

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 выпуску электротехнических приборов

Обучающийся

В.В. Романов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Д.А. Кривошеин

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

Консультанты

д-р техн. наук, С.Н. Шульженко

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

В.Н. Чайкин

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

канд. экон. наук, доцент А.Е. Бугаев

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

канд.техн.наук, А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2023

Аннотация

Бакалаврская работа выполнена на разработку проекта цеха по выпуску электротехнических приборов.

Пояснительная записка включает в себя 6 разделов на 94 листах, объем графической части составляет 8 листов формата А1. В записке 18 рисунков, 30 таблиц, 21 источник литературы, 3 приложения.

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

Расчетно-конструктивный раздел содержит информацию о расчете рамы здания, стальной колонны.

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 подсчет объема работ, составление сметы, а также анализ экономической эффективности и технико-экономических показателей проекта.

«Безопасность и экологичность технического объекта. Данный раздел включает в себя безопасные условия труда, методы и средства снижения профессиональных рисков, мероприятия по пожарной безопасности, обеспечение экологической безопасности» [11].

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	7
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	10
1.4 Конструктивное решение	12
1.4.1 Фундаменты.....	12
1.4.2 Колонны.....	12
1.4.3 Стены и перегородки	12
1.4.4 Перекрытия и покрытие	12
1.4.5 Кровля	13
1.4.6 Окна.....	13
1.4.7 Полы	13
1.4.8 Ворота и двери	13
1.5 Архитектурно-художественное решение	13
1.6 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций.....	14
1.6.1 Теплотехнический расчет стены	14
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	16
1.7 Инженерные системы	18
1.7.1 Теплоснабжение, отопление, вентиляция	18
1.7.2 Водоснабжение.....	19
1.7.3 Водоотведение.....	19
1.7.4 Электроснабжение	19
2 Расчетно-конструктивный раздел	21
2.1 Описание конструкции, исходные данные.....	21
2.2 Сбор нагрузок.....	21
2.3 Описание расчетной схемы.....	23
2.4 Определение усилий.....	24

2.5 Результаты расчета	27
3 Технология строительства.....	33
3.1 Область применения.....	33
3.2 Организация и технология строительных процессов.....	33
3.3 Приемка работ и требования к качеству.....	37
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах.....	38
3.5 Мероприятия по охране труда и безопасному ведению работ.....	44
3.6 Техничко-экономические показатели работ	46
4 Организация строительства.....	49
4.1 Краткая характеристика объекта	49
4.2 Определение объемов работ	53
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	53
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ	53
4.4.1 Выбор монтажного крана.....	53
1.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	54
4.6 Разработка календарного плана производства работ.....	55
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	56
4.7.1 Расчет и подбор временных зданий	56
4.7.2 Расчет площадей складов.....	57
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	64
7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	65
4.8 Проектирование строительного генерального плана.....	68
4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	70
4.10 Техничко-экономические показатели ППР	72
5 Экономика строительства	74
5.1 Пояснительная записка.....	74

5.2. Сводный сметный расчет	74
5.3. Объектная смета на общестроительные работы	75
5.4. Объектные сметы на внутренние инженерные системы и оборудования	75
5.5. Объектная смета на благоустройство и озеленение	75
5.6 Техничко-экономические показатели	75
6 Безопасность и экологичность технического объекта	76
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	76
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	76
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	77
6.4 Пожарная безопасность технического объекта	78
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара	78
6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности .	79
6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара	80
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	80
Заключение	84
Список используемой литературы и используемых источников.....	85
Приложение А Оконные и дверные проемы	89
Приложение Б	90
Приложение В Дополнения к организационному разделу	96
Приложение Г	107

Введение

Тема бакалаврской работы: «Цех по выпуску электротехнических приборов». Данное здание предназначено для обеспечения выпуска электротехнических приборов в г. Тольятти.

Спрос на электротехнические приборы постоянно растет, что делает строительство цеха по их производству актуальным и перспективным решением. Использование современных технологий и материалов при строительстве цеха позволит снизить затраты на производство, повысить качество продукции и сделать ее более конкурентоспособной на рынке.

Принятая конструктивная система здания – каркасная.

Конструктивная схема – рамно-связевая.

Актуальность рамно-связевой конструктивной схемы цеха по выпуску электротехнических приборов обусловлена следующими факторами:

- рамно-связевая схема обеспечивает высокую прочность и жесткость, что делает ее идеальной для использования в зданиях и сооружениях, требующих высоких нагрузок;
- рамно-связевые конструкции обеспечивают более высокие уровни пожарной безопасности по сравнению с другими типами конструкций, так как они обычно изготавливаются из негорючих материалов;
- рамно-связевые здания и сооружения имеют долгий срок службы, так как эти системы устойчивы ко всем видам износа.

Цель работы – получение качественного строительного объекта – цеха по выпуску электротехнических приборов, который удовлетворяет всем современным требованиям в сфере промышленного строительства.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Тольятти.

Климатический район строительства – II В.

Состав грунтов.

Суглинок тяжелый, пылеватый, тугопластичный, прослоями с гравием и дресвой (ИГЭ 1);

Суглинок тяжелый, пылеватый, полутвердый, с гравием и дресвой (до 15%) (ИГЭ 2);

Суглинок легкий, твердый, гравелистый (ИГЭ 3).

Основанием фундамента служат:

- а) суглинок тяжелый, пылеватый, полутвердый с дресвой и гравием;
- б) суглинок легкий, твердый, гравелистый.

Грунты в пределах глубины сезонного промерзания и оттаивания относятся к среднепучинистой (ИГЭ 1), слабопучинистой (ИГЭ 2), практически непучинистой (ИГЭ 3) разновидностям по морозоопасности.

Грунтовые воды пресные по минерализации, гидрокарбонатно-натриево-калиевые по химическому составу, кислые, мягкие по показателю общей жесткости.

Глубина промерзания грунта – 3,2 м.

Преобладающее направление ветра зимой – В.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Участок отведенный под строительство вытянут вдоль шоссе, свободен от застройки.

Проектируемое здание на инсоляцию окружающей застройки влияния не оказывает.

Продолжительность инсоляция в жилых комнатах апартаментов СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 не регламентируется.

Проектируемое здание на КЕО помещений окружающей застройки влияние не оказывает, помещения окружающей застройки не оказывают влияние на КЕО здания.

Принятые противопожарные расстояния от проектируемого здания до соседних зданий и сооружений соответствуют требованиям ст. 69, ст. 72 № 123-ФЗ раздела 4 СП 4.13130.2013.

Участок отведенный под строительство объекта граничит:

- с севера – с проезжей частью шоссе, далее на расстоянии 90 м, расположена коммерческая застройка;
- с северо-востока и востока – с проектируемым движением от автодороги к территории производственного объекта;
- с юго-востока - с территорией промышленной зоны.
- с юга – с проезжей частью, далее расположена производственно-складские здания.

Предусмотрены типовые дорожные конструкции в соответствии с альбомом СК 6101-2010 «Дорожные конструкции», разработанные ГУП «Мосинжпроект». Конструкции учитывают воздействие утяжеленных автомобилей, а также нагрузку от пожарных машин не менее 16 т на ось.

На территории участка планируется размещение машиномест следующих видов:

- стоянка для грузовиков с грузоподъемностью более 5 тонн вместимостью 9 автомобилей, с габаритами машиномест 5х20 метров;
- стоянка для грузовых машин и электромобилей с грузоподъемностью до 5 тонн, вмещающая 15 автомобилей, с размерами машиномест 3х11 метров;
- автостоянка для легковых авто вместимостью 35 машин, с размерами машиномест 2,5х5 метров.

Главный вход в здание ориентирован на улицу (на юго-запад), вспомогательные и эвакуационные входы/выходы ориентированы на юго-запад, северо-восток и северо-запад.

Проектом предусмотрено использование и благоустройство всей территории земельного участка, а так же организация пожарного проезда со стороны улицы.

Доступ для маломобильных групп населения (МГН) обеспечен со стороны улицы от парковки для МГН до главного входа в здание.

Маршруты организованы и обустроены так, чтобы ими было комфортно пользоваться в любое время года (дорожки выложены тротуарной плиткой, организован водоотвод с их поверхности). На площадках для отдыха предусматривается размещение скамеек, урн.

Проектом предусмотрены мероприятия по созданию безбарьерной среды для перемещения МГН:

- обеспечен беспрепятственный и удобный доступ в проектируемое здание посредством организации пандуса с уклоном 1:16;
- бордюрные камни на путях перемещения МГН, в зоне их пересечения с пешеходными путями утоплены в покрытие, не превышая 1.5 см над проезжей частью.

Благоустройство территории включает создание покрытия пожарного проезда с разворотной площадкой из асфальтобетона, тротуары выполняются из бетонной тротуарной плитки, бортовые камни выполняются бетонными по ГОСТ 6665-91; свободные от застройки и покрытий территории отведены под озеленение, засеваются райграсом пастбищным.

На участке вокруг здания устанавливаются скамьи и урны для мусора.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Цех электротехнических приборов представляет собой сооружение, состоящее из двух объединенных корпусов – производственного корпуса и административно-бытового корпуса.

Форма сооружения продиктована формой участка и технологическими требованиями.

Функциональная организация пространства выполнена на основании назначения объектов и технологического процесса.

В качестве нулевого уровня выбрана абсолютная отметка 180,60.

Сооружение имеет размеры 48x181,05 метров по осям.

Объект имеет разницу в высоте полов 2,4 метра по осевой линии 16.

Объект одноэтажный с интегрированными трехэтажными надстройками по обоим концам здания. Высота объекта до парапета варьируется от 14,70 до 17,10 метров.

На крыше предусмотрены светопрозрачные дымоудаляющие фонари, которые также служат источниками естественного освещения. Здание АБК - четырехэтажное, без подземного этажа, размеры в осях составляют 16 x 82,9 м. Высота до парапета - 19,0 м.

Здание разделено на 4 равные секции.

В блоке «А» располагаются:

- зона производства;
- зона обслуживания и диспетчерские на первом этаже;
- бытовая зона персонала на третьем этаже;
- зона комплектации на втором и третьем этажах.

В блоке «Б» располагаются:

- зона производственного процесса;
- зона обслуживания водителей и диспетчерская на первом этаже;
- бытовая зона сотрудников на третьем этаже;
- другая зона на втором и третьем этажах.

«В блоке «В» располагаются :

- зона производственного цикла;
- зона обслуживания водителей и диспетчерские, расположенные на первом этаже;
- бытовая зона персонала, расположенная на третьем этаже;
- зона, расположенная на втором и третьем этажах» [11].

В блоке «Г» располагаются :

- зона технологического процесса;
- зона обслуживания водителей и пункты управления, расположенные на первом этаже;
- бытовые помещения для персонала, расположенные на третьем этаже;
- дополнительные зоны на втором и третьем этажах.

Для подъема работников и посетителей запроектированы 2 пассажирских лифта, грузоподъемностью 1000 кг.

В каждом блоке предусмотрена незадымляемая лестничная клетка. Ширина лестничных маршей составляет 1200 мм, что обеспечивает штатную эвакуацию в чрезвычайных ситуациях.

В помещениях обеденных залов расстановка оборудования должна обеспечивать беспрепятственное движение МГН.

Пути эвакуации

В каждом блоке предусмотрена незадымляемая лестничная клетка. Ширина лестничных маршей составляет 1200 мм, что обеспечивает штатную эвакуацию в чрезвычайных ситуациях.

Технико-экономические показатели по зданию сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Технико-экономические показатели здания

Наименование	Единица измерения	Всего
Площадь застройки	м ²	10935,0
Общая площадь здания	м ²	18760,0
Строительный объем	м ³	112340,0

1.4 Конструктивное решение

Конструктивная система здания – каркасная.

Конструктивная схема – расно-связевая.

Жесткость в продольном направлении обеспечивается дисками покрытия и перекрытия и связями

1.4.1 Фундаменты

Фундаменты – на искусственном основании (уплотненный песок) столбчатые ж/бетонные в соответствии с техническими требованиями по результатам геологических изысканий.

«Фундаменты под основные колонны выливаются из бетона класса В 20. Их устанавливают на бетонную подготовку толщиной 100 мм из бетона класса В 2,5» [11].

1.4.2 Колонны

Колонны – монолитные железобетонные, 400×400 мм.

Бетон класса В25, марки по морозостойкости F200, марки по водонепроницаемости W8 с добавкой типа «Пенетрон Адмикс» на стадии бетонирования, арматура классов А400, А240 по ГОСТ 34028-2016.

1.4.3 Стены и перегородки

«Наружные ограждающие конструкции выполнены из стеновых сэндвич панелей с минеральным утеплителем толщиной 120 мм.

Внутренние стены и перегородки запроектированы из полнотелого керамического кирпича на цементно-песчаном растворе марки не ниже М50 (либо на клеевом составе)» [15].

1.4.4 Перекрытия и покрытие

Несущие конструкции покрытия складской части здания – стальные фермы длиной 24 и 12 м из профиля квадратного сечения по ГОСТ 8639-82.

Несущие конструкции покрытия административной части складского корпуса – стальные из балочных двутавров по ГОСТ Р 57837-2017.

Перекрытия – железобетонные по профилированному листу.

Покрытие – утепленная кровля из мембраны типа Sikaplan по профилированному настилу в складской части.

1.4.5 Кровля

Конструкция кровли – профилированный стальной лист утепленный двумя слоями кровельного утеплителя ROCKWOOL покрытые мембранным гидроизоляционным материалом Sikaplan 15G-62.

1.4.6 Окна

«Окна – двухкамерные стеклопакеты в поливинилхлоридном переплете по ГОСТ 30674–99.

Вход в здание защищены от атмосферных осадков в соответствии с объемно-планировочными решениями здания» [16].

1.4.7 Полы

Экспликация полов представлена в таблице Б.1 приложения Б.

1.4.8 Ворота и двери

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

Высота ворот составляет 4,2 м.

Полотна ворот выполнены из стальных листов, окрашенных краской ПФ–115 на два раза. Ворота открываются с помощью электродвигателя» [16].

1.5 Архитектурно-художественное решение

Архитектурно-художественное решение цеха электротехнических приборов обусловлено характером производственных процессов.

Зона производства отделена от зоны хранения и зоны контроля качества, что помогает обеспечить чистоту и безопасность продукции.

Объемно-пространственная композиция здания представляет собой

Цех имеет хорошее естественное освещение с использованием больших окон и искусственного освещения, что обеспечит равномерное и достаточное освещение рабочих мест.

1.6 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет стены

Тип конструкции – стена из сэндвич-панелей Qbiss One B V-80-G фирмы «TRIMO». На рисунке 1 показана конструкция наружной стены.

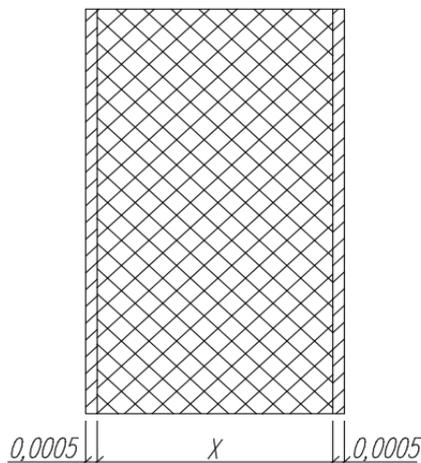


Рисунок 1 – Конструкция наружной стены

Характеристика ограждения приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Расчетные материалы (сэндвич-панель)

№ п/п	«Материал	Плотность, кг/м ³	λ , Вт/(м ² °С)	Толщина δ , м
1	2	3	4	5
1	Оцинкованная окрашенная сталь «Металлпрофиль» ГОСТ 14918–80	7850	58	0,005
2	Пенополиуретан бетона класса $\rho = 100$ кг/м ³	100	0,040	δ_x
3	Оцинкованная окрашенная сталь «Металлпрофиль», ГОСТ 14918–80	7850	58	0,005» [14]

«Требуемое сопротивление теплопередачи градусосутки отопительного периода (ГСОП) определяем по формуле:

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

где t_b – расчетная температура внутреннего воздуха здания, °С,

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

$Z_{от}$ – продолжительность, отопительного периода сут/год.

Исходя из данных условий эксплуатации ограждения, получим следующее значение» [14]:

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

«Нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций:

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

где $R_{тр}^{норм}$ – базовое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, $\text{м}^2 \times \text{К} / \text{Вт}$

a, b – коэффициенты, принимаемые в соответствии с СП 50.13330 – 2012» [14].

«Таким образом, получим значение:

$$R_{тр}^{норм} = 0,00035 \times 4141 + 1,4 = 2,85 \text{ м}^2 \text{°С/Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций:

$$R_0 = \frac{1}{a_b} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_n}, \quad (3)$$

где δ – толщина слоев ограждающих конструкций, м;

λ – коэффициент теплопроводности, $\text{Вт}/(\text{м} \times \text{°С})$;

Выразим из формулы (3) и получим:

$$\delta_3 = \left(2,85 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,002}{58,0} - \frac{0,002}{58,0} - \frac{1}{23} \right) \times 0,052 = 0,081 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_3 = 100$ мм.

Таким образом, приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены» [14]:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{58,0} - \frac{0,005}{58,0} + \frac{0,10}{0,046} + \frac{1}{23} = 3,86 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

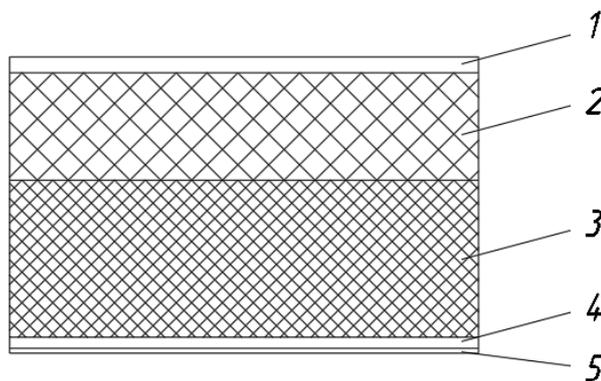
Проверим условие:

$$R_0 = 3,86 \text{ м}^2\text{°С/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 2,85 \text{ м}^2\text{°С/Вт}.$$

Условие выполняется, толщина утеплителя подобрана верно.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Схема конструкции представлена на рисунке 2.



1 – полимерный материал SIKAPLAN 15 G-62, 2 – утеплитель Rockwool "РУФ БАТТС Н" $G=180 \text{ кг/м}^3$ (толщиной 100 мм), 3 – Rockwool "РУФ БАТТС В" $G=110 \text{ кг/м}^3$ (толщиной 160 мм), 4 – пароизоляция, 1,5 мм, 5 – профилированный настил (толщиной 1 мм)

Рисунок 2 – Схема конструкции кровли

Таблица 3 – Характеристика ограждения

«Номер слоя	Толщина, м	Наименование	Величина	Ед. измерения	Материал слоя
1	2	3	4	5	6
1 слой:	0.001	Теплопроводность	58	Вт/(м*град)	Профилированный стальной лист
2 слой:	0.0015	Теплопроводность	0.17	Вт/(м*град)	Пароизоляция
3 слой:	?	Теплопроводность	0.046	Вт/(м*град)	Rockwool "РУФ БАТТС Н" G=110кг/м3
4 слой:	0.1	Теплопроводность	0.048	Вт/(м*град)	Rockwool "РУФ БАТТС В" G=180кг/м3» [14]

$$R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 0,00045 \times 4141 + 2,2 = 4,06 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

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

слоя:

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

«где δ_i – толщина слоев ограждающих конструкций;

λ_i – коэффициент теплопроводности;

$$\delta_3 = \left(3,41 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,001}{58,0} - \frac{0,1}{0,048} - \frac{0,0015}{0,17} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,046 = 0,073 \text{ м}$$

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

Таким образом, приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,001}{58,0} + \frac{0,1}{0,048} + \frac{0,1}{0,046} + \frac{0,0015}{0,17} + \frac{1}{23} = 3,58 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Проверим условие:

$$R_0 = 3,58 \text{ м}^2\text{°С/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 3,41 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Условие выполняется, толщина утеплителя подобрана верно» [14].

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Теплоснабжение, отопление, вентиляция

В качестве нагревательных приборов приняты биметаллические радиаторы.

Минимальное количество наружного воздуха, которое необходимо подать в производственные и административные помещения, определено исходя из санитарной нормы воздуха: $60\text{м}^3/\text{ч}$ – на одного человека, при постоянном пребывании его в помещении более 2 ч непрерывно, без естественного проветривания.

Все воздуховоды в производственных помещениях прокладываются за потолком.

Согласно ГОСТ Р ЕН 13779 воздуховоды плотные класса герметичности В. В остальных случаях воздуховоды применены плотные класса герметичности А.

Воздуховоды с нормируемым пределом огнестойкости выполняются из негорючих материалов толщиной не менее 0,8мм, согласно требованиям СП 7.13130. Пределы огнестойкости транзитных воздуховодов приняты по Приложению В СП 60.13330. При пересечении строительных конструкций с нормируемым пределом огнестойкости устанавливаются противопожарные клапаны, с учетом огнестойкости пересекаемой конструкции.

Воздуховоды систем вентиляции кондиционирования и воздушного отопления приняты из оцинкованной стали толщиной в соответствии с СП 60.13330 приложение Л. Транзитные участки воздуховодов приняты согласно ГОСТ Р ЕН 13779 плотными класса герметичности В. В остальных случаях воздуховоды класса герметичности А.

В помещениях приток и удаление воздуха осуществляется из верхней зоны. Подача и удаление воздуха запроектированы с помощью регулируемых решеток. Воздухообмен принят по кратностям.

Воздуховоды приточно-вытяжных систем, проходящие по помещениям венткамер, теплоизолированы фольгированными минераловатными матами из толщиной 50 мм. Воздухозаборные воздуховоды до приточно-вытяжного оборудования теплоизолированы фольгированными минераловатными матами толщиной 100 мм.

Вытяжные воздуховоды снаружи здания теплоизолированы на 5 м от выхода из здания утеплителем из вспененного полиэтилена толщиной 10 мм.

1.7.2 Водоснабжение

Источником водоснабжения является централизованная сеть городского водопровода диаметром 50 мм с гарантированным напором 30 м.

Сеть водоснабжения запроектирована от существующей тепловой камеры до очистных сооружений диаметром 50 мм из полиэтиленовой напорной трубы по ГОСТ 18599-2001 «питьевая» марки ПЭ100 SDR 17.

Система холодного водоснабжения тупиковая с нижней разводкой. На вводе водопровода запроектирован водомерный узел со счётчиком холодной воды с импульсным выходом, гибкой вставкой, фильтром, арматурой, обводной линией.

1.7.3 Водоотведение

«Сети бытовой канализации монтируются из полипропиленовых труб марки «SINIKON» диаметром 110 мм; под потолком техподполья и выпуски – из чугунных напорных труб ЧНР ЛА диаметром 100 мм» [14].

1.7.4 Электроснабжение

По надежности электроснабжения потребители здания относятся к I-ой и II-ой категориям по ПУЭ. От РУ-0,4 кВ подстанции до вводно-распределительного устройства здания кабели типа АВБбШвнг(А) прокладываются в кабельных траншеях на глубине 0,7 м (под дорогами – на

глубине 1 м.) и защищаются гибкими двустенными гофрированными трубами, при выходе из ТП – хризотилцементными трубами.

Взаиморезервируемые кабельные линии от разных секций шин трансформаторной подстанции до ВРУ прокладываются в разных траншеях.

Марки кабелей приняты в соответствии с Едиными техническими указаниями по выбору и применению электрических кабелей, разработанными ВНИИКП.

Наружное освещение запроектировано согласно требованиям СП 52.13330.2016 и составляет не менее 10 лк.

Для освещения территории приняты консольные светодиодные светильники мощностью 120 Вт, устанавливаемые на металлических опорах высотой 9 м. Опоры устанавливаются на железобетонное основание, которое состоит из закладного металлического элемента и армированного бетона. Сети наружного освещения выполняются кабелями типа АВБбШвнг(А) в кабельных траншеях на глубине 0,7 м, в двустенных гофрированных трубах.

Питание наружного освещения осуществляется от щита ЩНО, установленного в помещении операторской.

От соединительной коробки с предохранителями в каждой опоре освещения к светильнику проложен кабель типа КГхл.

Заземление опор производится путем присоединения РЕ - проводника питающей линии к болту заземления. Для заземления светильника в кабельном разъёме предусмотрено специальное маркированное гнездо.

Выводы по разделу

При разработке решений архитектурно-планировочного раздела было выполнено проектирование основных характеристик здания производственного назначения, обоснование планировочно-функциональных компоновок и выбор конструктивных решений.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструкции, исходные данные

«Для расчета рассматриваем часть корпуса расположенного в осях Д-М/1-16.

Произведем расчет с подбор сечения ферм.

Несущие конструкции покрытия складской и производственно части здания – стальные фермы длиной 24 и 12 м из профиля квадратного сечения по ГОСТ 8639-82» [6, 8].

Сечения элементов каркаса будут подобраны по расчету исходя из самого неблагоприятного сочетания нагрузок.

2.2 Сбор нагрузок

Расчет здания выполнен с использованием программного комплекса ЛИРА 2019, реализующего метод конечных элементов.

«Расчетные нагрузки на каркас здания приложены следующим образом:

1. Собственный вес конструкций каркаса;
2. Нагрузка от веса кровли» [11].

Сбор нагрузок представлен в таблицах 4.

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ²
1	2	3	4
Постоянная	-	-	-
Собственный вес конструкции (грузовая площадь фермы)	0,245	1,1	0,270» [11]

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
«Изоляционная мембрана $\rho=1250 \text{ кг/м}^3$, $\delta=0,004 \text{ м}$ $1250 \times 0,004 = 30 \text{ кг/м}^2 = 0,049$ кН/м^2	- 0,049	- 1,3	- 0,064
Утеплитель $\delta = 0,1 \text{ м}$ $\rho = 300 \text{ кг/м}^3$ $300 \times 0,1 = 30 \text{ кг/м}^2 = 0,294 \text{ кН/м}^2$	0,294	1,3	0,382
Профлист $\rho = 2000 \text{ кг/м}^3$ $\delta = 0,5$ мм $2000 \times 0,005 = 10 \text{ кг/м}^2 = 0,098$ кН/м^2	0,098	1,2	0,118
Итого	0,686	-	0,834
Временная	-	-	-
Полное значение (кратковременная нагрузка)	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» [11]

«Расчетные узловые силы на ферму от нагрузок определяем в соответствии с формулой:

$$F_{\text{пост}} = \left(q_{\text{ф}} + \frac{q_{\text{кр}}}{\cos \alpha} \right) \cdot B_{\text{ф}} \quad (5)$$

где $q_{\text{ф}}$ – вес фермы и связей, кН/м^2 ;

$q_{\text{кр}}$ – вес покрытия, кН/м^2 ;

α – угол наклона к горизонту, можно принять $\cos \alpha = 1$;

$B_{\text{ф}}$ – шаг ферм, м» [12].

Расчетные узловые силы на ферму от постоянных нагрузок на средние узлы верхнего пояса равны:

$$F_{\text{пост}} = \left(\frac{0,834}{1} \right) \cdot 6 = 5,00 \text{ кН}$$

«Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия определяю по формуле

$$S_0 = 0,7 c_e c_t \mu S_g,$$

где c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов;

c_t – термический коэффициент;

μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие;

S_g – вес снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли.

Для зданий с плоскими кровлями коэффициент μ равен:

$$\mu_1 = 1;$$

Снеговая нагрузка на 1 м^2 покрытия:

$$S = 1 \times 1 \times 1 \times 1,4 \times 150 = 210 \text{ кгс/м.}^2 \gg [11].$$

Коэффициенты надежности по нагрузке γ_f для равномерно распределенных нагрузок следует принимать:

1.3 - при полном нормативном значении менее 2,0 кПа;

1.2 - при полном нормативном значении 2,0 кПа и более.

Расчетные нагрузки на покрытие 65 кг/м^2 .

2.3 Описание расчетной схемы

Расчет здания был произведен с использованием программного обеспечения ЛИРА 2019, которое базируется на методе конечных элементов. Был выбран признак схемы 2. Согласно этому признаку, используемые для описания схемы расчетные модели располагаются в плоскости XOZ. Каждый узел обладает тремя степенями свободы: линейными перемещениями вдоль глобальных осей X и Z или локальных осей X2 и Z2, а также поворотом вокруг глобальной оси Y и локальной оси Y2. Для создания модели ферм используется конечный элемент 1 типа (КЭ фермы) из коллекции конечных элементов.

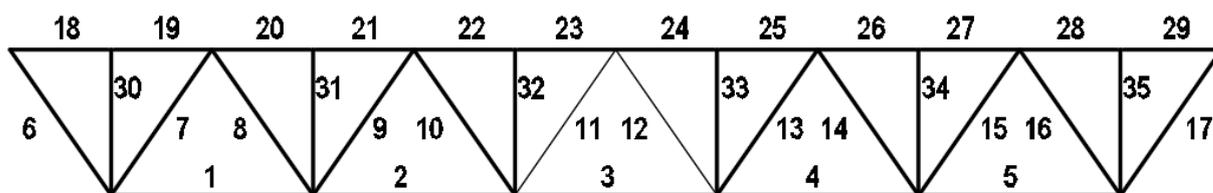


Рисунок 3 – Расчетная схема фермы в программном комплексе Лира

2.4 Определение усилий

«Расчет в программном комплексе произведен по максимальным расчетным сочетаниям усилий.

Загрузки:

1. Постоянная нагрузка от собственного веса конструкций;
2. Временная длительно действующая снеговая нагрузка» [11].

Таблица 5 – Коэффициенты для расчетных сочетаний усилий

№ загр.	Имя загрузки	Вид	1 основ.	2 основ.	Особое	4 сочет.
1	Постоянная - собственный вес несущих конструкций	Постоянная (П)	1.00	1.00	0.90	1.00
2	Снеговая нагрузка	Кратковременная (К)	1.00	0.90	0.50	0.80

Дополнительно результаты расчета представим в виде мозаики и изополей перемещений и усилий в различных элементах.

Ферма ФС-24

Расчет выполнен по СП 16.13330.2017

Раскрепления из плоскости заданы пользователем

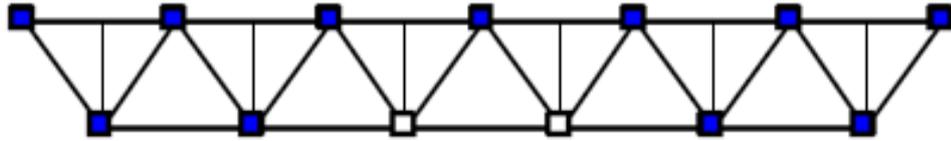
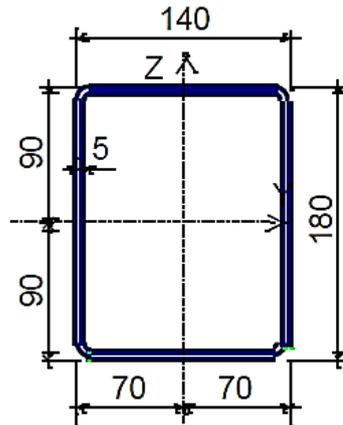
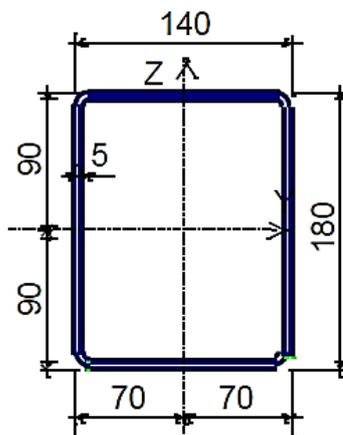


Рисунок 4 – Раскрепления в плоскости



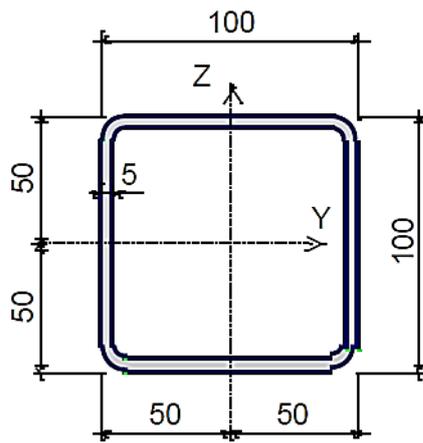
Профиль: Прямоугольные трубы по ГОСТ 30245-94 180x140x5

Рисунок 5 – Сечение верхнего пояса



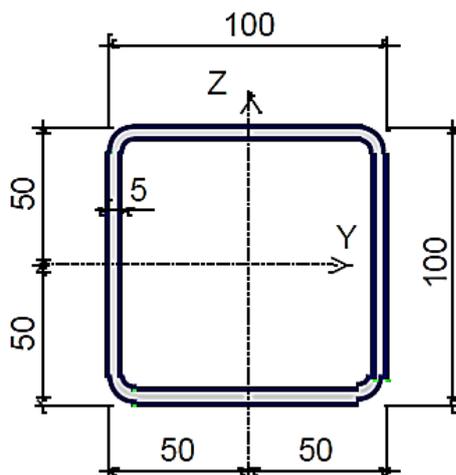
Профиль: Прямоугольные трубы по ГОСТ 30245-94 180x140x5

Рисунок 6 – Сечение низкого пояса



Профиль: Квадратные трубы по ГОСТ 30245-94 100x5

Рисунок 7 – Сечение раскосов



Профиль: Квадратные трубы по ГОСТ 30245-94 100x5

Рисунок 8 – Сечение опорных раскосов

Загрузка 1 - постоянное

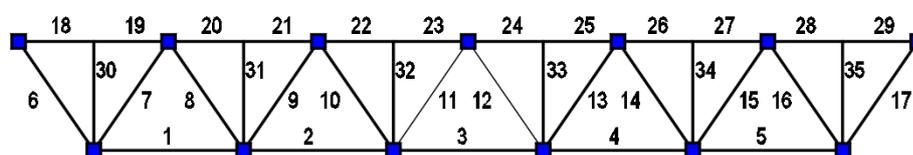
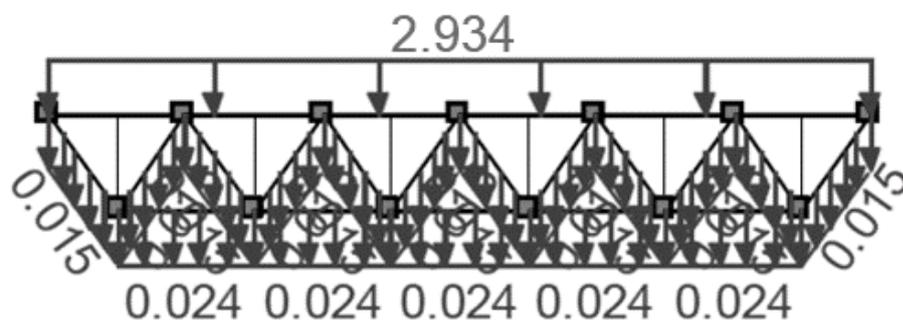


Рисунок 9 – Точки приложения усилий

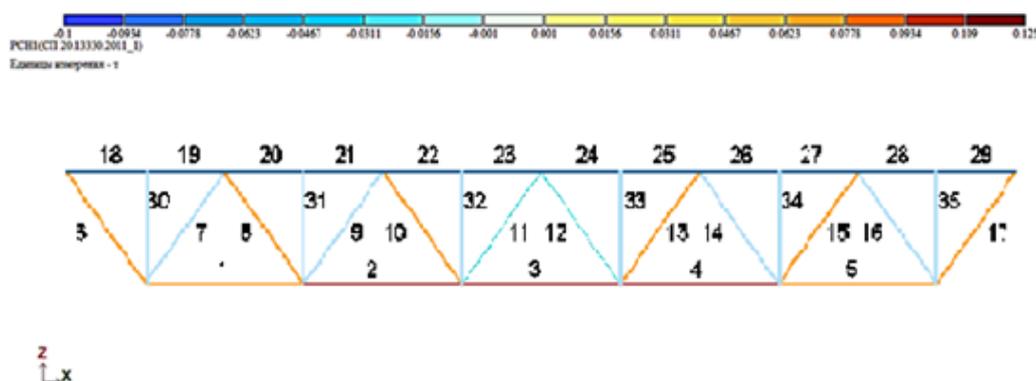


Рисунок 10 – Мозайка усилий N в элементах фермы

2.5 Результаты расчета

По результатам расчета произведем подбор сечений фермы в программном модулях ЛИР-СТК и ЛИР-АРМ (таблица 6).

Таблица 6 – Подбор сечений элементов фермы

Элемент	НС	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %										Длина элемента
		нор	УУ1	УЗ1	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 180 х 80 х 5											
	Профиль: 180 х 80 х 5; ГОСТ 8278-83											
	Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*											
«1	1	99	0	0	0	0	97	0	99	0	97	4.00
2	Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 280 х 140 х 5											
	Профиль: 200 х 100 х 6; ГОСТ 8278-83											
	Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*											
2	1	87	0	0	0	0	100	0	87	0	100	4.00
3	Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 200 х 100 х 6											
	Профиль: 200 х 100 х 6; ГОСТ 8278-83											
	Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*											
3	1	96	0	0	0	0	87	0	96	0	87	4.00
4	Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 200 х 80 х 4											
	Профиль: 200 х 80 х 4; ГОСТ 8278-83											
	Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*											
4	1	91	0	0	0	0	100	0	91	0	100	4.00
5	Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 140 х 60 х 4											
	Профиль: 140 х 60 х 4; ГОСТ 8278-83											
	Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*											
5	1	93	93	93	0	0	96	80	93	0	96	4.00
6	Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 160 х 80 х 4											
	Профиль: 160 х 80 х 4; ГОСТ 8278-83											
	Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*											
6	1	91	0	0	0	0	100	0	91	0	100	2.62
7	Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 200 х 80 х 4											
	Профиль: 80 х 50 х 4; ГОСТ 8278-83											
	Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*											
7	1	88	98	98	0	0	100	100	98	0	100	2.69
8	Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 80 х 50 х 4											
	Профиль: 80 х 50 х 4; ГОСТ 8278-83											
	Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*											
8	1	83	0	0	0	0	40	0	83	0	40	2.69
9	Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 80 х 50 х 4											
	Профиль: 80 х 50 х 4; ГОСТ 8278-83											
	Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*											
9	1	76	76	76	0	0	38	52	76	0	52	2.76
10	Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 80 х 50 х 4											
	Профиль: 80 х 50 х 4; ГОСТ 8278-83											
	Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*											
10	1	24	24	24	0	0	35	48	24	0	48	2.7» [11]

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
«11	Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 80 х 50 х 4											
	Профиль: 80 х 50 х 4; ГОСТ 8278-83											
	Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*											
11	1	26	0	0	0	0	35	0	26	0	35	2.83
12	Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 80 х 50 х 4											
	Профиль: 80 х 50 х 4; ГОСТ 8278-83											
	Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*											
12	1	97	97	97	0	0	43	59	97	0	59	2.83
13	Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 120 х 60 х 4											
	Профиль: 120 х 60 х 4; ГОСТ 8278-83											
	Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*											
13	1	75	0	0	0	0	66	0	75	0	66	2.76
14	Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 160 х 80 х 5											
	Профиль: 160 х 80 х 5; ГОСТ 8278-83											
	Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*											
14	1	89	89	89	0	0	79	79	89	0	79	2.76
15	Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 160 х 80 х 5											
	Профиль: 160 х 80 х 5; ГОСТ 8278-83											
	Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*											
15	1	93	0	0	0	0	81	0	93	0	81	2.69
16	Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 200 х 100 х 6											
	Профиль: 160 х 80 х 5; ГОСТ 8278-83											
	Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*											
16	1	94	94	94	0	0	86	86	94	0	86	2.69
17	Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 200 х 100 х 6											
	Профиль: 160 х 80 х 5; ГОСТ 8278-83											
	Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*											
17	1	87	0	0	0	0	83	0	87	0	83	2.62
18	Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 120 х 60 х 4											
	Профиль: 120 х 60 х 4; ГОСТ 8278-83											
	Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*											
18	1	93	93	93	0	0	74	74	93	0	74	2.00
19	Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 120 х 60 х 4											
	Профиль: 120 х 60 х 4; ГОСТ 8278-83											
	Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*											
19	1	98	98	98	0	0	76	76	98	0	76	2.00
20	Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 200 х 100 х 6											
	Профиль: 200 х 100 х 6; ГОСТ 8278-83											
	Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*											
20	1	94	94	94	0	0	86	86	94	0	86	2.00
21	Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 200 х 100 х 6											
	Профиль: 200 х 100 х 6; ГОСТ 8278-83» [11]											

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*										
«21	1	95	95	95	0	0	87	87	95	0	87	2.00
22	Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 250 х 125 х 6											
	Профиль: 250 х 125 х 6; ГОСТ 8278-83											
	Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*											
22	1	82	88	88	0	0	100	100	88	0	100	2.00
23	Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 250 х 125 х 6											
	Профиль: 250 х 125 х 6; ГОСТ 8278-83											
	Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*											
23	1	82	88	88	0	0	100	100	88	0	100	2.00
24	Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 200 х 100 х 6											
	Профиль: 200 х 100 х 6; ГОСТ 8278-83											
	Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*											
24	1	79	79	79	0	0	79	79	79	0	79	2.00
25	Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 200 х 100 х 6											
	Профиль: 200 х 100 х 6; ГОСТ 8278-83											
	Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*											
25	1	79	79	79	0	0	79	79	79	0	79	2.00
26	Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 80 х 50 х 4											
	Профиль: 80 х 50 х 4; ГОСТ 8278-83											
	Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*											
26	1	57	57	57	0	0	35	48	57	0	48	2.00
27	Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 80 х 50 х 4											
	Профиль: 80 х 50 х 4; ГОСТ 8278-83											
	Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*											
27	1	52	52	52	0	0	35	48	52	0	48	2.00
28	Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 280 х 140 х 5											
	Профиль: 200 х 100 х 6; ГОСТ 8278-83											
	Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*											
28	1	86	0	0	0	0	100	0	86	0	100	2.0» [11]
29	Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 280 х 140 х 5											
	Профиль: 200 х 100 х 6; ГОСТ 8278-83											
	Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*											
29	1	90	0	0	0	0	100	0	90	0	100	2.00
30	Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 80 х 50 х 4											
	Профиль: 80 х 50 х 4; ГОСТ 8278-83											
	Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*											
30	1	5	5	5	0	0	35	48	5	0	48	1.75
31	Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 80 х 50 х 4											
	Профиль: 80 х 50 х 4; ГОСТ 8278-83											
	Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73» [11]											

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
«31	1	2	2	2	0	0	35	48	2	0	48	1.85
32	Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 80 х 50 х 4											
	Профиль: 80 х 50 х 4; ГОСТ 8278-83											
	Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*											
32	1	1	1	1	0	0	35	48	1	0	48	1.95
33	Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 80 х 50 х 4											
	Профиль: 80 х 50 х 4; ГОСТ 8278-83											
	Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*											
33	1	2	2	2	0	0	35	48	2	0	48	1.95
34	Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 80 х 50 х 4											
	Профиль: 80 х 50 х 4; ГОСТ 8278-83											
	Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*											
34	1	2	2	2	0	0	35	48	2	0	48	1.85
35	Подобрано: 3. Коробка из швеллеров 80 х 50 х 4											
	Профиль: 80 х 50 х 4; ГОСТ 8278-83											
	Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-73*											
35	1	4	2	2	0	0	35	48	4	0	48	1.75» [11]

«Нор. – прочность по нормальным напряжениям

УУ1 – устойчивость относительно оси У1

УZ1 – устойчивость относительно оси Z1

ГУ1 – гибкость относительно оси у1

ГZ1 – гибкость относительно оси z1

УС – устойчивость стенки

УП – устойчивость полки

1ПС – сводный процент по 1 пред.состоянию

2ПС – сводный процент по 2 пред.состоянию

М.У – местная устойчивость» [11].

«По результатам расчета принимаем следующие сечения для элементов фермы:

1. Нижний пояс – коробка из швеллеров 200х100х6 мм.
2. Верхний пояс – коробка из швеллеров 200х100х6 мм.
3. Раскосы – коробка из швеллеров 160х80х5 мм.

4. Стойки – коробка из швеллеров 80x50x4 мм» [11].

Выводы по разделу

В расчетно-конструктивном разделе были выполнены расчеты металлической фермы пролетом 24 м.

Определены временные и постоянные нагрузки на покрытие и ферму, результаты сведены в таблицу 2.1. Так же были рассчитаны узловые нагрузки, т.е. приложенные непосредственно к узлам фермы.

Расчеты выполнялись в программном комплексе Лира-САПР-2019, результаты расчетов приведены на рисунках 7 – 11.

Проанализировав данные результаты, приходим к выводу о том, что сечения подобраны верно и выдерживают рассчитанные нагрузки.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на выполнение комплекса работ по монтажу каркаса здания цеха по выпуску электротехнических приборов.

Здание представляет собой каркасную конструкцию, состоящую из железобетонных колонн, стальных балок и ферм. Наружные стены обшиваются сэндвич-панелями.

Работы производятся в дневное время при температуре наружного воздуха выше нуля.

3.2 Организация и технология строительных процессов

Подготовительные работы включают в себя следующие этапы: общую организационно-техническую подготовку, внеплощадочные и внутриплощадочные работы, а также подготовку к выполнению строительно-монтажных работ.

Работы подготовительного периода выполняются в следующем объеме:

- оформление разрешения на строительство в установленном порядке;
- выполнение инженерной подготовки территории;
- создание разбивочной геодезической основы;
- удаление и выкарчевка кустарников и деревьев;
- срезка почвенно-растительного слоя;
- отсыпка насыпи песком с послойным, толщиной слоя. от 0,20 до 0,40м, уплотнением и трамбованием бульдозерами
- предварительная вертикальная планировка с учетом отвода атмосферных вод;

- установка временного ограждения строительной площадки из профлиста длиной 260.0 м с установкой двух ворот шириной 6 м и 3-х метровым ворот (для входа);
- устройство временных дорог с покрытием из грунта, уплотненного щебнем;
- устройство подъездных путей, разгрузочных площадок и площадок приема раствора и бетона;
- выполнить мероприятия по пожарной безопасности объекта (установить на территории площадки оборудованный стенд с комплектами первичных средств пожаротушения).

Монтаж железобетонных колонн.

Колонны доставляются на строительную площадку автотранспортом. Легкие колонны раскладываются у мест монтажа, в зависимости от мощности крана их можно поднимать любым способом. Монтаж колонн обычно ведут вдоль пролета здания, все остальные элементы могут монтироваться как вдоль, так и поперек здания.

Монтаж стальных балок

«Балки поднимают и на весу опускают на опоры. Наводят балки на опоры рабочие, находящиеся на подмостях, установленных на колоннах. Производят выверку и временно прихватывают сварные швы. После окончательной выверки сварные швы проваривают в соответствии с проектом. После этого производится расстроповка конструкции» [8].

«Установку балок и колонн в проектное положение необходимо произвести с первого раза.

Строповку осуществлять стропами с замыкающими устройствами.

Монтаж ферм

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.

Состав бригады:

Монтажник звеньевой - бр.- 1 чел (М1).

Монтажник - 4р. - 3 чел (М2, М3, М4).

Монтажники - 3р - 1чел (М5).

машинист крана - бр-1чел

электросварщик -1чел.

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

Строповку подстропильной фермы производят монтажники (М4 и М5).

Монтажник (М3) закрепляет за захваты стропы траверсы и дает команду машинисту крана натянуть стропы, при этом проверяют правильность положения крюков и захватов. По команде звеньевого (М1) машинист подает ферму к месту установки, останавливая ее на высоте 20 - 30 см от опорной поверхности. Работу, по удержанию стропильной фермы при подъеме от раскачивания производят монтажники (М4 и М5). Звеньевой (М1) и электросварщик подводят подстропильную ферму к месту установки, ориентируясь по рискам.

Перемещения подстропильной фермы производятся по команде звеньевого (М1), который, находясь на инвентарных подмостях у одной из колонн, дает команду машинисту опустить подстропильную ферму на опорные плоскости колонн. Электроприхватку и заварку подстропильных ферм производит электросварщик.

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

Монтаж сэндвич-панелей

Монтаж панелей начинается снизу, от фундамента (цоколя) и от любого угла, но с той панели, которая упирается в стык (рисунок 11, поз.1)» [8].

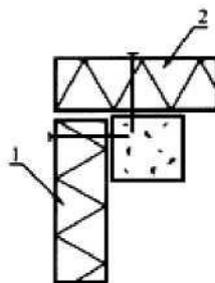


Рисунок 11 – Монтаж панелей

«На колонны каркаса устанавливается лента по всей высоте колонны (примерно посередине колонны, на промежуточных опорах - 1 шт., а в местах стыка панелей, не менее 30 мм от края панели - 2 шт.» [8]

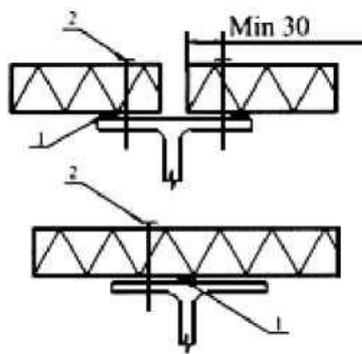


Рисунок 12 – Установка стыков панелей

Заключительные работы

После выполнения всех основных работ необходимо выполнить следующие действия:

- произвести антикоррозионную защиту металлоконструкций в местах устройства сварных швов;
- выполнить огнезащиту стальных строительных конструкций.
- оформить исполнительную документацию: акты скрытых работ, акты освидетельствования ответственных конструкций, разрешения на дальнейшее производство работ и т.д.
- произвести уборку и восстановление твёрдых покрытий нарушенных тяжелой строительной техникой;

- произвести переобустройство складов под нужды строительства для дальнейшего выполнения работ.

3.3 Приемка работ и требования к качеству

Монтаж колонн

1. Разность отметок верха колонн или их опорных площадок (кронштейнов, консолей) зданий и сооружений при длине колонн в м:

- до 4 14 мм;
- св. 4 до 8 16мм;
- св. 8 до 16 20 мм;
- св. 16 до 25 24 мм.

2. Разность отметок верха колонн каждого яруса многоэтажного здания и сооружения в пределах выверяемого участка при:

- контактной установке $12 + 2n$ мм,
где n - порядковый номер яруса колонн;
- установке по маякам 10 мм.

3. Отклонение от совмещения ориентиров (рисок геометрических осей) в верхнем сечении колонн многоэтажных зданий с рисками разбивочных осей при длине колонн, м:

- до 4 12 мм;
- св. 4 до 8 15 мм;
- св. 8 до 16 20 мм;
- св. 16 до 25 25 мм.

Монтаж балок и ферм

Предельные отклонения:

- отметки опорных узлов – 10мм;
- Смещение ферм, балок, ригелей с осей на оголовках колонн из плоскости рамы – 15мм;

- Стрела прогиба (кривизна) между точками закрепления сжатых участков пояса фермы, и балки ригеля – 0,0013 длины закрепленного участка, но не более 15мм;

- Расстояние между осями ферм, балок, ригелей, по верхним поясам между точками закрепления – 15мм

- Совмещение осей нижнего и верхнего поясов ферм относительно друг друга (в плане) - 0,004 высоты фермы;

- Отклонение стоек фонаря и фонарных панелей от вертикали – 8мм;

- Расстояние между прогонами – 5мм.

Не допускается:

- применение не предусмотренных проектом прокладок в стыках колонн для выравнивания высотных отметок и приведения их в вертикальное положение без согласования с проектной организацией.

Результаты контроля монтажа колонн должны оформляться геодезической исполнительной схемой.

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

«Выбор крана

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

$$H_{кр.}^{тр} = H_0 + H_з. + H_{эл.} + H_{строп.}, \quad (6)$$

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

$H_з.$ – запас по высоте для переноса монтируемой конструкции над ранее установленными элементами и конструкциями (0,5м);

$H_{эл.}$ – высота монтируемого элемента;

$H_{строп.}$ – высота строп от верха конструкции до крюка крана» [8].

Высота подъема крюка для элементов здания, представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Высота подъема крюка

«Наименование элемента»	Н ₀ , м	Н _з , м	Н _{эл.} , м	Н _{строп.} , м	Н _{кр.} , м
1	2	3	4	5	6
Колонны	0	0,5	17,5	1,5	19,5
Балки	16,8	0,5	0,35	3	20.65
Фермы	12,0	0,5	2,05	9,6	24.15
Бадья с бетоном (для устройства перекрытий)	18	0,5	1,5	1,5	21.5
Стеновые сэндвич-панели	19,2	0,5	1,8	4,5	26
Кровельные сэндвич-панели	17	0,5	0,25	4,5	22.25» [8]

2. Максимальная грузоподъёмность

«Необходимая максимальная грузоподъёмность крана определяется по формуле:

$$Q = P + q_{\text{стр.}}, \quad (7)$$

где Q- необходимая максимальная грузоподъёмность крана» [8]

Таблица 8 – Необходимая грузоподъемность

«Наименование элемента»	P, т	q _{стр.} , т	Q, т	Q _с · k _п · k _д , т
1	2	3	4	5
Колонны	17,3	0,08	17.38	21.03
Балки	0,311	0,08	0.391	0.47
Фермы	2,62	0,2	2.82	3.41
Бадья с бетоном (для устройства перекрытий)	3	0,02	3.02	3.65
Стеновые сэндвич-панели	0,9	0,08	0.98	1.19
Кровельные сэндвич-панели	0,32	0,08	0.4	0.48» [8]

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

а) монтаж колонн массой 17,3 т, высотой 17600 мм

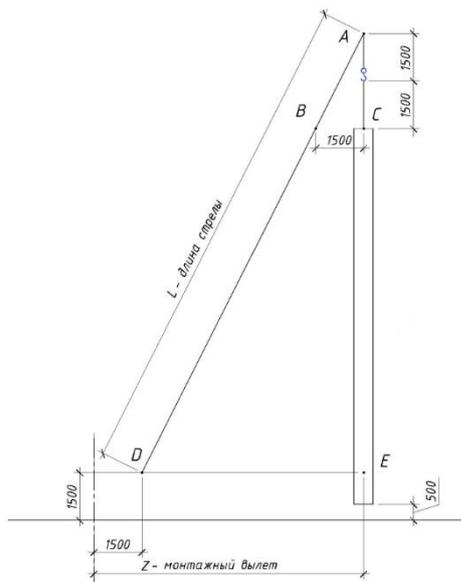


Рисунок 13 – Схема к выбору крана для монтажа колонн

$$DE = \frac{AE \cdot BC}{AC} = \frac{(1,5+1,5+17,5+0,5-1,5) \cdot 1,5}{1,5+1,5} = 9,75\text{м},$$

$$Z = DE + 1,5 = 9,75 + 1,5 = 11,25\text{м},$$

$$L = \sqrt{AE^2 + DE^2} = \sqrt{19,5^2 + 9,75^2} = 21,80\text{м},$$

б) монтаж балок 0,311 т , высотой 350мм

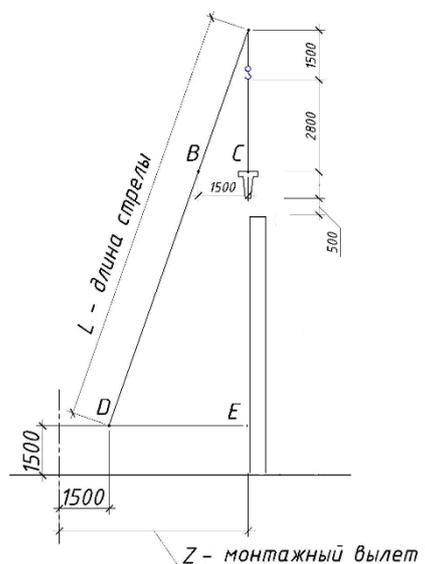


Рисунок 14 – Схема к выбору крана для монтажа балок

$$DE = \frac{AE \cdot BC}{AC} = \frac{(1,5+2,8+16,8+0,25+0,5-1,5) \cdot 1,5}{1,5+2,8} = 7,09\text{м},$$

$$Z = DE + 1,5 = 7,09 + 1,5 = 8,59\text{м},$$

$$L = \sqrt{AE^2 + DE^2} = \sqrt{8,59^2 + 20,35^2} = 22,07\text{м} \gg [8]$$

в) «монтаж ферм покрытия массой 2.620 т , высотой 2050 мм и пролётом 24000 мм

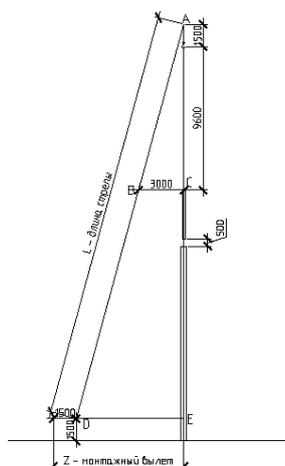


Рисунок 15 – Схема к выбору крана для монтажа ферм покрытия

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

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

$$L = \sqrt{AE^2 + DE^2} = \sqrt{24,15^2 + 6,53^2} = 25,02\text{м,}$$

г) устройство перекрытий (подъем бадьи массой 3т, высотой 1,5м)

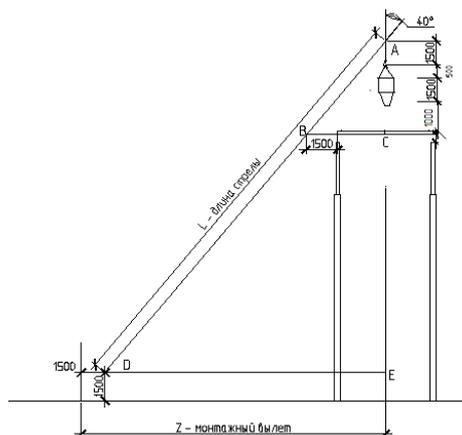


Рисунок 16 – Схема к выбору крана для подъема бадьи

$$DE = \frac{AE \cdot BC}{AC} = \frac{(1,5+1,5+0,5+1,0+18+0,5-1,5)3,5}{4,5} = 16,72\text{м,}$$

$$Z = DE + 1,5 = 16,72 + 1,5 = 18,22\text{м,}$$

$$L = \sqrt{AE^2 + DE^2} = \sqrt{21,5^2 + 16,72^2} = 27,23\text{м} \gg [8]$$

д) монтаж кровельных сэндвич-панелей 0,9 т и высотой 250 мм

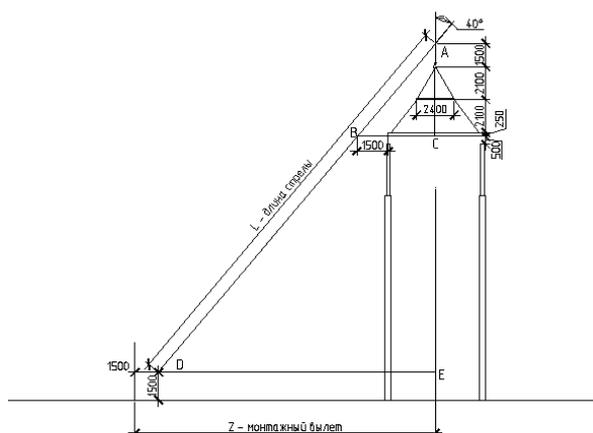


Рисунок 17 – Схема к выбору крана для монтажа кровельных сэндвич-панелей

$$DE = \frac{AE \cdot BC}{AC} = \frac{(1,5 + 2,1 + 2,1 + 0,25 + 17 + 0,5 - 1,5) \cdot 4,5}{1,5 + 2,1 + 2,1} = 14,52 \text{ м,}$$

$$Z = DE + 1,5 = 14,52 + 1,5 = 16,02 \text{ м,}$$

$$L = \sqrt{AE^2 + DE^2} = \sqrt{21,95^2 + 16,02^2} = 27,17 \text{ м,}$$

Таблица 9 – Характеристики грузоподъемного оборудования

«Наименование элемента»	$H_{кр.}^{тр}$	Q	Z	L
1	2	3	4	5
Колонны	19.5	21.03	11,25	21,8
Балки	20.65	0.47	8,59	22,07
Фермы	24.15	3.41	8,03	25,02
Бадья с бетоном (для устройства перекрытий)	21.5	3.65	16,22	27,23
Стеновые сэндвич-панели	26	1.19	11,95	25,18
Кровельные сэндвич-панели	22.25	0.48	16,02	25,17» [8]

Для монтажа колонн, ферм и устройства бетонных перекрытий примем кран LIEBHERR LTM 1060.

Для монтажа балок и сэндвич-панелей примем кран КС 35719-3.

Таблица 10 – Ведомость машин оборудования и инвентаря

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, оборудования, инвентаря	Основная характеристика	Количество
1	2	3	4
Монтаж фундаментов колонн, ферм, устройств перекрытий	Liebherr LTM1060	Грузоподъемность – 60т	2
Монтаж балок, сэндвич панелей	КС 35719-3	Грузоподъемность – 16т	2
Погрузо-разгрузочные работы	Liebherr LTM1060, КС 35719-3	Грузоподъемность – 16, 60т	1, 1
Земляные работы	НИТАСНІ ZX200-5G	Емкость ковша – 0,63м3	1
Планировочные работы	Cat D6R2	Мощность – 86кВт	1
Автотранспортные работы	Volvo FMX/Тонар-97461	Грузоподъемность – 40тн	2
Сварочные работы	BLUEWELD Starmig 210 Dual Synergic	Мощность 3кВт	4
Вспомогательные процессы	Траверсы	-	-
	Оттяжки	-	-
	Инвентарные лестницы	-	-

Таблица 11 – 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
1	2	3	4	5
Монтаж колонн	Колонны ж/б ГОСТ 18979-2014	шт	1	110
Монтаж балок	Балки 30Б1 ГОСТ 26020-83	т	1.01	80,62
Монтаж ферм	Ферма из трубы по ГОСТ 8639-82	т	1.01	145,31
Устройство перекрытий	Профнастил ГОСТ 24045-2016	100М2	1.08	110,33
	Арматура ГОСТ 5781-82	т	1.05	89,96
	Бетон ГОСТ 26633-2015	М3	1.05	112,46

3.5 Мероприятия по охране труда и безопасному ведению работ

При одновременной работе двух стреловых кранов в непосредственной близости друг от друга необходимо следить, чтобы их опасные зоны не пересекались. В данном проекте это достигается за счет ограничения угла поворота стрелы согласно стройгенплану и максимальному расхождению стоянок кранов. В данной техкарте опасные зоны монтажных кранов не пересекаются, т.е. дополнительные требования безопасности не требуются.

Дороги, проезды, подъезды к объекту нельзя загромождать и использовать для складирования.

При складировании конструкций в зоне действия монтажного крана раскладку элементов и конструкций необходимо выполнять так, чтобы при захвате, подъеме, наводке и установке их в проектное положение не приходилось часто менять вылет стрелы крана, а угол ее поворота в горизонтальной плоскости был бы возможно минимальным. Увеличение угла поворота стрелы крана уменьшает производительность его работы, но расширяет горизонтальные параметры рабочей зоны и позволяет монтировать больше конструкций с одной стоянки без перестановки крана.

На выезде со стройплощадки произвести установку пункта мойки колес автотранспорта. Пункт мойки колес должен быть оборудован агрегатом для обратного водоснабжения (пункт типа «Мойдодыр»). На стройплощадке организовываются площадки складирования строительных материалов, опалубки, средств подмащивания и лесоматериалов, помещение для хранения инструментов.

Складирование конструкций принято в зоне действия крана. Каждая стоянка оснащается необходимыми устройствами, подмостями, приспособлениями, оборудованием и инструментами, которые предназначены для выполнения определенного вида монтажных работ.

Площадки складирования конструкций расположены вдоль линии монтажа, непосредственно у рабочих стоянок.

При складировании конструкций в зоне действия монтажного крана раскладку элементов и конструкций необходимо выполнять так, чтобы при захвате, подъеме, наводке и установке их в проектное положение не приходилось часто менять вылет стрелы крана, а угол ее поворота в горизонтальной плоскости был бы возможно минимальным. Увеличение угла поворота стрелы крана уменьшает производительность его работы, но расширяет горизонтальные параметры рабочей зоны и позволяет монтировать больше конструкций с одной стоянки без перестановки крана.

Фактические наименование и марки всех бытовых вагончиков устанавливаются из условий определения основной подрядной организации, производящей строительные и монтажные работы на площадке реконструкции. По необходимости определяются сторонние организации, которые имеют возможность обеспечить комфортные условия работы и пребывание персонала рабочих на объекте строительства по договорам.

Временная дорога, используемая только в период строительства, запроектирована для движения автотранспорта на стройплощадке из сборных железобетонных плит для свободного проезда автотранспорта.

Временная дорога, используемая только в период строительства, запроектирована для движения автотранспорта на стройплощадке из сборных железобетонных плит для свободного проезда автотранспорта.

На стройгенплане условно показаны участки расположения временных сооружений; места их расположения уточняются при разработке ППР.

Временное водоснабжение - на технические нужды и хозяйственно-бытовые нужды - временная сеть водоснабжения с подключением к существующему колодцу. Временное питьевое водоснабжение – привозная вода.

Площадку строительства оградить забором из профлиста. На въезде установить пункт охраны для осуществления контроля ввоза/вывоза материалов и потока занятых на строительстве людей. Для охраны объекта строительства привлечь специализированную организацию. Пункт охраны

оборудовать необходимыми системами оповещения в экстренных ситуациях.
Установить на стройплощадке аварийное освещение.

Лом и отходы черных металлов, виду больших габаритных размеров, складываются на площадке с твердым покрытием. Данные виды отходов вывозятся на переработку на «Вторчермет». Отходы изолированных проводов и кабелей накапливаются в отдельном контейнере, объемом 0,3 м³ и по мере накопления вывозятся на переработку на специальные предприятия.

Хозяйственно-бытовые стоки от рабочих собираются в биотуалеты и в накопительные емкости. Все стоки вывозятся на очистные сооружения согласно договорам, которые будет заключать подрядчик. Жидкие и шламообразные отходы от мойки колес вывозятся на полигон по мере накопления.

Отходы IV и V класса опасности, подлежащие размещению на полигоне, накапливаются в оборотных контейнерах. Вывоз отходов осуществляется ежедневно. Пищевые отходы собираются в специальные емкости (бачки с крышками) и ежедневно отправляются на хранение в контейнеры, расположенные на площадке сбора отходов.

Отработавшие люминесцентные лампы хранятся в специальном помещении, по мере накопления (рекомендуется 2 раза в год) вывозятся на демеркуризацию.

На период строительства проектом разработаны мероприятия по отведению грунтовых вод.

3.6 Технико-экономические показатели работ

Трудоемкость работ определим в виде калькуляции трудовых затрат

Таблица 12 – Калькуляция трудовых затрат

Наименование работ	Объем работ		§ЕНиР	Состав звена	Трудоемкость		
	Ед. изм.	Кол-во			Норма времени	Итого	
						Чел.-ч.	Чел.-см.
1	2	3	4	5	6	7	8
Разгрузка средних колонн	шт.	46	§Е25-14	2 так-ка	1.48	68.08	8.51
				1 маш-т	0.74	34.04	4.255
Разгрузка крайних колонн	шт.	72	§Е25-14	2 так-ка	1.48	106.56	13.32
				1 маш-т	0.74	53.28	6.66
Установка средних колонн в стаканы фундаментов	шт.	46	§Е4-1-4	5 МОНТ-В	6	276	34.5
				1 маш-т	1.2	55.2	6.9
Установка крайних колонн в стаканы фундаментов	шт.	72	§Е4-1-4	5 МОНТ-В	6	432	54
				1 маш-т	1.2	86.4	10.8
Заделка стыков колонн с фундаментом	1 стык	118	§Е4-1-25	2 МОНТ-ка	1.2	141.6	17.7
Разгрузка балок	шт.	486	§Е25-14	2 так-ка	0.84	408.24	51.03
				1 маш-т	0.42	204.12	25.515
Установка балок	шт.	486	§Е5-1-9	5 МОНТ-В	2.1	1020.6	127.575
				1 маш-т	0.42	204.12	25.515
Сварка балок	10 м	58.32	§Е22-1-6	1 эл.св-к	2.5	145.8	18.225
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

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5	6	7	8
Монтаж ферм покрытия	шт.	332	§E5-1-6	5 МОНТ-В	8.65	2871.8	358.975
				1 маш-т	1.734	575.688	71.961
Сварка ферм покрытия	10м	13.28	§E22-1-6	1 эл.св-к	1.1	14.608	1.826
Разгрузка стеновых панелей	шт.	1245	§E25-14	2 так-ка	0.48	597.6	74.7
				1 маш-т	0.24	298.8	37.35
Установка стеновых панелей	шт.	1245	§E5-1-23	4 МОНТ-ка	0.57	709.65	88.70625
				1 маш-т	0.15	186.75	23.34375

Таблица 13 – Техничко-экономические показатели по технологической карте

Показатель	Ед. изм	Значение
1	2	3
нормативные затраты труда рабочих	чел.-ч	7 377,02
нормативные затраты машинного времени	маш.-ч	1 970,64
продолжительность выполнения работ	см.	114 (работы производить в 3 смены)
выработка на одного рабочего в смену	Тонн/см	1,248

Выводы по разделу

Были разработаны решения по монтажу строительных конструкций, выбраны методы строительства, а также техника и механизмы. Также были решены вопросы безопасности на строительном участке.

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Цех электротехнических приборов представляет собой сооружение, состоящее из двух объединенных корпусов – производственного корпуса и административно-бытового корпуса.

Форма сооружения продиктована формой участка и технологическими требованиями.

Функциональная организация пространства выполнена на основании назначения объектов и технологического процесса.

В качестве нулевого уровня выбрана абсолютная отметка 180,60.

Сооружение имеет размеры 48х181,05 метров по осям.

Объект имеет разницу в высоте полов 2,4 метра по осевой линии 16.

Объект одноэтажный с интегрированными трехэтажными надстройками по обоим концам здания. Высота объекта до парапета варьируется от 14,70 до 17,10 метров.

Конструктивная система здания – каркасная.

Конструктивная схема – расно-связевая.

Жесткость в продольном направлении обеспечивается дисками покрытия и перекрытия и связями

Колонны – монолитные железобетонные, 400×400 мм.

Бетон класса В25, марки по морозостойкости F200, марки по водонепроницаемости W8 с добавкой типа «Пенетрон Адмикс» на стадии бетонирования, арматура классов А400, А240 по ГОСТ 34028-2016.

Внутренние стены и перегородки запроектированы из полнотелого керамического кирпича на цементно-песчаном растворе марки не ниже М50 (либо на клеевом составе).

Несущие конструкции покрытия складской части здания – стальные фермы длиной 24 и 12 м из профиля квадратного сечения по ГОСТ 8639-82.

Несущие конструкции покрытия административной части складского корпуса – стальные из балочных двутавров по ГОСТ Р 57837-2017.

Перекрытия – железобетонные по профилированному листу.

Покрытие – утепленная кровля из мембраны типа Sikaplan по профилированному настилу в складской части.

Конструкция кровли – профилированный стальной лист утепленный двумя слоями кровельного утеплителя ROCKWOOL покрытые мембранным гидроизоляционным материалом Sikaplan 15G-62.

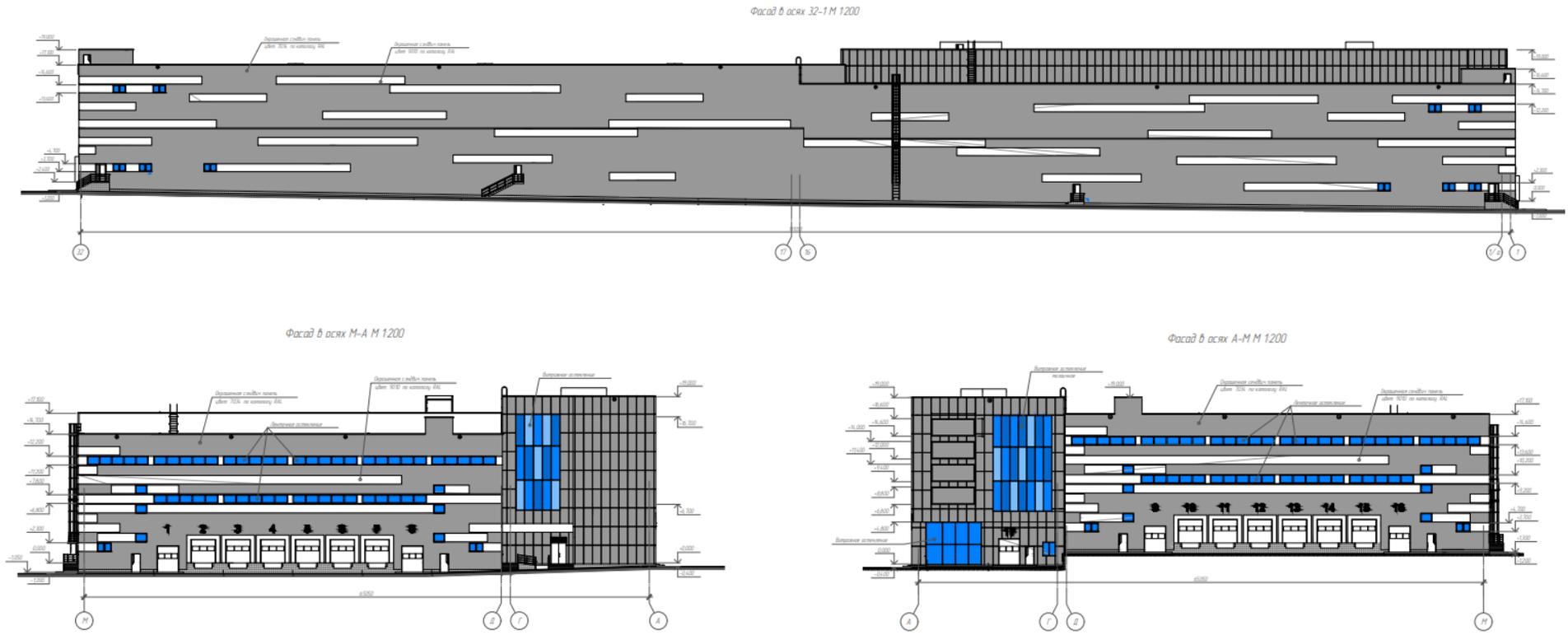


Рисунок 18 – Фасады здания

4.2 Определение объемов работ

«Объем работ по возведению здания определяем в табличной форме (смотри таблицу В.1 приложения В)» [5].

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

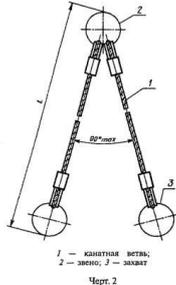
Перечень основных используемых строительных материалов с их характеристиками представлен в таблице В.2 приложения В» [5].

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

4.4.1 Выбор монтажного крана

Грузозахватные приспособления представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Ведомость грузозахватных приспособлений

№ п/п	Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристики		Высота строповки, h _{ст} , м
					Груз., т	Масса, т	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Панель стеновая, балка, прогон, связи, перемычка	0,611	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ 25573-82*		2	0,04	9,0

Выбор крана произведен в разделе 3, принимаем кран LIEBHERR LTM 1030/2.

Технические характеристики стрелового самоходного крана приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Технические характеристики стрелового самоходного крана

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы Lк, м		Длина стрелы Lс, м	Грузоподъемность	
		H _{min}	H _{max}	L _{max}	L _{min}		Q _{max}	Q _{min}
Ферма	2,52	4,0	40,0	35,0	4,0	32,0	16,0	0,2

В табл. 16 приведены машины и механизмы для производства работ.

Таблица 16 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

«Наименование технологического процесса и его операций»	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
1	2	3	4
Монтаж конструкций	Кран пневмоколесный Liebherr LTM 1030/2	Грузоподъемн. – до 40 т Мощность – 200 л.с.	1
Перевозка конструкций	Грузовая машина	Tigarbo, Daewoo	2
Сварка арматурных выпусков и закладных деталей	Трансформатор сварочный	ТД–500, мощность 32 кВт	2» [5]

1.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Имея объемы работ, и выбрав методы производства работ, можем рассчитать их трудоемкость по следующим формулам:

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

где V - объем работ,

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

8 - продолжительность смены, час.

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

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Номенклатура строительно-монтажных работ принимается в соответствии с конструктивным решением сооружения.

Продолжительность работы Π , дн, определяется по формуле (9)

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (9)$$

где T_p – трудозатраты (чел-см);

n – количество рабочих в звене, чел;

k – сменность.

Коэффициент равномерности потока по числу рабочих α определяется по формуле (10)

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (10)$$

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

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

$$\alpha = \frac{44 \text{ чел.}}{60 \text{ чел}} = 0,73$$

«Число рабочих R_{cp} , чел, определяется по формуле (11).

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{\Pi \cdot k}, \quad (11)$$

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

Π – продолжительность строительства по графику, дн;

k – сменность.

$$R_{cp} = \frac{14229 \text{ чел.} \cdot \text{дн.}}{340 \text{ дн.} \cdot 1} = 44 \text{ чел.}$$

Равномерность потока во времени β определяется по формуле (12)» [5].

$$\beta = \frac{P_{уст}}{P}, \quad (12)$$

где $P_{уст}$ – период установившегося потока, дн;

P – продолжительность строительства по графику, дн.

$$\beta = \frac{158 \text{ дн}}{340 \text{ дн}} = 0,46$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Из графика движения рабочих $R_{max} = 64 \text{ чел.}$, в том числе для жилищно-гражданского строительства: $N_{раб} = 0,85 \cdot 64 = 55 \text{ чел.}$, $N_{ИТР} = 0,11 \cdot 64 = 7 \text{ чел.}$, $N_{служ} = 0,032 \cdot 64 = 2 \text{ чел.}$, $N_{МОП} = 0,013 \cdot 64 = 1 \text{ чел.}$

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

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

$$N_{общ} = 55 + 7 + 2 + 1 = 65 \text{ чел.}$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке $N_{расч}$, чел, определяется по формуле (14).

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

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 65 = 70 \text{ чел.} \quad (5)$$

Потребность в временных зданиях представлена в таблице 17» [5].

Таблица 17 – Ведомость временных зданий

№ п/п	«Наименование зданий	Чис. Перс.	Норма площади	$S_p, м^2$	$S_{ф}, м^2$	АхВ, м	Кол. зданий	Характеристика
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Проходная	-	-	-	6	2x3	2	-
2	Прорабская	7	3	12	18	6x3	1	ГОСС-П-3 передвижной
3	Гардеробная	64	0,9	30,6	18	6x3	2	31315 контейнерный
4	Душевая	64	0,43	14,6	18	9x3	1	ГОССД-6 контейнер.
5	Комната для отдыха, обогрева, приема пищи	64	1,0	340	16	6,5x2,5	3	4078 - 100-00.000.СБ передвижной
6	Туалет	64	0,07	2,45	9,0	1,2x1,2	5	ТСП-2-8000000 передвижной
7	Мастерская	-	-	-	20,0	5x4	1	Передвижной» [5]

4.7.2 Расчет площадей складов

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

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

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

T – расчетный период;

k_2 – коэффициент неравномерности расхода ресурсов, $k_2 = 1,3$ » [6]

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

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

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

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

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

Ведомость потребности в складах смотри таблицу 18.

Таблица 18 – Ведомость потребности в складах

№ п/п	«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	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Открытые склады										
1	Панели стеновые	16	30,9 т = 30900/15 = 2060 м ³	128,8 м ³	2	128,8·2·1, 1·1,3 = 368 м ³	0,8 м ³	368/0,8 = 460 м ²	460·1,25 = 575 м ²	В вертикальном положении
2	Арматура	11	12,6	1,2	11	18,0 т	1,2 т	15,0	18,8	Навалом
3	Металлические конструкции (колонны, связи, балки, прогоны)	30	89,5	2,98	5	21,3	0,5 т	42,6	53,3	Штабель
4	Фермы	14	21,3	1,52	5	10,9	0,3 т	36,3	54,4	В вертикальном положении
5	Кирпич	4	27,5 м ³ ·513 = 14108 шт.	3527	2	9700	400 шт.	24,3	36,4	Штабель в 2 яруса (пакет), клетки
6	Щебень	8	96,0	12	2	30,4	2,0 м ³	15,2	22,8	Навалом

Продолжение таблицы 18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
									Σ 761 м ²	
	Закрытые склады									
7	Блоки оконные	3	26,0	8,7	3	37,2	20 м ²	1,9	2,6	Штабель» [5]
8	«Блоки дверные	2	12,6	6,3	2	18,0	20 м ²	0,9	1,26	Штабель
9	Ворота	7	57,6	8,2	7	83,4	20 м ²	4,1	5,8	Штабель
10	Керамическая плитка	30	910,3	30,3	10	433,8	25 м ²	17,4	20,8	Штабель
11	Краски	7	0,35	0,05	7	0,50	0,6 т	0,83	1,1	На стеллажах
12	Штукатурка в мешках	7	9,52	1,36	7	13,6	1,3 т	10,5	12,6	Штабель
									Σ 44 м ²	
	Навесы									
13	Утеплитель Техновент 150 мм	11	190,7	17,3	7	173,5	4,0 м ²	43,4	52,1	Штабель
14	Профлист	5	3,7	0,74	5	5,3	2,0 т	2,6	3,2	Штабель» [5]
									Σ 55,3 м ²	

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Суммарный расход воды для обеспечения строительной площадки рассчитывается по формуле:

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

Для обеспечения строительных процессов, а также соблюдения противопожарных норм, необходимо соорудить временное водоснабжение.

Максимальный расход вод рассчитывается для периода наибольшего водопотребления. В нашем случае это период устройства монолитного перекрытия (заливка бетона).

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

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

Рассчитаем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, с наибольшим количеством людей по формуле» [5]:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{см}} + \frac{q_{\partial} \cdot n_{\partial}}{60 \cdot t_{\partial}}, \text{ л / сек} \quad (20)$$

$$Q_{хоз} = \frac{15 \cdot 60 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 48}{60 \cdot 45} = 0,64 \text{ л/сек}$$

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

Определим максимальный расход воды на строительной площадке:

$$Q_{общ} = 0,024 + 0,64 + 20 = 20,88 \text{ л/сек}$$

По определенному максимальному расходу рассчитаем диаметр труб временной водопроводной сети по формуле» [5]:

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

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 20,88}{3,14 \cdot 2,0}} = 113,9 \text{ мм}$$

«Примем трубу с $D_y = 125$ мм.

Источником водоснабжения являются существующие водопроводные сети.

Способ прокладки временной сети водоснабжения примем открытый, поскольку работу будут проходить в летний период.

Сеть временного водоснабжения проектируется тупикового типа.

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

7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

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

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

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

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

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

Таблица 19 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

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

Таблица 20 – Удельный расход электроэнергии на технологические нужды

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

Таблица 21 – Потребная мощность наружного освещения

№ п/п	«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт
1	2	3	4	5	6	7
1	Монтаж строительных конструкций	1000 м ²	3,0	20	0,745	3*0,745= 2,24
2	Открытые склады	м ²	0,001	10	66	0,001*346 = 0,35
	Итого мощность наружного освещения					∑P _{он} =2,59» [5]

Таблица 22 – Потребная мощность внутреннего освещения

№ п/п	«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт
1	2	3	4	5	6	7
1	Проходная	100 м ²	0,8	-	0,12	0,48
2	Прорабская	100 м ²	1	75	0,18	0,18
3	Гардеробная	100 м ²	1	50	0,36	0,36
4	Душевая	100 м ²	0,8	-	0,27	0,22
5	Комната для отдыха, обогрева, приема пищи	100 м ²	1	75	0,48	0,48
6	Туалет	100 м ²	0,8	-	0,09	0,07
7	Мастерская	100 м ²	1,3	50	0,20	0,26
	Итого мощность внутреннего освещения					∑P _{ов} =2,05» [5]

Таблица 23 – Расчетная ведомость потребной мощности

№ п/п	«Наименование работ и потребителей электроэнергии	Площадь (м ²), протяженность (км) освещения	Удельная мощность на 1 м ² или 1 км	Потребная мощность кВт
1	Сварочный аппарат	-	54	21,6
2	Вибратор	-	0,5	0,5
3	Установка электропрогрева бетона	-	5,0	4,3
4	Компрессор для окрасочных работ	-	4,0	3,2
5	Различные мелкие механизмы	-	5,5	5,5
6	Монтаж строительных конструкций	745	3,0	2,24
7	Открытые склады	346	0,001	0,35
8	Проходная	12	0,8	0,48
9	Прорабская	18	1	0,18
10	Гардеробная	36	1	0,36
11	Душевая	27	0,8	0,22
12	Комната для отдыха, обогрева, приема пищи	48	1	0,48
13	Туалет	9	0,8	0,07
14	Мастерская	20	1,3	0,26
Всего, потребляемая мощность, P _p = 39,7 кВт» [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:

$$N = \frac{P_{\text{уд}} \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}} \quad (23)$$

$$N = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 16254}{1000} \approx 13 \text{ шт}$$

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

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Схема движения транспорта и расположение временных дорог на строительной площадке спроектированы с учетом подъезда в зону действия монтажных кранов, погрузочно-разгрузочных механизмов и к складам. Ширина дорог принимается: при одностороннем движении - 3,5 м, при двустороннем - 6 м, минимальный радиус закругления составляет 12 м. У приобъектных складов в зоне разгрузки материалов устраиваются площадки шириной 6 м и длиной 12 - 18 м. Минимальное расстояние между временной дорогой и складом составляет 0,5 - 1 м, а между дорогой и забором - от 1 до 1,5 м.

Потребность объекта во временных зданиях на строительной площадке определена из следующих требований:

- преимущественного применения мобильных зданий контейнерного типа;
- создания предпосылок для эффективного обслуживания строительного производства и работающих на любом участке, на этапе подготовительного периода;

- осуществления рационального комплектования состава зданий, с максимальным приближением к расчетному графику потребности с учетом максимальных отклонений принятых площадей зданий от расчетных показателей потребности по служебным помещениям до + 5%, санитарно-бытовых до +3%.

В пояснительной записке обосновываются решения по проектированию и рассчитываются следующие элементы стройгенплана:

- зоны действия и опасные зоны монтажных кранов и подъемников;
- приобъектный склад;
- временные здания и сооружения;
- временные дороги;
- временное водоснабжение;
- временное электроснабжение;
- технико-экономические показатели (ТЭП).

Перед выездом со строительной площадки оборудовать чистку шасси строительной техники.

В качестве путей подвоза строительных материалов используется существующий проезд до площадки строительства. Территория строительства спланирована с уклоном к водосточным канавам или дренажным колодцам. Схема движения транспорта по стройплощадке и расположение дороги в плане обеспечивают подъезд в зону действия монтажных и погрузо–разгрузочных механизмов. Скорость движения по строительной площадке 5 км/час.

На выезде со стройплощадки произвести установку пункта мойки колес автотранспорта. Пункт мойки колес должен быть оборудован агрегатом для обратного водоснабжения (пункт типа «Мойдодыр»). На стройплощадке организовываются площадки складирования строительных материалов, опалубки, средств подмащивания и лесоматериалов, помещение для хранения инструментов.

Складирование конструкций принято в зоне действия крана. Каждая стоянка оснащается необходимыми устройствами, подмостями, приспособлениями, оборудованием и инструментами, которые предназначены для выполнения определенного вида монтажных работ.

Площадки складирования конструкций расположены вдоль линии монтажа, непосредственно у рабочих стоянок. При складировании конструкций на площадке необходимо тяжелые элементы располагать ближе к кранам, а легкие – дальше, укладывая в том же положении, в котором они находились при транспортировании. Это позволяет лучше использовать грузоподъемность кранов с большими вылетами стрелы и организовать подачу конструкций под монтаж. Складирование конструкций, допускающих укладку горизонтальными рядами на деревянные прокладки, осуществляют в многоярусные штабеля.

Расстояния между прокладками устанавливают из условия работы конструкций, а сами прокладки располагают строго по вертикали – одну над другой.

При этом элементы и конструкции необходимо укладывать так, чтобы исключить возникновение остаточных деформаций, а также застоев воды и загрязнения стыковых устройств.

Проходы между штабелями в продольном направлении устраивают не реже, чем через два штабеля, а ширину проездов между ними устанавливают в зависимости от размеров транспортных и монтажных средств.

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Для спуска в котлован устраиваются лестницы.

Инструмент и другой материал в котлован опускаются с помощью веревки.

Во время отдыха согласно принятому режиму работы стрела экскаватора отводится в сторону от забоя и ковш опускается на грунт.

Во избежание опрокидывания скреперов нельзя приближаться к откосам котлованов на расстояние менее 0,5 м и откосам свеженасыпанной насыпи на расстояние менее 1 м.

Запрещается перемещать грунт бульдозером на подъем или под уклон более 30°, а также выдвигать нож бульдозера на бровку откоса выемки.

По периметру ограждения вывесить предупреждающие и запрещающие знаки, информационные щиты и указатели в соответствии с ГОСТ 12.4.026-76, видимые как в светлое, так и в темное время суток.

Во время проезда техники, а также при выполнении работ автокраном организовать непрерывную работу сигнальщиков.

Произвести инструктаж персонала о технике безопасности вблизи производства работ.

На рабочее место каменщика кирпич предусматривается подавать только пакетами на поддонах с ограждающими футлярами.

Не допускается:

- скопление людей на лесах;
- загружать пролет лестничной клетки;
- устанавливать на настил лесов одновременно два или более контейнеров или пакетов с грузом;
- увеличивать вылет консольного свеса щитов настила.

Кирпичная кладка стен выполняется с подмостей. Подачу поддонов с кирпичом, раствора выполнять при помощи крана.

Подмости нельзя перегружать материалами сверх установленной расчетной нагрузки.

Материалы укладываются таким образом, чтобы они не мешали проходу рабочих. Между штабелями материалов и стеной оставляют рабочий проход шириной не менее 60 см. Зазор между стеной и рабочим настилом подмостей не должен превышать 5 см.

Кладку нового яруса стен выполняют так, чтобы уровень ее после каждого перемачивания подмостей находился на 15 см выше настила. Необходимо следить, чтобы материалы и инструмент не оставались на стенах во время перерывов.

Технологические мероприятия:

- методы производства работ приняты наиболее безопасные;
- подбор и расстановка строительных машин и вспомогательного оборудования принята с учетом требований правил безопасности;
- приспособления для производства работ и монтажа приняты в виде нормоконспектов.

Дороги, проезды, подъезды к объекту нельзя загромождать и использовать для складирования.

Для предупреждения пожара следует:

- обеспечивать исправное состояние имеющихся средств пожаротушения;
- надёжно заземлять электрооборудование.

При обнаружении признаков пожара необходимо немедленно прекратить все работы, необходимо:

- вызвать по телефону пожарную команду и, при необходимости, скорую помощь;
- принять меры по тушению пожара первичными средствами пожаротушения;
- при тушении пожара в первую очередь принять меры по отключению аварийного участка из действующей схемы электропитания.

4.10 Технико-экономические показатели ППР

1. «Общая трудоемкость работ: $T_p = 14229,0$ чел – см.
2. Общая трудоемкость работы машин: $T_{маш} = 678,0$ маш. – см.

3. Общая площадь строительной площадки: $S_{общ} = 16254 \text{ м}^2$.
4. Общая площадь застройки: $S_{застр} = 1860 \text{ м}^2$.
5. Площадь временных зданий: $S_{врем} = 246,2 \text{ м}^2$.
6. Площади складов:
 - открытых: $S_{откр} = 761,0 \text{ м}^2$;
 - закрытых: $S_{закр} = 44,0 \text{ м}^2$;
 - навесов: $S_{навес} = 55,3 \text{ м}^2$.
7. Длина:
 - временных дорог: $L_{вр.дор} = 618 \text{ м}$;
 - водопровода: $L_{вод} = 248 \text{ м}$;
 - канализации: $L_{кан} = 165 \text{ м}$;
 - электрической линии: $L_{освет} = 382 \text{ м}$.
8. Число рабочих на стройке:
 - максимальное: $R_{max} = 64 \text{ чел.}$;
 - среднее: $R_{ср} = 40 \text{ чел.}$;
 - минимальное: $R_{min} = 4 \text{ чел.}$
9. Коэффициент неравномерности потока:
 - по числу рабочих: $\alpha = 0,73$;
 - по времени: $\beta = 0,46$.
10. Продолжительность производства работ: $\Pi_{общ} = 340 \text{ дн.}$ » [5]

Выводы по разделу

Выполнена разработка решений по организации строительных, монтажных и специальных работ. Разработаны решения стройгенплана, определена потребность во временных зданиях, складах, воде и электроэнергии.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

1. «Объект: цех по производству электротехнических приборов.
2. В соответствии с МДС определена стоимость строительства.
3. При выполнении сметных расчетов используется следующая нормативная база:

– УПСС-2023.1 «Укрупненные показатели стоимости строительства».

– «Справочник базовых цен на проектные работы для строительства».

4. Начисления на сметную стоимость:

5. В соответствии с ГСН 81-05-01-2020 принята стоимость временных зданий и сооружений.

– В соответствии с МДС 2020 «принят Резерв средств на непредвиденные работы и затраты».

– По справочнику базовых цен на проектные работы для строительства принята цена разработки проектно-сметной документации.

– В соответствии налоговым кодексом Российской Федерации, ст. 164 НДС принимается величиной 20 %.

Сметная стоимость строительства производственного корпуса 579294,95 тыс. руб., в т ч. НДС 20% – 42 230,77 тыс. руб.

Все расчеты приведены в приложении Б» [10].

5.2. Сводный сметный расчет

Общая стоимость строительства по сводному сметному расчету сведена в таблицу Г.1.

5.3. Объектная смета на общестроительные работы

Объектная смета представлена в таблице Г.2.

5.4. Объектные сметы на внутренние инженерные системы и оборудования

Объектная смета в таблице Г.3.

5.5. Объектная смета на благоустройство и озеленение

Объектная смета представлена в таблице Г.4.

5.6 Техничко-экономические показатели

Таблица 24 – Техничко–экономические показатели

Наименование показателя	Величина
Строительный объем, м ³	155544,0
Общая площадь, м ²	16327,3
Сметная стоимость с учетом НДС, тыс. руб.	
Стоимость 1 м ² , тыс. руб./м ²	
Стоимость 1 м ³ , тыс. руб./м ³	

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта

«В Архитектурно-планировочном решении в подразделе объемно-планировочного и конструктивного решения прописаны основные характеристики здания цеха по выпуску электротехнических приборов.

В таблице 25 приведена конструктивно - технологическая характеристика на монтаж металлических ферм» [1].

Таблица 25 – Технологический паспорт технического объекта

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

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

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Идентификация профессиональных рисков представлена в таблице 26.

Таблица 26 – Идентификация профессиональных рисков

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

«Идентификация профессиональных рисков нужна для выбора мероприятий, предотвращающих или снижающих влияния опасных факторов на здоровье людей, а также для непрерывности строительных процессов» [1].

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

На каждый опасный и вредный производственный фактор подбираются средства защиты индивидуально и требуются комплексные мероприятия.

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 27.

Таблица 27 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и/или вредный производственный фактор»	Организационно технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного /или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
Рабочее место на высоте	Устройство защитного ограждения, установка лесов, подмостей	Страховочные системы пятиточечные; каска строительная; жилет сигнальный второго класса защиты
Загрязненность воздуха	Изолирование источников загрязнения, увлажнение окружающей обстановки, поливка дорог для обеспыливания	Сварочная маска, Огнеупорная спец.одежда, Защитный фартук, Респираторы
Режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Изолирование сварочных процессов, установка экранов и защитных ограждений	Каска строительная Жилет сигнальный второго класса защиты Перчатки» [1]

6.4 Пожарная безопасность технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

При строительстве объекта одним из важнейших опасных факторов является возможность возникновения пожара, основные источники которого приведены в таблице 28.

Таблица 28 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
здание цеха по выпуску электротехнических приборов	Строит. машины и механизмы сварочный агрегат	Класс Е	Возможность возникновения короткого замыкания, перегрев техники, искры	Опасные факторы взрыва, произошедшего в следствии пожара, замыкание электроинструментов» [5]

Таблица выполнена на основании Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ.

6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности

Углекислотные огнетушители запрещается применять для тушения пожаров электрооборудования, находящегося под напряжением выше 10 кВ.

Таблица 29 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения	Мобил. ср-ва пож. Тушения	Уст-ки пож-тушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборуд.	Средства индивидуальной защиты	Пожарный инструмент	Пожарная сигнализация, связь
Огнетушители, негорючие материалы, пожарные краны, пожарный инвентарь	Пож. Машины	Пожарн. гидрант, пож. сигнализация, огнетушители разл. типа	На стройплощадке не предусмотрены	Пожарный извещатель, пожарный гидрант, пожарные рукава, ящик для песка огнетушители и разл. типа	Ватно марлевые повязки, респираторы, пожарные выходы, огнестойкие накидки	Лопата совковая, песок, вода	Пожар. сигнал, связь с вызовом пожарных телефону 01, сотовый тел. 112» [5]

Необходимая защита от пожара достигается путем комплексного применения методов и средств защиты.

6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

На основании Постановления правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме» подбираются мероприятия для пожаробезопасности.

Таблица 30 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Здание цеха по выпуску электротехнических приборов	Монтаж металлических ферм: раскладка, строповка, подъем, закрепление, расстроповка	Каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности (предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности здания [Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ])» [1]

На каждом этапе жизни здания (проектирование, строительство, эксплуатация) необходимо подбирать ряд мероприятий по пожаробезопасности.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Лом и отходы черных металлов, виду больших габаритных размеров, складированы на площадке с твердым покрытием. Данные виды отходов

вывозятся на переработку на «Вторчермет». Отходы изолированных проводов и кабелей накапливаются в отдельном контейнере, объемом 0,3 м³ и по мере накопления вывозятся на переработку на специальные предприятия.

Хозяйственно-бытовые стоки от рабочих собираются в биотуалеты и в накопительные емкости. Все стоки вывозятся на очистные сооружения согласно договорам, которые будет заключать подрядчик. Жидкие и шламообразные отходы от мойки колес вывозятся на полигон по мере накопления.

Отходы IV и V класса опасности, подлежащие размещению на полигоне, накапливаются в оборотных контейнерах. Вывоз отходов осуществляется ежедневно. Пищевые отходы собираются в специальные емкости (бачки с крышками) и ежедневно отправляются на хранение в контейнеры, расположенные на площадке сбора отходов.

Отработавшие люминесцентные лампы хранятся в специальном помещении, по мере накопления (рекомендуется 2 раза в год) вывозятся на демеркуризацию.

Во время производства строительных работ необходимо наличие обозначения границ постоянного и временного отводов, определенных проектом, в натуре. Все работы выполнять строго в пределах данных участков.

Контроль соблюдения границ ведения работ осуществлять постоянно.

Контроль загрязнения атмосферного воздуха.

Применять постоянный контроль соблюдения технологических схем выполнения работ, ежедневный контроль технического состояния строительной техники, контроль соблюдения допустимого уровня шума на рабочей площадке.

Сбор, хранение и утилизация отходов.

Обеспечить своевременный вывоз отходов с площадок строительства.

Стоки с площадки строительства организацией уклона организованы в водоотводные каналы, проезд вне временных дорог ДСМ не предусмотрен, а принимаемые мероприятия по обслуживанию строительной техники

исключают возможность попадания опасных ЗВ (масел, бензина) в ливневые стоки. Обслуживание автомобилей и дорожностроительной техники на строительной площадке не производится. При выезде строительной техники со строительной площадки, предусмотрена мойка колес .

Сточные воды после мойки колес автомашин следует собирать в металлическую накопительную емкость, обмазанную с наружной стороны битумной мастикой, с исключением фильтрации в подземные горизонты. Загрязненные стоки с поста мойки колес в период строительства осуществляется на мусорный полигон.

При производстве подготовительных и строительно-монтажных работ воздействие проектируемого объекта на почву заключается в:

- нарушении почвенного покрова при несанкционированном передвижении строительной техники и транспортных средств вне дорог;
- возможном локальном засорении отводимой территории отходами от строительной техники, бытовым мусором и локальным загрязнении почвы нефтепродуктами;
- возможном частичном вытаптывании растительного покрова, примыкающих к полосе временного отвода земель под строительство при нарушении правил ведения строительных работ и несоблюдении границ отвода.

Учитывая, что все источники выбросов при эксплуатации относятся к организованным, а характеристики работы оборудования, включая характеристики по выбросам загрязняющих веществ, соответствуют заводским паспортам, проектом предусмотрены только технологические мероприятия по уменьшению выбросов:

- снижение часов работы техники на холостом ходу;
- глушение двигателей при перерывах в работе;
- размещение транспорта строго в соответствии со схемой парковочных мест.

В целях предупреждения и минимизации возможного неблагоприятного воздействия на водную среду и в дополнение к мероприятиям, разработанным в других разделах, проектом предусматривается:

- сбор хозяйственно-бытовых сточных вод только с использованием биотуалетов и обязательное обезвреживание их на ближайших действующих очистных сооружениях;
- проезд автотехники, подвоз оборудования, материалов и людей к месту проведения работ с максимальным использованием существующих автодорог и вдоль трассового проезда;
- заправка строительной техники топливом и маслами только на стационарных или передвижных заправочных пунктах в специально отведенных местах.

Выводы по разделу

Технологический процесс установки ферм в здании цеха окраски на основе полимерных покрытий соответствует требованиям экологической, противопожарной безопасности и охраны труда. В соответствии с приведенными выше таблицами, для обеспечения охраны труда, рабочие должны проходить соответствующие инструктажи (первичные, вводные, внеочередные), использовать необходимые средства индивидуальной защиты и технические приспособления, соблюдать правила техники безопасности при выполнении работ.

Заключение

В ходе выполнения бакалаврской работы достигнута цель – разработан проект цеха по производству электротехнических приборов.

Цех будет расположен на территории существующего предприятия и будет производить широкий ассортимент электротехнических изделий.

Цех состоит из нескольких зон: зона подготовки материалов, зона сборки, зона контроля качества и склад готовой продукции. В цехе установлены современные автоматизированные линии производства, что позволит существенно повысить производительность и снизить затраты на оплату труда.

Выполнено проектирование архитектурно-планировочных и конструктивных решений объекта, решений генерального плана, теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

Выполнено конструкторское проектирование, расчет фермы покрытия.

Во третьем разделе выполнена разработка технологической карты на устройство металлического каркаса.

В четвертом разделе разработаны вопросы организации строительства, выполнено проектирование строительного генерального плана с расчётом временных сооружений, складов и сетей, составлен календарный график производства работ, принят самоходный кран для производства работ.

В пятом разделе произведен расчет сметной стоимости строительства, приведены технико-экономические показатели.

В шестом разделе разработаны мероприятия по охране труда и защите окружающей среды.

Производственно-технологические процессы строительства сборочного корпуса приборостроительного предприятия выполняются в соответствии с действующими требованиями в области охраны труда, пожарной и экологической безопасности.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работ «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2020. – 51 с. URL:https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf.
2. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2016 г. № 1734-ст : дата введения 01.07.2017. – Москва : Стандартиформ, 2017. – 19 с. – Текст : непосредственный.
3. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация (с поправками) условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2020 г. № 384-ст : дата введения 01.01.2021. – Москва : Стандартиформ, 2021. – 42 с. – Текст : непосредственный.
4. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2014 г. № 2036-ст : дата введения 01.07.2015. – Москва : Стандартиформ, 2014. – 36 с. – Текст : непосредственный.
5. Маслова Н.В. Организация строительного производства [Электронный ресурс]: электрон.учеб.– метод.пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство». – Тольятти: ТГУ, 2022. – 147 с.: ил. – Библиогр.: с. 104-106. – Прил.: с.115-147. – Глоссарий: с. 107-114. - ISBN 978-5-8259-0890-8.: 1.00.

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

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

8. Плешивцев А.А. 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>.

9. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. ил. – ISBN 978-5-4486-0142-2. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html>.

10. 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.

11. 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» [12].

12. 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.

13. «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.

14. 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.

15. 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.

16. 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.

17. 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» [5].

18. «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.

19. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-01-2022. Сборник № 02. Административные здания : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 15 февраля 2022 г. N 98/пр: дата введения 15.02.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 104 с. – Текст : непосредственный.

20. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2022. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2022 г. N 204/пр: дата введения 28.03.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 57 с. – Текст : непосредственный» [5].

21. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2021. Сборник № 17. Озеленение : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2022 г. N 208/пр: дата введения 28.03.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 20 с. – Текст : непосредственный.

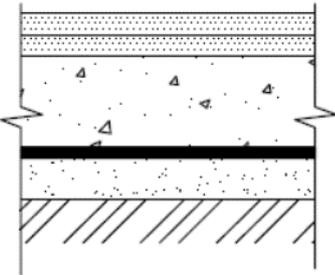
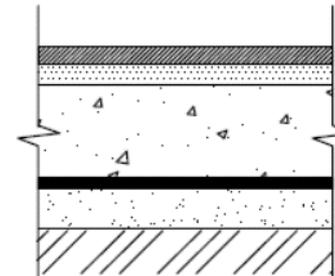
Приложение А
Оконные и дверные проемы

Таблица А.1 – Спецификация оконных и дверных проемов

Поз.	«Обозначение»	Наименование	Кол-во, шт			Масса ед., кг	Прим.
			отм. 0.000	типовые	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8
Окна							
ОК-1	ГОСТ Р 56926-2016	ОС 22.18	4	8	12	97	
ОК-2		ОС 18.18	12	14	26	62	
ОК-3		ОС 9.18	10	12	22	48	
Дверные блоки							
1	ГОСТ 475-2016	ДН-1	4	-	4	109	
2		ДН-2	2	-	2	75,6	
3		ДН-3	2	-	2	64,8	
4	ГОСТ 30970-2014	ДВ-1	10	16	26	95	
5	ГОСТ 31174-2017	ДВ-2	12	18	30	67	
6	ГОСТ 31174-2017	ДВ-3	8	8	16	92,6	
7	ГОСТ 31174-2017	ДВ-4	14	16	30	82,2	
8	ГОСТ 31174-2017	ДВ-5	2	8	10	101,7» [16]	

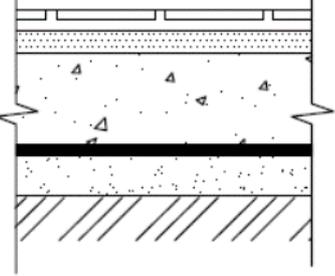
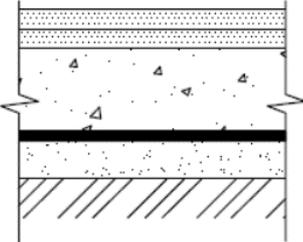
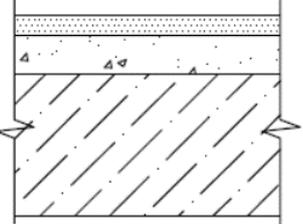
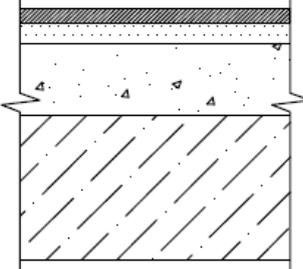
Приложение Б Полы

Таблица Б.1 – Экспликация полов

Тип пола по проекту	Схема пола или номер узла по серии	Элементы пола и их толщина	Площадь пола м ²
1	2	3	4
<p>Тамбур Уборная Производственные помещения Склады</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>	<p>1624,7</p>
<p>Гардеробная Служебные помещения</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 – 1 на прослойке из битумной мастики. Стяжка из цем. – песч. Раствора М150 – 50 мм Грунт основания с втрамбованным щебнем крупностью 40 – 60 мм» [16]</p>	<p>163,8</p>

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

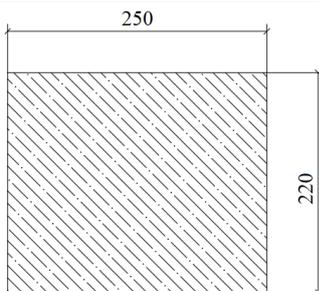
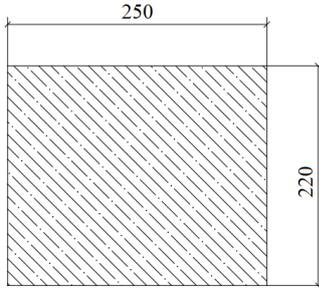
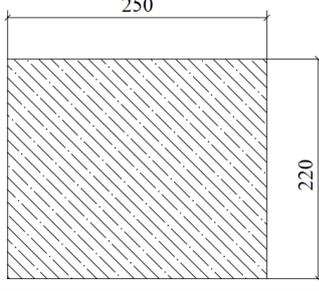
1	2	3	4
<p>Душевая женская, душевая мужская, кладовая уборного инвентаря, лестничная клетка</p>		<p>«Покрытие – плитка керамическая – 5 мм Прослойка и заполнение швов из цем. – песч. раствора М150 – 15 мм Подстилающий слой – бетон В12,5 – 80 мм Гидроизоляция – 2 слоя гидроизола М ГИ – 1 на прослойке из битумной мастики. Стяжка из цем. – песч. Раствора М150 – 50 мм</p>	<p>117,8</p>
<p>Лестничная клетка</p>		<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 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>	<p>48,0</p>
<p>Коридор, техническое помещение</p>		<p>Покрытие – наливной пол Полимерстоун 2 толщина – 10 мм Стяжка из цем. – песч. раствора М150 – 40 мм ж/б плита перекрытия</p>	<p>104,3</p>
<p>Вестибюль, Коридор Кабинеты</p>		<p>Покрытие – линолеум поливинилхлоридный толщина – 3 мм Подстилающий слой – керамзитобетон = 1200 кг/м³ – 60 мм ж/б плита перекрытия» [16]</p>	<p>61,5</p>

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
ПР1	ГОСТ 8509-93	2 ПБ 20-1	12	38,2	
ПР2	ГОСТ 8509-93	2 ПБ 18-1	26	32,0	
ПР3	ГОСТ 8509-93	2 ПБ 10-1	22	28,0	

Таблица Б.3 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	

Продолжение приложения Б

Таблица Б.4 – Ведомость отделки помещений

«Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьера						Примечание
	Потолки (в том числе подвесные)	Площадь, м ²	Стены и перегородки	Площадь, м ²	Низ стен и перегородок (панель)	Площадь, м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8
Кабинеты, коридоры	Отделка под окраску Улучшенная окраска водоэмульсионным составом	1246,0	Улучшенная штукатурка цементно-известковым раствором Окраска водоэмульсионным составом	988,0	-	-	
Санитарно-технические помещения	Отделка под окраску Улучшенная окраска водоэмульсионным составом	2460,0	Улучшенная штукатурка раствором Отделка под окраску улучшенная окраска водоэмульсионным составом	1680,0	Керамическая плитка	1346,0» [16]	

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8
«Сан. узлы, помещение уборочного инвентаря	Окраска известковым раствором	588,0	Улучшенная штукатурка цементно- известковым раствором Отделка под окраску улучшенная Окраска водоэмульсионн ым составом	992,0	Керамическая плитка	388,0	
Лестничная клетка, тамбур, холл	Отделка под окраску Улучшенная окраска водоэмульсионн ным составом	1278,0	Улучшенная штукатурка цементно- известковым раствором Отделка под окраску улучшенная Окраска водоэмульсионн ым составом	1460,0» [16]	-	-	

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8
Электрощитовая	Окраска известковым раствором	178,0	Улучшенная штукатурка цементно-известковым раствором Отделка под окраску улучшенная Окраска водоэмульсионным составом	376,0	-	-	
Производственные помещения	Окраска известковым раствором	8670,0	Отделка под окраску улучшенная Окраска водоэмульсионным составом	4288,0	Улучшенная масляная окраска	878,0	

Приложение В

Дополнения к организационному разделу

Таблица Б.1 – Ведомость объемов работ

№ п.п	«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
1	Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	3,51	$F_{ср.} = 180 \times 65 = 11700 \text{ м}^2$ $h_{р.сл} = 0,3 \text{ м}$ $V_{р.гр} = F \times h_{р.сл} = 11700 \times 0,3 = 3510 \text{ м}^3$
2	Разработка грунта экскаватором 0,65 м ³	1000м ³	3,92	$F_H = A_H \cdot B_H$ Фундамент столбчатый, поэтому разработка котлована ведется не под всей поверхностью объекта, а лентой шириной 2 м. $F_H = 1307 \text{ м}^2$ $F_B = ((103,2 + 43,6) \cdot 2 + 103,2 \cdot 4) \cdot 2 = 1418 \text{ м}^2$ $V_{кот.} = 0,33 \cdot H_{котл} (F_B + F_H + \sqrt{F_B \cdot F_H})$ $V_{кот.} = 0,33 \cdot 6,6 \cdot (1307 + 1418 + \sqrt{1307 \cdot 1418}) = 3920 \text{ м}^3$
3	Обратная засыпка котлована с уплотнением	1000м ³	0,6	$V_{обр} = 600 \text{ м}^3$
4	Устройство бетонной подготовки $\delta - 100$ мм	100м ³	1,06	$V_{подб.} = (a \times b) \text{ под. фонд.} \times 0,1 \times \text{Тшт.}$ $\Phi - 1 = (1,7 \times 1,5) \times 0,1 \times 4 = 1,02 \text{ м}^3$ $\Phi - 2 = (1,5 \times 1,2) \times 0,1 \times 18 = 3,24 \text{ м}^3$ $\Phi - 3 = (1,4 \times 1,1) \times 0,1 \times 22 = 6,39 \text{ м}^3$ $\Phi - 4 = (0,8 \times 0,8) \times 0,1 \times 4 = 0,26 \text{ м}^3$ $\Phi - 5 = (1,7 \times 1,5) \times 0,1 \times 4 = 1,02 \text{ м}^3$ $\Phi - 6 = (1,5 \times 1,2) \times 0,1 \times 18 = 4,24 \text{ м}^3$ $\Phi - 7 = (1,4 \times 1,1) \times 0,1 \times 22 = 5,12 \text{ м}^3$ $\Phi - 8 = (0,8 \times 0,8) \times 0,1 \times 4 = 0,26 \text{ м}^3$ $\Phi - 9 = (1,7 \times 1,5) \times 0,1 \times 4 = 2,3 \text{ м}^3$ $\Phi - 10 = (1,5 \times 1,2) \times 0,1 \times 18 = 3,7 \text{ м}^3$ $\Phi - 11 = (1,4 \times 1,1) \times 0,1 \times 22 = 3,8 \text{ м}^3 \gg [5]$

				$V_{\text{подб.}} = 106,0 \text{ м}^3$
5	«Монтаж фундаментов монолитных столбчатых»	100 м^3	1,10	<p> $\Phi - 1,4 = (1,7 \times 1,5 \times 0,3 + 1,3 \times 1,1 \times 1,55) \times 18 = 23,65 \text{ м}^3$ $\Phi - 5, \Phi - 7 = (1,2 \times 1,5 \times 0,3 + 0,9 \times 1,1 \times 1,55) \times 24 = 48,2 \text{ м}^3$ $\Phi - 8, \Phi - 10 = (1,4 \times 1,1 \times 0,3 + 1,0 \times 0,7 \times 1,55) \times 22 = 11,0 \text{ м}^3$ $\Phi - 11 = (0,8 \times 0,8 \times 0,3 + 0,6 \times 0,6 \times 1,55) \times 18 = 18,7 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 110,0 \text{ м}^3$ </p>
6	Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100 м^2	4,79	$\Phi_{1,4} = (1,7 + 1,5) \times 0,3 \times 2 + (1,3 + 1,1) \times 1,55 \times 2 \times 18 = 112,6 \text{ м}^2$ $\Phi_{5,7} = (1,2 + 1,5) \times 0,3 \times 2 + (0,9 + 1,1) \times 1,55 \times 2 \times 18 = 140,8 \text{ м}^2$ $\Phi_{8,9} = ((1,4 + 1,1) \times 0,3 \times 2 + (1,0 \times 0,7) \times 1,55 \times 2) \times 28 = 118,9 \text{ м}^2$ $\Phi_{10,11} = (0,8 + 0,8) \times 0,3 \times 2 + (0,6 \times 0,6) \times 1,55 \times 2 \times 4 = 106,7 \text{ м}^2$ $F_{\text{верт.}} = 479,0 \text{ м}^2$
7	Устройство колонн	100 м^3	110,0	$\text{Колонна } 0,4 \times 0,4 \times 12 = 1,92 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 1,92 \times 57 = 110 \text{ м}^3$
8	Монтаж балок и прогонов	т	79,8	Б1-134; П1-864; П2-1056;
9	Монтаж укрупненных блоков стропильных ферм	т	146,1	$\Phi 2 - 17$; $\Gamma \Phi 2 - 2$; $\Gamma \Phi 5 - 2$; $\Phi 3 - 17$; $\Gamma \Phi 6 - 2$; $\Phi 1 - 11$; $\Phi 1-1 - 6$; $\Gamma \Phi 1 - 2$; $\Gamma \Phi 4 - 2$; $\Gamma \Phi 3 - 2$
10	Установка опалубки перекрытий АБК	100 м^2	59,5	$F_1 = ((8 \text{ м} \cdot 2) + (3,4 \text{ м} \cdot 2)) \cdot 2 \cdot 2,52 \text{ м} \cdot 6 \text{ шт} = 689,5 \text{ м}^2 \gg [5]$

				$F_2 = ((2,9 \cdot 2) + (1,9 \cdot 2) \cdot 2 \cdot 2,52 \text{ м} \cdot 6 \text{ шт} = 290,3 \text{ м}^2$ $F_3 = ((8,8 + 2,5 + 2,8 + 2,9 + 2,5 + 8,8) \cdot 2 \cdot 2,52 \text{ м} \cdot 6 \text{ шт} = 855,8 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = (689,5 + 290,3 + 855,8) \cdot 3 = 5950 \text{ м}^2$
11	«Армирование конструкций»	т	85,68	$46 \text{ кг} \cdot 1835,6 = 85,68 \text{ т}$
12	Бетонирование перекрытий АБК	100м ³	7,14	$V_1 = 689,5 \cdot 0,2 = 137,9 \text{ м}^3$ $V_2 = 290,3 \cdot 0,2 = 58,1 \text{ м}^3$ $V_3 = 855,8 \cdot 0,2 = 171,1 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 357,1 \cdot 2 = 714,2 \text{ м}^3$
13	Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей	100м ²	67,59	П1 – 27; П2 – 4; П8 – 19; П9 – 2; П10 – 1; П12 – 4; П11 – 5; П14 – 3; П15 – 2; П20 – 14; П21 – 1; П22 – 10; П23 – 12; П24 – 3; П25 – 1; П26 – 2; П27 – 2; П36 – 26; П37 – 5; П42 – 12; П43 – 2; П44 – 7; П45 – 6; П46 – 2; П47 – 3; П57 – 9; П58 – 1; П59 – 1; П60 – 2; П61 – 5; П62 – 9; П63 – 6; П64 – 2; П66 – 19; П67 – 9; П68 – 48; П69 – 24; П70 – 12; П71 – 12; П72 – 4; П73 – 2; П74 – 9; П75 – 24; П76 – 3; П77 – 6; П78 – 6; П79 – 12; П80 – 12; П81 – 8; П82 – 2; П83 – 9; П84 – 6; П85 – 6; П86 – 6; П87 – 6; П88 – 18; П89 – 12; П90 – 7; П91 – 2; П92 – 6; П93 – 1; П94 – 11; П95 – 2; П96 – 1
14	Монтаж наружных кровельных сэндвич-панелей	100м ²	104,56	П1 – 27; П2 – 4; П8 – 19; П9 – 2; П10 – 1; П12 – 4; П11 – 5; П14 – 3; П15 – 2; П20 – 14; П21 – 1; П22 – 10; П23 – 12; П24 – 3; П25 – 1; П26 – 2; П27 – 2; П36 – 26; П37 – 5; П42 – 12; П43 – 2; П44 – 7; П45 – 6; П46 – 2; П47 – 3; П57 – 9; П58 – 1; П59 – 1; П60 – 2; П61 – 5; П62 – 9; П63 – 6; П64 – 2; П66 – 19; П67 – 9; П68 – 48; П69 – 24; П70 – 12; П71 – 12
15	Укладка гидроизоляц. мембраны SIKAPLAN	100м ²	117,00	$F_{\text{кр.}} = (180 \times 65) \times 1,0 = 11700 \text{ м}^2$
16	Кладка внутренних стен и перегородок из керамического кирпича	100м ²	8,47	$F = ((0,45 + 5,1 + 5,0 + 7,2 + 3,1 + 3,0 + 1,3 + 1,7 + 1,0 + 1,2 + 1,7 + 0,5) \cdot 2 + (5,8 + 3,8 + 2,1 + 6,5) \cdot 2) \cdot 3,6 \cdot 2 \cdot 0,2 = 847,0 \text{ м}^3$
17	Кладка внутренних перегородок из блоков	100м ²	4,24	$F = ((0,45 + 5,1 + 3,0 + 3,2 + 4,1 + 3,0 + 1,3 + 6,7 + 2,0 + 2,2 + 3,7 + 1,5) \cdot 2 + (2,8 + 1,8 + 2,1 + 6,5) \cdot 2) \cdot 3 \cdot 6 \cdot 2 \cdot 0,2 = 424 \text{ м}^3$ » [5]

18	«Устройство внутренних перегородок из гипсокартона	100м ²	8,47	$F = ((0,45+5,1+5,0+7,2+3,1+3,0+1,3+1,7+1,0+1,2+1,7+0,5) \cdot 2 + (5,8+3,8+2,1+6,5) \cdot 2) \cdot 3,6 \cdot 2 \cdot 0,2 = 847,0 \text{ м}^3$
19	Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей	100м ²	2,40	$F = 240 \text{ м}^2$
20	Монтаж дверей	100м ²	5,71	$F = 571 \text{ м}^2$
21	Монтаж витражей	100м ²	12,88	$F = 1288 \text{ м}^2$
22	Устройство бетонной подготовки под полы	м ³	306,48	$F = 29,8+76+198,5+9,2+8,2+2638,5+7,9+71,2+46,5+101,2+30,5+135,8+52+385,4+36,2+409,3 = 3064,8 \text{ м}^2 = 100 \text{ мм, бетон В22,5, арматурная сетка Вр5}$
23	Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta - 15 \text{ мм.}$	100м ²	51,82	$F = 271,56+29,8+2835,1+72,6+1348,2+209,7+248,4+527,5+76+14+113+8,2+46,5+52 = 5182 \text{ м}^2$
24	Устройство полов из керамической плитки	100м ²	51,82	$F = 271,56+29,8+2835,1+72,6+1348,2+209,7+248,4+527,5+76+14+113+8,2+46,5+52 = 5182 \text{ м}^2$
25	Оштукатуривание внутренней поверхности стен и потолков	100м ²	192,31	$F_1 = ((25,5+36 \times 4) - 2,8 - 3 + 12,6 \times 4 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 3,6 \cdot 2 = 13280,0 \text{ м}^2$ $F_2 = ((12,7+18,6) \cdot 3,6 - 2 \cdot 0,1 \cdot 2 \cdot 2,2) \cdot 6 = 5936,0 \text{ м}^2$ $F_{штук} = 19231 \text{ м}^2$
26	Окраска внутренних стен и колонн	100м ²	167,88	$F_{окраски стен} = 16788 \text{ м}^2$
27	Облицовка стен и колонн керамической плиткой	100м ²	24,43	$F_{стен.плит} = L_{стен} \cdot h_{плитки}$ $F_{стен.плит.} = (544,6 + 432,6 \cdot 4 + 36,0 - 0,8 \cdot 18 \cdot 2,2) = 2443 \text{ м}^2$
28	Окраска водэмульсионной краской потолков	100м ²	51,82	$F = 271,56+29,8+2835,1+72,6+1348,2+209,7+248,4+527,5+76+14+113+8,2+46,5+52 = 5182 \text{ м}^2$
29	Отделка цоколя	100м ²	6,85	$F = 685 \text{ м}^2$
30	Озеленение территории	100м ²	18,0	см. СПОЗУ
31	Устройство асфальтобетонных покрытий	100м ²	127,5	см. СПОЗУ» [5]

Таблица В.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
4	«Устройство бетонной подготовки δ – 100 мм	100м ³	1,06	Бетон класса В2,5 $\gamma=2490$ кг/м ³	м ³ /т	1/2,49	7,9/19,7
5	Монтаж фундаментов монолитных столбчатых	100м ³	1,10	Бетон класса В15 $\gamma=2432$ кг/м ³	м ³ /т	1/2,43	61,0/148,0
6	Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м ²	4,79	Битумы строительный БН – 70/30 Расход 2 слоя – 1,1 кг/м ² 1,1×267=292 кг; 1 бочка 50 кг=292/50=6 боч.	м ² /т	1/0,001	267/0,267
7	Устройство колонн	100м ³	1,10	Бетон класса В15 $\gamma=2432$ кг/м ³	шт/т	1/2,3	110/264
8	Монтаж балок и прогонов	т	79,8	Б1-134; П1-864; П2-1056;	шт/т	1/0,311	56/17,4
9	Монтаж укрупненных блоков стропильных ферм	т	146,1	Ф2 – 17; ГФ2 – 2; ГФ5 – 2; Ф3 – 17; ГФ6 – 2; Ф1 – 11; Ф1-1 – 6; ГФ1 – 2; ГФ4 – 2; ГФ3 – 2	шт/т	1/2,52	14/21,3
10	Установка опалубки перекрытий АБК	100м ²	59,5	Опалубка металлическая 80кН/м ²	шт/т	1/0,052	1330,6/69,2
11	Армирование конструкций	т	85,68	Арматура А400, А240	т	1	11,88
12	Бетонирование перекрытий АБК	100м ³	7,14	Бетон класса В15	м ³ /т	1/2,49	15,9/39,6
13	Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей	100м ²	67,59	П1 – 27; П2 – 4; П8 – 19; П9 – 2; П10 – 1; П12 – 4; П11 – 5; П14 – 3; П15 – 2; П20 – 14; П21 – 1; П22	м ² /т	1/0,027	1170/31,6» [5]

				– 10; П23 – 12; П24 – 3; П25 – 1; П26 – 2; П27 – 2; П36 – 26; П37 – 5; П42 – 12; П43 – 2; П44 – 7; П45 – 6; П46 – 2; П47 – 3; П57 – 9; П58 – 1; П59 – 1; П60 – 2; П61 – 5; П62 – 9; П63 – 6; П64 – 2; П66 – 19; П67 – 9; П68 – 48; П69 – 24; П70 – 12; П71 – 12; П72 – 4; П73 – 2; П74 – 9; П75 – 24; П76 – 3; П77 – 6; П78 – 6; П79 – 12; П80 – 12; П81 – 8; П82 – 2; П83 – 9; П84 – 6; П85 – 6; П86 – 6; П87 – 6; П88 – 18; П89 – 12; П90 – 7; П91 – 2; П92 – 6; П93 – 1; П94 – 11; П95 – 2; П96 – 1			
14	Монтаж наружных кровельных сэндвич-панелей	100м ²	117,0	П1 – 27; П2 – 4; П8 – 19; П9 – 2; П10 – 1; П12 – 4; П11 – 5; П14 – 3; П15 – 2; П20 – 14; П21 – 1; П22 – 10; П23 – 12; П24 – 3; П25 – 1; П26 – 2; П27 – 2; П36 – 26; П37 – 5; П42 – 12; П43 – 2; П44 – 7; П45 – 6; П46 – 2; П47 – 3; П57 – 9; П58 – 1; П59 – 1; П60 – 2; П61 – 5; П62 – 9; П63 – 6; П64 – 2; П66 – 19; П67 – 9; П68 – 48; П69 – 24; П70 – 12; П71 – 12	м ² /т	1/0,01	11700/117,0

15	«Укладка гидроизоляц. мембраны SIKAPLAN	100м ²	117,0	Мембрана SIKAPLAN (безосновный)	м ² /т	1/0,001	11700/11,7
16	Кладка внутренних стен и перегородок из керамического кирпича	100м ²	8,47	Кирпич керамический полнотелый рядовой одинарный, М – 150	м ³ /т	1/1,8	27,5/49,5
17	Кладка внутренних перегородок из блоков	100м ²	4,24	Блок рядовой одинарный	м ³ /т	1/1,8	27,5/49,5
18	Устройство внутренних перегородок из гипсокартона	100м ²	8,47	Гипсокартон	м ² /т	1/0,027	1170/31,6
19	Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей	100м ²	2,40	Окна из поливинилхлоридных профилей	м ² /т	1/0,018	26,0/0,47
20	Монтаж дверей	100м ²	5,71	Двери	м ² /т	1/0,018	12,6/0,23
21	Монтаж витражей	100м ²	12,88	Витражи	м ² /т	1/0,018	26,0/0,47
22	Устройство бетонной подготовки под полы	м ³	306,48	Бетон М 200 $\gamma=2375 \text{ кг/м}^3$ $V=900 \times 0,2 = 180 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/2,375	180/427,5
23	Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta - 15 \text{ мм.}$	100м ²	51,82	Цементнопесчаный раствор М150 $\gamma=1600 \text{ кг/м}^3$ $V=900 \times 0,015 = 13,5 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/1,6	13,5/21,6
24	Устройство полов из керамической плитки	100м ²	51,82	Плитка керамогранитная 400×400мм, $\delta - 10 \text{ мм.}$, масса 1шт. – 1,3 кг; масса 1 м ² – 14,44 кг	м ² /т	1/0,014	900/12,6
25	Оштукатуривание внутренней поверхности стен и потолков	100м ²	192,31	Раствор цементно – известковый М100 Толщина штукатурки 1,5-2 см (0,02 м). Объем $231 \cdot 0,02 = 4,62 \text{ м}^3$ раствора	м ³ /т	1/1,6	4,62/7,39» [5]

26	«Окраска внутренних стен и колонн	100м ²	167,88	Матовая краска для стен Dulux Professional RAL7001 – серый 1 уп. 10 кг.	м ² /т	1/0,0007	220/0,15
27	Облицовка стен и колонн керамической плиткой	100м ²	24,43	Плитка керамогранитная 400×400мм, δ – 10мм., масса 1шт. – 1,3 кг; масса 1 м ² – 14,44 кг	м ² /т	1/0,014	900/12,6
28	Окраска вододисперсионной краской потолков	100м ²	51,82	Краска для потолков Dulux 1 уп. 10 кг.	м ² /т	1/0,0007	66,4/0,046» [5]

Таблица В.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена, рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
				Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн.	Маш-см.	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	«Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	01-01-030-05	3,59	12,60	3,25	1,46	5,12	Машинист 5 р.
2	Разработка грунта экскаватором 0,65 м ³	1000м ³	01-01-013-03	3,53	12,29	3,92	1,73	6,02	Машинист 5 р.
3	Обратная засыпка котлована с уплотнением	1000м ³	01-01-033-05	125,73	30,53	0,6	9,43	2,29	Машинист 5 р.
4	Устройство бетонной подготовки δ – 100 мм	100м ³	06-01-001-01	162,57	10,49	1,06	21,54	1,39	Бетонщик 4 р., 3 р. Аматурщик 4р
5	Монтаж фундаментов монолитных столбчатых	100м ³	06-01-001-16	213,09	67,49	1,10	29,30	9,28	Бетонщик 4 р., 3 р. Аматурщик 4р
6	Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м ²	08-01-003-03	21,18	0,20	4,79	12,68	0,12	Изолировщик 4 р., 3 р.
7	Устройство колонн	100м ³	06-01-107-01	7,63	1,20	110,0	104,87	16,45	Бетонщик 4 р., 3 р. Аматурщик 4р
8	Монтаж балок и прогонов	т	09-03-014-01	15,79	1,75	79,8	157,55	17,46	Монтажник 5 р., 4 р., 3 р. Машинист 5 р. Электрогазосварщик 5 р.
9	Монтаж укрупненных блоков стропильных ферм	т	81-02-09-03	17,32	3,31	146,1	316,27	60,44	Монтажник 5 р., 4 р., 3 р. Машинист 5 р. Электрогазосварщик 5 р.
10	Установка опалубки перекрытий АБК	100м ²	06-01-041-01	27,31	1,48	59,5	203,15	11,01	Плотник 4р» [5]

11	«Армирование конструкций	т	06-01-041-01	31,61	1,06	85,68	338,59	11,35	Бетонщик 4 р., 3 р. Аматурщик 4р
12	Бетонирование перекрытий АБК	100м ³	06-01-041-01	151,75	8,22	7,14	135,44	7,34	Бетонщик 4 р., 3 р. Аматурщик 4р
13	Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей	100м ²	09-04-006-04	170,23	36,14	67,59	1438,27	305,33	Монтажник 4 р., 3 р. Машинист 5 р.
14	Монтаж наружных кровельных сэндвич-панелей	100м ²	09-04-006-04	170,23	36,14	117,0	577,20	137,41	Монтажник 4 р., 3 р. Машинист 5 р.
15	Укладка гидроизоляц. мембраны SIKAPLAN	100м ²	09-04-006-06	45,40	0,79	117,0	664,04	11,62	Монтажник 4 р., 3 р. Машинист 5 р.
16	Кладка внутренних стен и перегородок из керамического кирпича	100м ²	08-02-001-07	139,90	3,24	8,47	148,12	3,43	Каменщик 4 р., 3 р. Машинист 5 р.
17	Кладка внутренних перегородок из блоков	100м ²	08-02-001-07	139,74	3,25	4,24	74,06	1,72	Каменщик 4 р., 3 р. Машинист 5 р.
18	Устройство внутренних перегородок из гипсокартона	100м ²	10-05-001-02	139,90	3,24	8,47	148,12	3,43	Монтажник 4 р., 3 р. Машинист 5 р.
19	Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей	100м ²	09-04-009-03	185,00	7,43	2,40	55,50	2,23	Монтажник 4 р., 3 р. Машинист 5 р.
20	Монтаж дверей	100м ²	10-01-039-01	185,05	7,44	5,71	132,08	5,31	Монтажник 4 р., 3 р. Машинист 5 р.
21	Монтаж витражей	100м ²	09-04-012-01	185,07	7,45	12,88	297,96	11,99	Монтажник 4 р., 3 р. Машинист 5 р.
22	Устройство бетонной подготовки под полы	м ³	11-01-011-01	22,67	3,67	306,48	868,36	140,47	Бетонщик 4 р., 3 р. Аматурщик 4р
23	Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 15 мм.	100м ²	11-01-011-01	39,51	1,27	51,82	255,94	8,23	Бетонщик 4 р., 3 р. Аматурщик 4р
24	Устройство полов из керамической плитки	100м ²	11-01-047-01	119,78	2,94	51,82	775,90	19,05	Плиточник 4 р., 3 р.» [5]

25	«Оштукатуривание внутренней поверхности стен и потолков»	100м ²	15-02-015-01	129,26	2,81	192,31	3107,25	67,55	Штукатур-маляр 4р, 3р
26	Окраска внутренних стен и колонн	100м ²	15-04-007-01	22,54	0,08	167,88	472,90	1,73	Штукатур-маляр 4р, 3р
27	Облицовка стен и колонн керамической плиткой	100м ²	15-01-019-01	228,00	0,86	24,43	696,26	2,63	Плиточник 4 р., 3 р.
28	Окраска вододисперсионной краской потолков	100м ²	15-04-007-01	102,46	5,34	51,82	663,68	34,59	Штукатур-маляр 4р, 3р
29	Отделка цоколя	100м ²	15-01-048-06	117,52	0,91	6,85	100,63	0,78	Штукатур-маляр 4р, 3р
30	Озеленение территории	100м ²	47-01-045-01	96,81	8,48	18,0	217,83	19,09	Разнорабочий 3 р.
31	Устройство асфальтобетонных покрытий	100м ²	27-07-001-01	15,22	7,12	127,5	242,53	113,51	Дорожный рабочий 4 р., 3 р., 2 р. Машинист 5 р.» [5]

Приложение Г

Таблица Г.1 - Сводный сметный расчет

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
		строительных	монтажных работ	Обо ру до.,	Про чих затра т	
2	3	4	5	6	7	8
ОС-0201 ОС- 02-02	Глава 2. Основные объекты строительства. Общестроительные работы	373131,01				373131,01
	Внутр. инженерные системы	52900,45	34058,75			86959,20
ОС-07 01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	41164,89				41164,89
	Итого по главам 1-7	467196,35	34058,75			501255,10
ГСН 8105-012001	Глава 8. Временные здания и сооружения. 1,1% от стоимости СМР.	5139,16	374,65			5513,81
	Итого по главам 1-8	472335,51	34433,39			506768,91
МДС 81-35.2004 п.4.9в	Глава 12. Авторский надзор 0,2% (гл.1-8)	944,67	68,87			1013,54
	Итого по главам 1-12	473280,19	34502,26			507782,45
МДС 8135-2004 п.4.9в	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2% (гл.1-12)	9465,60	690,05			10155,65
	Итого	482745,79	35192,31			517938,10
	НДС 20%	96549,16	7038,46			103587,62
	Всего по смете	579294,95	42230,77			621525,71» [19]

Таблица Г.2 – Объектная смета на общестроительные работы

«Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель УПСС, руб/м ²	Общая стоимость, тыс.руб.
УПСС 3.3	Подземная часть	м ²	16327,3	1037	16931,41
УПСС 3.3	Каркас металлический (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	м ²	16327,3	6380	104168,17
УПСС 3.3	Стены наружные	м ²	16327,3	2701	44100,04
УПСС 3.3	Стены внутренние, перегородки	м ²	16327,3	3359	54843,40
УПСС 3.3	Кровля	м ²	16327,3	470	7673,83
УПСС 3.3	Заполнение проемов (с остеклением лоджий, балконов)	м ²	16327,3	2605	42532,62
УПСС 3.3	Полы	м ²	16327,3	2545	41552,98
УПСС 3.3	Внутренняя отделка (стены, потолки)	м ²	16327,3	2116	34548,57
	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	м ²			26780,00
Итого по смете:					373131,01» [19]

Таблица Г.3 – Объектная смета на внутренние инженерные системы

Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель УПСС, руб/м ²	Общая стоимость, тыс. руб.
УПСС 3.3	Отопление, вентиляция, кондиционирование	м2	16327,3	940	15347,66
УПСС 3.3	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация	м2	16327,3	1120	18286,58
УПСС 3.3	Электроснабжение, электроосвещение	м2	16327,3	1540	25144,04
УПСС 3.3	Слаботочные устройства	м2	16327,3	546	8914,71
	Прочие	м2	16327,3	1180	19266,21
	Итого по смете:				86959,20

Таблица Г.4 – Расчет стоимости благоустройства и озеленения территории

№	«Код по УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1	УПВР 3.1-01 002	Вертикальная планировка	м2	30441	658	20030,18
2	УПВР 3.1-01 002	Проезды, тротуары, площадки	м2	11313	870	9842,31
3	УПВР 3.1-01 002	Озеленение	м2	1800	3230	5814,00
4	УПВР 3.1-01 002	МАФ	м2	4280	1280	5478,40» [19]
Итого:						41164,89