

Министерство образования и науки Российской Федерации
Филиал Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
в г. Нижневартовске

Кафедра «Информатика»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА
РЕЦЕНЗЕНТ

/ _____
« ____ » _____ 2018 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
И.о.зав.кафедрой «Информатика»

к.физ.-мат.н. _____
/ А.В. Ялаев _____
« ____ » _____ 2018 г.

Строительство административного

здания

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ ЮУрГУ- 08.03.01. 2018.486.ПЗ ВКР

Консультанты

Архитектурно-планировочный раздел
вед.архитектор

/ Е.С. Осинцева /
« 28 » марта _____ 2018 г.

Расчетно-конструктивный раздел
к.т.н., доцент

/ С.Г. Пономарева /
« 19 » апреля _____ 2018 г.

Организационно-технологический раздел
к.т.н., доцент

/ С.Г. Пономарева /
« 16 » мая _____ 2018 г.

Экономический раздел
старший преподаватель

/ О.В. Латвина /
« 26 » мая _____ 2018 г.

Безопасность жизнедеятельности
к.физ.-мат.н.

/ А.В. Ялаев /
« ____ » _____ 2018 г.

Руководитель работы
Заместитель директора ЗАО«НСД»

/ Л.А. Романова /
« 08 » июня _____ 2018 г.

Автор работы
студент группы НвФл-429

/ Б.А. Данилов /
« 08 » июня _____ 2018 г.

Нормоконтролер
старший преподаватель

/ О.В. Латвина /
« ____ » _____ 2018 г.

Нижневартовск 2018

Содержание

Введение

1. Архитектурно-планировочный раздел	
1.1 Исходные данные.....	
1.2 Генеральный план, благоустройство и озеленение.....	
1.3 Объемно-планировочное решение.....	
1.4 Конструктивное решение здания.....	
1.5 Инженерное оборудование.....	
1.6 Теплотехнический расчет.....	
2. Расчетно-конструктивный раздел	
2.1 Основания и фундаменты.....	
2.1.1 Общие положения	
2.1.2 Сбор нагрузок	
2.1.3 Определение несущей способности свай.....	
2.1.4 Проверочный расчет шага свай	
2.1.5 Расчет ростверка.....	
2.2 Расчет конструкций.....	
2.2.1 Описание конструктивных решений.....	
2.2.2 Сплошной настил и обрешетка.....	
2.2.3 Расчет настила	
2.2.4 Расчет обрешетки	
2.2.5 Стропильные ноги	
2.2.6 Расчет стропил	
2.2.7 Стойка и подкос.....	
2.2.8 Расчет стойки.....	
2.2.9 Расчет подкоса.....	
2.2.10 Обеспечение долговечности конструкций.....	
3. Организационно-технологический раздел	
3.1 Календарный план производства работ.....	
3.2 Рекомендации по методам производства работ.....	
3.2.1 Подготовительный период	
3.2.2 Основной период строительства	
3.3 Выбор метода организации строительства объекта	
3.4 Выбор нормативного срока строительства	
3.5 Расчёт численности персонала.....	
3.6 Расчёт административных и санитарно-бытовых помещений.....	
3.7 Выбор монтажного крана.....	
3.8 Потребность строительства в энергоресурсах и воде.....	

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

3.9	Расчет внешнего освещения.....
3.10	Потребность строительства в машинах и механизмах.....
3.11	Общие мероприятия по производству работ.....
3.12	Мероприятия по технике безопасности.....
3.2	Технологическая карта на монтаж стеновых панелей.....
3.1.1	Монтаж наружных стеновых панелей.....
3.14.2	Монтаж внутренних стеновых панелей.....
3.14.3	Конопатка стыков стеновых панелей.....
3.14.4	Гидро - и теплоизоляция стыков.....
3.14.5	Замоноличивание стыков.....
3.14.6	Требования к технике безопасности.....
3.14.7	Контроль качества при монтаже стеновых панелей.....
4.	Экономический раздел.....
4.1	Общие положения
4.2	Экономическое сравнение применения варианта ограждающих конструкций.....
4.3	Оценка экономического эффекта от сокращения продолжительности строительства в сфере деятельности подрядной организации.....
4.4	Сметный раздел.....
4.4.1	Общие сведения для составления сметной документации в составе проекта.....
4.4.2	Объектные сметы.....
4.4.3	Сводный сметный расчет стоимости строительства.....
4.5	Технико-экономические показатели проекта.....
5.	Безопасность жизнедеятельности.....
5.1	Анализ опасных и вредных производственных факторов.....
5.2	Расчет защитного заземления насосной установки.....
5.3	Экологическая безопасность.....

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

Введение

Строительство – одна из основных отраслей народного хозяйства страны, обеспечивающее создание новых, расширение и реконструкцию действующих основных фондов.

Капитальному строительству принадлежит важнейшая роль в развитии всех отраслей производства, повышение производительности общественного труда, подъема материального благосостояния и культурного уровня жизни народа.

Архитектура общественных зданий претерпела в последние годы существенные изменения. В проектировании общественных зданий широко используется системный подход, охватывающий градостроительные, архитектурно-художественные и функционально-планировочные, технические и экономические аспекты проектных решений.

Сокращение затрат в архитектуре и строительстве осуществляется рациональными объемно-планировочными решениями зданий, правильным выбором строительных и отделочных материалов, облегчением конструкции, усовершенствованием методов строительства. Главным экономическим резервом в градостроительстве является повышение эффективности использования земли.

В данном дипломном проекте представлено административно-бытовое здание.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					

1. Архитектурно-планировочный раздел

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

1.1 Исходные данные

Район строительства согласно СНиП [1] характеризуется следующими данными:

- нормативный скоростной напор ветра (II р-н) – 30 кг/м² (0,3 кПа);
- нормативная снеговая нагрузка (IV р-н) – 150 кг/м² (1,5 кПа).

Расчетная зимняя температура:

- наиболее холодных суток – минус 48⁰С;
- наиболее холодной пятидневки – минус 45⁰С;
- нормативная глубина промерзания грунта – 2,9 м.

Согласно СНиП [1] район строительства относится к I климатическому району (подрайон I,Д).

Геологические условия приняты согласно отчету по инженерным изысканиям.

Геологический разрез представлен в основном песком, супесью, суглинком. Уровень грунтовых вод находится на глубине 6,8 м от поверхности рельефа.

Грунты непосадочные, слабопучинистые.

1.2 Генеральный план, благоустройство и озеленение

Проектируемая площадка строительства в черте города Сургут.

В соответствии с СН 245-71 «Санитарные нормы проектирования» по санитарной классификации АБК относится к IV классу, санитарно-защитная зона которого составляет 100 м. Площадь, занимаемая под строительство АБК и подлежащая благоустройству, составила 2763,9 м².

Проектируемая площадка отсыпана песком и застроена. Разбивочный план выполнен с учетом требований нормативных документов СНиП II-89-80 «Генеральные планы промышленных предприятий», СНиП 2.05.07-91 «Промышленный транспорт».

Здание АБК обеспечено подъездами, разворотными площадками, противопожарным проездом шириной 6.0 м. Запроектирована автостоянка для легковых автомашин. Заложены тротуары из тротуарной плитки шириной 1.50 м.

Покрытие проездов и площадок приняты из плит ПДН по серии 3.503.1-91. Конструкции дорожной одежды проезжей части и тротуаров приведены на листе ГП-2. Сопряжение проезжей части с бортовым камнем выполняет роль водоотводного лотка.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

Благоустройство территории включает в себя устройство твердого покрытия проезжей части и площадок, тротуаров, озеленение и установку малых архитектурных форм и переносных изделий.

Свободные от застройки и использования участки территории озеленяются путем рядовой посадки деревьев, групповой и рядовой посадки кустарников и создания газонов. При условии выполнения регулярной стрижки рекомендуется для рядовой посадки кустарника использовать березу. Если надлежащий уход не предусматривается, использовать для рядовой посадки кустарники шиповника.

Клумбы ограждаются бортовым камнем марки БР100.30.15. Основание клумбы устраивается из песка с приданием возвышенности с уклоном 1:5. Слой плодородный почвы на клумбы предусмотрен 0.30 м. Рекомендуется рядовая посадка цветов по круговому периметру, оставшуюся площадь засеять многолетними травами, т. е. устроить газон.

Таблица 1.1

Технико-экономические показатели

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Площадь территории	м ²	2763,9
2	Площадь застройки	м ²	1456,3
3	Плотность застройки	%	11,8
4	Площадь твердого покрытия а/д тротуаров и площадок	м ²	310,0
5	Площадь озеленения	м ²	371,0
6	Протяженность проездов	м	329,0

1.3 Объемно-планировочные решения

Административно-бытовое здание.

Степень огнестойкости - II

Класс ответственности - II

Площадь застройки – 725,41 м²

Строительный объем – 6729,53 м³.

Административно-бытовой корпус представляет собой трехэтажное здание с высотой этажа 3,3м и размерами в плане 42,0х15,0 м.

На первом этаже административно-бытового корпуса расположены:

столовая на 50 посадочных мест;

- цеха (горячий, холодный, овощной, мясорыбный);

- кладовые продуктов и уборочного инвентаря;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

На втором этаже здания располагаются бытовые помещения, на третьем этаже расположены помещения административного и управленческого персонала предприятия. Гардеробные и душевые помещения рассчитаны на максимальное количество работающих на базе в смену, т.е. на 100 человек производственных рабочих.

Здание подстанции.

Степень огнестойкости - II

Класс ответственности - II

Площадь застройки – 736,52 м²

Строительный объем – 6852,81 м³.

Здание подстанции представляет собой двухэтажное здание с высотой этажа 3,3 м и размерами в плане 30,0х24,0 м.

На первом этаже подстанции расположены: две камеры трансформаторов, вентиляционные камеры для трансформаторов, кабельное помещение, а также тамбуры и подсобные помещения.

На втором этаже здания располагаются бытовые помещения, помещения для персонала и оборудования, рабочие кабинеты.

1.4 Конструктивные решения

1. Фундаменты под здания запроектированы свайные с монолитными железобетонными ростверками. До начала работ по забивке дополнительных свай необходимо провести статическое испытание двух свай длиной 6 м.

По монолитному ростверку фундамент выполняется из сборных бетонных блоков.

-сечение свай 300х300

-ширина ростверка 0,5 м

-толщина ростверка 0,5 м

2. Стены подполья из бетонных блоков сплошного сечения.

Наружные поверхности стен, соприкасающиеся с грунтом, обмазывают горячим битумом за 2 раза. Горизонтальную гидроизоляцию стен выполняют 2 слоями рубероида, уложенными насухо.

3. Конструктивно административное здание, как и здание подстанции, решено в изделиях серии И-56-97.00 с высотой этажа 3,3 м, с продольными и поперечными несущими стенами. Пространственная жесткость административной части обеспечивается работой наружных и внутренних стен, объединенных диском перекрытия; в здании подстанции пространственная жесткость обеспечивается за счет установленных внутри здания колонн.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

Толщина наружных стен 500 мм. Утеплитель из пенополистирола толщиной 250 мм.

4. Перекрытия запроектированы сборные железобетонные из многпустотных плит различных размеров, толщиной 220 мм. Применение сборных железобетонных плит перекрытий и покрытий увеличивает скорость возведения здания.

5. Перегородки приняты кирпичные из полнотелого керамического одинарного кирпича К100/1/15 пластического прессования по ГОСТ 530-95 на ц/п растворе М75 Мрз25, толщиной 120 мм. Наружная поверхность перегородок оштукатурена цементно-песчаным раствором. Перегородки из гипсобетона толщиной 80 мм.

6. Окна запроектированы пластиковые с тройным остеклением из стеклопакетов.

Двери в здании приняты деревянные по ГОСТ 6629-88. Входные двери и тамбур запроектированы из ПВХ с остеклением.

7. Перемычки используются над дверными и оконными проемами, а также в качестве доборных элементов в конструкциях сборного железобетонного перекрытия.

8. Крыша принята административной части здания скатная с деревянными стропилами с кровлей из металлочерепицы. Крыша подстанции скатная, с кровлей из профильного листа.

9. Вокруг зданий устраивается отмостка из асфальтобетона шириной 1м и толщиной 25 мм по утрамбованному основанию из щебня.

10. Полы должны удовлетворять требованиям прочности, сопротивляемости износу, достаточной эластичности, удобства уборки. Покрытие пола административного здания приняты из линолеума, керамической плитки и мозаичные полы, полы подстанции приняты из бетона в трансформаторном отделении, и из линолеума в офисных и подсобных помещениях.

1.5 Инженерное оборудование

Отопление

Источником теплоснабжения являются наружные тепловые сети

Теплоноситель - горячая вода с параметрами 95-70°C.

Система отопления принята однотрубной с нижней разводкой подающего и обратного трубопроводов. В качестве нагревательных приборов предусмотрены конвекторы типа «Комфорт». Трубопроводы отопления окрашиваются масляной краской за 2 раза.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

Для удаления воздуха из системы используются воздухоборники, установленные в высших точках системы.

Для опорожнения и отключения системы установлены вентили.

В бытовых помещениях АБК предусмотрены групповые душевые установки. Для нужд горячего водоснабжения предусмотрены скоростные водонагреватели.

Трубопроводы узла управления и водонагреватель изолировать минераловатными плитами прошивными с покровным слоем по изоляции стеклопластиком рулонным в 2 слоя.

Вентиляция

Вентиляция обоих помещений запроектирована приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением.

Объемы приточного и вытяжного воздуха по помещениям определены расчетом:

- для комнаты множительной техники, машбюро, зале совещания, трансформаторных отделений приняты $K_{пр}=3$; $K_{выт}=3$;

- для комнаты компьютерной техники приняты $K_{пр}=2$, $K_{выт}=2$;

- для комнат медиков $K_{пр}=2$, $K_{выт}1,5$;

- для рабочих, подсобных и других комнат $K_{выт}=1,5$.

В помещениях: зале заседаний; комнатах множительной техники, машбюро, компьютерной техники, медика предусмотрена установка кондиционеров, работающих как в зимний, так и в летний периоды года.

Вытяжка из этих помещений осуществляется осевыми вентиляторами.

Из санузлов, комнат приема пищи, кладовых и гардеробных предусмотрены естественные системы вентиляции с установкой вытяжных коробов с зонтами.

В остальных помещениях предусмотрена естественная вентиляция. Приток воздуха неорганизованный. Вытяжка через открывающиеся форточки.

В вестибюле над входной дверью предусмотрена электрическая воздушно-тепловая завеса.

Воздуховоды выполняются из тонколистовой стали $b=0,7$ мм и окрашиваются масляной краской.

В случае пожара предусмотрено отключение всех систем вентиляции.

Монтаж систем отопления и вентиляции производить в соответствии со СНиП 3.05.01-85.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

Электроснабжение

В соответствии с техническими условиями электроснабжение административно-бытового корпуса выполняется по двум кабельным линиям 0,4кВ, питающихся от РУ-0,4кВ КТПН-6/0,4кВ, 400кВА, №1 и №2, обе линии взаимно резервируемые.

Рабочее и эвакуационное освещение питаются от разных вводов. Станции пожарной и охранной сигнализации запитаны от двух независимых источников: один от сети переменного тока 220В, другой от источника бесперебойного питания 24В, который учтен в разделе «Связь и сигнализация».

Прокладка кабельных линий от КТПН №1 и №2 до электрощитовой осуществляется по кабельным эстакадам и частично в земле.

Силовое электрооборудование

В качестве вводного устройства используется вводно-распределительное устройство типа ВРУ1-11-10 УХ14, которое обеспечивает в нормальном режиме питание по двум кабельным линиям, а в аварийном режиме по любой, из оставшейся в работе, кабельной линии. На обоих вводах ВРУ предусмотрен учет электроэнергии.

В качестве главного распределительного пункта (ГРП) и этажных распределительных пунктов используются пункты распределительные типа ПР11.

ВРУ и ГРП размещаются в помещении электрощитовой, остальные распределительные пункты – размещаются на этажах у обслуживаемых ими электроприемников. Защита от перегрузки и коротких замыканий осуществляется тепловыми и электромагнитными расцепителями автоматических выключателей, встроенных в распределительные пункты.

Питающие и распределительные сети выполняются кабелями и проводами в винилпластовых трубах. Кабели прокладываются по стенам на скобах и по конструкциям за подвесным потолком, провода в трубах прокладываются в подготовке пола.

Электроосвещение

Освещенность помещений принята по СНиП 23-05-95 в соответствии с разрядом зрительных работ. Проектом предусматривается рабочее, эвакуационное и ремонтное освещение. Над основными выходами и в помещениях, где могут находиться одновременно более 50 человек, предусмотрена установка указателей «Выход».

В помещениях АБК в основном приняты светильники с люминесцентными лампами, во вспомогательных помещениях – с лампами

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

накаливания. Выбор типов светильников произведен в соответствии с назначением помещения, характеристикой среды и высотой подвеса.

В качестве осветительных щитов приняты щитки типа ОП.

Сеть электроосвещения выполняется кабелями марки АВВГ-1, прокладываемыми скрытно под штукатуркой, в пустотах плит перекрытия и по конструкциям за подвесным потолком.

Управление освещением производится выключателями, установленными у входов в помещение, а также со щитов освещения.

Зануление и заземление

Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током проектом предусмотрено зануление всех нетоковедущих металлических частей электрооборудования, которые могут оказаться под напряжением. Для этой цели в сети электропроводки предусматривается, помимо нулевого рабочего проводника, специальный заземляющий проводник. В дополнение к этому, в качестве заземляющих и нулевых защитных проводников, используются металлические части здания.

Для защитного заземления электрооборудования и повторного заземления нулевого провода предусматривается устройство искусственного заземления, которое выполняется из вертикальных электродов диаметром 12мм, длиной 5м, соединенных между собой стальной полосой 40x4мм. В качестве естественного заземления используется свайное основание здания.

Для повышения безопасной эксплуатации электроводонагревателей, располагаемых в санузлах, в их цепи предусмотрена установка устройства защитного отключения «АСТРО-УЗО»

Молниезащита

В соответствии с «Инструкцией по устройству молниезащиты зданий и сооружений» РД 34.21.122-87 здание АБК подлежит защите от прямых ударов молнии, для чего на кровлю зданий укладывается молниеприемная сетка из стальной проволоки диаметром 7 мм, с ячейкой не более 14x14. Спуски от молниеприемной сетки к наружным заземлителям выполняются из стали круглой диаметром 7 мм прокладываемой по стенам здания.

Телефонизация

Сети связи от городской сети выполнены кабелем телефонным ТПП 12x3x0.5 с установкой учрежденческой АТС Нисом 310 Н. Данная мини АТС обеспечивает подключение 8 номеров на выход в город, 96 номеров телефонных аппаратов с импульсным или многочастотным способом набора номера для внутренней связи, факсимильных аппаратов, модемов. В комплект АТС Нисом 310 Н входит устройство бесперебойного питания.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР	Лист
Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

Внутреннюю связь выполнить проводом ТРП1х2х0.5 открыто по стенам.

Пожарная сигнализация

Пожарная сигнализация предусмотрена на базе концентратора "Топаз", который работает тепловыми извещателями пожара и прибора «Сигнал-42», который работает дымовыми извещателями.

Приборы пожарной сигнализации устанавливаются в помещении охраны.

Сеть пожарной сигнализации выполняется проводом ТРП1х2х1 открыто по стенам и потолку помещений.

Лучи пожарной сигнализации включаются в распределительные коробки сети охранно-пожарной сигнализации.

От распределительных коробок этажей до приборов пожарной сигнализации сеть пожарной сигнализации предусмотрена кабелем марки ТПП 12х3х0.5.

Охранная сигнализация

Охранная сигнализация здания выполнена на базе концентратора «Топаз 30» с линейным блоком. На окнах здания устанавливаются датчики инерционные магнитоконтактные типа ДИМК-1, сигнализаторы магнитоконтактные СМК-2. На дверях установлены сигнализаторы магнитоконтактные СМК-2. Сеть охранной сигнализации выполнена проводом ТРП1х2х0.5, прокладываемым до распределительной коробки КРТП-15 открыто по стенам и рамам. Луч охранной сигнализации включается в распределительные коробки сети охранной сигнализации.

Радиофикация

Радиофикация здания предусматривается от воздушной радиотрансляционной сети. Абонентский трансформатор устанавливается на трубостойке на крыше (его корпус подлежит заземлению).

Радиотрансляционная сеть в кабинетах выполняется проводом ПТПЖ2х1.2мм, прокладка по плинтусам и наличникам дверных проемов. Радиорозетки устанавливаются на стене на отметке 0,5мм

Телевидение

Для приема телевизионных программ на крыше устанавливается телевизионная антенна индивидуального пользования. Для усиления телесигнала предусмотрена установка унифицированного оборудования.

Для защиты телевизионной антенны и радиостойки от атмосферных разрядов, предусмотрено устройство молниеотвода.

Магистраль заземления прокладывается по крыше и по фасаду круглой катанной сталью диаметром 8мм (на 2.5м от поверхности земли защищается

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

угловой сталью 50x50x5мм) и шиной полосовой стали размером 40x4мм соединяется с заземляющими электродами. Заземляющие электроды выполняются из угловой стали 50x50x5мм, длиной 2.5м в количестве 4 штуки. Электроды заглубляются на 3м с разнесом 2.5м. После устройства очага заземления производят контрольные измерения. Сопротивление грунта растеканию тока молниеотвода не должно превышать 20 Ом. При необходимости забиваются дополнительные электроды. Все соединения выполняются сваркой.

1.6 Теплотехнический расчет

Последовательность теплотехнического расчета наружных ограждающих конструкций

1. Выбор исходных данных:

- назначение здания (из задания);
- тип, ограждающий конструкции (наружные стены, чердачное перекрытие, покрытие или окна);
- климатический район (из задания)
- расчетная температура внутреннего воздуха [19];
- расчетная влажность наружного воздуха.

2. Определение требуемого сопротивления теплопередаче R_o^{mp} , $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$.

Определяется по таблице 3 [20] в зависимости от градусо-суток отопительного периода района строительства $ГСОП$, $^\circ C \cdot сут$.

Градусо-сутки отопительного периода $ГСОП$, $^\circ C \cdot сут$, определяют по формуле 2 [20]

$$ГСОП = (t_v - t_{om}) Z_{om}, \quad (1.1)$$

где t_v - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^\circ C$;

t_{om} , Z_{om} - средняя температура наружного воздуха, $^\circ C$, и продолжительность, сут, отопительного периода, принимаемые по СП 131.13330.2012 [16] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более $8^\circ C$ (определяется для соответствующего района строительства);

3. Выбор конструктивного решения наружной ограждающей конструкции.

Примерное конструктивное решение ограждающий конструкции приведено в задании на проектирование, либо предлагается преподавателем. Ограждающие конструкции должны состоять из нескольких слоев: несущий, утепляющий, облицовочный слои. Необходимо определить расположение утеплителя по отношению к другим слоям, толщина которых известна.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

4. Определение толщины утеплителя.

Сопротивление теплопередаче $R_0^{норм}$, $м^2 \cdot ^\circ C / Вт$, однородной однослойной или многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями следует определять по формуле 5.1 СП 50.13330.2012 [20]

$$R_0^{норм} = R_0^{тр} m_p, \quad (1.2)$$

где $R_0^{тр}$ - базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $м^2 \cdot ^\circ C / Вт$, следует принимать в зависимости от градусо-суток отопительного периода, (ГСОП), $^\circ C \cdot сут / год$, региона строительства и определять по таблице 3 [20];

m_p - коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. Принимаем равным 1.

$$D_i = R_i S_i, \quad (1.3)$$

где R_i - термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, $м^2 \cdot ^\circ C / Вт$

Термическое сопротивление каждого слоя определяется по формуле 6.6 [20]:

$$R_i = \delta_i / \lambda_i, \quad (1.4)$$

где δ_i - толщина слоя, м;

λ_i - расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, $Вт / (м \cdot ^\circ C)$, принимаемый по приложению Е [21].

Расчетные коэффициенты теплопроводности определяются в зависимости от условий эксплуатации ограждающих конструкций: А или Б.

Определение условий эксплуатации осуществляется в зависимости от влажностного режима помещений [20, табл.1] и от зоны влажности [20, прил. В]

Сведя вышеизложенные формулы в одну получим:

$$R_0 = 1/\alpha_i + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_n/\lambda_n + \dots + \delta_{yt}/\lambda_{yt} + 1/\alpha_e \quad (1.5)$$

В данном случае δ_{yt} и λ_{yt} - толщина и коэффициент теплопроводности утеплителя.

Так как сопротивление теплопередаче $R_0^{норм}$ должно быть больше или равно требуемому сопротивлению $R_0^{тр}$, то для определения толщины утеплителя приравняем $R_0^{норм}$ к $R_0^{тр}$.

Выражая из формулы 1.5 толщину утеплителя δ_{yt} и принимая вместо $R_0^{норм}$ - $R_0^{тр}$ получим:

$$\delta_{yt} = (R_0^{тр} - 1/\alpha_i - \delta_1/\lambda_1 - \delta_2/\lambda_2 - \delta_n/\lambda_n - 1/\alpha_e) \times \lambda_{yt} \quad (1.6)$$

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

500 мм ($\lambda=1,69$ Вт/(м·°C)) с утеплением из пенополистирола 250 мм ($\lambda=0,056$ Вт/(м·°C)).

Определение толщины утеплителя

Толщина утеплителя определяется по формуле 1.7:

$$\delta_{ут} = (R_o^{mp} / r - 1/\alpha_i - \delta_{бл}/\lambda_{бл} - 1/\alpha_e) \times \lambda_{ут}$$

где R_o^{mp} – требуемое сопротивление теплопередаче, $м^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$; r – коэффициент теплотехнической однородности; α_v – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{ } ^\circ\text{C})$; α_n – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{ } ^\circ\text{C})$; $\delta_{бл}$ – толщина кладки из блоков, м; $\lambda_{бл}$ – расчетный коэффициент теплопроводности кладки из блоков, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{ } ^\circ\text{C})$; $\lambda_{ут}$ – расчетный коэффициент теплопроводности утеплителя, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{ } ^\circ\text{C})$.

Требуемое теплопередаче определено: $R_o^{mp} = 4,06 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

Коэффициент теплотехнической однородности равен $r = 0,90$ [21, табл.6]

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности [20, табл.4] $\alpha_v = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{ } ^\circ\text{C})$.

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности [20, табл.6] $\alpha_n = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{ } ^\circ\text{C})$.

Определяем толщину утеплителя

$$\delta_{ут} = (4,54 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - 0,295) * 0,056 = 0,248 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя 0,25 м.

$$R_i = 0,25/0,056 = 4,46 \text{ (м}^2 \cdot \text{ } ^\circ\text{C})/\text{Вт}$$

Вычисляем коэффициент теплопередаче R_o

$$R_o = 0,115 + 4,46 + 0,295 + 0,043 = 4,89 \text{ (м}^2 \cdot \text{ } ^\circ\text{C})/\text{Вт}$$

Наружные ограждающие конструкции должны удовлетворять требуемому сопротивлению теплопередаче R_o^{mp} для однородных конструкций наружного ограждения – и по R_o , при этом должно соблюдаться условие:

$$R_o \geq R_o^{mp}$$

$$4,89 \text{ (м}^2 \cdot \text{ } ^\circ\text{C})/\text{Вт} > 4,12 \text{ (м}^2 \cdot \text{ } ^\circ\text{C})/\text{Вт} \text{ т.е. условие выполняется.}$$

Вывод:

Толщина утеплителя из пенополистирола в ограждающей конструкции из стеновых панелей 250 мм. При этом сопротивление теплопередаче наружной стены $R_o = 4,91 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, что больше требуемого сопротивления теплопередаче ($R_o^{mp} = 4,09 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$) на $0,82 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

2.1 Основания и фундаменты

2.1.1 Общие положения

Необходимая надежность оснований и фундаментов, уменьшения стоимости строительных работ в условиях современного градостроительства зависит от правильной оценки физико-механических свойств грунтов, слагающих основания, учета его совместной работы с фундаментами и другими надземными строительными конструкциями. Проектирование свайных фундаментов производится на основе материалов инженерно-геологических изысканий.

Объект изысканий – Здание Административно - бытового здания в черте города Сургут.

Задачи инженерно-геологических изысканий:

- изучение геологического строения и гидрогеологических условий;
- определение физико-механических свойств грунтов;
- оценка инженерно-геологических условий строительства.

Целью инженерных изысканий является выявление общих закономерностей геологического строения и гидрогеологических условий, а также инженерно-геологических особенностей исследуемой площадки. Для выполнения поставленной задачи выполняется комплекс работ:

- буровые работы;
- опытные работы;
- опробование грунтов;
- лабораторные работы;
- камеральные работы.

Фундаменты – ленточные свайные. Используются висячие сваи марки С6-30 ГОСТ 19804.1 – 79 с отметкой верха –2,780 и –2,530. Геометрические размеры ростверка в плане зависят от размеров, опирающихся на него конструкции, и от количества свай в свайном фундаменте. Здание имеет подвальное помещение. Отметка пола подвала –2,210 от отметки чистого пола.

2.1.2 Оценка грунтов основания

Оценка грунтов основания выполняется послойно сверху вниз, используя сводную геолого-литологическую колонку, построенную по оси проектируемого фундамента, на которой показаны средние мощности слоев грунта.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

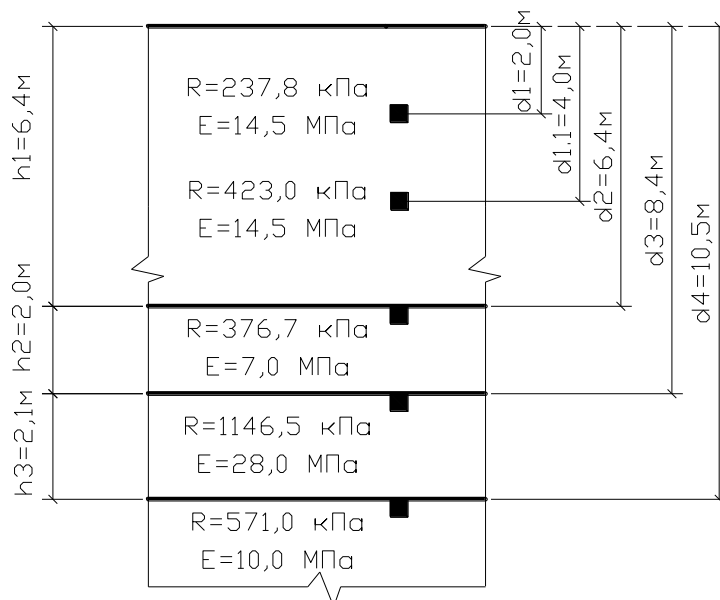


Рисунок 2.1 Инженерно-геологический разрез

h- мощность слоя грунта; d- глубина заложения фундамента; R_i - расчетное сопротивление грунта; E_i - модуль деформации грунта.

Для каждого слоя грунта, кроме почвенно-растительного, определяем расчетное сопротивление грунта R [ф. 7].

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} (M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_l \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}), \quad (2.1)$$

где $\gamma_{c1} \gamma_{c2}$ - коэффициенты условий работы [12, табл. 3];

$k=1,1$ - так как естественные прочностные характеристики грунта (φ и c) приняты по таблице 1 приложение 1 [12];

M_γ, M_q, M_c - коэффициенты, принимаемые по таблице 4 [12];

$k_z=1$, так как ширина подошвы фундамента $b < 10$ м. [12, п. 2.41];

$b=1.5$ м – ширина подошвы фундамента, м;

γ_{II} - осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента ($тс/м^3$);

γ'_{II} - осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих выше подошвы фундамента;

c_{II} - расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента (кПа);

d_l - глубина заложения фундамента.

Первое значение R рассчитываем на глубине $d_1=2,0$ м, а для последующих слоев на их кровле. Поскольку размеры фундамента подлежат определению, то для предварительной оценки грунтов основания принимаем ширину подошвы фундаментов условно $b=1,5$ м.

Плотность грунта выше уровня грунтовых вод:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		

2.1.3 Сбор нагрузок

Наружные стены – железобетонные трехслойные панели толщиной 500мм. Внутренние несущие стены - железобетонные панели толщиной 160мм. Перегородки из кирпича КР 75/1800/15 толщиной 120мм и гипсобетона толщиной 80мм. Междуетажные перекрытия – плиты многопустотные железобетонные 300 кгс/м². Кровля – двухскатная с металлочерепичным покрытием по наклонным стропилам.

1. Нагрузка 1 м² перекрытия.

№ п/п	Описание нагрузок	Нормативная нагрузка, P ⁿ кгс/м ²	Коэффициент надежности нагрузки, γ _f	Расчетная нагрузка, P ^p кгс/м ²
1.	Собственный вес плиты перекрытия	300	1,1	330
2.	Мозаично-бетонное покрытие	2400·0,02=48	1,3	62,4
3.	Стяжка	1800·0,04=72	1,3	93,6
4.	Перегородки	100	1,1	110
5.	Полезная нагрузка	200	1,2	240

$$P_1 = 836$$

2. Нагрузки 1 м² чердачного покрытия.

№ п/п	Описание нагрузок	Нормативная нагрузка, P ⁿ кгс/м ²	Коэффициент надежности нагрузки, γ _f	Расчетная нагрузка, P ^p кгс/м ²
1.	Собственный вес плиты перекрытия	300	1,1	330
2.	Минерально-ватная плита	54	1,2	64,8
3.	Стяжка	36	1,3	46,8
4.	Полезная нагрузка	75	1,2	90

$$P_2 = 531,6$$

3. Нагрузка 1 м² кровли и снега

№ п/п	Описание нагрузок	Нормативная нагрузка, P ⁿ кгс/м ²	Коэффициент надежности нагрузки, γ _f	Расчетная нагрузка, P ^p кгс/м ²
1.	Стропильные ноги	9	1,1	9,9
2.	Обрешетка (0,05·0,05·500)	6,25	1,1	6,88
3.	Металлочерепица	7,68	1,05	8,1
4.	Снег	187,5	1,6	300

$$P_3 = 325$$

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

Внутренняя стена.

$$\text{Вес } 1\text{м}^2 P^H = 2500 \cdot 0,16 = 400 \text{ кгс/м}^2; P_{в.с.} = P^H \cdot 1,1 = 440 \text{ кгс/м}^2$$

Наружная стена.

$$P^H = 2500 \cdot 0,25 + 40 \cdot 0,3 = 637 \text{ кгс/м}^2; P_{н.с.} = P^H \cdot 1,1 = 700,7 \text{ кгс/м}^2$$

Ростверк

$$P_p = 2500 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 1,1 = 687,5 \text{ кгс/м}^2$$

Определение нагрузок на грузовую площадь.

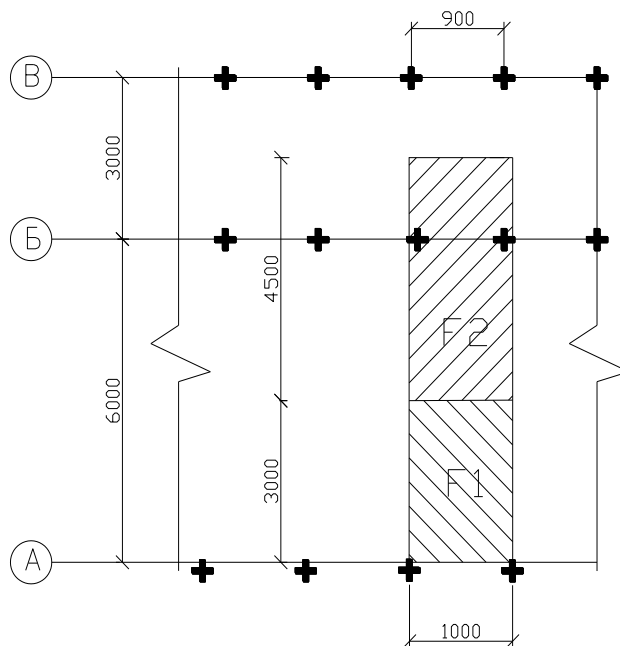


Рисунок 2.2 Распределение нагрузок на грузовую площадь

Расчетная нагрузка на $F_1 = 3$ п.м.

$$P' = (3 \cdot P_1 + P_2 + P_3) \cdot F_1 + P_{н.с.} \cdot h + P_p = (3 \cdot 836 + 531,6 + 325) \cdot 3 + 700,7 \cdot 11,8 + 687,5 = 19 \text{ тс/м.п.}$$

Расчетная нагрузка на $F_2 = 4,5$ п.м.

$$P'' = (3 \cdot P_1 + P_2 + P_3) \cdot F_2 + P_{в.с.} \cdot h_{эт} \cdot 3 + P_p = (3 \cdot 836 + 531,6 + 325) \cdot 4,5 + 440 \cdot 3,3 \cdot 3 + 687,5 = 20 \text{ тс/м.п.}$$

2.1.4 Определение несущей способности сваи

Несущую способность F_d , висячей забивной сваи, погружаемой без выемки грунта, работающую на сжимающую нагрузку, определяем как сумму сил расчетных сопротивлений грунтов основания под нижним концом сваи и на ее боковой поверхности.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

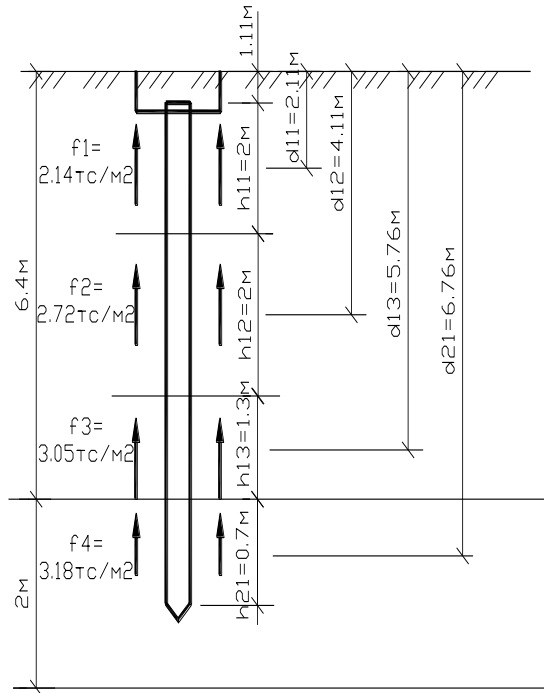


Рисунок 2.3 Схема расчета несущей способности сваи.

Таблица 2.1

Расчет $\sum_{n=1}^n \gamma_{cf} f_{ij} h_{ij}$

	h_{ij}	d_{ij}	f_{ij}	$\gamma_{cf} f_{ij} h_{ij}$
1	2,0	2,11	2,14	4,28
2	2,0	4,11	2,72	5,44
3	1,3	5,76	3,05	3,97
4	0,7	6,76	3,18	2,23
				$\Sigma=15,92$

$$F_{д} = \gamma_{с} (\gamma_{сR} RA + u \sum \gamma_{cf} f_i h_i), \quad (2.3)$$

где $\gamma_{с} = 1$ – коэффициент условий работы сваи в грунте;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа [12, табл. 1];

A – площадь опирания сваи на грунт, m^2 ;

u – периметр поперечного сечения сваи, м;

f_i – расчетное сопротивление i -го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа, принимаемое по табл. 2[12];

h_i – толщина i -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи, м;

$\gamma_{сR}, \gamma_{cf}$ – коэффициенты условий работы грунта соответственно под нижним концом и на боковой поверхности сваи, учитывающие влияние способа

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР	Лист

погружения сваи на расчетные сопротивления грунта и принимаемые по табл.3 [12].

При вычислении составляющих сил трения по боковой поверхности сваи f_{ij} - каждый слой грунта по высоте разбивают на участки не более 2-х м. В формуле следует суммировать сопротивления грунта по всем слоям грунта, пройденным свайей, за исключением случаев, когда проектом предусматривается планировка территории срезкой или возможен размыв грунта.

$$F_D = 1(1 \cdot 220,7 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot (1,2,14 \cdot 2 + 1,2,72 \cdot 2 + 1,3,05 \cdot 1,3 + 1,3,18 \cdot 0,7)) = 39 \text{ тс}$$

Расчетная нагрузка, передаваемая на сваю:

$$P_z = \frac{F_D}{\gamma_k}; \quad (2.4)$$

где $\gamma_k = 1,4$ – к-т надежности по нагрузке (несущая способность сваи определена расчетом);

$$P_z = \frac{39}{1,4} = 27,86 \text{ тс}$$

Полезная нагрузка на сваю

$$P'_z = P_z - g_{св} \quad (2.5)$$

Находим собственный вес сваи:

$$g_{св} = A \cdot L_{св} \cdot \rho \cdot \gamma_f, \quad (2.6)$$

где $A=0,09 \text{ м}^2$ – площадь поперечного сечения сваи;

$L_{св}=6 \text{ м}$ – длина сваи;

$\rho=2,5 \text{ тс/м}^3$ – плотность бетона;

$\gamma_f=1,1$ – к-т надежности по нагрузке

$$g_{св} = 0,09 \cdot 6 \cdot 2,5 \cdot 1,1 = 1,5 \text{ тс}$$

$$P'_z = 27,86 - 1,5 = 26,4 \text{ тс}$$

2.1.5 Проверочный расчет шага свай

При расчете данного фундамента в плане выделяют участок длиной 1 м и определяют действующие на него нагрузки. Расчет фундамента заключается в определении числа рядов и шаг свай.

Расчет шага свай по оси А:

$$n' = \frac{P'}{P'_z} - \text{число свай на 1 п.м}$$

$$t = \frac{1}{n'} = \frac{P'_z}{P'} - \text{шаг свай}$$

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

$$t = \frac{26,4}{19} = 1,4 \text{ м}$$

$$t \geq 3d = 3 \cdot 0,3 = 0,9 \text{ м}$$

$$t = 1,4 \text{ м} > 0,9 \text{ м};$$

$$t = 1,4 \text{ м} > t_{\phi} = 1,0 \text{ м}$$

Сваи располагаем в один ряд и шаг свай принимаем равный фактическому $t=1$ м.

Фактическая нагрузка на одну сваю:

$$N_{св} = P' \cdot t_{\phi} = 19 \cdot 1 \text{ м} = 19 \text{ тс/п.м.} < P'_2 = 26,4 \text{ тс/п.м.}$$

Несущая способность свай обеспечена.

Расчет шага свай по оси Б:

$$t = \frac{26,4}{20} = 1,32 \text{ м}$$

$$t \geq 3d = 3 \cdot 0,3 = 0,9 \text{ м}$$

$$t = 1,32 \text{ м} > 0,9 \text{ м};$$

$$t = 1,32 \text{ м} > t_{\phi} = 0,9 \text{ м}$$

Сваи располагаем в один ряд и шаг свай принимаем равный фактическому $t=0,9$ м.

Фактическая нагрузка на одну сваю:

$$N_{св} = P'' \cdot t_{\phi} = 20 \cdot 0,9 \text{ м} = 18 \text{ тс/п.м.} < P'_2 = 26,4 \text{ тс/п.м.}$$

Несущая способность свай обеспечена.

2.1.6 Расчет ростверка

Расчет ленточных ростверков производим из условия совместной работы ростверка и опирающихся на него стеновых панелей подвала. [20]

Расчет дается, если соблюдается следующее условие для тяжелого бетона:

$$1 \leq \frac{e_p}{e_n} \leq 5;$$

$e_p = 0,50$ м – ширина ростверка

$e_n = 0,45$ м – ширина панели

$$\frac{e_p}{e_n} = \frac{0,5}{0,45} = 1,11;$$

$$1 < 1,11 < 5$$

Ростверки рассчитываем на действие:

- изгибающего момента;
- перерезывающей силы;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

–нормальной растягивающей силы, приложенной по верхней грани ростверка над крайними опорами;

–нормальной сжимающей силы, приложенной по верхней грани ростверка над промежуточными опорами;

Расчет выполняем на нагрузку от стеновых панелей P_0 и на нагрузку приложенную непосредственно к ростверку $P_1 = 1 \text{ тс/м}$

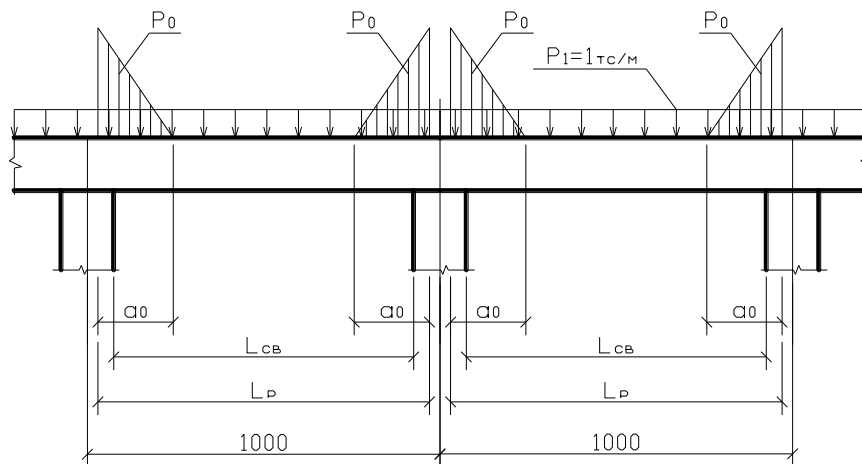


Рисунок 2.4 Схема нагрузок на ростверк.

Находим расчетный пролет [20 ф.5]:

$$L_p = L_{св} \cdot 1,05, \quad (2.7)$$

где $L_{св} = 0,7 \text{ м}$ – пролет ростверка в свету

$$L_p = 0,7 \cdot 1,05 = 0,74 \text{ м.}$$

Определяем отношение:

$$\frac{L_p}{H_0} = \frac{0,74}{2,2} = 0,33$$

$H_0 = 2,2 \text{ (м)}$ – высота панели.

По таблице 1 находим α_0 - коэффициент, зависящий от геометрических размеров панели и ростверка, проектной марки растворного шва М100 и величины нагрузки, приложенной непосредственно к ростверку (за вычетом собственного веса ростверка и веса панелей перекрытия) $P_1 = 700,7 \text{ кгс/м}$, $\alpha_0 = 1,7$

Величина нагрузки на ростверк от стеновой панели [20, ф.3]:

$$P_0 = \alpha_0 \cdot k_0 \cdot q_0, \quad (2.8)$$

где $\alpha_0 = 0,7$ – коэффициент по таблице 1 [20]

k_0 – коэффициент увеличения нагрузки в меньшем пролете ростверка, зависящей от соотношения смежных пролетов.

$$\frac{L_{p1}}{L_{p2}} = \frac{0,74}{0,74} = 1 < 1,5, \text{ следовательно, } k_0 = 1$$

Инв. № подл.	Взам. инв. №
	Подп. и дата
Изм.	Кол.уч.

Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	--------	---------	------

$q_0 = 19 \text{ тс/м}^2$ – вся вышележащая нагрузка приложена равномерно распределено в уровне верха ростверка.

$$P_0 = 1,7 \cdot 1 \cdot 19 = 32,3 \text{ тс/м}$$

Находим протяженность нагрузки P_0 [20, ф.4]:

$$a_0 = \frac{L_p}{L_0} = \frac{0,74}{1,70} = 0,43 \text{ м}$$

Определяем нормальную растягивающую силу N_p [20, ф.6]:

$$N_p = \Lambda \cdot q_0, \quad (2.9)$$

где $\Lambda = 0,25$ – коэффициент зависящий от геометрических размеров панели и ростверка и проектной марки раствора М100.

$$\frac{L_p}{H_0} = 0,3 \quad [20, \text{табл. 3}]$$

$$N_p = 0,25 \cdot 19 = 4,75 \text{ тс}$$

Определяем нормальную сжимающую силу $N_{сж}$ [20, ф.7]:

$$N_{сж} = \Lambda_1 \cdot q_0, \quad (2.10)$$

где $\Lambda_1 = 0,09$ – коэффициент зависящий от геометрических размеров панели и ростверка и проектной марки раствора М100.

$$N_{сж} = 0,09 \cdot 19 = 1,71 \text{ тс}$$

Находим величину поперечной силы:

$$Q = (P_1 L_p + P_0 a_0) \cdot 0,5 = (1 \cdot 0,74 + 32,3 \cdot 0,43) \cdot 0,5 = 7,3 \text{ тс}$$

Находим величину опорного момента:

$$M_{он} = N_p h_p \cdot 0,5 = 4,74 \cdot 0,5 \cdot 0,5 = 1,2 \text{ тс} \cdot \text{м}$$

Находим суммарный пролетный момент:

$$M_{пр} = \frac{P_0 a_0^2}{6} + \frac{P_1 L_p^2}{8} - M_{он} = \frac{32,3 \cdot 0,43^2}{6} + \frac{1 \cdot 0,74^2}{8} - 1,2 = -0,13 \text{ тс} \cdot \text{м}$$

Так как опорный $M_{он}$ и пролетный $M_{пр}$ моменты чрезмерно малы, то площади поперечного сечения арматуры будут приближены к нулю. Отсюда следует, что арматуру принимаем конструктивно.

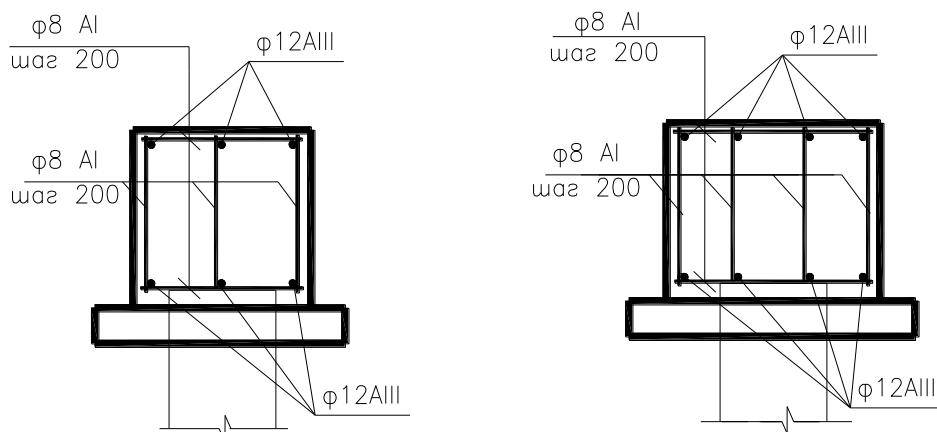


Рисунок 2.5 Схема расположения рабочей арматуры.

Взам. инв. №					
	Подп. и дата				
Инв. № подл.					
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись
08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР					Лист

2.2 Расчет конструкций

2.2.1 Описание конструктивных решений

Кровля АБК выполнена скатная с покрытием из металлочерепицы. Обрешетка изготовлена из деревянных брусков сечением 50x50 мм, т.к. расстояние между осями стропильных ног 1,2 м.

В пределах карниза и конька настил устраивается сплошным из досок толщиной равной толщине брусков.

Устройство кровли включает в себя стропильные ноги, работающие на изгиб; стойки, поддерживающие обвязочный брус, на который опираются стропила; подкосы, которые уменьшают расчетный пролет стропильных ног и создают жесткость всей системы стропил.

Стойки установлены на нижнем обвязочном бруске, который лежит на кирпичных столбиках размером 250x250.

Стропильные ноги нижним концом опираются на мауэрлат, распределяя давление от нагрузки на стеновые панели. Верхние концы стыкуются между собой и закрепляются накладкой.

Сопряжение стропильных ног должно быть надежным, не допускающим возможности смещения стропил вдоль ската. В этом случае не может возникнуть вредно действующий на стены здания распор от стропил.

Для свободного доступа к осмотру мауэрлатов и стропильных ног расстояние от верха чердачного перекрытия до низа мауэрлата равно 800 мм.

Так как стропила расположены под углом 25 градусов, то их расчет ведется по формулам для балок цельного сечения без учета продольной силы.

Стропильные ноги применяем сечением 180x100мм из двух рядов, спаренных между собой досок, поставленных на ребро и соединенных между собой гвоздями. Шаг расстановки гвоздей по длине прогонов назначаем конструктивно 500мм.

Так как стандартная длина досок 6,5 м, а длина стропильной ноги 8,3 м, то во втором пролете устраивается стык досок первого ряда, а в третьем пролете стык досок второго ряда. Стыки устраиваются в точках, где изгибающий момент в неразрезных балках меняет знак.

2.2.2 Сплошной настил и обрешетка

Применяемые материалы:

Пиломатериалы: древесина хвойных пород (ель) III сорта по ГОСТ 24454-80Е

Физико-механические характеристики древесины

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

Согласно п. 3.2 табл.3 СНиПа II-25-80 расчетное сопротивление изгибу $R_u = 130 \text{ кгс/м}^2$;

Согласно п. 3.5 СНиПа II-25-80 модуль упругости древесины при расчете по предельным состояниям второй группы следует принимать равным: вдоль волокон $E=100000 \text{ кгс/м}^2$;

Снеговая нагрузка.

Согласно СНиП 2.01.07-85* нормативная нагрузка на горизонтальную проекцию покрытия табл.4 равна 150 кгс/м^2 ;

Согласно СНиП 2.01.07-85* приложению 3 согласно профилю покрытия, принимаю схему 2:

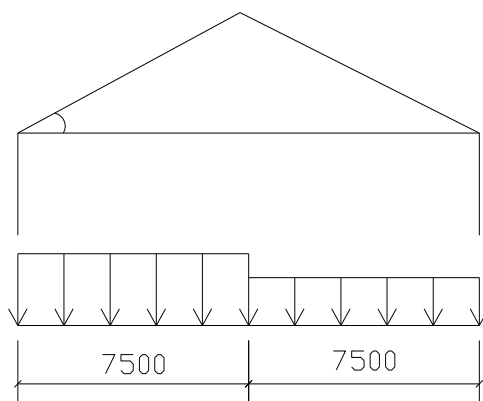


Рисунок 2.6 Профиль покрытия кровли

Полное нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия:

$$S = S_0 \mu, \quad (2.11)$$

где S_0 - нормативное значение веса снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли, принимаемое в соответствии с п. 5.2;

μ - коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый в соответствии с п. 5.3-5.6

$$S = 150 \cdot 1,25 = 187,5 \text{ кгс/м}^2$$

Так как угол наклона кровли составляет $\alpha=25^\circ$, то ветровая нагрузка оказывает разгружающий эффект и при расчетах мы ее не учитываем.

Настил и обрешетку под кровлю рассчитываем по двум вариантам сочетания нагрузок:

1) собственный вес и снег (расчет на прочность и прогиб)

2) собственный вес и сосредоточенный груз 100 кгс , величина которого умножается на коэффициент перегрузки $1,2$ (расчет только на прочность)

Расчетное сопротивление древесины изгибу при расчете настилов и обрешетки кровли умножаем на коэффициент условий работы – $1,15$

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР						Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

Обрешетку рассчитываем с учетом их неразрезности в пределах двух пролетов. За расчетный пролет l принимаем расстояние между осями стропильных ног.

При загрузке двухпролетной балки равномерно распределенной нагрузкой от собственного веса и снега наибольший изгибающий момент равен:

$$M' = \frac{q^p l^2}{8}, \quad (2.12)$$

где q – расчетная нагрузка в кгс/м (таблица 1),
 $l = 1,2$ м расчетный пролет (расстояние между осями стропильных ног).

Относительный прогиб в пролете:

$$\frac{f}{l} = \frac{2,13 \cdot q^n \cdot l^3}{384EI}, \quad (2.13)$$

где q – нормативная нагрузка в кгс/м (таблица 1),
 $l = 1,2$ м расчетный пролет (расстояние между осями стропильных ног),
 $E = 10^5$ кгс/см² – модуль упругости древесины;
 I – момент инерции сечения древесины

При загрузке двухпролетной балки собственным весом q_{nocm}^p и сосредоточенной нагрузкой P наибольший момент в пролете равен:

$$M'' = 0,07q_{nocm}^p l^2 + 0,21P'l, \quad (2.14)$$

где q – расчетная нагрузка от собственного веса конструкции (табл. 1),
 $l = 1,2$ м расстояние между осями стропильных ног,
 P' – расчетная нагрузка от сосредоточенного груза [, п.3.5],

$$P' = 100 \cdot n \cdot \cos \alpha, \quad (2.15)$$

где 100 кгс – временная нагрузка от сосредоточенного груза,
 $n = 1,2$ - коэффициент перегрузки,
 $\alpha = 25^\circ$ – угол наклона кровли

$$P' = 100 \cdot 1,2 \cdot 0,906 = 108,72 \text{ кгс}$$

При расчете брусков обрешетки полагаем, что сосредоточенный груз P передается на один брусок, а при расчете сплошного настила, нагрузку от сосредоточенного груза следует передать на две доски.

Так как угол наклона кровли $\alpha = 25^\circ$ считается, что:

- постоянная нагрузка от покрытия (включая собственную массу настила)
- равномерно распределена по поверхности кровли
- снеговая нагрузка зависит от формы покрытия и распределяется на горизонтальную проекцию кровли

Изм. № подл.	Взам. инв. №				
	Подп. и дата				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

- ветровая нагрузка при углах наклона кровли $\alpha \leq 30^\circ$ разгружает настилы и в расчетах не учитывается.

$$q_p = q_{ном}^p \cdot a + s \cdot \cos \alpha \cdot a, \quad (2.16)$$

где $q_{ном}^p$ - постоянная нагрузка на 1п.м ската кровли,

S – снеговая нагрузка на 1п.м горизонтальной проекции кровли,

a – расстояние между осями брусков по скату кровли.

Прочность брусков обрешетки проверяем с учетом косоуго изгиба по формуле:

$$\sigma = \frac{M_x}{W_x} + \frac{M_y}{W_y} \leq R_u, \quad (2.17)$$

где M_x и M_y – составляющие расчетного изгибающего момента относительно главных осей X и Y ,

W_x и W_y – моменты сопротивления поперечного сечения бруска для осей X и Y ,

R_u – расчетное сопротивление изгибу для элементов настила и обрешетке под кровлю из древесины III сорта следует принимать 130 кгс/см^2 [прим.5]

Полный прогиб бруска с учетом косоуго изгиба определяем по формуле:

$$f = \sqrt{f_x^2 + f_y^2}, \quad (2.18)$$

где f_x и f_y – прогибы по осям X и Y .

Деревянная основа под металлочерепичную кровлю состоит из брусков сечением $b \times h = 50 \times 50$, уложенных с зазорами $s_0 = 25 \text{ см}$ и из сплошного настила ($10 \times 10 \text{ см}$) в коньковой и карнизной части шириной 1 м , которые опираются на стропильные ноги, размещенные через $B = 1,2 \text{ м}$ одна от другой. Угол наклона кровли $\alpha = 25^\circ$ ($\cos \alpha = 0,906$; $\sin \alpha = 0,423$)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

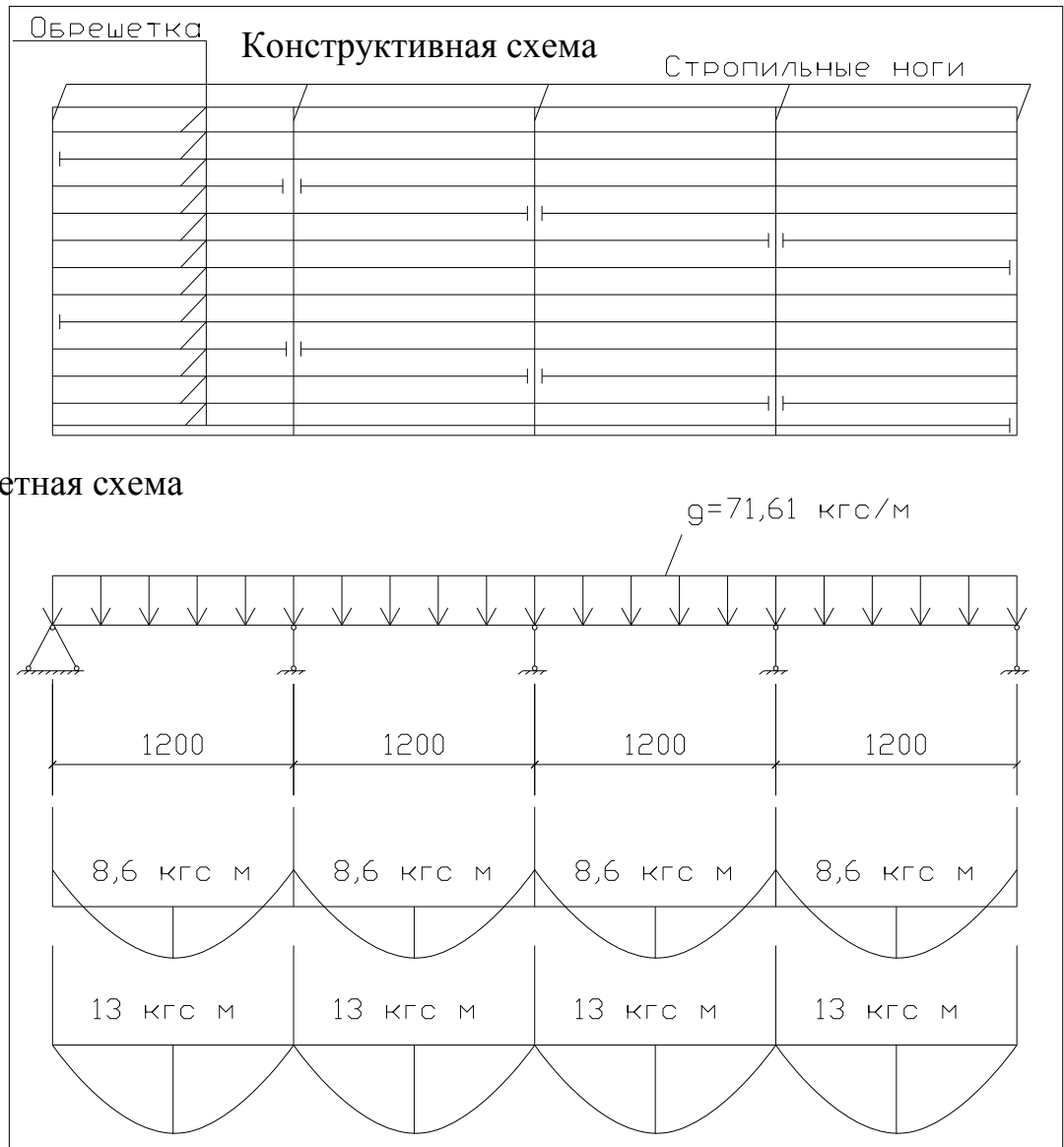


Рисунок 2.7 Схема нагрузок на стропильные ноги.

$$M_1 = \frac{ql^2}{8} = \frac{71,61 \cdot 1,2^2}{8} = 8,6 \text{ кгс} \cdot \text{м}$$

$$M_2 = \frac{ql^2}{8} = \frac{71,61 \cdot 1,2^2}{8} = 13 \text{ кгс} \cdot \text{м}$$

2.2.3 Расчет настила

Проверяем прочность и жесткость настила.

Расчет настила ведем для полосы шириной 1 м. Производим подсчет нагрузок на 1 п.м расчетной полосы настила.

Таблица 2.2

Элементы и подсчет нагрузок	Нормативная нагрузка в кгс/м	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка в кгс/м

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

Окончание табл. 2.2			
Металлочерепица 7,68кгс/м ² · 1м	7,68	1,2	9,22
Настил 0,05·0,1·500кг/м ³ ·10шт	25	1,2	30
Итого Снеговая нагрузка	$q_{носм}^n = 32,68$ $187,5 \cdot \cos 25^\circ \cdot 1м = 170$	- 1,6	$q_{носм}^n = 39,22$ 271,8
Всего	$q^n = 202,68$	-	$q^p = 311$

Расчетный пролет настила $l = 1,2$ м. Максимальный изгибающий момент при первом сочетании нагрузок (собственный вес и снег) определяем по формуле:

$$M' = \frac{311 \cdot 1,2^2}{8} = 56 \text{ кгс} \cdot \text{м}$$

Действие сосредоточенного груза $P = 100 \cdot 1,2 = 120$ кгс от веса человека с инструментом считаем распределенным на ширину 0,2 м (две доски) настила. Тогда расчетная сосредоточенная нагрузка, приходящая на ширину настила 1 м, равна:

$$p_{расч} = \frac{120}{0,2} = 600 \text{ кгс}$$

Максимальный изгибающий момент при втором сочетании нагрузок (собственный вес и сосредоточенный груз) находим по формуле :

$$M'' = 0,07 \cdot 39,22 \cdot 1,2^2 + 0,21 \cdot 600 \cdot 1,2 = 155,15 \text{ кгс} \cdot \text{м}$$

Более невыгодным для проверки прочности настила будет второй случай нагружения.

Момент сопротивления настила

$$W = \frac{bh^2}{6} \cdot n = \frac{10 \cdot 5^2}{6} \cdot 10 = 416,7 \text{ см}^3$$

где n – число досок, укладываемых на ширине настила 1 м.

Напряжение изгиба:

$$\sigma = \frac{M''}{W} = \frac{15515}{416,7} = 37,2 \text{ кгс/см}^2 < 130 \cdot 1,15 \cdot 1,2 = 180 \text{ кгс/см}^2$$

где 1,15 – коэффициент условий работы настилов и обрешетки кровли, 1,2 – коэффициент, учитывающий кратковременность действия сосредоточенной нагрузки.

Жесткость настила проверяем при первом сочетании нагрузок, так как проверка прогиба по второму случаю нагружения не требуется.

Момент инерции настила

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		

$$J = W \frac{h}{2} = 416,7 \frac{5}{2} = 1042 \text{ см}^4$$

Относительный прогиб по формуле

$$\frac{f}{l} = \frac{2,13 \cdot 2,03 \cdot 120^3}{384 \cdot 10^5 \cdot 1042} = \frac{1}{500} < \frac{1}{150}$$

Так как условия выполняются, то принимаем сплошной настил из досок сечением 50x100 мм.

2.2.4 Расчет обрешетки

Обрешетку проектируем из брусков сечением 50x50 [43].

Определяем погонную равномерно распределенную нагрузку на один брусок.

Таблица 2.3

Элементы и подсчет нагрузок	Нормативная нагрузка в кгс/м	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка в кгс/м
Металлочерепица 7,68кгс/м ² ·0,25м	1,92	1,1	2,11
Брусок обрешетки, 0,05·0,05·500	1,25	1,2	1,50
Итого	$q_{ном}^n = 3,17$	-	$q_{ном}^p = 3,61$
Снеговая нагрузка	$187,5 \cos 25 \cdot 0,25 \text{ м} = 42,47$	1,6	68
Всего	$q^n = 45,64$	-	$q^p = 71,61$

Обрешетку рассматриваем как двухпролетную неразрезную балку с пролетом $l = 120 \text{ см}$

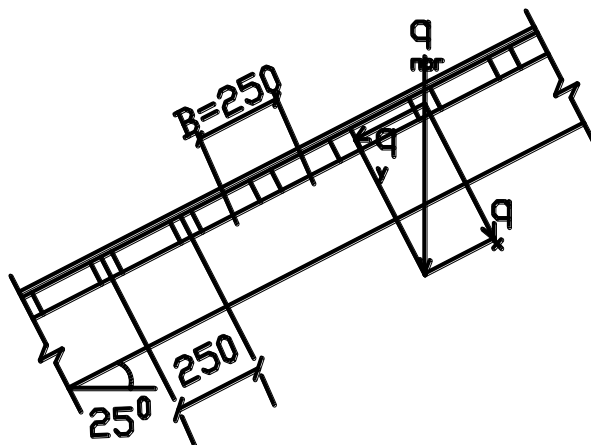


Рисунок 2.8 Схема устройства обрешетки.

Наибольший изгибающий момент равен:

а) для первого сочетания нагрузок (собственный вес и снег) по формуле

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист		

$$M' = \frac{71,61 \cdot 1,2^2}{8} = 13 \text{ кгс}\cdot\text{м}$$

б) для второго сочетания нагрузок (собственный вес и монтажная нагрузка) по формуле

$$M'' = 0,07 \cdot 3,61 \cdot 1,2^2 + 0,21 \cdot 120 \cdot 1,2 = 30,60 \text{ кгс}\cdot\text{м}$$

Более невыгодный расчет прочности бруска – второй случай нагружения.

Так как плоскость действия нагрузки не совпадает с главными плоскостями сечения брусков, то брусок рассчитываем на косоу изгиб

Составляющие изгибающего момента относительно главных осей бруска равны:

$$M'_x = M' \cdot \cos \alpha = 30,6 \cdot 0,906 = 27,72 \text{ кгс}\cdot\text{м}$$

$$M'_y = M' \cdot \sin \alpha = 30,6 \cdot 0,423 = 12,94 \text{ кгс}\cdot\text{м}$$

Так как брусок квадратного сечения, то моменты сопротивления и инерции сечения следующие:

$$W_x = W_y = \frac{bh^2}{6} = \frac{5 \cdot 5^2}{6} = 21 \text{ см}^3$$

$$I_x = I_y = \frac{bh^3}{12} = \frac{5 \cdot 5^3}{12} = 52 \text{ см}^4$$

Наибольшее напряжение по формуле:

$$\sigma = \frac{2772}{21} + \frac{1294}{21} = 173,62 \text{ кгс/см}^2 < 130 \cdot 1,15 \cdot 1,2 = 180 \text{ кгс/см}^2$$

При расчете по второму случаю нагружения проверка прогиба бруска не требуется. Определяем прогиб бруска при первом сочетании нагрузок.

Прогиб в плоскости, перпендикулярной скату:

$$f_x = \frac{2,13 \cdot q'' \cdot \cos \alpha \cdot l^4}{384EJ_x} = \frac{2,13 \cdot 0,45 \cdot 0,906 \cdot 120^4}{384 \cdot 10^5 \cdot 52} = 0,09 \text{ см}$$

Прогиб в плоскости, параллельной скату:

$$f_y = \frac{2,13 \cdot q'' \cdot \sin \alpha \cdot l^4}{384EJ_y} = \frac{2,13 \cdot 0,45 \cdot 0,423 \cdot 120^4}{384 \cdot 10^5 \cdot 52} = 0,04 \text{ см}$$

Полный прогиб по формуле:

$$f = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = \sqrt{0,09^2 + 0,04^2} \approx 0,1 \text{ см}$$

Относительный прогиб:

$$\frac{f}{l} = \frac{0,1}{120} = \frac{1}{1200} < \frac{1}{150}$$

Величина относительно прогиба удовлетворяет условию $\frac{f}{l} < \left[\frac{f}{l} \right]$

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

Так как условия выполняется, то принимаем обрешетку из брусков сечением 50x50.

2.2.5 Стропильные ноги

Стропильные ноги при углах наклона кровли $\alpha > 10^\circ$ рассчитываем, как балку с наклонной осью. Постоянную нагрузку, вычисляем на 1 м^2 поверхности (ската) кровли, делим на $\cos \alpha$, приводим ее к нагрузке на 1 м^2 плана покрытия. Нагрузку на стропильную ногу собираем с грузовой площади, ширина которой равна шагу расстановки стропил.

Конструктивная схема расположения стропильной конструкции:

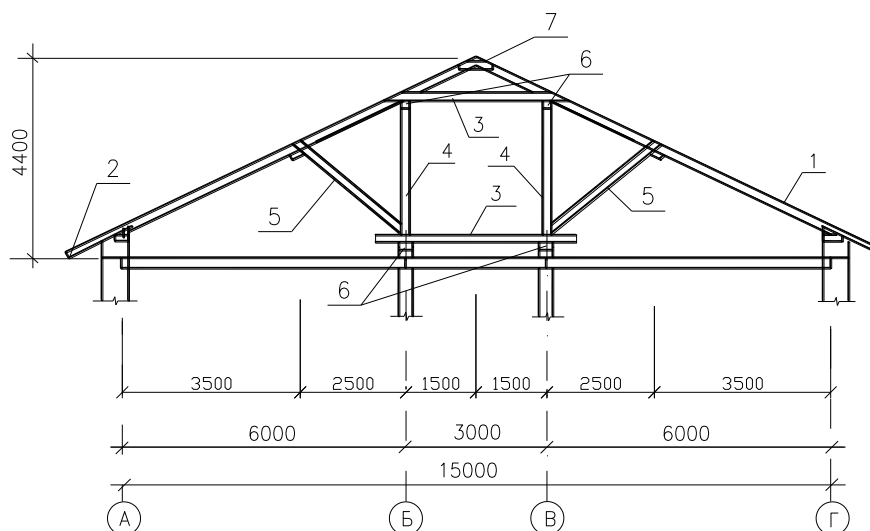


Рисунок 2.9 Конструктивная схема расположения стропильной конструкции:
1-стропильная нога, 2-кобылка, 3-затяжка, 4-стойка, 5-подкос, 6-обвязочный брус, 7-накладка.

Применяемые материалы.

Древесина хвойных пород (ель) II сорта по ГОСТ 24454-80E*

Физико-механические характеристики древесины

Согласно п. 3.2 табл.3 СНиПа II-25-80 расчетное сопротивление изгибу $R_u = 130 \text{ кгс/м}^2$;

Согласно п. 3.5 СНиПа II-25-80 модуль упругости древесины при расчете по предельным состояниям второй группы следует принимать равным: вдоль волокон $E = 100000 \text{ кгс/м}^2$;

Таблица 2.4

Элементы и подсчет нагрузок	Нормативная нагрузка в кгс/м	Коэффициент перегрузки	Расчетная нагрузка в кгс/м
Черепица $\frac{7,68}{0,906} \cdot 1,2$	10,17	1,1	11,2

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.					08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		

Окончание таблицы 2.4			
Обрешетка $\frac{0,05 \cdot 0,05 \cdot 500}{0,25 \cdot 0,906} \cdot 1,2$	6,62	1,2	7,95
Стропильная нога (ориентировочно сечением 10x18 см) $\frac{0,1 \cdot 0,18 \cdot 500}{0,906}$	9,93	1,2	11,92
Снеговая нагрузка 187,5·1,2	225	1,6	360
Всего	$q^H = 251,72$	-	$q^P = 391,1$

2.2.6 Расчет стропил

Наибольший изгибающий момент при свободном опирании стропильной ноги на двух опорах вычисляем по формуле:

$$M = \frac{ql^2}{8}, \quad (2.19)$$

где q – суммарная (постоянная и снеговая) нагрузка на 1 п.м. горизонтальной проекции стропильной ноги;

l – пролет стропильной ноги в горизонтальной проекции.

Жесткость стропильных ног имеет дополнительные опоры в виде стойки и подкоса, стропильную ногу в этом случае рассчитываем, как двух пролетную неразрезную балку, выбирая максимальный изгибающий момент.

Изгибающий момент в сечении над средней опорой определяется по формуле:

$$M = \frac{q(l_1^3 + l_2^3)}{8(l_1 + l_2)}; \quad (2.20)$$

где l_1 и l_2 – расстояния по горизонтали от крайних опор до средней опоры стропильной ноги.

Кроме проверки прочности стропильной ноги в сечении на средней опоре проверяют еще сечение в середине нижнего участка стропил. Изгибающий момент в этом сечении определяем, как для простой балки пролетом полагая что, в следствии возможной осадки промежуточной опоры опорный момент будет равен нулю.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

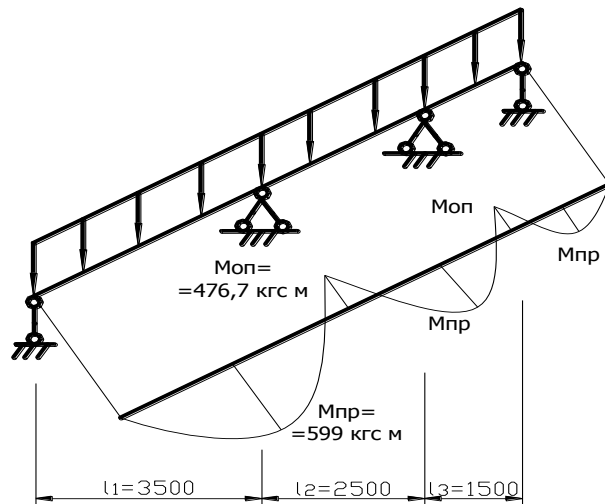


Рисунок 2.10 Расчетная схема

Вычисляем нагрузку, приходящуюся на 1 п.м. горизонтальной проекции стропильной ноги.

Максимальный изгибающий момент в первом пролете:

$$M = \frac{ql_1^2}{8} = \frac{391,1 \cdot 3,5^2}{8} = 599 \text{ кгс} \cdot \text{м}$$

Требуемый момент сопротивления сечения стропильной ноги из условий прочности при $R_u = 130 \text{ кгс/см}^2$:

$$W_{mp} = \frac{M}{R_u} = \frac{59900}{130} = 461 \text{ см}^3$$

Определяем напряжение изгибу:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{59900}{540} = 111 \text{ кгс/см}^2$$

Принимаем две доски с общим сечением $10 \times 18 \text{ см}$ с $F = 180 \text{ см}^2$;

$$W_x = 540 \text{ см}^3; J_x = 4860 \text{ см}^4.$$

Длина стропильной ноги по скату в первом пролете:

$$l_1 = \frac{l}{\cos \alpha} = \frac{350}{0,906} = 380 \text{ см}$$

Относительный прогиб:

$$\frac{f}{l_1} = \frac{5 \cdot 2,52 \cdot 380^3}{384 \cdot 10^5 \cdot 4860 \cdot 0,906} = \frac{1}{250} < \frac{1}{200}$$

Величина относительного прогиба удовлетворяет условию $\frac{f}{l} < \left[\frac{f}{l} \right]$

Общая длина стропильной ноги составляет:

$$l = \frac{l_1 + l_2 + l_3}{\cos \alpha} = \frac{7,5}{0,906} = 8,3 \text{ м}$$

Исходя из этого делаем стык стропил на стойке.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Опасным сечением стропильной ноги является сечение на подкосе. Находим изгибающий момент в этом сечении:

$$M_B^{on} = \frac{q^p(l_1^3 + l_2^3)}{8(l_1 + l_2)} = \frac{391,1(3,5^3 + 2,5^3)}{8(3,5 + 2,5)} = 476,7 \text{ кгс}\cdot\text{м}$$

Вертикальное давление, равное правой опорной реакции трехпролетной балки, составляет:

$$P = \frac{ql^2}{2} - \frac{M}{l_2} = \frac{391,1 + 2,5^2}{2} - \frac{476,7}{2,5} = 1031,5 \text{ кгс}$$

При симметричной загрузке обоих скатов вертикальное давление в точке Д удваивается: $P' = 2 \cdot P = 2063 \text{ кгс}$. Раскладывая это давление по направлению стропильных ног, находим сжимающее усилие в части стропильной ноги :

$$N = \frac{P}{2 \sin \alpha} = \frac{2063}{2 \cdot 0,423} = 2439 \text{ кгс}$$

Площадь поперечного сечения:

$$F = 18 \cdot 10 = 180 \text{ см}^2;$$

Проверяем на прочность сечения на сжатие с изгибом:

$$\sigma = \frac{N}{F} + \frac{M}{W} \cdot \frac{R_c}{R_u} = \frac{2439}{180} + \frac{47670}{540} \cdot \frac{130}{130} = 102 \text{ кгс/см}^2 < R_u = 130 \text{ кгс/см}^2$$

$R_c = 130 \text{ кгс/см}^2$ – расчетное сопротивление сжатию [табл.3];

$R_u = 130 \text{ кгс/см}^2$ – расчетное сопротивление изгибу табл.3].

2.2.7 Стойка и подкос

Применяемые материалы.

Пиломатериалы: древесина хвойных пород (ель) II сорта по ГОСТ 24454-80Е

Физико-механические характеристики древесины

Согласно п. 3.2 табл.3 СНиПа [5], расчетное сопротивление изгибу $R_u = 130 \text{ кгс/м}^2$;

Согласно п. 3.5 СНиПа [5] модуль упругости древесины при расчете по предельным состояниям второй группы следует принимать равным: вдоль волокон $E = 100000 \text{ кгс/м}^2$;

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР	Лист
Взам. инв. №	Подп. и дата	Инов. № подл.					

2.2.8 Расчет стойки

Таблица 2.5

Элементы и подсчет нагрузок	Нормативная нагрузка в кгс/м	Коэффициент перегрузки	Расчетная нагрузка в кгс/м
Черепица $\frac{7,68}{0,906} \cdot 1,2 \cdot 2$	20,4	1,1	22,4
Обрешетка $\frac{0,05 \cdot 0,05 \cdot 500}{0,25 \cdot 0,906} \cdot 1,2 \cdot 2$	13,24	1,2	15,9
Стропильная нога (ориентировочно сечением 10x18 см) $\frac{0,1 \cdot 0,18 \cdot 500}{0,906} \cdot 2$	20,0	1,2	24,0
Снеговая нагрузка 187,5 · 1,2 · 2	450	1,6	720
Всего	$q^H = 504,0$	-	$q^P = 782,0$

Центрально-сжатые элементы рассчитывают на прочность :

$$N / F_{нт} \leq R_c \quad (2.21)$$

на устойчивость:

$$N / \varphi F_{расч} \leq R_c \quad (2.22)$$

где R_c - расчетное сопротивление древесины сжатию вдоль волокон;

φ - коэффициент продольного изгиба;

$F_{нт}$ - площадь нетто поперечного сечения элемента;

$F_{расч}$ - расчетная площадь поперечного сечения элемента.

При отсутствии ослаблений или ослаблениях в опасных сечениях, не выходящих на кромки, если площадь ослаблений не превышает 25% $F_{бр}$, $F_{расч}$ принимается равной $F_{бр}$; $F_{бр}$ - площадь сечения брутто.

Коэффициент φ для древесины определяют:

при гибкости элемента ≤ 70 $\varphi = 1 - 0,8 \left(\frac{\lambda}{100} \right)^2$;

при гибкости элемента > 70 $\varphi = \frac{3100}{\lambda^2}$;

Гибкость элементов цельного сечения определяется по формуле:

$$\lambda = l_0 / r; \quad (2.23)$$

где l_0 - расчетная длина элемента, при шарнирно закрепленных концах $l_0 = l$;

r - радиус инерции сечения

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР	

Для прямоугольного сечения высотой $h=100\text{мм}$ и шириной $b=100\text{мм}$ $r_x = 0,29h$; $r_y = 0,29b$. Предельная гибкость сжатых элементов не должна превышать для поясов, опорных раскосов, опорных стоек ферм и колонн 120, для прочих сжатых элементов ферм и других сквозных конструкций - 150, для связей 200.

Проверяем прочность и устойчивость центрально сжатого элемента, длиной закрепление концов шарнирное. Расчетная сила $N'=390\text{кН}$. Конструкция изготовлена из древесины III сорта и относится к группе В1. Коэффициент надежности по назначению $\gamma_n = 1$.

Расчетная сила с учетом коэффициента надежности по назначению:

$$N = N' \gamma_n = 782 \cdot 1 = 782 \text{ кгс}$$

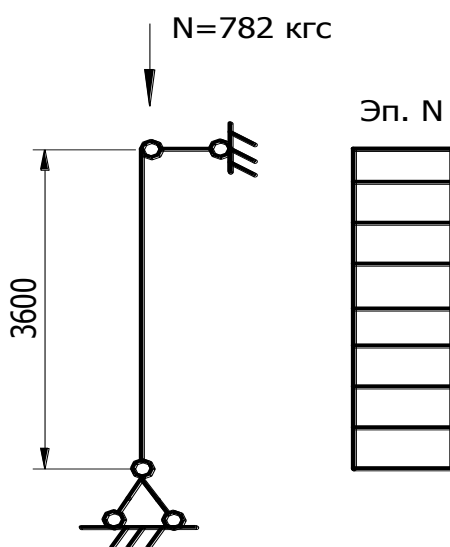


Рисунок 2.11 Расчетная схема стойки

Расчетное сопротивление древесины сжатию вдоль волокон $R_c = 15\text{МПа}$.

Минимальный радиус инерции прямоугольного сечения:

$$r_y = 0,29b = 0,29 \cdot 10 = 2,9\text{см.}$$

Наибольшая гибкость: $\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{360}{2,9} = 124,70$;

$$\varphi = \frac{3100}{\lambda^2} = \frac{3100}{124^2} = 0,2$$

Площадь сечения брутто: $F_{бр} = 10 \cdot 10 = 100\text{см}^2$;

Проверка сечения на прочность:

$$\frac{N}{F_{нт}} = \frac{782}{100} = 78,2\text{кгс/см}^2 < R_c = 130\text{кгс/см}^2$$

Проверка на устойчивость:

$$\frac{N}{\varphi \cdot F_{расч}} = \frac{782}{0,2 \cdot 100} = 39,1\text{кгс/см}^2 < R_c = 130\text{кгс/см}^2$$

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Инвар. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

Прочность и устойчивость элемента обеспечены.

2.2.9 Расчет подкоса

Таблица 2.6

Элементы и подсчет нагрузок	Нормативная нагрузка в кгс/м	Коэффициент перегрузки	Расчетная нагрузка в кгс/м
Черепица $\frac{7,68}{0,906} \cdot 1,2 \cdot 3$	30,5	1,1	33,57
Обрешетка $\frac{0,05 \cdot 0,05 \cdot 500}{0,25 \cdot 0,906} \cdot 1,2 \cdot 3$	20	1,2	24
Стропильная нога (ориентировочно сечением 10x18 см)	30	1,2	35,8
$\frac{0,1 \cdot 0,18 \cdot 500}{0,906} \cdot 3$	675	1,6	1080
Снеговая нагрузка $187,5 \cdot 1,2 \cdot 3$			
Всего	$q^H = 755,5$	-	$q^P = 1173,4$

Опорное давление на подкосе:

$$P = \frac{q(l_1 + l_2)}{2} + \frac{M_{on}(l_1 + l_2)}{l_1 \cdot l_2} = \frac{1173,4(3,5 + 2,5)}{2} + \frac{476,7(3,5 + 2,5)}{3,5 \cdot 2,5} = 3847,1 \text{ кгс}$$

Сжимающее усилие в подкосе находим как составляющую усилия, направленную вдоль оси подкоса:

$$N = \frac{P}{\sin \beta} = \frac{3847,1}{0,707} = 5441,4 \text{ кгс}$$

$\beta = 45^\circ$ – угол наклона оси подкоса к горизонту.

Подкос принимаем из бруса сечением 100x100.

Длина подкоса

$$L = \frac{l_2}{\cos \beta} = \frac{250}{0,707} = 354 \text{ см}$$

Проверяем напряжение смятия в месте сопряжения подкоса со стропильной ногой:

Угол смятия $\gamma = 70^\circ$. Расчетное сопротивление смятию древесины определяем по формуле:

$$R_{см70} = \frac{R_{см}}{1 + \left(\frac{R_{см}}{R_{см90}} - 1\right) \sin^3 70^\circ} \cdot \frac{130}{1 + \left(\frac{130}{30} - 1\right) 0,83} = 34,5 \text{ кгс/см}^2$$

$R_{см90}$ - смятие поперек волокон [табл.3]

$R_{см}$ - смятие вдоль волокон [табл.3]

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист		

Площадь смятия:

$$F_{см} = \frac{F}{\cos \gamma} = \frac{100}{0,342} = 292 \text{ см}^2$$

Проверяем напряжение смятия в месте сопряжения подкоса со стропильной ногой:

$$\sigma_{см} = \frac{N}{F_{см}} = \frac{5441,4}{292} = 18,6 \text{ кгс/см}^2 < R_{см70} = 34,5 \text{ кгс/см}^2$$

Условие выполняется.

2.2.10 Обеспечение долговечности конструкций

Деревянные наклонные стропила – конструкции массового применения. Их широко используют при устройстве крыш сельскохозяйственных, жилых гражданских, общественных и других зданий, вне зависимости от их этажности.

Наклонные стропила просты по устройству и выполнению, они долговечны, так как работают в условиях сквозного проветривания, что в значительной степени устраняет возможность их загнивания.

Согласно СнИП II-A.5-70 «противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений», деревянные стропила допускается применять при наличии чердака в здании всех степеней огнестойкости.

Покрытия по наслонным стропилам состоят из следующих основных конструктивных частей: обрешетки, стропильных ног и подстропильных конструкций.

Один из недостатков древесины - снижение механических свойств при увеличении влажности, приводящей к деформациям разбухания и биологическому разрушению - гниению. При быстром высыхании возникают деформации усушки, вызывающие растрескивание, коробление, а в клееных элементах - снижение прочности клеевых швов. Источников увлажнения деревянных конструкций при эксплуатации много: это начальное и построечное увлажнение, атмосферное от осадков, гидрогеологическое - от контакта древесины с грунтом или водой, конденсационное - при резкой перемене температур и недостаточном тепловом сопротивлении ограждающих конструкций, эксплуатационное - при наличии мокрых технологических процессов или неисправности трубопроводов, биологическое.

Для предотвращения увлажнения деревянных конструкций и их нормальной эксплуатации предусмотрены конструктивные меры и защитная обработка, которые обеспечивают сохранность конструкций при

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

складировании, транспортировке и монтаже, а также долговечность при эксплуатации.

Деревянные конструкции сделаны проветриваемыми, и доступными для осмотра, профилактического ремонта и защитной обработки.

В конструкции кровли предусмотрен отвод атмосферных вод. Несущие деревянные конструкции расположены в пределах на отапливаемой части здания.

Деревянные элементы, соприкасающиеся с поверхностями из бетона, газозолобетона, кирпича, стали изолируются двумя слоями толя. Ответственные части конструкций- места соприкосновения древесины с металлом, камнем и бетоном, а также концы элементов обработаны покрытиями на основе эпоксидных смол.

Для защиты от биологического разрушения применены антисептики. Антисептик и способ его нанесения установлены в соответствии со СНиП 3.04.03-85 "Защита строительных конструкций от коррозии. Правила приемки работ".

При быстром нагревании древесина воспламеняется при $t \geq 300^{\circ}C$, а при длительном $t \geq 660^{\circ}C$. При повышении температуры начинается пламенное горение и обугливание верхнего слоя.

Предел огнестойкости деревянных конструкций (время в часах с начала теплового воздействия до появления одного из признаков предельного состояния) определяют с учетом обугливания элементов.

Противопожарными нормами проектирования зданий и сооружений (СНиП 2.01.02-85) установлены минимальные пределы огнестойкости на максимальное распространение огня. Нормы допускают некоторые отступления, для зданий и сооружений II степени огнестойкости устанавливаются следующие пределы огнестойкости деревянных конструкций, ч:

Колонны	2
Наружные стены из навесных панелей	0,5
Плиты, настилы, прогоны	0,5
Балки, фермы, арки, рамы	0,75
Внутренние несущие стены	0,25

Для повышения пожарной безопасности деревянных конструкций были предусмотрены конструктивные и химические меры.

В конструктивные меры входило создание условий, при которых распространение огня преграждалось, а предел огнестойкости конструкций

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

увеличивался. Было это обеспечено устройством брандмауэрных стен, разделяющих крышу на три секции.

В химические меры входило понижение возгораемости древесины. Это обеспечено пропиткой деревянных элементов антипиренами. Обрабатывают конструкции антипиренами путем поверхностной обмазки древесины или ее глубокой пропитки. Последний способ более надежен, однако снижает прочностные характеристики древесины снижаются на 10%. Также более ответственные элементы конструкций были обработаны составами обладающими свойствами антисептика и антипирена. Комплексная защита древесины - более надежна, древесина, обработанная этими составами - трудносгораемый материал.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

3.1 Календарный план производства работ

Организация строительного производства должна обеспечивать целенаправленность всех организационных, технических и технологических решений на достижение конечного результата - ввода в действие объекта с необходимым качеством и в установленные сроки.

Состав, объем, и содержание проектной документации по организации строительства и производству работ включает вопросы подготовки строительного производства, материально-технического обеспечения, механизации и транспорта, организации труда и обеспечения качества СМР. В состав документации входят календарные планы строительства, стройгенплан, технологические карты трудовых процессов и описание методов производства сложных СМР, ведомости объемов работ, графики потребности в строительных материалах, конструкциях, машинах и механизмах, рабочих кадрах, документация по управлению строительством, пояснительная записка.

Строительство каждого объекта допускается осуществлять только на основе предварительно разработанных решений по организации строительства и технологии производства работ, которые должны быть приняты в проекте организации строительства и проектах производства работ. Состав и содержание проектных решений и документации в проекте организации строительства и проектах производства работ определяются в зависимости от вида строительства и сложности объекта строительства.

Строительство объекта следует организовывать с учетом целесообразного расширения технологической специализации в выполнении строительного-монтажных работ, применения в строительстве комбинированных организационных форм управления, основанных на рациональном сочетании промышленного и строительного производства.

При организации строительного производства должны обеспечиваться:

-согласованная работа всех участников строительства объекта с координацией их деятельности генеральным подрядчиком, решения которого по вопросам, связанным с выполнением утвержденных

планов и графиков работ, являются обязательными для всех участников независимо от ведомственной подчиненности;

-комплектная поставка материальных ресурсов из расчета на здание, сооружение, участок, секцию, этаж, ярус, помещение в сроки, предусмотренные календарными планами и графиками работ;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

-выполнение строительных, монтажных и специальных строительных работ с соблюдением технологической последовательности технически обоснованного совмещения;

-соблюдение правил техники безопасности;

-соблюдение требований по охране окружающей природной среды.

До начала выполнения строительно-монтажных, в том числе подготовительных, работ на объекте заказчик обязан получить в установленном порядке разрешение на выполнение строительно-монтажных работ. Выполнение работ без указанного разрешения запрещается.

Строительство должно вестись в технологической последовательности в соответствии с календарным планом (графиком) с учетом обоснованного совмещения отдельных видов работ. Выполнение работ сезонного характера (включая отдельные виды подготовительных работ) необходимо предусматривать в наиболее благоприятное время года в соответствии с решениями, принятыми в проекте организации строительства.

К основным работам по строительству объекта или его части разрешается приступать только после отвода в натуре площадки (трассы) для его строительства, устройства необходимых ограждений строительной площадки (охранных, защитных или сигнальных) и создания разбивочной геодезической основы. До начала возведения зданий и сооружений необходимо произвести срезку и складирование используемого для рекультивации земель растительного слоя грунта в специально отведенных местах, вертикальную планировку строительной площадки, работы по водоотводу, устройству постоянных и временных внутриплощадочных дорог, и инженерных сетей (канализации, водо-тепло-энергоснабжения и др.), необходимых на время строительства и предусмотренных проектами организации строительства и проектами производства работ.

Запрещается начинать работы по возведению надземных конструкций здания (сооружения) или его части до полного окончания устройства подземных конструкций и обратной засыпки котлованов, траншей и пазух с уплотнением грунта до плотности его в естественном состоянии.

Календарный план производства работ является основным документом в составе ППР. Он предназначен для определения последовательности и сроков выполнения общестроительных, специальных и монтажных работ, выполняемых при возведении объекта. Эти сроки устанавливаются в результате рациональной увязки сроков выполнения отдельных работ, учет состава и количества основных ресурсов, в первую очередь рабочих бригад и ведущих механиков, а также специфических условий района строительства.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

Исходными данными для разработки календарного плана в составе ППР служит нормативная продолжительность или директивное задание, рабочие чертежи, данные об организациях – участниках строительства, условия обеспечения рабочими кадрами строителей по основным профессиям. Применение коллективного, бригадного подряда на выполнение работ, данные об имеющихся механизмах, возможность получения необходимых материальных ресурсов.

Порядок разработки календарного плана:

- составляется перечень (номенклатура работ в соответствии с номенклатурой по каждому виду работ определяется их объем);
- производится выбор методов производства основных работ и ведущих машин
- рассчитывается нормативная машино- и трудоемкость; определяется состав бригад и звеньев;
- определяется технологическая последовательность выполнения работ;
- устанавливается сменность работ;
- определяется продолжительность работ и их совмещение;
- корректируется число исполнителей и сменность;
- сопоставляются расчетная продолжительность и нормативная и вносятся корректировки;
- на основе выполнения плана разрабатываются графики потребности в ресурсах;
- календарный план производства работ состоит из двух частей - расчетной и графической.

3.2 Рекомендации по методам производства работ

Весь комплекс строительных работ рекомендуется разделить на два периода:

- подготовительный
- основной

3.2.1 Подготовительный период

В подготовительный период необходимо выполнить следующие виды работ:

- вертикальная планировка;
- создание геодезической разбивочной основы;
- строительство временных зданий и сооружений;
- противопожарные мероприятия.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

Вертикальная планировка

Разбивочный план выполнен с учетом требований нормативных документов СНиП II-89-80 «Генеральные планы промышленных предприятий», СНиП 2.05.07-91 «Промышленный транспорт».

План организации рельефа выполнен в красных горизонталях с перепадом высот через 0.1 м. Ливневые и талые стоки с проектируемого участка отводятся на прилегающую территорию с последующим сбросом на очистные сооружения базы вахтовых перевозок.

Проектные отметки на плане организации рельефа увязаны с отметками прилегающих территорий.

Потребность растительного грунта составила 631м³, в т. ч. на клумбы – 48м³, на озеленение (посадку деревьев, кустарников, устройство газонов) – 583м³.

Здание АБК обеспечено подъездами, разворотными площадками, противопожарным проездом шириной 6.0м. Запроектирована автостоянка для легковых автомашин. Заложены тротуары из тротуарной плитки шириной 1,50м.

Покрытие проездов и площадок приняты из плит ПДН по серии 3.503.1-91. Сопряжение проезжей части с бортовым камнем выполняет роль водоотводного лотка.

Благоустройство территории включает в себя устройство твердого покрытия проезжей части и площадок, тротуаров, озеленение и установку малых архитектурных форм и переносных изделий.

Свободные от застройки и использования участки территории озеленяются путем рядовой посадки деревьев, групповой и рядовой посадки кустарников и создания газонов. При условии выполнения регулярной стрижки рекомендуется для рядовой посадки кустарника использовать березу. Если надлежащий уход не предусматривается, использовать для рядовой посадки кустарники шиповника.

Клумбы ограждаются бортовым камнем марки БР100.30.15. Основание клумбы устраивается из песка с приданием возвышенности с уклоном 1:5. Слой плодородный почвы на клумбы предусмотрен 0.30м. Рекомендуется рядовая посадка цветов по круговому периметру, оставшуюся площадь засеять многолетними травами, т. е. устроить газон.

Указания по составу, точности и методам разбивки геодезической разбивочной основы

Геодезические работы при строительстве должны выполняться подрядчиком в объеме и с точностью, обеспечивающей соответствие

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

геометрических параметров и размещение объектов строительства по проекту и требованиям строительных норм и правил.

Заказчик не менее чем за десять дней до начала строительно-монтажных работ обязан передать подрядчику техническую документацию и закрепленные на объекте пункты, и знаки геодезической разбивочной основы.

Геодезические разбивочные работы выполняются в процессе строительства геодезическими службами подрядчика.

Для составления разбивочных чертежей и выполнения разбивочных работ используются следующие проектные материалы:

- 1) стройгенплан;
- 2) рабочие чертежи объекта;
- 3) план геодезической разбивочной основы;
- 4) генеральный план.

Работы по проектированию геодезической основы выполняются в соответствии с требованиями СНиП 3.01.03-85 “Геодезические работы в строительстве”.

Геодезическая разбивочная основа, для определения положения объекта в плане, создается в вид теодолитных ходов по осям здания точками, сторожками и створными знаками. Закрепляются вершины углов здания.

Установка временных зданий и сооружений

Для обеспечения рабочих временными помещениями используются инвентарные здания. Состав и номенклатура их приведена в соответствующем разделе данной пояснительной записки.

Точки подключения временных зданий и сооружений к коммуникациям согласно ТУ заказчика:

- электроэнергией - от существующих сетей;
- водой - от существующих сетей;
- теплом - от существующих сетей.

Противопожарные мероприятия.

Ввиду небольших объемов отдельно стоящих зданий, для тушения пожара предусмотрены порошковые огнетушители.

3.2.2 Основной период строительства

В основной период необходимо выполнить следующие виды работ:

- земляные работы;
- свайные работы;
- монтаж бетонных и железобетонных конструкций;

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР	Лист
Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

- сварочные работы;
- техническая рекультивация;
- благоустройство.

Земляные работы

Рытье траншей и котлованов рекомендуется выполнять одноковшовым экскаватором, засыпку одноковшовым экскаватором и бульдозером.

В зимнее время при промораживании грунта более 0,4м разработку грунта необходимо производить после предварительного рыхления с помощью механических рыхлителей.

Порядок производства земляных работ определяется ППР.

Свайные работы

Последовательность погружения свай зависит от расположения свай в свайном поле и параметров сваепогружающего оборудования.

Кроме того, следует учитывать последовательность выполнения процесса, т.е. устройства свайного ростверка - конструкции из плит или балок, венчающей головы или группы свай и передающей на сваи нагрузки от здания или сооружения.

Порядок погружения свай определяется ППР.

Поэтому свайные работы следует вести только по утвержденному ППР после получения в установленном порядке разрешения на производство работ.

Развозить сваи от мест складирования на строительной площадке к местам погружения необходимо с помощью трейлеров, установку свай в проектное положение необходимо выполнять с помощью сваебойных установок.

Испытание свай необходимо производить в строгом соответствии с требованиями, изложенными в рабочих чертежах и ГОСТ 19804.1(2)-79.

Погружения свай при промерзании грунта более 0,3м должно производиться в предварительно пробуренные скважины в мерзлом грунте.

Монтаж бетонных и железобетонных конструкций

Конструкции монтируются с помощью грузоподъемных башенных, гусеничных и автомобильных кранов. Конструкции, находящиеся вне зоны действия крана, подаются в зону с помощью трейлеров.

Вес и габариты укрупненных конструкций должны соответствовать характеристике монтажного крана.

Монтаж оборудования должен производиться после сдачи работ по акту по возведению фундаментов.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

В зимнее время бетон в зависимости от температуры, должен укладываться с противоморозными добавками или с подогревом. При укладке бетона из бадей и бункера расстояние между нижней кромкой бады или бункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывается бетон, должно быть не более 1 м, если иные расстояния не предусмотрены ППР на монтаж бетонных и железобетонных конструкций.

Сварочно-изоляционные работы

При выполнении электросварочных и газопламенных работ необходимо выполнить требования СНиП III-4-80*, ГОСТ 12.3.003-86 и ГОСТ 12.3.036-84, а также “Санитарных правил при сварке наплавке и резке металлов”, утвержденных Минздравом РФ. Кроме того, при выполнении электросварочных работ следует выполнить требования ГОСТ 12.1.013-78.

При сварочных работах следует в радиусе 5м удалить легковоспламеняющиеся предметы и материалы.

Расстояние от сварочных проводов до горячих трубопроводов и баллонов с кислородом должно быть не менее 0,5м. Металлические части электрооборудования, не находящиеся под напряжением, а также свариваемые элементы - должны быть заземлены.

Трубы свариваются на строительной площадке с помощью сварочных аппаратов.

Все трубопроводы и арматура к ним покрываются антикоррозийной изоляцией - краска БТ-177 по ОСТ 6-10-726-79 и тепло изолируются.

Рекультивация нарушенных земель

Рекультивации подлежат нарушенные земли, передаваемые во временное пользование на период строительства.

Рекультивация выполняется в два этапа:

- технический;
- биологический.

Строительные работы по технической рекультивации выполняются генподрядчиками, по биологической-землепользователями за счет средств генподрядчика.

Все работы по рекультивации нарушенных земель выполняются строго в пределах строительной площадки.

После завершения строительства, очистки от строительного мусора, демонтажа временных зданий, минеральный грунт равномерно распределяется по территории, подлежащей рекультивации, затем рекультивируемую территорию засевают многолетними травами.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

							08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

Плодородный слой почвы наносят только в теплое время года (при нормальной влажности и достаточной несущей способности грунта для прохода техники).

Рекультивируемая территория должна быть приведена в пригодное состояние в ходе работ, а при невозможности этого - не позднее, чем в течение года после завершения работ.

Очистка и испытание трубопроводов (канализационных)

Проектом предусмотрен гидравлический способ очистки и испытания на прочность.

Промывка внутренней полости труб водой является весьма перспективным методом очистки. При этом решаются одновременно две задачи: трубопровод очищается от посторонних предметов и грязи и заполняется водой для гидравлического испытания. При очистке используют мягкий поршень. Если перед поршнем собирается много мусора, то поршень может остановиться. В этом случае давление увеличивается, после чего обычно движение поршня возобновляется.

В отличие от очистки продувкой с пропуском металлического поршня промывка водой позволяет получить лучшее качество очистки.

Предварительное и приемочное испытания трубопровода на прочность и герметичность проводятся в следующем порядке.

При проведении испытания на прочность:

- повышают давление в трубопроводе до испытательного P_n и подкачиванием воды поддерживают его в течение не менее 10 мин., не допуская снижения давления более чем на 0,1 МПа;

- снижают испытательное давление до величины, равной внутреннему расчетному давлению в трубопроводе P_p и, поддерживая его подкачиванием воды, производят осмотр трубопровода с целью выявления дефектов;

- в случае выявления дефектов устраняют их и производят повторное испытание трубопровода. После окончания испытания трубопровода на прочность приступают к испытанию его на герметичность P_g ;

- фиксируют время начала испытания T_n и замеряют начальный уровень воды в мерном бачке h_n ;

- наблюдают за падением давления в трубопроводе.

Организационно-техническую схему очистки и испытания трубопровода с расчетным уточнением длины участка, марки механизмов и другие детальные проработки необходимо проработать в проекте производства работ (ППР). Разработка ППР для данного вида работ настоятельно рекомендуется.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

Благоустройство территории

Основными элементами благоустройства территории являются: устройство твердого покрытия тротуаров, посадка зеленых насаждений и размещение малых архитектурных форм и переносного оборудования.

На данной стадии проектирования размещение малых архитектурных форм выражено в виде установки урн.

Покрытие тротуаров выполняется из плит тротуарных по ГОСТ 17608-91 размером 0.50x0.50x0.07м на слое цементопесчаной смеси толщиной 0.05м.

3.3 Выбор метода организации строительства объекта

За основу принимаю поточный метод организации строительства, т.к.:

- объект возможно поделить на захватки (за захватку принимаю один этаж, количество захваток – 3);
- весь период возведения объекта можно разделить на составляющие процессы: от земляных до отделочных;
- возможно максимальное совмещение процессов во времени и в пространстве.

Поточный метод производства работ, обеспечивает наиболее рациональное использование рабочего времени рабочих и машин. Экономическая эффективность поточных методов строительства выражается: в сокращении сроков строительства и ускорении ввода в эксплуатацию основных фондов, ритмичности работы строительных организаций, полном и равномерном использовании их сил и средств, сокращении объема незавершенного строительства, повышении производительности труда, снижении себестоимости строительно-монтажных работ и улучшении их качества.

Применение поточных методов и сокращение продолжительности строительства позволяет уменьшить объем капитальных вложений, сосредоточенных в незавершенном строительстве, экономить средства по накладным расходам в строительно-монтажных организациях.

3.4 Выбор нормативного срока строительства

На основании СнИП 1.04.03 – 85 «Нормы продолжительности строительства» выбираю срок строительства:

Таблица 3.1

Наименование	Характеристика	Нормы продолжительности строительства (мес.)	
		Обща	в том числе

Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР	Лист

		я	Подгот. период	Подзем. часть	Надземн. часть	Отделка
Административно-бытовое здание	крупнопанельное	7	0,5	1	4,5	1

3.5 Расчёт численности персонала

Основанием для расчёта численности персонала строительства является график движения рабочей силы, рассчитанной при разработке календарного плана строительства.

Списочная численность персонала определяется по формулам:

$$P_{\text{спис.}} = P_{\text{max}} + P_{\text{адм}} \quad (3.1)$$

$$P_{\text{адм}} = 0,12 * P_{\text{max}}, \quad (3.2)$$

где: $P_{\text{адм}}$ - численность административно-хозяйственного персонала и ИТР;
 P_{max} - максимальное количество рабочих в смену (согласно графику движения рабочей силы).

$$P_{\text{max}} = 64 \text{ чел.}$$

$$P_{\text{адм}} = 0,12 * 64 = 8 \text{ чел.}$$

$$P_{\text{спис.}} = 4 + 64 = 68 \text{ чел.}$$

Количество рабочих в наиболее загруженной смене определяется по формуле:

$$P_{\text{max см}} = 0,7 * P_{\text{max}} \quad (3.3)$$

При этом по списочному составу принимаем:

$$P_{\text{мужчин}} = 0,7 * P_{\text{max см}} \quad (3.4)$$

$$P_{\text{женщин}} = 0,3 * P_{\text{max см}} \quad (3.5)$$

$$P_{\text{max см}} = 0,7 * 64 = 45 \text{ чел.},$$

$$P_{\text{мужчин}} = 0,7 * 45 = 32 \text{ чел.},$$

$$P_{\text{женщин}} = 0,3 * 45 = 13 \text{ чел.}$$

3.6 Расчёт административных и санитарно-бытовых помещений

В качестве основной расчетной единицы временных зданий принимаем вагончики с внешними размерами 7.1x3 м (21,3м²). Определение номенклатуры санитарно - бытовых помещений:

Прорабская принимается из расчета 3 м² на одного ИТР.

$$P_{\text{итр}}=0,7 * P_{\text{адм}}=0,7 * 4=3 \text{ чел.}$$

$$3 * P_{\text{итр.}} = 3 * 3 = 9 \text{ м}^2$$

Принимаем 1 вагончик.

Гардеробные принимаются из расчета 0.4 м² на одного человека, включая ИТР.

$$0,4(\text{м}^2) * 45(\text{чел})=12,2\text{м}^2$$

Взам. инв. №		Подп. и дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР	Лист

Принимаем 1 вагончик.

Душевые: определяются из расчета 1 душевая сетка на 10-20 человек.
Используем вагончики на 4 душа, т.е. на 60 чел.

- для мужчин $18/60 = 0.3$ ваг.

- для женщин $8/60 = 0.13$ ваг.

Принимаем 1 вагончик.

Количество унитазов для $P_{\text{мах з. смен}}=26$ чел. принимаем 3 шт.

Принимаем 1 вагончик.

Вагончики для сушки одежды (при норме 0.2 м^2 на человека).

$0,2 \times P_{\text{мах з. смен}}=0,2 \times 26=5,2 \text{ м}^2$

Принимаем 1 вагончик.

Потребность в санитарно бытовых помещениях

Таблица 3.2

Название	Наим. показателя	Ед. изм.	Значение показателя	Требуемая площадь	Примечание
Прорабская	Площадь на одного раб-го.	м^2	3,0	9м^2	1 вагончик
Гардеробные	Площадь на 1 раб. в мах загр. смену	м^2	0,4	$10,4\text{м}^2$	1 вагончик
Душевые	Кол-во чел. на 1 душ	Чел.	10-20	М- $8,52\text{м}^2$ Ж- $4,26\text{м}^2$	2 вагончика
Туалет	Кол-во унитазов	шт	3	$7,5\text{м}^2$	1 вагончик
Вагончики для сушки одежды	На 1 чел в мах з. смену	м^2	0,2	$5,2\text{м}^2$	1 вагончик

3.7 Выбор монтажного крана

Определение необходимого вылета стрелы:

$$L=a+b_n = 4.25+24=28.25\text{м}$$

$a=4.25$ м-расстояние от оси крана до выступающей части здания.

b_n -24 м ширина здания.

Определение требуемой высоты подъёма:

$$H=h_1+h_2+h_3+h_4=10,9+3+0,5+2.5=17 \text{ м}$$

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

$h_1=10,9$ м – превышение опор монтажного элемента над уровнем стоянки крана.

$h_2=3$ м – высота монтируемого элемента.

$h_3=0,5$ м- высота подъема элемента над опорой.

$h_4=2.5$ - высота строповки груза.

Определение требуемой грузоподъемности на максимальном вылете:

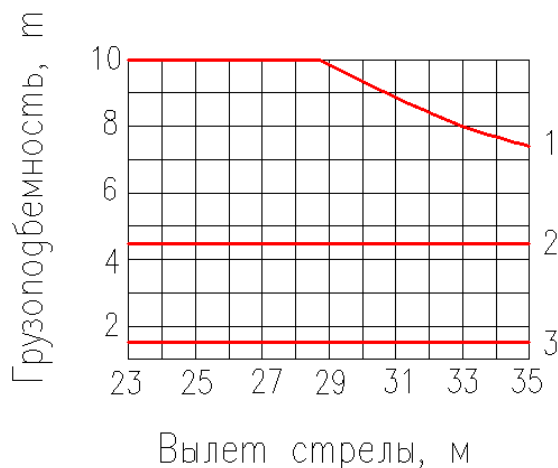
$$Q=K_m \cdot q = 7,05 \cdot 1.12 = 7.9 \text{ т}$$

$K_m=1.12$ - коэффициент, учитывающий массу грузозахватных приспособлений и величину ее отклонения.

$q=7,05$ т- максимальная масса монтируемого элемента (железобетонная перегородка)

Принимаем кран КБ 504 L=35м Q=10 т

Характеристика крана КБ 504



Характеристики крана КБ-504

1-при работе грузовой лебедки на 1-ой скорости, 2-при работе грузовой лебедки на 2-ой скорости, 3-при работе грузовой лебедки на 3-ой скорости

3.8 Потребность строительства в энергоресурсах и воде

Потребность строительства в энергоресурсах и воде определена по укрупненным показателям на 1 млн.руб. на объем СМР согласно РН-73, электроэнергией строительство снабжается от КТПН. Кислород и пропан на строительную площадку доставляется в баллонах. Вода для питья и пожарных нужд от существующих сетей.

Таблица 3.3

Потребность строительства объектов в энергоресурсах и воде

N п/п	Наименование ресурсов	Ед. изм.	Норма на 1млн.руб. СМР	Коэф. территориальные	Объем СМР млн.руб.	Нужное кол-во ресурсов
1	Электроэнергия	кВт	190	1,41	1.03	275,93

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

3.11 Общие мероприятия по производству работ

1. Строительная площадка должна быть принята от заказчика комиссионно, с составлением соответствующего акта.
2. При выполнении планировочных работ почвенный слой, пригодный для рекультивации, должен быть снят и вывезен на место складирования, указанного заказчиком.
3. Ограждение строительной площадки выполнить из сплошных ж/б панелей, согласно ГОСТ 23407-78 и данного ППР с закрывающимися воротами.
4. У въезда на строительную площадку установить схемы движения автотранспорта, противопожарной защиты и т.д.
5. Запитку стройплощадки выполнить от существующих ЛЭП с установкой временной КПП с вводным щитом и коммерческим учетом потребления электроэнергии.
6. Установку бытовых помещений установить согласно настоянию ППР.
7. Для работы в темное время суток выполнить прожекторное освещение стройплощадки. Участки работ, рабочие места, проезды и проходы в темное время суток должны освещаться согласно ГОСТ 12.1.064- 85. Производство работ в неосвещённых местах не допускается.
8. В целях противопожарной защиты объекта необходимо предусмотреть:
 - а) щит противопожарный, укомплектованный баграми, топорами, лопатами, ведрами, огнетушителями, кошмой, а также ящик с песком;
 - б) в бытовом городке устраиваются места для курения и ящик для сбора мусора, звуковой сигнал на случай оповещения о пожаре
 - в) распоряжением начальника участка создается добровольная пожарная дружин.
 - г) на территории стройплощадки устанавливается емкость с запасом воды на 3 - 5 м³ (в летних условиях).

3.12 Мероприятия по технике безопасности

Из числа линейных ИТР приказом назначается лицо, ответственное за безопасное производство работ по перемещению грузов, грузоподъемными кранами.

1. Рабочие должны пройти инструктаж на рабочем месте.
2. Все работающие на стройплощадке должны носить каски согласно ГОСТ 12.4.087-84.
3. Нахождение посторонних лиц на территории запрещено.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

4. Установка грузоподъемного крана должна производиться так, чтобы при работе расстояние между поворотной частью крана, при любом его положении, и строениями, штабелями конструкций было не менее 1м.
5. Проносить груз и стрелу работающего крана над работающими людьми запрещено.
6. При подаче грузов кранами рабочие должны находиться вне контура устанавливаемого элемента и удерживать их от раскачивания баграми, веревками-оттяжками.
7. Материалы и конструкции размещаются на выравненных площадках, приняты меры против их самопроизвольного смещения, усадки, осыпания. Между штабелями должны быть предусмотрены проходы не менее 1,2м. и проезды шириной 3,5м.
8. Запрещается производить работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15м/с и более, гололедице, граде, тумане, исключающем видимость фронта работ.
9. На объекте должен быть приказ о закреплении и допуске стропальщиков (зацепщиков) на данном объекте.
10. В зоне работы грузоподъемного крана вывесить схему строповки и таблицу весов поднимаемых грузов и конструкций. Стropальщику-зацепщику перед началом работ проверить исправность грузозахватных приспособлений и тары, а перед подъемом и перемещением грузов убедиться в правильной и надежной строповки и отсутствии людей в опасной зоне.
11. Входы рабочих в строящееся здание должны быть защищены сверху сплошным настилом (шириной не менее ширины входа) с вылетом не менее 2-х метров от стены здания, согласно настоящего ППР.

В остальном соблюдать правила техники безопасности согласно СНиП 12-03-01 часть I и СНиП 12-04-02-часть II "Правила устройства и безопасной эксплуатации, грузозахватных кранов".

3.13 Технологическая карта на монтаж стеновых панелей

Перед началом монтажа определяют и закрепляют на этаже монтажный горизонт и наносят риски, определяющие положение вертикальных швов и плоскостей стеновых панелей. Монтажный горизонт отмечают для каждой панели двумя марками на расстоянии 15-20 см от боковых граней. Марки делают из раствора или деревянных дощечек, привораживаемых раствором.

Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР					Лист

До начала монтажа на здание АБК подают все необходимые приспособления, инвентарь и инструмент:

1. Ограждение по периметру перекрытия.
2. Установленные подкосы.
3. Щиты над проемами перекрытия.
4. Рейка-отвес
5. Неустановленные подкосы
6. Подштопку.
7. Монтажные ломы
8. Лопаты
9. Ящик с раствором
10. Ящик с монтажным инструментом.
11. Контейнер с закладными деталями.
12. Контейнер для подкосов.

Монтаж стеновых панелей выполняет монтажное звено из двух монтажников и такелажника, который подготавливает и строкует панели.

Для герметизации горизонтального стыка пористым шнуром, на поверхности выступа нижележащей панели наружных стен шнур укладывают до устройства панели. Для сокращения числа стыков шнур наклеивают сразу для нескольких панелей. Стыки располагают на расстоянии $\frac{1}{4}$ длины панели ее торцов. В местах стыка шнур срезают на ус и склеивают. Непосредственно перед установкой панели поверхность шнура покрывают мастикой.

Растворную пастель устраивают из пластичного цементного раствора, подавая его ковшом лопатой и разравнивая тыльной стороной лопаты. Верх растворной пастели должен быть на 3-5 мм выше уровня маяков. Для наружных панелей пастель не должна доходить до обреза стены 2-3 см, чтобы

Раствор не выдавливался наружу и не загрязнял фасад здания.

3.13.1 Монтаж наружных стеновых панелей

Подаваемую краном наружную стеновую панель останавливают над местом установки на расстоянии 30 см от перекрытия; после этого монтажникам разрешается направлять панель, слегка отталкивая ее от себя. Монтажник-звеньевой контролирует правильность опускания панели на место: боковую грань по риску, фиксирующей положение вертикального шва, наружную грань по линии обреза стены. Второй монтажник придерживает панель за другую боковую грань и контролирует правильность

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

посадки по величине монтажного зазора с ранее установленной панелью и по ближайшей риске плоскости стены. Опущенная панель должна стоять вертикально или с небольшим наклоном в ту сторону в которой расположены марки. Далее, оставляя ветви стропов натянутыми, выверяют положение панели. Сначала доводят до проектного положения низ панели. Для этого шаблоном проверяют расстояние от основания панели до риски и при необходимости перемещают (при не значительных отклонениях) панель монтажным ломом.

Потом монтажники, каждый самостоятельно, заводят крюк нижней части подкоса за монтажную петлю панели перекрытия и закрепляют его при помощи натяжной гайки. Затем наклоняют подкос к установленной панели, раздвигают его части так, чтобы крюк верхней части подкоса касался монтажной петли устанавливаемой панели, скрепляют части подкоса штырем, после чего заводят крюк верхней части подкоса за монтажную петлю устанавливаемой панели, надвигают предохранительную втулку и закрепляют натяжной гайкой. Первый монтажник монтажник подает сигнал ослабить ветви стропы и проверяет вертикальность устанавливаемой панели при помощи рейки-отвеса, устанавливая ее в середине панели. Незначительное отклонение от вертикали устраняют вращением корпуса подкоса. Убедившись в точности установки панели первый монтажник при помощи тяги дистанционной отцепки поочередно выводит крюки стропы из монтажных петель панели, а второй монтажник уплотняет подштопкой и подрезает кельмой раствор в горизонтальном шве панели.

При выверке панели вертикальность панелей проверяют навешиванием рейки-отвеса, а граней, примыкающих к ранее установленным панелям, - по величине монтажного зазора. Доводку панелей в плоскость стены выполняют без помощи крана в такой последовательности: навешивают рейку отвес, прижимая упоры к внутренней лицевой грани панели в двух точках около боковых граней и определяют отклонение панели от вертикали.

Схема организации рабочих мест при монтаже наружных стеновых панелей

3.13.2 Монтаж внутренних стеновых панелей

Внутренние стеновые панели монтируются звеном из четырех человек: машиниста крана, такелажника, монтажников 5-го и 4-го разряда. Работа выполняется в следующем последовательности.

Такелажник с площадки складирования поочередно заводит крюки стропы за монтажные петли панели и подает сигнал натянуть стропы. Затем

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

он отходит от застропованной панели на 4-5 м и подает сигнал поднять панель на 20-30 см. Убедившись в надежности строповки, подает сигнал поднять панель к месту установки.

Монтажники берут лопатами из ящика-контейнера необходимое количество раствора и укладывают равномерным слоем, толщиной 3-5 мм выше марок, на место установки панели. Монтажник – звеньевой подает сигнал подвести панель к месту установки, вместе с другим монтажником принимает панель на высоте 20-30 см над местом установки и разворачивает в нужном направлении. Затем по сигналу звеньевого машинист крана опускает панель на подготовленную постель. При натянутых ветвях стропа монтажники по рискам при помощи шаблона проверяют правильность установки основания панели. Незначительное отклонение от проектного положения устраняют при помощи монтажных ломов. Далее один монтажник с площадки монтажника устанавливает и закрепляет струбцину на верхней грани панели, затем устанавливает и крепит стойку к торцу панели, а другой монтажник заводит крюк, находящийся на нижнем конце подкоса, за монтажную петлю панели перекрытия и укрепляет подкос. Затем звеньевой падает сигнал ослабить стропы и проверяет вертикальность устанавливаемой панели при помощи рейки-отвеса. Незначительное отклонение от вертикали другой монтажник устраняет на подкосе.

Закончив выверку панели, монтажники с помощью тяги дистанционной отцепке поочередно выводят крюки стропа из монтажных петель постели. При помощи подштопки уплотняют раствор под панелью с обеих сторон.

Затем переходят к месту установки следующей панели, где сначала проверяют риски, размещают оснастку и инструмент. При необходимости очищают от загрязнения место установки панели.

Схема организации рабочих мест при монтаже внутренних стеновых панелей.

3.13.3 Конопатка стыков стеновых панелей

При конопатке наружных стыков используют просмоленные канаты, а стыков внутри здания- паклю, обработанную цементным или гипсовым раствором.

Пакля и канат должны быть без посторонних включений и загрязнении. Гипсовую или цементную заводку готовят на рабочем месте, засыпая вяжущее вещество в воду и непрерывно перемешивая массу до получения консистенции, соответствующей густоте сметаны. Заводку готовят

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

в таком количестве, которое можно выработать до начала схватывания вяжущего вещества.

Стыки конопатит один монтажник 3-го разряда. При большом объеме работ для приготовления заводки выделяют одного рабочего на 3-4х конопатчиков.

Наружные швы конопатят таким образом. Монтажник со столика-стремянки опускает рейку (уголок ограничитель) вдоль наружной грани панели и навешивает ее верхний конец на четверти смежных панелей. Затем монтажник спускается на перекрытие и закрепляет нижний конец рейки-упора планкой и болтом.

Шов конопатят сверху вниз. Для этого монтажник, поднявшись на стремянку, берет прядь смоляной пакли и закрепляет ее верхний конец в стыке. Затем, скручивая паклю, он уплотняет ее конопаткой и киянкой.

Нижнюю часть стыка монтажник конопатит с перекрытия, после чего снимает рейку-упор и заделывает паклей места, где проходили болты.

Внутренние стыки конопатят паклей, смоченной в гипсовой заводке. Ее также скручивают и уплотняют.

Стык законопачивают по всей длине, без пропусков, перекрывая концы прядей в шахматном порядке. Степень уплотнения шва должна быть такой, чтобы при ударе киянкой со средней силой конопатка отскакивала от шва.

3.13.4 Гидро- и теплоизоляция стыков

Гидро- и теплоизоляцию стыков выполняют два монтажника сразу после установки панелей наружных стен и проконопачивания шва.

Перед началом работ разогревают битумную мастику (обычно эту работу выполняет такелажник предыдущей смены); затем контейнер с заготовленными полосами рубероида и пакетами утеплителя устанавливают краном на перекрытие в центре захватки, раскладывают на захватке вдоль фронта работ пакеты утеплителя и полосы рубероида, подают на рабочее место лестницу-стремянку и бачок с горячей битумной мастикой. Поверхность стыка очищают от загрязнений, а зимой от наледи, а также сбивают с нее наплывы бетона. Зимой дополнительно прогревают стык. Стыки и полосы рубероида промазывают мастикой одновременно. Первый монтажник покрывает поверхность стыка мастикой сверху вниз, а второй изолировавшись одной ногой становится на край полосы рубероида и наносит слой мастики на полосу рубероида, оставляя непокрытыми 8-10 см оба конца стороны.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

Для наклейки полосы рубероида монтажники берут полосу за противоположные концы и подносят ее к стыку. Первый монтажник поднимается на стремянку и приклеивает верхний конец полосы, а затем верхнюю половину полосы, приглаживая ее сверху вниз рукавицей. При наклейке полосы монтажники делают по середине стыка небольшую вертикальную волну, которая служит компенсатором на случай изменения температуры. Второй монтажник в это время держит полосу натянутой на небольшом расстоянии от поверхности приклейки. Нижнюю половину полосы приклеивает второй монтажник. Первый монтажник в это время спускается вниз и покрывает мастикой не промазанные участки полосы, которые отгибает второй монтажник; он же и приклеивает их на место.

При установке теплоизоляции полосы рубероида в стыке промазывают и мастику наносят на теплоизолирующий пакет, так же как на стык и полосы рубероида. При наклейке пакета в стык оба монтажника берут пакет, первый поднимается на стремянку, а затем оба заводят пакет в стык, двигая вниз до упора, прижимают к поверхности стыка.

Приклеив пакет, монтажники переходят к следующему стыку. Наклеенные гидроизоляционные материалы не должны иметь складок, вздутия и не проклеенных мест; величина нахлестки полос по длине должна быть не менее 10 см.

3.13.5 Замоноличивание стыков

Перед заделкой монтажных стыков второй монтажник по ходу монтажа набрасывает кельмой или штукатурной лопаткой раствор в стык, срезает излишек раствора заподлицо с поверхностью панелей, после чего расширяет шов.

Перед заделкой открытых стыков на них устанавливают опалубку или нащельник. Поверхность опалубки, а также заделки штучным материалом должны быть утоплены внутри стыка на 3-5 мм для последующей затирки заподлицо с поверхностью стены.

3.13.6 Требования к технике безопасности

В процессе монтажа стеновых панелей должна обеспечиваться полная безопасность всех работающих в зоне действия подъёмных механизмов. Для этого работы ведут в такой технологической последовательности, которые предусмотрены проектом монтажных работ.

Прежде всего обеспечивают правильное размещение и складирование элементов конструкции, а также монтажных приспособлений, инвентаря и

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

оснастки; устанавливают в необходимых местах указатели и ограждения опасных зон, надписи и сигналы, предупреждающие об опасности или запрещающие движения.

Монтажные механизмы допускаются к эксплуатации после освидетельствования и приемки их в соответствии с правилами Госгортехнадзора. Работать на кранах разрешается лицам, прошедшим специальный инструктаж и имеющим удостоверение инспекции на право управлением краном. При подъеме грузов машинист крана обязан предупреждать монтажников звуковыми сигналами.

К погрузочно разгрузочным и монтажным работам допускаются рабочие не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр, вводный инструктаж непосредственно на рабочем месте по технике безопасности. Помимо инструктажа, рабочие на монтажных работах должны пройти в первый месяц работы обучение безопасным способам монтажа по специальной программе.

Перед началом монтажных работ систематически осматривают применяемые монтажные приспособления.

Все захватные приспособления до начала использования испытывают и снабжают бирками с указанием допускаемой грузоподъемности. Результат испытаний регистрируют в журнале.

При монтаже стеновой панели подходить и начинать установку в проектное положение можно только после того, как элемент опущен на расстояние не более 30см от места установки.

При установки стеновых панелей на место монтажный кран должен выполнять только одно движение.

Во время перерывов на работе запрещается оставлять груз висющим на крюке крана.

Наиболее опасным являются работы на высоте. Поэтому все монтажники должны пользоваться касками, предохранительными поясами, нескользящей обувью. Карабины предохранительных поясов монтажников при работе на высоте пристегивают к устойчивым элементам или специально натянутым стальным канатам. Для переноски инструмента монтажники пользуются специальными ящиками. Предохранительные пояса через каждые 6 месяцев испытывают на прочность стационарной нагрузкой 300кгс на каждом поясе ставят его номер и дату проверки. Запрещается пользоваться поясами, прочность которых не проверена.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

3.13.7 Контроль качества при монтаже стеновых панелей

Монтаж панелей наружных и внутренних стен следует производить, опирая их на выверенные относительно монтажного горизонта маяки. Прочность материала, из которого изготавливают маяки, не должна быть выше установленной проектом прочности на сжатие раствора, применяемого для устройства пастели. При отсутствии в проекте специальных указаний толщина маяков должна составлять 10-30 мм. Между торцом панели после выверки ее выверки и растворной пастелью не должно быть щелей.

Выверку панелей наружных стен следует производить:

- в плоскости стены- совмещая осевую риску панели в уровне низа с ориентирной риской на перекрытии, вынесенной от разбивочной оси.

- из плоскости стены- совмещая нижнюю грань панели с установочными рисками на перекрытии, вынесенными от разбивочных осей.

- в вертикальной плоскости- выверяя внутреннюю грань панели относительно вертикали.

При монтаже панелей стен необходимо соблюдать требования:

Таблица 3.5

Допустимые отклонения

Технические требования	Предельные Отклонения мм	Контроль (метод, объём, вид регистрации)
1.Отклонение от совмещения ориентиров в нижнем сечении установленных панелей. Панелей несущих стен Панелей навесных стен	8 10	Измерительный, Каждый элемент, Журнал работ
2.Отклонение от вертикали Панелей несущих стен Панелей навесных стен	10 12	То же
3.Отклонение маяков относительно монтажного горизонта	+5 ; -5	То же
4.Разность отметок верха стеновых панелей в пределах выверяемого участка установке по маякам	10	Измерительный, Каждый элемент, геодезическая исполнительная схема

Таблица 3.6

Технико-экономические показатели

N п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во

Инв. № подл.	Взам. инв. №
	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

4. Экономический раздел

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		

4.1 Общие положения

Объект строительства – административно-бытовое здание.

Район строительства – г. Сургут.

В экономическом разделе разработаны сводный сметный расчет стоимости строительства, локальные ресурсные сметные расчеты на монтаж сэндвич-панелей в двух вариантах согласно таблицы ГЭСН 09-04-006 Монтаж ограждающих конструкций стен, монтаж фахверка, расчет экономической эффективности.

Для определения сметной стоимости строительства проектируемых предприятий, зданий, сооружений или их очередей составляется сметная документация.

Сметная стоимость является основой для определения размера капитальных вложений, финансирования строительства, формирования договорных цен на строительную продукцию, расчетов за выполненные подрядные (строительно-монтажные, ремонтно-строительные) работы, оплаты расходов по приобретению оборудования и доставке его на стройки, а также возмещения других затрат за счет средств, предусмотренных сводным сметным расчетом. Исходя из сметной стоимости, определяется в установленном порядке балансовая стоимость вводимых в действие основных фондов по построенным предприятиям, зданиям и сооружениям.

На основе сметной документации осуществляются также учет и отчетность, хозяйственный расчет и оценка деятельности строительно-монтажных (ремонтно-строительных) организаций и заказчиков.

4.2 Экономическое сравнение применения варианта ограждающих конструкций

Таблица 4.1

		Кладка наружных керамзитобетонных стен с теплоизоляцией пенополистиролом		
1.	Толщина конструкции, м	0,11	0,14	0,25
	Сопротивление теплопередаче	5,43		
	Теплопотери, Вт	1123,36		
	Затраты на отопление	3832,84		
	Капитальные затраты	89859,66		
	Приведенные затраты	12818,81		
			Кладка наружных керамзитобетонных стен с теплоизоляцией минватой	
2.	Толщина конструкции, м	0,11	0,14	0,25
	Сопротивление теплопередаче	4,6		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

	Окончание таблицы 4.1	
	Теплопотери, Вт	1327,00
	Затраты на отопление	4527,68
	Капитальные затраты	111273,22
	Приведенные затраты	15655,00
3.	Панели сэндвич с пенополистиролом	
	Толщина конструкции, м	0,5
	Сопротивление теплопередаче	5,28
	Теплопотери, Вт	1155,09
	Затраты на отопление	3941,12
	Капитальные затраты	52083,82
	Приведенные затраты	9149,50
4.	Панели сэндвич с минватой	
	Толщина конструкции, м	0,5
	Сопротивление теплопередаче	4,45
	Теплопотери, Вт	1371,51
	Затраты на отопление	4679,55
	Капитальные затраты	282058,18
	Приведенные затраты	32885,37

Для повышения эффективности использования капитальных вложений большое значение имеет повышение уровня проектных решений теплозащитных покрытий. Снижение сметной стоимости строительства зависит от совершенствования конструктивных решений, - на основе разработки и внедрения прогрессивных строительных материалов, менее материалоемких и трудоемких.

В связи с этим выявление фактического уровня эффективности конструктивных решений строительных материалов при значительном разнообразии условий строительства и использовании различных материалов и типов покрытий имеет важное для строительства значение.

На экономичность конструктивных решений наружных стен покрытий влияет комплекс факторов. От климата зависят затраты на строительство и эксплуатацию, так как от расчетной температуры наружного воздуха зависят теплопотери, а соответственно и затраты на отопление.

Анализируя выполненные расчеты по определению экономической эффективности теплозащиты наружных стен ограждения и выбору наиболее экономичного варианта можно заключить, что лучшим покрытием по техническим характеристикам является вариант керамзитобетонных стен с теплоизоляцией пенополистиролом, а по экономическим характеристикам

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

$T_{факт} = 140$, $T_{норм} = 154$ дн. – соответственно фактические (расчетные в дипломном проекте) и нормативные сроки строительства объектов.

4.4 Сметный раздел

4.4.1 Общие сведения для составления сметной документации в составе проекта

Сметная документация составлена в текущих ценах на 01.03.2018 г. Проектируемое здание АБК находится в г. Сургут. Район строительства относится к I климатическому району, подрайону 1Д и характеризуется следующими показателями согласно [1]:

Зона влажности района строительства – нормальная;
Температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 – $t_n = -44$ °С;
Расчетная температура отопительного периода – $t_{от} = -9,8$ °С;
Продолжительность отопительного периода – $z_{от} = 255$ °С ·сут;

Проектом предусмотрены следующие конструктивные решения:

Фундаменты под здание запроектированы свайные с монолитными железобетонными ростверками. До начала работ по забивке дополнительных свай необходимо провести статическое испытание двух свай длиной 6 м.

По монолитному ростверку фундамент выполняется из сборных бетонных блоков.

- сечение свай 300х300
- ширина ростверка 0,5 м
- толщина ростверка 0,5 м

Стены подполья из бетонных блоков сплошного сечения.

Наружные поверхности стен, соприкасающиеся с грунтом, обмазывают горячим битумом за 2 раза. Горизонтальную гидроизоляцию стен выполняют 2 слоями рубероида, уложенными насухо.

Конструктивно здание АБК решено в изделиях серии И-56-97.00 с высотой этажа 3,3 м, с продольными и поперечными несущими стенами. Пространственная жесткость обеспечивается работой наружных и внутренних стен, объединенных диском перекрытия.

Толщина наружных стен 500 мм. Утеплитель из пенополистирола толщиной 250 мм.

Перекрытия запроектированы сборные железобетонные из многпустотных плит различных размеров, толщиной 220 мм. Применение сборных железобетонных плит перекрытий и покрытий увеличивает скорость возведения здания.

Перегородки приняты кирпичные из полнотелого керамического одинарного кирпича К100/1/15 пластического прессования по ГОСТ 530-95

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

на ц/п растворе М75 Мрз25, толщиной 120 мм. Наружная поверхность перегородок оштукатурена цементно-песчаным раствором. Перегородки из гипсобетона толщиной 80 мм.

Крыша принята скатная с деревянными стропилами с кровлей из металлочерепицы.

4.4.2 Объектные сметы

Объектные сметы составляются по форме №3 на объекты в целом путем суммирования данных локальных сметных расчетов (смет) с группировкой работ и затрат по соответствующим графам сметной стоимости «Строительные работы», «Монтажные работы», «Оборудование, мебель и инвентарь», «Прочие затраты».

С целью определения полной сметной стоимости объекта, необходимой для расчетов за выполненные работы между заказчиком и подрядчиком, в конце объектной сметы к стоимости строительных и монтажных работ, определенной в текущем уровне цен, дополнительно включаются следующие средства на покрытие лимитированных затрат:

- на удорожание работ, выполненных в зимние время и другие подобные затраты, включаемые в сметную стоимость СМР и предусмотренные в главе «Прочие работы и затраты» сводного сметного расчета стоимости строительства, определяемые в процентах от стоимости каждого вида работ, затрат или от итога СМР по всем локальным сметам;
- резерв средств на непредвиденные работы и затраты, предусмотренный в сводном сметном расчете стоимости строительства (в части, предназначенной для возмещения затрат подрядчика). Размер этих средств определяется по согласованию между заказчиком и подрядчиком.

В данном проекте объектный сметный расчет составлен на основе стоимостных показателей по объектам-аналогам.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР	Лист
Изнв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

Форма N 3

АБК в г.Сургут

(наименование стройки)

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ N 1

(объектная смета)

на строительство административно-бытового комплекса с г. Сургут

(наименование объекта)

Сметная стоимость 61477,50 тыс. руб.Средства на оплату труда 8626,75 тыс. руб.Расчетный измеритель единичной стоимости 801,70 тыс. руб/м3

Составлен(а) в ценах по состоянию на II квартал 2018г

N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.					Средства на оплату труда	Показатели единичной стоимости
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ЛСР №1	Земляные работы	1986,07				1986,07	506,82	
2	ЛСР №2	Устройство свайного фундамента	23857,66				23857,66	2643,81	
3	ЛСР №3	Устройство каркаса	19607,64				19607,64	2763,90	
4	ЛСР №4	Устройство кровли	6534,28				6534,28	1002,58	
5	ЛСР №5	Отделочные работы	6397,54				6397,54	1709,64	
6	ЛСР №6	Заполнение проемов	3877,64				3877,64	134,82	
		Итого	58383,19				58383,19	8626,75	
		Затрат на строительство титульных временных зданий и сооружений (ЗиС), 1,8%					1050,90	1050,90	
		Итого с временными ЗиС						59434,09	
		Затраты на производство работ в зимнее время, 3,5%					2043,41	2043,41	
		Итого с зимними						61477,50	

4.4.3 Сводный сметный расчет стоимости строительства

Сводные сметные расчеты стоимости строительства предприятий, зданий, сооружений или их очередей являются документами, определяющими сметный лимит средств, необходимых для полного завершения строительства всех объектов, предусмотренных проектом. Утвержденный в установленном порядке сводный сметный расчет стоимости строительства служит основанием для определения лимита капитальных вложений и открытия финансирования строительства.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

Сводный сметный расчет стоимости к проекту на строительство предприятия, здания, сооружения или его очереди составляется по форме №1. В него включаются отдельными строками итоги по всем объектным сметным расчетам (сметам) без сумм на покрытие лимитированных затрат, а также сметным расчетам на отдельные виды затрат. Позиции сводного сметного расчета стоимости строительства предприятий, зданий и сооружений должны иметь ссылку на номер указанных сметных документов. Сметная стоимость каждого объекта, предусмотренного проектом, распределяется по графам, обозначающим сметную стоимость «строительных работ», «оборудования, мебели и инвентаря», «прочих затрат» и «общая сметная стоимость».

В сводных сметных расчетах стоимости производственного и жилищно-гражданского строительства средства распределяются по следующим главам:

1. «Подготовка территории строительства».
2. «Основные объекты строительства».
3. «Объекты подсобного и обслуживающего назначения».
4. «Объекты энергетического хозяйства».
5. «Объекты транспортного хозяйства и связи».
6. «Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения».
7. «Благоустройство и озеленение территории».
8. «Временные здания и сооружения».
9. «Прочие работы и затраты».
10. «Содержание дирекции (технического надзора) строящегося предприятия».
11. «Подготовка эксплуатационных кадров».
12. «Проектные и изыскательские работы, авторский надзор».

В расчетах приняты следующие нормативы:

- а) временные здания и сооружения — 1,1% согласно ГЭСН 81-05-01-2001.
- б) зимние удорожания — 2,2% согласно ГЭСН 81-05-02-2001.
- в) резерв средств на непредвиденные работы и затраты — 2% согласно МДС 81.1-99.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

Таблица 4.3

ый расчет в сумме _____ 61477,50 тыс.руб.
 озвратных сумм _____ тыс.руб.

(ссылка на документ об утверждении)

_____ 20__ г.

НЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА

АБК в г. Нижневартовске

(наименование стройки)

енах по состоянию на 2 квартал 2016 г

Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость				Общая сметная стоимость
	строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	
3	4	5	6	7	8
1. "Подготовка территории строительства".	368,87	0,00	0,00	245,91	614,78
2. "Основные объекты строительства".					
Строительство АБК в г. Сургут	61477,50	0,00	0,00	0,00	61477,50
3. "Объекты подсобного и обслуживающего назначения".	9221,63	0,00	0,00	0,00	9221,63
4. "Объекты энергетического хозяйства".	4549,34	0,00	0,00	0,00	4549,34
5. "Объекты транспортного хозяйства и связи".	2766,49	0,00	0,00	0,00	2766,49
6. "Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения".	3196,83	0,00	0,00	0,00	3196,83
7. "Благоустройство и озеленение территории".	2459,10	0,00	0,00	0,00	2459,10

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

Окончание таблицы 4.3

	8. "Временные здания и сооружения"	1031,31	0,00	0,00	3,02	1034,32
	Итого по сумме глав 1-8	58326,15	0,00	0,00	170,67	58496,82
	9. "Прочие работы и затраты".					
	зимнее удорожание	1732,29	0,00	0,00	0,00	1732,29
	перевозка работников		0,00	0,00	1458,15	1458,15
	премирование за ввод объекта		0,00	0,00	1224,85	1224,85
	Итого по сумме глав 1-9	60058,44	0,00	0,00	2853,67	62912,11
	10. "Содержание дирекции (технического надзора) строящегося предприятия".		0,00	0,00	440,38	440,38
	11. "Подготовка эксплуатационных кадров".		0,00	0,00	28,54	28,54
	12. "Проектные и изыскательские работы, авторский надзор".		0,00	0,00	85,61	85,61
	Итого по сумме глав 1-12	60058,44	0,00	0,00	3408,20	63466,64
	Резерв средств на непредвиденные расходы и затраты, итого	1801,75	0,00	0,00	102,25	1904,00
	Сметная стоимость строительства с учетом резерва, всего	61860,19	0,00	0,00	3510,45	65370,64

4.5 Технико-экономические показатели проекта

Таблица 4.4

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Общая площадь	м ²	1456.3
2	Строительный объем	м ³	13582,34
3	Общая сметная стоимость объекта в ценах 2018 г.	тыс.руб.	61477.5
5	Стоимость 1 м ² общей площади объекта	тыс.руб./м ²	96.35
Продолжительность строительства объекта:			
7	по проекту	дн.	142
8	по нормам	дн.	155
9	Экономический эффект от сокращения продолжительности строительства	тыс. руб.	653,71

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

5.1 Общие положения

Охрана здоровья трудящихся, обеспечение безопасных условий труда, ликвидация профессиональных заболеваний и травматизма является одной из главных задач любого производства.

В данной дипломной работе разрабатывается конструкция трехэтажного административно-бытового корпуса. Территория в нормальной незатопляемой местности с прямым солнечным освещением, естественным проветриванием на относительно ровной поверхности. Объект расположен на нефтяном месторождении города Нижневартовска. Подъездные пути подведены непосредственно к объекту строительства.

Основной задачей данного раздела является разработка мероприятий, которые обеспечивают нормальные условия деятельности и проживания людей, а также защиту человека и окружающей его среды от воздействий вредных факторов, превышающих нормативно-допустимые уровни.

Большую часть времени у человека занимает отдых и профессиональная работа. При несоблюдении техники безопасности производственная среда может неблагоприятно повлиять на отдых, работоспособность, здоровье человека, а также причинить материальный ущерб, помимо вредных и опасных факторов антропогенного происхождения, связанное с деятельностью человека, большое значение имеют факторы естественного происхождения. Поэтому важным является определение отрицательного воздействия явлений и процессов в системе «человек – среда обитания».

Известны многие факты нарушения равновесия в природной среде в результате деятельности человека, приводящие к усилению опасных воздействий. В связи с этим возникает потребность в защите природы и человека от негативного влияния техносферы. В настоящее время, чтобы решить возникающие проблемы человек должен совершенствовать техносферу, снизив ее негативное влияние на человека и природу до ее допустимых уровней. Достижение этих целей взаимосвязано. Решая задачи обеспечения безопасности человека в техносфере, одновременно решаются задачи охраны труда от губительного влияния техносферы. Средством достижения этой цели является реализация знаний и умений, направленных на уменьшение в техносфере физических, химических и иных негативных воздействий до допустимых значений.

Для проектируемого объекта необходимо разработать такие инженерные решения, которые могли бы свести к минимуму негативное воздействие вредных и опасных факторов, как на человека, так и на окружающую среду.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

5.2 Анализ опасных и вредных производственных факторов

В процессе труда на строителей кратковременно или длительно могут воздействовать негативные факторы (то же самое может происходить и в состоянии покоя). Результатом их отрицательных воздействий могут являться профессиональные заболевания. Негативные факторы объединяются в группы, характеризующиеся одинаковой природой воздействия на человеческий организм: физические, химические, биологические и психофизические [20].

К негативным физическим факторам относятся:

- неудовлетворительный микроклимат (температура, влажность, подвижность воздуха), который оказывает негативное влияние на строителей, работающих на открытом воздухе при производстве земляных, монтажных и кровельных работ. Во избежание этого необходимо использовать средства индивидуальной защиты и устраивать перерывы.
- повышенная загазованность и запыленность воздушной среды связана с использованием на строительной площадке таких механизмов, как экскаватор, бульдозер и грузовые машины, участвующих на земляных работах, при сварочных работах (монтаж панелей, плит покрытия).
- высокий уровень шума и вибрации - работа грузоподъемных механизмов при монтаже, бетономешалок при монтаже и отделке здания, компрессоров при производстве работ с отбойным молотком.
- недостаточная освещенность.

В таких случаях следует пользоваться средствами индивидуальной защиты (респираторами, защитными очками, специальными масками, защитной одеждой и т.д.), устраивать посменные перерывы. Желательно, чтобы другие работы производились вдали от негативных факторов.

Таблица 5.1

Зависимость состояния человека от изменения параметров микроклимата

Состояние	Температура рабочей зоны, °С	Влажность, %	Частота пульса, 1/мин
Покой	27	80	60
	32	90	110
Работа средней тяжести	27	80	120
	32	90	150

К химическим негативным факторам [21] относятся такие факторы, которые вызывают токсичные, раздражающие, канцерогенные и другие отрицательные воздействия (безусловно, при строительстве данного объекта будут использоваться лакокрасочные материалы, растворители,

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

горючесмазочные материалы и тому подобное, которые могут вызвать негативные воздействия), возникающие в основном при внутренней отделке здания. Необходимо использование средств индивидуальной защиты (защитные маски, перчатки, спецодежду), производить данные работы следует в хорошо проветриваемом помещении.

Биологические негативные факторы связаны с воздействием на организм строителя болезнетворных бактерий, микробов, вирусов и тому подобное, возникающих при получении травмы. Поэтому на строительной площадке должна иметься аптечка.

Психофизические негативные факторы выражаются в виде физических и нервно-психических перегрузок в процессе труда.

Большое влияние на организм человека в производственных условиях оказывают метеорологические условия или микроклимат – это такие факторы как: температура, влажность и скорость движения воздуха, а также барометрическое давление и тепловое излучение, действующими нормативными документами установлены оптимальные и допустимые величины температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха.

При перегреве организма увеличивается поток крови к периферийным кровеносным сосудам. Вследствие расширения сосудов количество протекающей по ней крови и теплоотдача увеличиваются. В случае переохлаждения воздушной среды наблюдается обратное явление. Периферийные кровеносные сосуды сужаются, приток крови к ним и соответственно теплоотдача снижается. Чрезмерно охлаждение организма может привести к различным простудным заболеваниям.

Влажность воздуха в значительной мере влияет на самочувствие строителя и его работоспособность. Повышенная влажность затрудняет теплообмен между организмом человека и окружающей средой, так как не испаряется пот, а низкая влажность пересыхание слизистых оболочек дыхательных путей. Оптимальная относительная влажность составляет 40...60%. Допустимая величина относительной влажности может быть до 75 %.

Движение воздуха улучшает теплообмен между телом рабочего и окружающей средой, но излишняя подвижность (сквозняк, ветер) создает опасность простудных заболеваний. В теплый период года скорость движения воздуха в рабочей зоне составляет от 0,2 до 1,0 м/с, а в холодный и переходный периоды от 0,2 до 0,5 м/с. Основными мероприятиями для обеспечения нормальной метеорологической среды в рабочей зоне должны

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

некоторой полосы частот. Общая вибрация нормируется последующим октавным полосу частот:

1;2;4;8;16;31,5;63 Гц.

Местная вибрация нормируется по октавным полосам частот:

8;16;31,5;63...100 Гц.

Практический опыт показывает, что при недостаточных характеристиках освещенности освещение может быть вредным и опасным производственным фактором. При неудовлетворенной освещенности ухудшаются условия для осуществления зрительных функций и жизнедеятельности организма: появляются утомление, глазные болезни, головные боли, что может быть косвенной причиной несчастных случаев. Плохо освещенные опасные зоны, слепящие прожекторы и лампы, блики от них, резкие тени ухудшают или вызывают полную потерю ориентации работающих.

Качество освещения принято характеризовать требуемой освещенностью рабочих поверхностей и участков. Минимально допустимый уровень освещенности определяется рядом факторов, наиболее существенный из которых является точность выполняющих работ и степень опасности травмирования.

Трудовые процессы, связанные с монтажом строительных конструкций, являются наиболее сложным и опасным. Монтажникам часто приходится работать в стесненных условиях на временных подмостках и стремянках на относительно большой высоте, а также перемещаться в пределах монтируемой конструкции. Большую часть рабочего времени монтажники проводят в вынужденной, а иногда и в неудобной позе (сильно согнувшись вперед, назад, вниз или вбок), испытывая при этом существенную нагрузку от напряженного состояния тела. Вместе с тем повторяющиеся быстрые перемещения рабочих по вертикальным лестницам, монтажным мостикам и возводимым конструкциям представляют для организма значительную нагрузку. Кроме физической нагрузки монтажники постоянно испытывают нервное напряжение под влиянием психологических факторов (сознания опасности падения и травмирования при выполнении работ на высоте). Важное значение для обеспечения безопасности монтажных работ имеет выбор такелажных приспособлений, средств, грузозахватных устройств и приспособлений для подъема строительных конструкций, их выверки и временного закрепления, правильной организации рабочих мест (оснащение подмостками, монтажными столиками, лестницами, вышками и тому подобное).

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

Качество производственного освещения принято характеризовать требуемой освещенностью рабочих поверхностей и участков.

За единицу освещенности – люкс (лк) – принята освещенность поверхности площадью 1 м² световым потоком в 1 лм. Минимально допустимый уровень освещенности определяется рядом факторов, наиболее существенными из которых являются точность выполняемых работ и степень опасности травмирования.

Естественное освещение постоянно меняется, поэтому для его характеристики пользуются коэффициентом естественной освещенности (КЕО). Нормированное значение КЕО дается для третьего пояса, для остальных поясов нормируемое значение КЕО определяется по формулам.

Трудовые процессы, связанные с монтажом строительных конструкций, являются наиболее сложными и опасными. Монтажникам приходится часто работать в стесненных условиях на временных подмостях и стремянках на относительно большой высоте, а также перемещаться в пределах монтируемой конструкции. Большую часть рабочего времени монтажники проводят в вынужденной, а иногда и в неудобной позе (сильно согнувшись вперед, назад, вниз или вбок), испытывая при этом существенную нагрузку от напряженного состояния тела. Вместе с тем повторяющиеся быстрые перемещения рабочих по вертикальным лестницам, монтажным мостикам и возводимым конструкциям представляют для организма значительную нагрузку.

Кроме физической нагрузки монтажники постоянно испытывают нервное напряжение под влиянием психологических факторов (сознание опасности падения и травмирования при выполнении работ на высоте). Важное значение для обеспечения безопасности монтажных работ имеет выбор такелажных приспособлений, средств, грузозахватных устройств и приспособлений для подъема строительных конструкций, их выверки и временного закрепления, правильная организация рабочих мест (оснащение подмостями, монтажными столиками, лестницами, вышками).

Основными негативными и опасными факторами, с которыми сталкиваются строители при эксплуатации строительных машин является: действие механической силы, возможность поражения электрическим током, шум, вибрация, запыленность воздуха и тому подобное [20].

Действия механической силы может проявляться в следующей форме – наезд на людей, опрокидывание машины, травмирование работающих движущимися конструкциями, частями и деталями, падение с высоты, обрушением грунта и другое. Опрокидывание машин представляет

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

наибольшую опасность и обычно происходит вследствие ряда неблагоприятных эксплуатационных факторов: увеличение поднимаемого груза до недопустимого веса, большая ветровая нагрузка, сверхнормативный наклон местности и другое.

Выполнение требований безопасности достигается за счет применения устройств, по назначению приборы и устройства безопасности делит на тормозные, контрольно-предохранительные, сигнальные и ограждающие, блокировочные. Необходимо применять по назначению контрольно-предохранительные устройства: указатели ветрового давления, вылета стрелы, поворота, пути, грузоподъемности и грузового момента, скорости, буферные устройства и тому подобное.

Анализируя все выше перечисленные факторы, можно сделать вывод, что одним из наиболее приоритетного фактора в данной анализируемой работе является возможность поражения электрическим током [23]. Это обуславливается присутствием в АБК различных стационарных электроустановок. Исходя из этого произведем расчет защитного заземления насосной установки.

5.3 Расчет защитного заземления насосной установки

Назначение защитного заземления заключается в создании между корпусом установки и землей электрического заземления достаточно малого сопротивления, для того чтобы в случае замыкания на корпус прикосновения к последнему человеку (параллельное присоединение) не могло вызвать через его тело ток опасной для жизни величины.

Согласно требованиям Правил устройства электроустановок сопротивление заземляющего устройства, используемого для заземления электрооборудования в установках напряжением до 1000 В с изолированной нейтралью, должно быть не более 4 Ом. Это установлено из того, что при однофазном замыкании на корпус сколько-нибудь значительные токи замыкания в рассматриваемых сетях при нормальных условиях среды с изолированной нейтралью напряжение до 1000 В было принято в качестве расчетного довольно высокое значение тока замыкания на землю – 10 А. Обозначив нормируемое сопротивление заземляющего устройства через R_3 (Ом), а ток однофазного замыкания на корпус через J_3 (А), напряжение корпуса по отношению к земле при однофазном замыкании будет равно: $U_3 = J_3 \cdot R_3 = 10 \cdot 4 = 40$ В. Величину напряжения относительно земли порядок 40 В можно считать допустимой для рассматриваемых электроустановок.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Заземляющее устройство есть совокупность заземлителей и заземляющих проводников. Заземлитель – металлический проводник или группа проводников, находящихся в непосредственном соприкосновении с землей. Заземляющий проводник – металлический проводник, соединяющий заземляемые части электроустановок с заземлителем.

Заземлить какую-либо часть установки, значит преднамеренно электрически соединить ее с заземляющим устройством.

В качестве заземлителей используются естественные и искусственные заземлители. В целях экономии затрат на практике в первую очередь используют естественные заземлители, имеющие надежный контакт с землей. Однако часто используют и искусственные заземлители.

Рассматриваемая ниже методика расчета защитного заземления построена с учетом использования искусственных заземлителей, в качестве которых, согласно Правилам устройства электроустановок, следует применять вертикально погруженные стальные трубы, угловую сталь, стержни и тому подобное.

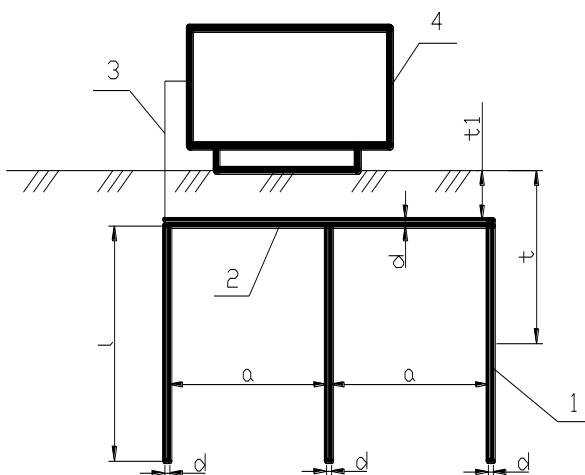


Рисунок 5.1 Схема заземляющего устройства:

1- вертикальные заземлители; 2 – горизонтальные заземлители, соединяющие вертикальные заземлители; 3 – заземляющие проводники; 4 – электроустановка.

Порядок расчета:

1. Рассчитываем сопротивление одиночного вертикального заземлителя, исходя из значения удельного сопротивления грунта ρ (Ом·см) и параметров заземлителя для круглого сечения (ф. 8)

$$R_{o.z.} = \frac{0,366\rho}{l} \left(\lg \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \lg \frac{4t+l}{4t-l} \right), \quad (5.1)$$

где: $R_{o.z.}$ – сопротивление одиночного заземлителя, Ом;

$\rho = 5$ (Ом · м) – удельное сопротивление грунта ([23] табл 2);

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

$l = 3$ (м) – длина заземлителя;

$t = 2$ (м) – глубина заложения заземлителя (расстояние от поверхности земли до середины заземлителя при заглублении верхнего конца заземлителя на 0,5 м);

$d = 0,05$ (м) – диаметр вертикального заземлителя (табл. 3).

$$R_{o.з.} = \frac{0,366 \cdot 5}{3} \left(\lg \frac{2 \cdot 3}{0,05} + \frac{1}{2} \lg \frac{4 \cdot 2 + 3}{4 \cdot 2 - 3} \right) = 0,61 \cdot (2,1 + 0,17) = 1,4 \text{ (Ом)}$$

2. Определяем приближенное число заземлителей без учета взаимного их экранирования (ф. 11):

$$n = \frac{R_{o.з.}}{R_{o.н.}}, \quad (5.2)$$

где $R_{o.з.}$ – сопротивление одиночного заземлителя, Ом;

$R_{o.н.}$ – сопротивление заземлителя по нормам, (4 Ома).

$$n = \frac{1,4}{4} = 0,35 \text{ (шт)}$$

Принимаем минимальное число заземлителей 2 шт.

3. Задаемся отношением расстояния между заземлителями (a) к длине заземлителя (l), находим коэффициент использования заземлителя ($\eta_{э.з.}$) и определяем число заземлителей с учетом их взаимного экранирования (ф. 12):

$$n_э = \frac{n}{\eta_{э.з.}}, \quad (5.3)$$

где $\eta_{э.з.} = 0,85$ - коэффициент использования заземлителя (табл. 4) ;

$n = 2$ (шт) – число заземлителей без учета их взаимного экранирования.

$$n_э = \frac{2}{0,85} = 2,35 \text{ (шт)}$$

Принимаем число заземлителей 2 шт.

4. Длина горизонтальных заземлителей, соединяющих вертикальные заземлители (ф. 13):

$$l_n = 1,05a \cdot n_э, \quad (5.4)$$

где $a = 3$ (м)– расстояние между вертикальными заземлителями, см;

$n_э = 2$ (шт) – число вертикальных заземлителей.

$$l_n = 1,05 \cdot 3 \cdot 2 = 6,3 \text{ (м)}$$

5. Определяем сопротивление растеканию тока для горизонтальных заземлителей из круглого сечения (ф.15):

$$R_{n.к} = \frac{0,366g}{\ln} \cdot \lg \frac{\ln^2}{d_1 \cdot t_1}, \quad (5.5)$$

где $d_1 = 0,05$ (м) – диаметр заземлителя (табл. 3);

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

$$R_{n.к} = \frac{0,366 \cdot 5}{6,3} \cdot \lg \frac{6,3^2}{0,05 \cdot 0,5} = 1 \text{ (Ом)}$$

6. Действительное сопротивление горизонтального заземлителя с учетом взаимного экранированного горизонтальных и вертикальных заземлителей (ф. 17):

$$R_{n.к}^1 = \frac{R_{n.к}}{\eta_{к}}, \quad (5.6)$$

где $R_{n.к}^1$ – действительное сопротивление горизонтального заземлителя круглого сечения;

$R_{n.к} = 1 \text{ (Ом)}$ – сопротивление заземлителя;

$\eta_{к} = 0,85$ – коэффициент использования круглого горизонтального заземлителя (табл. 5)

$$R_{n.к}^1 = \frac{1}{0,85} = 1,2 \text{ (Ом)}$$

7. Определяем сопротивление растеканию тока всего заземляющего устройства при горизонтальном заземлителе круглого сечения (ф. 19):

$$R_{з.к} = \frac{R_{о.з} \cdot R_{n.н}^1}{R_{о.з} \cdot \eta_{к} + R_{n.к}^1 \cdot \eta_{э.з} \cdot n} \quad (5.7)$$

$$R_{з.к} = \frac{1,4 \cdot 1,2}{1,4 \cdot 0,85 + 1,2 \cdot 0,85 \cdot 2} = 0,52 \text{ (Ом)}$$

8. Уточняем количество вертикальных заземлителей (ф. 20):

$$n' = \frac{R_{о.з}}{\eta_{э.з} \cdot R_{з.н}(R_{з.к})} = \frac{1,4}{0,85 \cdot 0,52} = 3,16 \text{ (шт)}$$

Принимаем количество вертикальных заземлителей 3 шт.

5.4 Экологическая безопасность

Административно-бытовое здание расположено в черте города Сургут.

При организации строительного производства необходимо осуществлять мероприятия и работы по охране окружающей среды, которые должны включать предотвращение потерь природных ресурсов, предотвращение или очистку вредных выбросов в почву, водоемы или атмосферу.

Производство строительно-монтажных работ в пределах охранных, заповедных и санитарных зон и территорий следует осуществлять в порядке, установленном специальными правилами и положениями о них, в частности СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве».

На территории строящегося объекта не допускается непредусмотренное сведение древесно-кустарниковой растительности и засыпка грунтом стволов растущих деревьев. Расчистка территории и подготовка к застройке

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

начинается с предварительной расчистки мест сбора растительного слоя грунта, его снятия и защиты от повреждения, а также с устройства временного отвода воды с поверхности строительной площадки.

Производственные и бытовые стоки, образующиеся на строительной площадке, должны очищаться и обезвреживаться [24].

Временные автодороги и другие подъездные пути и временные площадки складирования устраивать с учетом требований по максимальному сохранению зеленых насаждений и растительности. Благоустройство территории застройки выполнять в полном объеме.

При строительстве в целях соблюдения условий охраны окружающей среды необходимо выполнять следующие требования:

- при проектировании и строительстве объекта необходимо максимально сохранять существующие зеленые насаждения;
- производить сбор мусора в специальные контейнеры с последующим вывозом их на свалку;
- сброс канализационных вод производить в канализацию;
- при эксплуатации строительных машин и автомобилей необходимо следить, чтобы горюче-смазочные материалы не выливались на землю;
- нельзя ГСМ сжигать на траве и у лесных насаждений;
- складирование материалов, необходимых при строительстве, должно производиться в строго определенных местах на площадке.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

22. ГОСТ Р ИСО 14837-1-2007 Вибрация. Шум и вибрация, создаваемые движением рельсового транспорта. Часть 1. Общее руководство
23. ГОСТ Р 12.1.019-2009 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
24. СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления»
25. Руководство по проектированию свайных фундаментов/ НИИОСП им. Н.М. Герсеванова Госстроя СССР.-М.: Стройиздат,1980.-151с.
26. Веселов В.А Проектирование оснований и фундаментов. Учебное пособие для студентов строит. специальностей вузов- 2-е изд. перераб. и доп.-М., стройиздат, 1978-215с
27. Э.В Костерин. «Проектирование фундаментов промышленных и гражданских сооружений» Новосибирск 1977
28. Костерин Э.В., Мусиенко М. П. Проектирование фундаментов промышленных и гражданских зданий и сооружений-Омск: СибАДИ-1989-33 с.
29. Руководство по контролю качества строительно монтажных работ/ канд.тех. наук Никитин В.М., канд.тех.наук.Платонов С.А.:Санкт-Петербург 1998
30. Проектирование и устройство свайных фундаментов:/С.Б Беленький, Л.Г. Дикман, И.И Косоруков.-М.: Высш.шк., 1983.
31. Строительные краны: справочник (под. ред. В.П. Становского- Киев.:Будивкльник,1984)
32. Справочник проектировщика промышленных, жилых и общественных зданий, жилых и общественных зданий и сооружений Организация строительства и производство строительно-монтажных работ. Промышленное строительство. Под ред. П.М Сушкова-М.: 1961
33. Монтажные краны строповочные приспособления: Справочное пособие к разрабатыванию технологических карт к ППР для студентов специальностей 290300,290500,060800/сост. Е.М. Кардаев-Омск: Изд-во СибАДИ,1999-48с.
34. Организация строительного производства: справочник строителя/ под.ред. В.В Шахназанова-М: Стройиздат, 1987
35. Белицкий Б.Ф. Технология строительного производства. Учеб. Для студ. вузов.-Издательство АСВ, 2001-416с.;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист

36. Технология возведения зданий и сооружений: Учеб. для вузов/ Теличенко В.И., Лapidус А.А, Терентьев О.М. и др.;-М.: Высш. шк.; 2001-320 с .
37. Методические указания к дипломному проекту по разделу «Организация и технология строительства» /сост. Е.М .Кардаев.- Омск: Изд-во СибАДИ, 199-35с
38. Дипломное проектирование: Методические указания/сост.: Д.Г.Одинцов, Ю.С Востриков , Е.А Кузьмин; СибАДИ.-Омск, 1996-28с
39. Технология строительного производства: Учебник для вузов/ С.С Астаев, Н.Н.Данилов, Б.В. Прыкин и др.-М .:
40. стройиздат,1984.-559 с
41. Инженерные решения по охране труда в строительстве/ Г.Г.Орлов, В.И Булыгин, Д.В Виноградов и др.; Под ред. Г.Г. Орлова.-М.: Стройиздат, 1985-278с
42. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств(охрана труда):Учеб. пособие для вузов/ П.П. Кукин, В.Л. Лапин, Н.Л. Пономарев и др.-2-е изд., испр.и доп.М: высш. шк. ,2002.-319с
43. Н.Д. Золотницкий, А.М.Гнускин, В.И Максимов и др. Инженерные решения по технике безопасности в строительстве.-М.: Стройиздат, 1969.-264 с.
44. Орлов Г.Г. Охрана труда в строительстве. Учеб., для строит. специальностей вузов – М.: Высш. шк.,1984-343 с
45. Справочник по строительному черчению: Учеб. пособие для техникумов/Н.С.Брилинг, С.Н.Балягин, С.И. Симонин-М.: Стройиздат. 1987.-488с. Будасов Б.В., Каминский В.П. Строительное черчение: Учеб. для вузов –4-е изд., перераб. и доп.-М: Стройиздат, 1990.-464с.,
46. Понибратов Ю.П., Барановская Н.И., Костюк М.Д. Экономические расчеты в курсовых и дипломных проектах: Учеб. пособие для строит спец.. вузов / Под ред. Ю.П. Панибратова.-М.: Высш.шк.,1984-175 с.
47. Руководство по контролю качества. с-п, 2002 г.
48. Линович Л.Е. Расчет и конструирование частей гражданских зданий Изд.8. Киев, 1972-456 с.
49. Арленинов Д. К., Буслаев Ю. Н. и др. Конструкции из дерева и пластмасс-М.:Изд. АСВ, 2002-276 с.
50. Калугин А. В. Деревянные конструкции-М.:Изд. АСВ,2003-223 с.
51. Берлинов М. В. Основания и фундаменты-М.: Высшая школа,1988-319 с.

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР	Лист

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2018.486 ПЗ ВКР

Лист