колонны, металлические фермы» [17].

2.2 Сбор нагрузок на конструкции

Сбор нагрузок в таблице 7.

Таблица 7 – Сбор нагрузок

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ²
Постоянная			
Собственный вес конструкции	0,245	1,1	0,270
Изоляционный материал Техноэласт $\rho=1250 \text{ кг/м}^3$, $\delta=0,004 \text{ м}$ $1250 \times 0,004 = 30 \text{ кг/м}^2 = 0,049 \text{ кН/м}^2$	0,049	1,3	0,064
Утеплитель Технорурф $\delta = 0,2 \text{ м}$ $\rho = 150 \text{ кг/м}^3$ $150 \times 0,2 = 30 \text{ кг/м}^2 = 0,294 \text{ кН/м}^2$	0,294	1,3	0,382
Профнастил $\rho = 2000 \text{ кг/м}^3$ $\delta = 0,5 \text{ мм}$ $2000 \times 0,005 = 10 \text{ кг/м}^2 = 0,098 \text{ кН/м}^2$	0,098	1,2	0,118
Итого	0,686		0,834
Временная			
Полное значение	1,5	1,4	2,10
Пониженное значение (длительная нагрузка) $1,5 \text{ кН/м}^2 \times 0,35 = 0,53 \text{ кН/м}^2$	0,53	1,2	0,64
Полная	2,186		2,934» [13]

Расчетная геометрическая схема фермы на рисунке 1.

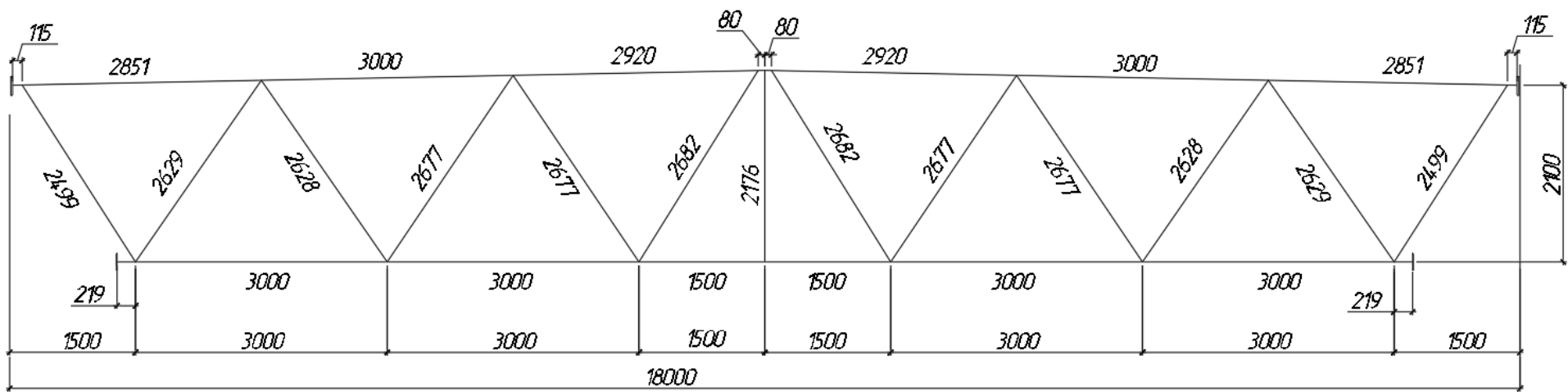


Рисунок 1 – Расчетная геометрическая схема фермы

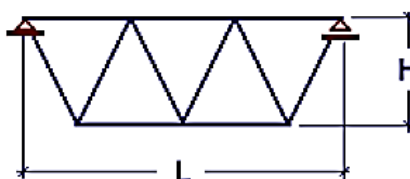
2.3 Расчет конструктивных элементов

«Ферма ФС-18

Расчет выполнен по СП 16.13330.2017

Тип фермы, характеристики на рисунке 2.

Тип фермы



L	H	Число панелей верхнего пояса
м	м	
18	2.1	6

Рисунок 2 – Тип фермы, характеристики

Раскрепления из плоскости заданы пользователем на рисунке 3.

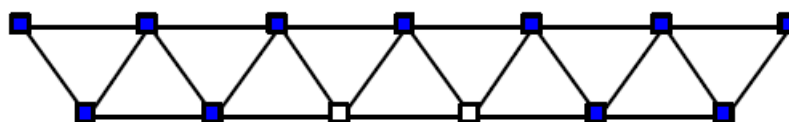
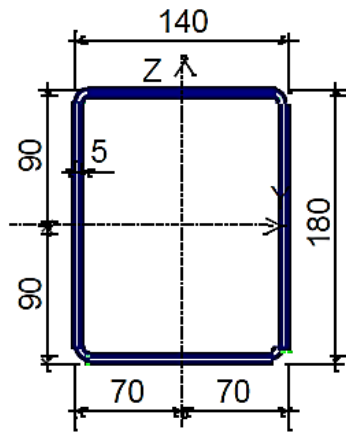


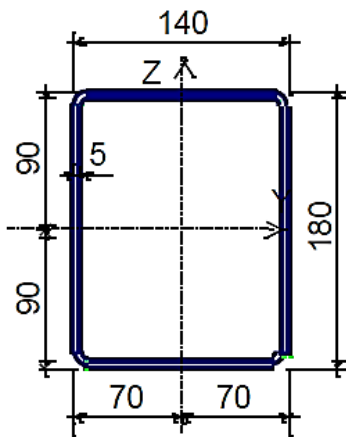
Рисунок 3 – Раскрепления в плоскости

Сечение верхнего пояса, нижнего пояса и расково на рисунках 4 – 7.



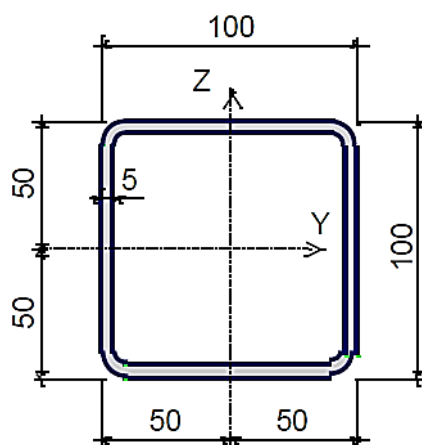
Профиль: Прямоугольные трубы по ГОСТ 30245-94 180x140x5

Рисунок 4 – Сечение верхнего пояса» [13]



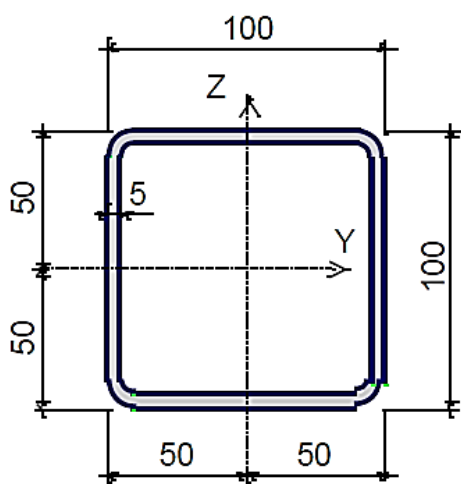
Профиль: Прямоугольные трубы по ГОСТ 30245-94 180x140x5

Рисунок 5 – Сечение низкого пояса



Профиль: Квадратные трубы по ГОСТ 30245-94 100x5

Рисунок 6 – Сечение раскосов



Профиль: Квадратные трубы по ГОСТ 30245-94 100x5

Рисунок 7 – Сечение опорных раскосов

Загрузка 1 - постоянное

Коэффициент надежности по нагрузке: 1.1

Усилия в элементах на рисунке 8.

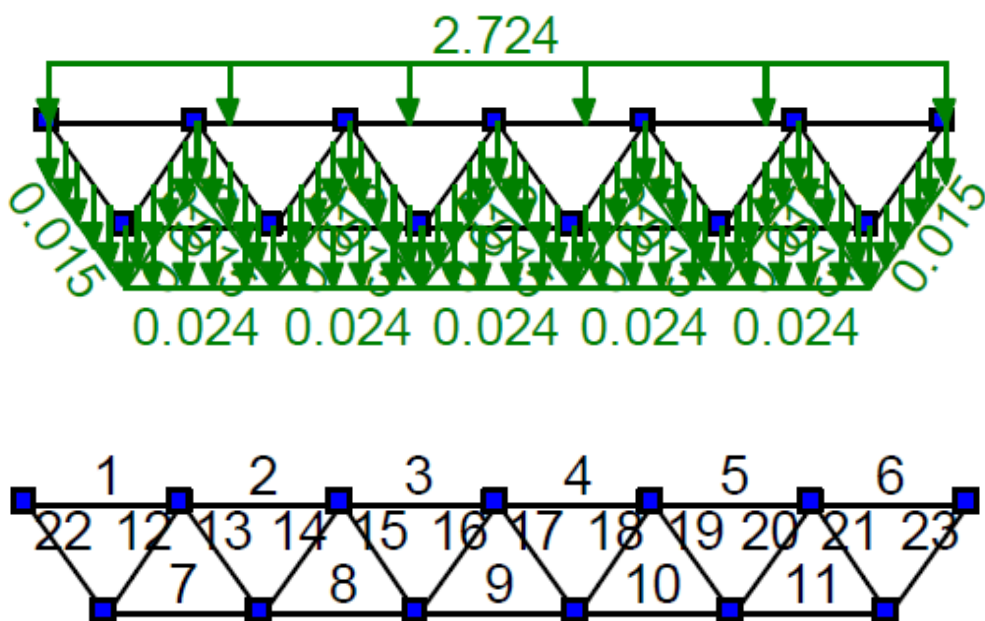


Рисунок 8 – Усилия в элементах

Сочетания нагрузок в таблице 8.

Таблица 8 – Сочетания нагрузок (из программного комплекса)

Комбинации		Загружения
$\ll N_{\min}$	N_{\max}	1
T	T	T
Элементы верхнего пояса		
-14.873	-14.873	-14.873
-38.648	-38.648	-38.648
-50.535	-50.535	-50.535
-50.535	-50.535	-50.535
-38.648	-38.648	-38.648
-14.873	-14.873	-14.873
Элементы нижнего пояса		
29.693	29.693	29.693
47.524	47.524	47.524
53.467	53.467	53.467
47.524	47.524	47.524
29.693	29.693	29.693
Элементы раскосов		
-25.497	-25.497	-25.497
15.407	15.407	15.407
-15.271	-15.271	-15.271
5.181	5.181	5.181
-5.045	-5.045	-5.045
-5.045	-5.045	-5.045
5.181	5.181	5.181
-15.271	-15.271	-15.271
15.407	15.407	15.407
-25.497	-25.497	-25.497
Элементы опорных раскосов		
25.588	25.588	25.588
25.588	25.588	25.588» [13]

Опорные реакции в таблице 9.

Таблица 9 – Опорные реакции

	Опорные реакции	
	Сила слева (Т)	Сила справа (Т)
По критерию N_{max}	-24.927	-24.927
По критерию N_{min}	-24.927	-24.927

Результаты расчета в таблице 10.

Таблица 10 – Результаты расчета

Результаты расчета		
«Проверено по СП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.1	Прочность верхнего пояса	0.673
п.5.3	Устойчивость верхнего пояса в плоскости фермы	0.766
п.5.3	Устойчивость верхнего пояса из плоскости фермы	0.803
пп. 6.1-6.4,6.16	Гибкость верхнего пояса	0.403
п.5.1	Прочность нижнего пояса	0.712
пп. 6.1-6.4,6.16	Гибкость нижнего пояса	0.109
п.5.1	Прочность раскосов	0.551
п.5.3	Устойчивость раскосов в плоскости фермы	0.661
п.5.3	Устойчивость раскосов из плоскости фермы	0.717
пп. 6.1-6.4,6.16	Гибкость раскосов	0.403
п.5.1	Прочность опорных раскосов	0.553
пп. 6.1-6.4,6.16	Гибкость опорных раскосов	0.168
	Жесткость фермы	0.647» [13]

Коэффициент использования 0.803 - Устойчивость верхнего пояса из плоскости фермы.

Максимальный прогиб – 0,029 м.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

«Технологическая карта разработана на выполнение комплекса работ по монтажу стропильных ферм $L = 18$ м здания.

В состав рассматриваемых работ входят – погрузо-разгрузочные работы, сборка и монтаж ферм с сопутствующими сварочными работами.

Работы производятся при температуре наружного воздуха выше нуля» [9].

3.2 Организация и технология строительных процессов

Временное электроснабжение осуществляется от трансформаторной подстанции, прокладка кабелей электроснабжения по постоянной схеме выполняется в основной период.

До начала работ, должны быть подготовлены все необходимые материалы и приспособления. Укладка кабелей и последующая засыпка траншей должна быть выполнена, непосредственно, после отрывки траншей.

Временное водоснабжение осуществляется привозным путем. Вода для технологических и нужд хранится в отдельных цистернах.

Освещение стройплощадки выполнить прожекторами, установленными на металлических опорах.

Наружное пожаротушение осуществляется от существующего пожарного гидранта ПГ, расположенного на расстоянии не более 150 м от строительной площадки.

Бытовые помещения должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения согласно приложения 3 ППБ-01-93, а также обеспечены мобильной телефонной связью.

При производстве СМР необходимо соблюдать осторожность (наличие существующих сооружений, ЛЭП и действующих автодорог), а также выполнение указаний СП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве».

Гидроизоляционные работы выполнять готовой горячей смесью.

Схема доставки на объект строительных материалов определена на стройгенплане и должна быть согласована с ГИБДД с установкой дорожных знаков-указателей.

Этап устройства фундаментов начинать после перекладки сетей и всех прочих работ подготовительного периода.

«Процесс монтажа ферм включает:

- подачу конструкций к месту монтажа,
- подготовку их к подъему,
- строповку,
- подъём и установку на опоры,
- выверку и временное закрепление,
- окончательное закрепление в проектном положении» [16].

«Фермы к месту установки подвозят автомобильным или железнодорожным транспортом. Те фермы, которые хранятся на приобъектном складе, раскладывают в зоне действия монтажного крана.

В проектное положение фермы устанавливают в такой последовательности, которая обеспечивает устойчивость и геометрическую неизменяемость смонтированной части здания. Монтаж ведется «на кран», который последовательно отступает со стоянки на стоянку.

Строповку ферм производят при помощи траверс со стропами, оборудованными замками с дистанционным управлением для расстроповки. Строят фермы за четыре точки в узлах в обхват верхнего пояса» [13].

3.3 Приемка работ и требования к качеству

Все выявленные в ходе операционного контроля дефекты должны быть устранены до начала последующих операций (работ). Операционный контроль должен вестись в соответствии с требованиями проектной, организационно-технологической и нормативной документации. Основными документами операционного контроля качества являются карты операционного контроля.

Они должны постоянно находиться на строящихся объектах у руководителя стройки и предъявляться по требованию лиц, контролирующих качество работ. В них указаны обязанности должностных лиц при осуществлении операционного контроля. Если работы на объекте возглавляет один руководитель (прораб или мастер), то он выполняет все контрольные функции, указанные в картах операционного контроля.

Под контролем качества сварных соединений подразумевается проверка условий и порядок выполнения сварочных работ, а так же определение качества выполненных соединений в соответствии с техническими требованиями.

Схема предельных отклонений при монтаже ферм на рисунке 9, контроль качества – в таблице 11.

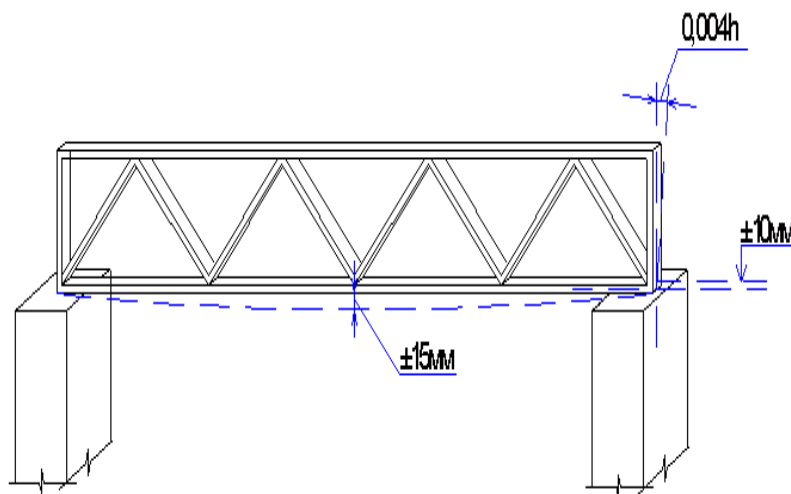


Рисунок 9 – Схема предельных отклонений при монтаже ферм

Таблица 11 – Операционный контроль качества работ

«Наименование операций, подлежащих контролю»	Контроль качества выполняемых операций			
	Состав	Способ	Время	Привлекаемые службы
Подготовка мест установки	Отметка опорных площадок колонн и монтажной вышки. Нанесение разбивочных осей и рисунок на опорные площадки колонн и монтажной вышки.	Теодолитом, стальным метром и рулеткой	До начала монтажных работ	Геодезическая
Укрупнительная сборка полуферм	Соответствие технологии сборки проекту производства работ. Смещение элементов фермы в опорных узлах. Соответствие размеров ферм проекту. Качество сварных швов.	Теодолитом, рулеткой и метром	В процессе монтажных работ	Геодезическая
Установка ферм	Правильность и надежность строповки и временного крепления. Соответствие технологии монтажа проекту производства работ. Отклонения от центров опорных площадок вышки. Вертикальность установки полуферм. Расстояние между осями ферм. Смещение нижнего пояса в стыковочном узле. Качество сварных швов.	Визуально теодолитом, стальной рулеткой и метром	В процессе монтажных работ	Геодезическая» [9]

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Выбор крана

Высота подъема крюка $H_{кр.}^{тр}$, определяем по формуле:

$$H_{кр.}^{тр} = H_0 + H_з. + H_{эл.} + H_{строп.}, \quad (4)$$

«где H_0 – превышение площадки опирания монтируемого элемента над уровнем стоянки крана;

$H_{строп.}$ – высота строп от верха конструкции до крюка крана» [13]

Высота подъема крюка для элементов здания, представлена в таблице 12.

Таблица 12 – Высота подъема крюка

Наименование элемента	H_0 , м	$H_з.$, м	$H_{эл.}$, м	$H_{строп.}$, м	$H_{кр.}$, м
Фермы	12,0	0,5	2,05	9,6	24.15

Максимальная грузоподъемность

Необходимая максимальная грузоподъемность крана определяется по формуле:

$$Q = P + q_{стр.} \quad (5)$$

Необходимая грузоподъемность в таблице 13.

Таблица 13 – Необходимая грузоподъемность

Наименование элемента	P , т	$q_{стр.}$, т	Q , т	$Q_c \cdot k_{п.} \cdot k_{д.}$, т
Фермы	2,62	0,2	2.82	3.41

3. «Вылет стрелы и длину стрелы определяем аналитическим способом:

Монтаж ферм покрытия массой 2.620 т , высотой 2050 мм и пролётом 18000 мм.

Схема к выбору крана для монтажа ферм покрытия на рисунке 10.

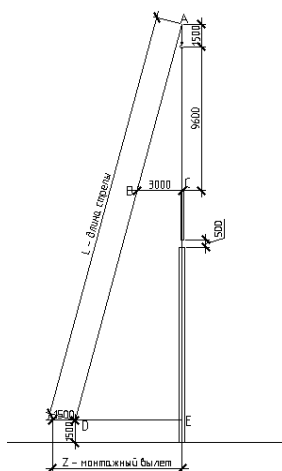


Рисунок 10 – Схема к выбору крана для монтажа ферм покрытия

$$DE = \frac{AE \cdot BC}{AC} = \frac{(1,5+9,6+12,00+2,05+0,5-1,5) \cdot 3}{1,5+9,6} = 6,53 \text{ м,}$$

$$Z = DE + 1,5 = 6,53 + 1,5 = 8,03 \text{ м,}$$

$$L = \sqrt{AE^2 + DE^2} = \sqrt{18,15^2 + 6,53^2} = 25,02 \text{ м,}$$

Характеристики грузоподъемного оборудования в таблице 14.

Таблица 14 – Характеристики грузоподъемного оборудования

Наименование элемента	$H_{кр.}^{тр}$	Q	Z	L
Фермы	12,6	3.41	8,03	25,02

На основании выполненных расчетов произведем подбор кранового оборудования.

Для монтажа ферм примем кран РДК-25» [9].

Ведомость машин оборудования и инвентаря в таблице 15, ведомость материалов – в таблице 16.

Таблица 15 – Ведомость машин оборудования и инвентаря

«Наименование технологического процесса и его операций»	Наименование машины, оборудования, инвентаря	Основная характеристика	Количество
Монтаж ферм	РДК-25	Грузоподъемность – 25 т	1
Погрузо-разгрузочные работы	РДК-25	Грузоподъемность – 25 т	1
Автотранспортные работы	Volvo FMX/Тонар-97461	Грузоподъемность – 40тн	2
Сварочные работы	BLUEWELD Starmig 210 Dual Synergic	Мощность 3кВт	4» [9]

Таблица 16 – Ведомость требуемых материалов

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование материалов и изделий марка, ГОСТ ТУ	Ед. изм.	Норма расхода на ед. изм.	Потребность на объем работ
Монтаж ферм	Ферма из трубы по ГОСТ 8639-82	т	1.01	145,31

3.5 Мероприятия по охране труда и безопасному ведению работ

Производственное оборудование, генерирующее вибрацию, должно соответствовать требованиям санитарных норм.

Работы выполняются в одну смену с 8.00 до 17,00час.

Для работающих на стройплощадке устанавливается обеденный перерыв: в первую смену с 12 до 12,45 час и с 12,45 до 13,30.

Опасную зону вокруг здания (потенциально-действующих производственных факторов) обозначить сигнальным ограждением в соответствии с ГОСТ 12.4.026-2015.

На весь период строительства площадку оградить металлическим забором высотой 2,0м согласно требований ГОСТ Р 58967-2020. Вдоль

временного ограждения предусмотреть устройство галереи для прохода пешеходов.

Монтажные приспособления и монтажные подмости должны регулярно проверяться руководителем работ.

Работа с приставных лестниц с площадкой допускается после проверки надежности установки, а также их дополнительного крепления.

Порядок проведения работ, размещения материалов, движения техники и транспорта определены планом подготовки площадки строительства.

Заправка и обслуживание грузовых автомобилей, автобетоносмесителя производится на базе строительной организации.

Бульдозер, экскаватор, кран автомобильный, сваебойный агрегат, ямобур, компрессорная установка, гусеничный кран заправляются от передвижной топливозаправочной цистерны, на площадке, исключающей возможное проникновение топлива в грунт.

Для нужд строителей предусматривается установка бытовок.

Для сбора мусора (ТБО) устанавливается контейнер.

При ведении строительных работ плодородный почвенный слой подлежит снятию, перемещению в резерв и использованию для благоустройства территории.

Воздействие на прилегающую территорию не будет выходить за пределы ограждения, устанавливаемого на период строительства.

Временное водоснабжение от существующих сетей водопровода. Вода используется для производственных и хозяйственно-бытовых нужд. Для противопожарных целей используется существующий гидрант на сети водоснабжения.

Промывка и дезинфекция трубопровода хозяйственно-питьевого водоснабжения должна производиться строительной-монтажной организацией, выполнявшей работы по прокладке и монтажу этих трубопроводов и сооружений, при участии представителей заказчика и эксплуатационной

организации при контроле, осуществляемом представителями санитарно-эпидемиологической службы.

Промывку и дезинфекцию законченного строительством трубопровода хозяйственно-питьевого водоснабжения осуществляют водой питьевого качества, подаваемой, как правило, из сетей действующих водопроводов.

Испытание трубопровода осуществляют технической водой, из водозаборных сооружений.

Сброс воды на грунт запрещается. Сброс воды после испытаний на герметичность будет осуществляться в ближайший колодец канализационной сети.

Строительный мусор, образующийся в процессе строительства, в виде отходов бетона, боя кирпича, обрезков полиэтиленовых труб, асбестоцемента, стекловолокна, древесно-волоконистых плит, мастики битумно-резиновой, асфальтобетона, керамики, древесных отходов, затвердевших отходов пластмасс из под ЛКМ, обтирочного материала собирается в отведенном на площадке месте и далее вывозится на полигон ТБО.

Отходы ТБО бытовых помещений вывозятся на полигон ТБО.

Отходы (осадки) из выгребных ям и хозяйственно-бытовые стоки вывозятся на канализационные очистные сооружения.

Отходы сварочных электродов и лом стальной несортированный вывозятся строительной организацией и подлежат сдаче в пункт приема отходов черных металлов.

Для охраны поверхностных и подземных вод в проекте предусмотрен ряд природоохранных мероприятий, таких как: запрет сброса хоз-бытовых и промывных вод на грунт; заправка дорожно-строительной техники на площадке, исключая возможное проникновение топлива в грунт; складирование отходов производства и потребления в специально отведенных местах.

Для уменьшения загрязнения атмосферы в процессе строительства ПОС предусмотрены следующие мероприятия:

- соответствие строительной техники санитарным и экологическим требованиям по выбросам отработавших газов;
- выбор минимальной высоты погрузки грунта в кузова самосвалов;
- выбор дней выполнения работ с благоприятными климатическими условиями (наличие осадков, безветренная погода).

При проведении работ по строительству возможно физическое загрязнение атмосферы в виде шума от эксплуатации строительной техники.

С целью снижения воздействия шума предусматривается:

- звукоизоляция двигателей машин, применение защитных кожухов и капотов с многослойными покрытиями для звукоизоляции двигателей, установку глушителей на выхлопе;
- обеспечение средствами индивидуальной защиты работающих;
- установку амортизаторов для гашения вибрации.

В проекте организации строительства (ПОС) на стройгенплане предусматривается размещение строительной техники и мест складирования стройматериалов, устройство въезда-выезда автотранспорта, выполненные с учетом обеспечения наименьшего шумового воздействия.

Все вышеперечисленные мероприятия позволят снизить уровень шума при проведении строительных работ до предельно допустимых.

Для снижения уровня химического и физического загрязнения атмосферы проектом предусмотрено сохранение существующих зеленых насаждений, благо-устройство и дополнительное озеленение территории участка строительства.

3.6 График производства работ

График производства работ составлен в виде календарного графика и представлен в графической части работы.

3.7 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Трудоемкость работ определим в виде калькуляции трудовых затрат в таблице 17.

Таблица 17 – Калькуляция трудовых затрат

«Наименование работ	Объем работ		§ЕНиР	Состав звена	Трудоемкость		
	Ед. изм.	Кол-во			Норма времени	Итого	
						Чел.-ч.	Чел.-см.
Разгрузка ферм покрытия	шт.	332	§Е25-14	2 так-ка	1.64	544.48	68.06
				1 маш-т	0.82	272.24	34.03
Монтаж ферм покрытия	шт.	332	§Е5-1-6	5 МОНТ-В	8.65	2871.8	358.975
				1 маш-т	1.734	575.688	71.961
Сварка ферм покрытия	10м	13.28	§Е22-1-6	2 Эл.св-к	1.1	14.608	1.826
Антикоррозионная обработка ферм покрытия	шт.	332	§Е27-1-12	2 МОНТ.	1.46	484,7	60.6» [9]

3.8 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Техничко-экономические показатели

«Показатель	Ед. изм. и формулы подсчета	Кол-во
Продолжительность монтажа	дн.	39
Трудоемкость работ	чел.-дн.	502,25
Число рабочих	чел.	18» [9]

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Район строительства – Ульяновская область, г. Ульяновск.

Здание имеет прямоугольную, форму.

«Здание разделено на три пожарных отсека:

1-ый отсек - производственная часть в осях 5-16/А-Д, в состав которой входят цех ремонта и ТО, цех сварки агрегатов грузовков, инженерно-технические помещения и санузлы.

2-й отсек – административный корпус в осях 1-5/А-Д, включающий в себя помещения дирекции, отдела продаж, кабинеты и офисные помещения административного и вспомогательного персонала, зал собраний, переговорные, архивы и санитарно-бытовые помещения.

Проектирование данных блоков и будет рассматриваться в итоговой аттестационной работе.

3-й отсек – складская часть в осях 4-16/Е-Л, состоящая из помещений стеллажного и напольного хранения комплектующих, кладовых, инструментального, испытательного участков, помещений охраны и служебных помещений» [14].

4.2 Определение объемов работ

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

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Перечень основных используемых строительных материалов с их

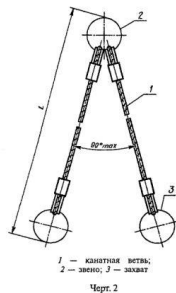
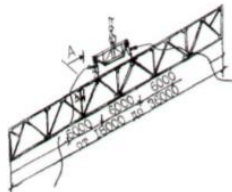
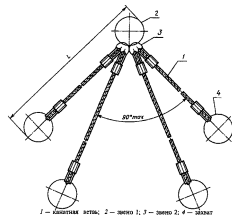
характеристиками представлен в таблице Б.2 приложения Б.

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

4.3.1 Выбор монтажного крана

Грузозахватные приспособления представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, $h_{ст}$, м
				Груз., т	Масса, т	
Панель стеновая, балка, прогон, связи, перемычка	0,611	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ 25573-82*		2	0,04	9,0
Ферма	2,52	Траверса ТМ		3,6	2,9	2,0
Кровельн. панели – самый удаленный по высоте элемент	0,01	Строп четырёхветвевой 4СК1-10,0 ГОСТ 25573-82*		3,8	0,04	1,5» [5]

Самый тяжелый, удаленный по горизонтали элемент – ферма, весит 2,52 ТОННЫ.

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

«Высота подъема крюка H_k , м, определяется по формуле (6).

$$H_k = h_0 + h_3 + h_{эл} + h_{см}, \quad (6)$$

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

$h_{см}$ - высота стропов, м» [5].

$$H_k = 16,5 + 0,15 + 0,075 + 1,5 = 18,2 \text{ м}$$

«Оптимальный угол наклона стрелы (7):

$$tg\alpha = \frac{2(h_{см} + h_n)}{b_1 + 2S}, \quad (7)$$

где $h_{см}$ – смотри формулу 4.1;

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

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

Длина стрелы L_c , м, определяется по формуле (8)» [5]:

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \quad (8)$$

«где H_k – высота подъема крюка, м;

h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана, м.

$$L_c = \frac{18,2 + 2 - 1,5}{0,832} = 21,3 \text{ м.}$$

Вылет крюка L_k , м, определяется по формуле (9):

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d, \quad (9)$$

где L_c – длина стрелы, м;

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

$$L_k = 21,3 \cdot 0,549 + 1,5 = 18,9 \text{ м.}$$

Угол поворачивания стрелы (10):

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{D}{L_k}, \quad (10)$$

где D – горизонтальная проекция, м

L_k – вылет крюка, м».

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{18,9}{21,3} = 0,929; \varphi = 42^\circ$$

Проекция на горизонтальную плоскость $L_{c,\varphi}$, м (11)» [5]

$$L_{c,\varphi} = \frac{L_k}{\cos \varphi} - d, \quad (11)$$

где L_k – вылет крюка, м;

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

$$L_{c,\varphi} = \frac{21,3}{0,743} - 1,5 = 22,8 \text{ м.}$$

«Угол наклона стрелы (12).

$$\operatorname{tg} \alpha_\varphi = \frac{H_k - h_c + h_n}{L_{c,\varphi}}, \quad (12)$$

где H_k – высота подъема крюка, м;

$$\operatorname{tg} \alpha_\varphi = \frac{21,3 - 1,5 + 2}{22,8} = 1,076; \alpha_\varphi = 47^\circ$$

Наименьшая длина стрелы $L_{сф}$, м

$$L_{с,φ} = \frac{L_{сφ}}{\cos \alpha_{φ}}, \quad (13)$$

где $L_{с,φ}$ – проекция на горизонтальную плоскость длины стрелы крана в повернутом положении, м.

$$L_{с,φ} = \frac{17,8}{0,682} = 22,3 \text{ м.}$$

Вылет крюка (14):

$$L_{кφ} = L_{сφ} + d \quad (14)$$

где $L_{с,φ}$ – наименьшая длина стрелы, м;

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

$$L_{кφ} = 22,3 + 2,0 = 24,3 \text{ м.}$$

Грузоподъемность крана Q_k , т, определяется по формуле (15)» [5].

$$Q_k \geq Q_3 + Q_{2p}, \quad (15)$$

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

$$Q_k = 2,52 + 0,122 = 2,642 \text{ т.}$$

Для монтажа принимаем кран РДК-25.

Грузовые характеристики крана РДК-25 на рисунке 11.

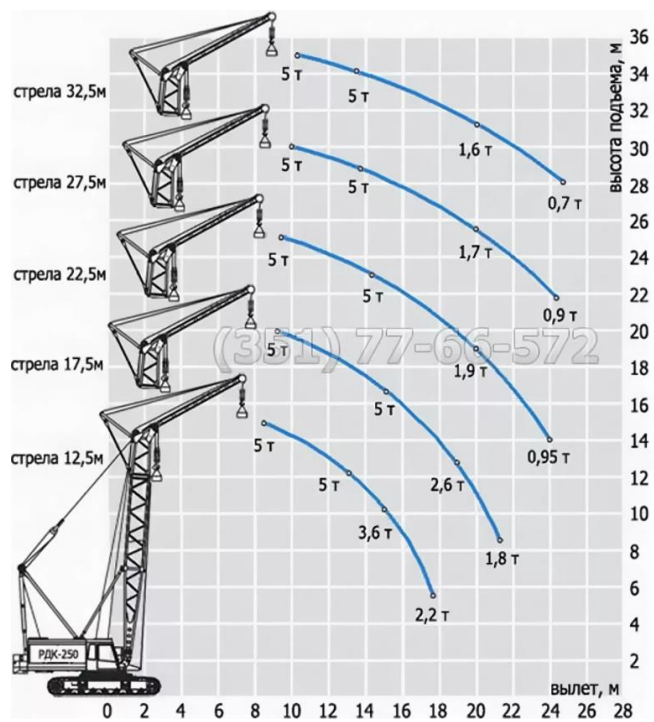


Рисунок 11 – Грузовые характеристики крана РДК-25

Технические характеристики автомобильного крана приведены в таблице 20.

Таблица 20 – Технические характеристики крана

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы Lк, м		Длина стрелы Lс, м	Грузоподъемность	
		H _{max}	H _{min}	L _{max}	L _{min}		Q _{max}	Q _{min}
Ферма	2,52	40,0	4,0	35,0	4,0	24,3	16,0	0,2

В таблице 21 приведены машины и механизмы для производства работ.

Таблица 21 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
Автомобильный кран	РДК-25	Грузоподъемность 25 т, длина стрелы 25 м, вылет стрелы от 3,2 до 26 м	Монтажные и строительные работы	1
Сварочный аппарат	ТД-500	Напряжение 30В, мощность 46 кВт, масса 980 кг, размеры 2620х1000х1300	Сварочные работы	2
Сварочный аппарат		АСБ-250-2, 2 шт		
Мелкие механизмы	Резак, болгарка	Напряжение 220В, мощность 3.1 кВт	Резка блоков	2
Грузовой автомобиль	Hyundai HD 270	Грузоподъемность до 12 т	Перевозка конструкций	2
Вибратор	ЭФ-117	Мощ. 3 м ³ /час	Уплотнение бетона	2» [5]

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Трудоемкость рассчитываем по формуле:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн(маш-см)} \quad (16)$$

где V – объем работ,

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

8 – продолжительность смены, час.

Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ представлена в таблице Б.3 приложения Б» [5].

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность работы Π , дн, определяется по формуле (17)

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (17)$$

где T_p – трудозатраты (чел-см);

n – количество рабочих в звене, чел;

k – сменность» [5].

«Коэффициент равномерности потока по числу рабочих α определяется по формуле (18)

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (18)$$

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

$$\alpha = \frac{30 \text{ чел.}}{50 \text{ чел.}} = 0,6$$

«Число рабочих R_{cp} , чел, определяется по формуле (19):

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{\Pi \cdot k}, \quad (19)$$

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

Π – продолжительность строительства по графику, дн;

k – сменность» [5].

$$R_{cp} = \frac{6287,14 \text{ чел.} \cdot \text{дн.}}{215 \text{ дн.} \cdot 1} = 30 \text{ чел.}$$

«Равномерность потока во времени β определяется по формуле (20):

$$\beta = \frac{P_{уст}}{P}, \quad (20)$$

где $P_{уст}$ – период установившегося потока, дн» [5];

P – продолжительность строительства по графику, дн.

$$\beta = \frac{100 \text{ дн}}{215 \text{ дн}} = 0,46$$

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Из графика движения рабочих $R_{max} = 50 \text{ чел.}$, в том числе для жилищно-гражданского строительства: $N_{раб} = 0,85 \cdot 50 = 36 \text{ чел.}$, $N_{ИТР} = 0,11 \cdot 50 = 5 \text{ чел.}$, $N_{служ} = 0,032 \cdot 50 = 2 \text{ чел.}$, $N_{МОП} = 0,013 \cdot 50 = 1 \text{ чел.}$

Общее количество рабочих в сутки $N_{общ}$, чел, определяется по формуле (21):

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП}, \quad (21)$$

$$N_{общ} = 36 + 5 + 2 + 1 = 44 \text{ чел.}$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке $N_{расч}$, чел, определяется по формуле (22).

$$N_{расч} = 1,05 \cdot N_{общ}, \quad (22)$$

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

Потребность в временных зданиях представлена в таблице 22» [5].

Таблица 22 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий	Чис. перс.	Норма площади	$S_p, \text{ м}^2$	$S_f, \text{ м}^2$	АхВ, м	Кол. зданий	Характеристика
Проходная	-	-	-	6	2х3	2	-
Прорабская	5	3	15	18	6х3	1	ГОСС-П-3 передвижной
Гардеробная	36	0,9	33	36	6х3	3	31315 контейнерный
Душевая	36	0,43	16	27	9х3	1	ГОССД-6 контейнер.
Комната для отдыха	44	1,0	44,0	46,0	6,5х2,6	3	4078 - 100-00.000.СБ
Туалет	44	0,07	3,8	9,0	2,7х3,2	1	ТСП-2-8000000
Медпункт	44	0,05	2,2	9,0	3х3	1	ГОСС-С-20» [5]

4.6.2 Расчет площадей складов

Запасное количество ресурсов $Q_{зан}$ определяется по формуле (23)

$$Q_{зан} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (23)$$

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

k_2 – коэффициент неравномерности расхода ресурсов, $k_2 = 1,3$ » [8]

«Полезная площадь склада $F_{пол}, \text{ м}^2$, из (24)

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{q}, \quad (24)$$

где $Q_{зан}$ – запасное количество ресурсов;

q – норма складирования.

Общая площадь склада $F_{общ}, \text{ м}^2$, определяется по формуле (25).

$$F_{общ} = F_{пол} \cdot K_{исп}, \quad (25)$$

где $K_{исп}$ – коэффициент использования площади склада» [8].

Ведомость потребности в складах смотри таблицу 23.

Таблица 23 – Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		Общая	Суточная	На сколько дней	Кол-во Q _{зап}	Норматив на 1м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ²	
Открытые склады									
Панели стеновые	10	127,3 м ³	12,7 м ³	2	36,3 м ³	0,5-0,8 м ³	45,4	57,0	В вертикальном положении
Арматура	9	6,3 т	0,7 т	9	6,3 т	1,2 м ³	5,3	6,0	Навалом
Металлические конструкции (колонны, связи, балки, прогоны)	5,5	93,3 т	17,0 т	1	22,1 т	0,3-0,5т	44,2	53,0	Штабель
Фермы	14	21,3	1,52	5	10,9	0,3 т	36,3	54,4	В вертикальном положении
Кирпич	4	27,5 м ³ ·513 = 14108 шт.	3527	2	9700	400 шт.	24,3	36,4	Штабель в 2 яруса (пакет), клетки

Продолжение таблицы 23

Щебень	8	96,0	12	2	30,4	2,0 м ³	15,2	22,8	Навалом
								Σ 229,6 м ²	
Закрытые склады									
Блоки оконные	3	26,0	8,7	3	37,2	20 м ²	1,9	2,6	Штабель
Блоки дверные	2	12,6	6,3	2	18,0	20 м ²	0,9	1,26	Штабель» [5]
«Ворота	7	57,6	8,2	7	83,4	20 м ²	4,1	5,8	Штабель
Керамическая плитка	30	910,3	30,3	10	433,8	25 м ²	17,4	20,8	Штабель
Краски	7	0,35	0,05	7	0,50	0,6 т	0,83	1,1	На стеллажах
Штукатурка в мешках	7	9,52	1,36	7	13,6	1,3 т	10,5	12,6	Штабель
								Σ 44 м ²	
Навесы									
Утеплитель Техновент 150 мм	11	190,7	17,3	7	173,5	4,0 м ²	43,4	52,1	Штабель
Профлист	5	3,7	0,74	5	5,3	2,0 т	2,6	3,2	Штабель» [5]
								Σ 55,3 м ²	

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Максимальный расход вод.

$$Q_{np} = \frac{K_{ny} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}}, \text{ л / сек} \quad (26)$$

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

Рассчитаем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л / сек} \quad (27)$$

$$Q_{хоз} = \frac{15 \cdot 8 \cdot 2}{3600 \cdot 8,2} + \frac{30 \cdot 5}{60 \cdot 45} = 0,064 \text{ л / сек}$$

Расход воды на пожаротушение принимаем $Q_{пож} = 10 \text{ л / сек}$

Определим максимальный расход воды на строительной площадке:

$$Q_{общ} = Q_{np} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \text{ л / сек} \quad (28)$$

$$Q_{общ} = 0,024 + 0,064 + 10 = 10,088, \text{ л / сек}$$

Диаметр труб» [5]:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{общ}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм} \quad (29)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 10,088}{3,14 \cdot 1,2}} = 103,48 \text{ мм}$$

«Примем трубу с $D_y=125$ мм.

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

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Проектирование электроснабжения

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{\kappa_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{\kappa_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum \kappa_{3c} \cdot P_{ов} + \sum \kappa_{4c} \cdot P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (30)$$

Для сварочных работ произведем пересчет условной мощности в установленную» [5].

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

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

Ведомость установленной мощности в таблице 24.

Таблица 24 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Сварочный аппарат	кВт	54	1	21,6
Вибратор	кВт	0,5	1	0,5
Установка электропрогрева бетона	кВт	5,0	1	4,3
Компрессор для окрасочных работ	кВт	2,0	2	3,2

Удельный расход в таблице 25, потребность в освещении – в таблицах 26 и 27.

Таблица 25 – Удельный расход электроэнергии на технологические нужды

Наименование потребителей	Ед. изм	Удельный расход, кВт
Различные мелкие механизмы	кВт	5,5

Таблица 26 – Потребная мощность наружного освещения

«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт
Монтаж строительных конструкций	1000 м ²	3,0	20	0,745	3*0,745=2,24
Открытые склады	м ²	0,001	10	66	0,001*229,6=0,23
Итого мощность наружного освещения					∑P _{он} =2,47» [5]

Таблица 27 – Потребная мощность внутреннего освещения

«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт
Проходная	100 м ²	0,8	-	0,12	0,48
Прорабская	100 м ²	1	75	0,18	0,18
Гардеробная	100 м ²	1	50	0,48	0,36
Душевая	100 м ²	0,8	-	0,27	0,22
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи	100 м ²	1	75	0,48	0,48
Туалет	100 м ²	0,8	-	0,09	0,07
Мастерская	100 м ²	1,3	50	0,20	0,26
Итого мощность внутреннего освещения					∑P _{ов} =2,05» [5]

$$P_p = 1,1 \cdot \left(\frac{0,35 \cdot 29,6}{0,4} + \frac{0,3 \cdot 5,5}{0,65} + 0,8 \cdot 2,59 + 1 \cdot 2,05 \right) = 35,8 \text{ кВт}$$

«Примем ТМ-50/6.

Рассчитаем количество прожекторов, для освещения строительной площадки по формуле:

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l} \quad (31)$$

$$N = \frac{0,4 \cdot 1 \cdot 25200}{1000} \approx 13 \text{ шт}$$

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

4.7 Проектирование строительного генерального плана

Бетонирование перекрытий выполняется с использованием инвентарной опалубки типа «Дока» или иной опалубки, которая имеется в наличии у подрядчика.

Продолжительность возведения здания, в основном, зависит от набора бетоном распалубочной прочности. Поэтому эффективность строительства может быть повышена за счет применения следующих способов ускорения набора бетоном требуемой прочности:

- термообработка бетона;
- введение в бетонную смесь добавок ускорителей твердения;
- пропитка пористых заполнителей растворами добавок-ускорителей твердения.

Для временного крепления арматурных каркасов к опалубке используются струбцины.

Для образования защитного слоя бетона между арматурой и опалубкой устанавливаются фиксаторы с шагом 1,0 - 1,2 м в шахматном порядке.

Опалубка колонн устанавливается в два этапа: сначала монтируется опалубка одной стороны стены на всю высоту этажа, после установки арматуры монтируется опалубка второй стороны.

Для опалубки перекрытий используется инвентарная опалубка марки «Дока» или иная опалубка, имеющаяся у подрядчика. Шаг стоек принимается согласно ППР.

Перекрытия и монтажные проемы ограждаются инвентарным ограждением. Лестничные марши и площадки выполняются после набора бетоном 70% прочности.

Прокладка инженерных коммуникаций производится специализированными подрядными организациями с применением поточного метода и средств комплексной механизации.

Электроустановки, эксплуатируемые на стройплощадке, должны быть заземлены по ПУЭ.

В кабине машиниста должна быть установлена надежная радио и телефонная связь с рабочими, работающими на бетонировании.

Опасная зона при работе автобетононасоса равна 5м от места бетонирования.

Для спуска в котлован рабочих предусмотреть приставные лестницы.

Во избежание распространения опасной зоны за пределы ограждения стройплощадки ограничить движение каретки стрелы крана.

К демонтажу и разборке допускаются лица, обученные безопасным методам работы, прошедшие инструктаж на рабочем месте и обеспеченные индивидуальными средствами защиты, касками, спецодеждой, инвентарем и инструментом.

Производственное оборудование, генерирующее вибрацию, должно соответствовать требованиям санитарных норм.

Работы выполняются в одну смену с 8.00 до 17,00 час.

Для работающих на стройплощадке устанавливается обеденный перерыв: в первую смену с 12 до 12,45 час и с 12,45 до 13,30.

Опасную зону вокруг здания (потенциально-действующих производственных факторов) обозначить сигнальным ограждением в соответствии с ГОСТ 12.4.026-2015.

На весь период строительства площадку оградить металлическим забором высотой 2,0м согласно требований ГОСТ Р 58967-2020. Вдоль временного ограждения предусмотреть устройство галереи для прохода пешеходов.

Запрещается установка строительных и транспортных машин и различного оборудования в пределах призмы обрушения грунта выемки (величина указывается в ПНР).

Монтажные приспособления и монтажные подмости должны регулярно проверяться руководителем работ.

Работа с приставных лестниц с площадкой допускается после проверки надежности установки, а также их дополнительного крепления.

Рабочие-монтажники должны быть обеспечены спецодеждой, обувью, касками и другими индивидуальными средствами защиты.

Для предупреждения возникновения пожара на стройплощадке при разработке ППР необходимо предусмотреть:

- мероприятия по ограничению количества хранящихся горючих материалов;
- своевременное удаление в безопасные места или уничтожение отходов горючих материалов;
- запрещение разведения костров на стройплощадке; оборудовать специальные места для курения;
- мероприятия по устранению причин образования искр при работе двигателей внутреннего сгорания и электроустановок;
- своевременный вывоз строительного мусора с территории стройплощадки.

Система пожарной сигнализации и оповещения обеспечивает выполнение следующих функций:

- своевременность обнаружения возникновения пожара;
- определение зоны пожара;
- назначение уровней предварительного срабатывания (предтревоги) для обнаружения возгорания на ранней стадии;
- контроль неисправностей цепей на обрыв и короткое замыкание с привязкой/

Возможность передачи сигналов «пожар/неисправность» во внешние мониторинговые службы города.

В качестве технических средств системы пожарной сигнализации приняты:

дымовые адресно-аналоговые пожарные извещатели ДИП-34А-01-02;

Тепловые адресно-аналоговые пожарные извещатели С2000-ИП-02-02;

Извещатель пожарный дымовой оптико-электронный автономный ДИП-34АВТ

Ручные адресно-аналоговые извещатели ИПР 513-3АМ исп.01.

Элемент дистанционного управления адресный «ЭДУ 513-3АМ»

В качестве технических средств системы пожарной сигнализации приняты:

– светозвуковые оповещатели ЛЮКС-24-К СН;

– звуковые оповещатели МАЯК-24-3М.

Стробоскопический звуковой оповещатель для МГН ЕМА24FRSSR

В качестве приемно-контрольного и управляющего оборудования принят комплекс средств пожарной сигнализации и оповещения на базе приборов:

– Контроллера двухпроводной линии С2000-КДЛ;

– Прибор приемно-контрольный (адресный расширитель шлейфов) охранно-пожарный Сигнал-20П исп.01;

– Устройство контроля линии связи и пуска УКЛСиП (РП);

– Пульт контроля и управления охранно-пожарный С2000М;

– Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ;

- Двухзонный адресный расширитель С2000-АР2 исп. 2;
- Блок контроля и индикации С2000-БКИ;
- Блок индикации С2000-БИ SMD;
- Сигнально-пусковой адресный блок С2000-СП2 исп. 02.

В качестве светозвукового оповещения применяются световое табло «ВЫХОД», со встроенной сиреной ЛЮКС-24-К и звуковой оповещатель МАЯК-24-ЗМ. Световые табло установлены над эвакуационными дверями, ведущими в лестничные клетки и над дверями, ведущими к выходу из здания. Сирены МАЯК-24-ЗМ дополнительно, применяются для оповещения автостоянки.

4.8 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Опасную зону вокруг здания (потенциально-действующих производственных факторов) обозначить сигнальным ограждением в соответствии с ГОСТ 12.4.026-2015.

На весь период строительства площадку оградить металлическим забором высотой 2,0м согласно требований ГОСТ Р 58967-2020. Вдоль временного ограждения предусмотреть устройство галереи для прохода пешеходов.

Запрещается установка строительных и транспортных машин и различного оборудования в пределах призмы обрушения грунта выемки (величина указывается в ПНР).

Монтажные приспособления и монтажные подмости должны регулярно проверяться руководителем работ.

Работа с приставных лестниц с площадкой допускается после проверки надежности установки, а также их дополнительного крепления.

Рабочие-монтажники должны быть обеспечены спецодеждой, обувью, касками и другими индивидуальными средствами защиты.

Для предупреждения возникновения пожара на стройплощадке при разработке ППР необходимо предусмотреть:

- мероприятия по ограничению количества хранящихся горючих материалов;
- своевременное удаление в безопасные места или уничтожение отходов горючих материалов;
- запрещение разведения костров на стройплощадке; оборудовать специальные места для курения;
- своевременный вывоз строительного мусора с территории стройплощадки.

Система пожарной сигнализации и оповещения обеспечивает выполнение следующих функций:

- своевременность обнаружения возникновения пожара;
- определение зоны пожара;
- назначение уровней предварительного срабатывания (предтревоги) для обнаружения возгорания на ранней стадии;
- контроль неисправностей цепей на обрыв и короткое замыкание с привязкой.

Возможность передачи сигналов «пожар/неисправность» во внешние мониторинговые службы города.

В качестве технических средств системы пожарной сигнализации приняты:

- светозвуковые оповещатели ЛЮКС-24-К СН;
- звуковые оповещатели МАЯК-24-ЗМ.

Стробоскопический звуковой оповещатель для МГН ЕМА24FRSSR

В качестве приемно-контрольного и управляющего оборудования принят комплекс средств пожарной сигнализации и оповещения на базе приборов:

- контроллера двухпроводной линии С2000-КДЛ;

- прибор приемно-контрольный (адресный расширитель шлейфов) охранно-пожарный Сигнал-20П исп.01;
- устройство контроля линии связи и пуска УКЛСиП (РП);
- пульт контроля и управления охранно-пожарный С2000М;
- контрольно-пусковой блок С2000-КПБ;
- двухзонный адресный расширитель С2000-АР2 исп. 2;
- блок контроля и индикации С2000-БКИ;
- блок индикации С2000-БИ SMD;
- сигнально-пусковой адресный блок С2000-СП2 исп. 02.

В качестве светозвукового оповещения применяются световое табло «ВЫХОД», со встроенной сиреной ЛЮКС-24-К и звуковой оповещатель МАЯК-24-ЗМ.

4.9 Технико-экономические показатели ППР

Технико-экономические показатели:

- «общая трудоемкость работ: $m_p = 6287,14$ чел – см.;
- общая трудоемкость работы машин: $m_{маш} = 443,1$ маш. – см.;
- общая площадь строительной площадки: $S_{общ} = 25200$ м²;
- площадь временных зданий: $S_{врем} = 161,0$ м²;
- максимальное число рабочих на стройке: $R_{max} = 50$ чел.;
- среднее: $R_{cp} = 30$ чел.;
- минимальное: $R_{min} = 10$ чел.;
- продолжительность производства работ: $n_{общ} = 215$ дн.» [5]

5 Экономика строительства

Район строительства – Ульяновская область, г. Ульяновск.

«Здание разделено на три пожарных отсека:

1-ый отсек - производственная часть в осях 5-16/А-Д, в состав которой входят цех ремонта и ТО, цех сварки агрегатов грузовиков, инженерно-технические помещения и санузлы.

2-й отсек – административный корпус в осях 1-5/А-Д, включающий в себя помещения дирекции, отдела продаж, кабинеты и офисные помещения административного и вспомогательного персонала, зал собраний, переговорные, архивы и санитарно-бытовые помещения.

Проектирование данных блоков и будет рассматриваться в итоговой аттестационной работе.

3-й отсек – складская часть в осях 4-16/Е-Л, состоящая из помещений стеллажного и напольного хранения комплектующих, кладовых, инструментального, испытательного участков, помещений охраны и служебных помещений» [14].

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-2024. Сборники НЦС применяются с 3 марта 2024 г.

- НЦС 81-02-02-2024 Сборник N02. Административные здания;
- НЦС 81-02-16-2024 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2024 Сборник N17. Озеленение.

Для определения стоимости строительства здания цеха по производству электротехнической продукции с административно-бытовым комплексом в сборнике НЦС 81-02-02-2024 выбираем таблицу 02-01-001 и методом интерполяции определяем стоимость 1 м² общей площади здания – 68,20 тыс. руб.

Общая площадь $F = 17141,6 \text{ м}^2$.

Расчет стоимости объекта строительства» [14]:

$$C = 68,20 \times 17141,6 \times 1,03 \times 1,04 = 1252293,99 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

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

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

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.09.2024 г. и представлен в таблице 28.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 29 и 30.

Таблица 28 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.09.2024 г.

Стоимость 1593747,20 тыс. руб.

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
2	3	8
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. Здание цеха по производству электротехнической продукции с административно-бытовым комплексом	1 252 293,99
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	75 828,68
	Итого	1 328 122,67
	НДС 20%	265 624,53
	Всего по смете	1 593 747,20» [14]

Таблица 29 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Объект	Объект: здание цеха по производству электротехнической продукции с административно-бытовым комплексом				
	(наименование объекта)				
Общая стоимость	1252293,99 тыс. руб.				
В ценах на	01.09.2024 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-02-2024 Таблица 02-01-001	Здание цеха по производству электротехнической продукции	1 м ²	17141,6	68,20	68,20 x 17141,6 x 1,03 x 1,04 = 1252293,99 тыс. руб.
	Итого:				1252293,99» [14]

Таблица 30 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

Благоустройство и озеленение

«Объект	Объект: здание цеха по производству электротехнической продукции с административно-бытовым комплексом				
Общая стоимость	75828,68 тыс. руб.				
В ценах на	01.09.2024 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2024 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м	100 м ²	365,3	166,18	166,18 x 365,3 x 1,03 x 1,04 = 65027,79 тыс. руб.
НЦС 81-02-17-2024 Таблица 17-01-002-01	Озеленение территорий, устройство газонов	100 м ²	80,49	125,27	125,27 x 80,49 x 1,03 x 1,04 = 10800,89 тыс. руб.
	Итого:				75828,68» [14]

«Выводы

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-2024. Сборники НЦС применяются с 3 марта 2024 г.

Для определения стоимости строительства здания цеха по производству электротехнической продукции с административно-бытовым комплексом в сборнике НЦС 81-02-02-2024 выбрана таблица 02-01-001.

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

Сметная стоимость строительства здания цеха по производству электротехнической продукции с административно-бытовым комплексом составляет 1593747,20 тыс. руб., в т ч. НДС – 265624,53 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 92,98 тыс. руб.» [14]

Данная стоимость строительства соответствует среднерыночной для данного региона в выбранной категории зданий, значит проект можно считать экономически выгодным.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

«Рассматриваемый объект – здание цеха по производству электротехнической продукции с административно-бытовым комплексом.

Рассматриваемый технологический процесс – монтаж металлических стропильных ферм» [1].

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта

В таблице 31 приведен технологический паспорт монтажа стропильных ферм здания цеха по производству кондитерских изделий.

Таблица 31 – Технологический паспорт

«Технологический процесс	Технологическая операция	Наименование должности работника	Оборудование, техническое устройство	Материалы, вещества
Монтаж металлических ферм	Подготовка мест установки; строповка колонн и балок; подъем, наводка и установка их на место крепления; выверка и временное закрепление; расстроповка колонн и балок	Монтажники 5р 4р 3р Маш крана 6р Сварщик 4р Такелажник 3р	Кран Liebherr LTM 1030/2 Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ Р58753-2019 Сварочный трансформатор ТД-500 Сварочный аппарат АСБ-250-2	Колонны из двутавра 30К1 по ГОСТ Р 57837–2017 из стали С255 Балки перекрытия 35Ш2 из стали С255» [1]

Из таблицы 31 видно, что кран и сварочные трансформаторы являются наиболее опасным оборудованием.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

В таблице 32 представлены факторы с учетом требований ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ.

Таблица 32 – 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 Liebherr LTM 1030/2 Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ Р58753-2019
	Неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Ферма Ф24-5 по серии 1.460.3-22 вып.1
	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.

В таблице 33 представлены технические средства защиты и организационно-технические методы с целью частичного ослабления или полного устранения факторов, указанных в таблице 32.

Таблица 33 – Методы устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

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

Продолжение таблицы 33

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

Продолжение таблицы 33

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

СИЗ в таблице 33 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 Пожарная безопасность технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

В таблице 34 представлена идентификация источников возникновения классов и опасных факторов пожара.

Таблица 34 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Здание цеха по производству электротехнической продукции с административно-бытовым комплексом	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]

6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности

Технические средства обеспечения пожарной безопасности:

- огнетушители (2 шт.), ведро (2 шт.), резервуар с водой, ящик с песком 0,5 м;
- пожарные гидранты, пожарный водопровод;
- багор (2 шт), лопата (2 шт.), лом, вода, топор, крюк, ножницы, пила, комплект для резки электропроводов [7].

Мероприятия по пожарной безопасности выбраны по ФЗ № 123, а также по Постановлению Правительства №1479 для строительно-монтажных и огнеопасных работ.

При производстве огневых и сварочных работ, связанных с устройством

гидро- и пароизоляции на кровле, монтажом панелей с горючими и слабогорючими утеплителями, работы следует проводить на участках площадью не более 500 кв. метров.

Помещения и рабочие зоны, в которых применяются горючие вещества (приготовление состава и нанесение его на изделия), выделяющие пожаровзрывоопасные пары, обеспечиваются естественной или принудительной приточно-вытяжной вентиляцией.

Кратность воздухообмена для безопасного ведения работ в указанных помещениях определяется проектом производства работ.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Для предотвращения сверхнормативного загрязнения атмосферного воздуха рекомендуется строго соблюдать график использования техники, работающей на двигателях внутреннего сгорания с максимальными выбросами выхлопных газов. Максимально эффективно и в полном объеме использовать технику, работающую на электротяге.

Вывоз и утилизацию строительного мусора выполнять в соответствии с требованиями, утвержденными местными органами самоуправления и другими нормативными правовыми документами.

Вывоз строительного мусора должен производиться специально оборудованными автосамосвалами.

Учитывая вышеизложенные мероприятия, направленные на снижение неблагоприятного влияния на окружающую среду при проведении работ предусмотрен комплекс соответствующих экологических мероприятий.

При производстве строительного-монтажных работ предусматривается выполнение следующих основных природоохранных мероприятий:

- наличие мойки колес автомашин на выезде со стройплощадки. Для мойки колес принимается комплект оборудования «Мойдодыр» МД-К-1 с замкнутым циклом работы. Осадок периодически вывозится в постоянный отвал;

- производственные стоки должны сбрасываться в существующую канализацию;
- запрещается сжигание мусора и отходов, а также закапывание их в грунт;
- сброс поверхностных вод производить в существующую ливневую канализацию.
- строительная техника должна быть в исправном состоянии;
- компрессора оборудовать звукоизолирующими кожухами;
- исключить форсированную работу строительной техники;
- применять электроинструмент мощностью не более 80 дБ.
- исключить подачу звуковых сигналов автотранспортом;
- ограничить время работы с шумными механизмами с 9 до 17 часов;

Строительные отходы вывозятся лицензированной организацией на полигон твёрдых отходов.

После окончания работ на отдельном строительном участке все строительные отходы, строительный мусор должны своевременно вывозиться для дальнейшей утилизации. Сжигание горючих отходов и строительного мусора, а также захоронение строительных отходов и мусора не разрешается.

Вывоз и утилизацию строительного мусора выполнять в соответствии с требованиями, утвержденными местными органами самоуправления и другими нормативными правовыми документами.

Вывоз строительного мусора должен производиться специально оборудованными автосамосвалами.

Требования к сбору:

В медицинском кабинете устанавливается контейнер с крышкой для данного вида отходов. Подлежащие предварительной дезинфекции опасные отходы дезинфицируются согласно требований. Далее отходы после заполнения пакета на $\frac{3}{4}$ герметизируются путем удаления воздуха из пакетов и на тележках транспортируются во 2 корпус в дезинфекционно-сушильный цех (грязная зона).

Порядок проведения работ, размещения материалов, движения техники и транспорта определены планом подготовки площадки строительства.

Заправка и обслуживание грузовых автомобилей, автобетоносмесителя производится на базе строительной организации.

Бульдозер, экскаватор, кран автомобильный, сваебойный агрегат, ямобур, компрессорная установка, гусеничный кран заправляются от передвижной топливозаправочной цистерны, на площадке, исключающей возможное проникновение топлива в грунт.

Для нужд строителей предусматривается установка бытовок.

Для сбора мусора (ТБО) устанавливается контейнер.

При ведении строительных работ плодородный почвенный слой подлежит снятию, перемещению в резерв и использованию для благоустройства территории.

Воздействие на прилегающую территорию не будет выходить за пределы ограждения, устанавливаемого на период строительства.

Временное водоснабжение от существующих сетей водопровода. Вода используется для производственных и хозяйственно-бытовых нужд. Для противопожарных целей используется существующий гидрант на сети водоснабжения.

Промывка и дезинфекция трубопровода хозяйственно-питьевого водоснабжения должна производиться строительной-монтажной организацией, выполнявшей работы по прокладке и монтажу этих трубопроводов и сооружений, при участии представителей заказчика и эксплуатационной организации при контроле, осуществляемом представителями санитарно-эпидемиологической службы.

Промывку и дезинфекцию законченного строительством трубопровода хозяйственно-питьевого водоснабжения осуществляют водой питьевого качества, подаваемой, как правило, из сетей действующих водопроводов.

Испытание трубопровода осуществляют технической водой, из водозаборных сооружений.

Сброс воды на грунт запрещается. Сброс воды после испытаний на герметичность будет осуществляться в ближайший колодец канализационной сети.

Строительный мусор, образующийся в процессе строительства, в виде отходов бетона, боя кирпича, обрезков полиэтиленовых труб, асбестоцемента, стекловолокна, древесно-волоконистых плит, мастики битумно-резиновой, асфальтобетона, керамики, древесных отходов, затвердевших отходов пластмасс из под ЛКМ, обтирочного материала собирается в отведенном на площадке месте и далее вывозится на полигон ТБО.

Отходы ТБО бытовых помещений вывозятся на полигон ТБО.

Отходы (осадки) из выгребных ям и хозяйственно-бытовые стоки вывозятся на канализационные очистные сооружения.

Отходы сварочных электродов и лом стальной несортированный вывозятся строительной организацией и подлежат сдаче в пункт приема отходов черных металлов.

Для охраны поверхностных и подземных вод в проекте предусмотрен ряд природоохранных мероприятий, таких как: запрет сброса хоз-бытовых и промывных вод на грунт; заправка дорожно-строительной техники на площадке, исключая возможное проникновение топлива в грунт; складирование отходов производства и потребления в специально отведенных местах.

Для уменьшения загрязнения атмосферы в процессе строительства ПОС предусмотрены следующие мероприятия:

- соответствие строительной техники санитарным и экологическим требованиям по выбросам отработавших газов;
- выбор минимальной высоты погрузки грунта в кузова самосвалов;
- выбор дней выполнения работ с благоприятными климатическими условиями (наличие осадков, безветренная погода).

При проведении работ по строительству возможно физическое загрязнение атмосферы в виде шума от эксплуатации строительной техники.

С целью снижения воздействия шума предусматривается:

- звукоизоляция двигателей машин, применение защитных кожухов и капотов с многослойными покрытиями для звукоизоляции двигателей, установку глушителей на выхлопе;
- обеспечение средствами индивидуальной защиты работающих;
- установку амортизаторов для гашения вибрации.

В проекте организации строительства (ПОС) на стройгенплане предусматривается размещение строительной техники и мест складирования стройматериалов, устройство въезда-выезда автотранспорта, выполненные с учетом обеспечения наименьшего шумового воздействия.

Все вышеперечисленные мероприятия позволят снизить уровень шума при проведении строительных работ до предельно допустимых.

Для снижения уровня химического и физического загрязнения атмосферы проектом предусмотрено сохранение существующих зеленых насаждений, благоустройство и дополнительное озеленение территории участка строительства.

Для озеленения выбирают растения, стойкие к токсичным и вредным веществам, загрязняющим воздух, и без повреждений, улавливающие из атмосферы значительное количество этих веществ. Зеленые насаждения задерживают на пластинах своих листьев большое количество пылевидных частиц (42,2% - в облиственном состоянии, а при отсутствии листвы - 37,5%).

Заключение

«В ходе выполнения бакалаврской работы достигнута цель – выполнена разработка архитектурно-строительных, конструктивных и организационно-технологических решений по строительству цеха по производству электротехнической продукции с административно-бытовым комплексом.

Были рассмотрены решения по планировке земельного участка, а также объемно-планировочные и конструктивные решения для здания. Также были представлены решения для инженерных систем и произведен теплотехнический расчет для наружной стены и покрытия» [13].

Выполнен расчет и проектирование стропильной фермы здания, определение расчетного сечения и прочности конструкции здания. Произведен сбор расчетных нагрузок, действующих на конструкцию, вычислены расчетные усилия, произведен расчет прочности конструкции, сечения узлов.

«Разработана технологическая карта на выполнение комплекса работ по монтажу стропильных ферм здания длиной 18 м. В технологической карте описаны основные виды и объемы работ, потребность в машинах и механизмах, составлен календарный план выполнения работ и график поставки материалов.

Выполнен расчет объемов работ при возведении здания, выбор рабочих механизмов, подсчет трудозатрат. По результатам данных вычислений спроектирован календарный план и строительный генеральный план.

Также в работе выполнен расчет сметной стоимости строительства. Сметная документация составлена в текущих ценах по состоянию на 3 квартал 2024 года» [9, 14].

Оценены возможные риски при работе и разработали меры по их минимизации.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Алексеев С.И. Основания и фундаменты : учебное пособие для бакалавров / С. И. Алексеев. - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 229 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/98510.html> (дата обращения: 02.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0723-9. - Текст : электронный.
2. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2016 г. № 1734-ст : дата введения 01.07.2017. – Москва : Стандартинформ, 2017. – 19 с. – Текст : непосредственный.
3. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация (с поправками) условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2020 г. № 384-ст : дата введения 01.01.2021. – Москва : Стандартинформ, 2021. – 42 с. – Текст : непосредственный.
4. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2014 г. № 2036-ст : дата введения 01.07.2015. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 36 с. – Текст : непосредственный.
5. Маслова Н.В. Организация строительного производства [Электронный ресурс]: электрон.учеб.– метод.пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство». – Тольятти: ТГУ, 2022. – 147 с.: ил. – Библиогр.: с. 104-106. – Прил.: с.115-147. – Глоссарий: с. 107-114. - ISBN 978-5-8259-0890-8.: 1.00.

6. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 02.09.2020). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

7. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 02.09.2020). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

8. Олейник П.П. Организация строительной площадки : учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 3-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101779.html> (дата обращения: 02.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2121-6. - Текст : электронный.

9. Олейник П.П. Организация строительного производства : подготовка и производство строительно-монтажных работ : учебное пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 2-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 96 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения: 02.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2120-9. - Текст : электронный.

10. 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>.

11. 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.

12. 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.

13. 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.

14. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий : издание официальное : утвержден Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 30 июня 2012 г. N 265 : дата введения 01.07.2013. – Москва : Минрегион России, 2012. – 96 с. – Текст : непосредственный.

15. 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.

16. 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.

17. 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.

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

19. Сысоева Е.В. Конструирование общественных зданий : учеб.-метод. пособие / Е. В. Сысоева, А. П. Константинов, Е. Л. Безбородов. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 55 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105725.html> (дата обращения: 02.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2200-8. - Текст : электронный.

20. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : электронное учеб.-метод. пособие / Д. С. Тошин ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 51 с. - Прил.: с. 38-51. - Библиогр.: с. 37. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655> (дата обращения: 01.11.2022). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. - Текст : электронный.

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

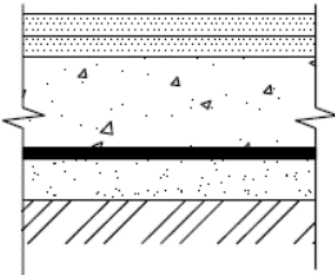
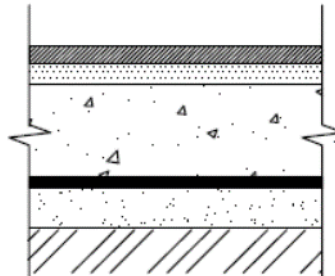
22. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2024. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2024 г. N 204/пр: дата введения 28.03.2024. – Москва : Минстрой России, 2024. – 57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

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

Приложение А

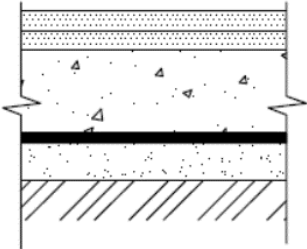
Дополнения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Экспликация полов

«Номер помещения	Тип пола по проекту	Схема пола или номер узла по серии	Элементы пола и их толщина	Площадь пола, м ²
	Производственные помещения	 <p>Схема поперечного сечения пола, состоящая из нескольких слоев: сверху – тонкий слой покрытия, затем слой стяжки, слой бетона, два слоя гидроизоляции, еще один слой стяжки, и в основании – слой грунта с втрамбованным щебнем.</p>	<p>Покрытие – наливной пол «Полимерстоун - 2», толщина – 10 мм. Стяжка из цем.-песч. раствора М150 – 20 мм. Подстилающий слой – бетон – В 12,5 – 80 мм. Гидроизоляция – 2 слоя гидроизола М ГИ - 1 на прослойке из битумной мастики. Стяжка из цем. - песч. раствора М150 - 50 мм. Грунт основания с втрамбованным щебнем крупностью 40 – 60 мм.</p>	2224,7
	Служебные помещения	 <p>Схема поперечного сечения пола, аналогичная производственным помещениям, но с добавлением тонкого слоя линолеума под покрытием.</p>	<p>Покрытие – линолеум поливинилхлоридный толщина–3 мм. Стяжка из цем.-песч. раствора М150 – 20 мм. Подстилающий слой – бетон – В 12,5 – 80 мм. Гидроизоляция – 2 слоя гидроизола М ГИ. Стяжка из цем.-песч. раствора М150 – 50 мм. Грунт основания с втрамбованным щебнем крупностью 40 – 60 мм» [14]</p>	163,8

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

	«Лестничная клетка		<p>Покрытие – шлифованный мозаичный бетон В15 – 20 мм. Стяжка из цем.-песч. раствора М150 – 20 мм. Подстилающий слой – бетон В12,5 – 80 мм. Гидроизоляция – 2 слоя гидроизола МГИ – 1 на прослойке из битумной мастики. Стяжка из цем.-песч. раствора М150 – 50 мм. Грунт основания с втрамбованным щебнем крупностью 40 – 60 мм» [14]</p>	56,0
--	--------------------	--	---	------

Продолжение приложения А

Таблица А.2 – Спецификация металлопроката

«Наименование профиля ГОСТ, ТУ	Наименование или марка металла ГОСТ, ТУ	Номер или размеры профиля, мм	№ п.п.	Масса металла на балки, колонны, металлические детали, вертикальные и горизонтальные связи по колоннам, т
Прокат листовой горячекатанный по ГОСТ 19903-2015	С245	-t6	1	0.589
		-t8	2	22.544
		-t10	3	1.946
		-t12	4	50.960
		-t16	5	42.234
		-t20	6	85.267
		-t25	7	7.315
		-t30	8	76.879
Итого :				287.734
Двутавры по ГОСТ 57837-2017	С245	30К2	9	81.224
		40К2	10	179.726
		30Б2	11	0.235
		35Б1	12	11.928
		35Ш2	13	19.166
		40Ш2	14	10.200
Итого :				302.479
Швеллер стальной гнутый равнополочный по ГОСТ 8278-83	С245	Гн.140х60х5	15	8.320
Итого :				8.320» [17]

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.2

«Швеллер стальной горякатаннный с параллельными полками по ГОСТ 8240-97	C245	16-П	16	0.600
	C245	20-П	17	7.226
Итого :				7.226
Уголок стальной горякатаннный равнополочный по ГОСТ 8509-93	C245	450x50x5	18	0.614
		4200x200x12	19	2.325
Итого :				2.939
Уголок стальной горякатаннный неравнополочный по ГОСТ 8510-86	C245	4160x100x10	20	1.728
Итого :				1.728
Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные по ГОСТ 30245-2003	C245	□ 120x120x6	21	46.790
Итого :				46.790
Сталь рифленая по ГОСТ 8568-77	C245	-t6	22	1.912» [17]
Итого :				1,912

Продолжение приложения А

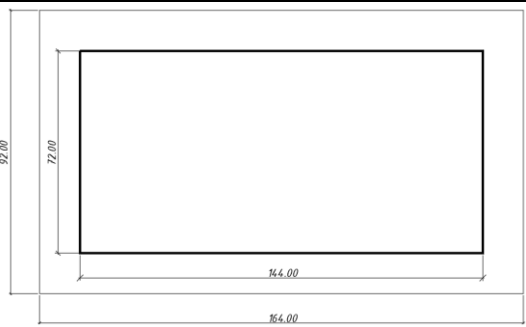
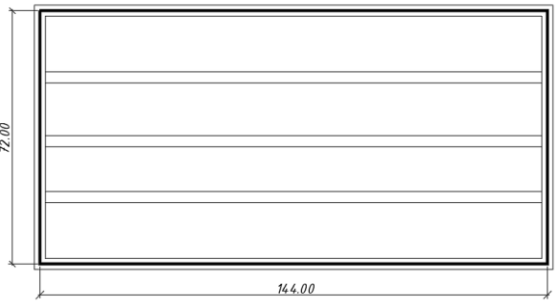
Продолжение таблицы А.2

«Трубы стальные электросварные по ГОСТ 10704-76*	С245	Ф103х3	24	0.005
		Ф140х4.5	25	0.001
Итого :				0.006
Итого по п.п. 1...25 :				664.21
1% на сварные швы :				6.64
Всего :				670.84» [17]

Приложение Б

Дополнительные материалы к разделу организации строительства

Таблица Б.1 – Ведомость подсчета объемов работ

№ п.п	«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
1 Земляные работы				
1	Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	7,544	 <p> $F_{ср.} = 164 \times 92 = 15088 \text{ м}^2$ $V_{р.гр} = F \times h_{р.сл} = 15088 \times 0,5 = 7544 \text{ м}^3$ </p>
2	Планировка площадки бульдозером	1000м ²	15,09	$F_{пл.} = 164 \times 92 = 15088 \text{ м}^2$
3	Разработка грунта экскаватором 0,65 м ³	1000м ³	2,269	 <p> Суглинок $\alpha=63^\circ$, $m=0,5$ $A_H = 144,0 + 1,2 \times 2 = 146,4 \text{ м.}$ $B_H = 72,0 + 1,2 \times 2 = 74,4 \text{ м.}$ Фундамент столбчатый под колонны $F_H = (146,4 + 74,4) \cdot 2 + 146,4 \cdot 3 = 880,8 \text{ м}^2$ $A_B = A_H + 2 \cdot m \cdot H = 146,4 + 2 \cdot 0,5 \cdot 1,8 = 148,2 \text{ м}$ $B_B = B_H + 2 \cdot m \cdot H = 74,4 + 2 \cdot 0,5 \cdot 1,8 = 76,2 \text{ м}$ $F_B = (148,2 + 76,2) \cdot 2 + 148,2 \cdot 3 = 894,8 \text{ м}^2$ $V_{кот.} = 0,33 \cdot H_{котл} (F_B + F_H + \sqrt{F_B \cdot F_H})$ [5] $V_{кот.} = 0,33 \cdot 2,2 \cdot (894,8 + 880,8 + \sqrt{894,8 \cdot 880,8}) = 1332,3 \text{ м}^3$ </p>

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

4	«Ручная зачистка дна котлована	100м ³	0,667	$V_{P.3.} = 0,05 \cdot V_{\text{кот.}}$ $V_{P.3.} = 0,05 \cdot 1332,2 = 66,7 \text{ м}^3$
5	Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,3 \text{ м.}$	1000м ²	0,88	$F_{\text{упл.}} = F_{\text{н}}$ $F_{\text{упл.}} = 880,8 \text{ м}^2$
6	Обратная засыпка котлована	1000м ³	1,292	$V_{\text{обр}} = (1332,3 - 78,3) \cdot 1,03 = 1292 \text{ м}^3$
2 Основания и фундаменты				
7	Погружение дизель-молотом железобетонных свай длиной: до 16 м	м ³	488,9	Сваи железобетонные забивные сечением 300х300мм, ГОСТ 19804-91 из бетона марки В25 $N = 388$ $V = 388 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 14 = 488,9 \text{ м}^3$
8	Подбетонка под фундаменты $\delta - 100 \text{ мм}$	100м ³	0,209	$V_{\text{подб.}} = (a \times b) \text{ под. фонд.} \times 0,1 \times \text{Тшт.}$ $\Phi - 1 = (1,4 \times 1,4) \times 0,1 \times 86 = 16,9 \text{ м}^3$ $\Phi - 2 = (2,2 \times 1,4) \times 0,1 \times 10 = 3,1 \text{ м}^3$ $\Phi - 3 = (1,4 \times 1,1) \times 0,1 \times 6 = 0,9 \text{ м}^3$ $V_{\text{подб.}} = 16,9 + 3,1 + 0,9 = 20,9 \text{ м}^3$
9	Монтаж фундаментов монолитных столбчатых	100м ³	1,56	$\Phi - 1 = (1,4 \times 1,4 \times 0,3 + 1,1 \times 1,1 \times 0,6) \times 86 = 113,0 \text{ м}^3$ $\Phi - 2 = (2,2 \times 1,4 \times 0,3 + 1,9 \times 1,1 \times 0,6) \times 10 = 36,8 \text{ м}^3$ $\Phi - 3 = (1,4 \times 1,1 \times 0,3 + 1,1 \times 0,8 \times 0,6) \times 6 = 5,9 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 113,0 + 36,8 + 5,9 = 155,7 \text{ м}^3$
10	Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м ²	2,88	$\Phi - 1 = (1,4 + 1,4) \times 0,3 \times 2 + (1,1 + 1,1) \times 0,6 \times 2 \times 86 = 212,4 \text{ м}^2$ $\Phi - 2 = (2,2 + 1,4) \times 0,3 \times 2 + (1,9 + 1,1) \times 0,6 \times 2 \times 10 = 52,3 \text{ м}^2$ $\Phi - 3 = ((1,4 + 1,1) \times 0,3 \times 2 + (1,0 \times 0,7) \times 1,55 \times 2) \times 6 = 23,4 \text{ м}^2$ $V_{\text{общ}} = 212,4 + 52,3 + 23,4 = 288,1 \text{ м}^3$
11	Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	2,04	$\Phi - 1 = (1,4 \times 1,4) \times 86 = 168,6 \text{ м}^3$ $\Phi - 2 = (2,2 \times 1,2) \times 10 = 26,4 \text{ м}^3$ $\Phi - 3 = (1,4 \times 1,1) \times 6 = 9,2 \text{ м}^3$ $F_{\text{гор.}} = 168,6 + 26,4 + 9,2 = 204,2 \text{ м}^3$
3 Надземная часть				
12	Монтаж колонн	т	146,8	$N = 106 \text{ шт.}$
13	Монтаж связей	т	22,1	Уголки стальные горячекатаные равнополочные 100х8» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

14	«Монтаж укрупненных блоков стропильных ферм	т	112,4	Сечение верхнего и нижнего поясов- из гнутого стального замкнутого профиля 180x140x5, ГОСТ 30245-94; опорные и приопорные раскосы – из гнутого стального замкнутого профиля 100x100x5 ГОСТ30245-94.
15	Монтаж горизонтальных связей	т	14,8	Профили гнутые сварные Гн.80x6 Гн.100x6
16	Монтаж прогонов и балок покрытия	т	26,4	Из гнутых швеллеров 200x100x6 мм с шагом 1,5 м
17	Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей	100м ²	44,8	$F_{в\ осях\ 4-16} = 128 \times 15,0 = 1920,0\ м^2$ $F_{в\ осях\ А-Д} = 74 \times 15 = 1110,0\ м^2$ $F_{в\ осях\ 16-4} = 128 \times 15,0 = 1920,0\ м^2$ $F = 4950\ м^2$ $F_{окон} = 326,0\ м^2$ $F_{ворот} = 3,2 \cdot 4,5 \cdot 10 = 144,0\ м^2$ $F = 4950 - 326,0 - 144,0 = 4480,0\ м^2$
18	Кладка наружных, внутренних стен	м ³	78,5	$V = ((45,5+26 \times 4) - 2,7 - 3 + 14,6 \times 4 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2,7 \cdot 0,2 = 78,5\ м^3$
19	Кладка внутренних стен и перегородок АБК из блоков ячеистого бетона	м ³	139,3	$V_1 = (0,37+0,37+0,37+0,37+ 0,27+0,87+ 0,14+0,14+0,41+ 0,73+0,04+0,11+0,11+0,04 +0,18+0,16 + 0,16+0,16+ 0,16+0,16+0,16+0,11 +0,11+0,04 +0,73+0,41+0,14 +0,14+0,87+0,27+0,04+0,11+0,11+ 0,04+1,14+0,58+0,2+0,2 +0,58+1,14+0,04+0,11 +0,11+0,04) \cdot 3,0 = 60,7\ м^3$ $V_2 = (0,37+0,37+0,37+ 0,37+0,27+0,87+0,14+0,14 +0,41+0,73 +0,04+0,11+ 0,11+0,04+0,18+0,16+0,16+0,16+0,16 +0,16+0,16+0,16+0,11+ 0,11+0,04+0,73+0,41+0,14+0,14+0,87 +0,27+0,04+0,11+0,11+ 0,04+1,14+0,58+0,2+0,2+0,58+1,14+0,04 +0,11+0,11+0,04) \cdot 3,3 \cdot 2 = 78,6\ м^3$ $V_{общ} = 60,7+78,6=139,3\ м^3 \gg [5]$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

20	«Устройство монолитной плиты перекрытия и покрытия АБК	100 м ³	3,84	$V_{пл} = 74 \cdot 16,2 \cdot 0,16 \cdot 2 = 383,6 \text{ м}^3$
4 Покрытие и кровля				
21	«Монтаж кровли рулонной из ПВХ-мембраны по минераловатному утеплителю Rockwool	100м ²	99,5	$F_{кр.} = (74,0 \times 128,0) \times 1,05 = 9946 \text{ м}^2$
22	Устройство пароизоляции в 1 – слой	100м ²	99,5	$F_{кр.} = (74,0 \times 128,0) \times 1,05 = 9946 \text{ м}^2$
23	Устройство гидроизоляции в 2 слоя	100м ²	99,5	$F_{кр.} = (74,0 \times 128,0) \times 1,05 = 9946 \text{ м}^2$
24	Монтаж наплаваемого материала Техноэласт АБК	100м ²	12,59	$F_{кр.} = (74,0 \times 16,2) \times 1,05 = 1258,7 \text{ м}^2$
25	Устройство ограждений кровли и мотков	м	288	По длинной стороне $L_{огр} = 144,0 \cdot 2 = 288 \text{ м}$
5 Полы				
26	Устройство наливного пола «Полимерстоун - 2»	100м ²	57,46	Из экспликации полов $F = 5746,0 \text{ м}^2$
27	Устройство стяжки пола из ц/п раствора	100м ²	57,46	$F = 5746,0 \text{ м}^2$
28	Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	57,46	$F = 5746,0 \text{ м}^2$
29	Устройство керамической плитки пола	100м ²	2,46	$F = 246,0 \text{ м}^2$ » [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

30	«Устройство пола из линолеума	100м ²	11,98	$F = 74 \cdot 16,2 = 1198 \text{ м}^2$
6 Окна, двери				
31	Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами	100м ²	3,26	$F_{\text{окон}} = 326,0 \text{ м}^2$
32	Монтаж дверей	100м ²	1,02	Согласно спецификации раздела АПР
33	Монтаж ворот	м ²	144,0	$F_{\text{ворот}} = 3,2 \cdot 4,5 \cdot 10 = 144,0 \text{ м}^2$
7 Отделочные работы				
34	Оштукатуривание внутренней поверхности стен АБК	100м ²	24,28	$F_1 = 74 \cdot 6 \cdot 2 + 16,2 \cdot 6 \cdot 2 = 1082,0 \text{ м}^2$ $F_2 = 1346,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{штук}} = 1082,0 + 1346,0 = 2428 \text{ м}^2$
35	Облицовка внутренних стен санузлов керамической плиткой	100м ²	1,42	Стены помещений санитарно – бытового назначения $F_{\text{стен.плит}} = L_{\text{стен}} \cdot h_{\text{плитки}}$ $F_{\text{стен.плит.}} = (12,6 + 6,1 \cdot 4 + 66,4 - 8,8 \cdot 2 \cdot 2,2) = 142,4 \text{ м}^2$
36	Окраска внутренних стен, перегородок	100м ²	22,86	$F_{\text{окраски стен}} = F_{\text{штукат стен}} - F_{\text{плитки}}$ $F_{\text{окраски стен}} = 2428 - 142,4 = 2286 \text{ м}^2$
37	Оштукатуривание поверхности потолков	100м ²	23,98	$F = 74 \cdot 16,2 \cdot 2 = 2398 \text{ м}^2$
38	Окраска краской потолков	100м ²	23,98	$F = 74 \cdot 16,2 \cdot 2 = 2398 \text{ м}^2$
8 Благоустройство территории				
39	Посадка деревьев, кустов	шт	56	см. СПОЗУ
40	Засев газона	100м ²	80,49	см. СПОЗУ
41	Устройство асфальтобетонных покрытий	100м ²	179,3	см. СПОЗУ» [5]

Продолжение приложения Б

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

№	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	«Наименование»	Ед. изм	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на вес объем работ
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Земляные работы							
-	-	-	-	-	-	-	-
2. Основания и фундаменты							
1	Погружение дизель-молотом железобетонных свай длиной: до 16 м	м ³	488,9	Сваи железобетонные забивные сечением 300х300мм, ГОСТ 19804-91 из бетона марки В25	м ³ /т	1/2,2	488,9/1076
2	Подбетонка под фундаменты δ – 100 мм	100м ³	0,209	Бетон класса В2,5 γ=2490 кг/м ³	м ³ /т	1/2,49	20,9/57,8
3	Монтаж фундаментов монолитных столбчатых	100м ³	1,56	Бетон класса В20 γ=2432 кг/м ³	м ³ /т	1/2,43	156/348,0
4	Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м ²	2,88	Битумы строительный БН – 70/30 Расход 2 слоя – 1,1 кг/м ² 1,1×267=292 кг; 1 бочка 50 кг=292/50=6 боч.	м ² /т	1/0,001	288/0,288
5	Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	2,04	Битумы строительный БН – 70/30	м ² /т	1/0,001	204/0,204
3. Надземная часть							
6	Монтаж колонн	т	146,8	Колонны–двуглав 30К2, фахверковые–двуглав 30К2	шт/т	1/1,37	106/146,8» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

7	«Монтаж связей	т	22,1	Уголки стальные горячекатанные равнополочные 100х8 Связи из гнутого стального замкнутого профиля сечением 120х120х6,	т	1	22,1
8	Монтаж укрупненных блоков стропильных ферм	т	112,4	Сечение верхнего и нижнего поясов- из гнутого стального замкнутого профиля 180х140х5, ГОСТ 30245-94; опорные и приопорные раскосы – из гнутого стального замкнутого профиля 100х100х5 ГОСТ30245-94.	т	1	112,4
9	Монтаж горизонтальных связей	т	14,8	Профили гнутые сварные Гн.80х6 Гн.100х6	т	1	14,8
10	Монтаж прогонов и балок покрытия	т	26,4	Из гнутых швеллеров 200х100х6 мм с шагом 1,5 м	т	1	26,4» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

11	«Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей	100м ²	44,8	Стеновая сэндвич – панель	м ² /т	1/0,027	4480/121
12	Кладка наружных, внутренних стен и перегородок АБК из керамического кирпича δ – 200 мм	м ³	78,5	Кирпич керамический полнотельный	м ³ /т	1/1,8	78,5/141
13	Кладка внутренних стен и перегородок АБК из блоков ячеистого бетона δ – 200 мм	м ²	139,3	Ячеистый бетон - блоки	м ² /т	1/1,4	139,3/195
14	Устройство монолитной плиты перекрытия и покрытия АБК	100 м ³	0,384	Бетон класса В20 γ=2432 кг/м ³	м ³ /т	1/2,43	384/933
3. Покрытие и кровля							
15	Монтаж кровли рулонной из ПВХ-мембраны по минераловатному утеплителю Rockwool	100м ²	99,5	Рулонная кровля из ПВХ-мембраны по минераловатному утеплителю Rockwool	м ² /т	1/0,027	9950/268
16	Устройство пароизоляции в 1 – слой	100м ²	99,5	Мембрана кровельная диффузионная TYVEK SOLID 1рул.=7,5 кг. 1рул.=75м ² .	м ² /т	1/0,0001	9950/0,995
17	Устройство гидроизоляции в 2 слоя	100м ²	99,5	Техноэласт Барьер БО (безосновный) 1рул.=20м ²	м ² /т	1/0,0001	9950/0,995» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

18	«Монтаж наплавленного материала Техноэласт АБК	100м ²	12,59	Техноэласт	м ² /т	1/0,0003	1259/0,38
19	Устройство ограждений кровли и мостков	м	288	Металлоконстр.	м/т	1/0,016	288/4,6
4. Полы							
20	Устройство наливного пола «Полимерстоун - 2»	100м ²	57,46	Цементно-песчаный раствор М150 $\gamma=1600$ кг/м ³	м ² /т	1/0,016	5746/22,1
21	Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta - 15$ мм.	100м ²	57,46	Цементно-песчаный раствор М150 $\gamma=1600$ кг/м ³	м ² /т	1/0,012	5746/18,6
22	Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	57,46	Мастика гидроизоляционная	м ² /т	1/0,0003	5746/0,52
23	Устройство керамической плитки пола	100м ²	2,46	Плитка керамогранитная 400×400мм, $\delta - 10$ мм., масса 1шт. – 1,3 кг; масса 1 м ² – 14,44 кг	м ² /т	1/0,014	246/3,4
24	Устройство пола из линолеума	100м ²	11,98	Линолеум	м ² /т	1/0,001	1198/1,2
5. Окна и двери							
25	Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами	100м ²	3,26	$F_{\text{окон}} = 326,0$ м ²	м ² /т	1/0,018	326/2,13» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

26	«Монтаж дверей межкомнатных	100м ²	1,02	ДМ 1Рл 21х10 Г Пр 33 Т3 Мд4 54 шт.	шт/т	1/0,042	54/2,3
27	Монтаж ворот	м ²	144,0	10 шт	шт/т	1/0,7	2/7,0
6. Отделочные работы							
28	Оштукатуривание внутренней поверхности стен АБК	100м ²	24,28	Толщина штукатурки 1,5-2 см (0,02 м). Объем 2428·0,02= 48,5 м ³ раствора	м ³ /т	1/1,2	48,5/58,2
29	Облицовка внутренних стен санузлов и адм. помещений керамической плиткой	100м ²	1,42	Плитка керамическая 200×300×7 мм Количество – 576 шт.	м ² /т	1/0,016	142/2,3
30	Окраска внутренних стен, перегородок	100м ²	22,86	Матовая краска для стен Dulux Professional RAL7001 – серый 1 уп. 10 кг.	м ² /т	1/0,0007	2286/1,46
31	Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	23,98	Толщина штукатурки 1,5-2 см (0,02 м). Объем 2398·0,02= 48,0 м ³ раствора	м ³ /т	1/1,2	48,0/57,2
32	Окраска водоэмульсионной краской потолков	100м ²	23,98	Краска для потолков Dulux 1 уп. 10 кг.	м ² /т	1/0,0007	2398/1,7» [5]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Калькуляция трудовых затрат и машинного времени

№ п/п	«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена, рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
				Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн.	Маш-см.	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Земляные работы									
1	Срезка растительного слоя	1000м ²	01 – 01 – 024 – 02	7,47	5,63	7,544	7,04	43,03	Машинист 5 р. - 2 чел.
2	Планировка площадки бульдозером	1000м ²	01 – 01 – 036 – 03	-	0,17	15,09	-	0,32	Машинист 5 р. - 1 чел.
3	Разработка грунта в отвал экскаватором 0,65 м ³	1000м ³	01 – 01 – 012 – 15	6,5	31,5	2,269	1,84	8,93	Разнорабочий 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
4	Ручная зачистка дна котлована	100м ³	01 – 02 – 057 – 03	48,0	-	0,667	32,02	-	Разнорабочий 2 р. - 5 чел.
5	Уплотнение грунта вибрационным катком	1000м ²	01 – 02 – 001 – 02	-	12,74	0,88	-	1,40	Машинист 5 р. - 1 чел.
6	Обратная засыпка котлована	1000м ³	81-02-2020	9,42	8,38	1,292	1,52	1,35	Машинист 5 р. - 1 чел
2 Основания и фундаменты									
7	Погружение дизель-молотом железобетонных свай длиной: до 16 м	м ³	05-01-002-08	3,35	0,26	488,9	204,73	99,00	Монтажник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 4 чел. Машинист 5 р. – 2 чел.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

8	«Подбетонка под фундаменты δ – 100 мм	100м ³	06 - 01 - 001 - 01	135	18,12	0,209	3,53	0,47	Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 2 чел.
9	Монтаж фундаментов монолитных столбчатых	100м ³	06 - 01 - 001 - 10	337	28,39	1,56	65,72	5,54	Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
10	Вертикальная обмазочная гидроизоляция	100м ²	13 - 03 - 001 - 01	14,86	9,2	2,88	5,35	3,31	Изолировщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 4 чел.
11	Горизонтальная гидроизоляция	100м ²	13 - 03 - 001 - 01	14,86	9,2	2,04	3,79	2,35	Изолировщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 4 чел.
3 Надземная часть									
12	Монтаж колонн	т	09 - 03 - 002 - 02	6,44	1,17	146,8	118,17	21,47	Монтажник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 4 чел. Машинист 5 р. – 3 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 1 чел.
13	Монтаж связей	т	09 - 03 - 014 - 01	63,28	3,82	22,1	174,81	10,55	Монтажник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 4 чел. Машинист 5 р. – 3 чел. Электрогазосв. 5 р. – 1 чел.
14	Монтаж сегментов стропильных ферм	т	09 - 01 - 015 - 01	59,61	13,59	112,4	837,52	190,94	Монтажник 5 р. – 1 чел. 4 р. – 8 чел. 3 р. – 18 чел. Машинист 5 р. – 1 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 2 чел.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

15	«Монтаж горизонтальных связей	т.	09 - 03 - 014 - 01	39,55	4,01	14,8	73,17	7,42	Монтажник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 6 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
16	Монтаж прогонов покрытия	т	09 - 03 - 015 - 01	14,1	1,75	26,4	46,53	5,78	Монтажник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 6 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
17	Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей	100м ²	09 - 04 - 006 - 04	52	16,14	44,8	291,20	90,38	Монтажник 4 р. – 4 чел. 3 р. – 5 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
18	Кладка внутренних стен из керамического кирпича δ – 250 мм	м ³	08 - 02 - 001 - 07	4,38	0,4	78,5	42,98	3,93	Каменщики 4 р. – 2 чел. 3 р. – 4 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
19	Кладка внутренних стен и перегородок АБК из блоков ячеистого бетона	м ²	08 - 02 - 001 - 07	4,38	0,4	139,3	76,27	6,97	Каменщики 4 р. – 2 чел. 3 р. – 4 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
20	Устройство монолитной плиты перекрытия	100м ³	06-01-012-02	386,2	64,2	3,84	185,38	30,82	Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 2 чел.
4. Покрытие и кровля									
21	Монтаж кровли рулонной из ПВХ-мембраны	100м ²	15-01-065	15,61	0,97	99,5	194,15	12,06	Монтажник 4 р. – 4 чел. 3 р. – 13 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
22	Устройство пароизоляции в 1 – слой	100м ²	12 - 01 - 015 - 03	6,94	0,21	99,5	86,32	2,61	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. – 6» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

23	«Устройство гидроизоляции в 2 слоя	100м ²	12 - 01 - 002 - 08	12,73	7,6	99,5	158,33	94,53	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 10
24	Монтаж наплавляемого материала Техноэласт АБК	100м ²	09-04-002-01	12,6	1,46	12,59	19,83	2,30	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 6
25	Устройство ограждений кровли и мотков	100м	09-03-029-01	8,9	2,83	2,88	3,20	1,02	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 10
5. Полы									
26	Устройство наливного пола	100м ²	11 - 01 - 011 - 01	23,33	1,27	57,46	167,57	9,12	Бетонщики 3 р. - 2 чел. 2 р. - 2 чел. Гидроизолировщик 4 р. - 2 чел.
27	Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 15 мм.	100м ²	11 - 01 - 011 - 01	23,33	1,27	57,46	167,57	9,12	Бетонщики 3 р. – 1 чел. 2 р. – 1 чел. Гидроизолировщик 4 р. – 1 чел.
28	Устройство гидроизоляции пола	100м ²	11 - 01 - 004 - 05	25	0,67	57,46	179,56	4,81	Гидроизолировщик 4 р. – 2 чел.
29	Устройство керамической плитки пола	100м ²	11 - 01 - 047 - 01	310,42	1,73	2,46	95,45	0,53	Плиточники 5 р. – 1 чел. 4 р. – 1 чел. 3 р. – 1 чел.
30	Устройство пола из линолеума	100м ²	11 - 01 - 047 - 01	48,7	0,76	11,98	72,93	1,14	Разнорабочий 2 р. - 4 чел.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

6. Окна, двери									
31	«Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей	100м ²	09 - 04 - 009 -03	219,65	15,49	3,26	89,51	6,31	Монтажники 5 р. – 1 чел. 4 р. – 1 чел. 3 р. – 1 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
32	Монтаж дверей	100м ²	10 - 01 - 039 -01	89,53	13,04	1,02	11,42	1,66	Плотник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел.
33	Монтаж ворот	100м ²	09 - 04 - 011 -01	91,4	15,87	1,44	16,45	2,86	Монтажники 5 р. – 1 чел. 4 р. – 1 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
7. Отделочные работы									
34	Оштукатуривание стен	100м ²	15 - 02 - 015 -01	65,66	4,99	24,28	199,28	15,14	Штукатур – маляр 4 р. – 2 чел 3 р. – 2 чел
35	Облицовка помещений керамической плиткой	100м ²	15 - 01 - 019 -01	112,57	-	1,42	19,98	-	Плиточник 5 р. – 1 чел. 4р. – 1 чел.
36	Окраска внутренних стен, перегородок	100м ²	15 - 04 - 007 -01	43,56	-	22,86	124,47	-	Штукатур – маляр 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел.
37	Оштукатуривание потолков	100м ²	15 - 02 - 015 -01	65,66	4,99	23,98	196,82	14,96	Штукатур – маляр 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел
38	Окраска водоземлюсионной краской потолков	100м ²	15 - 04 - 007 -01	43,56	-	23,98	130,57	-	Штукатур – маляр 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

8. Благоустройство территории									
39	«Посадка деревьев, кустов	шт	47 – 01 – 009 – 10	15,6	-	56	109,20	-	Разнорабочий 3 р. – 6 чел.
40	Засев газона	100м ²	47 – 01 – 045 – 01	0,28	-	80,49	2,82	-	Разнорабочий 3 р. – 6 чел.
41	Устройство асфальтобетонных покрытий	100м ²	27 – 07 – 001 – 01	15,12	2,46	179,3	338,88	55,1	Дорожный рабочий 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел. 2 р. – 2 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.» [5]
							Σ4555,9	Σ767,2	