

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 заливки резины для статоров

Обучающийся

Д.Н. Казаков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Старший преподаватель, А.В. Юрьев

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультанты

К.э.н., доцент, А.Е. Бугаев

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Старший преподаватель, С.Г. Никишева

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

К.т.н., доцент, А.Б. Стешенко

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2023

Аннотация

В настоящей работе разрабатывался проект для промышленного здания, т.е. цеха, где происходит заливка резины, предназначенной для статоров.

Основные разделы в проекте: архитектурно-планировочный, расчетно-конструктивный, технология, организация, экономика строительства, экологичность, безопасность объекта.

В 1-ом разделе происходит выбор конструктивных, архитектурных, объемных планировочных решений здания.

В расчетном конструктивном разделе рассчитывалась металлическая ферма.

Раздел технология строительства содержит технологическую карту по монтажу каркаса здания.

В таком разделе, как организация строительства было выполнено составление календарного плана по возведению здания, разработке строительного генерального плана.

В разделе по экономике строительства устанавливалась стоимость возведения здания по проекту по укрупненным показателям.

Раздел безопасность и экологичность содержит решения по снижению отрицательного влияния на окружающую среду. Кроме того было выполнено рассмотрение вопросов, чтобы обеспечить пожарную безопасность, безопасность труда в процессе выполнения работ.

Состав проекта: пояснительная записка, графическая часть на 8 листах формата А1 [13].

Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные	6
1.2 Планировочная организация земельного участка.....	7
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	9
1.4 Конструктивное решение здания.....	11
1.5 Архитектурно-художественное решение здания	13
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	13
1.7 Инженерные системы.....	19
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	22
2.1 Описание конструкции	22
2.2 Сбор нагрузок.....	23
2.3 Расчет и результаты	25
2.4 Подбор сечений элементов фермы.....	26
3 Технология строительства	32
3.1 Область применения технологической карты.....	32
3.2 Технология и организация выполнения работ	32
3.3 Требование к качеству и приемке работ	37
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах.....	38
3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	39
3.6 Техничко-экономические показатели.....	42
4 Организация строительства.....	45
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	45
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материала ..	48
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ.....	48
4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	48
4.5 Разработка календарного плана производства работ	49
4.6 Расчет площадей складов	50

4.7 Расчет и подбор временных зданий	51
4.8 Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода	52
4.9 Определение потребной мощности сетей электроснабжения.....	54
4.10 Проектирование строительного генерального плана.....	55
4.11 Техничко-экономические показатели	56
4.12 Мероприятия по охране труда.....	57
5 Экономика строительства	60
6 Безопасность и экологичность объекта	66
6.1 Технологическая характеристика объекта	66
6.2 Идентификация профессиональных рисков	66
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	66
6.4 Идентификация классов и опасных факторов пожара.....	68
6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта	69
Список используемой литературы и используемых источников.....	73
Приложение А.....	77
Приложение Б	86
Приложение В.....	87
Приложение Г	90

Введение

Темой данной выпускной квалификационной работы является «Проектирование производственного здания: цех заливки резины для статоров» в черте города Кострома. Строительство здания производится с целью размещения участка заливки резины для статоров винтовых забойных двигателей. Участок предназначен для заливки новых и перезаливки б/у статоров. Мощность цеха составляет 900 залитых резиной статоров в год.

Забойные двигатели используются для выполнения процесса бурения скважин. Происходит вращение бурового долота, которое приводит к разрушению породы в середине забоя скважины. Применение забойного двигателя повышает скорость выполнения работ, снижает затраты на энергию, снижает риск возникновения аварий. Также стоит отметить высокую эффективность эксплуатации скважинных двигателей, используемые при бурении. Резина в статоре – это элемент зубчатой пары. Применяется в нефтегазовой и нефтегазодобывающей секторах, что отражает актуальность этого производства в России, как нефтедобывающей стране. Кроме того, турбинный винт успешно применяется и как тормозной привод или двигатель – отклонитель. Современная технология позволяет разрабатывать, внедрять новые турбинные забойные двигатели.

Разработка проектных решений выполняется с учетом природно-климатических характеристик района строительства.

В результате выполнения выпускной квалификационной работы, предполагается поэтапное проведение полного цикла проектирования объекта капитального строительства, от планирования и размещения его на местности, до определения последовательности производства работ и подсчета стоимости строительства объекта, в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Общие положения

Проектируемый объект – цех по заливке резины для статоров.

Район строительства - г. Кострома.

Завод предназначен для размещения производственных и вспомогательных участков при заливке резины для статоров.

Площадка строительства относится к климатическому району со следующими характеристиками:

- «По климатическому районированию для строительства (СП 131.13330.2020 [25]) район изысканий относится к климатическому району – ПВ;
- Согласно СП 20.1333.2016 [15] по нормативному ветровому давлению территория относится к I району (0,23кПа);
- Согласно СП 20.1333.2016 [15] по весу снегового покрова – к IV району;
- Расчетная температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98% составляет минус 34°С, а 0,92% - минус 31°С.»

«Здание главного производственного корпуса и административно – бытового блока имеют IV степень огнестойкости, здание производственно – вспомогательного блока – II.

Класс ответственности здания – II.

Степень долговечности – III.

Степень огнестойкости – IV.

Степень огнестойкости производственно – вспомогательного блока – II.»

Состав грунта: грунт – суглинок, коэффициент пористости $e = 0,7$, показатель текучести $I_L = 0,25$, расчетное сопротивление $R_0 = 215$ кПа; глубина промерзания грунта основания – 1,6 м.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Проектируемое здание расположено вблизи постоянной дороги в освоенном районе.

«Инженерные сети размещаются вдоль проездов параллельно линиям застройки. Водопровод, канализация, кабели проложены в траншеях, тепловые сети в подземных каналах.

Проектом предусмотрена открытая автостоянка на 30 автомобилей, обеспечен удобный подход и подъезд к проектируемому зданию.

Покрытие подъездов и автостоянок - асфальт.

Элементы благоустройства:

- «проектируемое здание имеет подъездные пути с двух сторон к административно-бытовому корпусу, а также подъезды к производственному корпусу, что делает легкодоступными поставку сырья и вывоз готовой продукции.
- имеются автостоянка и площадка для отдыха рабочих.»

На территории предприятия запроектированы следующие элементы озеленения: декоративный кустарники рядовой посадки и деревья лиственных пород. На тротуаре расположены скамьи для отдыха.

План организации рельефа выполнен с учетом окружающей территории и обеспечивает поверхностный водоотвод с участка проектирования от здания на существующие улицы путем создания уклонов в сторону существующих улиц» [15].

Проектом предусмотрено комплексное благоустройство и озеленение территории.

На проектируемой территории приняты следующие виды покрытий:

- «проезды с покрытием асфальтобетона;
- автостоянка;
- тротуары и пешеходные дорожки из тротуарной плитки шириной 2,0 м;
- посадка деревьев;
- устройство газона.»

Конструкция дорожной одежды принята в соответствии с СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги» .

Проектом предусматривается устройство газонов. При озеленении территории не проводится посадка деревьев с ядовитыми плодами, в целях предупреждения возникновения отравлений. Ассортимент деревьев подобран с учётом их декоративных, биологических и санитарных характеристик.

ТЭП генплана представлен в таблице 1.

Таблица 1 – ТЭП генплана

«Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Площадь участка	га	12368,9
Площадь застройки	м ²	7043
Коэффициент застройки		0,26
Площадь озеленения	м ²	2145,9
Площадь дорог	м ²	3180
Коэффициент использования территории		0,31» [8].

СПОЗУ разработан в соответствии с требованиями СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» [20].

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Цех по заливке резины для статоров :

«При принятии объемно-планировочных решений были учтены следующие требования:

- «обеспечение технологического процесса;
- обеспечение естественного освещения;
- обеспечение удобств для рабочего персонала.»

Здание запроектировано как типовое с максимальным использованием унифицированных конструкций, что снижает общую стоимость постройки.

Промышленное здание по заливке резины для статоров , состоит из двух блоков – непосредственно производства и административно-бытового блока. Все блоки объединены в одно здание, но имеют различные конструктивные решения.

Цех по заливке резины размещен в отдельно стоящем здании.

Здание имеет общие в плане размеры 132м x 56м, одноэтажное, двухпролетное, длина пролета – 25 метров, высота цеха до низа выступающих конструкций 5.4 м. Размеры цеха 90мx50м.

В производственном здании предусмотрен один производственный цех площадью 2051,03 м², холодильные камеры площадью 29,80 м², 449,09 м² и 986,40 м², коридоры, рампа, вспомогательные помещения.

Слева от главного входа в торце производственного здания пристроен административно – бытовой блок с размерами в плане 27м x 50 м, в котором предусмотрены кабинеты, бытовые помещения, санузлы, душевые, столовая – раздаточная, помещения для санитарной обработки одежды, лаборатории. Высота этих помещений – 3 м. Здание цеха и АБК одноэтажное, каркасное, без подвала, с техническим чердачным помещением» [17].

«Справа от главного входа по оси «25» к зданию пристроен производственно – вспомогательный блок с размерами в плане 15м x 45 м, в

состав этого блока включены: котельная на жидком топливе, помещение для хранения печного бытового топлива, компрессорная, мастерская, помещение упаковочного материала, трансформаторная подстанция, коридор. Высота помещений 5,5 м и 4.4 м. Здание одноэтажное без подвала, с эксплуатируемой плоской кровлей» [5].

«Такие объемно-планировочные решения обеспечивают:

- «соответствие функциональному назначению;
- комфортные условия для рабочих;
- блокировку основных, подсобных, складских и вспомогательных служб с рациональным размещением производств работ с разделением людских и грузовых потоков;
- унификацию объемно-планировочных и конструктивных элементов.»

Для противопожарной безопасности предусмотрены такие пределы огнестойкости строительных конструкций, которые обеспечивают необходимую степень огнестойкости зданий и сооружений.

Все помещения с различными категориями производств и склады разделены противопожарными стенами и перегородками. Все здания и помещения имеют не менее двух эвакуационных выходов» [21].

«ТЭП по объемно-планировочному решению представлена в таблице 2.

Таблица 2 – ТЭП по объемно-планировочному решению

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Площадь застройки	м ²	7043
Общая площадь	м ²	8943,6
Полезная площадь	м ²	8681,5
Строительный объем	м ²	56344

Принятые конструктивные решения такие, как металлические конструкции здания обеспечивают экономию строительных материалов, снижение материалоемкости и трудоемкости возведения зданий» [8].

1.4 Конструктивное решение здания

«Конструктивные элементы здания в осях «1-24» выполняются:

- «фундаменты – набивные монолитные ж/б сваи длиной 6 и 4 м устраиваются с помощью обсадной металлической трубы с пятой. Ростверки под колонны из монолитного ж/б кустовые и ленточные;
- каркас здания – металлический, состоит из стропильных ферм покрытия длиной 25м, 15м и 10м; подстропильных ферм длиной 10 м и 7.5 м с опиранием на стальные колонны. Фермы разработаны из стальных гнутых профилей замкнутого прямоугольного сечения. Колонны – стальные из прокатных двутавров коробчатого сечения из двух швеллеров и из сального гнутого замкнутого профиля прямоугольного сечения» [18].

«Нижние пояса стропильных ферм раскрепляются вертикальными связями и распорками, по верхнему поясу ферм укладываются металлические прогоны, крестовые связи и профнастил, что обеспечивает пространственную жесткость диска перекрытия. В проекте предусмотрены также вертикальные крестовые связи по колоннам несущего каркаса» [6].

Вертикальные связи между колоннами каркаса в продольном направлении обеспечивают жесткость и неизменяемость каркаса здания в продольном направлении от воздействия продольных нагрузок. Также эти связи служат для обеспечения устойчивости

Связи между фермами, создавая общую пространственную жесткость каркаса, обеспечивают:

- «устойчивость сжатых элементов ригеля из плоскости ферм;
- перераспределение местных нагрузок, приложенных к одной из рам, на соседние рамы;
- удобство монтажа;
- восприятие и передачу на колонны некоторых нагрузок;
- наружные стены от уровня верха ростверков до уровня верха пола выполняются из ж/б цокольных плит, выше – из стеновых панелей завода «Металлпласт» типа «сэндвич» толщиной 100 мм (утеплитель пенополиуретан в стальной обшивке);
- внутренние стены и перегородки из стеновых панелей толщиной 60 мм, 120 мм. Стены складов приняты толщиной 160 мм. Противопожарные стены по оси «б» и «Ж» из стеновых панелей толщиной 120 мм с негорючим утеплителем из каменной ваты типа «Рогос».

Блок помещений производственно – вспомогательного назначения в осях «24-25» отделен от здания основного производства по оси «24» кирпичной противопожарной стеной» [30].

«Производственно – вспомогательный блок предусмотрен из конструкций, соответствующих зданию II степени огнестойкости:

- «по свайному основанию выполняются ленточные ростверки, затем кирпичные стены и ж/б покрытия с мягкой рулонной кровлей. Стены утепляются с наружной стороны каменной ватой и обшиваются стальными профильными листами.

По периметру здания при входах в помещения устраиваются монолитные ж/б лестницы с площадками и рампы для помещений трансформаторной, упаковки и мастерской.

Окна в здании применены индивидуального изготовления с однокамерным стеклопакетом из обычного стекла в ПВХ переплетах и витражи для АБК в осях «А-Д» и «1-5» в алюминиевых переплетах.

Двери наружные индивидуального изготовления утепленные пластиковые, внутренние тоже из пластика, кроме дверей специального назначения, устанавливаемых в противопожарных стенах и выполненных из металла с пределом огнестойкости EJ60. Также специальными выполнены двери из металла в трансформаторной подстанции и в холодильных камерах (утепленные с автоматическим и ручным открыванием)» [26].

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

«Наружная отделка:

- «Цоколь обложить гранитной плиткой и в отдельных местах выполнить камневидную декоративную штукатурку.
- Стены – пеноблоки + навесной вентилируемый фасад.
- Оконные блоки – улучшенная масляная окраска.
- Ступени из морозостойкого бетона набивные с покрытием мраморной крошкой и отшлифованные» [7].

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Расчет выполнен по СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий, СП131.13330.2020 Строительная климатология и ГОСТ 30494-96 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

«Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий» [18].

СП 131.13330.2020 Строительная климатология [25].

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий

«Район строительства: г. Кострома

Относительная влажность воздуха: $\varphi_{в}=55\%$

Тип здания или помещения: Производственные

Вид ограждающей конструкции: Наружные стены

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$ »

Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания $t_{int}=20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\varphi_{int}=55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный» [18].

«Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_{отр}$ исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2018) [18] согласно формуле 1:

$$R_{отр} = a \cdot ГСОП + b \quad (1),$$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 [18] для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида- наружные стены и типа здания -производственные, $a=0.0002$; $b=1$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$ по формуле 2:

$$ГСОП = (t_{в} - t_{от})z_{от} \quad (2),$$

где $t_{в}$ -расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$

$t_{в}=20^{\circ}\text{C}$

$t_{от}$ -средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$ принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2020 [25] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - производственные

$t_{ов}=-3.9^{\circ}\text{C}$

$z_{от}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2020 [25] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания - производственные

$$z_{от}=222 \text{ сут.}$$

Тогда

$$\Gamma_{СОП}=(20-(-3.9))222=5305.8 \text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 [18] определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_{о\text{тp}}$ ($\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$)» [15].

$$R_{онорм} = 0.0002 \cdot 5305.8 + 1 = 2.06 \text{ м}^2\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке 1:

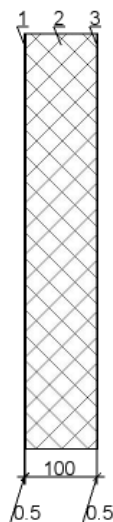


Рисунок 1 - Состав наружной стены

«1.Сталь нержавеющая, толщина $\delta_1=0.0005\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б1}=58\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$

2. Маты минераловатные ($\rho=100$ кг/м.куб), толщина $\delta_2=0.1$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б2}=0.045$ Вт/(м²°С)

3. Сталь нержавеющая, толщина $\delta_3=0.0005$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б3}=58$ Вт/(м²°С)

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{усл}$, (м²°С/Вт) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012» [18], формула 3:

$$R_{0усл} = 1/\alpha_{int} + \delta n/\lambda n + 1/\alpha_{ext} \quad (3)$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м²°С), принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012.

$$\alpha_{int}=8.7 \text{ Вт/(м}^2\text{°С)}$$

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности, ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012.

$\alpha_{ext}=23$ Вт/(м²°С) -согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен» [18].

$$R_0^{усл}=1/8.7+0.0005/58+0.1/0.045+0.0005/58+1/23$$

$$R_0^{усл}=2.38 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{пр}$, (м²°С/Вт) определим по формуле 4:

$$R_{0пр} = R_{0усл} \cdot r \quad (4)$$

«г-коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений» [17].

$$g=0.92$$

«Тогда

$$R_0^{пр}=2.38 \cdot 0.92=2.19 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{пр}$ больше требуемого $R_0^{норм}$ ($2.19 > 2.06$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче» [21].

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

«Относительная влажность воздуха: $\phi_B=55\%$

Тип здания или помещения: Производственные

Вид ограждающей конструкции: Покрытия

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_B=20^\circ\text{C}$

Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания $t_{int}=20^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\phi_{int}=55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный» [23].

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_0^{тр}$ исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче СП 50.13330.2012 согласно формуле 5:

$$R_{отр} = a \cdot ГСОП + b \quad (5)$$

«где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий».[18]

Так для ограждающей конструкции вида- покрытия и типа здания - производственные $a=0.00025; b=1.5$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$ по формуле 6 из СП 50.13330.2012:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}})z_{\text{от}} \quad (6)$$

где $t_{\text{в}}$ -расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$

$$t_{\text{в}}=20^{\circ}\text{C}$$

$t_{\text{от}}$ -средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$ принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания – производственные.

$$t_{\text{ов}}=-3.9^{\circ}\text{C}$$

$z_{\text{от}}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - производственные

$$z_{\text{от}}=222 \text{ сут.}$$

Тогда

$$\text{ГСОП}=(20-(-3.9))222=4551^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

По формуле 7 в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_{\text{о}}^{\text{тр}}$ ($\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$).

$$R_{\text{о}}^{\text{норм}}=0.00025\cdot 4551+1.5=2.64\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт} \quad [26]. \quad (7)$$

«Поскольку населенный пункт Кострома относится к зоне влажности - нормальной, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП50.13330.2012 теплотехнические

характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации Б» [18].

«1 слой: Рулонное покрытие Sopernit $\delta = 12$ мм, $\lambda = 0,18$ Вт/м °С

2 слой: цементно-песчаная стяжка $\delta = 40$ мм, $\lambda = 0,7$ Вт/м °С

3 слой: каменная вата Paroc $\delta = 120$ мм, $\lambda = 0,052$ Вт/м °С

4 слой: Ж/б панель перекрытия $\delta = 220$ мм, $\lambda = 2,04$ Вт/м °С

$$R_1 = \frac{0,012}{0,18} = 0,07 \text{ м}^2 \text{ °С/Вт},$$

$$R_2 = \frac{0,04}{0,7} = 0,06 \text{ м}^2 \text{ °С/Вт},$$

$$R_3 = \frac{0,12}{0,052} = 2,31 \text{ м}^2 \text{ °С/Вт},$$

$$R_4 = \frac{0,22}{2,04} = 0,11 \text{ м}^2 \text{ °С/Вт}$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + (0,07 + 0,06 + 2,31 + 0,11) + \frac{1}{23} = 2,71 \text{ м}^2 \text{ °С/Вт}$$

$$R_0 > R_0^{mp},$$

$$2,71 > 2,64$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{пр}$ больше требуемого $R_0^{норм}$ ($2,71 > 2,64$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче» [9].

1.7 Инженерные системы

«Предусматривается следующее инженерное оборудование здания: водоснабжение, канализация, теплоснабжение, электроснабжение. Кроме этого внутри здания предусматривается система кондиционирования и вентиляции, охранно-пожарная сигнализация.

Источником водоснабжения служит районный хозяйственно-питьевой водопровод, который подключен к магистральным наружным водопроводным сетям. Внутренний водопровод выполняется из стальных водогазопроводных оцинкованных труб диаметром 15–80 мм по ГОСТ 3262–75*.

Горячее водоснабжение централизованное от водоподогревателя, установленного в тепловом пункте.

Водоотведение от проектируемого здания принимается равным водопотреблению в моменты пиковой нагрузки. Наружная сеть канализации проектируется из асбестоцементных напорных труб диаметром 100 мм» [31].

Отведение сточных вод от санитарных приборов предусматривается в наружную сеть канализации внутренней самотечной сетью. В здании запроектирована система бытовой канализации.

«Источником теплоснабжения являются внешние сети от групповой котельной. Теплоснабжение здания принято централизованным от городской теплоцентрали. Прокладка трубопроводов теплосети подземная. В цехе и административно-бытовом корпусе запроектировано центральное отопление. Система отопления здания присоединяется к наружным тепловым сетям по зависимой схеме». [8]

«В здании предусматривается внутренний противопожарный водопровод, состоящий из пожарных кранов и спринклерной установки. Пожаротушение предусматривается в автоматическом режиме от срабатывания датчиков огня, температуры и дыма. Трубы спринклерной установки пожаротушения прокладываются в уровне структурной конструкции покрытия. Для небольших загораний предусматриваются пожарные щиты» [28].

Монтаж санитарно-технических систем должен производиться в строгом соответствии с СП 73.13330.2016 «Внутренние санитарно-технические системы».

Выводы по разделу.

В настоящем разделе мы выполнили анализ ключевых характеристик проектируемого цеха, а также решения СПОЗУ, в т.ч. связанные с размещением объекта, имеющих у него конструктивных, архитектурных особенностей.

Выполнялся теплотехнический расчет покрытия, стены, описывалось инженерное оборудование возводимого объекта [13]

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструкции

Объект строительства – цех заливки резины для статоров, который находится в зоне:

– «снегового района – IV:

характеристическое значение снеговой нагрузки: $s_0 = 2,0$ кПа

– ветрового района – I:

значение ветровой нагрузки: $w_0 = 0,23$ кПа»

Характеристики основных элементов цеха заливки резины для статоров приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Характеристики элементов проектируемого здания

Элемент	Характеристика
Оси 1-24	
Фундамент	Свайный. Набивные сваи 6 м и 4 м. Ростверки монолитные
Металлический каркас	
Стропильные фермы	24м, 15м, 10м. Из равнополочных уголков
Подстропильные фермы	10м, 7,5 м. Из равнополочных уголков
Колонны	Прокатный двутавр из двух швеллеров, профиль прямоугольного сечения
Оси 24-25	
Фундамент	Свайный, ленточный монолитный ростверк
Стены	Кирпич
Покрытие	рулонная кровля

Степень огнестойкости конструкций – II.

В конструктивном разделе произведен расчет несущей конструкции покрытия, схема проектируемой фермы длиной 24 м представлена на рисунке 2.1. Ферма имеет следующие характеристики: шаг 5 м; уклон 7 град.; высота – 2,91 м.

Схема фермы представлена на рисунке 2.

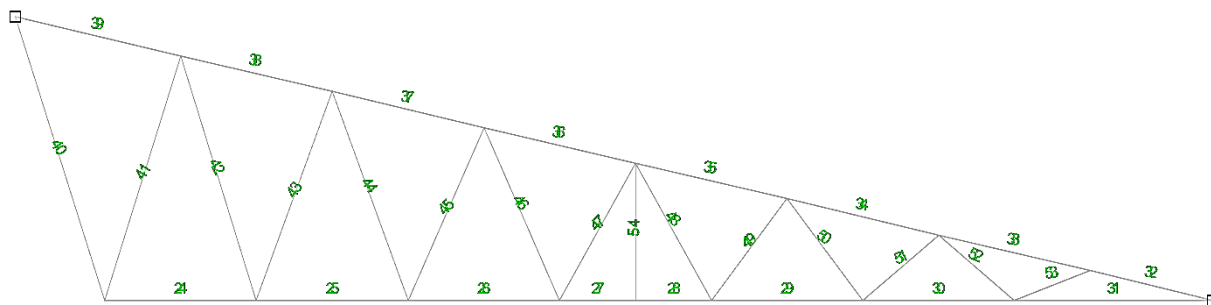


Рисунок 2 – Геометрическая схема фермы

Проектирование здания производится согласно климатическому району г. Кострома.

2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок осуществляется в табличной форме и приведен в таблице 4. Сбор нагрузок производится в осях Ж-Б проектируемого здания. Действующими нагрузками является постоянная нагрузка (вес конструкций), и кратковременная нагрузка (нагрузка от снегового слоя).

Таблица 4 - Нагрузки на покрытие

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка кг/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка кг/м ²
Постоянная нагрузка			
Вес покрытия-трехслойные панели «Сендвич» $\delta=150\text{мм}$	28	1,3	36,4
Прогоны	30	1,05	31,5
Итого постоянная:	58		67,9
Временная нагрузка			
Снеговая нагрузка	200,0	1,4	280,0
Итого временная и постоянная	258	1,3	347,9

Схемы приложения нагрузок представлены на рисунках 3, 4.

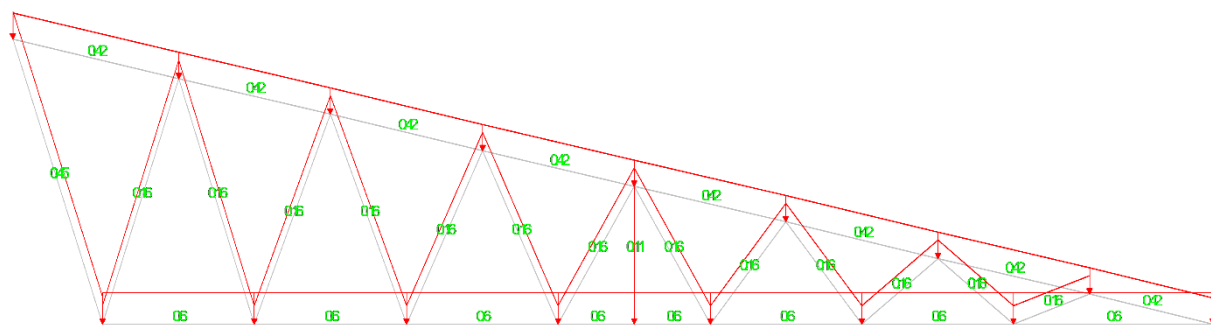


Рисунок 3 - Схема приложения нагрузки собственного веса фермы

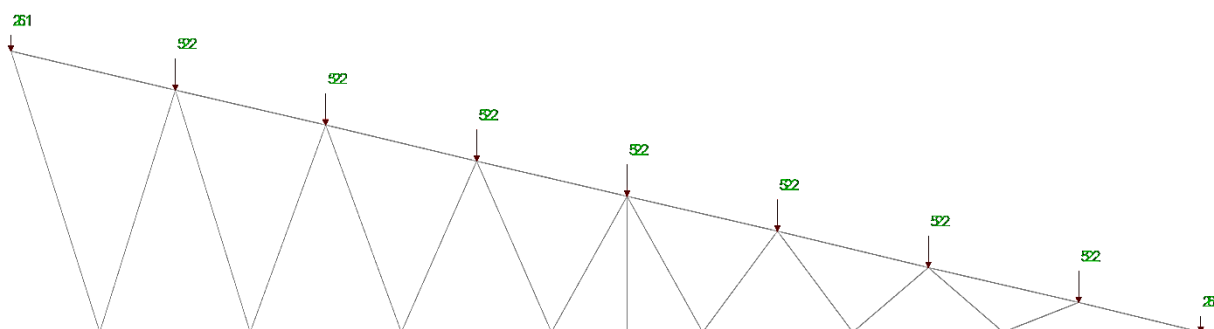


Рисунок 4 - Схема приложения нагрузки от покрытия на ферму

Т.к. нагрузка на ферму передается через прогоны, то она будет являться узловой и имеет значение: $F = S \cdot q$, где S – грузовая площадь = 15,0 м².

Схемы приложения нагрузок представлены на рисунках 2.2, 2.3.

Следовательно, полное значение будет равно:

$$Q = 347,9 \times 15 = 5218,5 \text{ кг}$$

2.3 Расчет и результаты

На рисунка 5-7 изображены эпюры усилий в ферме N, M, Q.

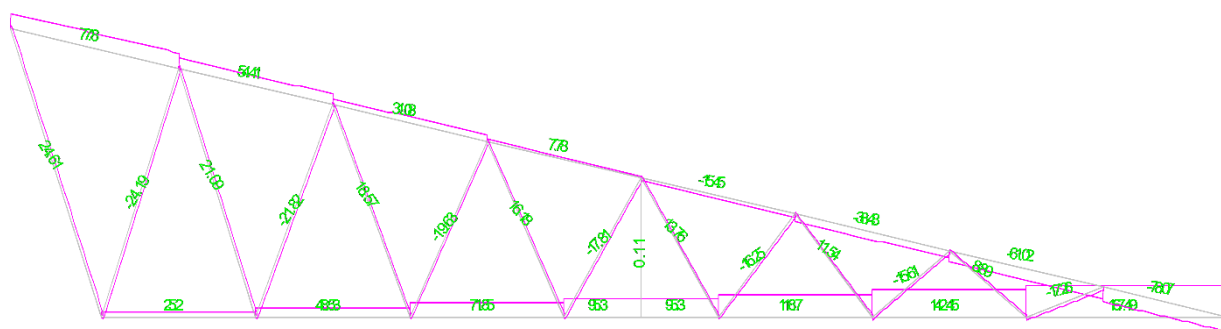


Рисунок 5 - Эпюра усилий N

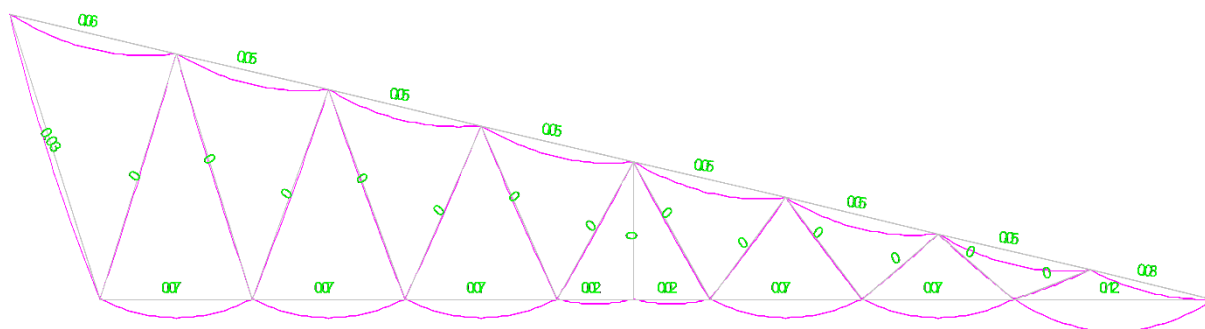


Рисунок 6 -Эпюра усилий M

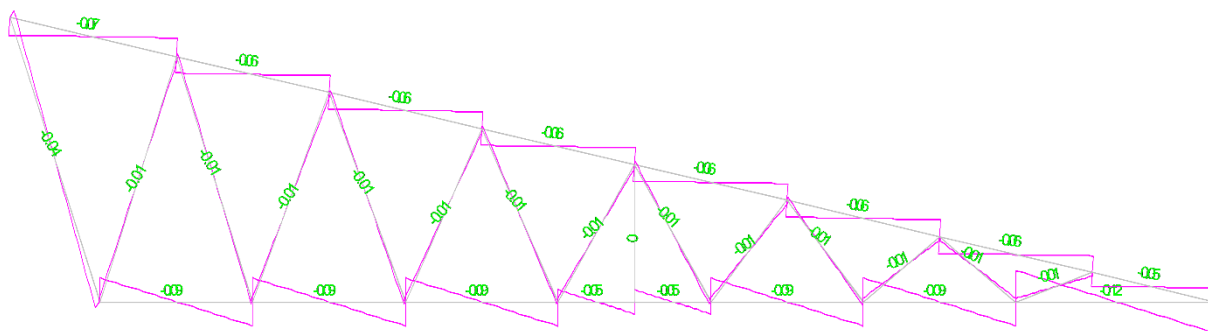


Рисунок 7 -Эпюра усилий Q

Далее произведем расчет требуемых сечений.

2.4 Подбор сечений элементов фермы

Для подбора сечения элементов верхнего пояса необходимо взять значение максимального усилия в стержне №39. Оно будет составлять 763,24 кН.

Необходимые значения величин, требуемых для расчета, приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Сбор данных для расчета

Величина	Ед.изм.	Значение	Примечание
l_{ox}	см	330	длина в плоскости
l_{oy}	см	660	длина из плоскости
Сталь		S245	марка
R_y	Мпа	240	табл.
λ		60	задаемса
ϕ		0,795	табл.72 СП16

По формуле 8:

$$A_{\text{тр}} = \frac{N}{\varphi \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{763,24 \cdot 10^3}{0,795 \cdot 240 \cdot 0,95} = 42,1 \text{ см}^2 \quad (8)$$

По полученной требуемой площади по ГОСТ 8509-93 принимаем уголки следующего сечения: \llcorner 140x10. Характеристики уголков, расчетные и табличные:

$$-A = 54,66 \text{ см}^2;$$

$$-i_x = 4,33 \text{ см};$$

$$-i_y = 2,78 \text{ см}, \text{ формулы 9-12:}$$

$$A_{\text{тр}} = \frac{N}{\varphi \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{763,24 \cdot 10^3}{0,795 \cdot 240 \cdot 0,95} = 42,1 \text{ см}^2 \quad (9)$$

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{330}{4,33} = 76,2; \quad (10)$$

$$\lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{660}{2,78} = 237,41; \quad (11)$$

$$\varphi_{\min} = 0,627;$$

$$\sigma = \frac{N}{\varphi_{\min} \cdot \gamma_c \cdot A} = \frac{763,24 \cdot 10^3}{0,627 \cdot 0,95 \cdot 54,66} = 233,4 \text{ МПа} < R_y = 240 \text{ МПа} \quad (12)$$

Так как расчет производился для стержня с наибольшим усилием, принимаем полученное значение сечения стержня для всего пояса.

Для подбора сечения элементов нижнего пояса необходимо взять значение максимального усилия в стержне №31. Оно будет составлять 1043,07 кН.

Необходимые значения величин, требуемых для расчета, приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Сбор данных для расчета

Величина	Ед.изм.	Значение	Примечание
l _{ox}	см	394	длина в плоскости
l _{oy}	см	788	длина из плоскости
Сталь		C245	марка
R _y	Мпа	240	табл.

По формуле 13:

$$A_{\text{тр}} = \frac{N}{R_y \cdot \gamma_c} = \frac{1043,07 \cdot 10^3}{240 \cdot 0,95} = 45,74 \text{ см}^2 \quad (13)$$

По полученной требуемой площади по ГОСТ 8509-93 принимаем уголки следующего сечения: \llcorner 180x11. Характеристики уголков, расчетные и табличные:

$$-A = 77,6 \text{ см}^2;$$

$$-i_x = 5,60 \text{ см};$$

$$-i_y = 3,59 \text{ см, формула 14-16:}$$

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{394}{5,60} = 70,35; \quad (14)$$

$$\lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{788}{3,59} = 219,49; \quad (15)$$

$$\sigma = \frac{N}{\gamma_c \cdot A} = \frac{1043,07 \cdot 10^3}{0,95 \cdot 77,6} = 141,5 \text{ МПа} < R_y = 240 \text{ МПа} \quad (16)$$

Так как расчет производился для стержня с наибольшим усилием, принимаем полученное значение сечения стержня для всего пояса.

Для подбора сечения раскосов необходимо взять значение максимального усилия в раскосе №40. Оно будет составлять 241,38 кН.

Необходимые значения величин, требуемых для расчета, приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Сбор данных для расчета

Величина	Ед.изм.	Значение	Примечание
l _{ox}	см	341	длина в плоскости
l _{oy}	см	427	длина из плоскости
Сталь		С245	марка
R _y	Мпа	240	табл.
λ		60	задаем
φ		0,795	табл.72 СП16

Согласно формулы 17:

$$A_{\text{тр}} = \frac{N}{\varphi \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{241,38 \cdot 10^3}{0,795 \cdot 240 \cdot 0,95} = 13,31 \text{ см}^2 \quad (17)$$

По полученной требуемой площади по ГОСТ 8509-93 принимаем уголки следующего сечения: \llcorner 90x7. Характеристики уголков, расчетные и табличные:

$$-A = 24,56 \text{ см}^2;$$

$$-i_x = 4,65 \text{ см};$$

$$-i_y = 2,98 \text{ см, формулы 18-20:}$$

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{341}{4,65} = 73,3; \quad (18)$$

$$\lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{427}{2,98} = 143,3; \quad (19)$$

$$\varphi_{\text{min}} = 0,523;$$

$$\sigma = \frac{N}{\varphi_{\text{min}} \cdot \gamma_c \cdot A} = \frac{241,38 \cdot 10^3}{0,523 \cdot 0,95 \cdot 24,56} = 195,2 \text{ МПа} < R_y = 240 \text{ МПа} \quad (20)$$

Для подбора сечения стоек необходимо взять значение максимального усилия в стойке №54. Оно будет составлять 61,04 кН.


Необходимые значения величин, требуемых для расчета, приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Сбор данных для расчета

Величина	Ед.изм.	Значение	Примечание
l _{ox}	см	140	длина в плоскости
l _{oy}	см	175	длина из плоскости
Сталь		С245	марка
R _y	Мпа	240	табл.
λ		60	задаем
φ		0,795	табл.72 СП16

По формуле 21:

$$A_{\text{тр}} = \frac{N}{\varphi \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{61,04 \cdot 10^3}{0,795 \cdot 240 \cdot 0,95} = 3,36 \text{ см}^2 \quad (21)$$

По полученной требуемой площади по ГОСТ 8509-93 принимаем уголки следующего сечения:  50x5. Характеристики уголков, расчетные и табличные:

$$-A = 9,6 \text{ см}^2;$$

$$-i_x = 1,53 \text{ см};$$

$$-i_y = 2,61 \text{ см, формулы 22-24:}$$

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{140}{1,53} = 91,50; \quad (22)$$

$$\lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{175}{2,61} = 67,04; \quad (23)$$

$$\varphi_{\min} = 0,339;$$

$$\sigma = \frac{N}{\varphi_{\min} \cdot \gamma_c \cdot A} = \frac{61,04 \cdot 10^3}{0,339 \cdot 0,8 \cdot 9,6} = 234,45 \text{ МПа} < R_y = 240 \text{ МПа} \quad (24)$$

Подобранные значения сечений раскосов и стоек распространяем на все раскосы и стойки.

Выводы по разделу

В данном разделе рассчитывалась ферма покрытия пролетом, равным 24 м, выполнялись расчеты, спецификации, чертежи. Узлы, конструирование фермы отображены в графической части.

Для верхнего, нижнего поясов, раскосов и стоек были подобраны сечения из равнополочных уголков, согласно действующему сортаменту.

3 Технология строительства

3.1 Область применения технологической карты

«Технологическая карта разработана на монтаж стального каркаса цеха заливки резины для статоров. В ходе работ монтируются такие конструкции как: колонны, балки, фермы, прогоны, связи.

Технологическая карта разработана в соответствии с типовой технологической картой на монтаж металлоконструкций, СП 48.13330.2019. Организация строительства [19], СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве.» [4]

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требование законченности подготовительных работ

«До начала монтажа стальных конструкций должны быть выполнены подготовительные работы, а также работы «нулевого цикла».

Детали стального каркаса — колонны, балки и прогоны должны быть изготовлены по рабочей документации, утвержденной разработчиком и принятой к производству предприятием-изготовителем.

Работы по укрупнению стальных конструкций и подготовке их к монтажу произвести на специально оборудованной площадке для складирования и укрупнительной сборки, с использованием гусеничного крана типа МКГ - 40. Работы по подготовке конструкций к монтажу осуществляет звено в составе трех монтажников, электросварщика и подсобного рабочего.

Монтируемые колонны, балки и прогоны, фермы должны быть размещены заранее в зоне действия крана» [23].

3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

«В таблице 9 произведен подсчет объемов выполняемых работ.

Таблица 9 – Калькуляция объемов работ

Наименование элементов	Марка элемента	Ед.измерения	Кол-во	Масса ед, т	Масса всего, т
1	2	3	4	5	6
Колонна	К1	шт.	46	0.4	19.06
Колонна	К2	шт.	23	0.7	16.1
Связи по колоннам	ВС-1	шт.	9	0.3	2.7
Фермы	Ф1	шт.	46	3.9	181.5
Связи по кровле	С2	шт.	64	0.03	1.92
Прогоны	б	шт.	432	0.05	21.6
Всего					242.88» [12]

Далее, произведем выбор грузозахватных устройств.

3.2.3 Выбор основных грузозахватных устройств

В таблице 10 представлены используемые грузозахватные устройства.

Таблица 10 – Грузозахватные устройства

Наименование	Марка/обозн.	Грузоподъемность	Собственная масса, кг	Кол-во
2-х ветевой строп	2СТ12-6.3А	12	166	1
4-х ветевой строп	2СТ12-6.3А	10	89,9	1
Строп универсальный	2СТ12-6.3А	6,3	14,2	2
Строп универсальный	2СТ12-6.3А	12,5	60,5	1
Строп универсальный	2СТ12-6.3А	10	166	1
Траверса	T12.5-0.5к	12	134	1
Траверса	T12.5-0.5с	12	115	1

3.2.4 Основные технологические операции

«Монтаж каркаса состоит из следующих операций:

- подготовка мест установки и крепления колонн и балок;
- строповка колонн и балок;
- подъем, наводка и установка их на место крепления;
- выверка и временное закрепление (если требуется);
- расстроповка колонн и балок;
- укрупнительная сборка ферм покрытия;
- монтаж ферм покрытия;
- монтаж прогонов.

Отдельным потоком, используя смонтированный каркас, произвести монтаж прогонов, ферм и встроенных стальных конструкций.

Монтаж стального каркаса производить способом «снизу-вверх», по захваткам, методом «на кран».

Последовательность монтажа должна обеспечить устойчивость и геометрическую неизменяемость конструкций.

Сварка производится — ручная дуговая, покрытыми электродами типа Э-42А, Э-50А и Э-55А. Размеры швов и кромок — согласно рабочим чертежам на сварочные соединения, валиками сечением не менее 20-35 мм². Следует зачищать места сварки: кромки свариваемых деталей в местах расположения швов и прилегающие к ним поверхности шириной не менее 20 мм необходимо зачищать с удалением ржавчины, жиров, краски, грязи и влаги. Сварку производить при устойчивом режиме: отклонения от заданных значений сварочного тока и напряжения на дуге не должны превышать 5-7%.

Схемы строповки и складирования элементов при их монтаже представлены в графической части.

Для перевозки сборных железобетонных конструкций на небольшие расстояния применяют автомобильный транспорт.

Для доставки материалов на строительную площадку используем Универсальный полуприцеп ЦП: ПЛ1212.

Разгрузка материалов осуществляется краном.

Технологическая схема производства работ представлена в графической части» [29].

3.2.5 Выбор монтажного крана

«Ведущей машиной при монтаже является стреловой кран. Монтаж производится с поддонов.

Выбор крана

Определяем необходимую грузоподъемность крана, формула 25.

$$Q = Q_{эл} + Q_{ст} \quad (25),$$

где $Q_{эл}$ - масса самого тяжёлого монтируемого элемента, т

- масса строповки, принимается 0,05 т

$Q_{эл} = 3900$ кг – масса фермы.

$$Q = 3,9 + 0,05 = 3,95 \text{ т}$$

2. Определяем высоту подъёма крюка, формула 26.

$$H_{кр} = h_0 + h_3 + h_{ст} + hn \quad (26),$$

«де h_0 – высота здания от уровня стоянки крана до низа монтируемого элемента;

h_z – запас по высоте требуемый по условиям безопасности монтажа, принимаем 1 м;

$h_{ст}$ – высота строповки, принимаем 3,0 м;

h_n – высота полиспаста, принимается 2 м.

$$H_{кр} = 9,57 + 1,0 + 3,0 + 2,0 = 15,57 \text{ м}$$

3. Определяем вылет крюка стрелы крана, формула 27.

$$l_{кр} = \frac{(H_{кр} - h_{ш})(e + c + d)}{h_n + h_{ст}} + a \quad (27),$$

где $h_{ш}$ – расстояние от уровня стоянки крана до оси поворота стрелы, принимается 1,5 м;

$(e + c)$ – минимальный зазор между осью стрелы и монтируемым элементом, принимается 1 м;

d – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до края здания, м;

a – расстояние от оси вращения крана до оси поворота стрелы, принимается 1,5 м.

$$l_{кр} = \frac{(15,57 - 1,5)(1,0 + 1,0)}{2 + 3,0} + 1,5 = 7,12 \text{ м}$$

4. Определяем наименьшую длину стрелы, формула 28.

$$l_{стр} = \sqrt{(H_{кр} - h_{ш})^2 + (l_{кр} - a)^2} \quad (28)$$
$$l_{стр} = \sqrt{(15,57 - 1,5)^2 + (7,12 - 1,5)^2} = 15,15 \text{ м}$$

Подбираем близкий по техническим расчётным характеристикам гусеничный кран МКГ-40 с длиной стрелы 22,0 м и высотой подъема груза 27,0 м» [2].

Гусеничный кран МКГ-40, имеет следующие основные характеристики, в таблице 11.

Таблица 11 - Технические гусеничного крана МКГ-40

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт.
2	3	4	5	6
Кран	МКГ-40	Макс. грузоподъемность: 40 тн Макс. высота подъема: 27 м Макс. вылет: 22,0 м	Монтаж конструкций здания	1

3.3 Требование к качеству и приемке работ

«Контроль качества работ включает в себя входной контроль рабочей документации и материалов; операционный контроль производства работ по устройству каркаса здания и приемочный контроль качества выполненных работ.

Перечень требований к качеству поставляемых материалов, технологических процессов, подлежащих контролю, с указанием предмета контроля, способов и инструмента для проверки качества работ, время проведения контроля, ответственных за качество выполненных работ, технических критериев оценки качества приведены в приложении В.

Контроль и оценку качества работ при монтаже конструкций выполняют в соответствии с требованиями нормативных документов:

- СП 48.13330.2019. Организация строительства» [19].

«- СП 70.13330.2016. Несущие и ограждающие конструкции» [21].

Для выверки и контроля качества монтируемого элемента применяется монтажная оснастка.

Операционный контроль представлен в Приложении В.

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Таблица потребности в материалах и машинах и механизмов представлена в графической части и в таблице 12.

Таблица 12 - Перечень технологической оснастки, инструментов, инвентаря и приспособлений

Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений	Марка, ГОСТ, ТУ, организация-разработчик, номер рабочего чертежа	Технические характеристики	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт.
2	3	4	5	6
Рулетка измерительная металлическая	ГОСТ 7502-80*	P20H2K	Для инструментального контроля	2
Щетка из стальной проволоки	ОСТ 17-83-80		Для очистки поверхностей	1
Метр складной металлический	ГОСТ 7253-54		Для инструментального контроля	1
Ножницы ручные для резки металла	ГОСТ 7210-75		Для резки элементов	2
Электроды	Э42	4 мм	Для сварочных работ	0,2 на 1 т
Строп	УСК 1 - 1,5 L = 1,5 м		Для монтажа конструкций	2
Строп	УСК 1 - 3,2 L = 1,5 м		Для монтажа конструкций	2
Строп двухветвевой	2СК-3,2 L = 2000 мм		Для монтажа конструкций	2
Строп двухветвевой	2СК-3,2 L = 7000 мм		Для монтажа конструкций	2
Строп четырехветвевой	4СК-5 L = 7000 мм		Для монтажа конструкций	1

Канат пеньковый		D = 22 мм	Для монтажа конструкций	L = 500 м
Ветошь чистая обтирочная	ГОСТ 5354-79		Для очистки поверхностей	4 кг
Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84		Для защиты рабочих	18
Сапоги	ГОСТ 12.4.011-89		Для защиты рабочих	18
Рукавицы	ГОСТ 12.4.011-89		Для защиты рабочих	18
Спецодежда	ГОСТ 12.4.011-89		Для защиты рабочих	18
Очки защитные	ГОСТ 12.4.013-97		Для защиты рабочих	10
Рукавицы специальные (КРАГИ)			Для защиты рабочих при сварке	8
Маска сварщика			Для защиты рабочих при сварке	4
Нивелир	2Н-КЛ		Для инструментального контроля	1
Теодолит	2Т-30П		Для инструментального контроля	1» [16].

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.5.1 Безопасность труда при выполнении бетонных работ

«При производстве монтажных работ следует руководствоваться СП 12-135-2003.

Не допускается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололедице, грязи или тумане, исключаяющим видимость в пределах фронта работ. Не допускается нахождение людей под монтируемой конструкцией.

При производстве монтажных работ не допускается использовать для закрепления технологической и монтажной оснастки оборудование и трубопроводы, а также технологические и строительные конструкции без согласования с лицом, ответственным за правильную их эксплуатацию.

Монтажный кран на каждой стоянке устанавливается на тщательно уплотнённый грунт. Во избежание перегрузки следует следить за наличием на сборных элементах маркировки с указанием массы элемента.

До выполнения монтажных работ необходимо установить порядок обмена условными знаками между лицом, руководящим монтажом и

машинистом. Все сигналы подаются только одним лицом (бригадиром монтажной бригады, звеньевым, такелажником-стропальщиком), кроме сигнала «стоп», который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность.

Сварочное оборудование следует защитить от атмосферных осадков и механических повреждений, а корпус заземлить. Работать сварщик должен в брезентовом костюме и брезентовых рукавицах в кожаных ботинках с диэлектрической подошвой. Для защиты глаз необходимо использовать наголовные маски – шлем с защитными светофильтрами» [30].

3.5.2 Пожарная безопасность

«Разрабатывается на основе требований.

Все работники должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа, а при изменении специфики работы проходить дополнительное обучение по предупреждению и тушению возможных пожаров в порядке, установленном руководителем.

У въездов на стройплощадку должны устанавливаться (вывешиваться) планы пожарной защиты с нанесенными строящимися и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождением водоисточников, средств пожаротушения и связи.

При планировке стройплощадки необходимо обеспечить беспрепятственный подъезд и маневрирование пожарной техники. На самой площадке устраивают свободные проезды с дорожным полотном из твердого покрытия. От этих проездов должны быть предусмотрены подъезды к строящимся объектам. За подъездами следят, чтобы они всегда были свободными, исправными и освещенными.

Временные сооружения и склады располагают на строительной площадке так, чтобы пожар, возникший на одном из этих объектов, не мог перекинуться на соседние объекты.

Курить, разводить костры, разогревать битум, выполнять электрогазосварочные и другие огневые работы можно только в специально отведенных местах. После окончания смены с рабочих мест убирают в отведенное место опилки, стружки, щепки и др. горючие отходы.

Основные строительные объекты, склады, временные здания и сооружения необходимо обеспечены первичными средствами пожаротушения - огнетушителями, ведрами, бочками с водой, лопатами, ящиками с песком. Количество и вид этих средств определяется нормами в зависимости от степени пожарной опасности объекта и его площади» [30].

3.5.3 Экологическая безопасность

Общие требования экологической безопасности составлены на основе закона РФ "Об охране окружающей среды" №7-ФЗ от 10.01.02, федерального закона РФ "Об охране атмосферного воздуха" № 96-ФЗ от 21.11.2011 г, федерального закона РФ "Об особо охраняемых природных территориях» № 33-ФЗ в ред. От 30.11.2011 г.

«Общие требования экологической безопасности:

- запрещается эксплуатировать строительные машины и механизмы, которые не отвечают требованиям технических регламентов по составу и объему выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и по уровню шума;

- запрещается сбрасывать производственные воды в систему ливневой канализации;

- движение автомобильного транспорта и специальной строительной техники осуществлять только по автодорогам (временным или существующим), обеспечивая при этом безопасное движение и не нарушая растительного слоя грунта.

После завершения всех строительных работ необходимо выполнить очистку территории от строительного мусора, металлолома» [8].

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Трудовые затраты на устройство каркаса здания определяют согласно ЕНиР [11] сборник Е5: «Монтаж металлических конструкций. Выпуск 1. Здания и промышленные сооружения».

Разрабатывается в табличной форме, данные сведены в приложение В.

Трудоемкость работ определяется по формуле 29:

$$T = \left(\frac{V \cdot H_{\text{вр}}}{8} \right), \text{ чел} - \text{см} \quad (29)$$

«где V – объем выполненных работ;

$H_{\text{вр}}$ – норма времени, чел-час;

8 – продолжительность смены, час.»

3.6.2 График производства работ

Приводятся расчеты продолжительности выполнения работ, критерии расчета и принятия решений по определению количественного состава звена рабочих.

Сменность и состав звена принят как рекомендуемый из ЕНиР [11] сборник Е5: «Монтаж металлических конструкций. Выпуск 1. Здания и промышленные сооружения».

«Продолжительность выполнения работ определяется по формуле 30:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k} \text{ дн} \quad (30)$$

«где: T_p – трудозатраты;

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.»

Коэффициент неравномерности движения рабочих, формула 31:

$$K_n = \frac{R_{max}}{R_{cp}} \quad (31)$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте.

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{\Pi \cdot k} \text{ чел} \quad (32)$$

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

Π – продолжительность работ по графику» [18].

$$R_{cp} = \frac{179,8}{17} = 11 \text{ чел}$$

$$K_n = \frac{16}{11} = 1,5$$

3.6.3 Основные ТЭП

«1- суммарные затраты труда рабочих – 149,28 чел-см. (из прил. В);

2- суммарные затраты машинного времени – 34,3 маш-см. (из прил. В);

3- продолжительность работ – 17 дней. (по графику производства работ);

4- максимальное количество рабочих на объекте – 16 чел.;

5- среднее количество рабочих на объекте в сутки – 11 чел.;

6- коэффициент неравномерности движения рабочих – 1,5;

7- выработка на монтаж каркаса» [18] находим по формуле 33:

$$B = \frac{\Sigma V}{\Sigma T} \text{ т/чел} - \text{см} \quad (33)$$

где: ΣV – суммарный объем работ, т;

ΣT – суммарная трудоемкость работ, чел-см.

$$B = \frac{243}{179,8} = 1,35 \text{ т/чел} - \text{см}$$

8 - затраты труда на единицу объема определяются по формуле 34:

$$Z_{mp} = \frac{1}{B} \text{ чел} - \text{см/т} \quad (34)$$

$$Z_{mp} = \frac{1}{1,35} = 0,74 \text{ чел} - \text{см/т}$$

Выводы по разделу

В данном разделе произошла разработка основных разделов технологической карты по монтажу металлического каркаса возводимого здания, выполнялся чертеж имеющейся технологической карты. Длительность работ в соответствии с ТК - 17 дней [9].

4 Организация строительства

«В данном разделе разработан проект производства работ в части организации и планирования строительства на возведение цеха заливки резины для статоров.

Район строительства - г. Кострома.

Промышленное здание по заливке резины для статоров, состоит из двух блоков – непосредственно производства и административно-бытового блока. Все блоки объединены в одно здание, но имеют различные конструктивные решения» [5].

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

Определение объемов СМР производится по архитектурно-строительным чертежам. Подсчет объемов работ приведен в таблице 13.

Таблица 13- Ведомость объемов СМР

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Примечание
I. Земляные работы			
Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью: 2,5 (1,5-3) м3, группа грунтов 2	1000 м3	15,35	$S_{\text{углинок}} \alpha = 64$; $A_{\text{н}} = A_{\text{констр}} + 1,2 = 132 + 1,2 = 133,2 \text{ м}$; $V_{\text{н}} = V_{\text{констр}} + 1,2 = 56 + 1,2 = 57,2 \text{ м}^3$; $N_{\text{котл}} = v + N_{\text{констр}} = 0,2 + 1,8 = 2 \text{ м}$; $\alpha' = N_{\text{котл}} * m = 2 * 0,5 = 1$; $A_{\text{в}} = A_{\text{н}} + 2 * \alpha' = 133,2 + 2 * 1 = 135,2 \text{ м}$; $B_{\text{в}} = B_{\text{н}} + 2 * \alpha' = 57,2 + 2 * 1 = 59,2 \text{ м}$; $F_{\text{в}} = A_{\text{в}} * B_{\text{в}} = 135,2 * 59,2 = 7733,44 \text{ м}^2$; $F_{\text{н}} = A_{\text{н}} * B_{\text{н}} = 133,2 * 57,2 = 7619 \text{ м}^2$; $V_{\text{котл}} = 1/3 * N_{\text{котл}} * (F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + (F_{\text{в}} * F_{\text{н}})^{1/2}) = 1/3 * 2 * (7733,44 + 7619 + 7676) = 15353 \text{ м}^3$ $V_{\text{фунд}} = 648 \text{ м}^3$ $V_{\text{подг}} = 87 \text{ м}^3$
Ручная зачистка дна котлована	100 м3	7,68	$V_{\text{рз}} = 0,05 * V_{\text{кот}} = 0,05 * 15353 = 768$
Обратная засыпка бульдозером	1000 м3	15,06	$V_{\text{обр}} = (V - V_{\text{фунд}} - V_{\text{подг}}) * K_{\text{р}} = 15056 \text{ м}^3$
II. Основания и фундаменты			

Погружение дизель-молотом копровой установки на базе трактора железобетонных свай	м3	187,7	По чертежам АР
Устройство бетонной подготовки	100 м3	0,87	По чертежам АР
Устройство железобетонных ростверков с помощью автобетононасоса	100 м3	1,21	По чертежам АР
Монтаж ж/б цокольных плит (стр 6 ПЗ АПР)	100 шт	0,6	По чертежам АР
Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100 м2	1,5	По чертежам АР
III. Возведение конструкций надземной части здания			
Монтаж колонн одноэтажных зданий цельного сечения массой: до 3,0 т	т	35,7	стальные двутавры по СТО АСЧМ 20-93 из стали С245 по ГОСТ 27772-88
Монтаж балок, ригелей	т	21,5	стальные двутавры по СТО АСЧМ 20-93 из стали С245 по ГОСТ 27772-88
Монтаж стропильных и подстропильных ферм на высоте до 25 м пролетом до 48 м массой: до 15,0 т	т	181,5	пролетом в осях 25000 мм из двойных равнополочных уголков по ГОСТ 8509-93
Монтаж сборных плит покрытия	100 шт	0,89	
Монтаж прогонов	т	21,6	
Устройство наружных и внутренних стен из стеновых панелей	100 м2	16,3	
Теплоизоляция наружных стен	1м2	520	
V. Кровельные работы			
Устройство кровли из сэндвич-панелей	100 м2	73,92	S=132*56
V. Полы			
Устройство полов бетонных	100 м2	128	По экспликации полов

толщиной: 250 мм			
Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов одноцветных с красителем	100 м2	28	По экспликации полов
VI. Окна и двери			
Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в перегородках и стенах площадью проема: до 3 м2	100 м2	0,87	По ведомости заполнения проемов
Установка блоко в оконных с переплетами раздельными (раздельно-спаренными) в стенах площадью проема: более 2 м2	100 м2	2,76	По ведомости заполнения проемов
VII. Отделочные наружные и внутренние работы			
Улучшенная штукатурка поверхностей по камню и бетону известковым раствором: стен	100 м2	12,6	По ведомости отделки
Облицовка стен плиткой 150x150 на цементном растворе	100 м2	0,89	По ведомости отделки
Улучшенная окраска поливинилацетатными водоэмульсионными составами по сборным конструкциям, подготовленным под окраску: стен	100 м2	1	По ведомости отделки
Облицовка стен фасадов зданий искусственными плитами типа <ФАССТ> на	100 м2	5,2	По ведомости отделки» [15].

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах

«Определение потребности в конструкциях, материалах производится на основе ведомости объемов работ, а также норм расходов строительных материалов» [17]. Данные занесены в приложение Г.

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

Выбор крана произведен в разделе 3.

Выбран гусеничный кран МКГ-40 с длиной стрелы 22,0 м и высотой подъема груза 27,0 м, при грузоподъемности до 18 т.

Ведомость машин, оборудования, инвентаря и приспособлений представлена в Приложении Г.

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяем по Государственным элементным сметным нормам [16]. Трудоемкость работ в чел-сменах и машино-сменах рассчитывается по формуле 35:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел-см (маш-см)} \quad (35)$$

где V – объем работ;

$H_{вр}$ – норма времени;

8 – продолжительность смены, час.

Все расчеты по определению трудозатрат сводятся в приложение Г в порядке, соответствующем предусмотренной технологической последовательностью» [14].

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«В графической части производится разработка календарного плана, а также графика движения рабочей силы.

Для построения календарного графика, необходимо определить продолжительности выполнения работ.

Ее можно рассчитать по формуле 36:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дней} \quad (36)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.

Коэффициент равномерности потока по числу рабочих:

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}} = \frac{48}{74} = 0,65 \quad (37)$$

где $R_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих на объекте;

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте.

$$R_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k} = \frac{9120}{192} = 48 \text{ чел} \quad (38)$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ с учетом неучтенных работ;
 $T_{\text{общ}}$ – общий срок строительства по графику» [3]

4.6 Расчет площадей складов

Для расчета необходимой площади складов, и для дальнейшего размещения складов на стройгенплане, необходимо определить запас хранимого материала.

Его можно найти по формуле 39:

$$Q_{\text{зан}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, m \quad (39)$$

После этого, производится расчет полезной площади для складирования каждого материала:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зан}}}{q}, m^2 \quad (40)$$

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} + K_{\text{исп}}, m^2 \quad (41)$$

Ведомость потребности в складах представлена в приложении Г.

4.7 Расчет и подбор временных зданий

После построения календарного плана и графика движения рабочих, нам стало известно максимальное число рабочих в сутки. Оно составляет 74 человека.

Общее количество работающих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}.$$

$$N_{\text{итр}} = 0,11 * 74 = 9 \text{ чел}$$

$$N_{\text{служ}} = 0,036 * 74 = 3 \text{ чел}$$

$$N_{\text{моп}} = 0,015 * 74 = 1 \text{ чел}$$

$$N_{\text{общ}} = 74 + 9 + 3 + 1 = 87 \text{ чел}$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 * N_{\text{общ}} = 1,05 * 87 = 91 \text{ чел}$$

Данное количество является числом работников в сутки. Все основные работы ведутся в две смены, значит, для расчета площади временных зданий и сооружений нам необходимо произвести расчет количества рабочих в наиболее загруженную смену.

Количество основных рабочих: $74 * 0,69 = 51$ человек.

Количество инженерно-технических, служащих, младшего обслуживающего персонала и охраны: $(9 + 3 + 1) * 0,8 = 11$ человек.

Получаем число рабочих, в наиболее загруженную смену, на основании которого будем производить расчет ВЗиС:

$$51 + 11 = 62 \text{ человека.}$$

В таблице 14 представлен расчет потребности во временных зданиях и сооружениях.

Таблица 14 - Ведомость временных зданий и сооружений

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь, м ²	Принимаемая площадь	Размеры АхВ, м	Кол-во зданий	Характеристика
2	3	4	5	6	7	8	9
Гардеробные	62	0,5	31	36	3х12	1	контейнерное
Душевые	62	0,82	50,84	36	3х12	2	контейнерное
Умывальные	62	0,067	4,154				
Помещения для сушки и обогрева	62	0,3	18,6	27	3х9	1	контейнерное
Помещения для отдыха и приема пищи	62	0,75	46,5	27	3х9	2	контейнерное
Прорабская	11	4	44	27	3х9	2	контейнерное
Туалет	62	0,07	4,34	1,5	1,5х1	4	биотуалет
Медпункт	62	0,5	31	36	3х12	1	контейнерное

4.8 Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода

Для расчета потребности во временном водоснабжении необходимо определить требуемые расходы воды на производственные нужды, хозяйственно-бытовые нужды, а также противопожарные нужды.

Расчет сведем в таблицу 15.

Таблица 15 – Расчет расходов воды

Потребители воды	Ед из м	Количество	Удельный расход воды, л	Коэффиц. неравномерн. потреб.	Продолжит. работы	Число часов потребления воды в смену, л/с	Расход воды
Производственные нужды							
Приготовление растворов	м ³	63	250	1,50	11	8	9,02
Итого							9,02
Хозяйственно-бытовые нужды							
Хозяйственно-питьевые нужды	чел	62	10	3	-	8	0,06
Противопожарные нужды							
Площадь площадки	га	1,2	10	-	-	-	10

Расчетное кол-во потребляемой воды определяется по формуле 42.

$$q_{\text{расч}} = q_{\text{пож}} + 0,5 \sum q = 10 + 0,5 \times 9,08 = 14,54 \text{ л/ч} \quad (42)$$

Диаметр водопровода определяется по формуле 43:

$$d = 63,25 \sqrt{\frac{q_{\text{расч}}}{\pi \cdot v}} \quad (43)$$

,где v - скорость воды в трубах, м/с (2м/с)

$$d = 63,25 \times (\sqrt{(14,54/3,14 \times 1,5)}) = 111,1 \text{ мм.}$$

Принимаем стальную трубу водогазопроводную, внутренним диаметром 125 мм.

4.9 Определение потребной мощности сетей электроснабжения

«Определим мощность силовых и технологических потребителей:

1) Кран стреловой МКГ-40=75 кВт

2) Сварочный аппарат – 54 кВт

Определим коэффициенты спроса k_c и мощности $\cos\varphi$ для каждого из потребителей:

1) Кран– $k_c = 0,3$; $\cos\varphi = 0,5$;

2) Сварочный аппарат – $k_c = 0,35$; $\cos\varphi = 0,4$;

Мощность, потребляемая силовыми потребителями 44:

$$P_c = \sum \frac{k_c \cdot P_c}{\cos\varphi_n}, \text{ кВт} \quad (44)$$

$$P_c = \frac{k_{c1} \cdot P_{c1}}{\cos\varphi_1} + \frac{k_{c2} \cdot P_{c2}}{\cos\varphi_2} = \frac{0,3 \cdot 75}{0,5} + \frac{0,35 \cdot 54}{0,4} = 92,25 \text{ кВт}$$

Определяем потребляемую мощность наружного и внутреннего освещения. Расчетная ведомость потребной мощности представлена в приложении С.

Суммарная требуемая мощность с учетом потерь в электросети:

$$P_y = \alpha \cdot (P_c + 0,8 \cdot P_{\text{он}} + 1 \cdot P_{\text{ов}}) = 1,1 \cdot (92,25 + 0,8 \cdot 8,2 + 1 \cdot 3,414)$$

$$P_y = 112,74 \text{ кВт}$$

Перерасчет мощности из кВт в кВ·А:

$$P_p = P_y \cdot \cos\varphi = 112,74 \cdot 0,8 = 90,2 \text{ кВ} \cdot \text{А}$$

Т.к. расчетная мощность более 20 кВ·А, то напрямую к существующим сетям невозможно подключиться, необходимо установить временный трансформатор. Необходима установка трансформаторов СКТП-100-6/10/0,4 мощностью 100 кВ·А.

Определение количества прожекторов, необходимых для освещения территории строительной площадки производится по формуле 45:

$$N = \frac{P_{\text{уд}} \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}} \quad (45)$$

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 12369}{2000} = 3,7 = 4 \text{ шт}$$

Прожекторы устанавливаются на опоры по контуру площадки на уровне крыши. Минимальное расстояние между опорами – 30 м» [3].

4.10 Проектирование строительного генерального плана

«На строительном генеральном плане необходимо обозначить кран, его марку и расположение всех стоянок крана, необходимых для производства монтажных работ по зданию.

Также, на СТП располагают ранее рассчитанные временные здания и сооружения, открытые и закрытые склады. Открытый склад должен находиться за пределами монтажной зоны здания, но в пределах рабочей зоны крана.

На СТП запроектированы временные дороги, шириной 6 м, с двухсторонним движением.

Временные здания, въезды, пункты мойки колес, ограждение стройплощадки – должны располагаться за опасной зоной крана.

На стройгенплане показаны сети: электричество, вода, канализация, также указано количество и расположение пожарных гидрантов» [10].

Строительная площадка оборудована всеми необходимыми знаками для обеспечения безопасности.

4.11 Технико-экономические показатели

«Технико-экономическая оценка проекта производства работ ведется по следующим показателям:

1. Объем здания – 56344 м³;
2. Общая трудоемкость цикла работ – $T_p = 9120$ чел-см;
3. Усредненная трудоемкость работ – 0,16 чел-см/м³;
4. Общая площадь строительной площадки – 12369 м²;
5. Общая площадь застройки – 7043 м²;
6. Площадь временных зданий – 285 м²;
7. Площадь складов:
 - а) открытых – 1570 м²;
 - б) под навесом – 94 м²;
8. Протяженность временных инженерных сетей:
 - а) водопровода – 432 м;
 - б) осветительной линии – 586 м;
 - в) канализации – 239 м;
9. Протяженность временных автодорог – 505 м;
10. Количество рабочих на объекте:
 - а) максимальное – 74 чел.;
 - б) среднее – 48 чел.;
 - в) минимальное – 6 чел.;
11. Коэффициент равномерности потока:
 - а) по числу рабочих – $\alpha = 0,65$;
12. Продолжительность строительства:
 - а) нормативная – $T_2 = 198$ дн;

б) фактическая – $T_1 = 192$ дн» [3].

4.12 Мероприятия по охране труда

Перед тем, как выполнять строительные монтажные работы, требуется оформление наряда-допуска для того, чтобы выполнить производство работ, что подлежит выдаче руководителю подлежащих исполнению работ с подписью уполномоченного лица – представителя руководителя компании.

Каждый человек, который находится на территории строительной площадки, должен носить защитную каску, находиться в комбинезоны, защитной обуви. Кроме того ему выдаются иные специальные средства по индивидуальной защите.

Требуется обеспечение у всех канав, ям устойчивых откосов или раскосов.

Слесари, которые выполняют обслуживание грузоподъемные машины, работы, связанные с транспортировкой, перемещению грузов при помощи кранов, должны проходить обучение, аттестацию по предписаниям, установленных непосредственно для стропальщиков.

Человек, который работает с грузоподъемными механизмами, в т.ч. с кранами, должен знать все сигналы.

Все буксирные установки, которые применяются в строительстве, должны находиться в исправном состоянии, обладать ярлыком или клеймом с отображением грузоподъемности, количества. Тогда как на каждой упаковке должна находиться надпись по грузоподъемности его.

Выбор цепей и канатов выполняется с такой длиной, чтобы угол среди их ветвей был менее 90° [15].

Требуется размещение изделий, материалов на расстоянии от 1,5 м от котлована или верхней части траншеи, тогда как отсутствие креплений требует его установку за пределами призмы, где происходит просадка грунта.

Требуется обязательное соблюдение монтажников таких мер безопасности, как:

- применение СИЗ,
- защита очками глаз,
- контроль движения резака в процессе резки металла, чтобы избежать ожоги;
- учет исправности изоляции проводов,
- запрет смешения проводов между собой, с прочими шлангами, проводами.

Запрещена неустойчивая или подвесная установка, сварка [16].

«Перед началом любых работ на нагревательных камерах, газовых колодцах и переходных каналах необходимо перед спуском в камеру или колодец убедиться в отсутствии в них вредных и взрывоопасных газов. Отношения сотрудников должны состоять как минимум из 3 человек. Не следует использовать открытое пламя. Рабочий, спускающийся в камеру или колодец, должен иметь шахтерский фонарь и страховочный пояс с привязанной веревкой. При обнаружении газа он должен немедленно подняться на поверхность. Второй рабочий должен удалить первого рабочего из камеры и помочь ему, если это необходимо. Третий сотрудник обязан охранять прилегающую территорию, не допускать на нее посторонних лиц. В открытых люках колодцев и камер должны быть установлены следующие сигналы: ночью - красные фонари, днем - треноги с сигнальным диском» [9].

Допускается эксплуатация зданий, расположенных вблизи строящихся или реконструируемых зданий, при условии, что перекрытие верхнего этажа эксплуатируемого здания не находится в опасной зоне возможного падения предметов, определяемой в зависимости от высоты возможного падения нагрузки. при перекрытии верхнего этажа эксплуатируемого здания и принятии следующих мер:

- оконные и дверные проемы эксплуатируемого здания и его отдельные части, попадающие в зону возможного падения предметов, должны быть

закрыты защитными ограждениями; входы и выходы из эксплуатируемого здания должны быть устроены вне опасной зоны;

- в существующих зданиях с пустующими капитальными стенами или пространствами со стенами, закрытыми защитными ограждениями (расположенными вблизи строящихся), перевозку грузов можно осуществлять на расстоянии не менее 1 м от стен или выступающих конструкций зданий и сооружений; если максимальная высота подъема груза меньше высоты здания, с применением средств, искусственно ограничивающих рабочую зону вентиляторных кранов.

В местах перехода людей в опасные зоны должны быть защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху сплошным навесом шириной не менее 2 м от стены здания. Угол, образующийся между палаткой и стеной над входом, должен быть в пределах $70-75^\circ$ [31].

5 Экономика строительства

Проектируемый объект – цех по заливке резины для статоров.

Район строительства - г. Кострома.

Завод предназначен для размещения производственных и вспомогательных участков при заливке резины для статоров.

Класс ответственности здания – II.

Степень долговечности – III.

Степень огнестойкости – IV.

«Здание имеет общие в плане размеры 132м x 56м, одноэтажное, двухпролетное, длина пролета – 25 метров, высота цеха до низа выступающих конструкций 5.4 м. Размеры цеха 90мx50м.

В производственном здании предусмотрен один производственный цех площадью 2051,03 м², холодильные камеры площадью 29,80 м², 449,09 м² и 986,40 м², коридоры, рампа, вспомогательные помещения.

Общая площадь – 8943,6 м².

Строительный объем – 56344 м³.

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-2020. Сборники УНЦС применяются с 1 января 2020г.

Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства. Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2020г. для базового района (Московская область).

Показателями НЦС 81-02-2020 в редакции 2020г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и

сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения» [34].

Для определения стоимости строительства цеха заливки резины для статоров, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в городе Москве были использованы Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-02-2020 Сборник N2. Административные здания;
- НЦС 81-02-16-2020 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2020 Сборник N17. Озеленение.

Для определения стоимости строительства здания цеха по заливке резины в сборнике НЦС 81-02-02-2020 выбираем таблицу 02-01-001 и рассчитываем при помощи интерполяции приведенную стоимость 1 м² общей площади здания – 37,56 тыс. руб. Общая площадь $F = 8943,6$ м².

Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную мощность объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства на территории РФ по отношению к стоимости базового района (производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации – г. Кострома, Костромская обл.):

$$C = 37,56 \times 8943,6 \times 0,85 \times 1 = 285533,37 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где:

«0,85 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Костромской области, (НЦС 81-02-02-2020, таблица 1);

1 – ($K_{пер1}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – г. Кострома, связанный с регионально-климатическими условиями (пункт 44, б технической части сборника 02, таблица 2).»

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2020г. и представлен в таблице 16.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 17 и 18.

Таблица 16 - Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2020г.

Стоимость 350023,8 тыс. руб.

Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
2	3	8
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Цех заливки резины для статоров	285533,37
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	6153,13
	Итого	291686,5
	НДС 20%	58337,3
	Всего по смете	350023,8» [16]

Таблица 17 - Объектный сметный расчет № ОС-02-01

Цех заливки резины для статоров

«Объект	Объект: Цех заливки резины для статоров				
	(наименование объекта)				
Общая стоимость	285533,37 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2020 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-02-2020 Таблица 02-01-001	Здание цеха заливки резины для статоров	1 м ²	8943,6	37,56	37,56 x 8943,6 x 0,85 x 1,0 = 285533,37
	Итого:				285533,37» [16]

Таблица 18 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

Благоустройство и озеленение

«Объект	Объект: Цех заливки резины для статоров				
	(наименование объекта)				
Общая стоимость	6153,13 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2020 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2020 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	31,8	166,18	166,18 x 31,8 x 0,84 x 1,0 = 4439
НЦС 81-02-16-2020 Таблица 16-07-001-02	Светильники на стальных опорах с люминесцентным и лампами	100 м ²	123,7	11,17	11,17 x 123,7 x 0,84 x 1,0 = 1160,65
НЦС 81-02-17-2020 Таблица 17-02-003-01	Озеленение территорий	100 м ²	21,4	30,79	30,79 x 21,4 x 0,84 = 553,48
	Итого:				6153,13» [15]

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

Сметная стоимость строительства здания цеха заливки резины для статоров в г. Кострома составляет 350023,8 тыс. руб., в т ч. НДС – 58337,3 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 39,14 тыс. руб.

При составлении сметных расчетов руководствовались положениями, приведенными в Методических рекомендациях по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства (МД 81-02-12-2011).

В таблице 19 приведены основные показатели стоимости строительства здания цеха заливки резины для статоров в г. Кострома с учётом НДС» [13].

Таблица 19 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.01.2020, тыс. руб.
Стоимость строительства всего	350023,8
в том числе:	
стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	14000,95
Стоимость технологического оборудования	24501,67
Стоимость фундаментов	15751,07
Общая площадь здания	8943,6 м ²
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	39,14
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	6,21

6 Безопасность и экологичность объекта

6.1 Технологическая характеристика объекта

Проектируемый объект – цех заливки резины для статоров в г. Кострома.

Таблица 20 – Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Монтаж металлического каркаса здания	Монтажные	монтажники: 4р - 2, 3р - 1,	Кран МКГ-40, четырехветвевой строп	Стальные конструкции» [16]

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Таблица 21 – Определение рисков, связанных с рассматриваемой профессией

«Технологическая операция, вид выполняемых работ»	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
Монтаж металлических элементов	-повышенное напряжение в электрической цепи; -самопроизвольное подмостей; -падение материалов и конструкций; -опрокидывание машин; -острые углы, кромки; -повышенное содержание в воздухе пыли и вредных веществ; -шум и вибрация; -повышенная или пониженная температура оборудования, материалов.	Монтажный кран, металлические конструкции, перемещаемый краном груз» [16]

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Таблица 22 – Методы и средства снижения профессиональных рисков

Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Повышенное напряжение в электрической цепи	Проверка оборудования перед использованием на предмет неисправностей, оголенных проводов и т.д.	
Самопроизвольное обрушение подмостей	Ежедневный контроль за состоянием строительных конструкций и подмостей	
Падение материалов и конструкций	Выделить опасные зоны, не находится на пути перемещения конструкций	
Острые углы, кромки	Осмотр элементов на предмет наличия острых кромок перед монтажом	
Повышенное содержание в воздухе пыли и вредных веществ	При превышении допустимых величин воспользоваться респираторами	
Повышенная или пониженная температура оборудования, материалов	Осторожность при использовании оборудования, использование защитных перчаток	
Вероятность падения груза	Проверка надежности строповки перед перемещением груза	
Шум и вибрация	Организация технологических перерывов в работе источников повышенного шумового фона, противовибрационные средства защиты» [16]	

6.4 Идентификация классов и опасных факторов пожара

Таблица 23 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Цех заливки резины для статоров	Кран, сварочное оборудование, ручной электроинструмент, газовая горелка	Е	Пламя и искры, тепловой поток	Вынос (замыкание) высокого электрического напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества; опасные факторы взрыва, возникающие вследствие происшедшего пожара» [16].

Таблица 24 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Ящики с порошковыми составами, песок, земля, вода, огнестойкие ткани, огнетушитель	Пожарные автомобили, строительная техника (кран, бульдозер)	Пожарные гидранты	На строительной площадке не предусмотрены	Пожарные щиты, огнетушители, стенды	Респираторы, противогазы	Пожарный топор, багор, лопата, ведра	Связь со службами и пожарной охраны по номеру 01 (112 сот.); сигнализация не предусмотрена» [16].

Таблица 25 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, вид объекта»	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Цех заливки резины для статоров	Монтажные работы, бетонные работы, сварочные работы, работа электроинструмента, кровельные работы	<ul style="list-style-type: none"> - запрещено разведение костров на строительной площадке; - запрещено курить, в неотведенных для этого местах; - все работники должны быть ознакомлены с инструктажем по пожарной безопасности; - складирование строительного мусора необходимо располагать вдали от временных линий электропередач; - наличие взрывоопасных и легковоспламеняющихся жидкостей, предметов на территории строительной площадки недопустимо.

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

Таблица 26 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	Структурные составляющие производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
Цех заливки резины для статоров	Работа автотранспорта; землеройные работы; сварочные работы; работа электроинструмента; работа газовой горелки	Загрязнение воздуха выхлопами, пылью в следствие использования тяжелой строительной техники	Загрязнение сточных вод техническими жидкостями (масла, топливо), моющими средствами	Срезка растительного слоя грунта, загрязнение почвы строительным мусором, пылью, горюче-смазочными материалами» [16].

Таблица 27 – Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

«Наименование технического объекта»	Цех заливки резины для статоров
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	- регулирование выбросов вредных веществ в атмосферу в периоды неблагоприятных метеорологических условий; - использование современной спецтехники, соответствующей нормам выброса вредных веществ; - заправка спецтехники качественным топливом.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	- заправка и техническое обслуживание техники только в специализированных пунктах обслуживания; - уменьшить объем сточных вод; - для мойки машин и оборудования организовать специальное место с подключением к канализационной сети.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	- заправка и техническое обслуживание техники только в специализированных пунктах обслуживания; - проведение регулярных уборок территории строительной площадки; - предусмотреть расположение на площадке контейнеров для строительного мусора; - движение автотранспорта осуществлять только по существующим и временным дорогам с твердым покрытием; - по окончании строительных работ провести рекультивацию земельного участка» [16].

Выводы по разделу

В таком разделе, как «Безопасность и экологичность объекта» отображена характеристика реализуемого технологического процесса, связанного с монтажом металлического каркаса сооружения, отображены технологические операции, используемое оборудование, сырьевые расходные, технологические материалы, вещества, комплектующие и производимые изделия, должности всех сотрудников.

Выполнялась идентификация появляющихся профессиональных рисков по выполняемому монтажу каркаса здания самого цеха с заливкой резины непосредственно для статоров.

Вредные и опасные производственные и технологические факторы:

- расположение места работы неподалеку от перепада по высоте,
- перемещающиеся грузы,

- движущиеся машины,
- повышенное электронапряжение,
- острые углы, кромки,
- самопроизвольное обрушение возведенных конструкций,
- повышенное содержание вредных веществ в воздухе,
- вибрация, шум,
- пониженная или повышенная температура материалов, оборудования.

Была выполнена разработка организационных технических мероприятий, состоящих из используемых технических устройств по сокращению профессиональных рисков: ограничение передвижения работников во время транспортировки краном грузов, контроль разных средств строповки. Кроме того был выполнен подбор средств по индивидуальной защите сотрудников.

Была выполнена разработка организационно-технических мероприятий, связанных с обеспечением необходимой пожарной безопасности технического объекта. Определялся класс пожара, опасных факторов его возникновения. Разрабатывались мероприятия, связанные с обеспечением у объекта пожарной безопасности в соответствии с действующими нормативными требованиями.

Кроме того была выполнена идентификация отрицательных экологических факторов, которые связаны с осуществлением производственного технологического процесса, разработка соответствующих организационных технических мероприятий, чтобы обеспечить экологическую на объекте безопасность по действующим требованиям, которые установлены нормативными документами [35].

Заключение

Мною в работе были разработаны 6 разделов проекта цеха по заливке резины, предназначенных для статоров в г. Кострома.

Я разработал в архитектурно-планировочном разделе решения, связанные с организацией планировки участка земли, назначении помещений, размеров здания, ключевых конструкций объекта, по которому разрабатывался проект.

Выполнен был теплотехнический расчет кровли, ограждающих конструкций.

В расчетно-конструктивном разделе выполнялся чертеж, расчет 1 основной конструкции здания, по которому разрабатывался проект. Мною была выбрана металлическая ферма.

В разделе по технологии строительства разрабатывались разделы технологической карты для выполнения монтажа металлического каркаса разрабатываемого здания, состоящие из создания чертежа, пояснительной записки.

Выполнялся проект строительства, состоящий из разработанного календарного плана по возведению объекта, стройгенплана, с требуемыми расчетами. Длительность строительства цеха составляет 190 дней.

На 01.01.2022г. установлена стоимость строительства по всем укрупненным показателям, которые содержатся в НЦС 81-02-02-2022. Ее размер 350023,8 тыс. руб., учитывая НДС 20%.

Заключающий раздел работы - раздел экологичности, безопасности объекта, где выполнен был анализ пожароопасных, опасных производственных факторов, в т.ч. факторов, которые оказывают влияние на экологию.

В соответствии с данным анализом, мною была выполнена разработка требуемого списка мероприятий по минимизации вреда, появления разных чрезвычайных и опасных ситуаций [8].

Список используемой литературы и используемых источников

1. Макеев М.Ф. Архитектурно-строительная теплотехника: учебное пособие / М. Ф. Макеев, Е. Д. Мельников, М. В. Агеенко; Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018.-80 с.- ISBN978-5-7731-0648-7
2. Алексеев С.И. Основания и фундаменты: учебное пособие для бакалавров; / С. И. Алексеев. — Москва : — 229 с. — ISBN 978-5-4497-0723-9.
3. Антонов В.М. Свайные фундаменты: (примеры расчёта и конструирования); Учебное пособие. Тамбов. Издательство ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2019.
4. Малахова А.Н. Армирование железобетонных конструкций: учебное пособие; Министерство образования и науки Российской Федерации, Московский государственный строительный университет. Москва : МГСУ, 2014. 114 с. ISBN 978-5-7264-0808-8
5. Филиппов В.А. Основы расчета железобетона: электронное учебное пособие; В. А. Филиппов, Д. С. Тошин ; Тольяттинский государственный университет. - Тольятти : ФГБОУ ВО "Тольяттинский государственный университет", сор. 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) : цв.; 12 см.; ISBN 978-5-8259-1131-1
6. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ : электронное учебное наглядное пособие; А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Тольяттинский государственный университет, Архитектурно-строительный институт. - Тольятти : Тольяттинский гос. ун-т, 2019. ISBN 978-5-8259-1459-6
7. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений: учебное пособие; А. А. Плешивцев. — Саратов : 443 с. — ISBN 978-5-4497-0281-4.

8. Руденко А.А. Производство земляных работ: электронное учебно-методическое пособие; А. А. Руденко, Н. В. Маслова, А. В. Крамаренко ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Тольяттинский государственный университет. - Тольятти : ФГБОУ ВО "Тольяттинский государственный университет", 2019. ISBN 978-5-8259-1401-5

9. Дикман Л.Г. Организация строительного производства: учебник
Издательство: Издательство Ассоциации строительных вузов год издания: 2006 страниц: 608 ISBN: 5-93093-141-0

10. Маслова Н.В. Организация строительного производства: электронное учебно-методическое пособие; Н. В. Маслова, Л. Б. Кивилевич ; М-во образования и науки Российской Федерации, Тольяттинский гос. ун-т, Архитектурно-строит. ин-т, Каф. "Промышленное и гражданское стр-во". - Тольятти : ТГУ, 2015 ISBN 978-5-8259-0890-8

11. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве: учебное пособие; И. В. Сорокина, И. А. Плотникова. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 187 с. — ISBN 978-5-4486-0142-2

12. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта" : электронное учебно-методическое пособие; Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Тольяттинский государственный университет, Институт машиностроения, кафедра "Управление промышленной и экологической безопасностью". - 2-е изд., перераб. и доп. - Тольятти : ФГБОУ ВО "Тольяттинский государственный университет", 2018. ISBN 978-5-8259-1370-4

13. Типовые железобетонные конструкции зданий и сооружений для промышленного строительства / В.М. Спиридонов [и др.]; Под общ. ред. Г. И. Бердичевского. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Стройиздат, 1981. - 488 с ISBN В пер. (В пер.)

14. Ильяшев, А.С. Пособие по проектированию промышленных зданий: учебное пособие для вузов по специальности «Промышленное и гражданское строительство»; А. С. Ильяшев, Ю. С. Тимянский, Ю. Н. Хромец ; под общей редакцией Ю. Н. Хромца. - Москва : Высшая школа, 1990. - 303, [1] с. : ил. - Библиография: с. 301. - ISBN 5-06-001041-4
15. СП 20.13330.2020 «Нагрузки и воздействия»; Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 Минрегион России, 2016 -253 с.
16. СП 22.13330.2011. «Основания зданий и сооружений» Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83 Минрегион России, 2011 -160 с.
17. СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89 Минрегион России, 2016 -125 с.
18. СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003.-М.: Минрегион России, 2012. –96 с.
19. СП 48.13330.2011 «Организация строительства»; Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004.-М.: Минрегион России, 2011. –21 с.
20. СП 49.13330.2010. «Безопасность труда в строительстве»; Актуализированная редакция СНиП 12-03-2001; .: Минрегион России, 2010. –48 с.
21. СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве», часть 1, Общие требования; Минрегион России, 2010. –48 с.
22. СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве», часть2, Строительное производство; Минрегион России, 2002.-27с.
23. СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»; Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87.: Минрегион России, 2012. –183 с.

24. СП 126.13330.2012 «Геодезические работы в строительстве»; Актуализированная редакция СНиП 3.01.03-84.: Минрегион России, 2011. –77 с.
25. СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»; Актуализированная редакция СНиП 23-01-99: Минрегион России, 2012. –105 с.
26. СП 1.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы»; от 19 марта 2020 г. -65 с.
27. СП 2.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты»; от 12 марта 2020 г.-34 с.
28. СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности»; от 01 мая 2009 г.-14 с.
29. СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»; от 24 июня 2013 г.-123 с.
30. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ от 22.07.2008 г.; -138 с.
31. «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» № 384-ФЗ от 30.12.2009; -44 с.

Приложение А

Дополнительные сведения к «Архитектурно-планировочному разделу»

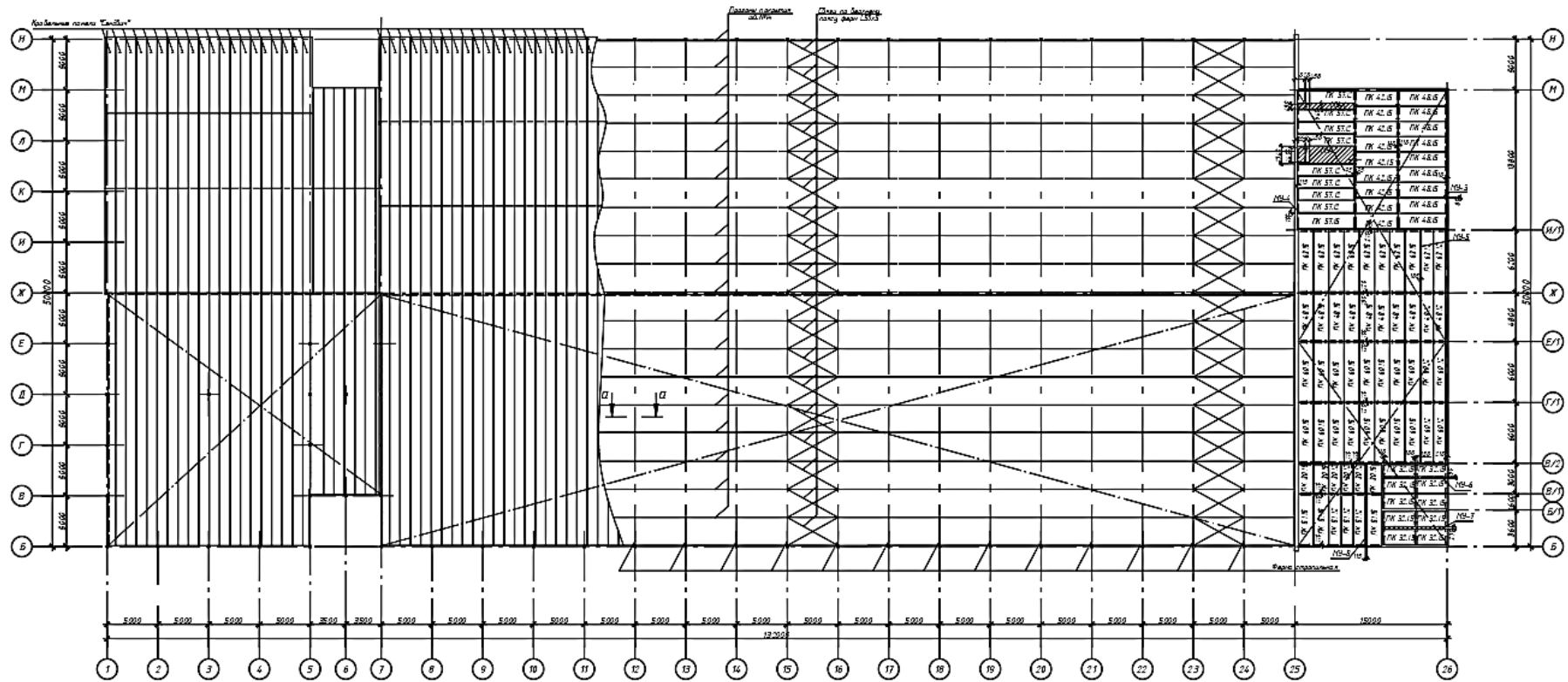


Рисунок А.1 – Совмещенный план расположения элементов перекрытия и покрытия

Продолжение приложения А

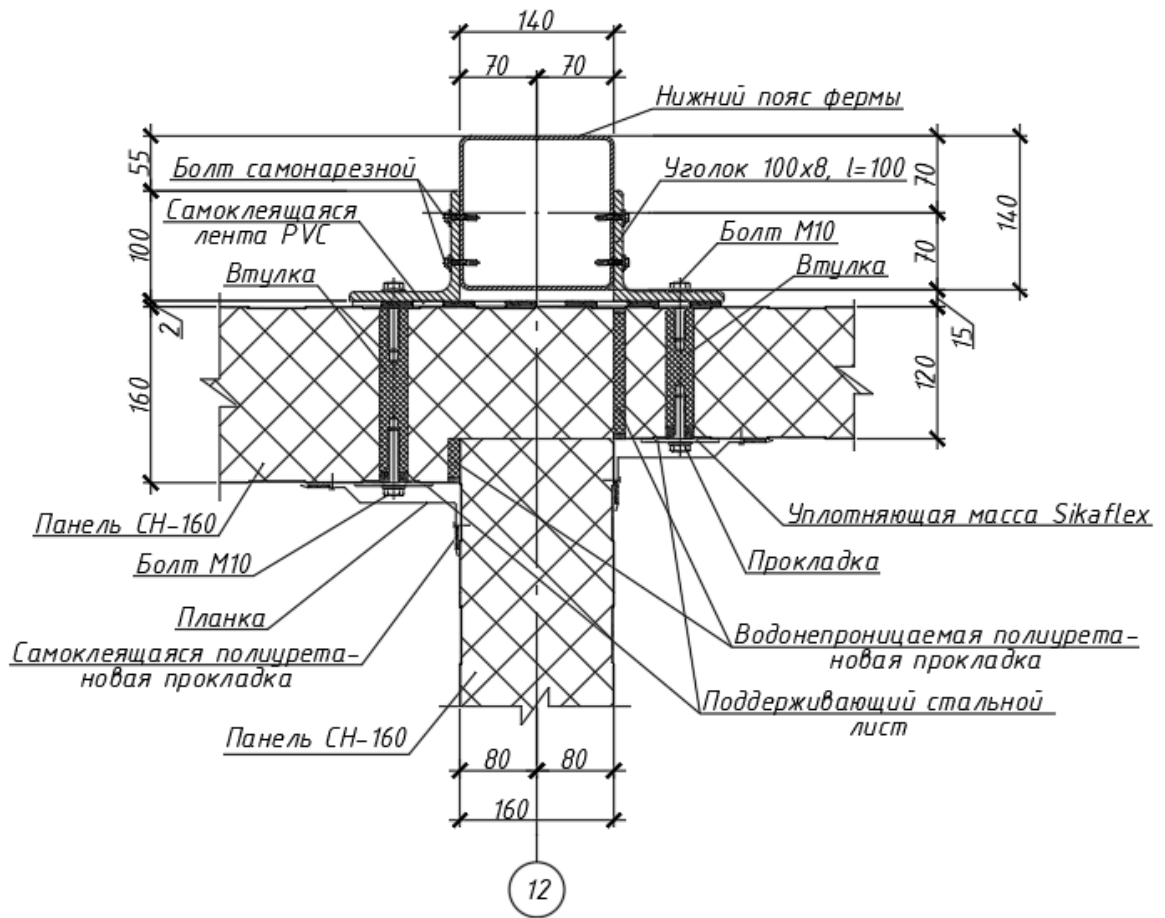
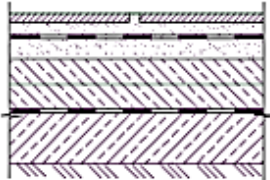
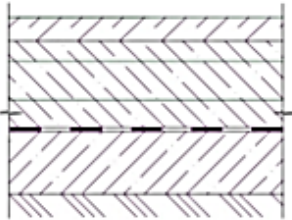


Рисунок А.2 – Узел а-а

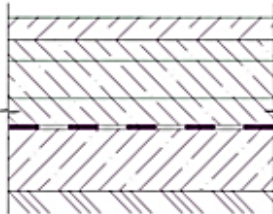
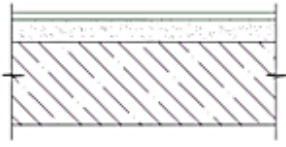
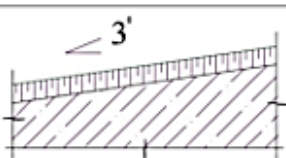
Продолжение приложения А

Таблица А.1 – Экспликация полов

Наименование помещения по проекту	Тип пола	Схема пола или тип пола посерии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
План на отм. 0,000				
СУ, умывальня	I		<p>Покрывные-керамогранитные плитки STO3 компании "ESTIMA" светло-серого цвета, форматом 300х300мм. - 10 мм.</p> <p>Прослойка и заполнение швов-клеевая смесь на цем. основе "Плитонит В" -12мм.</p> <p>Гидроизоляция - один слой обмазочного состава "Гертекс"</p> <p>Выравнивающий слой - стяжка из цементно-песчаного раствора М150 -40мм.</p> <p>Подстиляющий слой - бетон класса В 7,5 с одним слоем арматурной сетки 5 ВР 100/1002350 ГОСТ 8478* (6,84 кг/мп) -60мм.</p> <p>Гидроизоляция - 2 слоя изола И-ПД ГОСТ10296-79 на горячей битумной мастике МБК- ГОСТ 2889-80 -8 мм.</p> <p>Подбетонка - бетон класса В 7,5 -70 мм. Основание - плотно утрамбованный со щебнем грунт.</p>	16,5
Зона цеха, складов, производственных помещений	II		<p>Покрывные - бетон (шлифованный) класса В3 -40мм.</p> <p>Подстиляющий слой - бетон класса В 22,5 с двумя слоями арматурной сетки 5 Вр 100/100 2350 ГОСТ 8478* (6,84 кг/мп)- 100мм.</p> <p>Гидроизоляция - 2 слоя изола И-ПД ГОСТ10296-79 на горячей битумной мастике МБК-Г-55 ГОСТ 2889-80 - 10 мм.</p> <p>Подбетонка - бетон класса В 22,5 - 100мм. Основание - плотно утрамбованный со щебнем грунт.</p>	3222,64

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

<p>Помещения для хранения топлива</p>	<p>III</p>		<p>Покрытие - бетон (шлифованный) класса В3 -40мм. Подстиляющий слой - бетон класса В 22,5 с двумя слоями арматурной сетки 5 Вр 100/100 2350 ГОСТ 8478* (6,84 кг/м²)- 100мм. Гидроизоляция - 2 слоя изола И-ПД ГОСТ 10296-79 на горячей битумной мастике МБК-Г-55 ГОСТ 2889-80 - 10 мм. Подбетонка - бетон класса В 22,5 - 100мм. Основание - плотно утрамбованный со щебнем грунт.</p>	<p>291,47</p>
<p>Моечные</p>	<p>V</p>	 <p>Плинтус пластиковый сечением 20x40(н)</p>	<p>Покрытие - износостойкий линолеум "Forbo" бежевого цвета прослойке клея -3 мм. Выравнивающий слой - стяжка из цементно-песчаного раствора М 150 -17мм. Монолитная железобетонная плита перекрытия -150мм.</p>	<p>96,58</p>
<p>Пандус</p>	<p>VI</p>		<p>Покрытие -асфальтобетон -40 мм. Подбетонка - бетон класса В 7,5 с уклоном.</p>	<p>80,02</p>

Продолжение приложения А

Таблица А.2 – Ведомость заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество	Всего			
<u>Двери</u>							
1	ГОСТ 30970-2002	ДПН ГППр2100-1010	3	3			
1*		ДПН ГПЛ2100-1010	1	1			
2	ГОСТ 30970-2002	ДПВ ОБПр2100-1010	1	1			
3		ДПВ ОБПр2100-1010	1	1			
4		ДПВ ГБЛ 21-7	2	2			
5		ДПВ ГБпр 21-7	2	2			
<u>Ворота</u>							
Вр-1	Индивидуально-го изготовления	5170-4750(h) раздвижные	1	1			
Вр-2		5040-4750(h) раздвижные с автоматическим приводом	1	1			
Вр-3		5270x4950(h) раздвижные с автоматическим приводом	1	1			
Вр-4		3700x4800(h) распашные	1	1			
Вр-5		3700x3730(h) распашные	1	1			
Вр-6		5260x4750(h) распашные	1	1			
Вр-7		2650x2400(h) распашные	3	3			
Вр-8		5240x4750(h) распашные	1	1			
Вр-9		4070x4950(h) раздвижные автоматическим приводом	1	1			
Вр-10		5400x5050(h) раздвижные автоматическим приводом	1	1			
<u>Оконные блоки из пвх профилей</u>							
ОК-1	Индивидуально-го изготовления	ОП В1 4980-2400(h)		2	2		
		Доска подоконная ПД-5480-580-20(h)		2	2		
ОК-2		ОП В1 6000-2400(h)	5	3	11	9	28
		Доска подоконная ПД-6500-580-20(h)	5	3	11	9	28
ОК-3		ОП В1 5400-2400(h)	2		3	4	9
		Доска подоконная ПД-5900-580-20(h)	2		3	4	9
ОК-4		ОП В1 5760-2400(h)		1			1
		Доска подоконная ПД-6260-580-20(h)		1			1
ОК-5		ОП В1 5560-2400(h)				1	1

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.2

		Доска подоконная ПД-6060-580-20(h)				1	1
ОК-6		ОП В1 5560-2400(h)				1	1
		Доска подоконная ПД-6060-580-20(h)				1	1
ОК-7		ОП В1 4800-2400(h)			1	4	5
		Доска подоконная ПД-5300-580-20(h)			1	4	5
ОК-8		ОП В1 5800-2400(h)			1		1
		Доска подоконная ПД-6300-580-20(h)			1		1
ОК-9		ОП В1 4800-1200(h)				1	1
		Доска подоконная ПД-5300-580-20(h)				1	1
ОК-10		ОП В1 5400-1200(h)			2	1	3
		Доска подоконная ПД-5900-580-20(h)			2	1	3
ОК-11		ОП В1 6440-2400(h)			1		1
		Доска подоконная ПД-6500-580-20(h)			1		1
ОК-12		ОП В1 6000-1250(h)				18	18
		Доска подоконная ПД-6500-580-20(h)				18	18
ОК-13		ОП В1 6000-1250(h)			18		18
		Доска подоконная ПД-6500-580-20(h)			18		18
ОК-14		ОП В1 6750-2380(h)				1	1
		Доска подоконная ПД-7250-580-20(h)				1	1
ОК-15		ОП В1 6750-2380(h)			1		1
		Доска подоконная ПД-7250-580-20(h)			1		1
ОК-16		ОП В1 1510-1270(h)					2
		Доска подоконная ПД-2010-580-20(h)					2
ОК-17		ОП В1 6000-1250(h)			1		1
		Доска подоконная ПД-6500-580-20(h)			1		1
ОК-18		ОП В1 5440-2400(h)				1	1
		Доска подоконная ПД-5900-580-20(h)				1	1
		Доска подоконная ПД-5660-580-20(h)		1			1

Продолжение приложения А

Таблица А.3 – Ведомость отделки помещений

Наименование помещения	Вид отделки элементов интерьеров			
	Потолок	Площадь	Стен и перегородки	Площадь
Административные помещения	Подвесной кассетный фирмы "АРМСТРОН Г" с заполнением из звукопоглощающих минераловатных плит "Optima" форматом 600х600мм с влагостойкой поверхностью белого цвета.	96,58	Обшить листами ГКЛ, улучшенная штукатурка, колерная покраска моющейся акриловой краской ВД-АК-110 светло-бежевого цвета.	111,20
ТП	Затирка и покраска силикатной краской	67,53	Затирка окраска силикатной краской	143,01

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

Кладовые, зоны цеха, производства			Улучшенная штукатурка, колерная покрас- ка влагостойкой акрило- вой краской ВД- АК-110 светло-бежевого цвета.	3245,4 7
Рампы, коридоры, общие зоны			Улучшенная штукатурка, колерная покрас- ка влагостойкой акрило- вой краской ВД- АК-110 светло-бежевого цвета.	1737,0 5
Помещения для хранения топлива			Улучшенная штукатурка, колерная покрас- ка влагостойкой акрило- вой краской ВД- АК-110 светло-бежевого цвета.	1000,8 5

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

СУ. Умывальня	Подвесной кассетный	8,24	Штукатурка и покраска	74,89
	фирмы "АРМСТРОН Г" с заполнением из звукопоглощающих минераловатных плит "Optima" форматом 600х600мм с влагостойкой поверхностью белого цвета.		моющей акриловой краской ВД-АК-120 белого цвета.	

Приложение Б

Дополнительные сведения к расчетно-конструктивному разделу

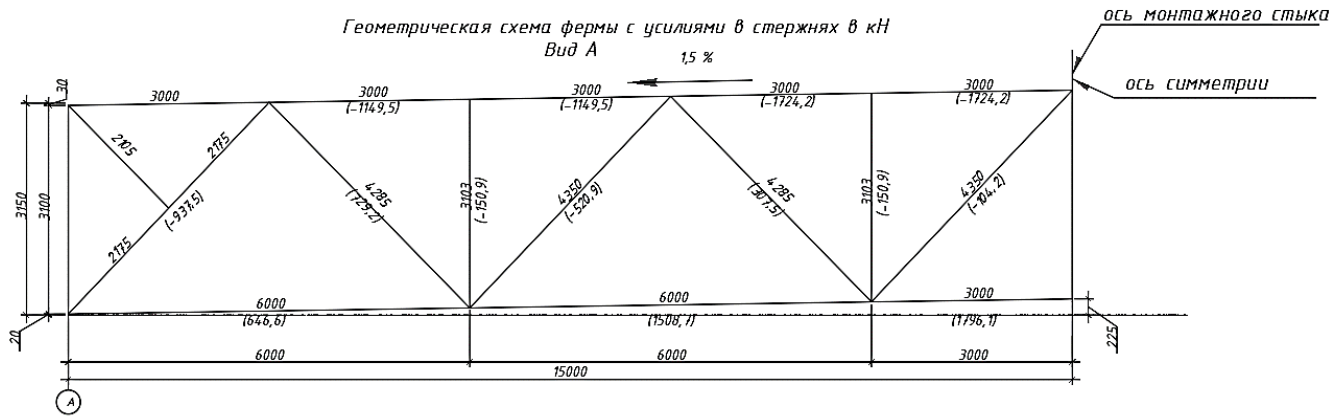


Рисунок Б.1 - Геометрическая схема фермы с усилиями в стержнях

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу технология строительства

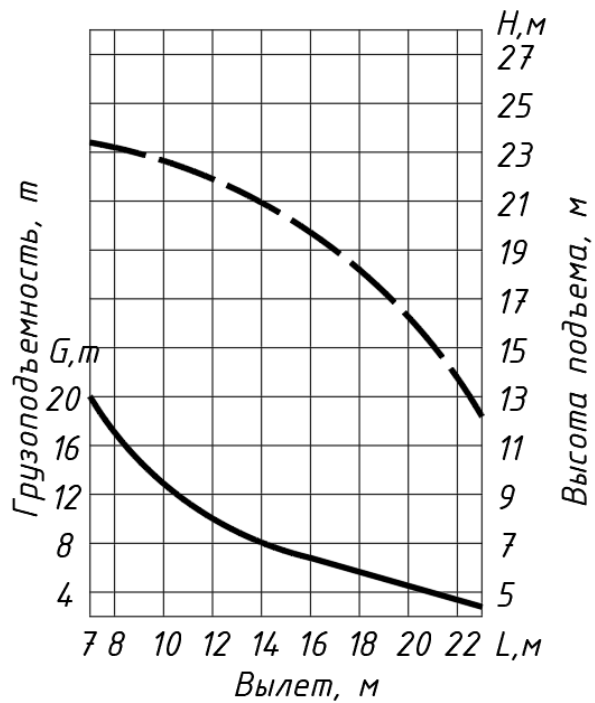


Рисунок В.1– Схема грузотехнических характеристик крана МКГ-40

Продолжение Приложения В

Таблица В.1 – Операционный контроль качества

№	Наименование операций, подлежащих контролю	Контроль качества выполняемых операций			
		Состав	Способ	Время	Привлекаемые службы
1	2	3	4	5	6
1	Подготовительные работы	Правильность складирования конструкций. Наличие паспортов и сертификатов качества. Комплектность конструкций. Соответствие элементов конструкций проекту. Наличие внешних дефектов.	Визуально стальной рулеткой	До начала монтажных работ	-
2	Подготовка мест установки	Отметка опорных площадок монтируемых конструкций. Нанесение разбивочных осей и рисков на опорные площадки.	Теодолитом, стальным метром и рулеткой	До начала монтажных работ	Геодезическая
3	Установка конструкций	Правильность и надежность строповки и временного крепления. Соответствие технологии и монтажа проекту производства работ. Отклонения от центров опорных площадок вышки. Вертикальность установки ферм. Расстояние между осями ферм.	Визуально теодолитом, стальной рулеткой и метром	В процессе монтажных работ	

Продолжение Приложения В

Таблица В.2 - Калькуляция затрат труда и машинного времени

№ п/п	Обоснование по ЕНиР	Наименование работ	Ед.изм.	Объем работ	Н.вр. на единицу		Н.вр. на весь объем	
					Чел.час	Маш.час	Чел.час	Маш.час
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	5-1-9	Монтаж колонн	Шт.	69	3.5	0.7	241.5	48.3
			Т.	35.7	0.75	0.15	26.77	5.35
2	5-1-6	Установка связей по колоннам	Шт.	9	0.64	0.21	5.76	1.89
			Т.	2.7	3.0	1.0	8.1	2.7
3	5-1-3	Укрупнительная сборка ферм	Шт.	92	2.9	0.58	266,8	53,36
			Т.	181.5	0.87	0.17	157.9	30.85
4	5-1-6	Монтаж ферм	Шт.	46	7.6	1.1	349.6	50.6
			Т.	181.5	0.87	0.12	157.9	21.78
5	5-1-6	Монтаж прогонов	Шт.	432	0.3	0.1	129.6	43.2
			Т.	21.6	1	0.33	21.6	7.12
6	5-1-6	Монтаж связей по кровле	Шт.	64	0.35	0.12	22.4	7.68
			Т.	1.92	2.54	0.85	4.87	1.63
7	22-1-2	Сварочные работы	10м шва	48.3	3.7	-	178.71	-

Приложение Г

Дополнительные сведения к разделу организация строительства

Таблица Г.1 - Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем
		(объем)				
Погружение дизель-молотом копровой установки на базе трактора железобетонных свай	м3	187,7	Бетон	м3	1	187,7
				т	2,4	450,48
Устройство бетонных и железобетонных ростверков с помощью автобетононасоса	м3	121	Бетон	м3	1	121
				т	2,4	290,4
Монтаж ж/б цокольных плит	шт	60	ж/б блоки	шт	1	60
				т	0,25	15
Монтаж колонн одноэтажных зданий цельного сечения массой: до 3,0 т	т	35,7	Конструкции стальные	шт	1	14
				т	2,55	35,7
Монтаж балок, ригелей	т	21,5	Конструкции стальные	м3	1	21
				т	1,02	21,5
Монтаж стропильных и подстропильных ферм	т	181,5	Конструкции стальные	шт	1	14
				т	12,96	181,5
Монтаж сборных плит покрытия	шт	89		шт/т	1/0,67	89/59,63
Оштукатуривание поверхностей	100 м2	12,6	Раствор	м3/т	1/1,6	1,26/2,02

Продолжение приложения Г

Таблица Г.2 - Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование	Марка/обозн.	Грузоподъемность	Собственная масса, кг	Кол-во
2-х ветвевой строп	2СТ12-6.3А	12	166	1
4-х ветвевой строп	2СТ12-6.3А	10	89,9	1
Строп универсальный	2СТ12-6.3А	6,3	14,2	2
Строп универсальный	2СТ12-6.3А	12,5	60,5	1
Строп универсальный	2СТ12-6.3А	10	166	1
Траверса	T12.5-0.5к	12	134	1
Траверса	T12.5-0.5с	12	115	1

Таблица Г.3 - Ведомость оборудования, инвентаря и приспособлений

Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений	Марка, ГОСТ, ТУ, организация-разработчик, номер рабочего чертежа	Технические характеристики	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт.
2	3	4	5	6
Рулетка измерительная металлическая	ГОСТ 7502-80*	2	P20H2K	2
Щетка из стальной проволоки	ОСТ 17-83-80	1		1
Молоток слесарный с квадратным бойком	ГОСТ 2310-71	1		1
Метр складной металлический	ГОСТ 7253-54	1		1
Полотна ножовочные	ГОСТ 6645-68	10		10
Рамка ножовочная ручная	ГОСТ 17270-71 Е	1		1
Ножницы ручные для резки металла	<u>ГОСТ 7210-75</u>	2		2
Электроды	Э42	0,2 на 1 т	4 мм	0,2 на 1 т
Строп	УСК 1 - 1,5 L = 1,5 м	2		2
Строп	УСК 1 - 3,2 L = 1,5 м	2		2

Строп двухветвевой	2СК-3,2 L = 2000 мм	2		2
Строп двухветвевой	2СК-3,2 L = 7000 мм	2		2
Строп четырехветвевой	4СК-5 L = 7000 мм	1		1
Канат пеньковый		L = 500 м	D = 22 мм	L = 500 м
Ветошь чистая обтирочная	ГОСТ 5354-79	4 кг		4 кг
Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84	18		18
Сапоги	ГОСТ 12.4.011-89	18		18
Рукавицы	ГОСТ 12.4.011-89	18		18
Спецодежда	ГОСТ 12.4.011-89	18		18
Очки защитные	ГОСТ 12.4.013-97	10		10
Рукавицы специальные (КРАГИ)		8		8
Маска сварщика		4		4
Тура строительная	ТТ1600	2		2
Нивелир	2Н-КЛ	1		1
Теодолит	2Т-30П	1		1

Таблица Г.4 – Машины и механизмы

Наименование, тип, марка	Основные технические параметры	Количество по годам строительства	
		1-ый	2-ой
Экскаватор John Hitachi ZX-240	$V_k=0,92 \text{ м}^3$;	1	1
Бульдозер ДЗ-54С	-	1	1
Автобетононасос Putzmeister M42	Производительность-140 м^3 /час	2	2
Автобетоносмеситель АМ-10 FHC	$V=10\text{м}^3$	10	10
Виброрейка Электрическая ЭВ-270А	Вибратор типа ИВ-99Б Мощность 250Вт Частота 3000 об/мин	4	4
Глубинный вибратор ET-Construction VD-2300	Мощность 0,75 кВт	4	4
Виброплита Weber CF2	Производительность 528 м^2 /час; Глубина уплотнения 25см	1	1
Станция для подогрева бетона СПБМ-380/80- 65-55-80,0	Мощность 80кВт	2	2
Станок для гибки арматуры СГА-1	Мощность 3кВт	1	1
Автосамосвал МАЗ	$V_{REP}=12,5\text{м}^3$	6	4
Насос водоотливной МиниГном -7	Производительность 107 м^3 /час	4	2
Пневмокоток ДУ-8В	8т	1	1

Наименование, тип, марка	Основные технические параметры	Количество по годам строительства	
		1-ый	2-ой
Компрессор ATMOS PDP28.	Производительность - 4,8м3/мин.	1	1
Погрузчик	ПМТС-600, г/п 600кг; объем ковша 0,24м3; мощность двигателя 25кВт	2	2
Самоходные коленчатые подъемник	GENIE Z-40/23N Г/п 0,2т и высотой подъема до 15м.	1	2
Трансформатор сварочный ТДМ-250	Мощностью 9кВт	4	4
Подъемники типа ПМГ2000	г/п 2000 кг. Мощность-11 кВт	2	2
Люлька строительная	ZLP-630, г/п 400 кг		2

Продолжение приложения Г

Таблица Г.5 - Калькуляция затрат труда рабочих и машинистов

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Рекомендуемы состав звена
			чел-час	маш-час	Объем работ	чел-см	маш-см	
I. Земляные работы								
Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью: 2,5 (1,5-3) м3, группа грунтов 2	1000 м3	01-01-002-02	5,17	14,32	15,35	9,92	27,48	Машинист 6 раз.-1
Ручная зачистка дна котлована	100 м3	01-02-056-10	581		7,68	557,76		Зеплокоп 3 р.-2
Обратная засыпка бульдозером	1000 м3	01-01-033-01		8,87	15,06		16,70	Машинист 6 раз.-1
II. Основания и фундаменты								
Погружение дизель-молотом копровой установки на базе трактора железобетонных свай	1 м3	05-01-002-2	4,27	2,45	187,7	100,18	57,48	Машинист 6 раз. -1; копровщик 5 разр-1; 4 разр-1, 3 разр-1
Устройство бетонной подготовки	100 м3	06-01-001-01	180	18	0,98	22,05	2,21	бетонщик 4 р-1, 2р.-1
Устройство железобетонных ростверков с помощью автобетононасоса	100 м3	06-01-003-10	172,47	12,32	1,21	26,09	1,86	бетонщик 4 р-1, 2р.-1
Монтаж ж/б цокольных плит (стр 6 ПЗ АПР)	100 шт	07-01-001-03	134,3	43,81	0,6	10,07	3,29	Монтажники 4, 3, 2 разр, Машинист 5 разр

Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100 м2	08-01-003-05	47,8		1,5	8,96		гидроизолировщик 3р.-1, 2р.-1
III. Возведение конструкций надземной части здания								
Монтаж колонн одноэтажных зданий высотой до 25 м цельного сечения массой: до 3,0 т	1 т	09-03-002-02	6,44	1,17	35,7	28,74	5,22	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. -1
Монтаж балок, ригелей перекрытия, при высоте здания: до 25 м	1т	09-03-002-12	18,25	2,57	21,5	49,05	6,91	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. -1
Монтаж стропильных и подстропильных ферм на высоте до 25 м пролетом до 48 м массой: до 15,0 т	1 т	09-03-012-2	10,91	3,73	181,5	247,52	84,62	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. -1
Монтаж сборных плит покрытия	100 шт	07-01-029-18	459,34	37,74	0,89	51,10	4,20	Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-2, 2р-1; машинист крана 6р-1
Монтаж прогонов	т	09-03-012-2	10,91	3,73	21,6	29,46	10,07	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. -1
Устройство наружных и внутренних стен из стеновых панелей	100м2	10-04-011-03	274,68	0,94	16,3	559,66	1,92	монтажники: 4р -2, 3р - 1, Машинист 5 разр. -1
Теплоизоляция наружных стен	1 м2	15-01-081-01	2,98		520	193,70		Изолировщик 3 р-1 2 р -2
IV. Кровельные работы								
Устройство кровли из сэндвич-панелей	100 м2	09-04-002-03	45,2	9,74	73,92	417,65	90,00	Кровельщик 5 разр-1 3 разр -2
V. Полы								
Устройство полов бетонных толщиной: 250 мм	100 м2	11-01-014-04	39,1	13,92	128	625,60	222,72	Бетонщики 4 разр. 2 разр.

Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов одноцветных с красителем	100 м2	11-01-027-03	119,8	2,66	28	419,30	9,31	облицовщики 4разр. 3разр.
VI. Окна и двери								
Установка блоков оконных с переплетами отдельными (раздельно-спаренными) в стенах площадью проема: более 2 м2	100 м2	10-01-027-03	182,4	6,03	2,76	62,93	2,08	Столяр 3р-1, 4р-1
Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в перегородках и стенах площадью проема: до 3 м2	100 м2	10-01-039-03	115		0,87	12,51	0,00	Столяр 3р-1, 4р-1
VII. Отделочные наружные и внутренние работы								
Облицовка стен фасадов зданий искусственными плитами типа <ФАССТ> на металлическом каркасе	100 м2	15-01-064-01	270	0,46	5,2	175,50	0,30	Штукатуры бразр; 5разр;4разр;3разр;2разр
Улучшенная штукатурка поверхностей по камню и бетону известковым раствором: стен	100 м2	15-02-015-05	74,24	5,02	12,6	116,93	7,91	Штукатуры бразр; 5разр;4разр;3разр;2разр
Улучшенная окраска поливинилацетатными водоэмульсионными составами по сборным конструкциям, подготовленным под окраску: стен	100 м2	15-04-005-05	25,41	0,01	1	3,18	0,00	Маляр 3р.-1, 2р.-1
Облицовка стен плиткой 150x150 на цементном растворе	100 м2	15-01-019-1	228	0,86	0,89	25,37	0,10	облицовщики 4разр. 3разр.
Итого			3007,67	188,35		3753,21	554,36	

VIII. Благоустройство территории								
Ввод коммуникаций	%				2	75,06		
Сантехнические работы	%				10	375,32		
Электромонтажные работы	%				8	300,26		
Благоустройство	%				2	75,06		
Неучтенные работы	%				16	600,51		
Подготовительные работы	%				5	187,66		
Итого						5367,09» [16]		

Продолжение приложения Г

Таблица Г.6 - Ведомость потребности в складах

Наименование материалов	Ед-ца изменения	Потребн в мат		Коэф-т неравн	Коэфф неравн потр мат	Запас мат		Площадь		Коэфф исп площади	Полная площадь
		общая	суточная			норма, дн	расчетный	Норма скл на 1 м2	Склада		
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Арматура	т	32,4	0,81	1,1	1,3	12	13,90	1,2	11,58	0,8	14,48
Окна и двери	м2	363	12,10	1,1	1,3	3	51,91	12	4,33	0,5	8,65
Мелкоштучные элементы	тыс. шт	261,33	11,88	1,1	1,3	10	169,86	2	84,93	0,6	141,55
Щиты опалубки	м2	770	15,40	1,1	1,3	2	44,04	0,1	440,44	0,8	550,55
Цемент	т	2	0,20	1,1	1,3	12	3,43	1	3,43	0,7	4,90
Металлические конструкции	т	260,3	26,03	1,1	1,3	12	446,67	3,3	135,36	0,6	225,59
Плитки керамические	м2	2800	127,27	1,1	1,3	3	546,00	80	6,83	0,7	9,75
Рулонные материалы	м2	1350	192,86	1,1	1,3	8	2206,29	220	10,03	0,8	12,54
Утеплитель	м3	56	3,57	1,1	1,3	3	15,30	2	7,65	0,6	12,75
Стеновые и кровельные сэндвич-панели	м3	1310	65,50	1,1	1,3	2	187,33	0,5	374,66	0,6	624,43
Окрасочные материалы	т	2,8	0,23	1,1	1,3	5	1,67	1	1,67	0,7	2,38
Профилированный настил	т	35	2,92	1,1	1,3	5	20,85	2	10,43	0,6	17,38

Продолжение приложения Г

Таблица Г.7 - Ведомость потребной мощности освещения

Потребители	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, люкс	Площадь (протяженность)	Потребляемая мощность, кВт
Наружное освещение Р_{он}					
Территория строительства	1000 м ²	0,4	2	12,34	4,9
Открытые склады	1000 м ²	1,2	10	1,5	1,8
Временные дороги	км	2,5	75	0,6	1,5
ИТОГО:					8,2
Внутреннее освещение Р_{ов}					
Прорабская	100 м ²	1,5	75	0,54	0,81
Помещения для сушки и обогрева	100 м ²	1	75	0,54	0,54
Гардероб	100 м ²	1	50	0,36	0,36
Душевая	100 м ²	0,8	50	0,72	0,576
Медпункт	100 м ²	1,5	75	0,36	0,54
Помещения для отдыха и приема пищи	100 м ²	1	75	0,54	0,54
Туалет	100 м ²	0,8	-	0,06	0,048
ИТОГО:					3,414» [16]