

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Кафедра «Промышленное, гражданское строительство и городское хозяйство»

(наименование кафедры)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

(направленность (профиль)/специализация)

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Административный корпус

Студент

Е.Д. Гусев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Э.Р. Ефименко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

Э.Р. Ефименко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.В. Крамаренко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

В.Д. Жданкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

В.Н. Шишканова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

П.А. Корчагин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент Д.С. Тошин

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

(личная подпись)

«    »      20     г.

Тольятти 2019

## АННОТАЦИЯ

Настоящая выпускная квалификационная работа выполнена с целью разработки проекта административного корпуса, которое располагается в городе Сургуте, Ханты-Мансийского автономного округа – Югра Тюменской области.

Проектируемый объект размещается на территории базы производственного обслуживания. Объект предназначен для размещения сотрудников и не предназначен для обслуживания населения. Здание кирпичное 5 этажное, включая верхний технический этаж.

Выпускная квалификационная работа включает в себя 6 основных разделов:

Раздел «архитектурно-планировочный» основан на конструктивных, архитектурных и объемно-планировочных решениях, которые отображены в графической части.

В «расчетно-конструктивном» разделе выполнен расчет однопролетной фермы покрытия в осях В/5-7.

В разделе «Технологии строительства» разработана технологическая карта на производство штукатурных работ. Определен состав работ, охватываемой технологической картой на основании которого произведены расчеты объемов работ, расхода материалов и произведена калькуляция затрат труда и машинного времени.

В разделе « Организации строительства» разработан календарный план производства работ, график движения рабочих и строительных машин по объекту, а так же генеральный строительный план.

В разделе «экономика строительства» составлены локальная на подземную часть административного корпуса и ресурсная сметы по технологической карте на базе расчетов объемов работ, определена сметная стоимость строительства. Определена усредненная стоимость строительства  $1\text{м}^2$ .

В разделе « Безопасность и экологичность объекта» мною освещены причины возникновения пожара, вредные и опасные производственные факторы, которые влияют на работу. Так же предусмотрены все альтернативные мероприятия по созданию безопасных условий труда для работников на строительной площадке.

Бакалаврская работа представлена пояснительной запиской в объеме 101 страницы машинописного текста и 8 листами графической части формата А1.

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	7
1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ.....	8
1.1 Схема планировочной организации земельного участка.....	8
1.1.1 Общие данные .....	8
1.2 Климатические характеристики .....	9
1.3 Инженерно-геологические изыскания .....	9
1.4 Техничко-экономические показатели .....	11
1.5 Объемно – планировочное решение.....	11
1.6 Конструктивное решение .....	13
1.7 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций .....	15
1.7.1 Расчет сопротивления теплопередаче наружной стены здания .....	16
1.7.2 Расчет сопротивления теплопередаче покрытия .....	17
2 РАСЧЕТНО – КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	19
2.1 Исходные данные .....	19
2.2 Сбор нагрузки на покрытие фермы.....	19
2.3 Снеговая нагрузка .....	20
3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА .....	29
3.1 Область применения .....	29
3.1.1 Краткая характеристика возводимого здания и его конструкций .....	29
3.1.2 Состав работ, охватываемых технологической картой.....	29
3.1.3 Характеристика климатических и местных условий и инженерно-геологические изыскания .....	30
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	30
3.2.1 Требования законченности подготовительных работ .....	30
3.2.2 Определение объемов штукатурных работ, расхода материала .....	30
3.2.3 Методы и последовательность производства штукатурных работ.....	32
3.3 Требование к качеству и приемке работ .....	35
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах .....	36

3.5	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	36
3.5.1	Безопасность труда .....	36
3.5.2	Требования пожарной безопасности.....	38
3.5.3	Требования экологической безопасности.....	40
3.6	Технико-экономические показатели .....	41
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени .....	41
3.6.2	График производства работ .....	42
3.6.3	Основные технико-экономические показатели .....	43
4	ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	45
4.1	Определение нормативной продолжительности строительства .....	45
4.2	Определение состава строительно-монтажных работ.....	46
4.3	Выбор направления строительных потоков .....	47
4.4	Подсчет объемов строительно-монтажных работ .....	48
4.5	Определение трудозатрат по потокам.....	48
4.6	Потребность в кадрах .....	48
4.7	Выбор ведущих механизмов .....	49
4.8	Временные здания и сооружения .....	51
4.9	Потребность в энергоресурсах и воде.....	55
4.10	Проектирование временных дорог .....	58
4.11	Поступление на объект строительных конструкций, изделий и материалов .....	59
4.12	Расчет технико-экономических показателей календарного плана .....	59
5	ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА .....	60
5.1	Определение сметной стоимости объекта строительства.....	60
5.2	Расчет стоимости проектных работ.....	61
5.3	Технико-экономические показатели стоимости строительства объекта ..	64
6	БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА .....	66
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-технологическая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	66
6.1.1	Технический объект .....	66

6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	67
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	68
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта .....	68
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара .....	68
6.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта.....	69
6.4.3 Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара.....	70
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	71
6.5.1 Анализ негативных экологических факторов .....	71
6.5.2 Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемым техническим объектом .....	71
6.6 Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта».....	72
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	73
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	74
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	77
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	82
ПРИЛОЖЕНИЕ В .....	82
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	84
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	92
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	99

## **ВВЕДЕНИЕ**

Разработан проект строительства административного корпуса в городе Сургуте. Данная тема является достаточно актуальной. Административные и офисные здания являются основой для всего современного делового мира. Бурное развитие крупных городов по всей России создает большой спрос на административные центры, расположение которых диктуется локацией осуществления деловых процессов, зачастую не позволяя размещать административные центры равномерно по всему городу – это создает дефицит в востребованных районах.

Здание расположено вдоль дороги, что в свою очередь предполагает удобный подъездной путь и наличие наземной стоянки. Хорошее месторасположение здания в зоне существующего делового района. Данный административный корпус представляет собой новейший универсальный тип общественного здания, в котором реализуются все актуальные и потенциальные деловые функции во всей своей совокупности.

Данный административный корпус разрабатывается с учетом высоких требований. Его главное назначение – обеспечить условия, необходимые для успешной и комфортной работы сотрудников.

Для формирования новых типов общественных зданий и комплексов все более характерны прогрессивные приемы и тенденции, а так же многофункциональность. Каждая организация должна идти в ногу со временем и успевать за прогрессом. В совокупности это повысит скорость возведения здания и уменьшит стоимость объекта строительства.

Таким образом, разработанный проект административного корпуса предусматривает решения вышеперечисленных актуальных вопросов, связанных с повышением удобства для той или иной деятельности работников.

# **1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ**

## **1.1 Схема планировочной организации земельного участка**

### **1.1.1 Общие данные**

Проектируемый участок расположен в Ханты-Мансийском автономном округе – Югра, г. Сургут, ул. Производственная, на территории базы производственного обслуживания.

Строительство проектируемого здания предусмотрено в границах отвода земельного участка площадью 2,87га. Площадка административного корпуса расположена на территории существующей базы производственного обслуживания северной промышленной зоны города Сургута. На прилегающей территории размещены здания и сооружения хозяйственного и производственного назначения, проложена сеть подземных и надземных коммуникаций.

Естественный ландшафт проектируемого участка полностью преобразован, поверхность территории спланирована насыпными грунтами.

Подъезд транспорта к проектируемому участку осуществляется с ул. Производственной. В физико-географическом отношении район строительства расположен в центральной части Западносибирской низменности, в лесной зоне правобережья реки Обь, на застроенной территории северной промзоны города Сургута.

Поверхность территории представляет собой плоскую славодреннированную равнину, естественный рельеф которой нарушен в результате строительной деятельности. Ближайшим к району строительства изученным водотоком является река Обь. Исследуемая территория в геоморфологическом отношении расположена на поверхности II надпойменной террасы реки Обь.

Район испытывает высокую техногенную нагрузку. Естественный ландшафт в условиях урбанизированной территории полностью преобразован. Территория подвержена регулярной техногенной нагрузке, что



является следствием постоянного присутствия людей и техники. Вблизи имеется множество жилых и производственных объектов, густая сеть активно эксплуатируемых и строящихся инженерных коммуникаций различного назначения.

Площадка расположена в черте города рядом с уже обустроенными объектами, с сетью автодорог и прочих коммуникаций.

## **1.2 Климатические характеристики**

Согласно СП 131.13330. 2012 приняты следующие климатические характеристики:

«Среднегодовая температура воздуха – минус 3,4°С, среднемесячная температура воздуха наиболее холодного месяца января – минус 22°С, а самого жаркого июля плюс 16,9 °С. Абсолютный минимум температуры – минус 55 °С, абсолютный максимум плюс 34°С.

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки 0,98 обеспеченности минус 45°С; 0,92 обеспеченности – минус 43 °С. Температура воздуха наиболее холодных суток 0,98 обеспеченности минус 48°С, 0,92 обеспеченности – минус 47 °С. Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца 21,7°С.

Максимальная декадная высота снежного покрова 5% обеспеченности 73 см (открытый участок); 103 см (закрытый участок). Перенос снега за зиму средний – 214м<sup>3</sup>/м, максимальный – 564м<sup>3</sup>/м.

Средняя годовая скорость ветра – 4,3м/с, средняя за январь – 4,0м/с и средняя в июле – 4,0м/с. В течение года преобладают ветры юго-западного направления, в январе также юго-западного, в июле – северного.

Согласно климатическому для строительства районированию территория относится к I климатическому району, к подрайону – ID, [21]», [21].

## **1.3 Инженерно-геологические изыскания**

Абсолютные отметки поверхности на площадке изменяются в пределах от 51,80 до 55,47м.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунта составляет для песков мелких и супесей – 2,7м.

Геологический разрез территории изысканий исследован до глубины 15,0-17,0м и представлен аллювиальными отложениями среднечетвертичного возраста, перекрытыми техногенными насыпными грунтами.

Насыпные грунты представлены песком мелким, влажным и водонасыщенным, плотным.

По данным инженерно-геологических изысканий проектируемая площадка сложена следующим образом:

- Насыпной грунт - песок серый мелкий, выше УПВ – влажный, ниже УПВ - водонасыщенный, плотный. Мощность 0,6-3,3м;
- Песок серый мелкий, выше УПВ – влажный, ниже УПВ – водонасыщенный, средней плотности. Мощность 2,1-5,6м;
- Песок серый мелкий, водонасыщенный, плотный, местами с прослоями супеси пластичной. Мощность в верхней части 0,5-1,7м, в средней части 3,8-9,2м, в нижней части 1,0-2,0м;
- Песок серый средней крупности, водонасыщенный, плотный. Мощность 2,0-5,0м;
- Супесь серая пластичная, местами с прослоями песка. Мощность 0,9-2,3м;
- Супесь серая пластичная со щебнем до 5-15,0%. Мощность 0,4-4,2м;
- Суглинок серый мягкопластичный. Мощность 3,1 м, 5,0м;
- Суглинок серый текучепластичный. Мощность 2,1м.

На период бурения (май 2017 г, декабрь 2012г) уровень подземных вод зафиксирован в скважинах на глубине 1,8-2,7м.

Сейсмичность района работ составляет 5 баллов. Деформаций зданий и сооружений на исследуемой территории, связанных с инженерно-геологическими условиями, в процессе их строительства и эксплуатации ранее не происходило.

#### 1.4 Техничко-экономические показатели

Мощность объекта капитального строительства соответствует общей площади здания и составляет 3829,5м<sup>2</sup>. ТЭП по проекту представлен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Техничко-экономические показатели объекта капитального строительства

Наименование показателя	Ед. изм.	Показатели
Площадь участка в границах работ	га	0,75
Площадь застройки	га	0,14
Площадь отмостки	м <sup>2</sup>	145
Площадь проездов (проектируемые участки)	м <sup>2</sup>	3336
Площадь тротуаров и площадок	м <sup>2</sup>	279
Площадь озеленения	га	0,19
Общая площадь здания	м <sup>2</sup>	3829,5
Строительный объем здания	м <sup>3</sup>	16339,3
Количество этажей в здании	количество	5
Продолжительность строительства	месяц	13

#### 1.5 Объемно – планировочное решение

Административное здание кирпичное с переменным количеством этажей (3 этажа – в осях 4-5/Г-Е и 5-7/Б-Е, 4 этажа – в осях 1-3/А-Б, 1-4/Г-Е и 4-5/Б-Г, 5 этажей – в осях 1-4/Б-Г), включая верхний технический этаж, отапливаемое, размерами в плане 24,6х48,0м. Высота от уровня земли до верха парапета кровли 20,55 - 20,60м. Высота этажа от пола до низа плит перекрытия 3,6м. Уровень чистого пола первого этажа приподнят над уровнем земли на 0,9м.

За относительную отметку 0,000 условно принят уровень чистого пола 1-го этажа здания, что соответствует абсолютной отметке 53,25 по Балтийской системе высот. Уровень пола первого этажа приподнят относительно уровня земли на 0,90-0,95 м. Несущими конструкциями здания являются наружные и внутренние кирпичные стены. Кровля рулонная по железобетонным плитам покрытия с внутренним водостоком.

Г-образное в плане здание запроектировано с каскадным увеличением этажности с высотной доминантой в углу объема. Тем самым акцентируется главный вход, который расположен во внутреннем углу здания. Горизонтальный ритм фасадам, помимо каскадности, задается декоративными фризами на каждом этаже и цветовым членением. Цветовое решение фасадов здания запроектировано в одном стиле с другими административными зданиями на территории города. Облицовка наружных стен здания – керамогранитные плиты.

На 1 этаже в здании административном предусмотрена столовая на 25 посадочных мест. Столовая состоит из обеденного зала, производственно-складских и санитарно-бытовых помещений. Экспликация помещений 1 этажа приведена на листе 3 графической части.

Актальный зал расположен на 2 этаже и рассчитан на 80 посадочных мест. Смежно с актовым залом предусмотрена группа помещений для его обслуживания: форкамера, венткамера, операторная актового зала.

Кабинеты руководящего состава предусмотрены на 3 этаже. Кабинет начальника управления укомплектован комнатой отдыха с санитарным блоком, включающим в себя санузел и душевую кабину.

На 4 этаже расположен архив, помещение множительной техники и библиотеки технического отдела.

Последний 5 этаж представляет собой технический этаж, на котором расположены венткамеры, форкамеры и технические помещения.

Экспликация помещений 2-4 этажа и технического этажа сведены в таблицу А.1-А.4 приложение А.

Характеристики здания:

- степень огнестойкости здания – II;
- класс функциональной пожарной опасности – Ф4.3,
- класс конструктивной пожарной опасности здания – СО;
- уровень ответственности здания – нормальный;
- температура внутри здания +23°C;

- влажностный режим – нормальный;
- срок службы здания не менее 50 лет.

### **1.6 Конструктивное решение**

Конструктивная схема здания представляет собой бескаркасную систему с несущими наружными и внутренними стенами. Пространственную жесткость здания обеспечивают перекрытия, стены и лестничные клетки.

Фундамент – монолитный железобетонный ленточный ростверк по железобетонным сваям.

Основанием для кирпичных стен являются ленточные монолитные железобетонные свайные ростверки.

Класс бетона ростверков по прочности В25, марка по морозостойкости F150, по водонепроницаемости W6.

Арматура железобетонных конструкций из горячекатаной арматурной стали периодического профиля класса А400 ГОСТ 34028-2016 марки 25Г2С, конструктивная - из горячекатаной арматурной гладкой стали класса А240 ГОСТ 34028-2016 марки СтЗсп2 ГОСТ 535-2005.

Сваи применяются по серии 1.011.1-10 из бетона марки по водонепроницаемости W6, по морозостойкости F150, размером 300х300мм длиной 9,0м.

Сопряжение сваи с ростверком жесткое.

Несущими конструкциями здания являются наружные и внутренние кирпичные стены. Геометрическая неизменяемость обеспечивается перевязкой несущих стен с поперечными стенами и диском железобетонных плит перекрытия.

**Наружные стены** толщиной 510мм выполнены из кирпича КР-р- по/1НФ/125/2,0/50/ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе марки М100. Стены утепляются минераловатными плитами толщиной 150мм с дальнейшей облицовкой керамогранитом.

**Внутренние несущие стены** толщиной 380мм выполнены из кирпича КР-р- по/1НФ/125/2,0/25/ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе марки М100.

Стены армированы поперечными сетками из арматуры В500С диаметром 4мм с шагом ячейки 30мм.

**Перегородки** из гипсоволокнистого листа (ГВЛ) по металлическому каркасу с заполнением минеральной ватой.

**Перекрытия** – сборные железобетонные плиты по серии ИЖ 568-03, серии 1.141-1 выпуск 63, 60, монолитные перекрытия по профилированному листу.

**Перемычки** – железобетонные сборные по серии 1.038.1-1 вып. 1, металлические из прокатного швеллера 22У ГОСТ 8240-97.

Ведомость и спецификация перемычек представлены на рисунках 1.1-1.2 приложение А.

**Ферма покрытия** – металлическая пролетом 12м выполненная из прокатных уголков 180×12 (верхний пояс), 160×10 (нижний пояс), 100×8 (раскосы); опорные раскосы 140х10; опорная стойка 180×12 по ГОСТ 8509-93. Распорки – профиль 100×100×5 ГОСТ 30245-2003.

**Балки покрытия** – прокатный швеллер 30У по ГОСТ 8240-97; двутавр 30Ш1 по СТО АСЧМ 20-93.

**Внутренние лестницы** – железобетонные ступени по ГОСТ 8717-2016 по металлическим балкам и косоурам по серии 1.050-4.93.

#### **Двери:**

- наружные и тамбурные главного входа – двупольные алюминиевые утепленные, с доводчиками, ГОСТ 23747-2015;
- поэтажных холлов, коридоров, лестничных клеток – металлопластиковые, с доводчиками, ГОСТ 30970-2014;
- внутренние в кабинетах и бытовых помещениях – деревянные, ГОСТ 475-2016.

**Заполнение оконных проемов** – деревянные оконные блоки по ГОСТ 24700-99 с двухкамерным стеклопакетом.

**Кровля** – плоская совмещенная с гидроизоляционным ковром по типу «Изоэласта» по армированной цементно-песчаной стяжке и внутренним водостоком. Кровля утепляется плитами из экструдированного пенополистирола типа «XSP CARBON 35-300» ( $\lambda_6=0,032$  Вт/м<sup>°C</sup>, СТО 72746455-3.3.1-2012) толщиной 150 мм с разуклонкой керамзитовым гравием толщиной 30-330 мм, с уклоном 2%.

### **1.7 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций**

Основные природно-климатические характеристики района строительства подобраны в соответствии с СП 131.13330.2012 [21, т.3], исходные данные указаны ниже.

Исходные данные:

- Район строительства – г. Сургут;
- Зона влажности района строительства  нормальная [СП 50.13330.2012, прил. В1];
- Продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой наружного воздуха  $\leq 8$  °C  $z_{от}=257$  сут. [СП 131.13330.2012, табл.1];
- Средняя температура наружного воздуха для периода со средней суточной температурой наружного воздуха  $\leq 8$  °C  $t_{от}=-9,9$  °C [СП 131.13330.2012, табл.1];
- Относительная влажность внутреннего воздуха  $\varphi=55\%$ ;
- Температура внутреннего воздуха  $t_b=+23$  °C;
- Влажностный режим помещений  нормальный;
- Условия эксплуатации  Б [СП 50.13330.2012, табл. 2];
- Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции  $\alpha_b=8,7$  Вт/(м<sup>2</sup> °C) [СП 50.13330.2012, табл. 4];

- Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции (для зимних условий)  $\alpha_H = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C})$  [СП 50.13330.2012, табл. 6].

### 1.7.1 Расчет сопротивления теплопередаче наружной стены здания

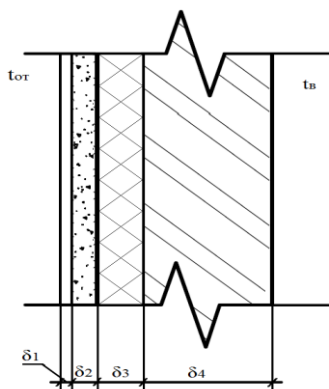


Рисунок 1.3 – Конструкция наружной стены

Структура ограждающей конструкции приведена в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Теплотехнические характеристики строительных материалов, входящих в состав наружных стен

с	Наименование строительного материала	Принятая толщина слоя материала $\delta$ , мм	Плотность материала $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэф-нт теплопроводности материала $\lambda$ , Вт/(м °C)
1	Облицовка-керамогранитные плиты	5	2400	0,28
2	Воздушная прослойка	60	-	-
3	Утеплитель- 2 минераловатные плиты типа «Rockwool Венти Баттс Д»	x	32	0,041
4	Кирпич рядовой полнотелый	510	2000	0,8

Определяем градусо-сутки отопительного периода

$$\text{ГСОП} = (t_B - t_{\text{от}})z_{\text{от}} = (23 + 9,9) \times 257 = 32,9 \times 257 = 8455,3^\circ\text{C} \cdot \text{сут}/\text{год}$$

По [СП 50.13330.2012, табл. 3] определено требуемое значение сопротивления теплопередачи:

$$R_o^{mp} = a \cdot \text{ГСОП} + b = 0,0003 \times 8455,3 + 1,2 = 3,74 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C} / \text{Вт}$$

Определяем толщину утеплителя по формуле 1.1:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_H}, \quad (1.1)$$



Согласно формуле 1.1 определяем толщину утеплителя:

$$\delta_3 = \left( R_o^{mp} - \frac{1}{\alpha_e} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{1}{\alpha_n} \right) \times \lambda_3 =$$

$$\left( 3,74 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,005}{0,28} - \frac{0,51}{0,8} - \frac{1}{23} \right) \times 0,041 = 0,12 \text{ м}$$

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

Сравниваем требуемое сопротивление с фактическим подставляя найденную толщину утеплителя:

$$R_o^\phi = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,28} + \frac{0,51}{0,8} + \frac{0,15}{0,041} + \frac{1}{23} = 4,48 \text{ м}^2 \times^\circ \text{ C / Вт},$$

Условие выполняется так как

$$R_o^{тр} = 3,74 \text{ м}^2 \times^\circ \text{ C / Вт} \leq R_o^\phi = 4,48 \text{ м}^2 \times^\circ \text{ C / Вт}$$

Толщина наружных стен административного здания принята 0,727м.

### 1.7.2 Расчет сопротивления теплопередаче покрытия

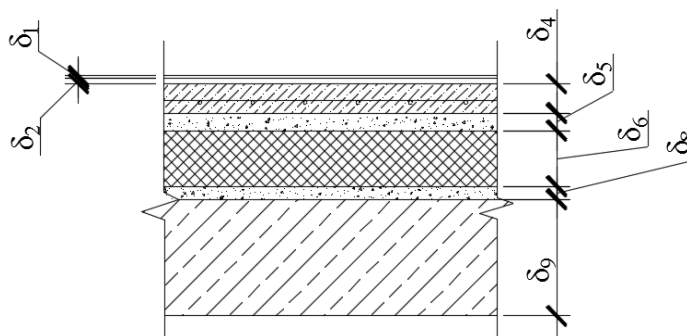


Рисунок 1.4 – Конструкция перекрытия

Структура конструкции покрытия над административными помещениями приведена в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Характеристики материалов покрытия

Поз.	Наименование строительного материала	Принятая толщина слоя материала $\delta$ , мм	Плотность материала $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэф-нт теплопроводности материала $\lambda$ , Вт/(м °С)
1	2	3	4	5
1	Изоэласт ЭКП 5,0 – 1 слой	4	800	0,05
2	Изоэласт ЭКП 4,0 – 2 слоя	8	700	0,05
3	Праймер битумный типа Технониколь №1	-	-	-

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5
4	Стяжка из цементно-песчаного раствора М150, армированная сеткой 4Ср $\frac{3B500-100}{3B500-100}$	40	2200	0,75
5	Разуклонка – керамзитобетонная стяжка	30	800	0,20
6	Утеплитель пенополистирол типа XSP CARBONB 35-300	x	35	0,035
7	Пароизоляция типа «Tyvek», «AirGuard Sd 5»	-	-	-
8	Стяжка из цементно-песчаного раствора М150	20	1900	0,63
9	Железобетонная плита перекрытия	220	2500	1,92

По [СП 50.13330.2012, табл. 3] определяем требуемое значение сопротивления теплопередачи:

$$R_0^{mp} = a \cdot \Gamma \text{СОП} + b = 0,00035 \times 8455,3 + 1,3 = 4,26 \text{ м}^2 \times \text{° C / Вт},$$

Определяем толщину утеплителя по формуле 1.1:

$$\delta_6 = \left( R_0^{mp} - \frac{1}{\alpha_e} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{\delta_5}{\lambda_5} - \frac{\delta_8}{\lambda_8} - \frac{\delta_9}{\lambda_9} - \frac{1}{\alpha_n} \right) \times \lambda_6 =$$

$$\left( 4,26 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,004}{0,05} - \frac{0,008}{0,05} - \frac{0,04}{0,75} - \frac{0,03}{0,20} - \frac{0,02}{0,63} - \frac{0,22}{1,92} - \frac{1}{23} \right) \times 0,035 = 0,123 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя  $\delta_6=150$ мм.

Сравниваем требуемое сопротивление с фактическим подставляя найденную толщину утеплителя:

$$R_0^{\phi} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,004}{0,05} + \frac{0,008}{0,05} + \frac{0,04}{0,75} + \frac{0,03}{0,20} + \frac{0,02}{0,63} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{0,15}{0,035} + \frac{1}{23} = 4,99 \text{ м}^2 \times \text{° C / Вт},$$

Условие выполняется так как  $R_0^{тp} = 4,26 \text{ м}^2 \times \text{° C / Вт} \leq R_0^{\phi} = 4,99 \text{ м}^2 \times \text{° C / Вт}$   
Толщина покрытия административного здания принята 0,472м. Конструкция наружной стены и перекрытия представлена на рисунках 1.3-1.4.

## 2 РАСЧЕТНО – КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

В расчетном разделе приводится расчет фермы покрытия в осях В/5-7.

### 2.1 Исходные данные

Климатические характеристики района строительства:

- Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92 – минус 47 °С, обеспеченностью 0,98 – минус 48 °С.

Согласно СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия.

Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*:

- Нормативное значение веса снегового покрова  $S_g$  на  $1\text{ м}^2$  горизонтальной поверхности земли принимается в зависимости от снегового района для территории Российской Федерации – 2,0кПа (IV район);
- Нормативное значение ветрового давления  $w_0$  – 0,23кПа (I район).

Верхний пояс ферм покрытия раскреплен из плоскости прогонами покрытия: двутавр 30ШС (СТО АСЧ 20-93), швеллер 30 (ГОСТ 8240-97).

### 2.2 Сбор нагрузки на покрытие фермы

Нагрузка от веса прогона покрытия и нагрузка от веса подвесного потолка с оборудованием, вес ходовых мостиков для обслуживания системы вентиляции, постоянные нагрузки приведены в таблицах 2.1-2.3.

Таблица 2.1 – Нагрузки от веса прогона покрытия

Поз.	Наименование	Нормативная нагрузка (кг/м)	Коэффициент надежности	Расчетная нагрузка (кг/м)
1	Вес прогона покрытия	56,8	1,05	60,0

Таблица 2.2 – Постоянная нагрузка

Поз.	Наименование	Нормативная нагрузка (кг/м <sup>2</sup> )	Коэффициент надежности	Расчетная нагрузка (кг/м <sup>2</sup> )
1	2	3	4	5
1	3 слоя изоэласта	6,0	1,2	7,2
2	Цементно-песчаная стяжка- 40мм	72,0	1,3	94,0
3	Керамзитобетонная стяжка-30...300мм	144,0	1,3	187,2
4	Утеплитель пенополистирол по типу XSP CARBONB-150мм	5,5	1,3	7,0

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4	5
5	Цементно-песчаная стяжка-20мм	36,0	1,3	46,8
6	Железобетонная плита	350,0	1,1	385,0
7	Всего	613,5		727,2

Таблица 2.3 – Нагрузка от веса подвесного потолка с оборудованием

Поз.	Наименование	Нормативная нагрузка (кг/м <sup>2</sup> )	Коэффициент надежности	Расчетная нагрузка (кг/м <sup>2</sup> )
1	Вес подвесного потолка с оборудованием, вес ходовых мостиков для обслуживания системы вентиляции	50,0	1,1	55,0

Грузовая площадь на промежуточный узел фермы равно 6,15×1,5м

Грузовая площадь на крайний узел фермы равно 6,15×0,75м

Итого расчетная нагрузка в промежуточный узел верхнего пояса фермы  
7,3тс

Итого расчетная нагрузка в крайний узел верхнего пояса фермы 3,65тс

Итого расчетная нагрузка в промежуточный узел нижнего пояса фермы  
0,51тс

Итого нормативная нагрузка в промежуточный узел верхнего пояса  
фермы 6,0тс

Итого нормативная нагрузка в крайний узел верхнего пояса фермы  
3,0тс

Итого нормативная нагрузка в промежуточный узел нижнего пояса  
фермы 0,46тс

Собственный вес фермы учтен с коэффициентом надежности 1,05.

### 2.3 Снеговая нагрузка

Снеговая нагрузка рассчитана для двух вариантов с учетом снегового мешка и без него.

Определение снегового мешка (схема Г8 СП 20.13330.2016)

Снеговая схема в осях 5-7, Б-Е.

Определение коэффициента  $\mu$ :

$$m_1 = 0,40; m_2 = 0,5 \cdot k_1 k_2 k_3 = 0,47; k_1 = 0,93; k_2 = 1,00; k_3 = 1,00.$$

$$l'_1 = 36,00\text{м}; l'_2 = 12,00\text{м}; s_0 = 1,68\text{кПа}.$$

$$\mu = 1 + 1/(m_1 l'_1 + m_2 l'_2) = 5,72; h = 4,24\text{м}; 2h/s_0 = 5,05.$$

Принимаем  $\mu = 5,05$ .

Определим длину зоны повышенных снегоотложений  $b$ :

$$\mu > 2h/s_0;$$

$$b = ((\mu - 1 + 2m_2)/(2h/s_0 - 1 + 2m_2)) \cdot 2h = 9,62\text{м};$$

$$b = 5h = 21,20\text{м};$$

$$b = 9,62\text{м};$$

$$\mu_1 = 1 - 2m_2 = 0,07.$$

Значение снеговой и временной полезной нагрузки приведены в таблицах 2.4, 2.5.

Таблица 2.4 – Значение снеговой нагрузки

№ узла фермы	Нормативная нагрузка (кг/м <sup>2</sup> )	Расчетная нагрузка (кг/м <sup>2</sup> )	$\mu$	Нормативная нагрузка (кг)	Расчетная нагрузка (кг)
1,9	168	240	1	774,90	1107,00
2...8			1	1549,80	2214,00
1	848,4	1212	5,05	3913,25	5590,35
2	744,24	1063,2	4,43	3432,81	4904,01
3	640,08	914,4	3,81	2952,37	4217,67
4	534,24	763,2	3,18	2464,18	3520,26
5	430,08	614,4	2,56	1983,74	2833,92
6	325,92	465,6	1,94	1503,31	2147,58
7	221,76	316,8	1,32	1022,87	1461,24
8	115,92	165,6	0,69	534,68	763,83
9	11,76	16,8	0,07	54,24	77,49

Таблица 2.5 – Временная полезная нагрузка

Наименование	Нормативная нагрузка	Коэффициент надежности	Расчетная нагрузка
Временная нагрузка на кровле	150	1,3	195,0
Временная нагрузка на ходовые мостики для обслуживания системы вентиляции	150	1,3	195,0

Площадь ходовых мостиков для обслуживания системы вентиляции – 21м<sup>2</sup>

Расчетная нагрузка в промежуточный узел верхнего пояса фермы 1,8тс

Расчетная нагрузка в крайний узел верхнего пояса фермы 0,9тс  
 Расчетная нагрузка в промежуточный узел нижнего пояса фермы 0,59тс  
 Нормативная нагрузка в промежуточный узел верхнего пояса фермы  
 1,4тс  
 Нормативная нагрузка в крайний узел верхнего пояса фермы 0,7тс  
 Нормативная нагрузка в промежуточный узел нижнего пояса фермы  
 0,45тс

Комбинации загрузений приведены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Комбинации загрузений

Наименование нагрузки
(L1) Собственный вес
(L2) Постоянная нагрузка
(L3) Полезная на кровле (кратковременная)
(L4) Полезная на ходовые мостики (кратковременная)
(L5) Снеговая ( $\mu=5,05$ ) (кратковременная)
(L6) Снеговая ( $\mu=1$ ) (кратковременная)
Комбинации загрузений
$(L1)*1+(L2)*1+(L3)*0,9+(L4)*0,7+(L5)*1$
$(L1)*1+(L2)*1+(L3)*0,9+(L4)*0,7+(L6)*1$
$(L1)*0,95+(L2)*0,76+(L3)*0,76+(L4)*0,76+(L5)*0,7$
$(L1)*0,95+(L2)*0,76+(L3)*0,76+(L4)*0,76+(L6)*0,7$

Схемы нагрузок представлены на рисунках 2.1 – 2.13 и приведены в приложении Б.

Расчет выполнен в программном комплексе «SKAD».

Конструктивная группа верхний пояс. Элемент №12

Сталь: С345

Длина элемента 1,5м

Предельное отношение расчетной длины к минимальному радиусу инерции для сжатых элементов: 120

Предельное отношение расчетной длины к минимальному радиусу инерции для растянутых элементов: 300

Коэффициент условий работы: 1

Неупругая работа сечения не допускается

Коэффициент приведенной длины в плоскостях  $X_1OZ_1$  1

Коэффициент свободной длины в плоскостях  $X_1OY_1$  1

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 1,5м  
Сечение представлено на рисунке 2.14.

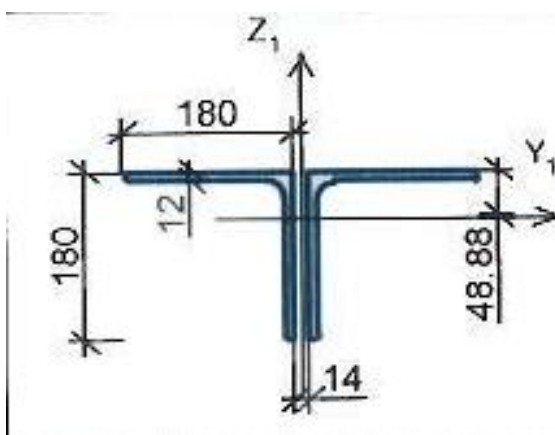


Рисунок 2.14 – профиль: уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L 180×12  
Результаты занесены в таблицу 2.7.

Таблица 2.7 – Отображение результатов

Результаты расчета	Проверяемые условия	Коэф. использования
пт. 8.2.1	Выполнение условия прочности. Воздействие изгибающего момента $M_y$	0,13
пт. 9.1.1	Выполнение условия прочности. Совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластичности	0,42
пт. 7.1.3	Выполнение условия устойчивости. Сжатие в плоскостях XOY (XOU)	0,4
пт. 7.1.3	Выполнение условия устойчивости. Сжатие в плоскостях XOZ (XOV)	0,42
ппт. 9.2.2, 9.2.10	Выполнение условия устойчивости. Внецентренное сжатие в плоскости действия момента $M_y$ при	0,44
пт. 10.4.1	Предельное отношение расчетной длины к минимальному радиусу инерции в плоскости XOY	0,16
пт. 10.4.1	Предельное отношение расчетной длины к минимальному радиусу инерции в плоскости XOZ	0,22

Коэффициент использования 0,44 – устойчивость в плоскости действия момента  $M_y$  при внецентренном сжатии.

Конструктивная группа нижний пояс. Элемент №4

Сталь: С345

Длина элемента 1,5м

Предельное отношение расчетной длины к минимальному радиусу инерции для сжатых элементов: 180

Предельное отношение расчетной длины к минимальному радиусу инерции для растянутых элементов: 400

Коэффициент условий работы: 1

Неупругая работа сечения не допускается

Коэффициент приведенной длины в плоскостях  $X_1OZ_1$  1

Коэффициент свободной длины в плоскостях  $X_1OY_1$  3

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 6м

Сечение представлено на рисунке 2.15.

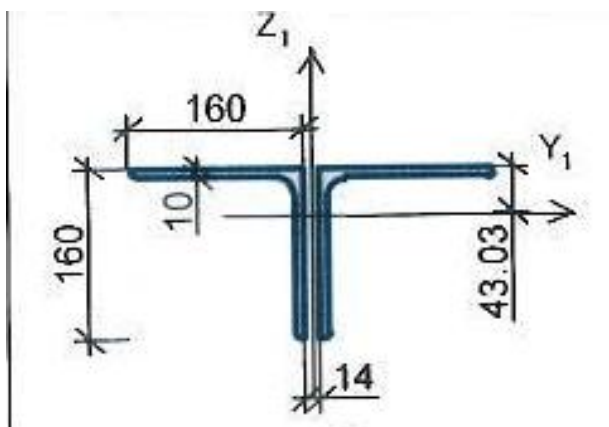


Рисунок 2.15 – Профиль: Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L 160×10

Результаты занесены в таблицу 2.8.

Таблица 2.8 – Отображение результатов

Результаты расчета	Проверяемые условия	Коэф. использования
пт. 8.2.1	Выполнение условий прочности. Действие изгибающего момента $M_y$	0,12
пт. 8.2.1	Выполнение условия прочности. Действие поперечной силы $Q_z$	$4,68 \cdot 10^{-003}$
пт. 9.1.1	Выполнение условий прочности. Совместное действие продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,52
пт. 10.4.1	Предельное отношение расчетной длины к минимальному радиусу инерции в плоскости $XOY$	0,16
пт. 10.4.1	Предельное отношение расчетной длины к минимальному радиусу инерции в плоскости $XOZ$	0,08

Коэффициент использования 0,52 – Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики.

Конструктивная группа опорный раскос. Элемент №17



Сталь: С345

Длина элемента 2,12м

Предельное отношение расчетной длины к минимальному радиусу инерции для сжатых элементов: 120

Предельное отношение расчетной длины к минимальному радиусу инерции для растянутых элементов: 300

Коэффициент условий работы: 1

Неупругая работа сечения не допускается

Коэффициент приведенной длины в плоскостях  $X_1OZ_1$  1

Коэффициент свободной длины в плоскостях  $X_1OY_1$  1

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 1,9м

Сечение представлено на рисунке 2.16.

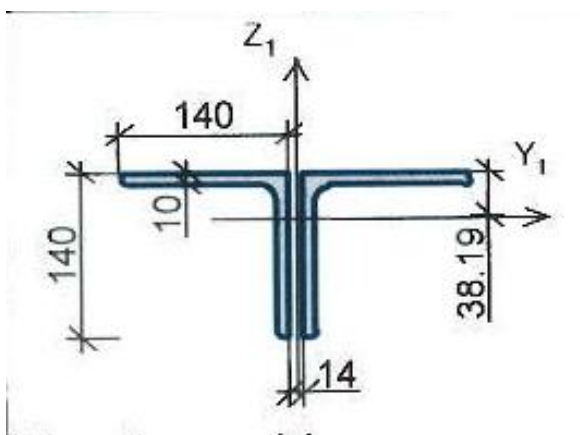


Рисунок 2.16 – профиль: уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L 140×10

Результаты занесены в таблицу 2.9.

Таблица 2.9 – Отображение результатов

Результаты расчета	Проверяемые условия	Коэф. использования
пт. 8.2.1	Выполнение условий прочности. Действие изгибающего момента $M_y$	0,01
пт. 9.1.1	Выполнение условий прочности. Совместное действие продольной силы и изгибающих моментов без учета пластичности	0,38
пт. 7.1.3	Выполнение условий устойчивости. Сжатие в плоскостях $XOY$ ( $XOU$ )	0,44
пт. 7.1.3	Выполнение условий устойчивости. Сжатие в плоскостях $XOZ$ ( $XOV$ )	0,5

п.п.т. 9.2.2, 9.2.10	Выполнение условий устойчивости. В плоскости действия момента $M_u$ при внецентренном сжатии	0,38
пт. 10.4.1	Предельное отношение расчетной длины к минимальному радиусу инерции в плоскости $XOY$	0,28
пт. 10.4.1	Предельное отношение расчетной длины к минимальному радиусу инерции в плоскости $XOZ$	0,41

Коэффициент использования 0,5 – устойчивость при сжатии в плоскости  $XOY$ .

Конструктивная группа растянутый раскос. Элемент №19

Сталь: С345

Длина элемента 2,12м

Предельное отношение расчетной длины к минимальному радиусу инерции для сжатых элементов: 180

Предельное отношение расчетной длины к минимальному радиусу инерции для растянутых элементов: 400

Коэффициент условий работы: 1

Неупругая работа сечения не допускается

Коэффициент приведенной длины в плоскостях  $X_1OZ_1$  0,8

Коэффициент свободной длины в плоскостях  $X_1OY_1$  1

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 1,92м

Сечение представлено на рисунке 2.17.

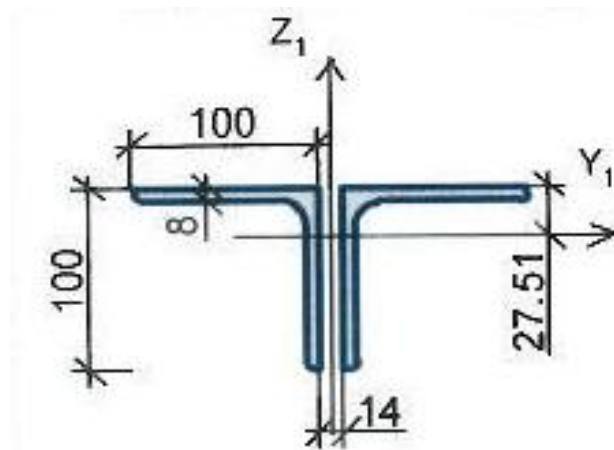


Рисунок 2.17 – Профиль: Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L 100×8

Результаты занесены в таблицу 2.10.

Таблица 2.10 – Отображение результатов

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
пт. 8.2.1	Выполнение условий прочности. При действии изгибающего момента $M_y$	0,01
пт. 9.1.1	Выполнение условий прочности Совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,45
пт. 7.1.1	Выполнение условий прочности. Центральное сжатие/растяжение	0,44
пт. 10.4.1	Предельное отношение расчетной длины к минимальному радиусу инерции в плоскости $XOY$	0,11
пт. 10.4.1	Предельное отношение расчетной длины к минимальному радиусу инерции в плоскости $XOZ$	0,14

Коэффициент использования 0,45 – Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики.

Конструктивная группа растянутый раскос. Элемент №19

Сталь: С345

Длина элемента 2,12м

Предельное отношение расчетной длины к минимальному радиусу инерции для сжатых элементов: 150

Предельная отношение расчетной длины к минимальному радиусу инерции для растянутых элементов: 400

Коэффициент условий работы: 0,8

Неупругая работа сечения не допускается

Коэффициент приведенной длины в плоскостях  $X_1OZ_1$  0,8

Коэффициент свободной длины в плоскостях  $X_1OY_1$  1

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 1,92м

Сечение представлено на рисунке 2.18.

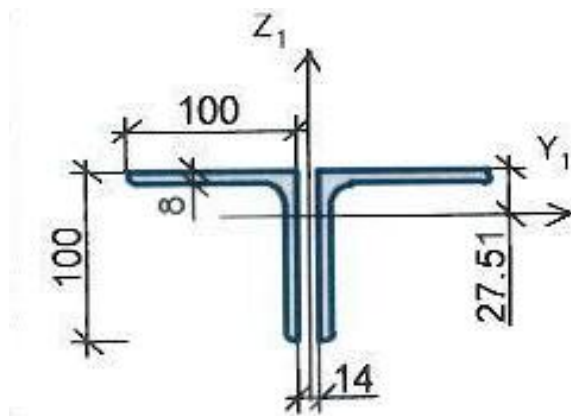


Рисунок 2.18 – Профиль: Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L 100×8  
 Результаты занесены в таблицу 2.11.

Таблица 2.11 – Отображение результатов

Результаты расчета	Проверяемые условия	Коэф. использования
пт. 8.2.1	Выполнение условий прочности. Действие изгибающего момента $M_y$	0,01
пт. 9.1.1	Выполнение условий прочности. Совместное действие продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,33
пт. 7.1.3	Выполнение условий устойчивости. Сжатие в плоскостях XOY (XOU)	0,41
пт. 7.1.3	Выполнение условий устойчивости. Сжатие в плоскостях XOZ (XOV)	0,45
ппт. 9.2.2, 9.2.10	Выполнение условий устойчивости. В плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0,45
пт. 7.1.1	Прочность. Центральное сжатие/растяжение	0,32
пт. 10.4.1	Предельное отношение расчетной длины к минимальному радиусу инерции в плоскости XOY	0,31
пт. 10.4.1	Предельное отношение расчетной длины к минимальному радиусу инерции в плоскости XOZ	0,37

Коэффициент использования 0,45 – устойчивость при сжатии в плоскости XOZ.

Вывод: Прочность, устойчивость элементов фермы покрытия обеспечены.

## **3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА**

### **3.1 Область применения**

Данная технологическая карта разработана на производство штукатурных работ. Проектируемый административный корпус возводится в городе Сургуте.

Оштукатуриванию подлежат кирпичные стены санитарных узлов, офисных помещений и межкомнатных перегородок. Вид штукатурки – монолитная улучшенная. Исходный вид штукатурки в настоящее время широко используется при возведении зданий и сооружений. Технологическая карта предназначена для рабочих занятых на штукатурные работы.

#### **3.1.1 Краткая характеристика возводимого здания и его конструкций**

Административное здание кирпичное с переменным количеством этажей (3 этажа – в осях 4-5/Г-Е и 5-7/Б-Е, 4 этажа – в осях 1-3/А-Б, 1-4/Г-Е и 4-5/Б-Г, 5 этажей – в осях 1-4/Б-Г), включая верхний технический этаж, отапливаемое, размерами в плане 24,6х48,0м. Высота от уровня земли до верха парапета кровли 20,55 - 20,60м. Высота этажа от пола до низа плит перекрытия 3,6м. Уровень чистого пола первого этажа приподнят над уровнем земли на 0,9м.

За относительную отметку 0,000 условно принят уровень чистого пола 1-го этажа здания. Несущими конструкциями здания являются наружные и внутренние кирпичные стены.

#### **3.1.2 Состав работ, охватываемых технологической картой**

В состав работ разработанной технологической карты входят:

- подготовка поверхностей, провешивание стен, устройство инвентарных маяков;
- нанесение слоев обрызга, грунта и удаление инвентарных маяков;
- заделка и затирка борозд, нанесение накрывочного слоя, отделка лузг и усенков, штукатурка вручную мест примыкания откосов.

### **3.1.3 Характеристика климатических и местных условий и инженерно-геологические изыскания**

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки 0,98 обеспеченности минус 45°C; 0,92 обеспеченности – минус 43 °С. Температура воздуха наиболее холодных суток 0,98 обеспеченности минус 48°C, 0,92 обеспеченности – минус 47 °С. Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца 21,7°C.

Согласно климатическому для строительства районированию территория относится к I климатическому району, к подрайону – ID. Сейсмичность района составляет 5 баллов. Деформаций зданий и сооружений на исследуемой территории, связанных с инженерно-геологическими условиями, в процессе их строительства и эксплуатации ранее не происходило.

## **3.2 Организация и технология выполнения работ**

### **3.2.1 Требования законченности подготовительных работ**

Ниже указаны виды работ, которые требуется осуществить перед началом выполнения штукатурных работ:

- подготовительные работы и возведение подземной части здания;
- работы по возведению надземной части здания, ввод коммуникаций;
- смонтированы оконные конструкции;
- смонтированы трубопроводы системы отопления;

### **3.2.2 Определение объемов штукатурных работ, расхода материала**

Объем штукатурных работ определяются на основании данных рабочих чертежей и спецификаций. Для этого используются данные из пояснительной записки. Площадь поверхности, подвергающейся облицовке  $S$ , м<sup>2</sup> вычислена по формуле 3.1:

$$S=S_{н.}+S_{вн.}, \quad (3.1)$$

где  $S_{н.}$  – площадь наружных стен, м<sup>2</sup>;

$S_{вн.}$  – площадь внутренних стен, м<sup>2</sup>.

$$S=569,8+404,6=974,4 \text{ м}^2.$$

В табличной форме составлена таблица видов и объемов работ, данные приведены в позициях 1–9 таблицы 3.1.

Таблица 3.1 – Виды и объемы работ

Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во
1	Провешивание стен	м <sup>2</sup>	974,4
2	Подготовка поверхностей	м <sup>2</sup>	974,4
3	Установка инвентарных маяков	шт.	325
4	Нанесение слоя обрызга	м <sup>2</sup>	974,4
5	Нанесение слоя грунта	м <sup>2</sup>	974,4
6	Удаление инвентарных маяков	шт.	325
7	Заделка и затирка борозд	м <sup>2</sup>	126,8
8	Нанесение накрывочного слоя	м <sup>2</sup>	974,4
9	Штукатурка в ручную мест примыкания откосов, лузг и усенков	м <sup>2</sup>	248,1

По формуле 3.2 рассчитывается количество материалов Р, на основе норм расхода на 1 м<sup>2</sup> поверхности:

$$P=S+Q \quad (3.2)$$

где S – площадь обрабатываемой поверхности, м<sup>2</sup>;

Q – расход материала на 1 м<sup>2</sup> обрабатываемой поверхности, кг (м<sup>3</sup>,шт.).

- цементно-песчаный раствор на речном песке: расход на 1 м<sup>2</sup> – 8,5 кг при толщине слоя обрызга 10 мм.

$$P=974,4 \times 8,5=8282,4 \text{ кг.}$$

- цементно-песчаный раствор на горном песке: расход на 1 м<sup>2</sup> – 4,25 кг при толщине слоя грунта 5 мм.

$$P=974,4 \times 4,25=4141,2 \text{ кг.}$$

- цементно-песчаный раствор на горном песке: расход на 1 м<sup>2</sup> – 1,7 кг при толщине накрывочного слоя 2 мм.

$$P=974,4 \times 1,7=1656,48 \text{ кг.}$$

Результаты расчета сведены в таблицу 3.2.

Таблица 3.2 – Потребность в строительных материалах

Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Объем на этаж
1	2	3	4
1	Цементно-песчаный раствор на речном песке М100 с толщиной слоя: 5 мм 10 мм	кг	4141,2 8282,4
2	Цементно-песчаный раствор на горном песке М50 с толщиной слоя: 2 мм	кг	1656,48

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4
3	Гвозди 40×3 мм	шт.	2000
4	Строительный шнур	м	100

### 3.2.3 Методы и последовательность производства штукатурных работ

Подготовка поверхностей. Кирпичные стены должны быть тщательно очищены от наплывов раствора, которые необходимо удалить при помощи штукатурных молотков. После этого поверхности отчищают от пыли при помощи ветоши. Затем планируют толщину штукатурки за счет провешивания поверхности с помощью отвеса.

Провешивание выполняется в последующей очередности.

Первый 1 гвоздь забивают в углу стены, отступая от потолка на 30-40 см, так чтобы забитый 1 гвоздь соответствовал необходимой толщине штукатурки. Со шляпки 1 гвоздя опускают отвес до пола и забивают внизу гвоздь 2, так чтобы его шляпка почти касалась строительного шнура. После этого между гвоздями 1 и 2 вбивают промежуточный гвоздь 3. Аналогичным способом провешивают противоположный угол стены, забивая гвозди 4,5 и 6. После этого проверяют ровность плоскости стены. Протягивая строительный шнур от 1 до 6 гвоздя и от 2 до 4, строительный шнур не должен касаться стены. В местах, где шнур касается стены, то есть имеется выпуклость, ее необходимо срубить. Выпуклость, которую нельзя срубить, необходимо изъять гвозди 1,2,3 или противоположные гвозди одного из вертикальных рядов и установить их так, чтобы толщина штукатурки относительно выпуклости осталась нормальной. Промежуточные гвозди 7 и 8 забивают по шнуру между гвоздями 1 и 4 самого верхнего горизонтального ряда, затем между гвоздями 3 и 5 забивают гвозди 9,10 и гвозди 11,12 между гвоздями 2 и 6 самого нижнего горизонтального ряда. Процесс провешивания стены отвесом с указанием номеров гвоздей схематично представлен на рисунке 3.1.



Провесив все стены, приступают к устройству инвентарных маяков шириной 4...5 см, определяющие проектное положение отделяемой поверхности, для этого на каждый вбитый гвоздь наносят раствор, ровняют его лицевую сторону на уровне шляпки гвоздя и обрезают с боков. Марки делают для того, чтобы на них установить металлические маяки. Толщина рейки маяка 15 мм для улучшенной штукатурки.

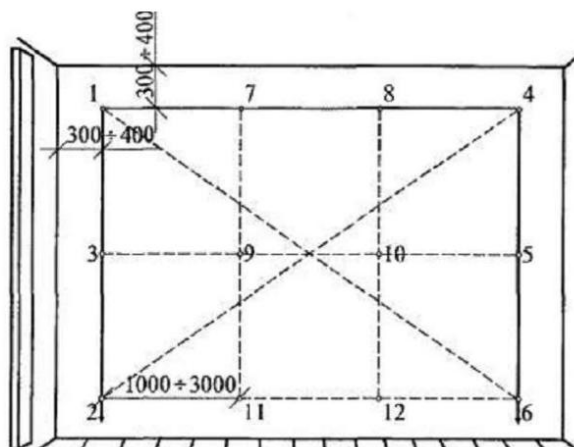


Рисунок 3.1 – Провешивание стены отвесом

Нанесение слоев штукатурного раствора. Штукатурный раствор наносят на подготовленную поверхность механизированным способом. Перед началом оштукатуривания необходимо увлажнить поверхность, чтобы после оштукатуривания уменьшить поглощение воды, содержащейся в растворе, и не снижалась прочность штукатурки, также это необходимо для предотвращения сползания и растрескивания первого штукатурного слоя обрызга, который обеспечивает надежное сцепление с поверхностью всех последующих слоев. Нанесенный слой обрызга не разравнивают, а только удаляют свисающие части раствора, так как при этом увеличивается сцепление обрызга с грунтом. Толщина данного слоя для кирпичных стен 10 мм.

Затем наносится второй слой грунта, который является основным. Толщина слоя составляет 5 мм, раствор более густой, чем у предыдущего слоя. Данный слой выравнивает оштукатуриваемую поверхность и образует основную толщину штукатурки. После нанесения грунт разравнивают до

получения ровной и гладкой поверхности. Полутерок или сокол при этом можно вести в любом направлении как горизонтально, так и вертикально.

Нанесение накрывочного слоя с разравниванием. Накрывочный слой (заключительный, имеющий толщину 2мм) наносят на выровненный основной штукатурный намет. Накрывочный слой затирают и разглаживают гладилками. Отделку лузг и усёнков выполняют одновременно. Затирку накрывки выполняют механизированным способом, через сутки после нанесения.

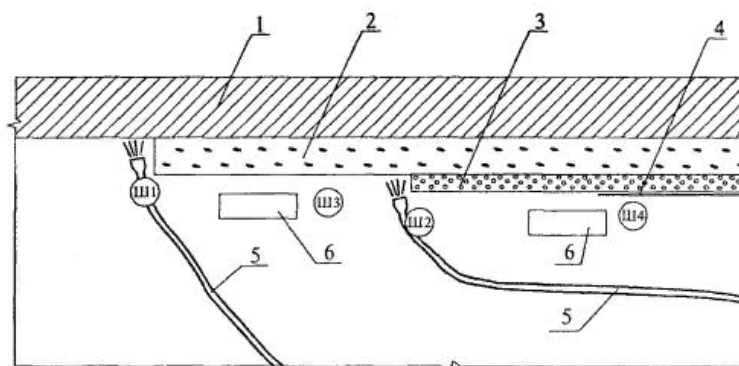
### 3.2.4 Организация производства работ

Поверхность кирпичных стен до оштукатуривания необходимо увлажнить, если температура окружающей среды 23°C и выше

Необходимо установить инвентарные маяки, так как используется улучшенная монолитная штукатурка. Толщина инвентарных маяков должна быть равна толщине штукатурного покрытия без накрывочного слоя, что составляет 15 мм.

При устройстве многослойного штукатурного покрытия каждый слой необходимо наносить после частичного схватывания предыдущего (накрывочный слой – после схватывания раствора) . Разравнивание грунта и накрывочного слоя следует выполнять до начала схватывания раствора.

Схема организации механизированных штукатурных работ представлена на рисунке 3.2.



1 – стена; 2 – обрызг из цементно-песчаного раствора; 3 – слой грунта; 4 – накрывочный слой; 5 – растворопровод; 6 – ящик для сбора раствора после нанесения обрызга и грунта; Ш1-Ш4 – рабочие места штукатуров.

Рисунок 3.2 – Схема организации рабочего места при механизированном ведении штукатурных работ

### 3.3 Требование к качеству и приемке работ

При производстве штукатурных работ должны быть соблюдены требования СП 71.13330.2017 «Изоляционные и отделочные покрытия».

Для определения требований разрабатывается схема операционного контроля качества (СОКК), которая состоит из схемы допустимых отклонений представленных в графической части на листе 6 и таблицы 3.3 контроля качества выполнения работ.

Таблица 3.3 – Контроль качества выполнения работ

Контролируемые операции	Предмет контроля	Способы и средства контроля	Время контроля	Кто контролирует
Нанесение обрызга	Толщина слоя	Измерительный, не менее 5 измерений на 70-100 м <sup>2</sup> поверхности покрытия или в одном помещении меньшей площади в местах, выявленных сплошным визуальным осмотром, журнал работ	Во время, производства работ	Мастер, прораб, начальник участка, инженер ПТО
Нанесение грунта с разравниванием	Толщина слоя	Измерительный, не менее 5 измерений на 70-100 м <sup>2</sup> поверхности покрытия или в одном помещении меньшей площади в местах, выявленных сплошным визуальным осмотром, журнал работ	Во время, производства работ	Мастер, прораб, начальник участка, инженер ПТО
Нанесение накрывочного слоя с разравниванием	Толщина слоя	Измерительный, не менее 5 измерений на 70-100 м <sup>2</sup> поверхности покрытия или в одном помещении меньшей площади в местах, выявленных сплошным визуальным осмотром, журнал работ	Во время, производства работ	Мастер, прораб, начальник участка, инженер ПТО
Затирка поверхностей с разделкой углов	Наличие неровностей и поверхности	Визуально	По окончании производства работ	Мастер, прораб, начальник участка, инженер ПТО

Приемка работ осуществляется комиссией в составе: начальника участка, инспектора технического надзора и инспектора авторского надзора, с подписанием актов на скрытые работы.

### **3.4 Потребность в материально-технических ресурсах**

Потребность материально-технических ресурсов сведены в две таблицы в графической части листа 6:

- потребность в основных машинах, механизмах, приспособлениях и инструменте (перечень необходимого инструмента определён нормокомплектom на производство штукатурных работ);
- потребность в основных материалах.

### **3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность**

#### **3.5.1 Безопасность труда**

Согласно СП 12-1365-2003 «Безопасность труда в строительстве» и типовой инструкция по охране труда для работников строительных профессий, включая штукатуров ТИ Р О-050-2003, основные требования безопасности труда приведены ниже.

«При работе с растворонасосом штукатуры обязаны:

- а) следить, чтобы давление в растворонасосе не превышало допустимых норм, указанных в его паспорте, а рукава не имели перегибов;
- б) для прекращения подачи раствора штукатуры обязаны подать оператору установки соответствующий сигнал, прекращать подачу раствора перегибанием рукава не допускается;
- в) удалять растворные пробки, ремонтировать и разбирать растворонасосы и растворопроводы только после их отключения от электросети и снятия давления;
- г) осуществлять продувку растворонасоса при отсутствии людей в зоне 10 м и ближе от растворопровода;
- д) организовывать рабочее место таким образом, чтобы между ящиком с раствором и стеной оставался проход шириной не менее 0,6 м;

е) держать форсунку при нанесении раствора растворомасосом под небольшим углом к оштукатуриваемой поверхности и на небольшом расстоянии от нее. При работе пользоваться защитными очками. При работе с применением штукатурной затирочной машины с электроприводом штукатурки обязаны:

а) следить, чтобы раствор и вода не попадали на корпус машины и двигатель;

б) очищать поверхность дисков и заменять изношенные накладки только после отключения машины от электросети» [4].

Персонал, эксплуатирующий средства механизации, приспособления и ручные машины, до начала работ должен быть обучен безопасным методам и приемам работ с их применением согласно требованиям инструкций завода-изготовителя и инструкции по охране труда для работников строительства и промстрой-материалов.

Эксплуатация ручных машин должна осуществляться при выполнении следующих требований:

проверка комплектности и надежности крепления деталей, исправности защитного кожуха, кабеля (рукава) должна осуществляться при каждой выдаче машины в работу;

до начала работы следует проверять исправность выключателя и машины на холостом ходу;

при перерывах в работе, по окончании работы, а также при смазке, очистке, смене рабочего инструмента и т.п. ручные машины должны быть выключены и отсоединены от электрической или воздухопроводящей сети;

«Работники не моложе 18 лет, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки для работы штукатуром и не имеющие противопоказаний по полу по выполняемой работе, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти: обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования) для

признания годными к выполнению работ в порядке, установленном Минздравом России; обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда.

Штукатуры обязаны соблюдать требования безопасности труда для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы: повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; расположение рабочего места на значительной высоте относительно земли (пола); острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных работ, материалов и конструкций; возникновение напряжения на металлических конструкциях и частях оборудования, нормально находящихся без напряжения; недостаточная освещенность рабочей зоны» [4].

«Искусственную сушку оштукатуренных поверхностей необходимо осуществлять с применением специально предназначенных нагревательных приборов: калориферов, газовых горелок, софитов. Запрещается применять для сушки помещений мангалы (жаровни), бочки и другие емкости, наполненные горячим углем» [4].

При сухой очистке поверхностей и других работах, связанных с выделением пыли и газов, а также при механизированной шпатлевке и окраске необходимо пользоваться респираторами и защитными очками.

### **3.5.2 Требования пожарной безопасности**

Согласно ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования». В процессе строительства необходимо обеспечить:

- приоритетное выполнение противопожарных мероприятий, предусмотренных проектом, разработанным в соответствии с действующими нормами и утвержденным в установленном порядке;

- соблюдение противопожарных правил, и охрану от пожара, строящегося и вспомогательных объектов, пожаробезопасное проведение строительных и монтажных работ;
- наличие и исправное содержание средств борьбы с пожаром;
- возможность безопасной эвакуации и спасения людей, а также защиты материальных ценностей при пожаре в строящемся объекте и на строительной площадке.

В процессе эксплуатации следует:

- обеспечить содержание здания и работоспособность средств его противопожарной защиты в соответствии с требованиями проектной и технической документации на них;
- обеспечить выполнение правил пожарной безопасности, утвержденных в установленном порядке;
- не допускать изменений конструктивных, объемно-планировочных и инженерно-технических решений без проекта, разработанного в соответствии с действующими нормами и утвержденного в установленном порядке;
- при проведении ремонтных работ не допускать применения конструкций и материалов, не отвечающих требованиям действующих норм.

При выполнении работ необходимо руководствоваться «Требованиями пожарной безопасности» в соответствии с СП 13.13.130.2009.

«До начала работ по монтажу оборудования должен быть принят в эксплуатацию внутренний противопожарный водопровод во всех зданиях и сооружениях, где он предусмотрен проектом, а также, в случае необходимости, смонтирован временный противопожарный водопровод в наиболее труднодоступных при тушении пожара участках снаружи и внутри зданий и сооружений.

До начала работ по монтажу кабелей и подачи масла в специальные емкости и коммуникации следует предусматривать опережающий ввод

установок пожаротушения по временной схеме, проведение мероприятий по ограничению распространения возможных пожаров, недопущению проливов масла на нижележащие отметки, а также по защите оборудования от возможного воздействия огнетушащих веществ.

До физического пуска энергоблока АС должны быть введены в эксплуатацию системы противопожарной защиты, а также реализованы соответствующие организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности АС при пожарах.

Здание пожарного депо на вновь строящейся АС должно возводиться одновременно с началом строительства АС и принято в эксплуатацию до начала строительства надземной части главного корпуса», [20].

«Противопожарные мероприятия включают: оборудования и средств первичного тушения очагов огня; выбор противопожарной связи и сигнализации; выбор транспортных путей для проезда пожарных машин и другие требования пожарной безопасности в местах производства погрузочно – разгрузочных работ», [20], следует обеспечивать в соответствии с требованиями СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве».

### **3.5.3 Требования экологической безопасности**

В соответствии с ФЗ-№7 (ред. от 31.12.2017) «Об охране окружающей среды»(Глава 6), ФЗ от 04.05. 1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» представлены следующие требования по обеспечению экологической безопасности:

«Разрабатывая схему движения транспорта по строительной площадке и подъездов к ней, необходимо учитывать минимизацию загрязнения окружающей среды и подавить уровень шума до максимальной отметки.

Допуск технических средств к выполнению работ производится после прохождения их по уровню выброса вредных веществ при работе двигателя



Заправлять строительные машины необходимо специально предназначенным для этого транспортом на оборудованных поддонами площадках.

Складирование отходов производится в конкретных специально отведенных мусорных контейнерах и при регулярном вывозе строительного мусора, который выполняется систематически, и уменьшает уровень запыленности строительной площадки

Утилизация мусора стройплощадки, путем его сжигания, категорически запрещена в целях сохранения чистоты воздушного пространства, [25]»

### **3.6 Техничко-экономические показатели**

#### **3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени**

Разрабатывается в табличной форме на типовой этаж, используя таблицы 1,2,3 ТК и ЕНиР Сборник Е 8 Выпуск 1.

Затраты труда  $T$  определяются по формуле 3.3:

$$T = \frac{V \times H}{8}, \text{ чел - час, маш - час} \quad (3.3)$$

где  $V$  – объем работ;

$H$  – значение нормы времени;

8 – значение продолжительности смены, час.

Рассчитывается калькуляция затрат труда на каждую работу:

$$T_1 = \frac{9,744 \cdot 16}{8} = 19,49 \frac{\text{чел.}}{\text{смен.}} \text{ – для подготовки поверхностей под}$$

оштукатуривание;

$$T_2 = \frac{9,744 \cdot 8,7}{8} = 10,6 \frac{\text{чел.}}{\text{смен.}} \text{ – для провешивания поверхностей с}$$

установкой маяков;

$$T_3 = \frac{9,744 \cdot 5,5}{8} = 6,7 \frac{\text{чел.}}{\text{смен.}} \text{ – для нанесения обрызга растворомасосом;}$$

$$T_4 = \frac{9,744 \cdot 16,5}{8} = 20,1 \frac{\text{чел.}}{\text{смен.}} \text{ – для нанесения грунта с разравниванием;}$$

$$T_5 = \frac{9,744 \cdot 3,4}{8} = 4,14 \frac{\text{чел.}}{\text{смен.}} - \text{для нанесения накрывочного слоя с}$$

разравниванием;

$$T_6 = \frac{9,744 \cdot 9,9}{8} = 12,06 \frac{\text{чел.}}{\text{смен.}} - \text{затирка поверхностей с заделкой углов.}$$

Все расчеты приведены в позициях 1-6 таблицы 3.4.

Таблица 3.4 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Поз.	Наименование строит. процессов	Выбор по ЕНиР	Ед. изм.	Предст. объем работ	Норма времени на ед. изм.		Получ. затраты труда на предст.объем работ	
					чел.-ч	маш.-ч	чел.-см	маш.-см
1	Подготовка поверхностей под оштукатуривание	Е8-1-1 ТБ-2	100 м <sup>2</sup>	9,744	16	-	19,49	-
2	Провешивание поверхности с установкой маяков	Е8-1-2 ТБ-2	100 м <sup>2</sup>	9,744	8,7	-	10,6	-
3	Нанесение обрызга растворомасосом	Е8-1-2 ТБ-2	100 м <sup>2</sup>	9,744	5,5	5,45	6,7	6,64
4	Нанесение грунта с разравниванием	Е8-1-2 ТБ-2	100 м <sup>2</sup>	9,744	16,5	5,45	20,1	6,64
5	Нанесение накрывочного слоя с разравниванием	Е8-1-2 ТБ-2	100 м <sup>2</sup>	9,744	3,4	5,45	4,14	6,64
6	Затирка поверхностей с заделкой углов	Е8-1-2 ТБ-2	100 м <sup>2</sup>	9,744	9,9	-	12,06	-

### 3.6.2 График производства работ

«Продолжительность производства штукатурных работ устанавливается в графике выполнения работ. Исходными данными для разработки графика является калькуляция затрат труда. График разрабатывается на производство штукатурных работ типового этажа. Наименование работ записывается в технологической последовательности. Трудоемкости принимаются по калькуляции затрат труда, [25]»

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле 3.4:

$$П = \frac{T}{n \cdot K}, \text{ дн} \quad (3.4)$$

где  $n$  – количество человек в бригаде подобраны в соответствии с ЕНиР;

$T$  – трудоемкость, определенная в таблице 3.5 предыдущего раздела;

$K$  – количество смен.

$$П_1 = \frac{19,49}{1 \cdot 2} = 10 \text{ дн.} - \text{подготовка поверхностей под оштукатуривание};$$

$$П_2 = \frac{10,6}{3 \cdot 2} = 2 \text{ дн.} - \text{провешивание поверхности с установкой маяков};$$

$$П_3 = \frac{6,7}{5 \cdot 2} + \frac{6,64}{1 \cdot 2} = 5 \text{ дн.} - \text{нанесение обрызга растворомасосом};$$

$$П_4 = \frac{20,1}{5 \cdot 2} + \frac{6,64}{1 \cdot 2} = 6 \text{ дн.} - \text{нанесение грунта с разравниванием};$$

$$П_5 = \frac{4,14}{1 \cdot 2} + \frac{6,64}{1 \cdot 2} = 6 \text{ дн.} - \text{нанесение накрывочного слоя с разравниванием};$$

$$П_6 = \frac{12,06}{3 \cdot 2} = 3 \text{ дн.} - \text{затирка поверхностей с разделкой углов.}$$

Все расчеты приведены в таблице В.1 приложение В.

В соответствии с рассчитанной продолжительностью работ строится график производства работ. График разработан в линейной форме и привязан к месяцу выполнения работ и рабочим дням. Сам график приведен в графической части на листе 6.

### 3.6.3 Основные технико-экономические показатели

На основании калькуляции затрат труда и графика производства работ составлены основные технико-экономические требования:

- нормативные затраты труда вычисляются, как сумма затрат каждого вида работ на этаж и составляет 73,09 чел.-см (берется из калькуляции затрат труда);
- продолжительность работ по графику составляет 62 дня и определяется на основании графика производства работ (графическая часть, лист 6);
- выработка на одного рабочего в смену определяется делением числового значения объема работ на типовом этаже на нормативные затраты труда рабочих и умножением на продолжительность рабочей смены, и составляет 13,3 м<sup>2</sup>/чел.-см;

- затраты труда на единицу объема работ определяется как величина, обратная выработке на одного рабочего в смену и составляет 0,07 час/100м<sup>2</sup>.

Технико-экономические показатели представлены в графической части на листе 6.

## 4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

### 4.1 Определение нормативной продолжительности строительства

Нормативная продолжительность строительства административного корпуса определена согласно нормативной продолжительности строительства зданий части II **Ошибка! Источник ссылки не найден.** [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

Согласно п. 7 Общих положений **Ошибка! Источник ссылки не найден.** [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**] принимаем метод экстраполяции.

– строительный объем здания – 16339,30 м<sup>2</sup>;

– количество свай – 327 шт.

Продолжительность строительства здания:

Увеличение строительного объема составит:

$$((16339,30 - 15900)/15900) \times 100 = 2,76\%;$$

Увеличение нормы продолжительности:

$$2,76\% \times 0,3 = 0,83\%;$$

$$T_{\text{стр}} = (12 \times ((100 + 0,83)/100)) = 12,0 \text{ мес.},$$

где 12 мес. – нормативная продолжительность работ;

15900 м<sup>2</sup> – нормативный строительный объем.

Дополнительное время на устройство свайного поля согласно п. 8 Общих положений **Ошибка! Источник ссылки не найден.**

$$T_{\text{св}} = (327/10)/25 = 1,3 \text{ мес.},$$

где 327 – общее количество монтируемых свай, шт.;

25 – количество рабочих дней в месяце;

10 – количество свай, забиваемых за один рабочий день согласно ГЭСН 81-02-05-2001 Часть 5.

Общая продолжительность строительства здания, с учетом совмещения работ:

$$T = T_{\text{стр}} + T_{\text{св}} = 12,0 + 1,3 \approx 13 \text{ мес.}$$

Продолжительность строительства для остальных объектов определена расчетным методом на основании сметной стоимости согласно **Ошибка!**

**Источник ссылки не найден. СНиП 1.04.03-85\* [Ошибка! Источник ссылки не найден.]**.

Работы по благоустройству территории должны выполняться после завершения строительства основных объектов.

#### **4.2 Определение состава строительного-монтажных работ**

Работы основного периода строительства начинаются после завершения в необходимом объеме подготовительных работ и исчисляются от начала общестроительных работ до окончания пусконаладочных работ.

Параллельно с основными работами производятся работы по монтажу инженерных сетей, линий электропередач, линий связи и автоматизации.

Завершается строительство выполнением работ по благоустройству территории и сдачей объектов в эксплуатацию. Ниже приведен перечень строительного-монтажных работ, которые располагаются в технологической последовательности:

1. Подготовительные работы (срезка редколесья, вертикальная планировка территории, планировка территории в границах работ);

##### **I Возведение подземной части административного корпуса:**

2. Разработка котлована;
3. Погружение ж/б свай;
4. Срубка оголовков ж/б свай;
5. Устройство ростверков;
6. Монтаж фундаментных блоков ФБС;
7. Устройство монолитного пояса и укладка плит перекрытия;

##### **II Возведение надземной части административного корпуса:**

8. Кладка стен из керамического кирпича с армированием;
9. Монтаж металлоконструкций перемычек;
10. Монтаж ж/б перемычек;
11. Монтаж металлоконструкций перекрытия;
12. Монтаж перекрытий;
13. Устройство лестничных маршей;

14. Монтаж металлоконструкций крыльца;
15. Устройство монолитного перекрытия крыльца по профнастилу;
16. Устройство кровли;
17. Монтаж оконных блоков;
18. Устройство черновых полов;
19. Утепление наружных стен минераловатными плитами;
20. Облицовка фасада керамическим гранитом;
21. Устройство внутренних перегородок из ГВЛ по металлическому каркасу;
22. Монтаж внутренних и наружных дверных блоков;
23. Отделочные работы;

### **III Сантехнические работы**

24. Монтаж водопровода хоз.-питьевого и противопожарного;
25. Монтаж трубопровода горячей воды и системы бытовой канализации;
26. Монтаж системы кондиционирования, вентиляции и отопления;

### **IV Электромонтажные работы и устройство слаботочных сетей**

27. Монтаж систем связи и сигнализации;
28. Благоустройство территории;
29. Сдача объекта.

#### **4.3 Выбор направления строительных потоков**

«Необходимость в затратах труда и машинного времени определяют по строительной литературе СНиП – строительные нормы и правила. Соответствующие нормы времени приводятся в чел-час и маш-час.

Требуемая трудоемкость производства работ приводят в чел-дн и маш-смен рассчитываются по формуле 4.2.3.1:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{ep}}{8}, \quad (4.1)$$

где  $V$  – расчетный объем работ;

$H_{ep}$  – норма времени, чел-час или маш-час.;

8 – продолжительность смен, час.

Принимаются затраты труда в процентном отношении от суммы трудоемкости общестроительных работ разрабатываются на санитарно-технические работы – 7 %; электромонтажные работы – 5 %; подготовительные работы – 10 %, а неучтенные работы – 16 %», [9].

Определяем потоки для следующих видов работ:

- а) Кирпичную кладку и монолитные работы ведутся по горизонтально-восходящему потоку (рисунок 4.1а)
- б) Прокладка сетей водоснабжения, канализации и электричества вести по вертикально – восходящему потоку (рисунок 4.1б)
- в) Отделочные работы производятся по вертикально – нисходящему (рисунок 4.1в)

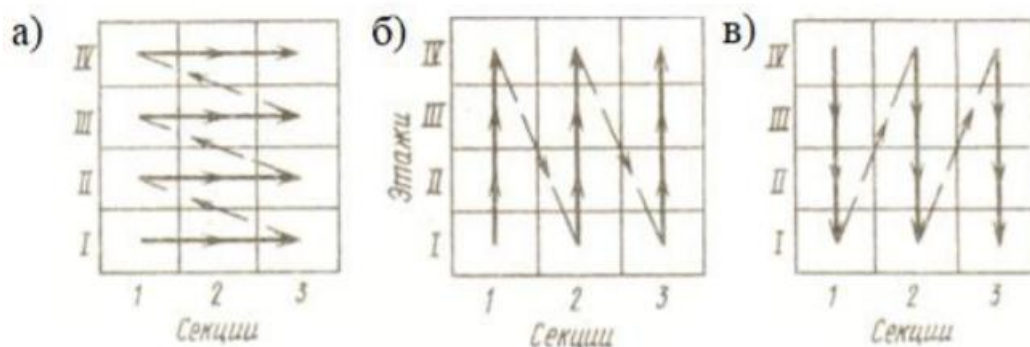


Рисунок 4.1 – Схемы продвижения потоков

#### 4.4 Подсчет объемов строительно-монтажных работ

Расчеты объемов работ и все промежуточные расчеты сведены в таблицу Г.1 приложение Г.

#### 4.5 Определение трудозатрат по потокам

По ЕНиР и ФЕР будут определены нормы времени. По формуле 3.3 осуществляется расчет трудозатрат:

$$T_{\text{руд}} = \frac{H_{\text{вр}} \times V}{8,0}, \text{ чел - дн; маш - см} \quad (3.3)$$

Определение трудозатрат сводится в таблицу Г.2 приложение Г.



#### 4.6 Потребность в кадрах

Расчет количества рабочих, занятых на строительстве, рассчитан по годовому объему строительно-монтажных работ и средней годовой выработке на одного рабочего на максимально загруженный год строительства. Расчет произведен по формуле 4.3:

$$P=Q/q \times T, \quad (4.3)$$

где P - количество рабочих, чел.;

Q – объем СМР;

q – среднегодовая выработка на одного рабочего, тыс. руб./чел. год (с учетом выработки субподрядных организаций);

T – продолжительность выполнения работ по календарному плану в годах.

При расчете согласно РН 73 принято для промышленного строительства: рабочих – 83,9 %, ИТР – 11%, служащих – 3,6%, МОП и охрана - 1,5%. Численность рабочих сведена в таблицу 4.1.

Таблиц 4.1 – Численность работающих

Наименование показателей	Ед. измерения	Категории работающих в процентах от их общей численности	Значение
1	2	3	4
1.Списочная численность работающих	чел.	$P = \frac{Q}{q \cdot T}$	64
2.Численность рабочих	чел.	83,9% от п.1	54
3.Численность ИТР и служащих	чел.	16,1% от п.1	10
4.Численность рабочих в наиболее многочисленной смене	чел.	70% от п.2	28
5.Численность работающих в наиболее многочисленной смене	чел.	п.4 + 80% от п.3	36
6.Объем СМР	тыс. руб.	Q	43469,32
7.Среднегодовая плановая выработка на одного работающего	тыс.руб. чел./г.	q	444,622
8.Продолжительность строительства	мес.	t	13,0

## 4.7 Выбор ведущих механизмов

Номенклатура строительной техники предусмотрена по принятой в проекте технологии выполнения строительных и монтажных работ. Количество машин и механизмов определено исходя их физических объемов работ. Перечень машин и механизмов с указанием их потребного количества в укрупнённом варианте приведён в таблице 4.2.

Таблица 4.1 – Потребность в основных машинах, механизмах

Поз.	Наименование машин и механизмов	Марка машин и механизмов	Количество, шт.
1	2	3	4
1	Кран башенный	КБ-404.4	1
2	Сваебойный агрегат 180 л.с.	СП-49Д	1
3	Одноковшовый экскаватор, объем ковша 1,2 м <sup>3</sup>	КОМАТСУ РС-220LC-7	1
4	Автобетоносмеситель V-5 м <sup>3</sup>	КАМАЗ-43118 м.580205	2

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3	4
5	Автобетононасос, вылет стрелы 28м	58153А	1
6	Автогрейдер 235 л.с.	ДЗ-98В.00110	1
7	Машина для срезки свай	СО-270	1
8	Компрессор на базе автомобиля, 7 м <sup>3</sup> /мин	УРАЛ-5557-4983 ПКС-7/100	1
9	Аппарат рентгеновский для просвечивания металла толщиной до 30 мм		1
10	Штукатурная машина, 4,75 кВт	СО-187	1

Расчет параметров башенного крана.

Требуемая грузоподъемность и высота подъема крюка над уровнем стоянки крана определяются аналогично стреловому крану. Самая тяжелая конструкция металлическая ферма Ф1 размером 12×0,4×1,5 м, вес 3,47 т.

Требуемая грузоподъемность крана  $Q_{тр} = Q_{эл} \times 10\% = 3,47 \times 10\% = 3,82$  т,

где  $Q_{эл}$  – масса монтируемого элемента.

Высота подъема крюка  $H_{трк} = h_1 + h_3 + h_э + h_{ст} = 25,7$  м.,

где  $h_1 = 20,0$  м. – высота монтажной зоны;

$h_3 = 0,8$  м. – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

$h_э = 0,4$  м. – высота или толщина элемента;

$h_{ст} = 4,5$  м. – высота строповки (от верха элемента до крюка крана).

Расчёт вылета стрелы крана производят по формуле:

$$L = b + 0,7 + R, = 26+0,7+4 = 30,7\text{м.}$$

где  $R$  – радиус поворота хвостовой части,  $R \approx 4$  м;

$b$  – ширина объекта.

По требуемым параметрам -  $Q_{тр}$ ,  $H_{трк}$ ,  $L$ , принимаем кран КБ 404.4.

#### **4.8 Временные здания и сооружения**

Организацию площадки планируется осуществлять с применением набора инвентарных зданий, необходимых для обеспечения бытовых нужд работающих.

Здания административного и санитарно-бытового назначения используются типа «Комфорт». В состав вагон-городка входят конторы-прорабские, гардеробные, душевые, помещение для обогрева, туалет.

Помещения оборудованы, электрическим освещением. Вентиляция помещений выполнена вытяжная с принудительным методом. Канализация из санитарно-технического отсека бытовая. Отвод сточных вод от установленного в здании прибора осуществляется через стальную канализационную трубу. Отвод сточных вод от здания в канализационную емкость.

Емкости для сбора хозяйственно-бытовых сточных вод устанавливаются под каждым жилым вагоном-домом, возле каждой столовой, душевой, туалета. По мере накопления стоки откачиваются спецтехникой и вывозятся.

Каждый вагон комплектуется первичными средствами пожаротушения порошковыми огнетушителями.

Все мобильные здания обеспечены постоянно пополняемыми аптечками АИ-2 с полным набором медикаментов и перевязочных материалов для оказания доврачебной помощи, согласно ст.223 ТК РФ.

Согласно СП 44.13330.2011 здания санитарно-бытового назначения (мобильные здания бытового назначения для обогрева или охлаждения,

уборная) должны быть размещены на расстоянии не более 150 м от рабочих мест. В соответствии с требованиями СанПиН 2.2.3.1384-03, питьевые установки должны располагаться не далее 75 м от рабочих мест. Для запаса питьевой воды предусмотрено наличие резервуаров, находящихся в вагонах-бытовках.

Требуемое количество посадочных мест ( $N_{п.м.}$ ) согласно п.5.50 СП 44.13330.2011 определяется из расчета одно место на четырех работающих в наиболее многочисленную смену ( $Q_{м.с.}$ ):  $N_{п.м.} = Q_{м.с.}/4 = 28/4 = 7$ .

Расчёт площадей временных зданий выполнен на основании МДС 12-46.2008.

Для инвентарных зданий санитарно-бытового назначения:  $Стр=N * Sp$ ,

где  $Стр$  – требуемая площадь,  $м^2$ ;

$N$  – количество работающего персонала пребывающего на территории объекта в наиболее многочисленную смену, чел;

$Sp$  – нормативный показатель площади,  $м^2/чел$ .

Кантора:  $Стр=N*4$ ,

где  $N$  – общая численность ИТР, служащих, МОП и охраны в наиболее многочисленную смену.

Гардеробная:  $Стр=N*0,6$ ,

где  $N$  – общая численность рабочих.

Умывальная:  $Стр=N*0,2 м^2$ ,

где  $N$  – количество работающего персонала пребывающего на территории объекта в наиболее многочисленную смену.

Душевая:  $Стр=N*0,54 м^2$ ,

где  $N$  – количество работающего персонала пребывающего на территории объекта в наиболее многочисленную смену.

Сушилка:  $Стр= N 0,2 м^2$ ,

где  $N$  – количество работающего персонала пребывающего на территории объекта в наиболее многочисленную смену.

Помещение для обогрева рабочих:  $Стр=N 0,1м^2$ ,

где N – количество работающего персонала пребывающего на территории объекта в наиболее многочисленную смену.

Расчет площадей и потребность в зданиях административного и санитарно-бытового назначения приведены в таблицах 4.3, 4.4.

Таблица 4.3 – Расчет площадей зданий административного и санитарно-бытового назначения

Номенклатура временных зданий и помещений	Формула определения расчетного кол-ва человек		Расчетное кол-во чел.	Нормативный показатель на 1 чел., м <sup>2</sup>	Требуемая площадь помещений, м <sup>2</sup>
	линейное	пром.			
1	2	3	4	5	6
Списочная численность работающих:			64		
-Рабочих	Р 80,2%	83,90%	36		
-ИТР	И 13,2%	11%	10		
-Служащих	Сл 4,5%	3,60%	-		
-МОП и Охрана	О 2,1%	1,50%	-		

Продолжение таблицы 4.3

1	2	3	4	5
Контора	$0,7 \times (И + СЛ + О)$	7	4,0	28,0
Гардеробная	Р	36	0,7	37,8
Сушилка	$0,7Р$	28	0,2	7,6
Помещение для обогрева рабочих	$0,7Р$	28	0,1, но не менее 8м <sup>2</sup>	8,0
Умывальная	$0,7Р + 0,8 \times (И + СЛ + О)$	38	0,2	9,2
Душевая	$0,7Р + 0,8 \times (И + СЛ + О)$	38	0,54	24,8
Туалет мужской	$0,07(0,7Р + 0,8 \times (И + СЛ + О))$	4	0,7	2,8

Таблица 4.4 – Потребность в зданиях административного и санитарно-бытового назначения

Наименование предусматриваемых инвентарных зданий	Потребная площадь, м <sup>2</sup>	Кол-во, шт.	Характеристика	
			Площадь внутр, м <sup>2</sup>	габариты, м
1	2	3	4	5
Вагон-дом «Мастера»	28,0	2	20,2	8 × 2,8
Вагон-дом «Гардеробная» (на 36 отделений, с сушилкой и помещением для обогрева)	53,4	3	21,3	9 × 2,8
Вагон-дом «Душевая» (на 4 душевые кабинки, с гардеробной)	34,0	2	20,2	8 × 2,8
Вагон-дом «Медпункт»	-	1	18,8	8 × 2,8
Пункт контрольно-пропускной	6,0	1	6,5	3,0 × 2,8
Туалет (на 2 унитаза)	2,8	2	5,3	2,5 × 2,8
ИТОГО		11		

Количество гардеробных принято исходя из требуемого количества отделений гардеробных шкафов – 108;

Количество душевых принято исходя из требуемого количества душевых сеток – 6;

Количество туалетов принято исходя из требуемого количества унитазов – 3.

Потребность в площадках определена, руководствуясь СП 48.13330.2011, РН 73 и исходя из количества материалов, изделий и конструкций, подлежащих хранению во время строительства.

На стройгенплане предусмотрены следующие площадки:

- площадка для размещения группы вагон-домов (душевые, гардеробные) размером 33×13 м в районе склада №3;
- площадка для размещения группы вагон-домов (мастера, туалет, медпункт) размером 28×10 м в районе проектируемой подстанции;
- площадка для хранения материально технических ресурсов размером 23×15 м в районе проектируемого здания производственного административного;
- площадки для размещения конструкций и материалов перед монтажом размером 10×4 м, 6×2 м;
- площадка для укрупнительной сборки прожекторной мачты размером 4×24 м;
- площадка для стоянки техники, размером 8×16 м в районе проектируемой прожекторной мачты.

На открытых площадках складироваться материалы и конструкции, не требующие защиты от атмосферных осадков. Поверхность площадки для складирования материалов при необходимости планируется и уплотняется. Для отвода поверхностных вод делается уклон (1-2)° в сторону внешнего контура.

Площадка для размещения временных зданий выполнена с уклоном, чтобы на ней не скапливались дождевые и талые воды.

Усредненная площадь под единицу строительной техники составляет  $40 \text{ м}^2$  ( $4 \times 10 \text{ м}$ ). Временная площадка для стоянки строительной техники принята размером  $10 \times 12 \text{ м}$ .

Расчёт площадей для складирования материалов и конструкций выполнен на основании **Ошибка! Источник ссылки не найден. [Ошибка! Источник ссылки не найден.]**:

$$S_{\text{тр}} = B \times N \times m \times k,$$

где  $B = 0,769$  – годовая стоимость строительно-монтажных и специальных работ;

$N$  – норма площади на 1 млн. руб. максимальной годовой стоимости СМР,  $\text{м}^2$ ;

$m = 1,3$  – коэффициент неравномерности производственного потребления материалов;

$k = 1,1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов и изделий на склады строительства.

Закрытый отапливаемый склад – при норме  $24,0 \text{ м}^2$  на 1 млн руб. максимальной годовой стоимости СМР:  $S_{\text{тр}} = 0,769 \times 24,0 \times 1,3 \times 1,1 = 26,4 \text{ м}^2$ ;

Закрытый неотапливаемый склад - при норме  $29,0 \text{ м}^2$  на 1 млн руб. максимальной годовой стоимости СМР:  $S_{\text{тр}} = 0,769 \times 29,0 \times 1,3 \times 1,1 = 31,9 \text{ м}^2$ ;

Инструментальные мастерские - при норме  $13 \text{ м}^2$  на 1 млн. руб. максимальной годовой стоимости СМР:  $S_{\text{тр}} = 0,769 \times 13 \times 1,3 \times 1,1 = 14,3 \text{ м}^2$ ;

Результаты расчетов потребности в временных зданиях и сооружениях складского назначения сведены в таблицу Г.3 приложение Г .

#### **4.9 Потребность в энергоресурсах и воде**

Вода при строительстве, расходуется на:

- хозяйственно-бытовые нужды;
- производственные нужды;
- противопожарные нужды.

Расход воды на производственные потребности выполнен согласно справочного пособия:

Расход воды на производственные потребности:

$$Q_{\text{бет.}} = 424,33 \times 0,1 = 42,43 \text{ м}^3,$$

где  $424,33 \text{ м}^3$  – объем бетона;

$0,1 \text{ м}^3$  – норма расхода воды на полив бетона, раствора.

Гидравлические испытания трубопроводов:

$$Q_{\text{исп.}} = k \times \pi/4 \times (D-2t)^2 \times (L_1 + L_2 + \dots L_n) = 5,84 \text{ м}^3,$$

где  $k = 1,15$ , коэффициент на неучтенные расходы;

$D$  – диаметр трубопровода;

$t$  – толщина стенки трубы;

$L_1, L_2, \dots L_n$  – длины испытываемых участков трубопровода.

Пункт мойки колес:

Пункт мойки колес с системой оборотного водоснабжения по водопотреблению (с оборотным циклом), по технологическому оборудованию комплект «Мойдодыр-К-4» состоит из очистной установки, песколовки, погружного насоса, моечного насоса, двух моечных пистолетов, печки для обогрева насосного отсека.

Согласно «Рекомендаций по устройству пунктов мойки (очистки) колес автотранспорта на строительной площадке 52-03» п.2.2 табл.4, расход воды на обмыв колес и днища автомобилей на пунктах мойки (очистки) составляет –  $1,62 \text{ м}^3/\text{час}$ .

$$Q_{\text{мойка}} = 1,62 \times 2 \times 22 \times 10,5 = 748,44 \text{ м}^3,$$

где  $2$  – время работы пункта мойки в сутки;

$22$  – количество рабочих дней в месяце;

$10,5$  – продолжительность теплого периода работы мойки (из линейного графика).

Расход воды для работы штукатурной станции.

Средний расход воды для штукатурной станции ПШС-2М составляет бл на  $1 \text{ м}^3$  штукатурных работ.

$$Q_{\text{шт.}} = 33,8 \times 0,006 = 0,2 \text{ м}^3,$$

где  $33,8 \text{ м}^3$  – объем штукатурных работ;



0,006 м<sup>3</sup> – норма расхода воды на приготовление штукатурного раствора.

$$Q_{\text{пр(общ)}} = Q_{\text{исп.}} + Q_{\text{бет.}} + Q_{\text{мойка}} + Q_{\text{шт.}} = 5,84 + 42,43 + 748,44 + 0,2 = 796,91 \text{ м}^3.$$

Расходы воды на хозяйственно-бытовые потребности:

$$Q_{\text{хоз}} = (q_x \times P_p + q_d \times P_d) \times T = (25 \times 46 + 300 \times 6) \times 19,0 \times 22 / 1000 = 1233,1 \text{ м}^3.$$

где  $q_x = 25$  л - расход воды на хозяйственно-питьевые потребности работающего в смену;

$P_p$  - численность работающих в наиболее загруженную смену;

$q_d = 500$  л - расход воды на одну душевую сетку в смену;

$P_d$  – количество душевых сеток;

$T$  – период строительства.

Расход воды для пожаротушения составляет 10 л/с при площади строительства до 10 га.

Потребность в топливе определяется для отопления и сушки зданий. В данном проекте для отопления и сушки временных зданий, используются электрические обогреватели, соответственно потребность в топливе определять не требуется.

Сжатый воздух вырабатывается компрессором. Кислород, пропан, на объект доставляются в баллонах.

Потребность строительства в электроэнергии определена по формуле:

$$P = \alpha \cdot \left( \frac{K_1 \cdot P_M}{\cos \varphi_1} + \frac{K_2 \cdot P_T}{\cos \varphi_2} + \frac{K_3 \cdot P_{\text{о.в.}}}{\cos \varphi_3} + \frac{K_4 \cdot P_{\text{о.н.}}}{\cos \varphi_4} \right) = 1,05 \cdot \left( \frac{0,5 \cdot 115}{0,7} + \frac{0,5 \cdot 130}{0,85} + \frac{0,8 \cdot 102,08}{1} + \frac{0,9 \cdot 4}{1} \right) = 272,55 \text{ кВт}.$$

где  $\alpha$  – коэффициент потери мощности в сети равен 1,05;

$P_M$  – сумма номинальных мощностей работающих электромоторов;

$P_T$  – мощность силовых токоприемников (сварочные трансформаторы, трансформатор для прогрева бетона);

$P_{\text{о.в.}}$  – суммарная мощность внутренних осветительных приборов, устройств для электрического обогрева;

$P_{\text{о.н.}}$  – то же, для наружного освещения объектов и территории;

$\text{Cos } \varphi_1 = 0,7$  – коэффициент потери мощности для силовых потребителей электромоторов;

$\text{Cos } \varphi_2 = 0,85$  – коэффициент потери мощности для силовых потребителей;

$\text{Cos } \varphi_3 = 1,0$  – коэффициент потери мощности для внутреннего электроосвещения;

$\text{Cos } \varphi_4 = 1,0$  – коэффициент потери мощности для наружного освещения;

$K_1 = 0,5$  – коэффициент одновременности работы электромоторов;

$K_2 = 0,5$  – коэффициент одновременности работы силовых потребителей;

$K_{3,4} = 0,8/0,9$  – то же, для внутреннего/наружного электроосвещения.

Потребность строительства в ресурсах сведена в таблицу 4.5.

Таблица 4.5 – Потребность строительства в ресурсах

Поз.	Наименование ресурсов	Ед.изм.	Значение
1	2	3	4
1	Электроэнергия	кВа	272,55
2	Вода для производственных нужд	м <sup>3</sup>	796,91

Продолжение таблицы 4.5

1	2	3	4
3	Вода для хозяйственно-бытовых нужд	м <sup>3</sup>	1233,1
4	Вода для пожаротушения	л/сек	10,0

#### 4.10 Проектирование временных дорог

Внутрипостроечные временные дороги возводятся по разметкам трасс будущих постоянных дорог после окончания вертикальной планировки территории, устройства дренажей, водостоков и инженерных коммуникаций.

Внутрипостроечные дороги должны быть кольцевыми. При наличии тупиковых дорог устраиваются разъездные и разворотные площадки. Конструкции временных дорог зависят от конкретных условий эксплуатации и определяются в ППР.

Дороги из сборных железобетонных плит сооружаются под нагрузку 12 тонн на ось. Плиты укладываются на песчаную постель толщиной от 10 до 25 см. При наличии на площадке и подъездных путях песчаных и легких супесчаных грунтов покрытия рекомендуется укладывать непосредственно на местный грунт.

Для организации работы крана КБ-404.4, необходимо выполнить временную площадку с твердым покрытием из щебня толщиной 300мм с установкой рельсовых путей. Уклон основания в зоне расположения рабочей стоянки крана не должен быть более 3 градусов. Поверхность площадки должна быть ровной, без впадин, волн и бугров. Устройство подкранового пути выполнять согласно разработанного ППРк.

#### **4.11 Поступление на объект строительных конструкций, изделий и материалов**

Площадка расположена в черте города рядом с уже обустроенными объектами, с сетью автодорог и прочих коммуникаций. Район испытывает высокую техногенную нагрузку.

Транспортная связь со стройплощадкой осуществляется по городским улицам с твердым покрытием. Подъезд на территорию объекта осуществляется с ул. Производственная.

Комплектация оборудования и материалов осуществляется на производственной базе п. Белый Яр, базе производственного обслуживания треста СМТ-1. Доставка материалов до объекта производства работ производится автотранспортом.

Из местных материалов используется грунт-песок, торф. Завоз грунта предусмотрен с карьера грунта №2 в районе куста 24 Западно-Сургутского месторождения. Завоз торфа из карьера 1/1Т Западно-Сургутского месторождения. Доставка грунта осуществляется автосамосвалами. Щебень привозной, доставляется с базы производственной п.Барсово.

Строительные отходы вывозятся на полигон промышленных отходов, расположенный на территории Восточно-Сургутского месторождения.

После демонтажных работ металлолом вывозится на участок металлолома в п. Солнечный.

Доставка работающих осуществляется ежедневно транспортом подрядчика с комплекса вахтовых перевозок г. Сургут.

#### **4.12 Расчет технико-экономических показателей календарного плана**

Расчет ТЭП проекта производства работ представлен на 8 листе графической части.

## 5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

### 5.1 Определение сметной стоимости объекта строительства

#### Пояснительная записка

Объект строительства: Административное кирпичное здание 5-этажное

1. Место расположения района строительства – г. Сургут, Ханты-Мансийский автономного округ-Югра, Тюменская область.

2. Расчет составлен в соответствии с «Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» - МДС 81–35.2004.

3. В сметных расчетах используется сметно-нормативная база:

– Укрупненные показатели стоимости строительства УПСС-2019.1;

– Справочник базовых цен на проектные работы для строительства.

4. Уровень цен: в текущем уровне цен по состоянию на 01.01.2019 г.

5. Начисления на сметную стоимость:

– Стоимость временных зданий и сооружений, которая принята в соответствии с ГСН 81 – 05 – 01 – 2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений»;

– Резерв средств на непредвиденные работы и затраты принят в соответствии с МДС 81 – 35. 2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации»;

– Согласно справочнику базисных цен на проектные работы для строительства принята цена разработки проектно-сметной документации;

– НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации и МДС 81 – 35. 2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».

Сводный сметный расчет ССР-1 представлен в таблице 5.1, объектные сметы ОС-02-01, ОС- 02-02 и ОС-07-01 – в таблицах 5.2, 5.3 и 5.4.

Сметная стоимость строительства составляет 178 798,72 тыс. руб., в т ч. НДС – 29 799,79 тыс. руб. Стоимость 1м<sup>2</sup> – 46,69 тыс. руб.

## 5.2. Расчет стоимости проектных работ

От категории сложности и от расчетной стоимости строительства объекта прямо пропорционально зависит стоимость проектных работ определенных в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах.

(«Справочник базовых цен на проектные работы для строительства»).

Расчетная стоимость 1м<sup>2</sup> – 34229 руб.

Общая площадь объекта – 3829,5м<sup>2</sup>.

Стоимость строительства = 34,229 × 3829,5 = 131079,956 тыс. руб.

Категория сложности проектируемого объекта – 4.

Норматив (α) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта – 4,9%.

Стоимость проектных работ

$C_{ПР} = 131079,956 \times 4,9/100 = 6422,918$  тыс. руб.

## Сводный сметный расчёт стоимости строительства

Составлен в ценах по состоянию на 01.01.2019 – 178 798,72 тыс.руб.

Таблица 5.1 – Сводный сметный расчет

Поз.	Номера сметных расчётов и смет	Наим. глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.			Общая сметная стоимость, тыс. руб.
			строительных	монтажных работ	Прочих затрат	
1	2	3	4	5	7	8
1	ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. Общестроительные работы	99 000,23			99 000,23
	ОС-02-02	Внутренние инженерные системы	19 889,43	12 190,30		32 079,72
2	ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	4 605,10			4 605,10

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
		Итого по главам 1-7	123 494,76	12 190,30		135 685,06
3	ГСН 81-05-01-2001	Глава 8. Временные здания и сооружения. 1,1% от стоимости СМР.	1 358,44	134,09		1 492,54
		Итого по главам 1-8	124 853,20	12 324,39		137 177,59
4	ГСН 81-05-02-2001	Глава 9. Прочие работы и затраты. Доп. затраты при производстве СМР в зимнее время. Удорожание 0,4%	499,41	49,30		548,71
		Итого по главам 1-9	125 352,62	12 373,69		137 726,30
5	Приказ Федерального агентства по строительству и ЖКХ	Глава 10. Содержание службы заказчика-застройщика (технического надзора) строящегося здания. 1,2% (гл.1-9)			1 652,72	1 652,72
6	МДС 81-35.2004 п.4.9в	Глава 12. Авторский надзор 0,2% (гл.1-9) Проектные работы			275,45 6 422,92	275,45 6 422,92
		Итого по главам	125 352,62	12 373,69	8 351,09	146 077,39
7	МДС 81-35-2004 п.4.9в	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2% (гл.1-12) Итого	2 507,05 127 859,67	247,47 12 621,16	167,02 8 518,11	2 921,55 148 998,94
8		НДС 20%	25 571,93	2 524,23	1 703,62	29 799,79
9		Всего по смете	153 431,60	15 145,40	10 221,73	178 798,72

**Объектная смета № ОС-02-01**

Таблица 5.2 – Административное кирпичное здание 5-этажное.  
Общестроительные работы

Поз.	Код УПСС	Наим.9 работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель УПСС, руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, руб.
1	2,7-002	Подземная часть	1м <sup>2</sup>	3829,5	1889	7 233 926
2	2,7-002	Перекрытия, покрытие, лестницы	1м <sup>2</sup>	3829,5	3546	13 579 407
3	2,7-002	Стены наружные	1м <sup>2</sup>	3829,5	8267	31 658 477
4	2,7-002	Стены внутренние, перегородки	1м <sup>2</sup>	3829,5	3639	13 935 551
5	2,7-002	Кровля	1м <sup>2</sup>	3829,5	593	2 270 894
6	2,7-002	Заполнение проемов	1м <sup>2</sup>	3829,5	2492	9 543 114
7	2,7-002	Полы	1м <sup>2</sup>	3829,5	1900	7 276 050
8	2,7-002	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1м <sup>2</sup>	3829,5	1585	6 069 758
9	2,7-002	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1м <sup>2</sup>	3829,5	1941	7 433 060
Итого по смете:						99 000 234

**Объектная смета № ОС-02-02**

Таблица 5.3 – Административное кирпичное здание 5-этажное. Внутренние инженерные системы и оборудование

Поз.	Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель УПСС, руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, руб.
1	2.7-002	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1м <sup>2</sup>	3829,5	2085	7 984 508
2	2.7-002	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1м <sup>2</sup>	3829,5	328	1 256 076
3	2.7-002	Электроснабжение, электроосвещение	1м <sup>2</sup>	3829,5	3919	15 007 811
4	2.7-002	Слаботочные устройства	1м <sup>2</sup>	3829,5	728	2 787 876
5	2.7-002	Прочие	1м <sup>2</sup>	3829,5	1317	5 043 452
Итого по смете:						32 079 723

**Объектная смета № ОС-07-01**



Таблица 5.4 – Благоустройство и озеленение территории

Поз.	Код по УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м <sup>2</sup>	Общая стоимость, руб.
1	УПВР 3.1-01-001	Асфальтобетонное покрытие проездов, площадок с щебеночно-песчаным основанием	1м <sup>2</sup>	2636	1284	3 384 624
2	УПВР 3.1-01-003	Асфальтобетонное покрытие отмопок с щебеночно-песчаным основанием	1м <sup>2</sup>	145	1126	163 270
3	УПВР 3.1-02-008	Устройство тротуаров, площадки отдыха с покрытием из плит бетонных тротуарных	1м <sup>2</sup>	279,00	1400	390600
4	УПВР 3.2-01-006	Устройство газонов	100м <sup>2</sup>	18,97	35140	666 606
Итого по смете:						4 605 100

### 5.3 Техничко-экономические показатели стоимости строительства объекта

Техничко-экономические показатели стоимости строительства помогают наглядно увидеть взаимосвязь между объемом и стоимостью здания. А так же рассчитать сметную стоимость расчетной единицы, для административного корпуса 1м<sup>2</sup>. Данные приведены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – ТЭП строительства

Показатели	Значение	Ед. изм.
Общий объем здания	16339,3	м <sup>3</sup>
Общая площадь здания	3829,5	м <sup>2</sup>
Общая площадь застройки	1361,3	тыс.руб.
Общая сметная стоимость строительства	178 798,72	тыс.руб.
Сметная стоимость 1м <sup>2</sup> административного корпуса	46,69	тыс.руб.

«Локальные сметные расчеты (сметы) на отдельные виды строительных и монтажных работ, а также на стоимость оборудования составляются исходя из следующих данных:

параметров зданий, сооружений, их частей и конструктивных элементов, принятых в проектных решениях;

объемов работ, принятых из ведомостей строительных и монтажных работ и определяемых по проектным материалам;

номенклатуры и количества оборудования, мебели и инвентаря, принятых из заказных спецификаций, ведомостей и других проектных материалов.»

Составлены локальная смета подземной части и ресурсная смета по технологической карте на производство штукатурных работ, которые приведены в таблицах Д.1-Д.2 приложение Д. Расчет затрат на производство штукатурных работ приведен в таблице Д.3 приложение Д.

## 6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА

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

#### 6.1.1 Технический объект

Проектирование административного кирпичного здания 5-этажного Г-образного в плане с каскадным увеличением этажности. Место строительства ХМАО – Югра, Тюменская обл., г. Сургут, ул. Производственная, 3, на территории базы производственного обслуживания Сургутского ВМУ. В таблице 6.1 представлен технологический паспорт объекта строительства.

Обозначен технологический процесс – кирпичная кладка стен. Определена выполняемая работа каменщика 5 разряда, необходимые приспособления и материалы.

Таблица 6.1 – Технологический паспорт технического объекта

Поз.	Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	2	3	4	5	6
1	Кирпичная кладка наружных и внутренних стен	Натягивание шнура причалки, подача и раскладка раствора, укладка кирпичей на растворе, подготовка неполномерных кирпичей.	Каменщик 5 разряда	Мастерок (кельма) Молоток - кирочка Отвес Строительный уровень Растворная лопата Расшивка Правило Шнур-причалка (крученный шнур толщиной 3мм) Причальные скобы Шаблон для кладки кирпича, порядовки	Кирпич, раствор

## 6.2 Идентификация профессиональных рисков

Идентификация профессиональных рисков на рабочих местах осуществлена согласно ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ с целью выявления четкого описания всех опасностей связанных с выполнением технологического процесса, включая плановую и внеплановую деятельность, для дальнейшей оценки и управления рисками и должна учитывать:

- ситуации, события, комбинации обстоятельств, которые приводили либо потенциально могут приводить к травме или профессиональному заболеванию работника;
- причины возникновения потенциальной травмы или заболевания, связанные с выполняемой работой, продукцией или услугой;
- сведения об имевших место травмах, профессиональных заболеваниях.

Результаты выполненной идентификации сведены в таблицу 6.2.

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков

Поз.	Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
1	2	3	4
1	Кирпичная кладка	Повышенная запыленность воздуха рабочей зоны, расположение рабочего места на высоте, движущиеся машины и механизмы, передвигающиеся изделия, материалы, длительное действие солнечной радиации, отрицательных температур и ветра, повышенная или пониженная подвижность воздуха, влажность, статические и динамические перегрузки, падение вышерасположенных материалов, конструкций и инструмента, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок.	Подача кирпича и раствора на высоту, работа с цементом, передвигающиеся материалы и конструкции (поддоны с кирпичом, бадьи с раствором), нахождение более 50% рабочего времени в неудобной позе, повышенный уровень шума на рабочем месте от окружающего рабочего процесса: фактическое значение: 80 дБа, нормативное значение: 65 дБа, нервно-психические перегрузки от монотонности выполняемой работы.

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Раздел основан на данных приведенных в таблице 6.2, по которым сформированы методы снижения, устранения опасных и вредных производственных факторов, перечислены средства индивидуальной защиты необходимой при выполнении данного технологического процесса.

Результаты подобранных методов и средств защиты приведены в таблице Е.1 приложение Е.

### 6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

#### 6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Проведена идентификация источников потенциального возникновения класса пожара и выявленных опасных факторов пожара, с последующей разработкой модифицированных или альтернативных технических средств и организационных методов по обеспечению (улучшению) пожарной безопасности технического объекта.

Результаты выполненной идентификации сведены в таблицу 6.3.

Таблица 6.3 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Поз.	Объект строительства	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	2	3	4	5	6
1	Административное здание	Рабочие машины и оборудование, транспортные средства, трубопроводы технологические	А подкласс А2	- пламя, искры; - тепловой поток; - повышенная температура окружающей среды; - повышенная концентрация токсичных продуктов горения; - пониженная концентрация кислорода; - снижение видимости в дыму	Горение твердых веществ, не сопровождаемое тлением

## 6.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта

В данном разделе подобрано использование достаточно эффективных организационно-технических методов и технических средств, принятых для защиты от пожара.

По данному разделу оформлена таблица 6.4.

Таблица 6.4 – 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.
1	2	3	4	5	6	7	8
Согласно СП 9.13130.2 009 Техника пожарная . Огнетушители. Требования к эксплуатации рекомендуемое количество огнетушителей для каждого этажа здания – 2, вместимостью 5 л с зарядом порошка АВСЕ	Для забора воды из пожарных резервуаров предусмотрены устройства для отбора воды автоцистернами и пожарными машинами	Пожарный гидрант	Автоматическая установка пожарной сигнализации (АУПС)	шкафы, коробки, защитные металлические рукава, защитные металлические трубы, лотки	Пути эвакуации, средства индивидуальной защиты органов дыхания, ног, головы, рук, глаз, кожных покровов	Лом, крюк, песок, ведро, лопата, гидравлические ножницы, топор, инструменты с электро и бензоприбором	автоматическая установка пожарной сигнализации, система оповещения людей и управления эвакуацией людей при пожаре, предусмотрены пожарные дымовые оптоэлектронные адресно-аналоговые, система управления эвакуации людей

### 6.4.3 Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара.

Разработаны организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению возникновения пожара или опасных факторов способствующих возникновению пожара.

По результатам разработки оформлена таблица 6.5.

Таблица 6.5 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности
1	2	3
Кирпичная кладка несущих и внутренних стен 5-этажного административного здания	Выдача разрешений на подготовку рабочего места работы, получение допуска к работе, проведение инструктажа, надзор во время работы	В соответствии с требованиями п.5 ст.17 ФЗ №384-ФЗ требования нормативно-правовых актов Российской Федерации по пожарной безопасности и нормативных документов по пожарной безопасности обоснованы характеристики системы обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. В качестве пульта контроля и управления в проектируемом здании применен прибор «С2000М» предназначенный для выдачи тревожных сообщений о нарушении шлейфов сигнализации и срабатывании извещателей. Для обнаружения загораний в защищаемых помещениях производится монтаж извещателей пожарных дымовых оптико-электронных адресно-аналоговых, извещателей пожарных дымовых оптико-электронных линейных, извещателей пожарных тепловых максимально-дифференциальных. Для ручного включения сигнала о пожаре на проектируемом объекте предусмотрен монтаж ручных пожарных извещателей.

## **6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта**

Проведена идентификация негативных (вредных, опасных) экологических факторов, появляющихся при реализациях производственно-технологического процесса (изготовления, транспортировки, хранения), впоследствии дальнейшей эксплуатации технического объекта, и возникающих при утилизации производственно-технологических отходов и брака, и образующихся при конечной утилизации технического объекта уже завершившего свой жизненный цикл.

### **6.5.1 Анализ негативных экологических факторов**

В данном разделе проанализированы негативные экологические факторы реализуемого производственно-технологического процесса, также проведена идентификация сопутствующих возникающих негативных экологических факторов, результаты которой сведены в таблице Е.2 приложение Е.

### **6.5.2 Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемым техническим объектом**

По результатам разработки мероприятий заполнена таблица 6.6.

Таблица 6.6 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду

Наим. тех. объекта	Строительство административного кирпичного здания 5-этажного
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Производственное регулирование выбросов загрязняющих элементов в атмосферный воздух. Предотвращение запыления. Посадка деревьев и кустарников на территории для очистки воздуха (снабжение кислородом)
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Предотвращение или очистка вредных выбросов в водоемы и почву. Запреты выпуска воды со стройплощадки на склоны без защиты их от размыва
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Хранение и транспортировка применяемых в производстве материалов в таре, исключающей возможность просыпи и пролива. Срезка растительного слоя при разработке котлована (сохранение плодородного слоя). Вывоз строительных отходов с площадки и их утилизация. Рекультивация земель после строительства.



## **6.6 Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»**

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» приведена характеристика производственно-технологического процесса кирпичной кладки внешних и внутренних стен административного 5-этажного здания, перечислены технологические операции, должности работников, используемое производственно-техническое и инженерно-техническое оборудование.

Проведена идентификация возникающих профессиональных рисков по осуществляемому производственно-технологическому процессу. В качестве опасных и вредных производственно-технологических факторов идентифицированы следующие: повышенная запыленность воздуха рабочей зоны, расположение рабочего места на высоте, движущиеся машины и механизмы, передвигающиеся изделия, материалы, длительное действие солнечной радиации, отрицательных температур и ветра, повышенная или пониженная подвижность воздуха, влажность, статические и динамические перегрузки, падение вышерасположенных материалов, конструкций и инструмента, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования.

Освещены возможные вариации для обеспечения противопожарной безопасности объекта строительства. Подобраны возможные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности и выявлен класс пожарной опасности.

Произведена идентификация негативных экологических факторов, связанных с реализацией производственно-технологического процесса и определены мероприятия по снижению их негативного влияния на окружающую среду.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В бакалаврской работе были разработаны и выполнены разделы в соответствии с полученным заданием. Результатом выполнения данной работы является проект Административного корпуса в Ханты- Мансийском Автономном Округе Югре, г. Сургут.

В выпускной квалификационной работе стояла задача получить навыки проектирования административного корпуса. Используя методические разработки, в ходе выполнения проекта соблюдены все стандарты и нормы, которые необходимо знать и учитывать в проектировании зданий. Целью бакалаврской работы являлось не только правильное оформление, но и соблюдение всех норм строительства, присущих данному району, в котором расположено проектируемое здание. Проектирование административного корпуса – многогранный процесс, включающий в себя расчетные и проектные работы.

Административный корпус предназначен для предоставления качественного рабочего пространства работникам фирмы. Поэтому проектирование административного корпуса – сложный процесс, который возможен только с помощью архитектурного проектирования здания, отвечающего современным конструктивным, экономическим, противопожарным, санитарным и другим требованиям. При разработке проектируемого объекта были определены его характер, функциональная зависимость помещений и элементов здания. Установлена оптимальная форма, органически связанная с объемно-планировочной структурой и назначением. Так же выбраны современные материалы и конструкции.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ананьин М. Ю. Основы архитектуры и строительных конструкций [Электронный ресурс] : термины и определения : учеб. пособие / М. Ю. Ананьин ; Урал. федерал. ун-т. - Екатеринбург : Урал. ун-т, 2016. - 132 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65955.html>
2. Архитектурно-строительное проектирование. Общие требования [Электронный ресурс]: сборник нормативных актов и документов/ — Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015.— 501 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30276.html>.
3. Безопасность в строительстве и архитектуре. Пожарная безопасность при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Общие требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистунов. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 342 с.
4. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. М. Зиновьева [и др.]. - Москва : МИСиС, 2019. - 84 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/116915/#1>
5. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. В. Бектобеков. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 88 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112674>
6. Галиуллин Р. Р. Организация и осуществление строительного контроля [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. Р. Галиуллин, Р. Х. Мухаметрахимов ; Казан. гос. архит.-строит. ун-т. - Казань : КГАСУ, 2017. - 372 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73312.html>
7. Глаголев Е. С. Технология строительного производства [Электронный ресурс] = Construction technologies : для студентов заоч. формы обучения с применением дистанционных технологий / Е. С. Глаголев, В. М.

Лебедев. - Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова , 2015. - 350 с. – Режим доступа:  
<http://www.iprbookshop.ru/66685.html>

8. Гончаров А. А. Основы технологии возведения зданий : учебник для вузов / А. А. Гончаров. - Москва: Академия, 2014. – 266 с.

9. ГОСТ 30674-99. Блоки оконные из алюминиевых профилей. Технические условия. – Введ. 2001-01-01. – М. : Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000. – 47 с.

10. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия. – Введ. 2015-01-07. – М. :Стандартинформ, 2015. – 31 с.

11. ГОСТ 12.0.003-2015. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – Введ. 2017-01-03. – М. :Стандартинформ, 2016. – 9 с.

12. ГОСТ Р 12.3.047-2012. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля. – Введ. 2014-01-01. – М. :Стандартинформ, 2014. – 61 с.

13. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация Введ. 2017-03-01 М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Москва: Изд-во стандартов, 2015.- 9 с.

14. ГОСТ 21.501-2011. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений [Текст]. – Взамен ГОСТ 21.501-93; введ. 01.05.2013. – Москва :Стандартинформ, 2013. – 45 с.

15. ГОСТ 21.508-93. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов : взамен ГОСТ 21.508-85. - Изд. офиц.;введ. 01.09.94. - Москва : ГУП ЦПП, 1993. - 26 с.: ил. - (Межгосударственный стандарт). - Прил.: с. 15-28. - 110-00.

16. ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. : взамен ГОСТ 2.105-79, ГОСТ 2.906-71. - Изд. офиц. ; введ.01.07.96. - Москва : ГУП ЦПП, 2001. - 29с. : ил. - (Межгосударственный стандарт). - Прил.: с. 24-28. - 110-00.
17. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 2013-07-01. – М.: Минрегион России, 2012
18. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. – Введ. 2014-09- 01. – М. :Минрегион России, 2014. – 46 с
19. СП 20.13330.2016 СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. Введ. 2017-06-04. АО "Кодекс".
20. СП 30.13330.2016. Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85\*. Введ. 2013-01-01. М.: 2012.
21. СП 131.13330.2012. Строительная климатология [Текст]. – введ. 01.01.13. – Москва: Минрегион России, 2012. – 109 с.
22. СП 60.13330.2016. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003\*. Введ. 2017-06-17. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минстрой РФ, 2016. – 104 с.
23. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Введ. 17-06-2017. – Москва: Минстрой России, 2016. – 37 с.
24. СП 12-136-2002 Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ. [Текст]: утв. Госстрой России 17.09.2002: дата введения 01.01.2003. – М.: ФГУП ЦПП, 2006. - 9 с.
25. Укрупненные показатели стоимости строительства: УПСС-2015: / [гл. ред. А.Ю. Сергеева]. - Самара: ООО ЦЦС, 2015. - 164 с. - 400-00.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 – Экспликация помещений 2-го этажа.

Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup> .	Категория помещения
1	2	3	4
200	Лестничная клетка	–	–
201	Холл	44,5	–
202	Коридор	60,05	–
203	Коридор	69,03	–
204	Коридор	30,5	–
205	Бухгалтерия	53,62	–
206	Отдел материально-технического отдела	27,12	–
207	Расчетная группа	17,0	–
208	Главный бухгалтер	27,1	–
209	Инженер по проектно-сметной работе	15,41	–
210	Лестничная клетка	–	–
211	Кабинет инженера по имуществу	14,5	–
212	Начальник отдела МТС	15,07	–
213	Инженер по ГОиЧС	15,27	–
214	Помещение множительной техники	9,6	В2
215	Помещение для хранения имущества гражданской обороны	12,43	В2
216	Санузел женский	9,84	–
217	Санузел мужской	12,0	–
218	Помещение уборочного инвентаря	4,2	В4
219	Серверная	6,8	В4
220	Группа по охране окружающей среды	28,2	–
221	Планово-экономический отдел	45,37	–
222	Представитель профсоюзного комитета	15,8	–
223	Начальник ПЭО	16,13	–
224	Склад (профсоюз)	11,6	В2
225	Помещение архива документов	12,05	В2
226	Техническое помещение	5,54	Д
227	Начальник отдела	19,0	–
228	ООТиЗ	69,5	–
229	Подсобные помещения	10,7	–
230	Лестничная клетка	–	–
231	Коридор	5,22	–
232	Актный зал на 80 посадочных мест	116,33	–
233	Венткамера	11,6	В4
234	Операторная актового зала	11,23	В4
235	Форкамера	2,24	–

Таблица А.2 – Экспликация помещений 3-го этажа.

Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup> .	Категория помещения
1	2	3	4
300	Лестничная клетка	–	–
301	Холл	97,44	–
302	Коридор	75,7	–
303	Кабинет заместителя начальника управления	30,17	–
304	Кабинет заместителя начальника управления	36,02	–
305	Кабинет заместителя начальника управления	31,6	–
306	Серверная	6,8	В4
307	Помещение уборочного инвентаря	4,2	В4
308	Санузел женский	10,2	–
309	Санузел мужской	9,84	–
310	Приемная	58,3	–
311	Кабинет начальника управления	72,24	–
312	Комната отдыха	16,5	–
313	Санузел	13,9	–
314	Гардеробная	9,7	–
315	Миникухня	10,6	–
316	Кабинет главного инженера	50,6	–
317	Комната отдыха	18,3	–
318	Коридор	35,2	–
319	Техническое помещение	5,54	Д
320	Подсобное помещение	13,8	–
321	Селекторная	48,0	–
322	Кабинет юристконсульта	26,62	–
323	Лестничная клетка	–	–
324	Лестничная клетка	–	–
325	Коридор	8,44	–

Таблица А.3 – Экспликация помещений 4-го этажа.

Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup> .	Категория помещения
1	2	3	4
400	Лестничная клетка	–	–
401	Холл	45,81	–
402	Коридор	58,75	–
403	Группа по автоматизации и связи	16,46	–
404	Начальник отдела	22,3	–
405	Производственный отдел	31,2	–
406	Отдел главного энергетика	27,1	–
407	Лестничная клетка	–	–
408	Санузел мужской	9,75	–
409	Помещение уборочного инвентаря	4,19	В4

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4
410	Помещение для хранения инвентаря	6,8	В2
411	Помещение множительной техники и библиотеки технического отдела	22,6	В1
412	Прорабская	48,6	–
413	Санузел женский	12,0	–
414	Коридор	68,4	–
415	Отдел главного механика	29,22	–
416	Кабинет	17,23	–
417	Кабинет начальника технологического отдела	23,21	–
418	Технологический отдел	31,81	–
419	Кабинет ВМЦ-1	18,85	–
420	Архив для документов постоянного срока хранения (без постоянного пребывания людей)	31,1	В2
421	Техническое помещение	5,54	Д
422	Кабинет ВМЦ-4	19,4	–
423	Кабинет ВМЦ-2	20,31	–
424	Кабинет главного энергетика	10,44	–

Таблица А.4 – Экспликация помещений 5-го этажа.

Номер помещения	Наименование	Площадь, м².	Категория помещения
1	2	3	4
500	Лестничная клетка	–	–
501	Коридор	24,0	–
502	Техническое помещение	23,14	Д
503	Венткамера	10,25	Д
504	Венткамера	61,6	В4
505	Техническое помещение	18,3	Д
506	Венткамера	65,8	В3
507	Венткамера	34,4	Д
508	Форкамера	3,61	–
509	Форкамера	3,7	–
510	Техническое помещение	5,75	Д



Спецификация к схеме расположения перемычек первого этажа

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
1	серия 1.038.1-1.1	2ПБ19-3	70	81	
2	серия 1.038.1-1.1	5ПБ21-27	22	285	
3	серия 1.038.1-1.1	2ПБ22-3	21	92	
4	серия 1.038.1-1.1	3ПБ16-37	46	102	
5	серия 1.038.1-1.1	5ПБ27-37	2	375	
6	серия 1.038.1-1.1	2ПБ25-3	4	103	
7	серия 1.038.1-1.1	3ПБ18-37	3	119	
8	серия 1.038.1-1.1	5ПБ25-37	2	338	
9	серия 1.038.1-1.1	3ПБ27-8	6	180	
Б1	ГОСТ 8240-97	[22У, L=2010	9	42,2	
Б2	ГОСТ 8240-97	[22У, L=2590	3	54,4	
Б3	ГОСТ 8240-97	[22У, L=2480	3	52,1	
Б4	ГОСТ 8240-97	[22У, L=3085	3	64,8	
Б5	СТО АСЧМ 20-93	?25Ш1, ?=3000	2	132,3	
Б6	ГОСТ 8240-97	[22У, L=2030	4	42,6	
Б7	ГОСТ 8240-97	[22У, L=2630	16	55,2	
а	ГОСТ 19903-2015	Лист 8x250x330	12	5,18	
б	ГОСТ 19903-2015	Лист 8x100x330	98	2,07	
в	ГОСТ 19903-2015	Лист 8x100x450	84	2,83	
е	ГОСТ 19903-2015	Лист 8x250x530	10	8,3	

Рисунок 1.2 – Спецификация к схеме расположения перемычек первого этажа

Марка	Схема сечения	Марка	Схема сечения
ПР-1 (21 шт.)		ПР-3 (2 шт.)	
ПР-2 (1 шт.)		ПР-4 (15 шт.)	
Марка	Схема сечения	Марка	Схема сечения
ПР-5 (2 шт.)		ПР-7 (1 шт.)	
ПР-6 (1 шт.)		ПР-8 (2 шт.)	

Рисунок 1.2 – Ведомость элементов перемычек первого этажа

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Жесткости элементов

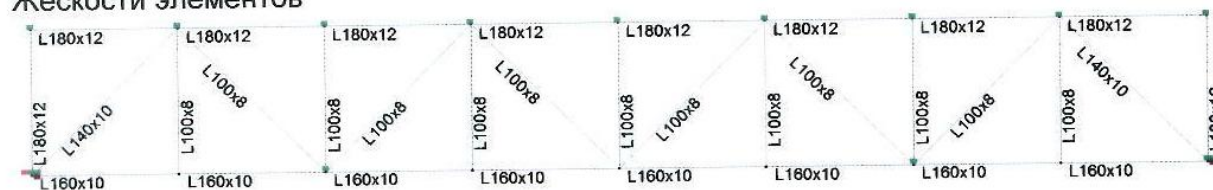


Рисунок 2.1 – Жесткости элементов

Нагрузка – собственный вес фермы

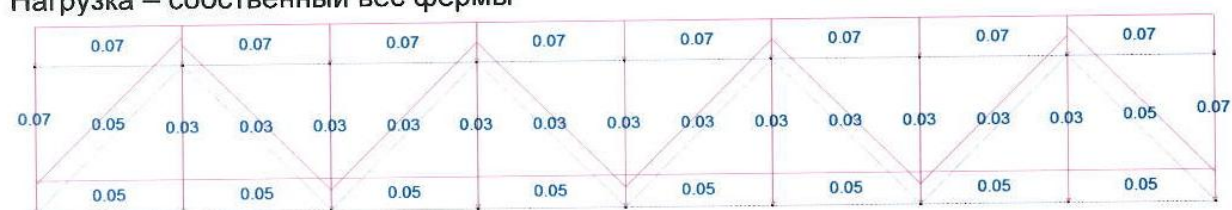


Рисунок 2.2 – Нагрузка – собственный вес фермы

Нагрузка – постоянная

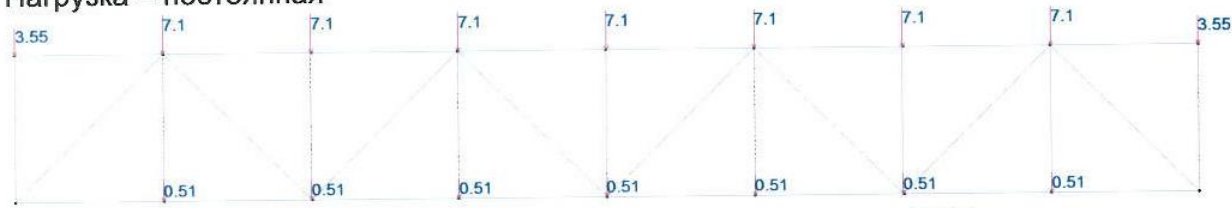


Рисунок 2.3 – Нагрузка – постоянная

Нагрузка – снеговая (с учетом повышенного снегоотложения  $\mu=5,05$ )



Рисунок 2.4 – Нагрузка – снеговая (с учетом повышенного снегоотложения  $\mu=5,05$ )

Нагрузка – снеговая (без учета повышенного снегоотложения  $\mu=1$ )



Рисунок 2.5 – Нагрузка – снеговая (без учетом повышенного снегоотложения  $\mu=1$ )

Полезная нагрузка на кровле

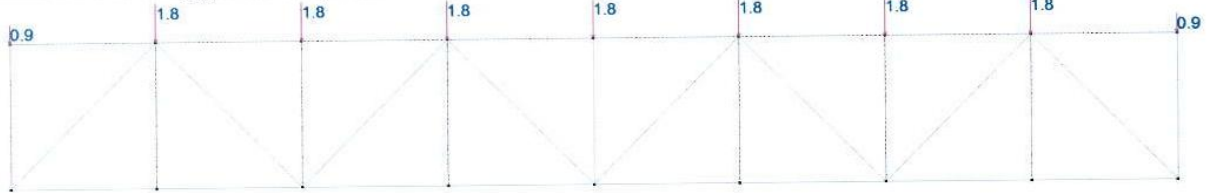


Рисунок 2.6 – Полезная нагрузка на кровле

Полезная нагрузка на нижний пояс фермы

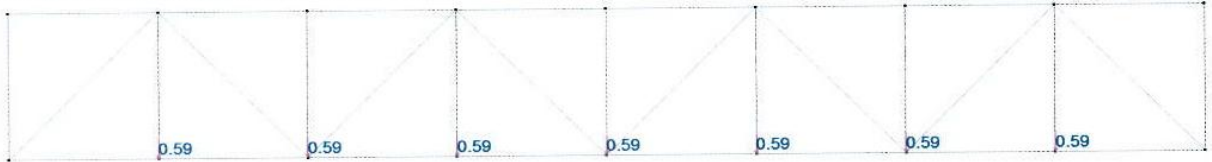


Рисунок 2.7 – Полезная нагрузка на нижний пояс фермы

Эпюра усилий, перемещения, коэффициент использования

Схема деформаций (мм) (комбинация загрузки №3)

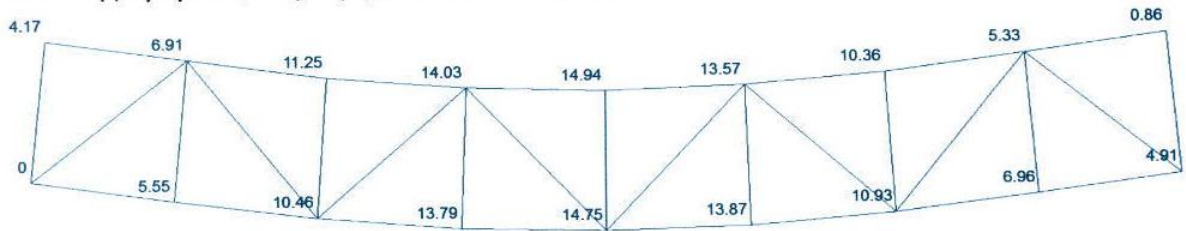


Рисунок 2.8 – Схема деформаций (мм) (комбинация загрузки №3)

Эпюра N (тс) (комбинация загрузки №1)

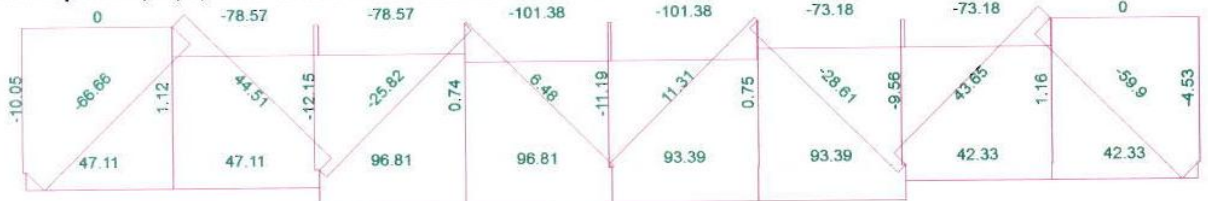


Рисунок 2.9 – Эпюра N (тс) (комбинация загрузки №1)

Эпюра M (тсм) (комбинация загрузки №1)

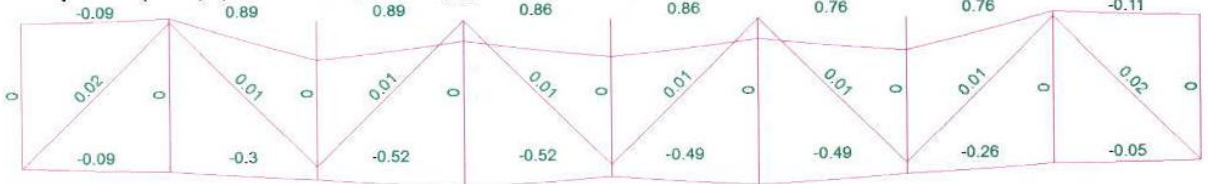


Рисунок 2.10 – Эпюра N (тсм) (комбинация загрузки №1)

Коэффициент использования элементов

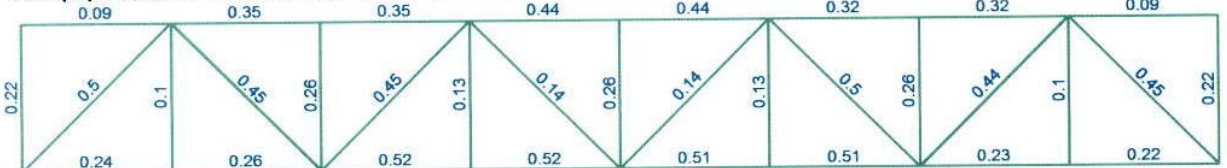


Рисунок 2.11 – Коэффициент использования элементов

Опорные реакции (тс) (комбинация загрузки №1)



Рисунок 2.12 – Опорные реакции (тс) (комбинация загрузки №1)

Результаты расчета

Номера элементов

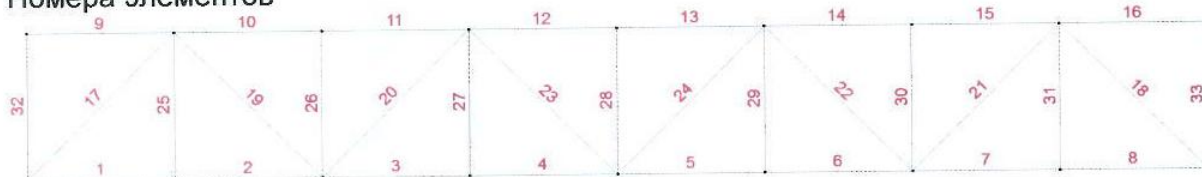


Рисунок 2.13 – Номера элементов

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1 – Продолжительность работ

Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм., чел.-ч/маш.-ч	Трудоемкость		Состав бригады		Число смен	Продолжительность работ, дн.
					чел.-ч/ чел.-см	маш.-ч/ маш.-см	Профессия	Кол-во		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Подготовка поверхностей под оштукатуривание	100 м <sup>2</sup>	9,744	16/-	155,92/ 19,49	-	Штукатур 3 разр.	1	2	10
2	Провешивание поверхности с установкой маяков	100 м <sup>2</sup>	9,744	8,7/-	84,8/ 10,6	-	Штукатур 4 разр. 3 разр.	2 1	2	2
3	Нанесение обрызга растворомасосом.	100 м <sup>2</sup>	9,744	5,5/5,45	53,6/ 6,7	53,12/ 6,64	Штукатур 4 разр. 3 разр. 2 разр. Машинист 3 разр.	2 2 1 1	2	5
4	Нанесение грунта с разравниванием	100 м <sup>2</sup>	9,744	16,5/4,45	160,8/ 20,1	53,12/ 6,64	Штукатур 4 разр. 3 разр. 2 разр. Машинист 3 разр.	2 2 1 1	2	6
5	Нанесение накрывочного слоя с разравниванием	100 м <sup>2</sup>	9,744	3,4/5,45	33,12/ 4,14	53,12/ 6,64	Штукатур 4 разр. Машинист 3 разр.	1 1	2	6

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6	Затирка поверхностей с разделкой углов	100 м <sup>2</sup>	9,744	9,9/-	96,48/ 12,06	-	Штукатур 4 разр.	3	2	3

Продолжение таблицы В.1

Поз.	Рабочие дни																																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
	Июнь															Июль																		
	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	15	16	17	18	19	22	23	24	25	26	29	30	1	2	3	6	7	8	9	10	13	14		
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																								
2											■	■																						
3													■	■	■	■																		
4																		■	■	■	■	■												
5																								■	■	■	■	■	■					
6																																■	■	■

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица Г.1 – Определение объемов работ

Поз.	Наименование видов работ	Ед. изм.	Количество	Подсчет объемов работ
1	2	3	4	5
1	Подготовительные работы (срезка редколесья, вертикальная планировка территории, планировка территории в границах работ)	м <sup>2</sup>	6732,5	$S_1 = a \times b = 19,5 \times 2,23 = 43,50 \text{ м}^2$ $S_2 = a \times b = 15,4 \times 9,4 \times 2,7 - 15,852 = 375 \text{ м}^2$ $S_3 = a \times b = 6314 \text{ м}^2$ $S = S_1 + S_2 + S_3 = 6732,5 \text{ м}^2$
Нулевой цикл (подземная часть административного корпуса)				
2	Разработка котлована	м <sup>3</sup>	1152,00	$F = A \times B \times H = 30,1 \times 34 \times 1,127 = 1152 \text{ м}^3$
3	Погружение ж/б свай	м <sup>3</sup>	264,87	$F = A \times B = 327 \times 0,81 = 264,87 \text{ м}^3$
4	Срубка оголовков ж/б свай	шт.	327,00	
5	Устройство ростверков	м <sup>3</sup>	145,10	$F = A \times B = 12,1 \times 12,05 = 145,10 \text{ м}^3$
6	Монтаж фундаментных блоков ФБС	м <sup>3</sup>	88,72	$F = A \times B = 88,72 \text{ м}^3$
7	Устройство монолитного пояса МП1	п.м.	64,10	
Надземная часть административного корпуса				
8	Кладка стен из керамического кирпича с армированием	м <sup>3</sup>	1925,46	$S = a \times b = 493,707 \times 3,9 = 1925,46 \text{ м}^3$
9	Монтаж металлоконструкций перемычек	т	9,72	
10	Монтаж ж/б перемычек	м <sup>3</sup>	29,27	$F = A \times B = 2,217 \times 13,203 = 29,27 \text{ м}^3$
11	Монтаж металлоконструкций перекрытия	т	30,21	
12	Монтаж перекрытий	м <sup>3</sup>	924,68	$F = 2 \times 3,6 \times 8(6,19 + 3,92 + 2,65 + 4,89 + 5,1 + 2,675 + 6,19 + 1,45 \times 3 + 3,1 + 1,8 + ((1,45 \times 4) + 3,1) \times 6 + 12,2 + 6,65 + 3,2 + 5,65 \times 4 + 3,2) = 924,68 \text{ м}^2$



Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
13	Устройство лестничных маршей	т	51,07	
14	Монтаж металлоконструкций крыльца	т	3,28	
15	Устройство монолитного перекрытия крыльца по профнастилу	м <sup>3</sup>	12,29	$F = A \times B = 2,2 \times 5,586 = 12,29 \text{ м}^3$
16	Устройство кровли	м <sup>2</sup>	1029,60	$S = a \times b = 21,45 \times 48 = 1029,6 \text{ м}^2$
17	Монтаж оконных блоков	шт	134,00	
18	Устройство черновых полов	м <sup>2</sup>	5148,02	$S = a \times b = 1029,6 \times 5 = 5148,02 \text{ м}^2$
19	Утепление наружных стен минераловатными плитами	м <sup>3</sup>	240,00	
20	Облицовка фасада керамическим гранитом	м <sup>2</sup>	1584,00	$S = 1,75 \times 4 + 3,44 + 8,02 + 1,94 + 3,08 + 7,89 + 278,64 + 1,68 + 1,85 + 2,06 + 17,89 + 5,81 + 43,37 \times 2 + 654,1 + 1,3 \times 2,2 + 4,2 + 3,08 + 19,5 + 65,8 \times 2 = 1584,00 \text{ м}^2$
21	Устройство внутренних перегородок из ГВЛ и ГВЛВ по металлическому каркасу	м <sup>2</sup>	1500,80	$S = 931,61 + 18,18 + 13,48 + 8,06 + 47,29 + 2,34 + 7,45 + 59,12 + 29,82 + 11,82 + 6,76 + 3,16 + 14,99 + 2,36 + 5,22 + 24,48 + 3,53 + 21,81 + 21,26 + 74,28 + 33,01 + 20,11 + 2,86 + 1,99 + 15,49 + 15,09 + 3,32 + 3,46 + 76,65 + 23,18 + 2,42 + 76,22 = 1500,80 \text{ м}^2$
22	Монтаж внутренних и наружных дверных блоков	шт	147,00	
23	Отделочные работы	м <sup>2</sup>	1925,46	$S = a \times b = 493,707 \times 3,9 = 1925,46 \text{ м}^3$
Сантехнические работы				
24	Монтаж водопровода хоз.-питьевого и противопожарного	к-т	2,0	
25	Монтаж трубопровода горячей воды и бытовой канализации	к-т	2,0	
26	Монтаж системы отопления, кондиционирования и вентиляции	к-т	3,0	
Электромонтажные работы и устройство слаботочных сетей				
27	Монтаж систем связи и сигнализации	к-т	1,0	
28	Благоустройство территории	м <sup>2</sup>	5587	
29	Сдача объекта	м <sup>2</sup>	16339,30	$S = a \times b = 3267,86 \times 5 = 16339,30 \text{ м}^2$

Таблица Г.2 – Определение трудозатрат строительно-монтажных работ.

Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Норм. Вр.		Обосн. и требуемые машины	Трудоем.		Продолжительность, дн.	Число смен	Численность рабочих в смену	Состав бригады
				чел.-час	маш.-час		чел.-дни	маш.-см				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Подготовительные работы (срезка редколесья, вертикальная планировка территории, планировка территории в границах работ)	1000 м <sup>2</sup>	6,73	2,3	2,3	§Е2-1-6, Автогрейдер 235 л.с. ДЗ-98В.00110	1,93	1,93	4	1	1	Машинист 6 разр.
2	Разработка котлована	100 м <sup>2</sup>	11,52	3,2	1,6	§ Е2-1-11, Одноковш. экскаватор, объем ковша 1,2 м <sup>3</sup> KOMATSU PC-220LC-7	4,61	2,3	4	1	2	Машинист 6 разр. Помощник машиниста 5разр.
3	Погружение ж/б свай	1 свая	327	2,8	1,5	§Е12-3 Сваебойный агрегат 180 л.с. СП-49Д	114,45	61,31	36	1	5	Копровщик 6 разр., 4 разр., 3 разр.
4	Срубка оголовков ж/б свай	1 свая	327	0,34	0,48	§Е12-39 Машина для срезки свай СО-270	13,9	19,62	17	1	2	Бетонщики 3 разр.

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5	Устройство ростверков	1 м <sup>3</sup>	145,1	14,8 2	3,06	ГЭСН 30-01- 012-01 Автобетоносм еситель V-5 м <sup>3</sup> КАМАЗ- 43118 м.580205 Компрессор на базе автомобиля, 7 м <sup>3</sup> /мин УРАЛ-5557- 4983 ПКС-7/100	268,8	55,55	41	1	8	Монтажники 4 разр., 3 разр., 2 разр., машинист крана 6 разр.
6	Монтаж фундаментных блоков ФБС	1 м <sup>3</sup>	88,72	3,23	0,48	§ Е4-1-1 Кран башенный КБ-404.4	35,82	5,32	6	1	8	Монтажники 5 разр., 4 разр., 3 разр., 2 разр., машинист крана 6 разр.
7	Устройство монолитного пояса и плит перекрытия	1 м <sup>3</sup>	204,23	4,4	1,8	ГЭСН 06-01- 140-03 Автобетонона сос, вылет стрелы 28м 58153А	112,33	45,95	16	1	10	Машинист бетононасосн ой установки 4 разр., слесарь строительны й 4 разр., бетонщики 2 разр.

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
8	Кладка стен из керамического кирпича с армированием	1 м <sup>3</sup>	1925,5	6,4	-	§ Е3-3	1540,4	-	129	1	12	Каменщики 5 разр.
9	Монтаж металлоконструкций перемычек	т	9,72	1,35	-	ГЭСН 07-01-021-01	1,64	-	1	1	2	Монтажники конструкций 4 разр. 3 разр.
10	Монтаж ж/б перемычек	1 м <sup>3</sup>	29,27	1,76	0,48	ГЭСН 07-01-021-01 Кран башенный КБ-404.4	6,44	1,76	5	1	2	Монтажники конструкций 4 разр. 3 разр.
11	Монтаж металлоконструкций перекрытия	т	30,21	1,79	-	ГЭСН 07-01-022-02	6,76	-	2	1	4	Монтажники конструкций 4 разр. 3 разр.
12	Монтаж перекрытий	1 м <sup>3</sup>	924,68	0,44	0,48	§ Е4-1-7 Кран башенный КБ-404.4	50,86	55,48	27	1	4	Монтажники конструкций 4 разр., 3 разр., 2 разр., машинист крана 6 разр.
13	Устройство лестничных маршей	т	51,07	2,2	0,55	§ Е4-1-10 Кран башенный КБ-404.4	14,04	3,51	5	1	4	Монтажники конструкций 4 разр., 3 разр., 2 разр., машинист крана 6 разр.

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
14	Монтаж металлоконструкций крыльца	1 м <sup>2</sup>	3,28	1,67	-	ФЕР 08-05-002-01	0,68	-	1	1	6	Монтажники конструкций 4 разр., 3 разр., 2 разр.
15	Устройство монолитного перекрытия крыльца по профнастилу	1 м <sup>3</sup>	12,29	0,94	0,67	ГЭСН 06-01-140-03 Автобетононасос 58153А	1,45	1,03	1	1	3	Монтажники конструкций 4 разр., 3 разр., 2 разр.
16	Устройство кровли	100 м <sup>2</sup>	10,3	81,4 7	-	Е7-1	104,9	-	21	1	5	Кровельщики 4 разр.
17	Монтаж оконных блоков	1 м <sup>2</sup>	30,15	4,47	-	ФЕР 10-01-034	16,85	-	6	1	3	Монтажники 3 разр.
18	Устройство черновых полов	100 м <sup>2</sup>	51,48	10,5	-	§Е19-31	67,57	-	14	1	5	Бетонщики 3 разр.
19	Утепление наружных стен минераловатными плитами	1 м <sup>2</sup>	240	4,98	-	ФЕР 15-01-081-01	149,4	-	25	1	6	Монтажники 3 разр.
20	Облицовка фасада керамическим гранитом	1 м <sup>2</sup>	1584	2,2	-	§ Е8-1-40	237,6	-	30	1	8	Облицовщик и 4 разр., монтажники 3 разр.
21	Устройство внутренних перегородок из ГВЛ и ГВЛВ по металлическому каркасу	1 м <sup>2</sup>	1500,8	0,72	-	ГЭСН 10-06-032-01	135,07	-	23	1	6	Каменщики 4 разр., 3 разр.

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
22	Монтаж внутренних и наружных дверных блоков	100 м <sup>2</sup>	27,78	10,43	-	ФЕР 10-01-039-01	36,22	-	10	1	4	Плотники 4 разр., 3 разр.
23	Отделочные работы	1 м <sup>2</sup>	192,6	18,2	5,45	ГЭСН 15-02-016-03 Штукатурная машина,	438,2	131,2	36	1	16	Штукатуры 4 разр., 3 разр., 2 разр.
24	Монтаж водопровода хоз.-питьевого и противопожарного	к-т	2		-			-	14	1	12	Монтажники сантехнических приборов
25	Монтаж трубопровода горячей воды и бытовой канализации	к-т	2		-			-	14	1	14	Монтажники систем водоснабжения и канализации
26	Монтаж системы отопления, кондиционирования и вентиляции	к-т	3		-			-	30	1	14	Монтажники сантехнических приборов
27	Монтаж систем связи и сигнализации	к-т	2		-			-	13	1	3	Электромонтажники
28	Благоустройство территории	100 м <sup>2</sup>	55,87	1,3	-	§Е18-24	72,63	-	8	1	10	Рабочий зеленого строительства 3 разр., 2 разр.
29	Сдача объекта	100 м <sup>2</sup>	163,39	4,54	-		92,72	-	12	1	8	Разнорабочие

Таблица Г.3 – Здания и сооружения складского назначения

Наименование складских помещений	Потребная площадь, м <sup>2</sup>	Кол-во, шт.	Характеристика		
			площадь, м <sup>2</sup>	габариты, м	хранящиеся материалы и изделия
1	2	3	4	5	6
Закрытый отапливаемый склад	26,4	2	25,2	9 × 2,8	Химикаты, краски, растворители, клей, кисти, спецодежда, электроды, битум
Закрытый неотапливаемый склад	31,9	2	25,2	9 × 2,8	Цемент, электроустановочные провода, войлок, минеральная вата, изоляционные материалы, тросы, гвозди, метизы, скобяные изделия
Инструментальные мастерские	14,3	1	20,3	8 × 2,8	Инструменты, сварочный трансформатор
ИТОГО		5			

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Таблица Д.1– Локальная смета подземной части административного корпуса

Административный корпус										
<i>(наименование стройки)</i>										
ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № ЛС-778										
Возведение подземной части корпуса										
<i>(наименование работ и затрат)</i>										
Корпус										
<i>(наименование объекта)</i>										
Основание: Ведомость объемов работ			Пересчет в цены	Стоимость единицы, руб.		Сметная стоимость			10377580. руб.	
Составлена в ценах 2001 г.						Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч,	
№	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	всего	эксплуат ация машин	всего	оплата труда	эксплуата ция машин	рабочих машинистов	
				оплата труда	в т.ч. оплата труда			в т.ч. оплата труда	на единиц у	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	05-01-010-1	Вырубка бетона из арматурного каркаса железобетонных свай площадью сечения до 0, 1 м2, 1 свая	327	63,86	45,89	20882	5664	15006	1,4	458
				17,32	9,83			3214	0,64	209



Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	01-01-002-8	Разработка грунта в отвал экскаваторами драглайн или обратная лопата с ковшом вместимостью 1, 6 (1,25-1, 6)м3, группа грунтов 2, 1000 м3 грунта	3,829	2597,29	2547,3	9945	191	9754	4,93	19
				49,99	367,62			1408	20,48	78
3	05-01-002-6	Погружение дизель-молотом копровой установки на базе экскаватора железобетонных свай длиной до 12 м в грунты группы 2, 1 м3 свай	269	608,35	553,55	163646	13243	148905	3,98	1071
				49,23	30,26			8140	1,97	530
4	код:440 9132	Сваи железобетонные, м3	269							
5	33-04-031-1	Устройство фундаментов из блоков для пунктов секционирования, 1 пункт	168	570,65	421,51	95869	23858	70814	12,49	2098
				142,01	58,67			9857	3,82	642
6	С446-169 код:446 2431	Стойки сборные железобетонные под электрооборудование, м3	115	3771,69		433744				

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7	С408-117 код:408 0200	Смесь песчано-гравийная природная, м3	168	51,23		8607				
8	06-01-001- 20	Устройство ленточных фундаментов бетонных, 100м3 бетона бутобет.,ж/б в деле	0,0382	53280,27	2748,94	2035	145	104	337,48	13
				3783,15	347,29			13	22,61	1
		Итого прямые затраты по смете				734728	43101	244583		3659
								22632		1460
		накладные расходы				62578				
		112.%x0.85=95.2% от ФОТ=65733				62578				
		сметная прибыль				34181				
		65.%x0.8=52.% от ФОТ=65733				34181				
		Итого по смете				831487				
	в ценах на	СМР 10.15				8439593				
	01.01.2019г.									
	индекс на					8439593				
	01.03.2019									
		Проектно-сметная документация								
	0.46%	0.46%				38822				
		Итого				8478415				
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты								

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	МДС	Гражданские здания 2.%				169568				
	81-35.2004 п.4.96									
		Итого				8647983				
		Налоги								
	НДС	20.%				1729597				
		Итого				10377580				
		Всего по смете				10377580				
		Составил: Гусев Е.Д.					Проверил: Шишканова В.Н.			

Таблица Д.2 – Ресурсная смета по технологической карте на производство штукатурных работ

Административный корпус						
<i>наименование (объекта) стройки</i>						
ЛОКАЛЬНЫЙ РЕСУРСНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЁТ № РС-777						
<i>(локальная ресурсная смета)</i>						
Производство штукатурных работ, Корпус						
<i>(наименование работ и затрат, наименование объекта)</i>						
Основание : ЛС-777 Производство штукатурных работ						
Сметная стоимость : 566.3 тыс. руб.						
Средства на оплату труда : 116.11 тыс. руб.						
Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 01-09-2010						
Поз.	Шифр, номера нормативов и коды ресурсов	Наименование работ и затрат, характеристика оборудования и его масса, расход ресурсов на единицу измерения	Ед. изм.	Количество единиц по проектным данным	Сметная стоимость, руб.	
					на единицу измерения	общая
1	2	3	4	5	6	7
1	15-02-036-1	Штукатурка по сетке без устройства каркаса улучшенная стен	100 м2	9,744	30 003,58	292 354,87
	1	Оплата труда рабочих	чел.-ч	1266,2328	90,41	114 480,11
	1-1-36	Разряд работ		3,6		
	2	Оплата труда машинистов	чел.-ч	14,0314	116,40	1 633,25
	30101	Автопогрузчики 5 т	маш-ч	1,36416	459,40	626,70
	31121	Подъемники мачтовые строительные 0,5 т	маш-ч	12,6672	143,07	1 812,30
	101 0179	Гвозди строительные с плоской головкой 1.6x50 мм	т	0,02436	23 723,85	577,91
	101 0874	Сетка тканая с квадратными ячейками ь 05 без покрытия	м2	1052,352	108,72	114 411,71
	101 1305	Портландцемент общестроительного назначения марки 400	т	0,126672	3 159,15	400,18
	101 1705	Пакля пропитанная	кг	116,928	64,89	7 587,46

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3	4	5	6	7
	402 0086	Раствор готовый отделочный тяжелый, известковый 1:2.5	м3	30,2064	1 736,62	52 457,04
	411 0001	Вода	м3	0,09744	14,95	1,46
		Итоги по смете				
		Оплата труда рабочих	чел.-ч	1266,2328		114 480,11
		Оплата труда машинистов	чел.-ч	14,0314		1 633,25
		Фонд оплаты труда	чел.-ч	1280,2642		116 113,36
		Стоимость эксплуатации машин				2 439,00
		Итого стоимость эксплуатации машин				2 439,00
		Стоимость материалов, учтенных в расценках				175 435,76
		Стоимость материалов, не учтенных в расценках				
		Стоимость материалов				175 435,76
		Итого стоимость материалов				175 435,76
		Стоимость оборудования				
		Итого прямые затраты по смете				292 354,87
		Накладные расходы				104 037,57
		в том числе:				
	МДС 81-33.2004 прил.3	Отделочные работы $112.\% \times 0.8 = 89.6\%$ от ФОТ текущего 116113.36				104 037,57
		Сметная прибыль				64 152,63
		в том числе:				
	МДС 81-25.2001 п.2.1	Отделочные работы $65.\% \times 0.85 = 55.25\%$ от ФОТ текущего 116113.36				64 152,63
		Итого по смете с накладными расходами и сметной прибылью				460 545,07
		Проектно-сметная документация				
	0.46%	0.46%				2 118,51
		Итого				462 663,58

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3	4	5	6	7
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты				
	МДС 81-35.2004 п.4.96	Гражданские здания 2.%				9 253,27
		Итого				471 916,85
		Налоги				
	НДС	20.%				94 383,37
		Итого				566 300,22
		<b>ВСЕГО ПО СМЕТЕ</b>				<b>566 300,22</b>
		Проверил: Шишканова В.Н.				
		Составил: Гусев Е.Д.				

Таблица Д.3 – Расчет затрат на производство штукатурных работ

Поз.	Наименование работ	Штукатурные работы		Диаграмма производства штукатурных работ
		Руб.	%	
1	Зарботная плата	114 480,11	24,86	<p>■ Зарботная плата ■ Стоимость материалов ■ Стоимость эксплуатации машин ■ Накладные расходы ■ Сметная прибыль</p>
2	Стоимость материалов	175 435,76	38,09	
3	Стоимость эксплуатации машин	2 439,00	0,53	
4	Накладные расходы	104 037,57	22,59	
5	Сметная прибыль	64 152,63	13,93	
6	Сумма	460 545,07	100	

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Таблица Е.1 – Организационно-технические методы и технические средства (технические устройства) устранения (снижения) негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

Поз.	Опасный и вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3	4
1	Повышенная запыленность воздуха рабочей зоны	Согласно ГОСТ Р 54578-2011 Воздух рабочей зоны. Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия. Общие принципы гигиенического контроля и оценки воздействия. Полная автоматизация и роботизация технологических процессов, устройство систем естественной и искусственной вентиляции, снижение содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны	Согласно приказу министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 1 июня 2009 года N290н об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты (с изменениями на 12 января 2015 года). И удовлетворять ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация. Комплексные и индивидуальные средства защиты.
2	Расположение рабочего места на высоте	Согласно ГОСТ Р 12.3.050-2017 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Строительство. Работы на высоте. Правила безопасности. Соблюдение техники безопасности при работе на высоте, работы вести с применением страховочных систем и при наличии защитных, страховочных ограждениях	Средства индивидуальной защиты (с изменениями на 12 января 2015 года). И удовлетворять ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация. Комплексные и индивидуальные средства защиты.
3	Движущиеся машины и механизмы	Согласно ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Оборудование производственное. Общие требования безопасности. Устройство ограждений, установка предупреждающих знаков, соблюдение техники безопасности	Средства индивидуальной защиты (с изменениями на 12 января 2015 года). И удовлетворять ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация. Комплексные и индивидуальные средства защиты.
4	Передвигающиеся изделия, материалы	Согласно ГОСТ 12.3.020-80 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности (с Изменением N 1) За счет оградительных,	Средства индивидуальной защиты (с изменениями на 12 января 2015 года). И удовлетворять ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация. Комплексные и индивидуальные средства защиты.

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4
		предохранительных, тормозных устройств, устройств автоматического контроля и сигнализации, устройства дистанционного управления, установка знаков безопасности	
5	Длительное действие солнечной радиации, отрицательных температур и ветра, повышенная или пониженная подвижность воздуха, влажность	Согласно СанПиН 2.2.4.3359-16 "Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах". Оснащение работников средствами индивидуальной защиты и обеспечение условий труда	
6	Статические и динамические перегрузки	Автоматизация, механизация, обучение и инструктаж работников в целях снижения психологических и физических нагрузок	
7	Падение вышерасположенных материалов, конструкций и инструмента	Соблюдение требований безопасности, оснащение средствами индивидуальной защиты, устройство ограждений и предупреждающих знаков	
8	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования	Предохранительные, тормозные, ограждающие устройства, средства автоматического контроля и сигнализации, знаки безопасности, системы дистанционного управления, средства индивидуальной защиты	

Таблица Е.2 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса, энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
1	2	3	4	5
Кирпичная кладка несущих и внутренних	На период строительства проектируемого объекта основными	Основным видом воздействия проектируемого объекта на состояние воздушного	Мойка строительной техники, оборудован	Образование отходов, выемка



Продолжение таблицы Е.2

1	2	3	4	5
стен 5-этажного административного здания	источниками загрязнения будут являться заправка дорожных машин, сварочные работы, газовая резка металла, покрасочные работы, механическая обработка металла, пересыпка сыпучего материала дорожная техника и автотранспорт, дорожная техника и механизмы, материалы	бассейна является загрязнение атмосферного воздуха выбросами загрязняющих веществ и их влияние на окружающую среду. Валовые выбросы при строительстве проектируемого объекта определены как сумма выбросов ЗВ за рассматриваемый период, с учетом всего объема работ	ия, инвентаря, инструментов, образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения	плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова