

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Филиал ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» в г. Златоусте

Факультет *«Техника и технология»*

Кафедра *«Промышленное и гражданское строительство»*

Направление *08.03.01 Строительство*

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

_____ *Е.Н.Гордеев*

« ____ » _____ 2018 г.

*Производственный корпус по приготовлению АСП
в пос. Салым ЯНАО*

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР**

Консультанты:

Архитектура
доцент
_____ *Т.П. Лемешко*
« ____ » _____ 2018 г.

Строительная теплотехника
к.т.н., доцент
_____ *А.А. Курсанова*
« ____ » _____ 2018 г.

Расчет конструкций
ст. преподаватель
_____ *А.М. Володин*
« ____ » _____ 2018 г.

ст. преподаватель
_____ *Ю.Б. Башкова*
« ____ » _____ 2018 г.

САПР
ст. преподаватель
_____ *А.М. Володин*
« ____ » _____ 2018 г.

Организация, технология, экономика стр-ва
старший преподаватель
_____ *О.В. Кузьминых*
« ____ » _____ 2018 г.

Экология
к.т.н., доцент
_____ *О.В. Калинин*
« ____ » _____ 2018 г.

БЖД
ст. преподаватель
_____ *Ю.Б. Башкова*
« ____ » _____ 2018 г.

Руководитель проекта:
к.т.н., доцент
_____ *А.А. Курсанова*
« ____ » _____ 2018 г.

Автор проекта:
студент группы **ФТТ-408**

_____ *Бычкова Ольга Николаевна*
« ____ » _____ 2018 г.

Нормоконтролер:
ассистент
_____ *О.В. Зайцева*
« ____ » _____ 2018 г.

АННОТАЦИЯ

Бычкова О.Н. Производственный корпус по приготовлению АСП пос. Салым ЯНАО – Златоуст: Филиал ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» в г.Златоусте, кафедра ПГС; 2018, 155 с., 21 ил., библиогр. список – 22 наименов., 22 табл., 3 прил., 9 листов чертежей ф. А1.

Выпускная квалификационная работа разработана на строительство производственного корпуса по приготовлению АСП, входящего в комплекс нефтяного Западно-Салымского месторождения «Салым Петролеум Девелопмент Н.В».

В ходе разработки составлены планы этажей, разработано цветное решение фасадов, выполнен теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций, планировка и структура механической вентиляции.

Выполнен статический расчет поперечной рамы в программном комплексе «Лира», определена устойчивость каркаса и геометрическая неизменяемость.

В организационно-технологическом разделе разработан стройгенплан, технологическая карта на устройство металлического каркаса, а также календарный план производства работ.

В пояснительной записке приведены требования к безопасному производству работ.

В экономическом разделе определена сметная стоимость строительно-монтажных работ, выполнено технико-экономическое сравнение вариантов конструктивных решений.

В разделе экологии рассмотрены вопросы охраны окружающей среды, определены мероприятия по снижению негативного воздействия строительства на окружающую среду.

Изм	К.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР			
Дипломник	Бычкова				06.18	Производственный корпус по производству АСП пос. Салым ЯНАО	Стадия	Лист	Листов
Консультант	Лемешко				06.18		ВКР	4	155
Руководитель	Кирсанова				06.18		Филиал ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» в г.Златоусте Кафедра «ПГС»		
Зав.кафедрой	Гордеев				06.18				
Н.контроль	Зайцева				06.18				

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1 КРАТКИЙ ОБЗОР ПЕРЕДОВЫХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И РЕШЕНИЙ	9
Выводы по разделу 1	11
2 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ	12
2.1 Решения генерального плана	12
2.2 Архитектурно-планировочные решения	14
2.3 Архитектурно-конструктивные решения	20
2.4 Пожарная безопасность	24
Выводы по разделу 2	25
3 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ	27
3.1 Инженерно-геологические условия	27
3.2 Расчет металлического каркаса здания	33
Выводы по разделу 3	57
4 ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	58
4.1 Стройгенплан	58
4.2 Технологическая карта на монтаж металлического каркаса	74
4.3 Календарный план	87
Выводы по разделу 4	97
5 ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЁТ	98
5.1 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций	98
5.2 Вентиляция и кондиционирование воздуха	102
Выводы по разделу 5	110
6 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	112
6.1 Опасные производственные факторы	112
6.2 Безопасность труда	113
6.3 Пожарная безопасность	117

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		5

Выводы по разделу 6	118
7 ЭКОЛОГИЯ	119
7.1 Охрана окружающей среды	119
7.2 Экологическая безопасность строительных материалов	126
7.3 Экологические риски	126
7.4 Экологически безопасное строительство и устойчивое развитие	127
7.5 Расчет эколого-экономического ущерба от загрязнения воздуха вредными выбросами дорожных машин	127
Выводы по разделу 7	130
8 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА	131
8.1 Локальная смета на общестроительные работы	131
8.2 Сравнение вариантов конструктивных решений элементов здания	132
Выводы по разделу 8	133
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	134
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	135
ПРИЛОЖЕНИЯ	137
ПРИЛОЖЕНИЕ А – Локальная смета на общестроительные работы	137
ПРИЛОЖЕНИЕ Б – Смета на сравнение вариантов (1 вариант)	152
ПРИЛОЖЕНИЕ В – Смета на сравнение вариантов (2 вариант)	154

ВВЕДЕНИЕ

Компания «Салым Петролеум Девелопмент Н.В.» была образована в 1996 году как совместное предприятие концерна «Шелл» и российской нефтяной компании «Эвихон» (которую в конце 2000-х гг. приобрела «Газпром нефть») с целью освоения Салымской группы месторождений. Разработка Верхнесалымского, Западно-Салымского и Ваделыпского месторождений началась в сентябре 2003г.

Сегодня Салымский проект – это крупный современный нефтепромысел мирового уровня. Суммарный объем добытой нефти с начала реализации Салымского проекта превысил 65 млн тонн.

При освоении Салымской группы месторождений компания «СПД» использует самые передовые технологии и лучшие практики международной добывающей отрасли, активно применяет новейшие технологические решения не только в строительстве скважин и добыче нефти, но и в области промышленной безопасности, охраны окружающей среды, социальной ответственности, обучения и развития персонала.

Для строительства скважин СПД использует современные российские буровые установки, а также принимает передовые управленческие решения.

Согласно расчетам экспертов, к 2050 году потребность мирового сообщества в энергии увеличится в 2-3 раза, в тоже время эра легкой нефти закончилась. Месторождения в Западной Сибири, дающие более половины российской нефти, вошли в этап падающей добычи. Разработка новейших технологий добычи нефти в силу высокой стоимости невозможно. Необходимы государственное стимулирование и поддержка. Традиционными способами добычи на поверхность извлекается лишь 30-40% нефти, весь остальной объем остается в пласте. В настоящее время СПД реализует пилотный проект по повышению нефтеотдачи пласта. Для этого компания планирует применять технологию химического заводнения на основе трехкомпонентной смеси анионного поверхностно-активного вещества, соды и полимера (АСП). В случае успеха пилотных стадий и реализации полномасштабного проекта компания СПД сможет значительно нарастить объемы добычи, а также

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		7

внести значительный вклад в развитие нефтедобывающей отрасли не только Ханты-Мансийского автономного округа, но и России в целом.

Поэтому строительство завода АСП в каркасно-панельном исполнении является актуальным.

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		8

1 КРАТКИЙ ОБЗОР ПЕРЕДОВЫХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И РЕШЕНИЙ

Строительство зданий из металлического каркаса, пользуется популярностью последнее время, как и материалы для их возведения. Критерии, которые лежат в основе этой технологии – это прочность, долговечность, экологическая безопасность, водонепроницаемость, теплозащита, устойчивость к пожарам.

В постройках каркасного типа с металлическим профилем живет около 80% жителей западноевропейских стран, а также США и Канады. В России раньше стальной каркас использовался при строительстве промышленных сооружений, например, складских ангаров и заводских цехов. В последнее время его все чаще применяют при строительстве жилых малоэтажных жилых, производственных и хозяйственных строений.

Металлоконструкции начали применяться в строительстве еще в XVIII–XIX вв. В основном — в качестве балок перекрытий, колонн, лестниц и так далее. Из металла изготовлен, например, 22-метровый купол Исаакиевского собора в Санкт-Петербурге. Основным материалом для изготовления металлоконструкций в те времена служил чугун.

Вместе с тем началом широкого применения металлоконструкций в строительной индустрии следует считать 1880-е годы, когда были освоены промышленные способы производства стали — мартеновский, бессемеровский и томасовский процессы.

К концу XIX в. в России и за рубежом были построены здания внушительных размеров, основные конструкции которых были выполнены из стали: это павильоны Нижегородской ярмарки, Бруклинский мост в Нью-Йорке, Эйфелева башня в Париже.

Современные металлические конструкции выполняются, как правило, либо из стали и ее сплавов, либо из легких, например, алюминиевых сплавов. Наибольшее распространение получили стальные конструкции, используемые в несущих

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		9

каркасах общественных зданий, промышленных, спортивных и зрелищных сооружений, выставочных павильонах.

Будучи «сухим» способом строительства, монтаж металлоконструкций может осуществляться всесезонно. Это также важно для инвестора, поскольку от этого зависит быстрота возврата вложенных средств.

Ограждающие конструкции могут быть выполнены из любых материалов — стекла, пластика, сэндвич-панелей. В последнем случае в качестве наружной обшивки сэндвич-панелей используются профилированные тонкие оцинкованные листы с защитным полимерным покрытием. Внутренний слой панелей может быть выполнен из пенополиуретана, пенополистирола или минеральной ваты.

Сложные инженерные сооружения построить без металла невозможно. Например, современный Ладожский вокзал, который фактически представляет собой здание-мост, расположен прямо над железнодорожными путями. Его можно было реализовать только с применением стальных пролетных строений.

В целом, металл, металлокаркас — это очень пластичный (в конструкторском смысле слова) материал. В нашей стране, как и на Западе, он широко используется для реализации любых проектов — от бензозаправочных станций, маленьких ангаров автосервиса, помещений складского или производственного назначения до грандиозных проектов возведения крупных заводов, фабрик, культурных сооружений.

Целесообразность использования металлокаркаса растет с высотой здания. Чем выше здание, тем более очевидны — в том числе и в денежном выражении — его преимущества:

- снижение веса конструкций здания и, соответственно, снижение затрат на обустройство усиленного фундамента особенно актуально на наших сложных грунтах;
- возможность сделать более точные расчеты и спрогнозировать свойства как самого металлокаркаса, так и всего здания;
- большая сейсмостойкость, большая стойкость к вибрациям, нежели у других строительных материалов;

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		10

- металлокаркас эффективен при строительстве в стеснённых условиях, например, в историческом центре большого города, когда негде разместить рас- творный узел, негде «вязать» арматуру;
- скорость монтажа металлокаркаса, а значит и всего строительства — вне конкуренции;
- монтаж можно вести прямо с колес, значит не нужны площади для скла- дирования, денежные и временные затраты на перевалку;
- металлокаркас собирается и выставляется очень точно, точность задается при заводском изготовлении, это значит, что кладка стен или навеска ограж- дающих конструкций не требует от рабочих высокой квалификации — экономия на зарплате и отсутствие поводов для строительного брака;
- в современном элитном жилье принято понятие «свободная планировка», подразумевающее открытые помещения с большими пролетами; большие пролеты дешевле реализуются с применением стального каркаса.

Выводы по разделу 1:

- металлокаркас завоевывает все большую популярность на строительных рынках России и Европейских стран;
- металлический каркас применяется не только в промышленных зданиях, но и в гражданском строительстве;
- применение металлического каркаса позволяет реализовать проекты любой сложности.

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		11

2 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Решения генерального плана

Компания «Salym Petroleum Development» осуществляет пилотный проект с использованием технологии химического заводнения, который поможет повысить нефтеотдачу.

На проектируемой площадке, кроме зданий полной заводской готовности, предусмотрены здания индивидуальной разработки. Один из них - корпус производственный на обустройстве Западно-Салымского месторождения предназначен для установки приготовления и закачки растворов АСП (анионное поверхностно-активное вещество, сода и полимер).

Проектируемый объект находится в Ханты-Мансийском автономном округе (ХМАО) Тюменской области. В физико-географическом отношении район работ находится на Среднеобской низменности Западно-Сибирской равнины в междуречье рек Иртыша и Большого Салыма. В административном отношении большая часть района находится в пределах Нефтеюганского района – Югра. Ближайший населенный пункт – пос. Салым.

Компоновка и размеры зданий и сооружений на площадке приняты из условия размещения на них необходимого технологического оборудования и коммуникаций с учетом нормальной их эксплуатации, обслуживания и ремонта.

На территории участка объекты, включенные в единый государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации – отсутствуют.

Участок свободен от застройки. Рельеф на территории месторождения равнинный с отдельными возвышениями. На площадке перепад высот незначительный.

Абсолютные отметки в районе проектируемых объектов колеблются от 74,5 до 86,5 м. Максимальный клон местности = 23 ‰.

Проектом предусмотрено комплексное благоустройство территории после

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		12

строительства производственного корпуса с организацией парковок, автобусной остановки, покрытие дорожными плитами и предполагается обустроить зоны отдыха для работников цеха.

Генпланом предусмотрена возможность доступа противопожарной техники ко всем фасадам здания.

Для обеспечения работы оборудования технологических площадок, технологических, электрических сетей и промышленных коммуникаций, а также для приема, хранения и выдачи химических веществ и химреагентов с целью обеспечения производственного процесса установки приготовления и закачки растворов АСП, предусмотрен комплекс вспомогательных сооружений обслуживающего назначения в следующем составе:

- Склад закрытый хранения сыпучих продуктов (поз. 3);
- Помещение склада теплого для ПАВ (поз. 4);
- Стоянка теплая для дизельных погрузчиков (поз. 5);
- Площадка складирования открытая (поз. 6);
- Химлаборатория (поз. 10);
- Склад химических реактивов и оборудования (поз. 12);
- Склад химреагентов (поз. 30);
- Проходная (поз. 35);
- Площадка слива изобутилового спирта (ИБС) (поз.18);
- Площадка для ПАЗС.

Технико-экономические показатели генерального плана:

- Площадь участка в границах благоустройства – 5486 м²;
- Площадь застройки проектируемого корпуса – 1208,1 м²;
- Площадь озеленения участка – 35 м²;
- Площадь покрытий участка – 2269,5 м².

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		13

2.2 Архитектурно-планировочные решения

Объемно-планировочные и архитектурные решения здания приняты с учетом создания комфортных условий для работы и удобной эксплуатации, а также с учетом требований санитарных норм, технологического процесса, размещения технологического и инженерного оборудования в соответствии с действующими на территории Российской Федерации нормативной документации по строительному и технологическому проектированию.

Корпус производственный для приготовления и закачки растворов АСП запроектирован в каркасно-панельном исполнении, стены и покрытие из трехслойных сэндвич-панелей.

Одноэтажное здание размером в плане 24,0 х 36,0 м. Производственная часть – однопролетная с пролетом 24,0 м, производственно-вспомогательная часть – двухпролётная – с пролетами 12,0 + 12,0 м.

В осях А-Д/1-4 корпуса производственного располагаются помещения для работников цеха (гардероб, помещения уборочного инвентаря, помещение приема пищи, душевая), тепловой узел, венткамера, зал для совещания, кабинеты (административно-бытовые помещения). Высота до низа балок покрытия 4,75 м и 5,8м.

В осях А-Д/4-8 располагается цех производственный, одноэтажный.

В осях А-Д/7-8 на отметке +6.000 расположены венткамера и площадка под вентиляционное оборудование. Для его размещения выполнено монолитное железобетонное перекрытие.

Устойчивость и геометрическая неизменяемость зданий обеспечивается в поперечном направлении – конструкциями несущих рам; в продольном направлении – системой вертикальных связей, распорок. Жесткость покрытия обеспечивается системой горизонтальных связей, распорок и прогонами покрытия.

Все заводские соединения – сварные. Монтажные соединения на высокопрочных болтах, болтах нормальной точности и самонарезающих винтах.

Фундаменты – монолитные железобетонные ростверки, сваи - железобетонные.

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		14

Со второго этажа на отметке +6.000 предусмотрена наружная металлическая лестница на фасаде 8-1.

В состав корпуса производственного входят:

- узел №1 – подготовки полимерного раствора;
- узел №2 – подготовки раствора соли и соды;
- узел №3 – разгрузки и хранения соли;
- узел №4 – разгрузки и хранения соды;
- узел №7 – водоподготовки.

Технологическая схема применения растворов АСП состоит из следующих последовательных этапов:

1. Предварительное заводнение. Закачка воды определенной солености и минерального состава для изменения солености воды коллектора с целью уменьшения потерь ПАВ при последующей закачке оторочки АСП и/или уменьшения риска солеотложения при взаимодействии пластовой воды с раствором АСП;

2. Закачка оторочки АСП. Объем оторочки составляет около 40% порового объема коллектора;

3. Закачка оторочки полимерного раствора. Такой раствор закачивается с целью вытеснения оторочки АСП и мобилизованной нефти в направлении добывающих скважин. Объем оторочки составляет около 40% порового объема коллектора.

4. Закачка воды из системы ППД для поддержки пластового давления при дальнейшем вытеснении растворов АСП и полимера к добывающим скважинам.

Блок-схема процесса подготовки воды из первого этапа (Узел №7) приготовления раствора АСП представлена на рисунке 1.

Вода из артезианских скважин насосами Р-5401А, Р-5401В, Р-5401С (поз.20.1...20.3) с давлением 0,15...0,7 МПа подается в резервуар производственно-противопожарного запаса воды Т-5302 (поз.9.1).

Резервуар производственно-противопожарного запаса воды Т-5302 объёмом 1000 м³ предназначен для хранения неприкосновенного запаса воды на случай

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		15

противопожарной защиты объектов, располагаемых на технологической площадке Установки АСП, а также обеспечивает необходимым объемом воды технологический процесс приготовления растворов заводнения пластов.

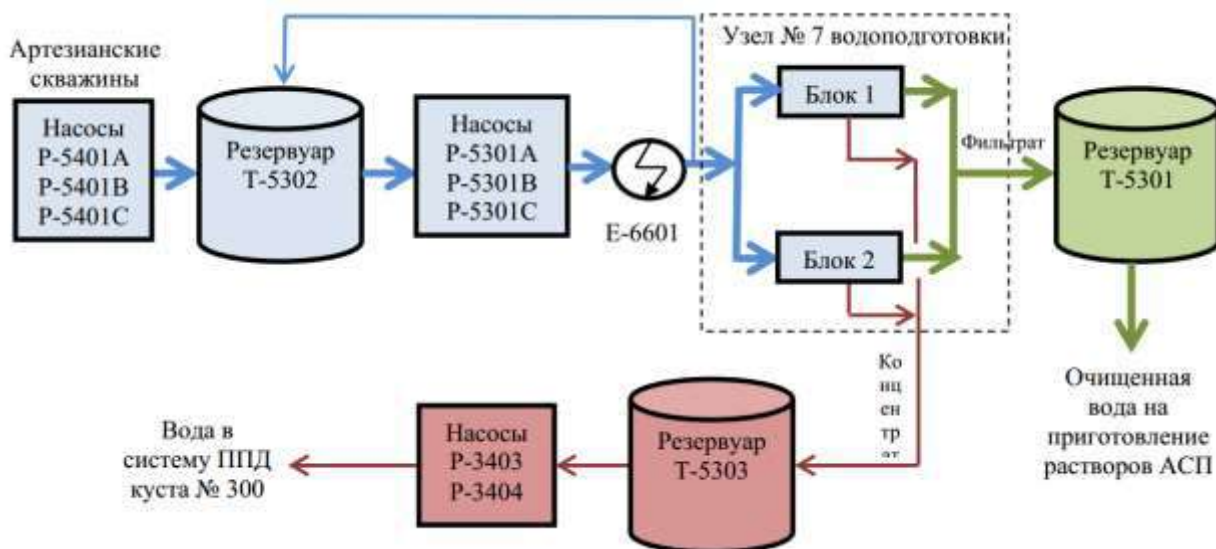


Рисунок 1 – Блок-схема процесса подготовки воды

Нагретая до 20 °С вода двумя потоками поступает в два параллельных блока узла №7 водоподготовки, где происходит её очистка. Тип блоков – Propak-23, производства GE. Водоподготовка основана на мембранной технологии очистки воды. Дополнительно предусматривается дозирование химических реагентов для обеспечения качества воды, требуемого для приготовления растворов заводнения.

Для дозирования реагентов и продувки мембран УФ в состав узла водоподготовки входит следующее блочное оборудование:

- блок дозирования гипохлорита натрия в составе: расходного бака 10-ТК-101 (1м³); насосов-дозаторов;
- блок дозирования лимонной кислоты в составе: расходного бака 10-ТК-201 (0,2м³); насосов-дозаторов;
- блок дозирования поглотителя кислорода в составе: расходного бака 10-ТК-401 (5м³); насосов-дозаторов;
- блок дозирования бисульфита натрия в составе: расходного бака 10-ТК-011 (0,25м³); насосов-дозаторов;

– блок дозирования соляной кислоты в составе: расходного бака 10-ТК-311 (1 м3); насосов-дозаторов;

– блок дозирования антискаланта в составе: расходного бака 10-ТК-811; насосов-дозаторов;

– воздуходувная установка.

Блоки дозирования химреагентов для водоподготовки и воздуходувка располагаются в помещениях, пристроенных к основному производственному корпусу.

После узла №7 водоподготовки очищенная вода поступает в резервуар Т-5301 (поз. 9.2). Используется данный резервуар для технологических нужд – на приготовление растворов АСП.

Приготовление растворов АСП основано на следующих физико-химических процессах:

- нагревание;
- растворение;
- смешивание.

Нагревание производится в теплообменниках, а также с использованием различного вида нагревательных устройств. Растворение сырья производится в различных аппаратах с мешалками, а смешивание компонентов осуществляется в динамических и статических смесителях.

Блок-схема системы приготовления и закачки растворов АСП в производственном цехе, используемое оборудование, приведена на рисунке 2.

Приготовление базового раствора полимера осуществляется в узле №1. Мешки (масса 750 кг) с порошком полимера транспортируются вилочным погрузчиком из складской зоны в производственное здание. Затем с помощью грузоподъемного механизма мешки перемещаются оператором на разгрузочный бункер, который находится внутри узла подготовки раствора полимера.

Основным элементом узла № 1 подготовки раствора полимера являются Устройство размельчения полимера (УРП или PSU) с микрорежущими головками, которые используются для уменьшения размера частиц полимера.

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		17

УРП создает достаточное давление, чтобы передать раствор полимера в бак дозревания V-1004. Бак дозревания обеспечивает достаточное время выдержки, чтобы порошок полимера мог полностью дозреть.

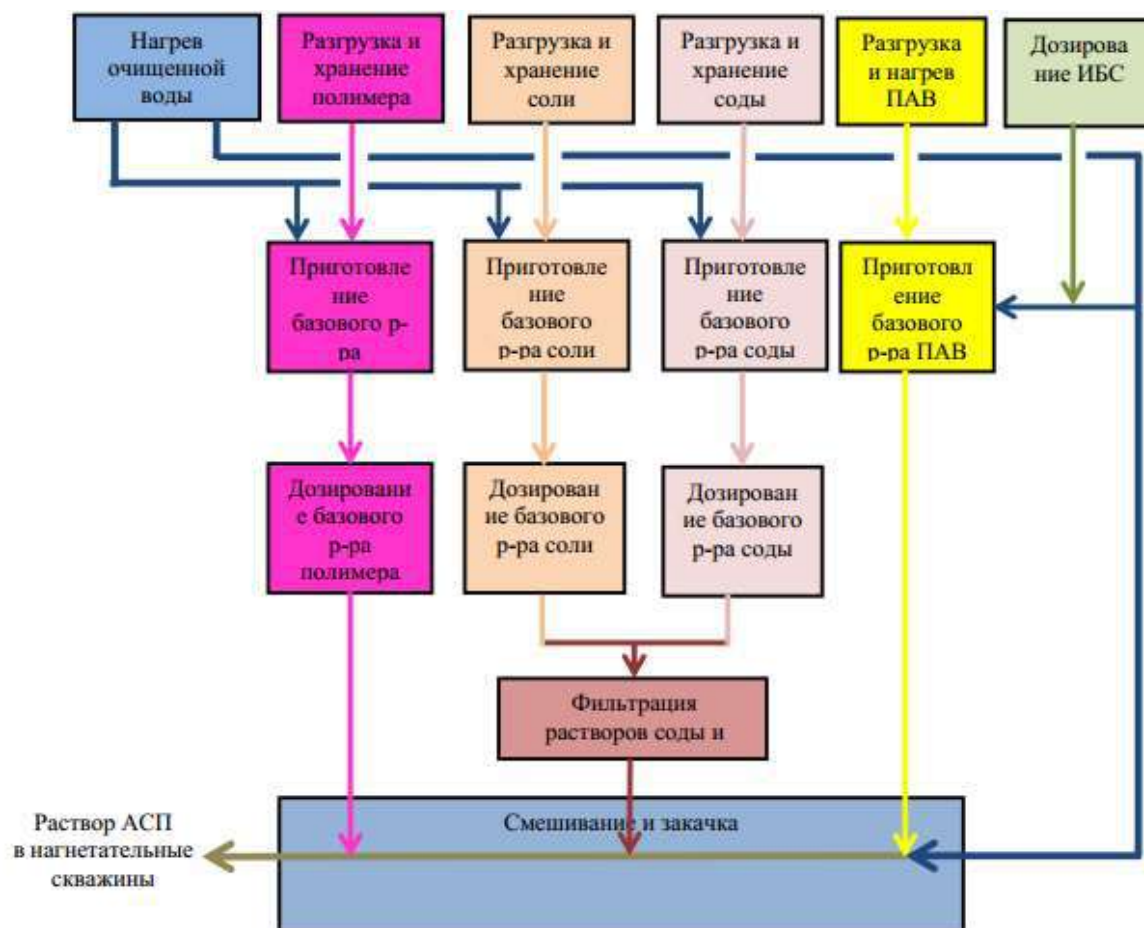


Рисунок 2 – Блок-схема процесса приготовления и закачки растворов АСП

Дозирующие насосы подачи раствора полимера подают полимер на вход насосов ВД и управляют количеством полимера, обеспечивая необходимую концентрацию в нагнетаемом растворе АСП.

Основные технические характеристики узла №1 приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Технологическое оборудование узла №1 производственного цеха

Название оборудования	Назначение, характеристика
Разгрузочный бункер V-1002	Специально оборудованное вместилище для разгрузки порошка полимера.

Окончание таблицы 2.1

Название оборудования	Назначение, характеристика
Шнек питатель и шнек-дозатор для бункера для полимера А-1001	Для заполнения бункера V-1001 и перемещения порошка в питательные ковши V-1003А/В.
Бункер полимера V-1001	Специально оборудованное вместилище для приготовления раствора полимера.
Рукавный фильтр S-1001	Поддерживает давление внутри бункера на уровне атмосферного и препятствует вылету порошка из бункера.
Питательный ковш V-1003 А/В	Для работы с сыпучими грузами.
Установка размельчения полимера М-1001 А/В	Для уменьшения размера частиц полимера.
Бак дозревания V-1004	Обеспечивает достаточное время выдержки, чтобы порошок полимера мог полностью дозреть.
Мешалка бака дозревания М- 1005	Смешивание реагентов.
Дозирующие насосы раствора полимера Р-1001 А/В	Поддают полимер на вход насосов ВД и управляют количеством полимера, обеспечивая необходимую концентрацию полимера в нагнетаемом растворе ASP.

Приготовление базового раствора соды и соли производится в узле №2, разгрузка и хранение соли в узле №3, а соды – в узле №4.

Основные технические характеристики узлов приведены в таблицах 2.2, 2.3, 2.4.

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		19

Таблица 2.2 – Технологическое оборудование узла №2 производственного цеха

Название оборудования	Назначение, характеристика
Резервуар для приготовления соли, соды (Na ₂ Co ₃) V-1203, V-1303	Бак приготовления состоит из двух отсеков: отсек растворения и отсек хранения.
Дозировочный насос раствора соли, соды Р-1301/АВ, Р-1201/АВ.	Перемещение базового раствора путем перелива, управляет количеством раствора.

Таблица 2.3 – Технологическое оборудование узла №3 производственного цеха

Название оборудования	Назначение, характеристика
Бункер для соли, разгрузочный бункер для соли.	Специально оборудованное вместилище для приготовления раствора соли.

Таблица 2.4 – Технологическое оборудование узла №4 производственного цеха

Название оборудования	Назначение, характеристика
Бункер для соды, разгрузочный бункер для соды.	Специально оборудованное вместилище для приготовления раствора соды.

Технико-экономические показатели:

- площадь застройки – 1208,1 м²;
- строительный объем – 6441,17 м³;
- общая площадь здания – 1078,7 м²;
- рабочая площадь – 694 м².

2.3 Архитектурно-конструктивные решения

При выборе строительных конструкций здания учитывались суровые климатические условия района строительства, удаленность от баз строительной индустрии.

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		20

стрии, максимального использования изделий и конструкций полной заводской готовности.

Территория исследований находится в зоне континентального климата с суровой продолжительной зимой и коротким теплым летом. Зона проектирования относится к I району, 1Д подрайону климатического районирования для строительства.

Климатическая характеристика для данного района принята по ближайшей метеостанции – Угут, недостающие параметры приняты по метеостанциям Сургут, Демьянское (согласно СП 131.13330.2012):

- абсолютная минимальная температура – минус 55°C;
- абсолютная максимальная температура – плюс 36°C;
- температура наиболее холодной пятидневки – минус 42°C обеспеченностью 0,92;
- температура наиболее холодных суток – минус 49°C обеспеченностью 0,98.

Конструктивные решения и принятые несущие конструкции обеспечивают прочность и устойчивость здания, а также безопасную эксплуатацию объекта в течение расчетного срока эксплуатации и соответствуют требованиям СП 43.13330.2012 и СП 4.13130.2013. В таблице 2.5 приведен перечень конструкций проектируемого здания.

Таблица 2.5 – Перечень конструкций проектируемого здания

Наименование конструктивных элементов	Характеристика примененных в проекте конструкций, изделий и материалов
1 Фундаменты	Железобетонные сваи забивные, монолитные железобетонные ростверки.
2 Каркас металлический:	
– рамы	Сварной двутавр С345
– прогоны стен	Гнутый швеллер, гнутосварные трубы С245
– прогоны покрытия	Гнутые или прокатные швеллеры С245

Продолжение таблицы 2.5

Наименование конструктивных элементов	Характеристика примененных в проекте конструкций, изделий и материалов
– плиты перекрытия	Железобетонная многослойная плита 220 мм.
– связи	состоят из распорок (одно- и двух-ветвевых) и гибких связей С345
– торцевой фахверк	Уголки стальные горячекатаные равнополочные.
3 Стеновое ограждение	Трехслойные сэндвич-панели «ТЕХНО-ИЗОЛ», толщиной 100 мм.
4 Перегородки	Перегородки 1 типа с пределом огнестойкости не менее EI 45. Между венткамерами и смежными с ними помещениями звукоизолированные, системы KNAUF.
5 Кровля	Двускатная по прогонам с уклоном 5,7 % и из трехслойных сэндвич-панелей «ТЕХНО_ИЗОЛ», толщиной 150 мм.
6 Полы	
– производственного цеха	покрытие – мозаичный бетон TERRAZZO.
– станции управления насосами, венткамеры, тепловой узел	В состав конструкции пола венткамер включен звукоизоляционный материал «шумостоп». По периметру помещения венткамер уложить кромочную ленту из минеральной ваты или вспененного полиэтилена, толщиной 8-10 мм.
– санитарные узлы, гардероб, комната приема пищи, тамбур, коридоры	Износостойкий керамический гранит с противоскользящей поверхностью.
– операторная, аппаратная	Фальш пол – плита 600х600 (36мм) кальциево-сульфатная со стальной пластиной на дне, верхний слой антистатический линолеум.

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		22

Продолжение таблицы 2.5

Наименование конструктивных элементов	Характеристика примененных в проекте конструкций, изделий и материалов
– кабинеты	Антистатический линолеум.
7 Внутренняя отделка стен	
– цех производственный	Панели окрасить в заводских условиях; Перегородки: затирка швов, окраска масляной краской в два слоя по грунтовке.
– тамбуры, коридоры, операторная, аппаратная, кабинеты	Окраска акриловыми красками светлых тонов.
– санитарные узлы, гардероб, комната приема пищи	Глазурованная, керамическая плитка на мастике на всю высоту помещения, затирка швов.
– станция управления насосами, венткамера, тепловой узел	Панели окрасить в заводских условиях. Перегородки: затирка швов, известковая побелка.
8 Потолок	
– санитарные узлы	Подвесной потолок из белых алюминиевых панелей 600x600 мм на металлическом каркасе типа «Армстронг».
– гардероб	Затирка, белая водоземulsionная покраска.
– комната приема пищи	Подвесной потолок гигиенический типа «Армстронг» белого цвета на металлическом каркасе.
– цех производственный, станция управления насосами, венткамера, тепловой узел	Панели окрасить в заводских условиях. Для звукоизоляции потолка венткамер применена обшивка звукоизоляционными панелями ЗИПС-Модуль.
– тамбуры, коридоры, операторная, аппаратная, каби-	Подвесной потолок типа «Армстронг» из гипсоволокнистых панелей белого цвета на металлическом

Окончание таблицы 2.5

Наименование конструктивных элементов	Характеристика примененных в проекте конструкций, изделий и материалов
неты	каркасе.
9 Оконные блоки	Окна с тройным остеклением и двухкамерным стеклопакетом.
10 Двери:	
– наружные	Открываются наружу, утепленные с уплотнителями в притворах, имеют приспособления для самозакрывания и доводчик дверей.
– противопожарные двери	Двери с требуемым пределом огнестойкости EI 30.
11 Ворота	Скоростные рулонные ворота Normann.

2.4 Пожарная безопасность

Технические решения, принятые в чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объектов при соблюдении предусмотренных в рабочих чертежах мероприятий.

Класс ответственности здания - II.

Степень огнестойкости - III.

Степень долговечности - II.

Общая устойчивость и геометрическая неизменяемость здания при пожаре обеспечивается пределами огнестойкости конструкций, принятыми по табл. 21 «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности» №123-ФЗ для II степени огнестойкости.

Перегородки между помещениями категорий В3 и Д выполняются противопожарными 1 типа с пределом огнестойкости EI 45. Перегородки запроектирова-

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		24

ны из огнестойких листов по металлическому каркасу с применением негорючих минераловатных плит.

Вдоль фасадов предусмотрены противопожарные проезды. Здание представлено одним пожарным отсеком.

На случай возникновения пожара проектом обеспечивается возможность безопасной эвакуации находящихся в здании людей через 2 эвакуационных выхода. Количество эвакуационных выходов из помещений, ширина проходов, коридоров и лестниц, а также максимальное расстояние от наиболее удаленных рабочих мест до выходов соответствует требованиям СП 1.13130.2009 и СП 56.13330.2011.

Эвакуация со второго этажа предусмотрена по наружной открытой металлической лестнице на непосредственно наружу на фасаде 8-1.

Эвакуация людей непосредственно из рабочей зоны предусмотрена через въездные ворота по фасаду А/1-Д.

Рабочее помещение производственного корпуса оборудовано сплинкерами и дымовыми пожарными извещателями в соответствии с СП 54.13330.2011.

Здание в целом оборудовано устройствами первичного пожаротушения в соответствии с требованиями СП 54.13330.2011.

Для обеспечения III степени огнестойкости зданий несущие металлические конструкции окрасить сертифицированным огнезащитным составом, срок службы которых не менее расчетного срока эксплуатации.

Выводы по разделу 2:

- проектируемый объект расположен на отведенных землях, считающихся малопригодными для сельскохозяйственного и лесохозяйственного использования, с учетом наименьшего воздействия на водную среду, рельеф.
- архитектурно-планировочные решения разработаны с учетом обеспечения удобства и простоты использования помещений, а также в зависимости от применяемого промышленного оборудования;
- при проектировании соблюдены требования пожарной безопасности;

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		25

– используемые в проекте строительные и отделочные материалы являются долговечными, экологически чистыми, износостойкими.

– принятое техническое решение по размещению и конструкции объекта и предусмотренные мероприятия в целом отвечают задачам защиты окружающей среды от загрязнения.

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		26

3 РАСЧЁТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

3.1 Инженерно-геологические условия

3.1.1 Физико-географические условия

3.1.1.1 Геоморфологические условия

Площадка проектируемой застройки находится в Ханты-Мансийском автономном округе (ХМАО) Тюменской области. В физико-географическом отношении район работ находится на Среднеобской низменности Западно-Сибирской равнины в междуречье рек Иртыша и Большого Салыма. В административном отношении большая часть района находится в пределах Нефтеюганского района – Югра. Ближайший населенный пункт – пос. Салым.

Рельеф на территории месторождения равнинный с отдельными возвышениями. Перепад высот незначительный (от 40 до 100 м). Минимальные отметки – в пойме рек. Площадка свободна от застройки.

3.1.1.2 Климатическая характеристика

Климатическая характеристика для данного района принята по ближайшей метеостанции – Угут, недостающие параметры приняты по метеостанциям Демьянское, Сургут.

Климатическая характеристика приводится в таблице 3.1 по данным СП 131.13330.2012 «Строительная климатология».

Таблица 3.1 – Климатическая характеристика

Климатические параметры холодного периода	
Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью 0,98	-49
Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью 0,92	-46
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,98	-45

Продолжение таблицы 3.1

Климатические параметры холодного периода		
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,92	-42	
Температура воздуха °С, обеспеченностью 0,94	-26	
Абсолютная минимальная температура воздуха, °С	-54	
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С	9,4	
Продолжительность и средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха	<0°С	191 сут -13,3°С
	< 8°С	251 -9,1°С
	< 10°С	270 -7,9°С
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 час наиболее холодного месяца, %	80	
Количество осадков за ноябрь - март, мм	123	
Преобладающее направление ветра за декабрь - февраль	ЮЗ	
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с	4,4	
Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха < 8°С	5	
Климатические параметры теплого периода		
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,95	20,9	
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,98	25,1	
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	23,3	
Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	36	
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	11,6	

Окончание таблицы 3.1

Климатические параметры холодного периода													
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %													72
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого ме-сяца, %													72
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 час наиболее теплого месяца, %													57
Количество осадков за апрель - октябрь, мм													460
Суточный максимум осадков, мм													-
Преобладающее направление ветра за июнь - август													С
Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с													0
Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С													
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год	
-21,0	-19,4	-10,9	-1,1	6,0	13,4	17,4	13,6	7,9	-1,4	-12,6	-18,8	-2,2	
Зона влажности - нормальная													2
Климатический район для строительства													1А

3.1.2 Техногенные условия

Месторождение открыто в 1966 году. Площадь лицензионного участка 952,3 км². Участок занимает поверхность четвертой надпойменной террасы. Это плоская, частично заболоченная поверхность, с минимальными понижениями в сторону водотоков. Извлекаемые запасы нефти категории С1+С2, утвержденные Государственной комиссией по запасам Российской Федерации, составляют 25 млн тонн. По состоянию на сегодняшний день, на Салымской группе месторождений пробурено более 1000 скважин.

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		29

3.1.3 Геологическое строение

Учитывая целевое назначение работ, геологическая характеристика участка приводится для толщи осадков олигоцен-четвертичного возраста, к которой приурочены пресные подземные воды, используемые для производственного водоснабжения проектируемого объекта.

Последовательность напластования грунтов приведена на рисунке 3.1 и вырезка из описания инженерно-геологического строения рассматриваемой площадки в таблице 3.2

Предусматривается удаление слабого грунта (торфа) на полную глубину. Удаленный грунт заменяется дренирующим грунтом из карьера.

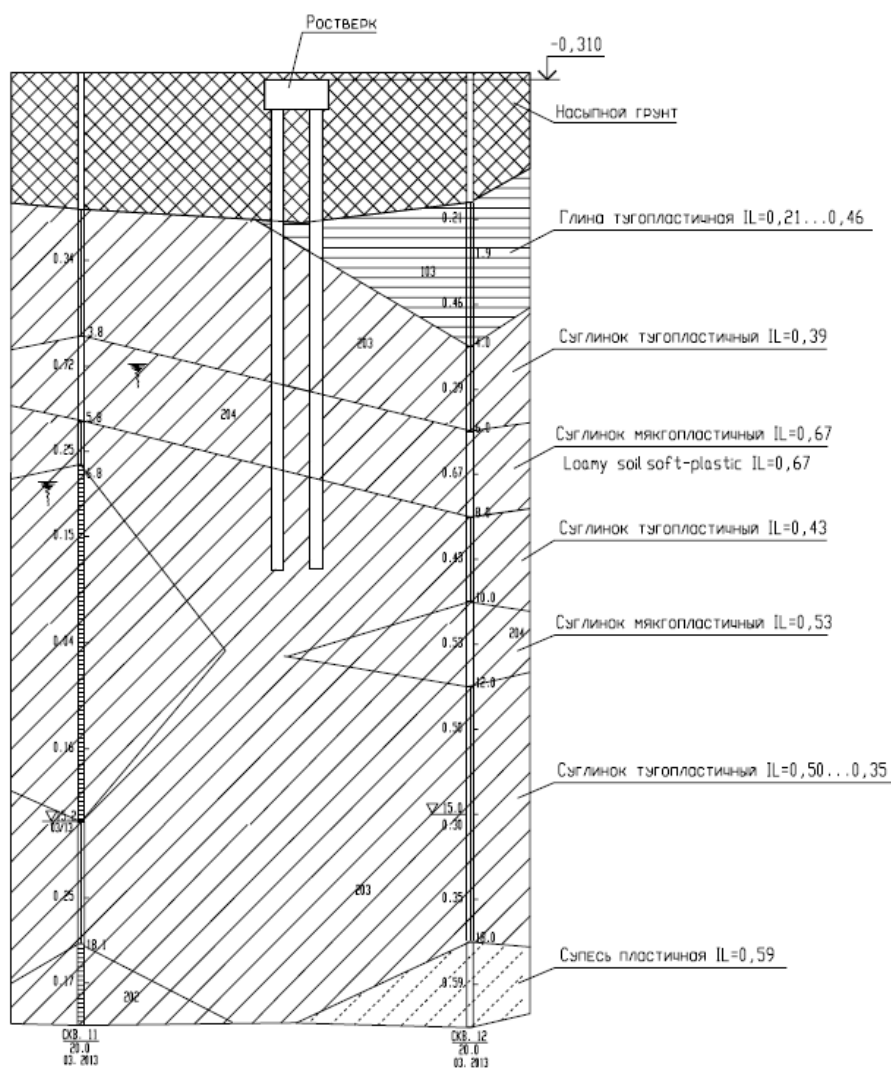


Рисунок 3.1 – Последовательность напластования грунтов

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		30

Таблица 3.2 – Описание инженерно-геологического строения рассматриваемой площадки

Стратиграфический индекс	Геолого-генетический индекс	Номер ИГЭ	Описание грунта	Мощность, м
Кайнозой-ская группа KZ. Четвертичная система Q, эпоха Голоцен	Q ₄	-	Насыпной грунт представляет собой привозной песчаный грунт из штабеля гидронамывного песка карьера «К-50» Вадельпского месторождения. Пески мелкие и пылеватые.	0,5
		1	Торф осоково-сфагновый, темно-коричневый, сильно разложившийся, плотный.	0,3-2,8
Кайнозой-ская группа KZ. Четвертная система Q, средний плейстоцен	Q ₂	2	Глина тугопластичная.	1,0-1,7
		3	Глина алевритово-песчаная, коричневато-серая, плотная, с прослойками фитодетрита и гумуса.	2,0-5,5
		4	Суглинок мягкопластичный	1,2-7,5
		4	Суглинок полутвердый бурый, с включением песка тонко-мелкозернистого, темно-серого, плотного, с включением гумусового материала.	14,0

3.1.4 Гидрогеологические условия

Основные ресурсы пресных подземных вод на рассматриваемой территории относятся к Западно-Сибирскому артезианскому бассейну, приурочены к континентальным водоносным отложениям олигоцен-четвертичного возраста. Эти водоносные отложения входят в состав первого гидрогеологического комплекса, подземные воды которого формируются в условиях свободного водообмена под непосредственным влиянием природно-климатических факторов.

Воды комплекса слабонапорные, реже безнапорные. Уровни их устанавливаются на глубинах 1,5—8,7 м. Дебиты скважин изменяются от 0,4 до 10,0 л/с, и, учитывая выдержанность водоносного комплекса в плане и в разрезе, можно предполагать его значительную обводненность.

По данным пробных откачек на Сургутском, Нефтеюганском и Ханты-Мансийском разведанных на воду участках, фильтрационные свойства песков водоносного горизонта изменяются от 0,4 до 54 м/сут, составляя чаще всего 5—8 м/сут.

Уровень грунтовых вод зафиксирован на глубинах 1,0-16,7 м. По степени агрессивного воздействия на бетон с маркой по водонепроницаемости W4 – воды средне- и слабоагрессивные. Степень агрессивного воздействия подземных вод и грунтов на металлические конструкции при свободном доступе кислорода – среднеагрессивная. Коррозионная агрессивность грунтов выше уровня грунтовых вод на конструкции из бетона – неагрессивная, на арматуру железобетонных конструкций – неагрессивная.

3.1.5 Специфические грунты

На строительной площадке грунты, залегающие в зоне сезонного промерзания – оттаивания, обладают свойствами морозного пучения. Данный вид грунта является специфическим.

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		32

3.1.6 Геологические и техногенные процессы, осложняющие строительство и эксплуатацию зданий и сооружений

Согласно карте общего сейсмического районирования СП 14.13330.2011 Актуализированная редакция СНиП 11-7-81*, район строительства относится к 5-балльной зоне интенсивности, что не предусматривает осуществление антисейсмических мероприятий.

Для предотвращения морозного пучения фундаментов предусматривается засыпка талым минеральным непучинистым грунтом – песком средней крупности пазух котлованов.

3.2 Расчет металлического каркаса здания

3.2.1 Характеристика общих объемно-планировочных и конструктивных решений

Производственно-вспомогательная часть здания – двухпролётная – с пролетами 12,0 + 12,0 м, производственная часть – однопролётная с пролетом 24,0 м, оборудованная тремя электрическими талыми грузоподъемностью 2т.

Каркас здания – стальной. Устойчивость и геометрическая неизменяемость здания обеспечивается:

- в поперечном направлении – конструкциями несущих рам;
- в продольном направлении – системой вертикальных связей и распорок.

Колонны – постоянного по высоте сечения, сечение – прокатный двутавр.

Здание отапливаемое. Несущие конструкции - прогоны.

Состав кровли:

– трехслойные кровельные сэндвич-панели на основе минераловатных плит ГОСТ 32603-2012 толщиной 150 мм.

Стеновое ограждение - навесные трехслойные сэндвич-панели на основе минераловатных плит ГОСТ 32603-2012 толщиной 100 мм.

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		33

3.2.2 Компоновка поперечной рамы

Компоновка поперечной рамы заключается в определении ее геометрических размеров (рисунок 3.2). Размеры по вертикали привязываются к отметке уровня пола, принимая ее нулевой. Размеры по горизонтали – к продольным осям здания.

Конструктивно приняты следующие размеры конструкций производственного здания: $H_3=150$ мм – заглубление опорной базы колонны ниже нулевой отметки; $H_\phi=5150$ мм – высота стропильной балки.

Расчет предельно допустимого вертикального прогиба f_u , мм для балки длиной 12 м произведен по формуле 3.1 :

$$f_u = l^2/250 \cdot \quad (3.1)$$

Тогда предельно допустимый вертикальный прогиб равен:

$$f_u = 12000^2/250 = 48 \text{ мм.}$$

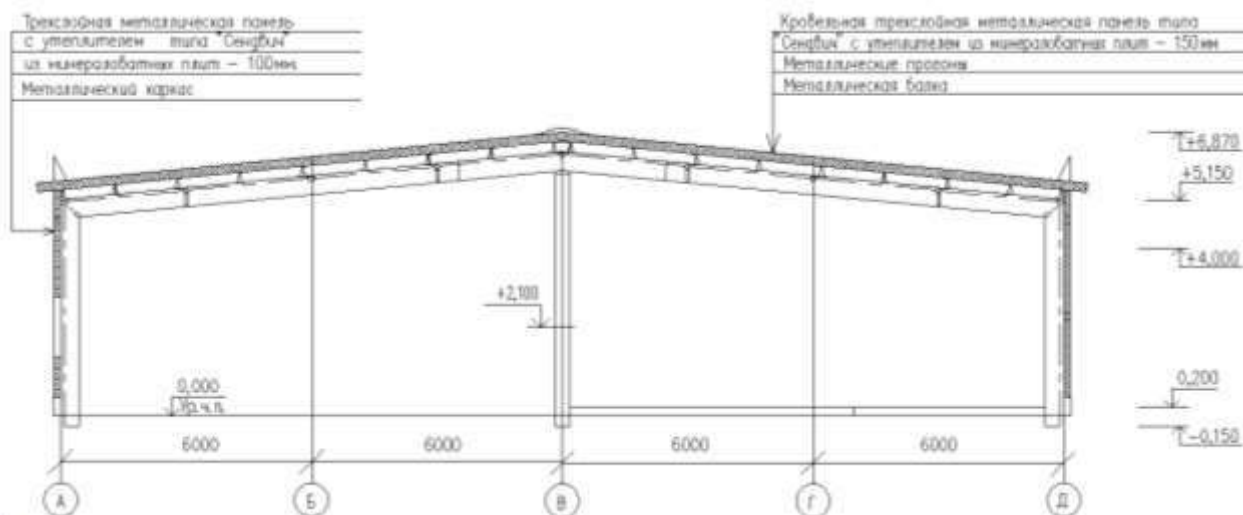


Рисунок 3.2 – Компоновка промздания

3.2.3 Создание расчетной схемы

Статический расчет поперечной рамы производится методом конечных элементов в программном комплексе «Лира». Схема создается при повторном при- знаке схемы из конечных элементов (КЭ).

Переход от конструктивной схемы к расчетной начинается с замены реаль- ных стержней поперечной рамы конструктивными элементами, которые проводят- ся через центры тяжести реальных стержней.

Расчетная схема поперечной рамы представлена на рисунке 3.3.

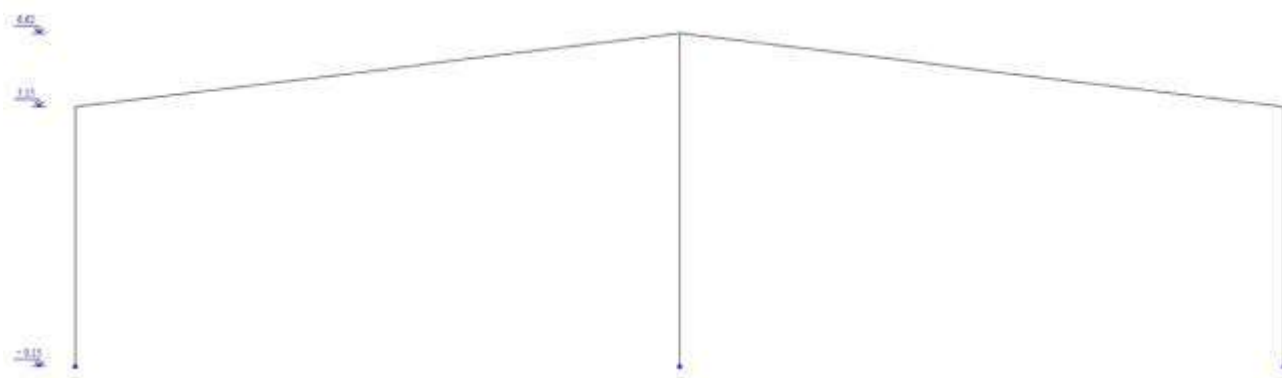


Рисунок 3.3 – Расчетная схема поперечной рамы

3.2.4 Определение нагрузок

При работе в ПК «Лира» нагрузки разбиваются на следующие загрузкиения:

- 1 – постоянное;
- 2 – снеговое;
- 3 – ветер слева;
- 4 – ветер справа.

3.2.4.1 Постоянная нагрузка

Постоянная нагрузка на поперечную раму формируется из собственного веса конструкций, нагрузки от кровли, нагрузки от стенового ограждения. Собственный вес колонн и стропильной балки будет назначаться автоматически средствами ПК «Лира». Остальные нагрузки необходимо определить.

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		35

Сбор нагрузок, действующих от веса кровельных сэндвич-панелей и конструкций покрытия, приведён в таблице 3.3. Нормативные величины нагрузок от прогонов и связей приняты по [1], от сэндвич-панелей по [12]. Коэффициенты надежности по нагрузке γ_f приняты по [10]. Расчетное значение q , кН/м^2 , рассчитывается по формуле 3.2:

$$q = q_{\text{нор}} \cdot \gamma_f, \quad (3.2)$$

где $q_{\text{нор}}$ – нормативное значение нагрузки, кН/м^2 ;

γ_f – коэффициент надежности по нагрузке.

Таблица 3.3 – Постоянная нагрузка от кровли и конструкций покрытия

Состав нагрузки	Нормативная нагрузка q_n , кН/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка q , кН/м^2
Прогоны: прокатные профили пролётом 6 м	0,359	1,05	0,377
Кровельная 3-х слойная сэндвич-панель «ТЕХНО-ИЗОЛ» толщиной 150 мм	0,235	1,2	0,282
Связи по покрытию	0,1	1,05	0,105
Итого	0,69	–	0,764

Общая нагрузка от кровли и конструкций покрытия $q^k = 0,764 \text{ кН/м}^2$. Однако, распределенная нагрузка передается в узлах ферм в виде сосредоточенных сил F , кН . Сосредоточенная нагрузка в узле фермы равна:

$$F = q \cdot l \cdot D_{\text{узл}}, \quad (3.3)$$

где q – расчетная нагрузка по длине фермы, кН/м^2 ;

l – шаг рам, м;

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		36

$D_{узн}$ – грузовое расстояние узла фермы, м.

В связи с тем, что нагрузка на крайние узлы фермы действует только с одной стороны, сосредоточенная нагрузка $D_{узн} = 1,5$ м, для промежуточных узлов фермы $D_{узн} = 3$ м.

По формуле (3.3) нагрузка от кровли и конструкций покрытия равна:

– для крайних узлов фермы:

$$F_{кр}^{кроб} = 0,764 \cdot 6 \cdot 0,75 = 3,44 \text{ кН};$$

– для промежуточных узлов фермы:

$$F_{пр}^{кроб} = 0,764 \cdot 6 \cdot 1,5 = 6,88 \text{ кН}.$$

Нагрузка от стенового ограждения $q^{ст}$, кН/м^2 определяется без учета остекления только от 3-х слойной сэндвич-панели «ТЕХНО-ИЗОЛ» толщиной 100 мм. Нормативная нагрузка $q_{нор}^{ст} = 0,392 \text{ кН/м}^2$ по [4], коэффициент надежности по нагрузке для стеновой нагрузки $\gamma_f = 1,1$.

По формуле (3.2) :

$$q^{ст} = 0,392 \cdot 1,1 = 0,431 \text{ кН/м}^2.$$

На расчетной схеме нагрузка от стенового ограждения задается в виде сосредоточенной силы F , кН и возникающей от неё изгибающего момента M , $\text{кН} \cdot \text{м}$, приложенного к узлу колонны:

$$F^{ст} = q^{ст} \cdot l \cdot H, \quad (3.4)$$

где $F^{ст}$ – сосредоточенная нагрузка от веса стенового ограждения, кН ;

l – шаг рам, м.

Таким образом, по формулам рассчитываются значения нагрузок от сэндвич-панелей на колонну:

$$F^{ст} = 0,431 \cdot 6 \cdot 5,15 = 13,32 \text{ кН};$$

									Лист
									37
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР			

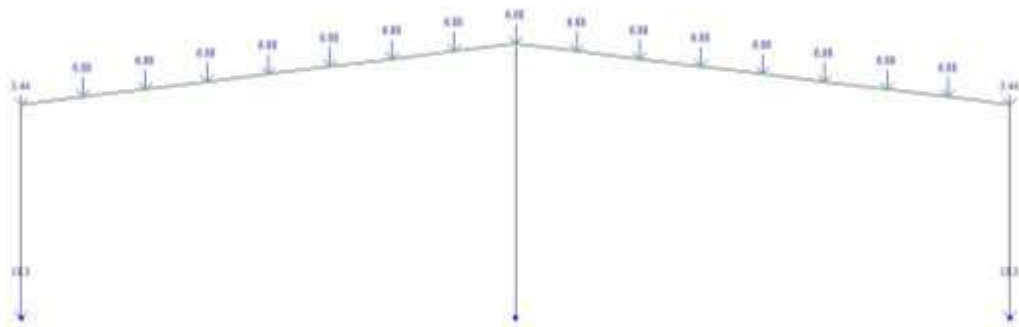


Рисунок 3.4 – Схема загрузки поперечной рамы постоянной нагрузкой

3.2.4.2. Снеговая нагрузка

Расчетное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия S , кН/м^2 , следует определять в соответствии с [10] по формуле:

$$S = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g \cdot \gamma_f, \quad (3.5)$$

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

c_t – термический коэффициент;

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

S_g – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли, кН/м^2 ;

γ_f – коэффициент надежности по нагрузке для снеговой нагрузки.

Для пос. Салым, расположенного в IV снеговом районе, значение $S_g = 2,0 \text{ кПа} = 2 \text{ кН/м}^2$ горизонтальной поверхности.

Для двускатной кровли с уклоном 5.7% в случае ее загрузки равномерно распределенной нагрузкой значение $\mu = 1,0$.

Коэффициент теплопередачи ограждения K , $\text{Вт/м} \cdot ^\circ\text{C}$, определяется по формуле:

$$K = \frac{1}{R_s}, \quad (3.6)$$

где R_s – термическое сопротивление.

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		38

Тогда коэффициент K для кровельной сэндвич-панели равен:

$$K = \frac{1}{2.63} = 0,38 \text{ Вт/м} \cdot \text{°С}$$

Так как, коэффициент теплопередачи для покрытия $K \leq 1$, то $c_t = 1$.

Для пологого покрытия двухпролётного здания, проектируемого на местности типа В и имеющего характерный размер покрытия $l_c < 100$ м, коэффициент c_e определяется по формуле:

$$c_e = (1,2 - 0,4 \cdot \sqrt{k}) \cdot (0,8 + 0,002 \cdot l_c), \quad (3.7)$$

где k – коэффициент, принимаемый в зависимости от эквивалентной высоты z_e , м, и типа местности.

Для зданий, у которых значение поперечного размера больше значения высоты, эквивалентная высота принимается равной высоте здания:

$$z_e = 6,62 \text{ м},$$

тогда коэффициент $k(z_e)$ для высоты $z_e < 300$ м определяется по формуле:

$$k(z_e) = k^{10} \cdot \left(\frac{z_e}{10}\right)^{2\alpha} \quad (3.8)$$

где k^{10} и α – параметры для различных типов местности.

Для местности типа В $k^{10} = 0,65$ и $\alpha = 0,2$.

Коэффициент k равен:

$$k(z_e) = 0,65 \cdot \left(\frac{5,15}{10}\right)^{2 \cdot 0,2} = 0,50.$$

Характерный размер покрытия здания l_c , м, вычисляется по формуле:

$$l_c = 2 \cdot b - \frac{b^2}{l}, \quad (3.9)$$

где b – наименьший размер покрытия в плане, м;

l – наибольший размер покрытия в плане, м.

Тогда значение l_c равно:

$$l_c = 2 \cdot 24 - \frac{24^2}{204} = 45,18 \text{ м}.$$

Коэффициент сноса снега c_e принимает значение в соответствии с формулой 3,7:

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		39

$$c_e = (1,2 - 0,4 \cdot \sqrt{0,5}) \cdot (0,8 + 0,002 \cdot 45,18) = 1.$$

Коэффициент надежности по нагрузке для снеговой нагрузки $\gamma_f = 1,4$.

Расчетное значение S определяется по формуле (4.1.1):

$$S = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 1,4 = 2,8 \text{ кН/м}^2.$$

Сосредоточенная снеговая нагрузка равна:

– для крайних узлов:

$$F_{\text{кр}}^S = 2,8 \cdot \frac{1,5}{2} = 2,1 \text{ кН};$$

– для промежуточных узлов:

$$F_{\text{пр}}^S = 2,8 \cdot 1,5 = 4,2 \text{ кН}.$$

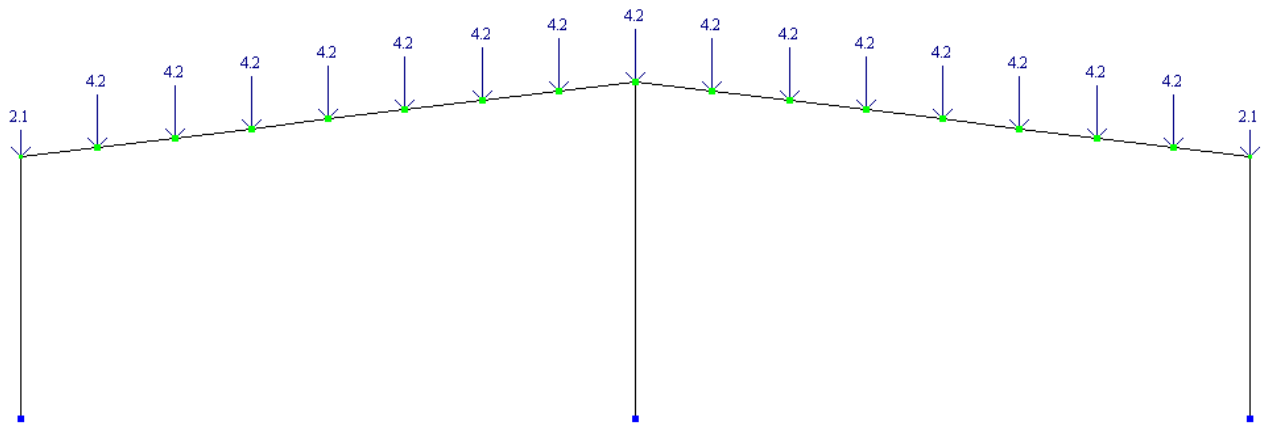


Рисунок 3.5 – Схема загрузки поперечной рамы снеговой нагрузкой

3.2.4.3 Ветровая нагрузка

Нормативное значение основной ветровой нагрузки w , кН/м^2 , определяется в соответствии с [10] по формуле:

$$w = w_m + w_p, \quad (3.10)$$

где w_m – средняя составляющая, кН/м^2 ;

w_p – пульсационная составляющая, кН/м^2 .

Нормативное значение средней составляющей основной ветровой нагрузки w_m определяется по формуле:

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		40

$$w_m^{\text{нор}} = w_0 \cdot k(z_e) \cdot c, \quad (3.11)$$

где w_0 – нормативное значение ветрового давления, кПа;

$k(z_e)$ — коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высоты z_e ;

c – аэродинамический коэффициент.

Для пос. Салым, расположенного в I ветровом районе, значение $w_0 = 0,23$ кПа = $0,23$ кН/м².

Значение $k(z_e) = 0,5$ (см. раздел 3.2.4.1).

Для прямоугольных в плане зданий с двускатными крышами для наветренной стороны $c = 0,8$, подветренной стороны $c = -0,5$.

Нормативное значение средней составляющей основной ветровой нагрузки равно:

– для наветренной стороны:

$$w_m^{\text{норм.н}} = 0,23 \cdot 0,5 \cdot 0,8 = 0,1 \text{ кН/м}^2;$$

– для подветренной стороны:

$$w_m^{\text{норм.п}} = 0,23 \cdot 0,5 \cdot 0,5 = 0,06 \text{ кН/м}^2;$$

Так как коэффициент надежности по ветровой нагрузке $\gamma_f = 1,4$, то расчетное значение w_m по формуле 3.11 равно:

– для наветренной стороны:

$$w_m^{\text{н}} = 0,1 \cdot 1,4 = 0,146 \text{ кН/м}^2;$$

– для подветренной стороны:

$$w_m^{\text{п}} = 0,06 \cdot 1,4 = 0,08 \text{ кН/м}^2;$$

Ветровая нагрузка в виде равномерно-распределенной нагрузки на элементы колонн определяется по формуле:

$$q^{wm} = w_m \cdot l, \quad (3.12)$$

где w_m – расчетная ветровая нагрузка, кН/м²;

l – шаг рам, м.

Равномерно-распределенная нагрузка равна:

– для наветренной стороны:

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		41

$$q_n^{wm} = 0,146 \cdot 6 = 0,88 \text{ кН/м};$$

– для подветренной стороны:

$$q_n^{wm} = 0,08 \cdot 6 = 0,54 \text{ кН/м}.$$

Пульсационная составляющая задаётся автоматически в ПК «Лира САПР» рисунок 3.6.

Параметры расчета на ветровое воздействие с учетом пульсации

Строительные нормы	СП 20.13330.2011
Поправочный коэффициент	1
Расстояние между поверхностью земли и минимальной аппликатой расчетной схемы	0 м
Ветровой район строительства (табл. 11.1 СП 20.13330.2011)	Район 1
Длина здания вдоль оси X	24 м
Длина здания вдоль оси Y	36 м
Тип местности (в соотв. с СП 20.13330.2011)	Тип В
Тип здания	0 - здания и сооружения
Логарифмический декремент колебаний	0.3 (ж/бетонные сооружения)
Признак ориентации обдуваемой поверхности сооружения в расчетной схеме	1 (Ветер вдоль оси X)

Рисунок 3.6 – Параметры расчета в ПК «Лира САПР»

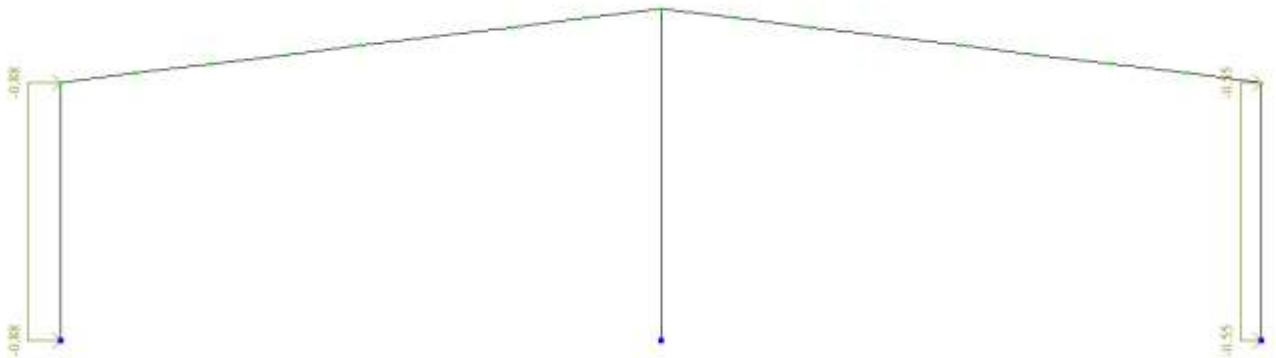


Рисунок 3.7 – Схема загрузки поперечной рамы ветровой нагрузкой – ветер слева

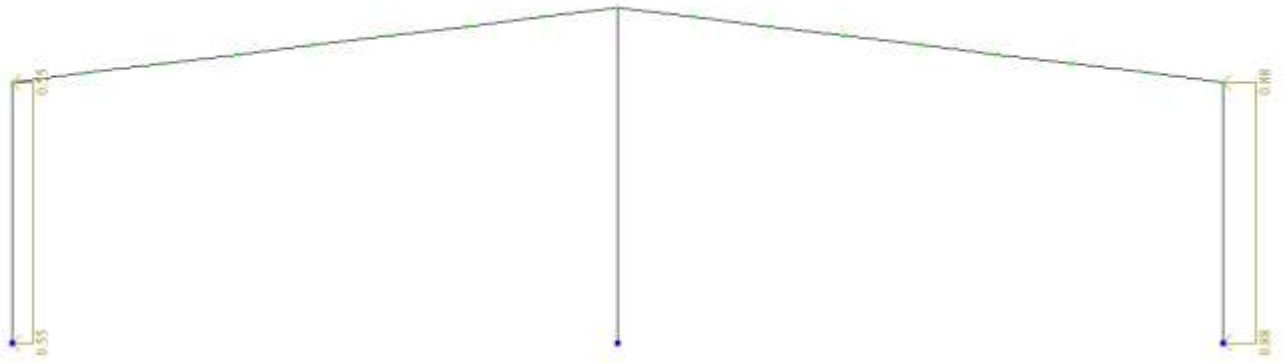


Рисунок 3.8 – Схема загрузки поперечной рамы ветровой нагрузкой – ветер справа

3.2.6 Расчет стальных конструкций

3.2.6.1 Жесткости элементов

Расчет рамы производим в программном комплексе «Лира».

На основании предварительных расчетов размеров поперечных сечений элементов задаем жесткости элементов поперечной рамы здания:

– рама – прокатный двутавр 30Б2;

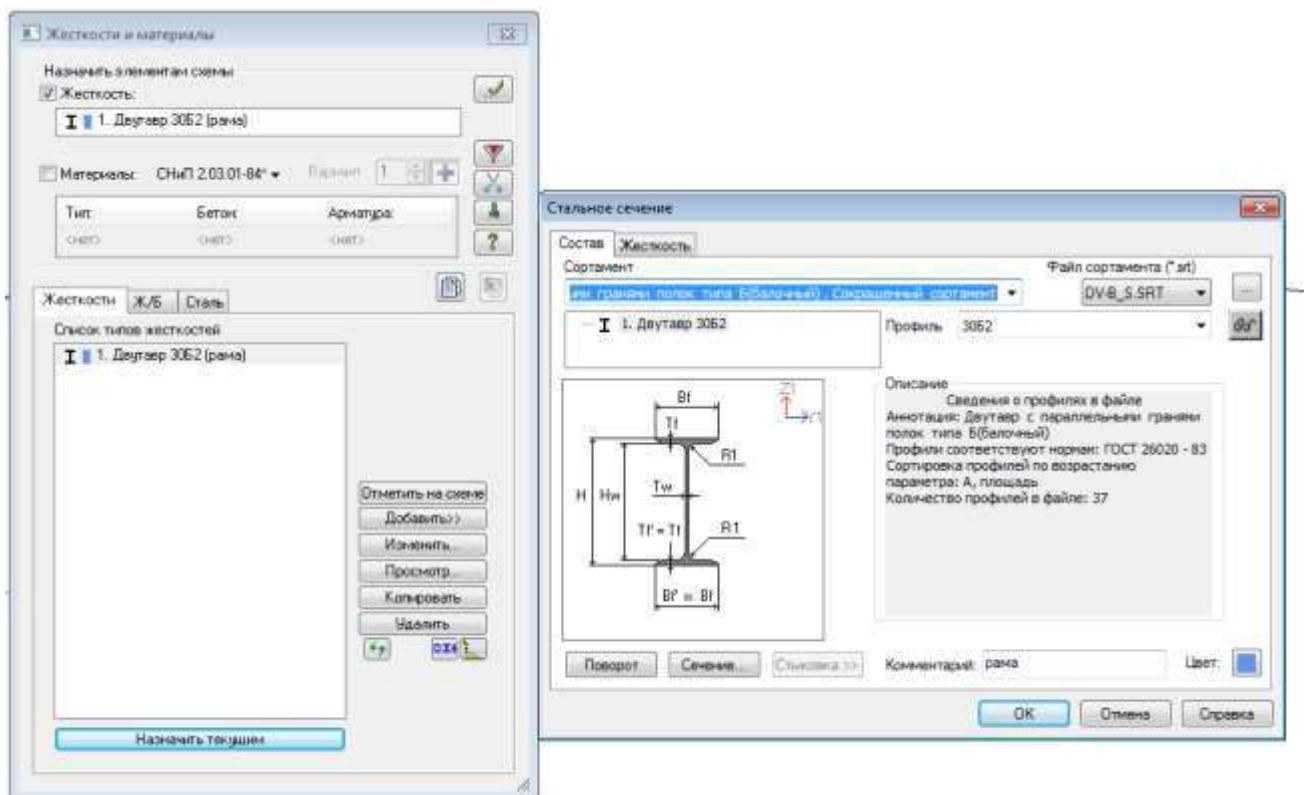


Рисунок 3.9 – Типы жесткостей элементов поперечной рамы

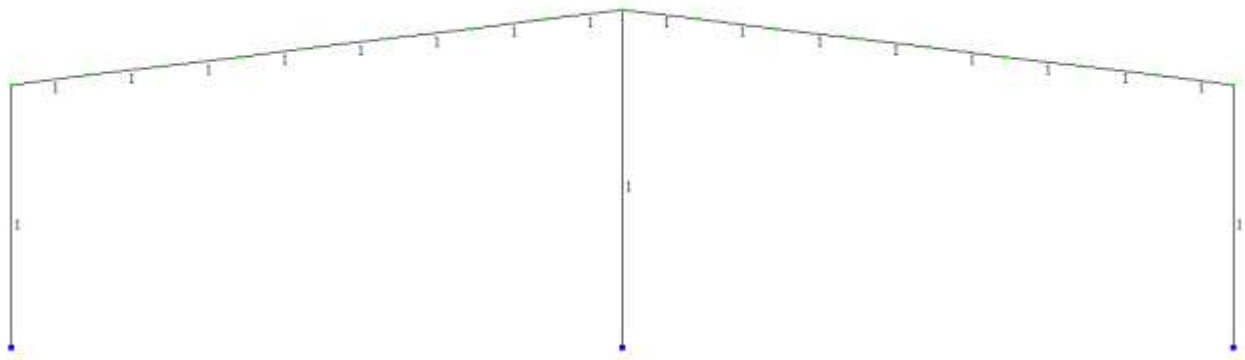


Рисунок 3. 10 - Номера элементов поперечной рамы

Формирование расчетных сочетаний усилий производится в табличной форме. Коэффициенты надежности по нагрузкам принимаем по СП 20.13332.2011 актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия».

Расчетные сочетания усилий

Строительные нормы: СП 20.13330.2011

Номер загрузки: 1, собст. вес

Вид загрузки: Постоянное (0)

Кoeffициенты для РСУ

#	1 основ.	2 основ.	Особ.(С)	Особ.(6С)	5 сочет.	6 сочет.	7 сочет.
1	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	1.00	1.00	0.50	0.80	0.00	0.00	0.00
5	1.00	1.00	0.50	0.80	0.00	0.00	0.00
6	1.00	1.00	0.50	0.80	0.00	0.00	0.00

Сводная таблица для вычисления РСУ:

№	Имя загрузки...	Вид	Параметры РСУ				Кoeffициенты РСУ					
1	собст. вес	Постоянное ...	0	0	0	0	1.10	1.00	1.00	1.00	0.90	1.00
2	Ветер слева	Неактивное ...	9	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
3	Ветер справа	Неактивное ...	9	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4	Загрузка 5	Мгновенное ...	7	0	0	1	0.00	0.00	1.00	1.00	0.50	0.80
5	Загрузка 6	Мгновенное ...	7	0	0	1	0.00	0.00	1.00	1.00	0.50	0.80
6	снеговая наг...	Кратковреме...	2	0	0	0	0.00	0.00	1.00	1.00	0.50	0.80

Рисунок 3.11 – Расчетные сочетания усилий

По результатам статического расчета поперечной рамы, выполненного в ПК «Лира 9.2», получены усилия в элементах колонн и прогонов. Определение расчетных сочетаний усилий (PCY) для левой колонны приведено в таблице 6.1.

Таблица 3.4 – Расчетные сочетания усилий колонны

№	нагрузки	Ψ	Сечения колонны			
			11		22	
			М	N	М	N
1	постоянная	1	3,2	-2,22	-1,58	-4,17
		0,9			-1,422	-3,753
2	снег	1	23,2	-16,4	-11,5	-16,4
		0,9	20,88	-14,76	-10,35	-14,76
3	ветер слева	1	-1,35	0,116	6,47	0,116
		0,9	-1,215	0,1044	5,823	0,1044
4	ветер справа	1	1,56	-0,226	-5,47	-0,226
		0,9	1,404	-0,2034	-4,923	-0,2034
+Mmax, Nc	1 с.	№ наг.	1 и 2		1 и 2	
		Усилия	26,4	-18,62	-13,08	-20,57
	2 с.	№ наг.	1.2.4 /		1.2.4 /	
		Усилия	25,484	-17,1834	-16,853	-19,1334
-Mmax, Nc	1 с.	№ наг.	-		-	
		Усилия	-	-	-	-
	2 с.	№ наг.	-		-	
		Усилия	-	-	-	-
Nmax, +Mc	1 с.	№ наг.	1 и 2		1 и 2	
		Усилия	26,4	-18,62	-13,08	-20,57
	2 с.	№ наг.	1.2.4 /		1.2.4 /	
		Усилия	25,484	-17,1834	-16,853	-19,1334
Nmax, -Mc	1 с.	№ наг.	-		-	
		Усилия	-	-	-	-
	2 с.	№ наг.	-		-	
		Усилия	-	-	-	-
Nmin, +Mc	1 с.	№ наг.	Усилия М и N от постоянной нагрузки подсчитан с коэффициентом 0.9		1,3	
		Усилия			4,401	-3,6486
Nmin, -Mc	1 с.	№ наг.	Усилия М и N от постоянной нагрузки подсчитан с коэффициентом 0.9		1,4	
		Усилия			-6,345	-3,9564

Для расчета верхней части колонны выбирается следующее РСУ: $M = 26,4 \text{ кН} \cdot \text{м}$, $N = -18,62 \text{ кН}$. Для расчета нижней части колонны принимается $M = -16,853 \text{ кН} \cdot \text{м}$, $N = -19,1334 \text{ кН}$.

В дальнейшем знаки нормальных сил и изгибающих моментов указываться не будут. При выполнении расчетов геометрические характеристики, в основном, вычисляются в см, напряжения – в кН/см².

3.2.6.2. Расчет верхней части колонны

Верхняя часть колонны представляет собой составное симметричное двутавровое сечение. Требуемая площадь поперечного сечения $A_{\text{тр,в}}$, см², может быть определена по следующей формуле [13]:

$$A_{\text{тр,в}} = \frac{N}{R_y \cdot \gamma_c} \cdot \left(1,25 + 2,2 \cdot \frac{M}{N \cdot h_b} \right) \quad (3.13)$$

На этапе компоновки предполагалось, что верхняя часть колонны выполнена из стали С345-3 с максимальной толщиной элементов в сечении до 10 мм, поэтому $R_y = 33,5 \text{ кН/см}^2$.

Тогда $A_{\text{тр,в}}$ принимает значение:

$$A_{\text{тр,в}} = \frac{18,62}{33,5 \cdot 1} \cdot \left(1,25 + 2,2 \cdot \frac{2640}{18,62 \cdot 30} \right) = 6 \text{ см}^2.$$

Первоначально были назначены следующие размеры сечения: высота стенки $h_w = 282 \text{ мм}$, толщина стенки $t_w = 9 \text{ мм}$, ширина полки $b_f = 150 \text{ мм}$, толщина полки $t_f = 6,5 \text{ мм}$. Далее приводятся необходимые проверки принятого сечения.

Характеристики верхней части колонны определяются по формулам:

– момент инерции относительно оси x-x I_x , см³:

$$I_x = 2 \cdot t_f \cdot b_f \cdot \left(\frac{t_f}{2} + \frac{h_w}{2} \right)^2 + \frac{b_w \cdot h_w^3}{12} \quad (3.14)$$

$$I_x = 2 \cdot 6,5 \cdot 150 \cdot \left(\frac{6,5}{2} + \frac{282}{2} \right)^2 + \frac{0,9 \cdot 282^3}{12} = 60\,381 \text{ см}^4.$$

– момент инерции относительно оси y-y I_y , см⁴:

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		46

$$I_y = \frac{t_f \cdot b_f^3}{12} \cdot 2. \quad (3.15)$$

$$I_y = \frac{6,5 \cdot 15^3}{12} \cdot 2 = 3\,656 \text{ см}^4.$$

– момент сопротивления наиболее сжатого волокна W_c , см^3 :

$$W_c = \frac{I_x}{h_B/2} = \text{см}^3 \quad (3.16)$$

$$W_c = \frac{60\,381}{300/2} = 403 \text{ см}^3.$$

– площадь сечения A , см^2 :

$$A = 2 \cdot t_f \cdot b_f + h_w \cdot t_w;$$

$$A = 2 \cdot 6,5 \cdot 15 + 28,2 \cdot 0,9 = 220,4 \text{ см}^2.$$

– радиусы инерции i_x и i_y , см :

$$i_x = \sqrt{\frac{I_x}{A}}. \quad (3.17)$$

$$i_x = \sqrt{\frac{60\,381}{220,4}} = 17 \text{ см}.$$

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}}. \quad (3.18)$$

$$i_y = \sqrt{\frac{3656}{220,4}} = 4,1 \text{ см}.$$

– расчетная длина верхней части колонны в плоскости действия момента

$l_{ef,xB}$, м :

$$l_{ef,xB} = l_B \cdot \mu_B, \quad (3.19)$$

где l_B – геометрическая длина верхней части колонны, м ;

μ_B – коэффициент расчетной длины.

$$l_{ef,xB} = 5,15 \cdot 1 = 5,15 \text{ см}.$$

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		47

– расчетная длина верхней части колонны из плоскости действия момента

$l_{ef,yB}$, м:

$$l_{ef,yB} = l_B, \quad (3.20)$$

$$l_{ef,yB} = 5,15 \text{ см.}$$

– гибкость верхней части колонны:

$$\lambda_x = \frac{l_{ef,xB}}{i_x}; \quad (3.21)$$

$$\lambda_x = \frac{5,15}{17} = 0,3.$$

$$\lambda_y = \frac{l_{ef,yB}}{i_y}; \quad (3.22)$$

$$\lambda_y = \frac{5,15}{4,1} = 1,25.$$

– приведенная гибкость верхней части колонны в плоскости действия момента $\bar{\lambda}$:

$$\bar{\lambda} = \lambda_x \cdot \sqrt{\frac{R_y}{E}}; \quad (3.23)$$

$$\bar{\lambda} = 0,3 \cdot \sqrt{\frac{33,5}{2,06 \cdot 10^4}} = 0,012.$$

– относительный эксцентриситет m :

$$m = \frac{M \cdot A}{N \cdot W_c}. \quad (3.24)$$

$$m = \frac{26\,400 \cdot 220,4}{18,62 \cdot 403} = 775,4.$$

Таким образом, верхняя часть колонны имеет следующие параметры:

$$I_x = 60\,381 \text{ см}^4;$$

$$I_y = 3\,656 \text{ см}^4;$$

$$W_c = 403 \text{ см}^3;$$

$$A = 220,4 \text{ см}^2;$$

$$i_x = 17 \text{ см};$$

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		48

$$\begin{aligned}
 i_y &= 4,1 \text{ см;} \\
 l_{ef,xв} &= 5,15 \text{ см;} \\
 l_{ef,yв} &= 5,15 \text{ см;} \\
 \lambda_x &= 0,3; \\
 \lambda_y &= 1,25; \\
 \bar{\lambda} &= 0,012;
 \end{aligned}$$

Проверка местной устойчивости полки осуществляется по условию:

$$\frac{b_{ef}}{t_f} \leq \left[\frac{b_{ef}}{t_f} \right], \quad (3.25)$$

где b_{ef} – расчетная ширина свеса полки, см;

$\left[\frac{b_{ef}}{t_f} \right]$ – наибольшее отношение.

Расчетная ширина свеса полки определяется по формуле:

$$b_{ef} = \frac{b_f - t_w}{2}. \quad (3.26)$$

Тогда b_{ef} равна:

$$b_{ef} = \frac{15 - 0,9}{2} = 7,05 \text{ см.}$$

Значение $\left[\frac{b_{ef}}{t_f} \right]$ определяется по формуле согласно [5]:

$$\left[\frac{b_{ef}}{t_f} \right] = (0,36 + 0,10 \cdot \bar{\lambda}) \cdot \sqrt{\frac{E}{R_y}}. \quad (3.27)$$

Тогда $\left[\frac{b_{ef}}{t_f} \right]$ равно:

$$\left[\frac{b_{ef}}{t_f} \right] = (0,36 + 0,10 \cdot 0,8) \cdot \sqrt{\frac{2,06 \cdot 10^4}{33,5}} = 10,9.$$

Таким образом:

$$9,7 \leq 10,9.$$

Значит, проверка местной устойчивости полки выполняется.

Проверка местной устойчивости стенки осуществляется по условию:

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		49

$$\frac{h_{ef}}{t_w} \leq \bar{\lambda}_{uw} \cdot \sqrt{\frac{E}{R_y}}, \quad (3.28)$$

где h_{ef} – расчетная высота стенки;

$\bar{\lambda}_{uw}$ – предельная гибкость стенки.

Так как значение $h_{ef} = h_w$, то $h_{ef} = 28,2$.

Предельная гибкость $\bar{\lambda}_{uw}$ определяется по формуле [1]:

$$\bar{\lambda}_{uw} = 1,30 + 0,15 \cdot \bar{\lambda}_1^2, \quad (3.29)$$

где $\bar{\lambda}_1$ – условная гибкость элемента, принимаемая в расчете на устойчивость в плоскости действия момента.

$$\bar{\lambda}_{uw} = 1,30 + 0,15 \cdot 0,012^2 = 1,3.$$

Таким образом:

$$\frac{28,2}{0,9} = 31,3 \leq 1,3 \cdot \sqrt{\frac{2,06 \cdot 10^4}{33,5}} = 32,2.$$

$$31,3 \leq 32,2$$

Значит, проверка местной устойчивости стенки выполняется.

Принятое сечение 30Б2 сталь 345-3 является экономичным с точки зрения использования несущей способности материала.

3.2.7 Мозаики перемещений

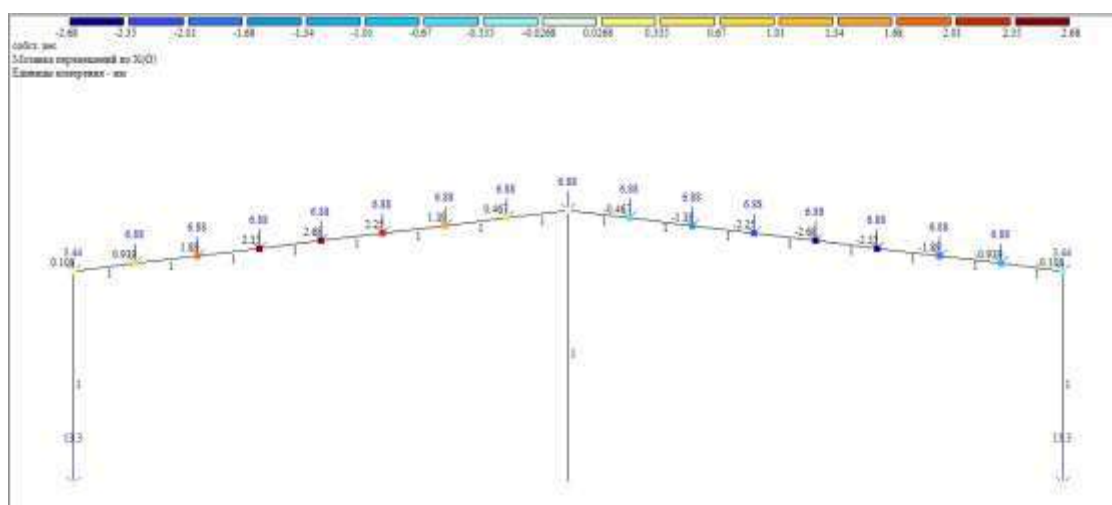


Рисунок 3.12 – Мозаика перемещений по Z(G) от постоянной нагрузки

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		50

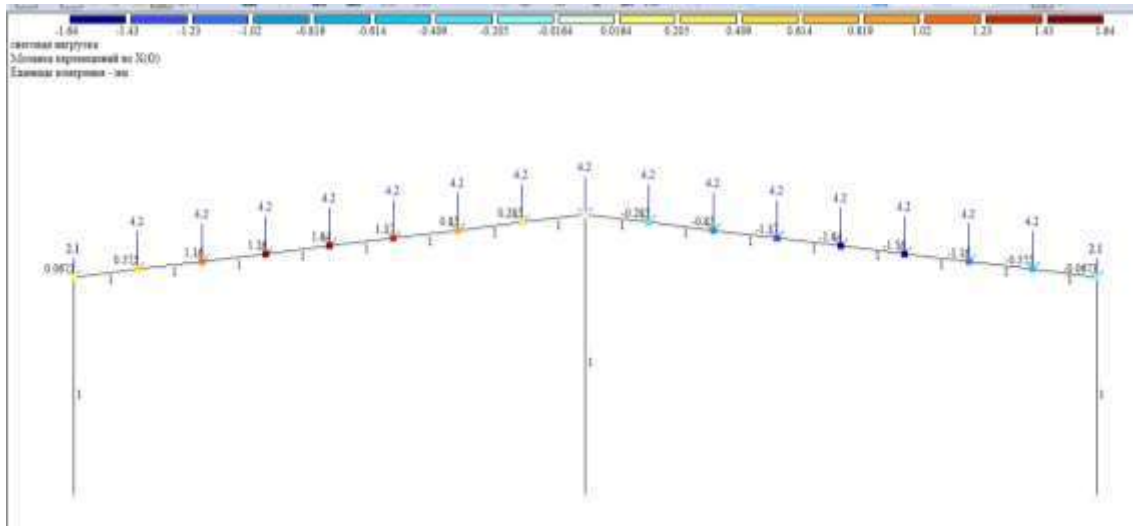


Рисунок 3.13 – Мозаика перемещений по Z(G) от снеговой

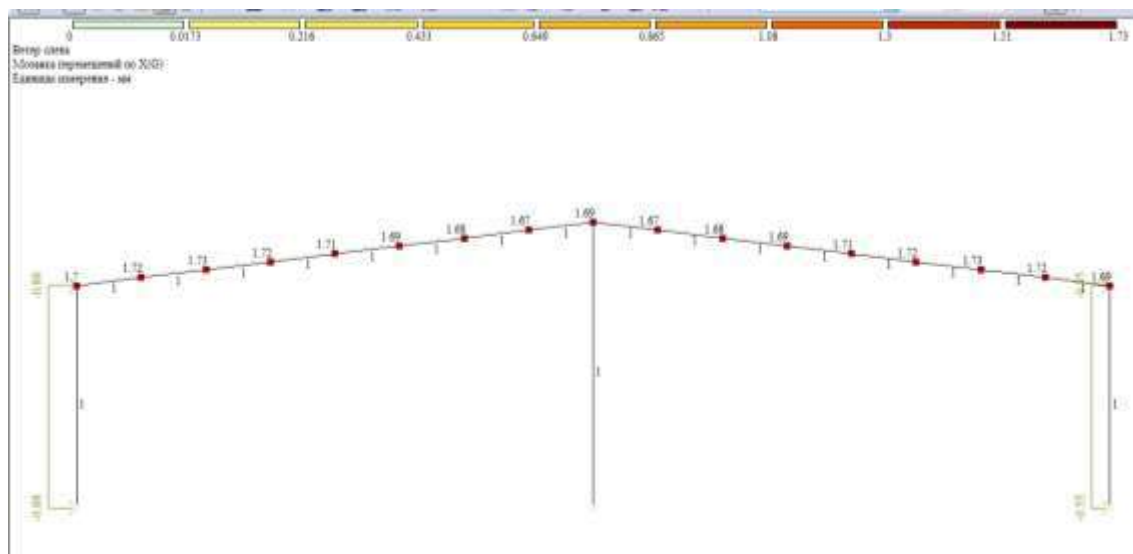


Рисунок 3.14 – Мозаика перемещений по X(G) от ветровой нагрузки слева

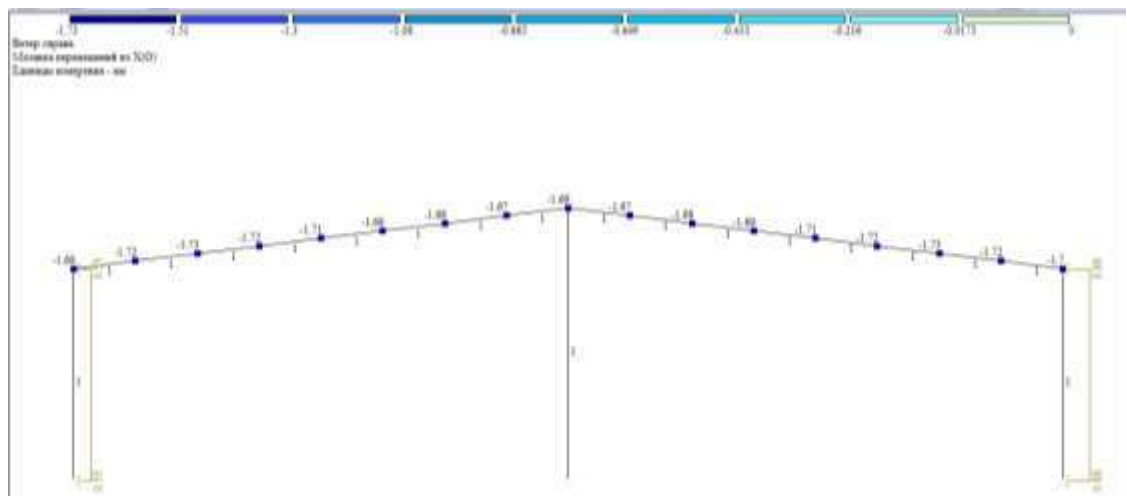


Рисунок 3.15 – Мозаика перемещений по X(G) от ветровой нагрузки справа

3.2.8 Расчет стропильной балки

3.2.8.1 Проверка несущей способности балки

Максимальные значения моментов эюр в ПК «Ли́ра» и максимальные значения эюр поперечной силы приведены в таблицах 3.5 и 3.6:

Таблица 3.5 – Максимальные значения моментов эюр

1. На опоре, кН	2. пролётный, кН	3. На коньке, кН	Эюра M
-3,2	2,66	-5,23	Собственный вес
-23,2	19,8	-38	Снеговая нагрузка
$\Sigma=-26,4$	$\Sigma=22,46$	$\Sigma=-43,23$	Σ

Таблица 3.6 – Максимальные значения эюр поперечной силы,:

На опоре	пролётный	На коньке	Эюра Q
2,09	-0,168	-2,43	Собственный вес
13,4	-3,31	-15,18	Снеговая нагрузка
$\Sigma=15,49$	-3,478	-18,23	Σ

Проверка прочности:

$$\frac{M_{max}}{W_x R_y \gamma_c} = 1) \frac{-26,4 \cdot 100}{403 \cdot 33,5 \cdot 1} = -0,2 < 1. \quad (3.30)$$

$$2) \frac{22,46 \cdot 100}{403 \cdot 33,5 \cdot 1} = 0,2 < 1.$$

$$3) \frac{43,23 \cdot 100}{403 \cdot 33,5 \cdot 1} = 0,3 < 1.$$

Проверка общей устойчивости не требуется, т.к. выполняется условие:

$$\frac{l_{ef}}{b_f} < (0,35 + 0,032 \cdot \frac{b_f}{t_f} + (0,76 - 0,02 \cdot \frac{b_f}{t_f}) \cdot \frac{b_f}{(h_w + t_f)}) \cdot \sqrt{\frac{E}{R_y}}; \quad (3.31)$$

$$\frac{5,15}{15} < (0,35 + 0,032 \cdot \frac{15}{0,9} + (0,76 - 0,02 \cdot \frac{15}{0,9}) \cdot \frac{15}{(28,2 + 0,9)}) \cdot \sqrt{\frac{20600}{33,5}}$$

Т.е. $0,34 < 10,17$.

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		52

Проверка местной устойчивости полки:

$$\frac{b_{ef}}{t_f} < 0,5 \cdot \sqrt{\frac{E}{R_y}} \quad (3.32)$$

Подставляем значения в формулу 3.32:

$$\frac{0,5 \cdot (15 - 0,65)}{0,9} < 0,5 \cdot 24,8$$

$8 < 12,4$, т.е. местная устойчивость сжатого пояса балки обеспечена.

Проверка местной устойчивости стенки. При $\bar{\lambda}_w = \lambda_w \cdot \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 43,8 \cdot 0,04 = 1,75$

установка ребер жесткости не требуется и ставятся конструктивно (под прогоны).

3.2.8.2 Жесткость балки

$$f = \frac{M_{n,max} \cdot l^2}{10EI_x} \quad (3.33)$$

$$f = \frac{22,46 \cdot 100 \cdot (12 \cdot 10^2)^2}{2,06 \cdot 10^4 \cdot 60381} = \frac{1}{384} < f_u = \frac{l}{250} = \frac{12}{250}$$

Условие выполняется.

3.2.9 Расчет и конструирование базы колонны

Размеры опорной плиты в плане определяются в следующей порядке:

1. Расчетное сопротивление бетона смятию определяется по формуле:

$$R_{b,lok} = \varphi_b \cdot R_b \quad (3.34)$$

При коэффициенте устойчивости $\varphi_b = 1,5$ и расчетном сопротивлении бетона класса В15 $R_b = 0,85 \text{ кН/см}^2$ сопротивление бетона смятию равно:

$$R_{b,lok} = 1,5 \cdot 0,85 = 1,28 \text{ кН/см}^2.$$

2. Требуемая площадь опорной плиты определяется по формуле:

$$A_p = \frac{N_b}{R_{b,lok}} \quad (3.35)$$

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
							53
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Тогда значение требуемой площади равно:

$$A_p = \frac{728}{1,36} = 569,1, \text{ см}^2.$$

3. При толщине траверсы $t_t = 15$ мм и вылете консольной части плиты $c = 60$ мм ширина плиты равна:

$$B = b_f + 2 \cdot (t_t + c) = 15 + 2 \cdot (1,2 + 6) = 30 \text{ см.}$$

Тогда требуемая длина плиты равна:

$$L = \frac{A_p}{B} = \frac{569,1}{30} = 18,97 \text{ см.}$$

Таким образом принимается плита с размерами в плане 350x200 мм. Размеры верхнего обреза фундамента устанавливаем на 20 см больше размеров опорной плиты.

4. Для проверки значение φ_b определяется по формуле:

$$\varphi_b = \sqrt{\frac{(35+20) \cdot (20+20)}{35 \cdot 20}} = 1,5. \quad (3.36)$$

Перерасчет плиты не требуется.

Определение толщины плиты производится в следующей последовательности:

1. Среднее напряжение в бетоне фундамента равно:

$$\sigma_f = \frac{N}{B \cdot L} = \frac{569,1}{35 \cdot 20} = 0,81 \text{ кН/см}^2. \quad (3.37)$$

2. На участках, опертых по четырем сторонам:

$$a = \frac{(a_1 - t_w)}{2} = \frac{(15 - 0,9)}{2} = 7,05 \text{ см.}$$

$$b = 14,5 \text{ см.}$$

$$\frac{b}{a} = \frac{14,5}{7,05} = 2,1 > 2.$$

Значит $\alpha_1 = 0,125$. Тогда изгибающий момент на этих участках равен:

$$M_1 = \alpha_1 \cdot \sigma_f \cdot a^2 = 0,125 \cdot 0,81 \cdot 7,05^2 = 5,03 \text{ кН} \cdot \text{см.}$$

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		54

Требуемая толщина плиты равна:

$$t_p = \sqrt{\frac{6 \cdot M}{R_y \cdot \gamma_c}} = \sqrt{\frac{6 \cdot 5,03}{33,5 \cdot 1}} = 0,95 \text{ см.} \quad (3.38)$$

3. На участках, опертых по трем сторонам

$$\frac{b_1}{a_1} = \frac{4,34}{7,05} = 0,6.$$

Значит $\beta = 0,074$. Тогда изгибающий момент на этих участках равен:

$$M_2 = \beta \cdot \sigma_f \cdot a^2_1 = 0,074 \cdot 0,81 \cdot 7,05^2 = 2,98 \text{ кН} \cdot \text{см.}$$

Требуемая толщина плиты равна:

$$t_p = \sqrt{\frac{6 \cdot M}{R_y \cdot \gamma_c}} = \sqrt{\frac{6 \cdot 2,98}{33,5 \cdot 1}} = 0,73 \text{ см.}$$

4. На консольных участках момент равен:

$$M_3 = \frac{\sigma_f \cdot c^2}{2} = \frac{0,81 \cdot 6^2}{2} = 15,58 \text{ кН} \cdot \text{см.}$$

$$t_p = \sqrt{\frac{6 \cdot M}{R_y \cdot \gamma_c}} = \sqrt{\frac{6 \cdot 15,58}{33,5 \cdot 1}} = 1,7 \text{ см.}$$

5. Толщина плиты принимается 2 см.

3.2.10 Расчет сосредоточенной нагрузки от тали

В промышленном цехе расположено три подвесных тали грузоподъемностью 2 тонны в осях 6-8 и В-Д. К балкам перекрытия крепятся монорельсовые пути, по которым передвигаются тали. Рассчитаем сосредоточенную нагрузку от тали и определим сортамент металлопроката.

$$F = m_{\bar{o}} + m_t + m_g, \quad (3.39)$$

где $m_{\bar{o}}$ – масса тали, кг;

m_t – масса тали, кг;

m_g – вес транспортируемого груза, кг.

$$F = 25,7 + 213 + 2000 = 2239 \text{ кг.}$$

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		55

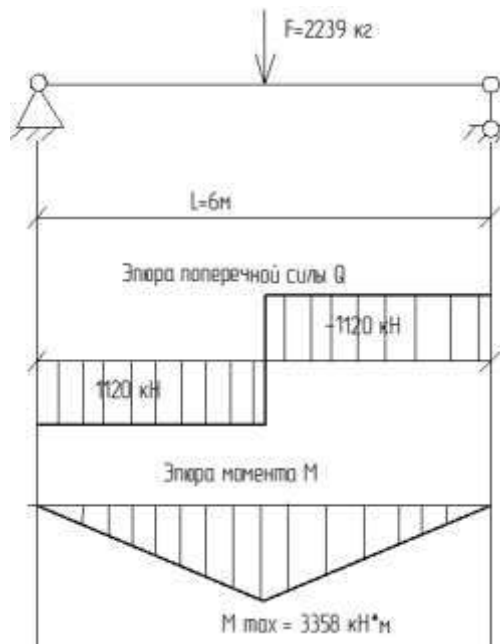


Рисунок 3.16 – Эпюры M и Q

1. Находим максимальный момент M_{\max} и максимальную поперечную силу Q_{\max} :

$$M_{\max} = \frac{F \cdot L}{4} = \frac{2239 \cdot 6}{4} = 3358 \text{ кН}\cdot\text{м.}$$

$$Q_{\max} = \frac{F}{2} = \frac{2239}{2} = 1120 \text{ кН.}$$

Требуемый момент сопротивления вычисляем по формуле:

$$W_{mp} = \frac{M_{\max}}{1,12 \cdot R} = \frac{3358}{1,12 \cdot 2,1 \cdot 10} = 142,8 \text{ см}^3. \quad (3.40)$$

Находим требуемый момент:

$$I_{mp} = \frac{F \cdot L^2 \cdot 100^2 \cdot f_{ult}}{48 \cdot E}, \quad (3.41)$$

где f_{ult} - вертикальный предельный прогиб, принимается по таблицу 19 из СНиП 2.01.07-85*;

$$E - 2,1 \cdot 10^6 \text{ кг/см}^2.$$

$$I_{mp} = \frac{2239 \cdot 6^2 \cdot 100^2 \cdot 200}{48 \cdot 2,1 \cdot 10^6} = 1599,3 \text{ см}^4.$$

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		56

По полученным данным подбираем из сортамента металлопроката металлическую балку. Решающим условием при подборе является прогиб. Подобран двутавр ГОСТ 8239-89 20Б1. $W_y=184 \text{ см}^3$, $I_y=1840 \text{ см}^4$, масса 25 кг.

Выводы по разделу 3:

- геологические условия строительной площадки являются благоприятными для размещения проектируемого здания;
- выполнен расчет каркаса рамы, который показал, что устойчивость принятой конструкции каркаса достаточна, перемещения минимальны;
- данные расчетов приняты для дальнейшего проектирования.

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		57

4 ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

4.1 Стройгенплан

Стройгенплан представляет собой план строительной площадки, на котором кроме проектируемого здания и существующих постоянных зданий показано также расположение временных зданий, устройств и коммуникаций, необходимых для производства строительного-монтажных работ. Назначение стройгенплана состоит в такой организации строительного хозяйства на площадке, которая бы обеспечивала создание необходимых условий для труда рабочих-строителей, для механизации работ, приемки, хранения и укладки в дело материалов, конструкций и оборудования, обеспечения работ водными и энергетическими ресурсами.

Вместе с тем, решение стройгенплана должны учитывать всемерное снижение затрат на временное строительство и выполнение требований техники безопасности, охраны труда и противопожарных мероприятий.

Для разработки стройгенплана используют следующие исходные материалы:

- общеплощадочный стройгенплан, рабочие чертежи, календарные планы и технологические карты;
- уточненные по рабочим чертежам данные потребности в ресурсах;
- документы, входящие в состав исходно-разрешительной документации.

Порядок проектирования стройгенплана включает в себя следующие мероприятия:

- привязка к объекту грузоподъемного крана и других механизмов с определением зон обслуживания, монтажных зон;
- определение необходимого объема ресурсов для строительства;
- определение количества работающих, мест размещения временных зданий и сооружений производственного, административного и санитарно-бытового назначения;
- привязка систем инженерного обеспечения строительства (водо-, газоснабжение, водопровод, канализация и так далее).

						ФТТ-5408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		58

4.1.1 Выбор монтажного крана

Выбор крана производится по следующим техническим параметрам:

- максимальная грузоподъемность крана, Q_k ;
- максимальная высота подъема крюка крана, H_k ;
- наибольший вылет стрелы (крюка) крана, L_k .

Выбор крана так же осуществляется в соответствии с методом и способом монтажа, формой организации труда, массой монтируемых конструкций и их расположения в плане и по высоте здания.

Максимальная грузоподъемность крана, Q_k , определяется по формуле:

$$Q_k = Q_э + Q_{гп}, \quad (4.1)$$

где $Q_э$ – масса элемента (конструкции), т;

$Q_{гп}$ – масса грузозахватного приспособления, т.

Масса грузозахватного приспособления, $Q_{гп}$, определяется по формуле:

$$Q_{гп} = 0,02 \cdot Q_э, \quad (4.2)$$

Максимальная высота подъема крюка крана, H_k , определяется по формуле:

$$H_k = h_o + h_з + h_э + h_{ст}, \quad (4.3)$$

где h_o — превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки, м;

$h_з$ — запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (принимается равным 0,5...1,0 м), м;

$h_э$ — высота или толщина монтируемого элемента, м;

$h_{ст}$ — высота строповки, м.

Вылет стрелы крана - это расстояние от оси вращения крана до центра тяжести монтируемой конструкции. Является переменной величиной.

Наиболее тяжелой монтируемой конструкцией является рама РМ2х120.48-V массой 4.73 т.

$$Q_{гп} = 0,02 \cdot 4,73 = 0,095 \text{ т};$$

$$Q_k = 4,7 + 0,46 = 5,16 \text{ т};$$

						ФТТ-5408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
							59
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

$$H_k = 14,5 + 1 + 4,9 + 1 = 21,4 \text{ м.}$$

Вылет стрелы крана - это расстояние от оси вращения крана до центра тяжести монтируемой конструкции. Является переменной величиной.

Выбор крана так же осуществляется в соответствии с методом и способом монтажа, формой организации труда, массой монтируемых конструкций и их расположения в плане и по высоте здания.

По справочной литературе подбираем подходящий кран для производства строительного-монтажных работ.

Для выполнения работ на строительной площадке принимаем самоходный кран с дизель-электрическим многомоторным приводом ДЭК-251 с длиной стрелы 14 м и неподвижным гуськом длиной 5 м.

4.1.2. Расчет опасных зон работы крана

Основные строительного-монтажные работы ведутся с использованием монтажного крана ДЭК-251.

Опасная зона крана определяется максимальным вылетом стрелы крана плюс 5 м (для зданий высотой до 5 этажей). В нашем случае максимальный вылет стрелы крана равен 27,2 м. Опасная зона работы крана равна 32,2 м.

4.1.3 Описание технологических процессов

4.1.3.1 Подготовительный период

В подготовительный период производятся следующие работы:

- обследование дорог для выяснения возможности перебазирования строительных машин и механизмов и при необходимости их ремонт;
- перебазировка строительной техники и механизмов на место производства работ;
- выполнить временное ограждение строительной площадки согласно ГОСТ 23407-78;
- устройство временных зданий и сооружений;

						ФТТ-5408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		60

- устройство временных открытых площадок складирования материалов и конструкций;
- создание системы диспетчерской связи;
- расстановка предупредительных знаков об опасных зонах;
- вынос сетей наружного электроснабжения, водопровода и канализации;
- создание системы временного электроснабжения, временной канализации строительной площадки;
- сдача заказчиком геодезической основы производителю работ с оформлением акта передачи с участием представителей заинтересованных организаций.

4.1.2.2 Земляные работы

Основой проектирования земляных работ является технический отчёт об инженерно-геологических изысканиях.

Перед началом земляных работ Подрядчик должен установить наличие и расположение подземных коммуникаций.

Земляные работы следует начинать с подготовительных работ. Площадку очистить от деревьев, растений, и т.п.

Все котлованы и каналы выкопать с такими размерами, уклонами и глубиной, которые продиктованы условиями конструкций и коммуникаций и возможно близко к постоянным конструкциям.

Разработка грунта производится экскаватором ЭО-5111 в насыпь на стройплощадке.

Выкопанный грунт, годный для обратной засыпки и вертикальной планировки разместить таким образом, чтобы не препятствовать строительству и подходу к объекту и не допускать скольжения и попадания выкопанного грунта в котлован. Акт освидетельствования открытого котлована оформляется с участием представителя изыскательской организации. Одновременно с обратной засыпкой проложить все подпольные коммуникации и подключения. Верхний слой обратной засыпки выполняется из щебня слоем толщиной 200 мм.

						ФТТ-5408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		61

Для обратной засыпки применять природный минеральный песчаный грунт, который следует уплотнять слоями по 20 см до 95% их природной плотности.

Обратная засыпка выполняется только после оформления исполнительной документации, актов на скрытые работы и актов приемки-передачи подземных конструкций. При выполнении обратной засыпки необходимо обеспечить устойчивость и сохранность засыпаемых конструкций и гидроизоляционных покрытий.

После окончания работ по устройству нулевого цикла следует выполнить вокруг здания планировку с обеспечением стока атмосферных вод от здания и устройством отметок.

4.1.3.3 Монолитные бетонные и железобетонные работы

Монолитными бетонными и железобетонными запроектированы ростверк фундамента.

Бетонная смесь изготавливается централизованно и доставляется к месту укладки автобетоновозами, затем смесь подается к месту укладки бетононасосами.

Бетонирование производится в основном с применением крупнощитовой опалубки.

Армирование конструкций ведётся готовыми сетками и каркасами, изготовленными на заводе. На строительной площадке производится только соединение сеток и каркасов.

Уплотнение бетонной смеси в массивных конструкциях производится глубинными вибраторами ИВ-47 и ИВ-66. Подача опалубки и арматурных изделий производится тем же краном, что и подача бетона.

Устройство монолитных железобетонных конструкций выполняется следующими этапами:

- установка опалубки;
- установка арматурных каркасов и закладных деталей;
- бетонирование конструкций.

						ФТТ-5408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		62

4.1.3.4 Возведение надземной части

Монтаж сборных железобетонных конструкций и подача материалов при возведении надземной части здания осуществляется монтажным краном ДЭК-251.

Возведение надземной части здания ведется в следующей последовательности:

- укрупнительная сборка строительных конструкций;
- монтаж рамы, замоноличивание швов в узловых соединениях;
- монтаж фахверковых колонн, связей;
- монтаж прогонов, плит перекрытия;
- устройство стеновых панелей;
- монтаж перегородок;
- устройство панелей перекрытия.

4.1.3.5 Монтаж металлических конструкций

Методы монтажа металлических конструкций промышленных зданий принципиально не отличаются от методов монтажа железобетонных конструкций. Выполнение же отдельных технологических процессов по монтажу металлических конструкций и применяемые при этом приспособления имеют некоторые особенности.

Металлические конструкции часто имеют большие размеры и массу. Конструкции значительных размеров поступают на строительную площадку с заводов обычно в разобранном виде, поэтому их монтаж производят со стендов укрупнения.

Монтаж выполняется в минимальные по времени сроки, с меньшими затратами труда и денежных средств.

4.1.3.6 Электромонтажные работы

Выполняются в два этапа:

						ФТТ-5408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		63

– до начала штукатурных и малярных работ производится прокладка магистральных и групповых линий, установка вводно-распределительного устройства, щитков, затягивание проводов в каналы перекрытий и стен;

– после выполнения малярных работ производится монтаж осветительной арматуры и электроустановочных изделий.

4.1.3.7 Монтаж стеновых панелей

В каркасных зданиях панели наружных стен делают, как правило, навесные. Их устанавливают после окончательного закрепления несущих конструкций каркаса на захватке.

Стеновые панели устанавливаются монтажным краном с помощью траверс с закреплением стропов за стороповочные петли панели. Панель приводят в проектное положение краном (на весу) и после проверки правильности установки закрепляют постоянными креплениями, затем снимают стропы.

До установки навесных панелей разбивают установочные риски, определяющие проектное положение панелей в продольном и поперечном направлениях, а также по высоте. Риски для установки панелей в плане наносят на колонны и плиты перекрытия, привязывая к соответствующим продольным и поперечным разбивочным осям здания, а риски для установки панелей по высоте наносят на грани колонн, привязывая к монтажному горизонту.

Наружные стеновые панели выверяют по наружным граням стен зданий, при этом для выравнивания панелей применение клиньев не допускается.

Раствор и упругие синтетические прокладки в горизонтальные швы следует укладывать перед монтажом вышенаходящейся панели.

4.1.3.8 Кровельные работы

К началу кровельных работ должны быть закончены работы по анкерровке панелей покрытия, заполнены межпанельные швы и замонолитизированы анкерные узлы, а также проходы для коммуникаций.

						ФТТ-5408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		64

Все зазоры, проходы и швы в панелях покрытия покрывать полосами из полиэтиленовой пленки и уплотнять липкой лентой, чтобы не допускать прохода теплого влажного воздуха в конструкции.

Панельное перекрытие очищают от строительного мусора.

До начала устройства верхнего покрытия кровли должны быть выполнены выходы на крышу, вентиляционные шахты, смонтированы крепления стоек радио- и телеантенны. Устройство и приемка кровель с любым видом водоизоляционного слоя должно соответствовать требованиям строительных норм и государственных стандартов. Материалы, применяемые для элементов покрытия, должны отвечать требованиям действующих на них ГОСТ и ТУ, а материалы и изделия зарубежного производства должны иметь отечественный сертификат соответствия или Техническое свидетельство.

4.1.3.9 Отделочные работы

Отделочные работы выполняются согласно технологических карт на каждый вид работ.

До начала отделочных работ на здании выполняется прокладка сетей отопления, водопровода, канализации, скрытая проводка. До начала малярных работ выполнить стекольные работы.

Поставку материалов для отделочных работ выполнять подъемниками через дверные проемы на поддонах, в контейнерах и т.д.

4.1.3.10 Специальные работы

Для предотвращения попадания атмосферных осадков воздуховоды покрываются на выходах защитными козырьками. В целях снижения шума и вибрации при работе вентиляционных установок осуществляется виброизоляция, путем установки упругих элементов – амортизаторов в виде мягких прокладок между колеблющимися элементами установок и конструкциями.

						ФТТ-5408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		65

Освещение здания принято смешанное. Часть помещений в здании по внешнему контуру освещена естественным солнечным светом, а для освещения центральной части применяется искусственный рассеянный свет. В проекте предусмотрены рабочее, аварийное, ремонтное, эвакуационное освещение.

4.1.3.11 Благоустройство

После завершения основных строительных работ территория благоустраивается. Благоустройство включает устройство газонов, устройство проездов из дорожных плит.

4.1.3 Потребность в рабочих кадрах

Общая численность работающих определяется по формуле

$$P = (P_{\text{сл}} + P_{\text{мах}} + P_{\text{итр}} + P_{\text{моп}}) \cdot 1,05, \quad (4.4)$$

где $P_{\text{сл}}$ – численность служащих;

$P_{\text{мах}}$ – максимальная численность работающих, определяется по графику движения рабочих кадров в календарном плане;

$P_{\text{итр}}$ – численность инженерно-технического персонала;

$P_{\text{моп}}$ – численность младшего обслуживающего персонала;

1,05 – коэффициент невыхода на работу

Принимаем:

– рабочие 85% или 25 чел;

– инженерно-технический персонал и служащие 10% или 3 чел;

– младший обслуживающий персонал и охрана 5% или 1 чел.

$$P = (24+3+1) \cdot 1,05 = 30 \text{ чел.}$$

Структура рабочих:

– женщины (30 %) = 9 чел.

– мужчины (70 %) = 21 чел.

						ФТТ-5408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		66

4.1.4 Расчет количества временных зданий и сооружений

Расчет площадей санитарно-бытовых помещений производится по этапам строительства с учетом динамики движения рабочей силы. Комплекс помещений должен быть рассчитан на всех рабочих, занятых в строительстве.

Расчет сведен в таблицу 4.1.

Таблица 4.1 – Расчет необходимых площадей административных и бытовых помещений

Назначение инвентарного здания	Требуемая площадь бытовки, м ²	Полезная площадь инвентарного здания, м ²	Число инвентарных зданий
1	2	3	4
Гардеробная	$4 \cdot 6 = 24$	$3 \cdot 6 = 18$	1129-ПК-2 «Универсал» (2шт)
Душевая	$0,54 \cdot 30 = 16,2$	$3 \cdot 9 = 27$	1129-ГК-15 (1шт)
Сушилка	$0,2 \cdot 30 = 6$	$3 \cdot 6 = 18$	1129-ГК-15 (1шт)
Помещение для отдыха рабочих	$0,1 \cdot 30 = 3$	$3 \cdot 9 = 27$	1129-ГК-15 (2шт)
Туалет М	$0,7 \cdot 0,1 \cdot 21 = 1,47$	$1,3 \cdot 1,2 = 3,72$	Автономный биотуалет (2шт)
Туалет Ж	$1,4 \cdot 0,1 \cdot 9 = 1,26$		

Подбор инвентарных временных зданий выполнен по ГОСТ 22853-86 «Здания мобильные инвентарные».

4.1.5 Расчет складов

Приобъектные склады организуются для временного хранения материалов, конструкций, изделий, оборудования и других материалов, необходимых в про-

цессе строительства. Для расчета размера склада определяется объем материала для осуществления СМР в соответствии с календарным планом строительства.

Запас материалов определяется по формуле

$$P_{\text{скл}} = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2 \quad (4.5)$$

где $P_{\text{общ}}$ – общее количество материалов необходимых для строительства объекта;
 T – продолжительность работ, выполненная с использованием этих материалов;

$T_{\text{н}}$ – норма запаса материалов данного вида на площадке строительства;

K_1 – коэффициент неравномерного поступления материалов на склад (для автомобильного транспорта $K_1 = 1,1$)

K_2 – коэффициент неравномерного потребления материала в течение расчетного периода ($K_2 = 1,3$)

Расчетная площадь складов определяется исходя из запаса основных материалов на 1м^2 .

$$F_{\text{скл}} = P_{\text{скл}} \cdot f, \quad (4.6)$$

где $P_{\text{скл}}$ – запас материалов, конструкций и изделий на складе в натуральных единицах;

f – нормативная площадь на единицу складирования на 1м^2 с учетом проходов и проездов, м^2 .

Общая площадь склада, $F_{\text{общ}}$, м^2 , определяется с учетом проходов и проездов по формуле:

$$F_{\text{общ}} = \frac{F_{\text{скл}}}{K_{\text{исп}}} \quad (4.7)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади складов, принимается равным 0,6...0,7 для закрытых складов; 0,5...0,6 для навесов; 0,4 для открытых складов лесоматериалов; 0,4...0,6 при штабельном хранении материалов; 0,5...0,6 для металла; 0,6...0,7 для прочих стройматериалов.

Расчет сведен в таблицу 4.2.

						ФТТ-5408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		68

Таблица 4.2 – Расчет временных складов

Конструкция, материалы, изделия	Ед. изм.	Общая потребность	Продолжительность укладки	Суточный расход	Число дней запаса	К ₁	Запас на складе	К ₂	Норма хранения, м ³ , на 1 м ²	Площадь склада, м ²	К _{ист}	Полная площадь склада м ²
Сваи	шт	193	9,35	21	5	1,1	105	1,3	1	64,4	0,6	107,3
Плиты перекрытия	шт	36	0,62	36	-	-	36	1,3	0,75	148	0,4	370
Метал. констр.	шт	116	4,45	26	3	1,1	78	1,3	1	120,2	0,6	200
Сэндвич панели	шт	244	10,8	16	-	-	16	-	0,5	8	0,4	20

4.1.6 Расчет временного электро- и водоснабжения строительной площадки

4.1.6.1 Расчет потребности в электроэнергии

Потребность в электроэнергии, кВт·А, определяется на период выполнения максимального объема строительно-монтажных работ по формуле

$$P = \alpha \left(\frac{K_1 \cdot P_M}{\cos \varphi_1} + \frac{K_2 \cdot P_T}{\cos \varphi_2} + K_3 \cdot P_{o.v} + K_4 \cdot P_{o.n} + K_5 \cdot P_{св} \right) \quad (4.8)$$

где $\alpha = 1,05$ - коэффициент потери мощности в сети (в зависимости от длины 1,05-1,1);

P_M - сумма номинальных мощностей работающих электромоторов (вибраторы и т.д.);

P_T - сумма потребляемых мощностей технологических процессов;

$P_{o.v}$ - суммарная мощность внутренних осветительных приборов, устройств для электрического обогрева (помещения для рабочих, здания складского назначения);

$P_{o.n}$ - то же, для наружного освещения объектов и территории;

$P_{св}$ - то же, для сварочных трансформаторов;

$\cos \varphi_1 = 0,7$ - коэффициент мощности для группы силовых потребителей электромоторов;

$\cos \varphi_2 = 0,8$ - коэффициент мощности для технологических потребителей;

$K_1 = 0,6$ (до 5 шт.) - коэффициент одновременности работы электромоторов;

$K_2 = 0,4$ - то же для технологических потребителей;

$K_3 = 0,8$ - то же, для внутреннего освещения;

$K_4 = 0,9$ - то же, для наружного освещения;

$K_5 = 0,8$ (до 3 шт.) - то же, для сварочных трансформаторов.

$$P = 1,05 \left(\frac{0,4 \cdot 28,5}{0,8} + 0,8 \cdot 12,5 + 0,9 \cdot 6,5 + 0,8 \cdot 49,6 \right) = 73,27 \text{ кВт}$$

						ФТТ-5408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		70

Выбираем трансформатор типа $TМ \frac{250}{6(10)}$, с типом подстанции КТПН – 72М – 250, с мощностью 250 кВт, массой 1,65 тонны.

Для освещения строительной площадки используются прожекторы ПЗС – 35, их количество определяем по формуле

$$n = \frac{p \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \quad (4.9)$$

где p – удельная мощность прожектора, при освещении прожекторами ПЗС – 45, $p = 0,45 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{лк})$;

E – освещённость в лк, $E = 2 \text{ лк}$ ($10 \text{ лк} \approx 1 \text{ Вт}$);

S – площадь, подлежащая освещению, $S = 15280 \text{ м}^2$;

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора, Вт; $P_{л} = 1000 \text{ Вт}$ при освещении прожектором ПЗС – 45.

$$n = \frac{0,35 \cdot 2 \cdot 15280}{1000} \approx 10 \text{шт.}$$

Принимаем 10 прожекторов. Прожектора расставляются по периметру забора, на въездах и выездах, а также на территории рабочего городка.

4.1.6.2 Расчет потребности в воде

Вода на строительной площадке расходуется на производственные, хозяйственно-бытовые, противопожарные нужды.

Общая потребность в воде на строительные-монтажные операции, $Q_{\text{общ}}$, л, определяется по формуле 4.10:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{п}} + Q_{\text{х}} + Q_{\text{пож}}, \quad (4.10)$$

где $Q_{\text{пр}}$, $Q_{\text{х}}$, $Q_{\text{пож}}$ – расход воды на строительной площадке на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды, соответственно, л.

						ФТТ-5408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		71

Расход воды на производственные нужды, $Q_{пр}$, л, определяется по формуле:

$$Q_{п} = \frac{\sum (q \cdot A \cdot K_{н})}{3600 \cdot 8}, \quad (4.11)$$

где q – удельный расход воды на единицу объема работ, л;

A – объем работ;

$K_{н}$ – коэффициент неравномерности потребления воды.

Объем работ, выполненный в смену, определяется по формуле 4.12:

$$A = \frac{R_{общ}}{T}, \quad (4.12)$$

где $R_{общ}$ – количество материала или объем работ;

T – продолжительность работ, дни.

Определяем расход воды на стройплощадке по группам производственных процессов исходя из норм потребления воды на эти операции. Расход воды на производственные нужды приведен в таблице 4.3.

Таблица 4.3 Расход воды на производственные нужды

№ п/п	Наименование работ	Удельный расход воды на единицу объема, л	Коэффициент часовой неравномерности потребления, $R_{н}$	Объем работ, выполненный в смену	Водопотребление, $Q_{пр}$, л/с
1	Бетонные работы, м ³	190	1,25	50,3	0,39
2	Штукатурные работы, м ²	8	1,5	1200	0,58
3	Малярные работы, м ²	2	1,5	950	0,11
Итого					1,08

Потребность в воде на хозяйственные нужды, Q_x , л, определяется по формуле 4.13:

$$Q_x = \frac{N \cdot q_{\text{хоз}} \cdot K_n}{3600 \cdot 8}, \quad (4.13)$$

где $q_{\text{хоз}}$ – расход воды на одного работающего, л;

K_n – коэффициент неравномерности потребления воды;

N – число работающих в наиболее многочисленную смену.

$$Q_x = \frac{30 \cdot 20 \cdot 2,7}{3600 \cdot 8} = 0,06 \text{ л/с}$$

Минимальный расход воды для противопожарных целей, $Q_{\text{пож}}$, определяется из расчета одновременного действия трех струй из гидрантов по 5 л/с на каждую струю, то есть 15 л/с.

$$1,25 + 0,06 + 15 = 16,31 \text{ л/с}$$

Диаметр водопровода, мм, рассчитываем по формуле 4.14:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{v \cdot \pi}} \quad (4.14)$$

где v - скорость движения воды по трубам, отличающаяся при большом (1,7...2 м/с) и при малом (0,7...1,2 м/с) расходе воды.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 16,31 \cdot 1000}{1,7 \cdot 3,14}} = 112,7 \text{ мм}$$

Принимаем диаметр трубопровода 120 мм.

4.1.6.3 Временная канализация

Для отвода ливневых и условно чистых производственных вод отрываются открытые водостоки. На данном строительстве применены канализованные инвентарные санузлы передвижного типа, расположенные около колодца. К санузлам проведено электричество. Канализационные трубы выполнены из асбестоцементных труб диаметром 100 мм.

						ФТТ-5408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		73

4.2 Технологическая карта на монтаж металлического каркаса

4.2.1 Область применения

Технологическая карта разработана на монтаж однопролётного здания многоцелевого назначения из лёгких металлических конструкций (ЛМК) комплектной поставки.

В состав работ, рассматриваемых в карте, входят:

- укрупнительная сборка каркаса;
- монтаж рамы;
- проектное закрепление каркаса;
- монтаж вертикальных, горизонтальных связей, фахверковых колонн, прогонов.

При монтаже рамы применяется кран ДЭК-251. Работы ведутся в две смены.

Работы следует выполнять, руководствуясь требованиями следующих нормативных документов:

- СП 48.13330.2011 «Организация строительства»;
- СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве».

4.2.2 Организация и технология выполнения работ

Строительные материалы и конструкции доставляются на приобъектный склад специальным автотранспортом.

Технологическая карта предусматривает монтаж конструкций с приобъектного склада.

В целях упрощения монтажных работ и обеспечения их безопасности часть конструкций укрупняется. Колонны и балки покрытия укрупнить в рамы, панели покрытия - в картины.

Укрупнительную сборку и монтаж здания вести с стрелового самоходного крана на гусеничном ходу грузоподъёмностью 25 т, с длиной стрелы 32 м.

Укрупнение рам выполнять по ходу их монтажа. Укрупнение картин покрытия производить до начала возведения здания, картины укладывать краном на

						ФТТ-5408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		74

площадке складирования вблизи мест монтажа.

При установке рам каркаса, предусматривают использование приставных лестниц.

Для всех конструкций здания предусматривается свободный метод монтажа с последующей их выверкой. Строповку всех конструкций выполнять стропами из стальных канатов, схема приведена на рисунке 4.1:

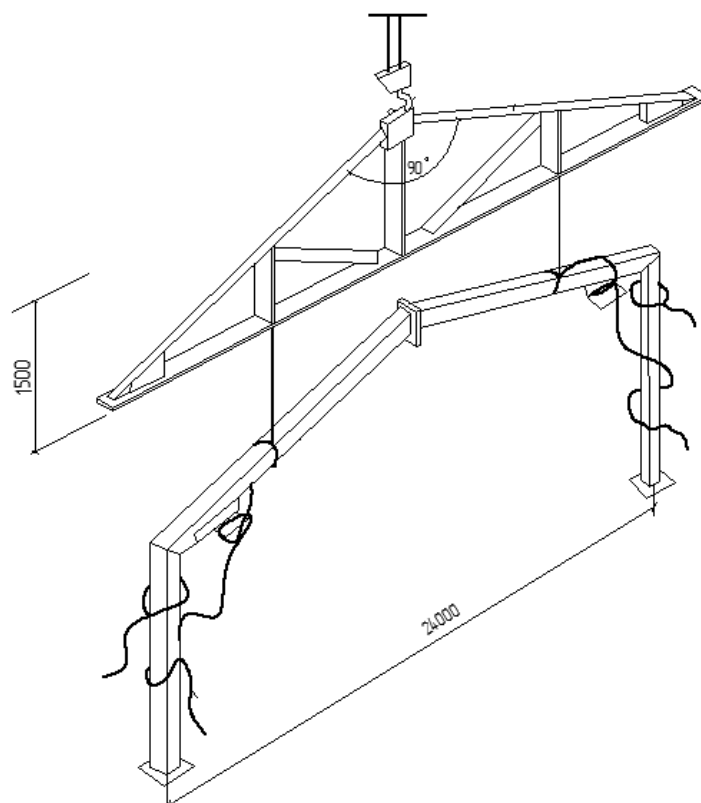


Рисунок 4.1 – Схема строповки рамы

При монтаже конструкций необходимо обеспечить устойчивость и неизменяемость смонтированной части здания, устойчивость монтируемых конструкций на всех стадиях монтажа.

Технологическая последовательность выполнения работ:

- укрупнительная сборка рам каркаса;
- монтаж первой рамы каркаса;
- монтаж последующих рам каркаса;
- монтаж связей по колоннам;

Укрупнительную сборку колонн и балок каркаса в рамы выполнять на строительной площадке, в зоне действия стрелы крана. Конструкции для укрупнительной сборки укладывать на подкладки из деревянных шпал.

Перед сборкой рамы необходимо подготовить укрупняемые колонны и балки покрытия; проверить соответствие геометрических размеров допускам; стыкуемые поверхности очистить от грязи, ржавчины, снега, льда, масла и пыли. Кроме того, необходимо спилить напильником или срубить зубилом заусенцы на кромках деталей и отверстий; проверить соответствие допускам диаметров отверстий.

Сборку рамы производить в два этапа:

1-й этап – на подкладки из шпал уложить колонны и балки покрытия и собрать две полурамы, установив болты без окончательной затяжки;

2-й этап – полурамы соединить между собой в коньковом узле болтами, измерить линейные размеры рамы и выполнить окончательную затяжку всех болтов рамы.

Укрупнительную сборку всех последующих рам каркаса выполнять согласно требованиям, изложенным для первой рамы каркаса.

Монтаж первой рамы каркаса – подъем рамы из горизонтального положения выполнять методом поворота рамы вокруг подвижного шарнира (скольжением).

Работы выполнять в два этапа:

1-й этап – приподнять раму за вершину (без отрыва опорной части колонн от земли), уменьшая вылет стрелы крана до минимального;

2-й этап – привести раму в вертикальное положение, поднимая крюк крана; при этом опорные части колонн рамы должны скользить по направляющим.

До подъема рамы необходимо нанести осевые риски масляной краской в двух уровнях по высоте колонн: на вертикальные грани опорных плит колонн и на оголовки колонн по двум смежным граням;

На консолях колонн нанести осевые риски для укладки подкрановых балок.

Установку рамы на фундаменты производить на стальные подкладки, которые выполняют из обрезков листовой стали и укладывают на фундаменты по кра-

						ФТТ-5408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		76

ям опорной плиты колонн с двух противоположных сторон (с двух других сторон забить инвентарные клинья).

Требуемую толщину подкладок подбирать по каждому фундаменту, используя данные исполнительной съёмки фундаментов и измерений длин колонн.

Установку монтируемой рамы и проектное положение производить, совмещая осевые риски на опорных плитах колонн с осевыми рисками, нанесенными на верхней поверхности фундамента.

Расстроповку рамы выполнять только после временного ее закрепления. Расчалки снимать после монтажа вертикальных связей связевой ячейки.

После приведения рамы в проектное положение затянуть гайки анкерных болтов и подлить цементный раствор под опорные плиты колонн.

Монтаж второй рамы каркаса - в продольной плоскости раму устанавливать аналогично указаниям, изложенным для первой рамы.

Временное крепление рамы после установки ее в продольной плоскости выполнять инвентарной распоркой, которую до монтажа рамы крепить струбциной к балке покрытия в середине пролёта.

При установке рамы распорку перевести из вертикального положения в горизонтальное с помощью оттяжки из белого каната и закрепить струбциной к первой раме каркаса. Подъём и закрепление распорки производить с приставной лестницы с площадкой, установленной у первой рамы.

После временного закрепления рамы выполнить ее расстроповку и выверку в поперечной плоскости.

Распорку снимать после монтажа картины покрытия.

Монтаж всех последующих рам выполнять согласно требованиям, приведенным для монтажа второй рамы.

4.2.3 Ведомость подсчета трудоемкости монтажа металлического каркаса

Подсчет трудоемкости отдельных процессов приведен в таблице 4.4.

						ФТТ-5408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		77

Таблица 4.4 – Ведомость подсчета трудоемкости

№ п/п	Наименование ра- бот	Ед. изм.	Ко- лич.	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
				ч-час	м- час	ч-см	м-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Укрупнительная сборка каркаса	шт	41	2,1	0,77	10,8	3,94	Монтажник бр-1, 4р-1, 3р-1 Машинист крана бр-1
2	Установка каркаса в проектное положе- ние	шт	8	3,5	0,7	3,5	0,7	Монтажник бр-1, 2р-1, Машинист крана бр-1
3	Замоноличивание швов в узловых со- единениях	м ³	19,44	1,7	-	0,49	-	Бетонщик 4р-1, 2р-1
4	Установка связей	шт	21	0,33	0,1	0,87	0,26	Машинист бр-1, 4р-1, 3р-1, Маши- нист бр-1
5	Установка фахвер- ковых колонн, про- гонов	шт	108	6,5	1,3	87,8	17,6	Монтажник 5р-1, 4р-2, 3р-2, Маши- нист бр-1

4.2.4 Контроль качества и приемка работ

Контроль и оценку качества работ при монтаже металлического каркаса
в соответствии с требованиями нормативных документов:

- СП 48.13330.2011 «Организация строительства»;

						ФТТ-5408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		78

- ГОСТ 26433.2-94. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений.

Операционный контроль выполняется производителями работ и мастерами. К проведению операционного контроля могут быть привлечены строительные (сварочные) лаборатории и геодезические службы.

Операционному контролю предшествует самоконтроль исполнителей, бригадиров, звеньевых и рабочих, обязанных обеспечивать качество выполняемых ими операций.

Основными рабочими документами при операционном контроле качества являются схемы операционного контроля качества, разрабатываемые в составе ППР, строительные нормы и правила.

При приемке смонтированных конструкций предъявляют следующие документы:

- рабочие чертежи смонтированных конструкций с указанием на них всех отклонений от требований проекта, допущенных в процессе монтажа и согласованных с проектными организациями;

- паспорта на монтируемые конструкции или их элементы, а также сертификаты на материалы, примененные при монтаже и сварке;

- исполнительные схемы геодезической проверки положения конструкций;

- журналы монтажных, сварочных работ и заделки стыков;

- акты освидетельствования скрытых работ;

- документация лабораторных анализов и испытаний при сварке и замоноличивании стыков;

- описание удостоверений сварщиков, работающих при монтаже конструкций.

Технические критерии и средства контроля операций и процессов приведены в табл. 4.5.

						ФТТ-5408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		79

Таблица 4.5 - Технические критерии и средства контроля операций и процессов

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Время контроля	Технические критерии оценки качества
1	2	3	4	5
Приемка фундаментов для установки рам каркаса	Соответствие выполненных фундаментов рабочим чертежам	Нивелир, рулетка	В процессе работ и по их окончании	Отклонения отметок опорных поверхностей фундаментов от проектных - 5 мм; Разность отметок опорных поверхностей соседних фундаментов по ряду и в пролёте - 3 мм; Смещение осей фундаментов относительно разбивочных осей - 5 мм; Смещение анкерных болтов в плане - 5 мм.
Укрупнительная сборка рам каркаса	Точность сборки	Рулетка, визуальный осмотр	В ходе и по оконч. укрупнительной сборки	Отклонения линейных размеров - 8 мм; Отклонения равенства диагоналей - 20 мм.

Продолжение таблицы 4.5

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Время контроля	Технические критерии оценки качества
Монтаж рам каркаса	Точность установки	Рулетка, теодолит, линейка измерительная	В процессе монтажа	Отклонения отметок опорных поверхностей колонн от проектных - 5 мм. Разность отметок опорных поверхностей соседних колонн по ряду и в пролёте - 3 мм. Смещение осей колонн относительно разбивочных осей в опорном сечении - 5 мм. Отклонения осей колонн от вертикали в верхнем сечении - 10 мм.
Постановка болтов в монтажных стыках	Проверка качества затяжки узла	Гайковерт, щуп, молоток, визуальный осмотр	В процессе работ и по их окончании	В собранном узле болты заданного в проекте диаметра должны пройти в 100 % отверстий.

Окончание таблицы 4.5

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Время контроля	Технические критерии оценки качества
Сварочные работы	Контроль сварных соединений в процессе их выполнения, соответствие проекту марки электродов	Визуальный осмотр, линейка измерительная	В процессе монтажа	<p>Поверхность шва должна быть равномерношершчатая, без прожогов, наплывов, сужений и перерывов.</p> <p>Глубина подрезов - до 5 % толщины свариваемого проката, но не более 1 мм.</p> <p>Дефекты (непровары, цепочки и скопления пор) соседние по длине шва: расстояние между близлежащими концами - не менее 200 мм.</p>

4.2.5 Материально-технические ресурсы

Механизация строительных и специальных строительных работ должна быть комплексной и осуществляться комплектами строительных машин, оборудования, средств малой механизации, необходимой монтажной оснастки, инвентаря и приспособлений.

						ФТТ-5408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		82

Средства малой механизации, оборудование, инструмент и технологическая оснастка, необходимые для выполнения монтажных работ, должны быть скомплектованы в нормокомплекты в соответствии с технологией выполняемых работ.

Таблица 4.6 – Оборудование, механизмы и инструменты для монтажа каркаса

№ п/п	Наименование машин, механизмов, станков, инструментов и материалов	Марка	Ед. изм.	Кол-во
1	Монтажный кран	ДЭК-251	шт	1
2	Строп двухпетлевой	СКП1-2,5/10200 ГОСТ 25573-82*	шт	2
3	Расчалка из каната	13-Г-1-ОЖ-И- 1370 ГОСТ 2688-80*, Lк = 14830 мм	шт	4
4	Инвентарная распорка	ВНИПИ Пром- стальконструк- ция Минмон- тажспецстроя СССР, проект 4234Р-44	шт	1
5	Рожковый зажим	16-1 ОСТ 24.090.51-86	шт	24
6	Лестница с монтажной площадкой	ВНИПИ Пром- стальконструк- ция Минмон- тажспецстроя СССР проект 52708М-202	шт	3

Продолжение таблицы 4.6

№ п/п	Наименование машин, механизмов, станков, инструментов и материалов	Марка	Ед. изм.	Кол-во
7	Трансформатор сварочный	ТД-500, ГОСТ 95-77*Е	шт	1
8	Гайковерт ручной электрический	ИЭ-3114Б или ИЭ-3113А	шт	2
9	Щуп металлический	ТУ 2-034-225-87	шт	2
10	Нормокомплект для сварочных работ	ПКТИ ТСО Южуралстрой, проект 712.00.000А	шт	1
11	Линейка измерительная металлическая	ГОСТ 427-75*	шт	1
12	Нивелир в комплекте	Н-3, ГОСТ 10528-76*	шт	2
13	Теодолит в комплекте	Т1, ГОСТ 10529-86	шт	2
14	Кувалда	ГОСТ 11402-75*	шт	2
15	Рулетка измерительная металлическая	ЭПК 3-20.АУТ/1	шт	1
16	Рейка нивелирная	РН-10	шт	1
17	Уровень строительный	УС 1-700	шт	1
18	Перчатки (рукавицы) специальные	-	шт	4
19	Пояс страховочный	-	шт	4
20	Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84	шт	8
21	Пояс предохранительный	ГОСТ 12.4.089-86	шт	2

4.2.6 Безопасность труда

При производстве монтажных работ следует руководствоваться действующими нормативными документами:

- СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве».

Все работающие на строительной площадке должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты, спецодеждой и спецобувью.

Краны, траверсы, стропы и другие грузозахватные приспособления перед эксплуатацией необходимо освидетельствовать и испытать, а затем составить соответствующий акт.

На монтажном кране следует вывешивать типовые схемы строповки основных конструкций. Крюки крана и грузозахватных приспособлений должны иметь исправные запирающие устройства.

Необходимо, чтобы все грузозахватные приспособления были снабжены паспортами со штампом ОТК и инвентарным номером.

Перед началом, а также во время производства работ такелажные и монтажные приспособления (стропы, траверсы, подкосы, струбцины), инвентарь и тару необходимо освидетельствовать.

Погрузочно-разгрузочные работы выполняются под руководством мастера или бригадира, который обязан следить за правильным размещением материалов на складе, исправным состоянием подъемно-транспортного оборудования и приспособлений.

Монтировать металлический каркас следует в технологической последовательности, предусмотренной в технологической карте.

До начала работ все члены бригады должны быть проинструктированы о правильных приемах труда и правилах техники безопасности. Получив инструктаж, расписываются в специальных журналах.

Одним из важных мероприятий предупреждения производственного травматизма является тщательная подготовка строительных конструкций к подъёму на высоту для установки в проектное положение.

						ФТТ-5408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
							85
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Перед началом монтажа конструкцию тщательно осматривают, геометрические размеры проверяют с помощью стальной рулетки и выявленные дефекты устраняют на месте складирования или непосредственного монтажа.

Перед началом подъёма проверяют правильность и надёжность строповки конструкции и к ней прикрепляют гибкие канаты для дистанционной расстроповки, гибкие оттяжки для предотвращения раскачивания и вращения ее в процессе подъёма и установки, а также (при необходимости) устройства (расчалки из стальных канатов, распорки и т.п.), обеспечивающие устойчивость после расстроповки.

Расстроповку конструкций, установленных в проектное положение, производят только после временного или постоянного надёжного их закрепления по проекту болтами, пробками, электроприхваткой с установкой связей, распорок, расчалок и т.п.

Расчалки для временного закрепления конструкции изготавливают из стального каната одинакового диаметра в каждой паре и располагают с углами наклона и к горизонту, и к плоскости расчаливания (в горизонтальной плоскости) не более 45° .

Расчалки прикрепляют к специальным якорям или конструкциям способами, исключающими ослабление натяжения, и располагают за пределами движения транспорта и монтажных механизмов.

При отсутствии специальных указаний в проекте расстроповку конструктивных элементов, соединяемых болтами, осуществляют только после установки в узле не менее 30 % болтов и 10 % пробок, в случаях, когда общее их число в узле более 5; при 5 и менее должны быть установлены не менее чем один болт и одна пробка.

В процессе выполнения сборочных операций совмещение отверстий и проверка их совпадения в монтируемых деталях должны производиться с использованием специального инструмента (конусных оправок, сборочных пробок). Проверять совпадение отверстий в монтируемых деталях пальцами рук не допускается.

Расстроповку конструктивных элементов, соединяемых электросваркой, воспринимающих монтажные нагрузки, осуществляют только после заварки узлов

						ФТТ-5408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		86

соединений проектными сварными швами или прихваткой, размеры которых определяют проектом, а расстроповку конструкций, не воспринимающих монтажные нагрузки - после выполнения прихваток, длина которых должна быть не менее 10 % длины проектных монтажных швов данного соединения, но не короче 50 мм; до расстроповки в дополнение к указанным должны быть установлены временные или постоянные связи, распорки и расчалки.

Производство электросварочных работ во время дождя или снегопада при отсутствии навесов над электросварочным оборудованием и рабочим местом не допускается. Электросварочные работы выполнять согласно требованиям ГОСТ 12.3.003-86 «Работы электросварочные».

4.3 Календарный план

4.3.1 Исходные данные для составления календарного плана

Исходными данными для проектирования календарных планов являются:

- чертежи архитектурно-строительной части;
- чертежи расчетно-конструктивной части;
- объемы СМР;
- строительный объем здания;
- принятые методы производства работ;
- трудоемкость работ;
- конфигурация и размеры здания;
- возможность разделения здания на захватки;
- нормативная продолжительность строительства.

4.3.2 Назначение календарного плана

Календарный план предназначен для определения методов технологий и организаций строительства, определяет последовательность сроков выполнения работ. На основе календарного плана рассчитывают потребность трудовых ресурсов

						ФТТ-5408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		87

материальных и технических, а также ведут контроль за ходом и выполнением работ.

4.3.3 Расчет трудоемкости работ

Таблица 4.7 – Работы одинаковых циклов, объединенные в потоки

Цикл	Строительный поток	Наименование работ
1	2	3
Подготовительный	Обустройство строительной площадки	Устройство подъездных дорог, площадок складирования, ограждение строительной площадки, устройство бытового городка
		Срезка растительного слоя
		Вертикальная планировка
		Создание геодезической основы
Подземный цикл	Земляные работы	Устройство насыпи
		Доработка грунта вручную
	Устройство фундаментов	Погружение свай
		Устройство монолитных ростверков
Надземный цикл	Монтажные работы	Монтаж каркаса рамно-связевого типа
		Монтаж прогонов
		Монтаж перегородок
		Монтаж наружных стен из сэндвич-панелей
		Устройство перекрытий металлических

Продолжение таблицы 4.7

Цикл	Строительный поток	Наименование работ
Надземный цикл	Кровельные работы	Устройство кровли двухскатной из кровельных металлических панелей по металлическим прогонам
		Затирка потолков гипсовыми смесями
	Штукатурные работы	Улучшенная штукатурка внутренних стен
		Окрашивание потолков
	Малярные работы	Окрашивание внутренних стен
		Облицовка стен керамической плиткой
	Плиточные работы	Облицовка стен керамической плиткой
	Облицовочные работы	Подвесной потолок «Армстронг»
	Устройство полов	Полы из линолеума
		Полы из керамического гранита
Фальш пол – плита кальциевосульфатная		
Полы мозаично-бетонные		
Специальные работы	Сантехнические работы	Устройство вводов сетей тепло-, водоснабжения, водоотведения, вентиляции
		Монтаж электрощитового оборудования
	Электромонтажные работы	Монтаж внутренних электросетей
		Монтаж электроприборов
Благоустройство	Благоустройство	Устройство подъездов, тротуаров и площадок.

Таблица 4.8 - Ведомость подсчета трудоемкости работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
					ч-час	м- час	ч-см	м-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Подготовительный период									
1	Валка деревьев бензомоторными пилами	10 шт	3	-	1,2	-	0,45	-	Вальщик леса бр-1, лесоруб 4р-1, 2р-1
2	Корчевание пней	10 шт	3	-	0,44	0,44	1,17	1,17	Тракторист бр-1, подсобный ра. 2р-2
3	Перемещение пней	10 шт	3	-	3	1,3	1,5	0,56	
4	Подготовительные работы	%	2	-	-	-	2,46	0,82	Рабочий 4р-1, 3р-1, машинист бр-1
5	Разработка грунта в насыпь экскаватором	1000 м ²	0,84	-	-	4,8	-	0,50	Машинист бр-1
Нулевой цикл									
6	Ручная зачистка	м ³	68,4	2-1-50 таб.2 п.7а	1,9	-	16,25	-	Землекоп 2р-2, 3р-1

Продолжение таблицы 4.8

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
					ч-час	м- час	ч-час	м- час	
7	Погружение свай	шт	193	12-43	2,48	0,62	59,83	15	Машинист копра бр-1, копровщик 5р-1, 3р-1
8	Устройство подготовки под ростверк	м ³	120	4-3-6	0,22	-	3,3	-	Рабочий 5р-1, 4р-1,
9	Арматурные работы	т	2,056	4-1-46 п.1в	12	-	3,1	-	Арматур- щик 4р-1, 2р-1
10	Установка опалубки	м ²	173,7	4-1-34	0,62	-	13,5	-	Плотник 4р-1, 2р-1
11	Укладка бе- тонной смеси	м ³	138,9	4-1-49	0,3	-	5,2	-	Бетонщик 4р-1, 2р-1
12	Уход за бетон- ной поверхно- стью	100 м ²	1,73	-	0,03	-	5,2	-	Бетонщик 2р-1
13	Распалубка	м ²	173,7	4-1-34	0,15	-	3,3	-	Плотник 3р-1, 2р-1
14	Монтаж балок 20Б1	шт	29	-	1,9	-	6,8	-	Изолиров- щик 4р-1, 3р-2, 2р-1

Продолжение таблицы 4.8

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
					ч-час	м- час	ч-час	м- час	
15	Гидроизоляция фундаментов	100 м ²	10,08	11-40	10,5	-	29,4	-	Изоли- ровщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
16	Обратная за- сыпка грунта бульдозером	100 м ³	4,3	-	-	0,9	-	0,48	Машинист 5р-1
Надземный цикл									
17	Монтаж крана ДЭК-251	шт	1	35-34	6,2	-	0,78	-	Монтажни- ки 5р-1, 4р- 1
18	Укрупнит. сборка мент. констр.	шт	45	-	2,1	0,77	10,76	3,94	Монтажни- ки 6р-1, 5р- 1, 4р-2, 3р- 1, маши- нинст 6р-1
19	Монтаж рамы	шт	8	5-3-2	3,5	0,7	3,5	0,7	Монтажни- ки 6р-1, 2р- 1, маши- нист 6р-1
20	Замоноличи- вание швов в узловых со- единениях	м ³	19,44	-	1,7	-	0,49	-	Бетонщик 4р-1, 2р-1

Продолжение таблицы 4.8

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
					ч-час	м- час	ч-час	м- час	
21	Монтаж фах- верковых ко- лонн, прогонов	шт	108	-	6,5	1,3	87,8	17,55	Монтажник 5р-1, 4р-2, 3р-2, ма- шин. 6р-1
22	Монтаж плит перекрытия	шт	36	4-1-7	0,88	0,22	3,96	0,99	Монтажник 4р-1, 3р-2, 3р-2, маш. 6р-1
23	Устройство стеновых па- нелей	шт	184	-	1,7	0,44	39,1	10,12	Монтажник 5р-1, 4р-2, 3р-2, маш. 6р-1
24	Монтаж пере- городок	шт	51	-	0,5	-	3,2	-	Монтажник 4р-2, 3р-1
25	Устройство кровли	100 м ²	10,8	-	2	0,5	2,7	0,68	Монтажник 5р-1, 4р-1
26	Демонтаж кра- на ДЭК-251	шт	1	-	5,9	-	0,74	-	Монтажник 5р-1, 4р-1
27	Монтаж окон	шт	2,3	-	0,96	0,32	2,76	0,92	Монтажник 4р-1, 2р-1, 3р-1, ма- шинист 6р- 1

Продолжение таблицы 4.8

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
					ч-час	м- час	ч-час	м- час	
28	Монтаж две- рей	шт	27	-	0,67	-	2,26	-	Монтаж- ник 4р-1, 3р-1
Отделочные работы									
29	Окрашивание потолков ак- риловыми красками	100м ²	6,4	20-1- 189	4,3	-	3,44	-	Маляр 4р- 1, 3р-1
30	Монтаж под- весного по- толка	10м ²	42,04	8-3-8	1,1	-	5,8	-	Монтаж- ник 5р-1, 3р-1
31	Облицовка стен керами- ческой плит- кой	м ²	64	8-1-35	1,6	-	12,8	-	облицов- щик 4р-1, 3р-1
32	Окрашивание стен	100 см ²	7,32	-	3,5	-	3,2	-	Маляр 5р- 1, 3р-1
33	Гидроизоля- ция пола	100 м ²	1,18	11-40	10,5	-	1,54	-	гидроизо- лировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
34	Полы из лино- леума	м ²	102	19-11	0,19	-	2,4	-	Облицов- щик синт. Матер. 4р-1

Продолжение таблицы 4.8

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
					ч-час	м- час	ч-час	м- час	
35	Полы из кера- мической плитки	м ²	125	19-19	0,59	-	9,2	-	Облицов- щик- плиточник 4р-1, 3-1
36	Полы мозаич- но-бетонные	м ²	504	19-30	1,7	-	107, 1	-	Облицов- щик- мозаичник 3р-1
37	Затирка по- толков гипсо- выми смесями	100 м ²	0,49	8-1-2 таб.1 п.2б	13	-	0,8	-	Штукатур 3р-1
38	Устройство отмостки	100 м ²	1,32	19-30	7,5	-	1,23	-	Бетонщик 3р-1, 2р-1
Смежные работы									
39	Отопление, вентиляция	%	10	-	-	-	40,7	-	Монтаж- ник инж. оборудо- вания 5р-1, 4р-1, 3р-2
40	Водопровод, водоотведе- ние	%	9	-	-	-	36,6	-	Монтаж- ник инж. оборудо- вания 5р-1, 3р-1

Окончание таблицы 4.8

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
					ч-час	м- час	ч-час	м- час	
41	Электротехни- ческие работы	%	4	-	-	-	16,28	-	Электро- монтажник 6р-1, 4р-2
42	Благоустрой- ство	%	2	-	-	-	8,14	-	Рабочий 4р-1, 3р-2, машинист 6р-1
43	Неучтенные расходы	%	10	-	-	-	40,7	-	По по- требности

4.3.4 Технико-экономические показатели календарного плана

Общая трудоемкость 577,87 чел-дн.

Находим трудоемкость на 1м³ здания, Т_р, чел-см, по формуле

$$T_{рм^3} = \frac{T_p}{V}, \quad (4.15)$$

где Т_р - общая трудоемкость, чел-дн;

V - объем здания, м³

$$T_{рм^3} = \frac{577,87}{6441,17} = 0,09 \text{ чел} - \text{дн}$$

Находим коэффициент неравномерности движения рабочей силы, К_{нер}, по формуле 4.16:

						ФТТ-5408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		96

$$K_{\text{нер}} = \frac{N_{\text{max}}}{N_{\text{ср}}}, \quad (4.16)$$

где N_{max} - максимальное количество рабочих в графике движения рабочей силы, чел;

$$K_{\text{нер}} = \frac{25}{21} = 1,2$$

Выводы по разделу 4:

- при разработке стройгенплана выполнен выбор монтажного крана, рассчитаны и расставлены бытовки для рабочих, определена площадь складов, рассчитано временное водоснабжение и освещение строительной площадки, учтены требования безопасности при производстве СМР;
- технологическая карта разработана на монтаж металлического каркаса, описана технология производства работ, контроль качества, техника безопасности;
- при разработке календарного плана определены методы производства работ, их последовательность.

						ФТТ-5408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		97

5 ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ

5.1 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций

5.1.1 Порядок расчета

Расчет ограждающих конструкций ведется в соответствии с СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

Район строительства – пос. Салым.

Прежде всего, необходимо определить условия эксплуатации ограждающих конструкций. Так как, производственное здание расположено в сухой зоне влажности и имеет нормальный влажностный режим помещений, то ограждающие конструкции имеют условия эксплуатации Б [1].

В качестве нормируемой величины теплозащитной оболочки принято значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции $R_0^{нор}$, $м^2 \cdot ^\circ C / Вт$. Расчет производится в соответствии с нормами [1] по нижеперечисленным формулам:

$$R_0^{нор} = R_0^{тр} \cdot m_p, \quad (5.1)$$

где $R_0^{тр}$ – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $м^2 \cdot ^\circ C / Вт$;

m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства.

Коэффициент m_p в расчете по формуле (5.1) примем равным 1, тогда:

$$R_0^{нор} = R_0^{тр}. \quad (5.2)$$

Значение $R_0^{нор}$ определяется по формуле:

$$R_0^{нор} = a \cdot ГСОП + b, \quad (5.3)$$

где ГСОП – градусо-сутки отопительного периода, $^\circ C \cdot сут / год$;

a и b – коэффициенты, значения которых зависят от вида ограждающей конструкции, определяются по таблице 3 СП 50.13330.2012.

Значение ГСОП определяются по формуле:

$$ГСОП = (t_b - t_{от}) \cdot Z_{от}, \quad (5.4)$$

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		98

где $t_{от}$ и $z_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, °С, и продолжительность, сут/год, отопительного периода, принимаемые по для периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более 8 °С;

t_b – расчётная температура внутреннего воздуха здания в холодный период года (оптимальная температура для категории работ по уровню энергозатрат), °С.

Согласно [2] для пос. Салымт $t_{от} = -9,1^{\circ}\text{C}$, $z_{от} = 251$ сут. Нормы [3] устанавливают $t_b = 18$. Подставляя данные в формулу (5.4) значение ГСОП равно:

$$\text{ГСОП} = (18 + 9,1) \cdot 251 = 6802 \text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут.}$$

Для производственных зданий с нормальным влажностным режимом помещений для стен $a=0,0002$, $b=1$; для покрытия $a=0,00025$, $b=1,5$ [1]. Тогда, подставляя данные в формулу (5.3) значение R_0^{TP} равно:

– для стен:

$$R_0^{нор} = 0,0002 \cdot 6802 + 2,360 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт};$$

– для покрытия:

$$R_0^{нор,пок} = 0,00025 \cdot 6802 + 1,5 = 3,201 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт}.$$

При расчете приведенного сопротивления теплопередаче сэндвич-панели, $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$, в соответствии с нормами [1], исключим потери теплоты через линейную и точечную неоднородность. Полученная формула получит следующий вид:

$$R_0^{нр} = R_0^{усл}, \quad (5.5)$$

где $R_0^{усл}$ – осредненное по площади условное сопротивление теплопередаче фрагмента ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$.

Тогда, приведенное сопротивление теплопередаче рассчитывается формуле условного:

$$R_0^{усл} = \frac{1}{\alpha_b} + \sum_s R_s + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (5.6)$$

где α_b – расчетный коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности, $\text{Вт} / \text{м} \cdot ^{\circ}\text{C}$;

α_n – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности для зимних условий, $\text{Вт} / \text{м} \cdot ^{\circ}\text{C}$;

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		99

R_s – термическое сопротивление слоя однородной части фрагмента, $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$.

Термическое сопротивление сэндвич-панели определяется как сумма термических сопротивлений отдельных слоев по формуле (5.7):

$$R_s = \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3}, \quad (5.7)$$

где δ_1 и λ_1 – толщина, м, и теплопроводность, $\text{Вт} / \text{м} \cdot \text{°C}$ наружного стального листа;

δ_2 и λ_2 – толщина, м и теплопроводность, $\text{Вт} / \text{м} \cdot \text{°C}$ минераловатного утеплителя;

δ_3 и λ_3 – толщина, м, и теплопроводность, $\text{Вт} / \text{м} \cdot \text{°C}$ внутреннего стального листа.

Однако, при толщине стального листа $\delta_1 = \delta_3 = 0,0005$ м и его теплопроводности $\lambda_1 = \lambda_3 = 58$ $\text{Вт} / \text{м} \cdot \text{°C}$ сопротивление облицовочных листов незначительно. В виду этого, суммарное термическое сопротивление равно сопротивлению слоя минераловатного утеплителя и при выражении его толщины формула (5.6) приобретает вид:

$$\delta_2 = \lambda_2 \cdot \left(R_0^{\text{пр}} - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{1}{\alpha_H} \right). \quad (5.8)$$

Так как, приведенное сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций должно быть не меньше нормируемых значений [1]:

$$R_0^{\text{пр}} \geq R_0^{\text{норм}}.$$

То заменив $R_0^{\text{пр}}$ на $R_0^{\text{норм}}$ формула (5.8) принимает общий вид:

$$\delta_2 = \lambda_2 \cdot \left(R_0^{\text{норм}} - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{1}{\alpha_H} \right). \quad (5.9)$$

При плотности минераловатного утеплителя $\rho = 110$ $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ [4] в соответствии с нормами [1] приняты значения: $\lambda_2 = 0,04$ $\text{Вт} / \text{м} \cdot \text{°C}$ и $\alpha_B = 8,7$ $\text{Вт} / \text{м} \cdot \text{°C}$,

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		100

$\alpha_H = 23 \text{ Вт/м} \cdot \text{°С}$. Таким образом, толщина плиты минераловатного утеплителя для стены равна:

$$\delta_2^{\text{ст}} \geq 0,04 \cdot \left(2,360 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} \right) \geq 0,089 \text{ м.}$$

Толщина плиты минераловатного утеплителя для покрытия равна:

$$\delta_2^{\text{пок}} \geq 0,04 \cdot \left(3,201 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} \right) \geq 0,122 \text{ м.}$$

Согласно каталогу [4] стеновая сэндвич-панель «ТЕХНО-ИЗОЛ» принимается толщиной 100 мм и имеет конечное термическое сопротивление по формуле (5.7):

$$R_s^{\text{ст}} = \frac{0,1}{0,04} = 2,5 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}.$$

Толщина кровельной сэндвич-панели «ТЕХНО-ИЗОЛ» принимается толщиной 150 мм и имеет конечное термическое сопротивление:

$$R_s^{\text{пок}} = \frac{0,15}{0,04} = 3,75 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}.$$

2.5.2 Расчет минимально допустимого приведенного сопротивления теплопередаче для окон

$$\Gamma_{\text{СОП}} = 6802 \text{ °С} \cdot \text{сут.}$$

$$R_0^{\text{тп}} = 0,000025 \cdot 6802 + 0,2 = 0,37 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт}.$$

По табл. 2 ГОСТ 30674-99 принимается двухкамерный стеклопакет 4М₁-8-4М₁-8-4М₁ класса Д2 (ГОСТ 23166-99) с сопротивлением теплопередаче $0,49 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}$.

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
							101
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

5.2 Вентиляция и кондиционирование воздуха

Проектируемый объект расположен в зоне континентального климата с су-
ровой продолжительной зимой и коротким теплым летом.

Расчетные температуры наружного воздуха для проектирования вентиляции и кондиционирования приняты по метеостанции Угут и составляют:

- для проектирования отопления – минус 42 °С;
- для проектирования вентиляции:
 - зимняя минус 42° С;
 - летняя плюс 20,9 °С;
 - для переходных условий года плюс 10 °С;
- для проектирования кондиционирования – летняя плюс 25,1 °С;
- средняя температура за отопительный период – минус 9,1 °С.

Продолжительность отопительного периода – 251 день.

Источником теплоснабжения зданий, блочных сооружений и резервуаров на площадке установки приготовления и закачки растворов АСП служит проектируемая котельная и электрическая энергия. Теплоноситель – вода с параметрами 105-70°С.

В проектируемом здании предусматривается приточно-вытяжная вентиляция с механическим или естественным побуждением, а также смешанная с частичным использованием систем естественной вентиляции для притока или удаления воздуха, при необходимости предусматриваются системы аварийной вентиляции и противодымная вентиляция.

Кроме того, проектируется кондиционирование воздуха. Кондиционирование осуществляется сплит-системами с низкотемпературным комплектом для запуска систем в холодное время года.

Воздухообмены рассчитываются на разбавление выделяющихся производственных вредностей до допустимых концентраций и обеспечивают нормы взрывопожарной безопасности и на удаление теплоизбытков от оборудования; в адми-

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		102

нистративно-бытовых помещениях – по кратности и по нормируемым объемам подачи воздуха на 1 человека.

Включение систем вытяжной вентиляции периодического действия и аварийной приточно-вытяжной вентиляции осуществляется автоматически от газоанализатора при образовании в воздухе рабочей зоны помещения концентраций горючих веществ, превышающих 10 % нижнего концентрационного предела распространения газо-паровоздушной смеси, при достижении ПДК вредных веществ и за 10 минут до входа персонала в помещение.

Подача воздуха осуществляется в рабочую зону или верхнюю зону помещений.

Выброс удаляемого воздуха осуществляется вертикально вверх [6]. Устройство выбросов воздуха от систем вытяжной вентиляции технологических зданий выполняются с факельными выбросами, обеспечивающими эффективное рассеивание смесей.

5.2.1 Основные положения установок

В помещении производственного цеха предусмотрена общеобменная приточно-вытяжная вентиляция в объеме 6-тикратного воздухообмена в час.

В пристроенных помещениях с гипохлоритом, соляной кислотой, бисульфитом, лимонной кислотой предусмотрена общеобменная приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением и аварийная вытяжная вентиляция

Вытяжные вентиляционные установки предусмотрены с резервными вентиляторами, устанавливаются в обслуживаемом помещении.

Выбросы из вытяжных систем из помещений с гипохлоритом и соляной кислотой предусмотрены факельным выбросом на высоте не менее 2 м над коньком.

Оборудование приточных систем – каркасно-панельные установки в звукопоглощающем корпусе, в северном исполнении. В зимний и переходный периоды приточный воздух до необходимых параметров подогревается в калориферах.

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		103

Приток в помещения пристоя – от отдельной системы Пб со 100% резервированием, расположенной в помещении приточной венткамеры для цеха.

В помещении операторной воздухообмен принят из расчета 60 м³/ч на одного работающего, но не менее 3-кратного воздухообмена в 1 ч; в электрощитовой и аппаратной – в объеме не менее 3-кратного воздухообмена в 1 ч.

Приточный воздух подается в верхнюю зону помещений от приточной установки с электрокалорифером. В системе приточной вентиляции предусмотрена 2-ступенчатая очистка наружного воздуха.

В помещениях операторной, аппаратной и электрощитовой для удаления теплоизбытков предусмотрено кондиционирование воздуха сплит-системами с низкотемпературным комплектом для запуска систем в холодное время года.

На воздуховодах, обслуживающих помещения операторной, аппаратной и электрощитовой, в местах пересечения противопожарных преград в целях предотвращения проникания продуктов горения (дыма) во время пожара предусмотрены противопожарные нормально открытые клапаны.

Оборудование систем приточной вентиляции и кондиционирования для круглосуточной и круглогодичной работы спроектированы с резервированием.

В помещении теплового узла для удаления теплоизбытков от установленного оборудования предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция и кондиционирование на теплый период года.

Для зала совещаний предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция периодического действия от самостоятельных установок ПЗ и В5.

В зале совещаний для удаления теплоизбытков предусмотрено кондиционирование воздуха сплит-системами.

5.2.2 Обоснование рациональности трассировки воздуховодов, характеристики материалов

Воздуховоды вытяжных систем выполняются из тонколистовой стали, ГОСТ 19903, с антикоррозионным покрытием в один слой внутри и в два слоя снаружи и

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		104

из тонколистовой оцинкованной стали, ГОСТ 14918. Толщина воздуховодов принимается согласно приложению Л СП 60.13330.2012. Воздуховоды снаружи здания выполняются из листовой стали толщиной 1,4 мм.

Крепление воздуховодов выполняется к ограждающим конструкциям зданий с учетом максимально экономичной трассировки в пределах обслуживаемых помещений.

Воздуховоды систем вентиляции производственного корпуса проложены под потолком вентилируемых помещений. Воздуховоды систем приточной вентиляции для объектов производственного назначения прокладываются под потолком с учетом расположения технологического оборудования.

В зависимости от вида производственных вредностей воздуховоды вытяжных систем прокладываются над полом и в верхней зоне.

В системах естественной вентиляции удаление воздуха предусматривается с помощью дефлекторов, установленных на кровле зданий, приток – через жалюзийные решетки с утепленными клапанами в дверях или наружных стенах блок-боксов.

Вытяжные устройства для удаления газов и паров систем вентиляции выполнены в соответствии с разделами 7.5 и 7.6 СП 60.13330.2012:

- для удаления из нижней зоны на уровне 0,3м от пола до низа отверстий;
- для удаления из верхней зоны – не ниже 0,4 м от плоскости потолка или покрытия до верха отверстий удаляющих взрывоопасные смеси газов, паров и аэрозолей;
- для систем аварийной вентиляции из рабочей или верхней зоны, в зависимости от плотности поступающих в помещение газов и паров.

Для предупреждения образования конденсата и обледенения, наружные участки воздуховодов вытяжных систем изолируются.

Для предотвращения потерь тепла при неработающих системах механической вентиляции периодического действия на вытяжных воздуховодах предусмотрены самозакрывающиеся обратные клапаны.

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		105

5.2.3 Технические решения установок

Учитывая климатологические условия, вентиляторы и оборудование вентиляционных систем располагаются в отапливаемых помещениях проектируемых сооружений.

Для предотвращения забивания снегом низ воздухозаборных отверстий располагается на высоте не менее 2 м от земли, живое сечение решеток рассчитано при скорости воздуха не более 4 м/с.

Для надежной работы и предотвращения размораживания калориферных установок в холодный период предусматриваются два контура подогрева наружного воздуха. Предварительный подогрев воздуха от наружной температуры минус 42 С° до температуры минус 25 С° в электрокалорифере, догрев воздуха до проектной температуры – в водяном калорифере второго подогрева, работающего от сети теплоснабжения.

Применяемые материалы обеспечивают надежную эксплуатацию отопительно-вентиляционного оборудования при температуре наружного воздуха от минус 57 до плюс 32 С°.

Для обеспечения требуемых параметров чистоты приточный воздух перед подачей его в обслуживаемые помещения очищается от пыли в фильтрах, предусмотренных в приточных установках. Для операторной предусмотрена двухступенчатая очистка приточного воздуха. Фильтрующая панель собирается внутри корпуса приточной установки на направляющих рельсах. Фильтр применяется усиленного типа, не допускающий разрушения в грязном состоянии и вынос грязи в последующие элементы, устанавливается в легкоизвлекаемое положение и имеет удобную зону обслуживания.

5.2.4 Описание системы автоматизации вентиляции

В целях поддержания расчетных температур в помещениях, а также экономии тепла и электроэнергии, системы отопления и вентиляции оборудуются приборами автоматического управления и контроля.

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		106

Система автоматизации предусматривает:

- поддержание внутренней температуры в помещениях;
 - поддержание температуры воздуха в приточном воздуховоде;
 - прогрев клапана воздушного утепленного (КВУ) до включения вентилятора приточной установки;
 - открытие КВУ при включении вентилятора, закрытие – при выключении;
 - защита электрокалориферов и электрических обогревателей от перегрева;
 - управление многоступенчатым электрокалорифером посредством включения и выключения его ступеней;
 - прогрев резервного водяного воздухонагревателя в нерабочем режиме;
 - защита водяных калориферов от замораживания с установкой регулирующих клапанов;
 - автоматическое включение резервного оборудования при выходе из строя рабочего с подачей аварийного сигнала в помещение с постоянным присутствием персонала;
 - автоматическое и централизованное отключение во время пожара систем вентиляции с механическим побуждением, систем кондиционирования и закрывание противопожарных нормально открытых клапанов, открывание противопожарных нормально закрытых клапанов и фрагм д дымоудаления, снабженных механизированными приводами при срабатывании датчиков пожарной сигнализации;
- Установки приточной вентиляции поставляются в комплекте со шкафами автоматики.

5.2.5 Подбор вентиляционного устройства и оборудования

С помощью программы подбора вентиляционного оборудования, были подобраны следующие элементы, приведенные в таблице 5.1.

По конструктиву все установки аналогичны приведенным на рисунках 5.1, 5.2, меняется только сторона обслуживания. Установка П*.1 – рабочая, П*.2 – резервная.

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		107

Таблица 5.1 – Вентиляционное оборудование

Вентилятор	Мощность, кВт	7,5	1,1	0,37
	Частота, об/мин	960	2820	2730
Второй подогрев (электрокалорифер)	теплоноситель	Вода (105-70 °С)	Вода (105-70 °С)	Вода (105-70 °С)
	Мощность, кВт	202,19	16,69	21,09
	t°С на выходе	18	10	22
	t°С на входе	-25	-25	-25
Первый подогрев (электрокалорифер)	Мощность, кВт	75,6	9,0	13,5
	t°С на выходе	-25	-25	-25
	t°С на входе	-42	-42	-42
Фильтр		G3	G3	G3
Клапан, размеры, привод		КВУ-С, 1180x1135, SF230A-S2	КВУ-С, 325x575, LF230-S	КВУ-С, 325x575, LF230-S
Габариты приточной установки, (LxВxH)		3675x1300x1400	2500x700x450	2875 x 700 x 450
Напор воздуха, Па		660	630	100
Расход воздуха, м ³ /ч		11900	1260	1120
Позиция		П5.1, П5.2	П2.1, П2.2	П1

Окончание таблицы 5.1

Вентилятор	Мощность, кВт	0.75	1,1	1,1
	Частота, об/мин	2835	1420	1420
Второй подогрев (электрокалорифер)	теплоноситель	Вода (105-70 °С)	Вода (105-70 °С)	Вода (105-70 °С)
	Мощность, кВт	27.15	38,22	32,89
	t°С на выходе	18	23	10
	t°С на входе	-25	-25	-25
Первый подогрев (электрокалорифер)	Мощность, кВт	13.5	13,5	18
	t°С на выходе	-25	-25	-25
	t°С на входе	-42	-42	-42
Фильтр		G3	G3	G3
Клапан, размеры, привод		КВУ-С, 325x575, LF230S-S	КВУ-С, 625x575, LF230S-S	КВУ-С, 625x575, LF230S-S
Габариты приточной установки, (LxВxH)		2675 x 700 x 450	3605 x 700 x 800	315 x 700 x 800
Напор воздуха, Па		200	200	200
Расход воздуха, м ³ /ч		1695	2330	2700
Позиция		П3	П2.1 П2.2	П4.1, П4.2

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.П3 ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		109

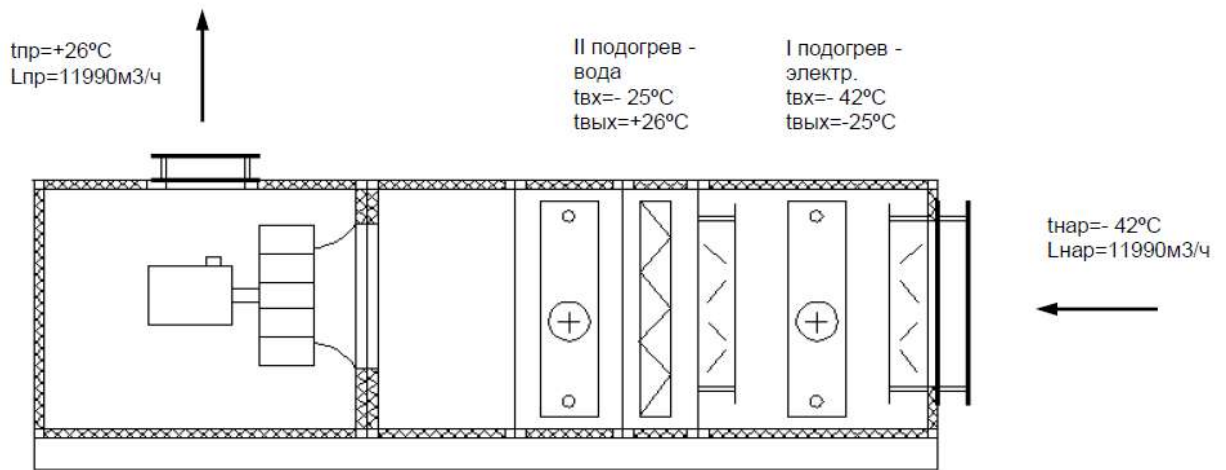


Рисунок 5.1 – Схема установки ПБ.1

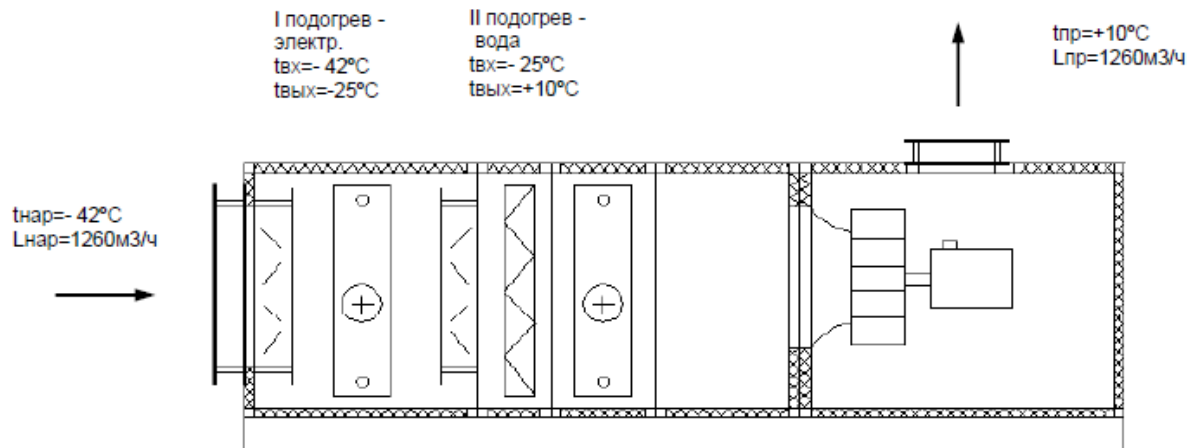


Рисунок 5.2 – Схема установки П5.2

Выводы по разделу 5:

- проектируемый объект расположен на отведенных землях, считающихся малопригодными для сельскохозяйственного и лесохозяйственного использования, с учетом наименьшего воздействия на водную среду, рельеф.
- архитектурно-планировочные решения разработаны с учетом обеспечения удобства и простоты использования помещений, а также в зависимости от применяемого промышленного оборудования;
- при проектировании соблюдены требования пожарной безопасности;

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		110

– используемые в проекте строительные и отделочные материалы являются долговечными, экологически чистыми, износостойкими.

– принятое техническое решение по размещению и конструкции объекта и предусмотренные мероприятия в целом отвечают задачам защиты окружающей среды от загрязнения.

– подобрано вентиляционное оборудование.

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
							111
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

6 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

6.1 Опасные производственные факторы

Опасный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работающего, в определённых условиях, приводит к травме или другому внезапному ухудшению здоровья.

Опасные производственные факторы при строительстве производственного корпуса по производству АСП:

- движущиеся машины и механизмы;
- передвигающиеся материалы;
- падение рабочих с высоты;
- поражение электрическим током;
- поражение от падения груза.

Для предупреждения этих опасных факторов необходимо применять средства индивидуальной защиты работающих.

6.1.2 Общие положения

При производстве работ руководствоваться требованиями СНиП III-4-80*, «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъёмных кранов», утвержденных Госгортехнадзором в 1969 г., и ГОСТ 12.1.013-78 «Строительство. Электробезопасность».

Работодатели обязаны перед допуском работников к работе, а в дальнейшем периодически в установленные сроки и в установленном порядке, проводить обучение и проверку знаний правил охраны труда, и техники безопасности с учетом их должностных инструкций или инструкций по охране труда.

При поступлении на работу работодатель обязан обеспечить обучение рабочих, включающее проведение вводного и первичного инструктажей на рабочем месте. Вводный инструктаж проводит работодатель или сотрудник, на которого возложены обязанности по охране труда. Первичный, текущий,

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		112

внеплановый, повторный инструктаж проводит непосредственно руководитель работ.

Допуск на производственную территорию посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии или не занятых на работах на данной территории запрещается.

Так как работы по строительству производственного корпуса ведутся в лесу, каждый рабочий должен пройти обязательную вакцинацию от клещевого энцефалита и оформить страховку на случай укуса.

Основным средством индивидуальной защиты работающих от падения с высоты является предохранительный пояс. Все работы на высоте 1,3 м и более, а также на участках, расположенных на расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте, выполнять с предохранительными поясами (при невозможности устройства ограждений).

6.2 Безопасность труда

Все лица, находящиеся на строительной площадке, находятся в защитных касках. Работники без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.

Рабочие обеспечены спецодеждой и средствами индивидуальной защиты: каски, перчатки, очки, респираторы, и др.

Лица, не имеющие перечисленных позиций, к выполнению работ не допускаются.

Временные дороги размещены таким образом, чтобы проезд автомобилей был возможен в любое время года и в любую погоду. Для правильной организации движения транспорта на площадке вывешена схема движения и установлены указатели проездов и дорожных знаков с обозначением допустимой скорости, мест стоянок, разворотов и разгрузки материалов.

Производственные территории во избежание доступа посторонних лиц ограждены.

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		113

Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток – освещены. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

Применяемые грузовые крюки грузозахватных средств снабжены предохранительными замыкающими устройствами, предотвращающими выпадение груза.

Основными требованиями при размещении захватов является обеспечение устойчивого положения конструкций в пространстве при их подъеме, перемещении и установке.

Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны, а также уровни шума и вибрации на рабочих местах не превышают установленных стандартов.

Машины и агрегаты, создающие шум при работе, эксплуатируются таким образом, чтобы уровни звукового давления и уровни звука на постоянных рабочих местах в помещениях и на территории организации не превышали допустимых величин, указанных в государственных стандартах.

Для защиты электросварщиков от поражения электрическим током необходимо соблюдать следующие требования:

– для защиты рук электросварщики должны обеспечиваться рукавицами или перчатками, изготовленными из искростойких материалов с низкой электропроводностью;

– для защиты ног должна применяться специальная обувь, предохраняющая ноги от ожогов брызгами расплавленного металла, а также от механических травм;

– для защиты головы от механических травм и поражения электрическим током должны выдаваться защитные каски из токонепроводящих материалов;

– для защиты лица и глаз электросварщики должны обеспечиваться защитными щитками, масками, защитными очками и светофильтрами.

Для предупреждения поражения работающих от падения груза все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски [7] Рабочие и инженерно-технические работники без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		114

6.2.1 Организация строительной площадки, участков и рабочих мест

У въезда установлена схема движения транспортных средств и план пожарной защиты с нанесенными строящимися и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождениями водосточников, средств пожаротушения и связи. На территории стройплощадки установлены указатели проездов и проходов.

Границы опасных зон вблизи движущихся частей и рабочих органов машин определена расстоянием в пределах 5м.

Строительная площадка, участки, рабочие места, проезды, подходы к ним в темное время освещаются равномерно, без слепящего действия. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

Лестницы или скобы, применяемые для подъема или спуска работающих на рабочие места, расположенные на высоте более 5м, оборудованы устройствами для закрепления предохранительного пояса.

На стройплощадке генподрядчиком организован пожарный пост со средствами противопожарной защиты; определены особо опасные места, в пожарном отношении, и режим работы в пределах этих зон. Каждый вагон бытовка и складские помещения обеспечены двумя огнетушителями. Вызов пожарной службы – по телефону из прорабской.

До выполнения монтажных работ необходимо установить порядок обмена условными сигналами между лицом, руководящим монтажом, и машинистом крана. Все сигналы подаются только одним лицом (бригадиром, звеньевым, стропальщиком), кроме сигнала «Стоп», который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность.

При тумане, грозе и дожде монтажные работы прекращаются.

6.2.2 Эксплуатация строительных машин

Эксплуатацию машин (механизмов, средств малой механизации) осуществляется в соответствии с требованиями и инструкциями.

Обеспечивается техническое обслуживание и ремонт строительных машин.

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		115

Место работы машин определено так, чтобы было обеспечено пространство, достаточное для обзора рабочей зоны и маневрирования. В случае, когда машинист, управляющий машиной, не имеет достаточную обзорность рабочего пространства или не видит сигнальщика, между машинистом и сигнальщиком установлена радиосвязь радиосвязь.

При эксплуатации машин приняты меры, предупреждающие их опрокидывание или самопроизвольное перемещение под действием ветра.

6.2.3 Монтаж конструкций

Одним из важных мероприятий предупреждения производственного травматизма является тщательная подготовка строительных конструкций к подъёму на высоту для установки в проектное положение.

Перед началом монтажа конструкцию тщательно осматривают, геометрические размеры проверяют с помощью стальной рулетки и выявленные дефекты устраняют на месте складирования или непосредственного монтажа.

Перед началом подъёма проверяют правильность и надёжность строповки конструкции и к ней прикрепляют гибкие канаты для дистанционной расстроповки, гибкие оттяжки для предотвращения раскачивания и вращения ее в процессе подъёма и установки, а также (при необходимости) устройства (расчалки из стальных канатов, распорки и т.п.), обеспечивающие устойчивость после расстроповки.

Расстроповку конструкций, установленных в проектное положение, производят только после временного или постоянного надёжного их закрепления по проекту болтами, пробками, электроприхваткой с установкой связей, распорок, расчалок и т.п.

Расчалки для временного закрепления конструкции изготавливают из стального каната одинакового диаметра в каждой паре и располагают с углами наклона и к горизонту, и к плоскости расчаливания (в горизонтальной плоскости) не более 45° .

Расчалки прикрепляют к специальным якорям или конструкциям способами, исключающими ослабление натяжения, и располагают за пределами движения транспорта и монтажных механизмов.

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		116

ри отсутствии специальных указаний в проекте расстроповку конструктивных элементов, соединяемых болтами, осуществляют только после установки в узле не менее 30 % болтов и 10 % пробок, в случаях, когда общее их число в узле более 5; при 5 и менее должны быть установлены не менее чем один болт и одна пробка.

В процессе выполнения сборочных операций совмещение отверстий и проверка их совпадения в монтируемых деталях должны производиться с использованием специального инструмента (конусных оправок, сборочных пробок). Проверять совпадение отверстий в монтируемых деталях пальцами рук не допускается.

Расстроповку конструктивных элементов, соединяемых электросваркой, воспринимающих монтажные нагрузки, осуществляют только после заварки узлов соединений проектными сварными швами или прихваткой, размеры которых определяют проектом, а расстроповку конструкций, не воспринимающих монтажные нагрузки - после выполнения прихваток, длина которых должна быть не менее 10 % длины проектных монтажных швов данного соединения, но не короче 50 мм; до расстроповки в дополнение к указанным должны быть установлены временные или постоянные связи, распорки и расчалки.

6.3 Пожарная безопасность

До начала производства работ строительная площадка обеспечена постоянным водоснабжением, после чего устроены пожарные гидранты.

В качестве первичных средств тушения огня используются огнетушители, пожарные вёдра, топоры, багры, расположенные на щитах средств пожаротушения.

Рядом с пожарными щитами устанавливаются ящики с песком и бочки с водой.

Рабочие в обязательном порядке ознакомлены с последовательностью действий в случае возникновения пожарной опасности, мерами по пресечению и ликвидации огня, путями эвакуации техники, оборудования и других материальных ценностей.

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		117

Курение разрешено только в специально отведённых местах.

Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их хранят в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте.

Взрывоопасные и пожароопасные рабочие места укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.

6.4 Чрезвычайные ситуации

Чрезвычайная ситуация – состояние, при котором в результате возникновения источника чрезвычайной ситуации на объекте, определенной территории или акватории нарушаются нормальные условия жизни и деятельности людей, возникает угроза их жизни и здоровью, наносится ущерб имуществу населения, экономике и окружающей природной среде.

По природе возникновения возможны следующие ЧС:

- природного происхождения (землетрясения, бури, смерчи, пожары, инфекционная заболеваемость людей и т.д.);
- техногенного (различные аварии на производстве и т.д.);
- военного времени (оружие массового поражения).

В мирное время обязательным является проведение мероприятий по отработке эвакуации рабочих в укрытие.

Выводы по разделу 6:

- работы на строительной площадке должны производиться при строгом соблюдении СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве»;
- безопасность труда рабочих на строительной площадке обеспечена в полной мере, учтены все возможные вредные и опасные факторы, предприняты меры по снижению или устранению их влияния;
- разработаны мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		118

7 ЭКОЛОГИЯ

7.1 Охрана окружающей среды

7.1.1 Влияние строительства на биосферу

В целом строительное производство оказывает негативное воздействие на природные комплексы. В районах строительства, особенно промышленного, наблюдается высокий уровень загрязнения воздуха, воды, почвы. Это происходит на всех стадиях строительства: при проведении проектно-изыскательских работ, при строительстве дорог и карьеров, непосредственно при выполнении работ на строительной площадке.

Некоторые негативные воздействия на окружающую среду при различных видах строительных работ и мероприятия по их минимизации и предотвращению приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Негативные воздействия на окружающую среду

Виды работ	Основные виды воздействий (экологические проблемы)	Предупреждающие мероприятия по снижению нагрузок
Организация строительной площадки.	Образование строительного мусора и выезд загрязненного автотранспорта; загрязнение поверхностных стоков; эрозия почвы; изменение ландшафта и т.д.	Установка бункеров-накопителей или организация специальной площадки для сбора мусора, транспортировка мусора при помощи закрытых лотков; вывоз мусора и лишнего грунта в места, определенные Заказчиком.

Окончание таблицы 7.1

Виды работ	Основные виды воздействий (экологические проблемы)	Предупреждающие мероприятия по снижению нагрузок
Транспортные, погрузочно-разгрузочные работы, работа отбойных молотков и др. строительного оборудования.	Загрязнение атмосферного воздуха, почвы, грунтовых вод, шумовое загрязнение и пр.	Оборудование автотранспорта, перевозящего сыпучие грузы, съемными тентами. Обеспечение мест проведения погрузочно-разгрузочных работ пылевидных материалов (цемент, известь, гипс) пылеулавливающими устройствами.
Сварочные.	Выбросы в окружающую среду вредных веществ (газы, пыль и т.д.).	Организация правильного складирования и транспортировки огнеопасных и выделяющих вредные вещества материалов.

Биосфера – это оболочка нашей планеты, где живут живые организмы.

Биосфера делится на литосферу, гидросферу и атмосферу.

Рассмотрим каждое из воздействий и мероприятия по их компенсации на каждую из оболочек на проекте производственного корпуса в п. Салым.

7.1.2 Воздействие строительства на атмосферу

Все основные материалы для возведения фундаментов: арматура, бетон и т.д. завозятся на площадку в период монтажа и укладываются в изделие с «колес».

Металлоконструкции каркаса производственного корпуса доставляются на площадку, где производится их укрупнительная сборка и монтаж.

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		120

При строительстве объекта имеют место выбросы, связанные с работой строительной и дорожной техники, механизмов и аппаратов, при обустройстве площадки и монтаже металлоконструкций.

Дорожная и спецтехника, имеющая двигатели внутреннего сгорания, выбрасывает при работе оксиды азота, оксид углерода, сажу, углеводороды.

При электросварочных работах в атмосферу выделяются аэрозоли: оксид железа, марганец и его соединения (в пересчете на марганца диоксид) фториды, и газообразные: диоксид азота, оксид углерода.

Залповые и аварийные выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, согласно технологии производства, исключены.

В процессе строительства на площадке образуются бытовые отходы и различные строительные отходы.

При выполнении работ предусмотрены меры по исключению захламления зоны производства работ.

Для предотвращения загрязнения почвы отходами предусмотрен их временный сбор:

- мусор - в контейнеры ёмкостью 0,75м³ с вывозкой на ближайший полигон ТБО.

- жидкие отходы загружаются в бак ёмкостью 1м³ и вывозятся с площадки строительства ассенизаторской машиной в систему канализации пос. Салым.

- организована механизированная уборка территории стройплощадки;

- после окончания строительства, все временные сооружения разбираются и вывозятся.

7.1.3 Воздействие строительство на гидросферу

Проектируемый объект не оказывает влияния на поверхностные и подземные воды, так как предусмотрен сбор в поддоны, устанавливаемые под специальные механизмы отработанных нефтепродуктов, моторных масел и т.п. и их утилизацию.

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		121

В процессе строительства и проведения в полном объеме работ по сборке металлоконструкций производственного корпуса, концентрация загрязняющих веществ в дождевых водах приблизится к фоновым значениям и не будет оказывать влияния на загрязнение поверхностных вод.

7.1.4 Воздействие строительства на литосферу

Для строительства корпуса производственного на обустройстве Западно-Салымского месторождения отведен земельный участок в районе Тайги.

Использование территории для строительства приводит к нарушению и загрязнению выбранного участка в процессе строительства объекта.

На этапе строительства основной ущерб почвенному покрову наносится различными транспортными средствами и механизмами.

Поэтому, минимизация нарушения почвенного покрова во многом зависит от упорядоченности движения строительных машин, слаженностью в организации технологического процесса, выражающегося в исключении лишних перемещений техники по территории строительства.

Источниками техногенного воздействия на земельные ресурсы и почвенный покров в результате строительства являются:

- изъятие земельных ресурсов, планировка, подсыпка;
- загрязнение почв и грунтов хозяйственно-бытовыми стоками и твердыми бытовыми отходами;
- опорно-двигательные части машин, механизмов и транспорта;
- перемещение плодородного слоя почвы во временные отвалы;
- разработка траншей и котлованов, и другое.

С целью предотвращения и уменьшения отрицательных воздействий на состояние земель необходимо предусмотреть следующие мероприятия:

- максимальное использование имеющихся на участке коммуникаций;
- движение строительного отряда и автотехники только в полосе временно отведенных под строительство земель при максимальном использовании существующих дорог;

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		122

- утилизацию строительных, хозяйственно-бытовых и промышленных отходов;
- регулярная вывозка отходов исключит захламенение территории;
- производство работ строго в зоне, отведенной стройгенпланом;
- установка на площадке биотуалетов, обслуживаемых специализированной организацией;

При соблюдении всех требований и мероприятий, учитывая непродолжительность строительства (3 месяца) и небольшие размеры участка застройки – негативное воздействие на земельные ресурсы будет минимально.

7.1.5 Рекультивация

Рекультивация – это комплекс мер по экологическому и экономическому восстановлению земель и водоёмов, плодородие которых в результате человеческой деятельности существенно снизилось.

Целью проведения рекультивации является улучшение условий окружающей среды, восстановление продуктивности нарушенных земель и водоёмов.

Расчет:

1 По генплану определяется площадь застраиваемой территории S , с которой предварительно необходимо снять плодородный слой, $S = 1000 \text{ м}^2$.

Рассчитываем объем снимаемого плодородного слоя V по формуле:

$$V = S \cdot h, \quad (7.1)$$

где h – мощность плодородного слоя, которая определяется специалистом-почвоведом в полевых условиях на стадии изысканий или почвенной карте организации Агропрома или Гипрозема, $h = 0,2 \text{ м}$.

$$V = 1000 \cdot 0,2 = 200 \text{ м}^3.$$

Вычисляем площади участков S_n , которые необходимо отвести для временного складирования плодородного слоя на период строительства, по формуле:

$$S_n = \frac{V_n}{H}, \quad (7.2)$$

где V_n – объем снимаемого плодородного слоя, $V_1 = 10 \text{ м}^3$;

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
							123
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

H – высота бурта, обычно не превышает 8—10 м, H = 5 м.

$$S_1 = \frac{100}{5} = 20 \text{ м}^2.$$

При расчете площади под складированную почву учитываем также углы ее естественного откоса в буртах, которые при отсутствии подпорных устройств обычно не превышают 30°.

Определяем объем почвы V_p , необходимой для рекультивации земель, нарушенных в связи со строительством объекта (здания, дороги и пр.). Расчет объема почвы, необходимой для рекультивации нарушенных земель, выполняется по формуле, мощность слоя почвы задается проектом в зависимости от физико-географических условий местности, обычно 0,4 м, с заполнением перегнойным слоем ям под деревья и кустарники.

$$V_p = 200 \cdot 0,4 = 80 \text{ м}^3.$$

Избыток перегнойного слоя V_u , остающегося от рекультивации нарушенных земель, направляется на земли близлежащих подсобных и садоводческих хозяйств с целью улучшения их продуктивности.

Избыточный объем рассчитывается по формуле:

$$V_u = V - V_p, \quad (7.3)$$

$$V_u = 200 - 80 = 120 \text{ м}^3.$$

Рациональное использование избытка почвы связано с улучшением малопродуктивных земель – оподзоленных, деградированных песчаных, супесчаных, эродированных и пр.

7.1.6 Благоустройство территории

Для обслуживания объектов базовой станции и заездов автомобилей на период строительства, предусматривается подъезд шириной 2,5 м в виде временной дороги с примыканием к существующей грунтовой дороге вдоль границы участка.

Для покрытия дороги используются плиты дорожные.

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		124

Оставшийся на строительной площадке плодородный слой используется для устройства газонов.

7.1.7 Воздействие строительства на акустическую среду

Техногенная составляющая биосферы — техносфера включает в себя и такие факторы, как шум, вибрацию и другие физические воздействия, превышение которых приводит к акустическому загрязнению среды.

Источники сверхнормативного шума в строительстве многообразны, но в основном они связаны со строительным транспортом и техникой. Допустимые санитарные нормы шума — 85 дБ А (децибел) — превышают бульдозеры — 92—110 дБА, сваебойное оборудование — до 110 дБА и т.д.

Для борьбы с шумом на строительных площадках применяют технику с электроприводом, гидроприводом, на пневмоколесном ходу, переводят ДВС на газовое топливо, оборудуют их глушителями и т.д.

Мероприятия по строительству производственного корпуса ведутся в удаленном от жилых застроек месте.

Основными источниками вибрации являются машины для приготовления, распределения и виброуплотнения бетонной смеси: бетоносмесители, а также строительные машины, бульдозеры и др.

Для ослабления передачи вибрации от источников ее возникновения передачи рабочему месту сидения, рукоятке и т.п. применяются методы виброизоляции. Для этого по пути распространения вибрации вводят дополнительную упругую связь в виде виброизоляторов из резины, пробки, войлока, асбеста, стальных пружин.

В качестве средств индивидуальной защиты работающих используется специальная обувь на массивной резиновой подошве. Для защиты рук служат рукавицы, перчатки, вкладыши, которые изготавливают из упругодеформирующихся материалов.

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		125

7.2 Экологическая безопасность строительных материалов

В строительстве по соображениям экологической безопасности применяются только те материалы и изделия, которые отвечают требованиям действующих ГОСТ, технических условий и обладают удовлетворительными санитарно-гигиеническими показателями. Используемые при строительстве материалы:

- не выделяют токсичных и раздражающих веществ;
- имеют минимальную естественную радиоактивность;
- при вторичном использовании не становятся опасными для здоровья и окружающей среды.

7.3 Экологические риски

Экологические риски в строительстве – это оценка вероятности появления негативных изменений в окружающей природной среде, вызванных воздействием строительства или предприятиям стройиндустрии. Под экологическим риском понимают также вероятностную меру опасности причинения вреда окружающей природной среде в виде возможных потерь за определенное время.

При оценке экологического риска в строительстве учитывают следующие факторы:

1) геологический – состояние геологической среды. Площадка, выбранная для строительства, является пригодной для застройки. Грунтовые воды расположены на глубине 16,7м.;

2) технологический – состав работ, осуществляемых при строительстве.

При строительстве производственного корпуса присутствующие технологические факторы:

– на атмосферу, гидросферу и литосферу воздействуют в малой степени, так как приняты меры по уменьшению их действия на окружающую среду, которые приведены в вышеперечисленных пунктах. Специальные экологически чистые механизмы в строительстве не применяются.

3) конструктивный – физико-механические и иные свойства строительных материалов и конструкции.

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		126

Возможные последствия при реализации проекта незначительны, так как при проведении природоохранных мероприятий направленных на восстановление природной среды, а также при правильной эксплуатации башни какое-либо негативное воздействие сводится к минимуму.

7.4 Экологически безопасное строительство и устойчивое развитие

Под экологически устойчивым или просто устойчивым развитием человечества понимается такое развитие, которое обеспечивает удовлетворение потребностей людей в настоящее время, но не ставит под угрозу возможности будущих поколений удовлетворять свои потребности.

Строительство данного объекта отвечает требованиям концепций устойчивого развития и устойчивого строительства, так как обеспечивается минимизация негативных воздействий на природные объекты, приводится рекультивация нарушенных строительством территорий, используются возобновляемые природные ресурсы.

Благодаря этим мероприятиям и решениям, обеспечивается минимизация ущерба, причиняемого природной среде, биологическому разнообразию и здоровью человека.

7.5 Расчет эколого-экономического ущерба от загрязнения воздуха вредными выбросами дорожных машин

Необходимо рассчитать бульдозер ДЗ-29 по величинам эколого-экономических ущербов от загрязнения воздуха вредными выбросами.

Производительность техническая $P_{\text{тех}}=43,2 \text{ м}^3/\text{ч}$. Планируемая наработка за время строительства $T=3$ машино-ч.

Рассчитаем расход топлива по формуле:

$$Q_m = q \cdot T \cdot (1 + D_p) + H \cdot S \cdot (1 + D_m) / 100, \quad (7.4)$$

где D_p , D_t – обобщающие поправки на факторы, вызывающие дополнительный расход топлива при работе машины D_p и при её пробеге (транспортировании) D_t соответственно.

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		127

Часовая норма расхода топлива машины q , кг/машино-ч, определяется по зависимости:

$$q = q_e \cdot N_e \cdot K \cdot 10^{-3}, \quad (7.5)$$

где 10^{-3} – переводной коэффициент граммов в килограммы;

$q_e=72$ г/кВт·ч и $N_e=56$ кВт – принимаются по эксплуатационным документам завода-изготовителя (паспорт, техническая характеристика, инструкция по эксплуатации и т.п.);

K – интегральный коэффициент.

$$K = 1,03 \cdot K_p \cdot K_m \cdot K_{tm} \cdot K_u, \quad (7.6)$$

где 1,03 – коэффициент, учитывающий расход топлива на запуск и регулировку работы двигателя, а также ежесменное техническое обслуживание машин;

$K_v= 0,86$ – коэффициент использования двигателя по времени (см. прил.1, табл. П.1.1);

$K_{tm}= 1,08$ – коэффициент, учитывающий изменение расхода топлива в зависимости от коэффициента использования мощности двигателя $K_m=0,4$.

$K_u = 1$ – коэффициент, учитывающий износ двигателя.

В результате:

$$K = 1,03 \cdot 0,77 \cdot 0,4 \cdot 1,08 \cdot 1 = 0,34;$$

$$q = 72 \cdot 56 \cdot 0,34 \cdot 10^{-3} = 2 \text{ кг} / \text{машино-ч}.$$

При наличии нескольких повышающих (понижающих) факторов индивидуальная норма расхода топлива устанавливается с учетом суммы или разности надбавок, выраженных обобщенным поправочным коэффициентом D .

$$D = D_m + D_p = 0,05 + 0,1 = 0,15.$$

Расход топлива Q_t за расчетный период (год) работы:

$$Q_m = q \cdot T \cdot (1 + D_p) = 2 \cdot 43,2 \cdot (1 + 0,15) = 99,36 \text{ кг} / \text{год}.$$

Норматив экономического ущерба от загрязнения атмосферы валовыми выбросами:

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		128

$$F_H = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M_{np}, \quad (7.7)$$

где γ - нормирующая константа, переводящая уровень загрязнения территории в денежный эквивалент ($\gamma = 80$ руб./усл.т);

σ – показатель (безразмерный) относительной опасности загрязнения атмосферного воздуха, зависящий от типа территории ($\sigma = 4$);

f – коэффициент (безразмерный), учитывающий характер рассеивания примеси в атмосфере (для СДМ $f = 5$ [8]);

$$F_H = 7053 \text{ руб./усл.т.}$$

M_{np} – приведенная масса выброса загрязняющих веществ от сгорания 1 тонны топлива ДВС. $M_{np} = 4,4$ усл.т/год.

За критерий определения приведенного экологического ущерба можно взять отношение приведенной массы годового выброса загрязняющих веществ от выхлопа M к годовой производительности машины Π или наработке машины T .

Значение M определяется через M_{np} и расход топлива Q_T СДМ за расчетный период:

$$M = M_{np} \cdot Q_m = 4,4 \cdot 0,9 = 4 \text{ усл.т.}$$

Удельный эколого-экономический ущерб определяется соотношением экономического ущерба от загрязнения атмосферы вредными веществами (денежного эквивалента вреда окружающей среде) от вредных выбросов F к годовой производительности Π или наработке T машины.

Значение F определяется через F_H и расход топлива Q_T СДМ за расчетный период

$$F = F_H \cdot Q_m = 7053 \cdot 0,9 = 6347,7 \text{ руб.}$$

Значит, экологический ущерб от работы бульдозера ДЗ-29 составит 6347,7 рублей, машина будет потреблять за это время 0,9 т топлива.

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		129

Выводы по разделу 7:

– на период ведения строительного-монтажных работ разработаны мероприятия по экологии с целью предотвращения отрицательного влияния не только на окружающую среду, но и на все живое;

– принятые мероприятия обеспечивают необходимую защиту атмосферы, гидросферы и литосферы, что на сегодняшний день является необходимым при разработке проектных решений. Обязательное условие для выполнения – экологическая безопасность поступающих на строительную площадку материалов и изделий, которая гарантируется экологическими сертификатами и результатами испытаний контролирующих организаций.

– при строительстве производственного корпуса приняты всевозможные меры по уменьшению действия технологических рисков на окружающую среду, которые приведены в пунктах 7.2;7.3; 7.4;

– при строительстве производственного корпуса обеспечивается минимизация негативных воздействий на природные объекты, приводится рекультивация нарушенных строительством территорий, используются возобновляемые природные ресурсы.

– выполнен расчет эколого-экономического ущерба от загрязнения воздуха вредными выбросами бульдозера ДЗ-29.

– на строительной площадке приняты все возможные мероприятия по экологии.

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		130

8 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

8.1 Локальная смета на общестроительные работы

Сметная документация к проекту «Производственный корпус по производству АСП в пос. Салым» составлена в соответствии с постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», «Инструкцией о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений» СНиП 11-01-95 и «Методика по определению стоимости строительной продукции на территории РФ МДС 81-35.2004».

Стоимость работ определена в ценах 01 января 2001г по ФЕР базисно-индексным методом с коэффициентом пересчета 8,85 в цены 1 квартала 2018 года (согласно письма Минстроя России от 4.04.2018 № 13606-ХМ/09).

Накладные расходы приняты в соответствии с «Методическими указаниями по определению величины накладных расходов в строительстве МДС 81-33.2004» от 12,01 2004г (Постановление Госстроя РФ от 12.01.2004 г. №6), с учетом коэффициента 0,85 в текущем уровне цен (письма Минрегиона России от 06.12.2010 № 41099-КК/08 (в редакции письма Минрегиона России от 21.02.2011 № 3757-КК/08) и от 29.04.2011 № 10753-ВТ/11). Определяется в процентах от ФОТ основных рабочих и зарплаты механизаторов.

Сметная прибыль принята в соответствии с положением Методических указаний по определению величины сметной прибыли в строительстве МДС 81-25.2001 (Постановление Госстроя РФ от 28.02.2001 №15 и письмо Федерального агентства по строительству и ЖКХ от 18.11.2004 № АП-5536/06) в текущем уровне цен (письма Минрегиона России от 06.12.2010 № 41099-КК/08 (в редакции письма Минрегиона России от 21.02.2011 № 3757-КК/08) и от 29.04.2011 № 10753-ВТ/11). Определяется в процентах от ФОТ основных рабочих и зарплаты механизаторов.

						ФТТ-592.08.03.01.2017.064.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		131

Сметная стоимость строительно-монтажных работ по объекту составила;

- в базовом уровне цен 4669952.3 руб;

- в текущем уровне цен 54437646.7 руб.

Локальная смета на общестроительные работы представлена в приложении А.

Технико-экономические показатели проекта приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. измерения	Количество
Строительный объем	м ³	6441,17
Общая площадь	м ²	1078,7
Сметная стоимость в базовых ценах	руб	4669952,3
Сметная стоимость в текущих ценах на 1 кв.2018 г.	руб	54437647
Стоимость 1 м ² в базовых ценах	руб	8451,5
Стоимость 1 м ² в текущих ценах	руб	50466
Трудоемкость	чел. час	8041,53
Трудоемкость	маш. час	305,04
Фонд оплаты труда в ценах 2001 г.	руб	88731
Продолжительность строительства	мес.	2,5
Выработка на 1 человека в смену (в текущем уровне цен)	руб.	30860

8.2 Сравнение вариантов конструктивных решений элементов здания

Для сравнения выбраны два варианта фундамента здания:

- 1 вариант – буронабивная свая;

- 2 вариант – железобетонная свая.

Технико-экономическое сравнение вариантов представлено в таблице 8.2.

						ФТТ-592.08.03.01.2017.064.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		132

Локальная смета представлена в приложении Б и В.

Таблица 8.2 – Техничко-экономические показатели для сравниваемых вариантов

Наименование	Вариант 1	Вариант 2
Сметная стоимость на 1 кв. 2018 г. руб	26792452,62	6071104,22
Трудоемкость чел/час	2976,37	772,27
Трудоемкость маш/час	247,49	74,8
Стоимость на 1 м ³ руб	73003,9	38835,5

Выводы по разделу 8:

– в экономической части дипломного проекта составлена локальная смета, включающая основные общестроительные работы и отражающая реальную стоимость строительства данного объекта в текущем уровне цен 54437646.7 руб, стоимость 1 м² 10803,1 руб;

– произведено сравнение вариант фундамента зданий по стоимости и трудоемкости;

- в проекте применен вариант фундамент – железобетонные сваи, т.к. он менее трудоемкий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа выполнена на строительство производственного корпуса по производству АСП в пос. Салым, ЯНАО.

В ходе выполнения работы составлены планы этажей, разработано цветовое решение фасадов, которое удачно вписывается в окружающую застройку, выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций с определением толщины утеплителя, подобраны и размещены приточные установки.

Выполнен расчет каркаса здания с подбором сечений его элементов, а именно, колонн, балок, тали.

В организационно-технологическом разделе проекта разработан стройгенплан, технологическая карта на монтаж металлического каркаса, а также календарный план производства работ, составлен график движения рабочих кадров. Сокращена продолжительность строительства за счет совмещения работ и поточного их выполнения в две смены.

В пояснительной записке запроектированы методы производства строительно-монтажных работ с минимальной опасностью для производителей работ и окружающей среды, обеспечена экологическая безопасность объекта, приведены мероприятия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций.

Сметная стоимость общестроительных работ составила в текущем уровне цен на 1 квартал 2018 года 54437646.7 руб.

По итогам выбран наиболее подходящий конструктивный вариант каркаса промышленного объекта.

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		134

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 Металлические конструкции. – В 3 т. Т. 2. Конструкции зданий: Учебное пособие для строит. вузов / Под ред. В.В. Горева. – М.: Высшая школа, 1999. – 528 с.

2 Дикман Л.Г. Организация и планирование строительного производства. Управление строительными предприятиями с основами АСУ: Учеб. для строительных вузов и факультетов 3 изд., переработанное И доп. - М.: Высшая школа. 2012.

3 Маклакова Т.Г. Архитектура гражданских и промышленных зданий. М., Стройиздат, 1981г. - 368с.

4 Передельский Л. В., Приходченко О. Е. Строительная экология. Учебное пособие. – М.: Феникс, 2003. – 320 с.

5 Цай Т.Н. «Организация строительного производства». Учебник для ВУЗов – М.: Изд-во АСВ, 1999.

6 ГОСТ 22853-86 Здания мобильные (инвентарные).

7 ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация.

8 ГОСТ 17.5.3.04 – 83 Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель.

9 СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003.

10 СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*.

11 СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.

12 Основные параметры сэндвич-панелей / завод «Техно-Изол» – Режим доступа: <http://www.izol-ural.ru/catalog/sendvich-paneli> (дата обращения: 25.05.18).

13 СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.

14 СНиП 12-03-99 Безопасность труда в строительстве, часть 1. Общие требования.

15 СП 48.13330.2011. Организация строительства.

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		135

16 СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве.

17 ЦНИОМТП-73 Расчетные нормативы для составления ПОС. М., Стройиздат, 1973, 174 с.

18 СП 28.13330.2012. Защита строительных конструкций от коррозии.

19 СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений (Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*) - М.: ОАО "ЦПП", 2011.

20 СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий. – М.: Стройиздат, 2004.

21 ГОСТ 23407-78* Ограждение инвентарные строительных площадок и участков производства строительных работ.

22 СП 45.13330.2011. Земляные сооружения, основания и фундаменты.

						ФТТ-408.08.03.01.2018.239ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		136

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

" ___ " _____ 2018 г.

" ___ " _____ 2018 г.

Производственный корпус по производству АСП в пос. Салым ЯНАО
(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 1
(локальная смета)

на общестроительные работы

Основание:

Сметная стоимость строительных работ _____ 54437,647 тыс. руб.

Средства на оплату труда _____ 88,731 тыс. руб.

Сметная трудоемкость _____ 8041,53 чел.час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 1ый квартал 2018 г.

№ пп	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.			Обоснование, индекс	Общая стоимость, руб.				Затр.тр.раб-х не занятых обслуж.машин	
					Всего	Экспл. маш.	Мат-ы		Всего	в т.ч. оплата труда	Экспл. маш.	Мат-ы	Обслуж-х машины	
													оплата труда	в т.ч. оплата труда
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Раздел 1. Подготовительные работы														
5	ФЕР01-02-103-03	Корчевка деревьев в грунтах естественного залегания корчевателями-собирающими с трактором 79 (108) кВт (л.с.) с трелевкой до 100 м, диаметр деревьев: до 32 см (учебный пример)	100 деревьев	0,3 30 / 100	698.39	626.14			209.52	21.68	187.84		9.02	2.71
					72.25	106.42					31.93		7.39	2.22
На единицу в ценах 2001г.					698.39	626.14								

Центр ГРАНД

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
					72.25	106.42								
ВСЕГО на физобъем (0,3)					209.52	187.84								
					21.68	31.93								
Накладные расходы 80% ФОТ (от 53,61)					42.89									
Сметная прибыль 45% ФОТ (от 53,61)					24.12									
Итого с накладными и см. прибылью					276.53									
6	ФЕР01-02-105-02	Корчевка пней в грунтах естественного залегания корчевателями-собирающими на тракторе 79 (108) кВт (п.с.) с перемещением пней до 5 м, диаметр пней: до 32 см (учебный пример)	100 пней	0,3 30 / 100	368.09	368.09			110.43		110.43			
						59.62					17.89		4.14	1.24
На единицу в ценах 2001г.					368.09	368.09								
						59.62								
ВСЕГО на физобъем (0,3)					110.43	110.43								
						17.89								
Накладные расходы 80% ФОТ (от 17,89)					14.31									
Сметная прибыль 45% ФОТ (от 17,89)					8.05									
Итого с накладными и см. прибылью					132.79									
7	ФЕР01-02-101-06	Разделка древесины мягких пород, полученной от валки леса, диаметр стволов: до 32 см (учебный пример)	100 деревьев	0,3 30 / 100	488.74	82.31			146.62	121.93	24.69		48.5	14.55
					406.43									
На единицу в ценах 2001г.					488.74	82.31								
					406.43									
ВСЕГО на физобъем (0,3)					146.62	24.69								
					121.93									
Накладные расходы 80% ФОТ (от 121,93)					97.54									
Сметная прибыль 45% ФОТ (от 121,93)					54.87									
Итого с накладными и см. прибылью					299.03									
9	ФЕР01-02-107-01	Засыпка ям подкоренных бульдозерами мощностью: 79 (108) кВт (п.с.) (учебный пример)	100 ям	0,3 30 / 100	186.42	186.42			55.93		55.93			
						33.55					10.07		2.33	0.7
На единицу в ценах 2001г.					186.42	186.42								
						33.55								
ВСЕГО на физобъем (0,3)					55.93	55.93								
						10.07								
Накладные расходы 80% ФОТ (от 10,07)					8.06									
Сметная прибыль 45% ФОТ (от 10,07)					4.53									
Итого с накладными и см. прибылью					68.52									
Раздел 2. Земляные работы														

Центр ГРАНД

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	ФЕР01-01-003-04	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью 1 (1-1,2) м3, группа грунтов: 4 (учебный пример)	1000 м3 грунта	0,84 <i>840 / 1000</i>	3585.08	3493.2			3011.47	77.18	2934.29		11.78	9.9
					91.88	691.47					580.83		51.22	43.02
На единицу в ценах 2001г.					3585.08	3493.2								
					91.88	691.47								
ВСЕГО на физобъем (0,84)					3011.47	2934.29								
					77.18	580.83								
Накладные расходы 95% ФОТ (от 658,01)					625.11									
Сметная прибыль 50% ФОТ (от 658,01)					329.01									
Итого с накладными и см. прибылью					3965.59									
2	ФЕР01-01-049-04	Срезка недобора грунта в выемках, группа грунтов: 4 (учебный пример)	1000 м3 грунта недобора	0,45 <i>450 / 1000</i>	16935.41	9382.52	37.2		7620.93	3382.06	4222.13	16.74	921.04	414.47
					7515.69	1090.07					490.53		79.8	35.91
На единицу в ценах 2001г.					16935.41	9382.52	37.2							
					7515.69	1090.07								
ВСЕГО на физобъем (0,45)					7620.93	4222.13	16.74							
					3382.06	490.53								
Накладные расходы 95% ФОТ (от 3 872,59)					3678.96									
Сметная прибыль 50% ФОТ (от 3 872,59)					1936.3									
Итого с накладными и см. прибылью					13236.19									
3	ФЕР05-01-004-02	Погружение рельсовым копром железобетонных свай длиной до 12 м в грунты группы: 2 (учебный пример) <i>1 883,21 = 449,53 + 1,02 x 1 405,57</i>	1 м3 свай	156.33	1883.21	366.72	1471.14		294402.22	7089.57	57329.34	229983.3	4.94	772.27
					45.35	29.61					4628.93		1.97	307.97
На единицу в ценах 2001г.					449.53	366.72	37.46							
					45.35	29.61								
С учетом стоимости учтенных ресурсов					1883.21	366.72	1471.14							
					45.35	29.61								
ВСЕГО на физобъем (156,33)					294402.2	57329.34	229983.3							
					7089.57	4628.93								
Накладные расходы 130% ФОТ (от 11 718,50)					15234.05									
Сметная прибыль 80% ФОТ (от 11 718,50)					9374.8									
Итого с накладными и см. прибылью					319011.1									
4	ФССЦ-441-3001	Сваи железобетонные сплошные (учебный пример)	м3	156.33	1405.57		1405.57		219732.76			219732.8		
На единицу в ценах 2001г.					1405.57		1405.57							
ВСЕГО на физобъем (156,33)					219732.8		219732.8							
Накладные расходы 130% ФОТ (от 0,00)														
Сметная прибыль 80% ФОТ (от 0,00)														
Итого с накладными и см. прибылью					219732.8									

Центр ГРАНД

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
11	ФЕР11-01-002-04 <i>Изм. вып.1</i>	Устройство подстилающих слоев: щебеночных (учебный пример)	1 м3 подстилающего слоя	172,8	217,5	54,07	143,03		37584	3525,12	9343,3	24715,58	2,5	432
					20,4	5,54					957,31		0,55	95,04
На единицу в ценах 2001г.					217,5	54,07	143,03							
ВСЕГО на физобъем (172,8)					20,4	5,54								
ВСЕГО на физобъем (172,8)					37584	9343,3	24715,58							
Накладные расходы 123% ФОТ (от 4 482,43)					3525,12	957,31								
Накладные расходы 123% ФОТ (от 4 482,43)					5513,39									
Сметная прибыль 75% ФОТ (от 4 482,43)					3361,82									
Итого с накладными и см. прибылью					46459,21									
12	ФССЦ-408-0048	Щебень из гравия для строительных работ марка Др.12, фракция 40-70 мм (учебный пример)	м3	864	125,95		125,95		108820,8			108820,8		
На единицу в ценах 2001г.					125,95		125,95							
ВСЕГО на физобъем (864)					108820,8		108820,8							
Накладные расходы 123% ФОТ (от 0,00)														
Сметная прибыль 75% ФОТ (от 0,00)														
Итого с накладными и см. прибылью					108820,8									
13	ФЕР06-01-001-16	Устройство фундаментных плит железобетонных плоских (учебный пример)	100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле	1,389 <i>138,9 / 100</i>	120967,4	3673,83	115411,3		168023,65	2614,42	5102,95	160306,3	220,66	306,5
					1882,23	367,76					510,82		28,78	39,98
На единицу в ценах 2001г.					120967,4	3673,83	115411,3							
На единицу в ценах 2001г.					1882,23	367,76								
ВСЕГО на физобъем (1,389)					168023,7	5102,95	160306,3							
ВСЕГО на физобъем (1,389)					2614,42	510,82								
Накладные расходы 105% ФОТ (от 3 125,24)					3281,5									
Сметная прибыль 65% ФОТ (от 3 125,24)					2031,41									
Итого с накладными и см. прибылью					173336,6									
14	ФЕР08-01-003-07	Гидроизоляция боковая: обмазочная битумная в 2 слоя по выравненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону (учебный пример)	100 м2 изолирую мой поверхности	10,8 <i>1080 / 100</i>	1173,88	73,58	898,48		12677,9	2179,66	794,66	9703,58	21,2	228,96
					201,82	2,12					22,9		0,2	2,16
На единицу в ценах 2001г.					1173,88	73,58	898,48							
На единицу в ценах 2001г.					201,82	2,12								
ВСЕГО на физобъем (10,8)					12677,9	794,66	9703,58							
ВСЕГО на физобъем (10,8)					2179,66	22,9								

Центр ГРАНД

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		Накладные расходы 122% ФОТ (от 2 202,56)			2687.12									
		Сметная прибыль 80% ФОТ (от 2 202,56)			1762.05									
		Итого с накладными и см. прибылью			17127.07									
15	ФССЦ-101-0593	Мастика битумно-бутилкаучуковая холодная (учебный пример)	т	0.4	12486		12486		4994.4			4994.4		
		На единицу в ценах 2001г.			12486		12486							
		ВСЕГО на физобъем (0,4)			4994.4		4994.4							
		Накладные расходы 80% ФОТ (от 0,00)												
		Сметная прибыль 45% ФОТ (от 0,00)												
		Итого с накладными и см. прибылью			4994.4									
16	ФЕР01-01-033-03	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 (80) кВт (л.с.), 3 группа грунтов (учебный пример)	1000 м3 грунта	0,45 <i>450 / 1000</i>	636	636			286.2		286.2			
		На единицу в ценах 2001г.			636	636								
		ВСЕГО на физобъем (0,45)			286.2	286.2								
		Накладные расходы 95% ФОТ (от 62,94)			59.79									
		Сметная прибыль 50% ФОТ (от 62,94)			31.47									
		Итого с накладными и см. прибылью			377.46									
Раздел 3. Надземный цикл														
17	ФЕР09-01-001-01	Монтаж каркасов одноэтажных производственных зданий одно- и многопролетных без фонарей пролетом: до 24 м высотой до 15 м без кранов (учебный пример) <i>40 825,27 = 860,11 + 1 x 39 965,16</i>	1 т конструкций	26.1	40825.27	428.84	40180.94		1065539.55	5624.29	11192.72	1048723	22.4	584.64
		На единицу в ценах 2001г.			860.11	428.84	215.78							
		С учетом стоимости учтенных ресурсов			215.49	39.12								
		ВСЕГО на физобъем (26,1)			40825.27	428.84	40180.94							
		Накладные расходы 90% ФОТ (от 6 645,32)			215.49	39.12								
		Сметная прибыль 85% ФОТ (от 6 645,32)			1065540	11192.72	1048723							
		Итого с накладными и см. прибылью			5624.29	1021.03								
		Накладные расходы 90% ФОТ (от 6 645,32)			5980.79									
		Сметная прибыль 85% ФОТ (от 6 645,32)			5648.52									
		Итого с накладными и см. прибылью			1077169									
10	ФССЦ-201-0001	Рамы бескрановые рядовые РР24-7-277 (учебный пример)	шт.	13	39965.16		39965.16		519547.08			519547.1		
		На единицу в ценах 2001г.			39965.16		39965.16							
		ВСЕГО на физобъем (13)			519547.1		519547.1							
		Накладные расходы 90% ФОТ (от 0,00)												
		Сметная прибыль 85% ФОТ (от 0,00)												

Центр ГРАНД

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
					519547.1									
18	ФЕР09-03-015-01	Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м при высоте здания: до 25 м (учебный пример) $1\ 628,42 = 505,88 + 1 \times 1\ 122,54$	1 т конструкций	14.88	1628.42	282.38	1208.04		24230.89	2053.44	4201.81	17975.64	15.79	234.96
					138	22.45					334.06		1.75	26.04
		На единицу в ценах 2001г.			505.88	282.38	85.5							
					138	22.45								
		С учетом стоимости учтенных ресурсов			1628.42	282.38	1208.04							
					138	22.45								
		ВСЕГО на физобъем (14,88)			24230.89	4201.81	17975.64							
					2053.44	334.06								
		Накладные расходы 90% ФОТ (от 2 387,50)			2148.75									
		Сметная прибыль 85% ФОТ (от 2 387,50)			2029.38									
		Итого с накладными и см. прибылью			28409.02									
31	ФССЦ-201-0032	Прогоны П1; П3; ПЗН (учебный пример)	шт.	108	1122.54		1122.54		121234.32			121234.3		
		На единицу в ценах 2001г.			1122.54		1122.54							
		ВСЕГО на физобъем (108)			121234.3		121234.3							
		Накладные расходы 90% ФОТ (от 0,00)												
		Сметная прибыль 85% ФОТ (от 0,00)												
		Итого с накладными и см. прибылью			121234.3									
22	ФЕР09-04-006-01	Монтаж фахверка (учебный пример) $4\ 139,89 = 1\ 074,17 + 1 \times 3\ 065,72$	1 т конструкций	5.54	4139.89	568.62	3286.17		22934.99	1579.45	3150.15	18205.39	28.34	157
					285.1	39.48					218.72		3.08	17.06
		На единицу в ценах 2001г.			1074.17	568.62	220.45							
					285.1	39.48								
		С учетом стоимости учтенных ресурсов			4139.89	568.62	3286.17							
					285.1	39.48								
		ВСЕГО на физобъем (5,54)			22934.99	3150.15	18205.39							
					1579.45	218.72								
		Накладные расходы 90% ФОТ (от 1 798,17)			1618.35									
		Сметная прибыль 85% ФОТ (от 1 798,17)			1528.44									
		Итого с накладными и см. прибылью			26081.78									
34	ФССЦ-201-0057	Комплекты (секция СКБ) с пространственной (решетчатой) конструкцией покрытия, типа КИСЛОВОДСК. Стойки фахверка связевые СВ-6.0-П (учебный пример)	шт.	12	3065.72		3065.72		36788.64			36788.64		
		На единицу в ценах 2001г.			3065.72		3065.72							
		ВСЕГО на физобъем (12)			36788.64		36788.64							
		Накладные расходы 90% ФОТ (от 0,00)												
		Сметная прибыль 85% ФОТ (от 0,00)												
		Итого с накладными и см. прибылью			36788.64									

Центр ГРАНД

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
23	ФЕР09-04-006-04	Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м (учебный пример) <i>21 161,36 = 7 211,33 + 0,273 x 51 099,00</i>	100 м2	13,248 <i>1324.8 / 100</i>	21161.36	5177.83	14383.27		280345.7	21200.24	68595.89	190549.6	170.24	2255.34
					1600.26	443.45					5874.83		36.14	478.78
На единицу в ценах 2001г.					7211.33	5177.83	433.24							
					1600.26	443.45								
С учетом стоимости учтенных ресурсов					21161.36	5177.83	14383.27							
					1600.26	443.45								
ВСЕГО на физобъем (13,248)					280345.7	68595.89	190549.6							
					21200.24	5874.83								
Накладные расходы 90% ФОТ (от 27 075,07)					24367.56									
Сметная прибыль 85% ФОТ (от 27 075,07)					23013.81									
Итого с накладными и см. прибылью					327727.1									
35	ФССЦ-206-1331	Конструкции нащельников и деталей обрамления из алюминиевых сплавов (учебный пример)	т	0.128	51099		51099		6540.67			6540.67		
На единицу в ценах 2001г.					51099		51099							
ВСЕГО на физобъем (0,128)					6540.67		6540.67							
Накладные расходы 90% ФОТ (от 0,00)														
Сметная прибыль 85% ФОТ (от 0,00)														
Итого с накладными и см. прибылью					6540.67									
37	ФССЦ-201-0283	Панели трехслойные стеновые с обшивками из стальных профилированных листов с утеплителем из минераловатных плит: рядовые, толщина утеплителя 100 мм - ПТС 130-0.7 (учебный пример)	м2	1224	645.42		645.42		789994.08			789994.1		
На единицу в ценах 2001г.					645.42		645.42							
ВСЕГО на физобъем (1224)					789994.1		789994.1							
Накладные расходы 90% ФОТ (от 0,00)														
Сметная прибыль 85% ФОТ (от 0,00)														
Итого с накладными и см. прибылью					789994.1									
36	ФССЦ-201-0288	Панели трехслойные стеновые с обшивками из стальных профилированных листов с утеплителем из минераловатных плит: рядовые с проемом оконным, толщина утеплителя 100 мм - ПТСП(0)718.1000.130-С.07 (учебный пример)	шт.	14	4035.02		4035.02		56490.28			56490.28		
На единицу в ценах 2001г.					4035.02		4035.02							
ВСЕГО на физобъем (14)					56490.28		56490.28							
Накладные расходы 90% ФОТ (от 0,00)														
Сметная прибыль 85% ФОТ (от 0,00)														
Итого с накладными и см. прибылью					56490.28		56490.28							

Центр ГРАНД

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		На единицу в ценах 2001г.			4035.02		4035.02							
		ВСЕГО на физобъем (14)			56490.28		56490.28							
		Накладные расходы 90% ФОТ (от 0,00)												
		Сметная прибыль 85% ФОТ (от 0,00)												
		Итого с накладными и см. прибылью			56490.28									
33	ФЕР09-03-014-01	Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей для пролетов: до 24 м при высоте здания до 25 м (учебный пример)	1 т конструкций	0.266	3682.45	474.94	2654.44		979.53	147.12	126.33	706.08	63.28	16.83
		$3\ 682,45 = 1\ 260,97 + 1 \times 2\ 421,48$			553.07	51.76					13.77		4.01	1.07
		На единицу в ценах 2001г.			1260.97	474.94	232.96							
		С учетом стоимости учтенных ресурсов			553.07	51.76								
		ВСЕГО на физобъем (0,266)			3682.45	474.94	2654.44							
		Накладные расходы 90% ФОТ (от 160,89)			553.07	51.76								
		Сметная прибыль 85% ФОТ (от 160,89)			979.53	126.33	706.08							
		Итого с накладными и см. прибылью			147.12	13.77								
		На единицу в ценах 2001г.			144.8									
		ВСЕГО на физобъем (9)			136.76									
		Накладные расходы 90% ФОТ (от 0,00)			1261.09									
		Сметная прибыль 85% ФОТ (от 0,00)												
		Итого с накладными и см. прибылью			2421.48		2421.48		21793.32			21793.32		
38	ФССЦ-201-0014	Связи вертикальные СВ1-7-1 (учебный пример)	шт.	9	2421.48		2421.48		21793.32			21793.32		
		На единицу в ценах 2001г.			2421.48		2421.48							
		ВСЕГО на физобъем (9)			21793.32		21793.32							
		Накладные расходы 90% ФОТ (от 0,00)												
		Сметная прибыль 85% ФОТ (от 0,00)												
		Итого с накладными и см. прибылью			21793.32									
19	ФЕР10-06-031-01 <i>Доп. вып. 2</i>	Устройство перегородок с одинарным металлическим каркасом и однослойной обшивкой с обеих сторон (С 361): глухих (учебный пример)	100 м2 перегородки за вычетом проемов	0,03 <i>3 / 100</i>	516557.8	24.12	515590.4		15496.73	28.3	0.72	15467.71	104	3.12
		$516\ 557,79 = 10\ 161,38 + 103 \times 4\ 916,47$			943.28									
		На единицу в ценах 2001г.			10161.38	24.12	9193.98							
		С учетом стоимости учтенных ресурсов			943.28									
		ВСЕГО на физобъем (0,03)			516557.8	24.12	515590.4							
		Накладные расходы 118% ФОТ (от 28,30)			943.28									
		Сметная прибыль 63% ФОТ (от 28,30)			15496.73	0.72	15467.71							
		Итого с накладными и см. прибылью			28.3									
		Накладные расходы 118% ФОТ (от 28,30)			33.39									
		Сметная прибыль 63% ФОТ (от 28,30)			17.83									
		Итого с накладными и см. прибылью			15547.95									

Центр ГРАНД

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
39	ФССЦ-104-0019	Конструкции теплоизоляционные из матов минераловатных прошивных в обкладке из металлосетки с защитным слоем из листов алюминиевых сплавов толщиной 1 мм марки КТПП типоразмер 1040x2040 мм, толщина 40 мм (учебный пример)	м3	30.6	4916.47		4916.47		150443.98			150444		
На единицу в ценах 2001г.					4916.47		4916.47							
ВСЕГО на физобъем (30,6)					150444		150444							
Накладные расходы 118% ФОТ (от 0,00)														
Сметная прибыль 63% ФОТ (от 0,00)														
Итого с накладными и см. прибылью					150444									
20	ФЕР10-06-032-01 <i>Доп.вып.2</i>	Устройство перегородок с одинарным металлическим каркасом и двухслойной обшивкой с обеих сторон (С 362): глухих (учебный пример)	100 м2 перегородки за вычетом проемов	0,135 <i>13.5 / 100</i>	521000.3	10.31	519683.9		70335.04	176.32	1.39	70157.33	144	19.44
<i>521 000,27 = 14 603,86 + 103 x 4 916,47</i>					1306.08									
На единицу в ценах 2001г.					14603.86	10.31	13287.47							
С учетом стоимости учтенных ресурсов					1306.08									
					521000.3	10.31	519683.9							
					1306.08									
ВСЕГО на физобъем (0,135)					70335.04	1.39	70157.33							
					176.32									
Накладные расходы 118% ФОТ (от 176,32)					208.06									
Сметная прибыль 63% ФОТ (от 176,32)					111.08									
Итого с накладными и см. прибылью					70654.18									
40	ФССЦ-104-0019	Конструкции теплоизоляционные из матов минераловатных прошивных в обкладке из металлосетки с защитным слоем из листов алюминиевых сплавов толщиной 1 мм марки КТПП типоразмер 1040x2040 мм, толщина 40 мм (учебный пример)	м3	72.9	4916.47		4916.47		358410.66			358410.7		
На единицу в ценах 2001г.					4916.47		4916.47							
ВСЕГО на физобъем (72,9)					358410.7		358410.7							
Накладные расходы 90% ФОТ (от 0,00)														
Сметная прибыль 85% ФОТ (от 0,00)														
Итого с накладными и см. прибылью					358410.7									

Центр ГРАНД

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
21	ФЕР10-06-032-02 <i>Доп.вып.2</i>	Устройство перегородок с одинарным металлическим каркасом и двухслойной обшивкой с обеих сторон (С 362): с одним дверным проемом (учебный пример)	100 м2 перегородки за вычетом проемов	0,036 <i>3.6 / 100</i>	522371	13.62	521024.1		18805.36	48	0.49	18756.87	147	5.29
					522 371,00 = 15 974,59 + 103 x 4 916,47									
На единицу в ценах 2001г.					15974.59	13.62	14627.68							
					1333.29									
С учетом стоимости учтенных ресурсов					522371	13.62	521024.1							
					1333.29									
ВСЕГО на физобъем (0,036)					18805.36	0.49	18756.87							
					48									
Накладные расходы 118% ФОТ (от 48,00)					56.64									
Сметная прибыль 63% ФОТ (от 48,00)					30.24									
Итого с накладными и см. прибылью					18892.24									
41	ФССЦ-104-0019	Конструкции теплоизоляционные из матов минераловатных прошивных в обкладке из металлосетки с защитным слоем из листов алюминиевых сплавов толщиной 1 мм марки КТПП типоразмер 1040x2040 мм, толщина 40 мм (учебный пример)	м3	9.72	4916.47		4916.47		47788.09			47788.09		
На единицу в ценах 2001г.					4916.47		4916.47							
ВСЕГО на физобъем (9,72)					47788.09		47788.09							
Накладные расходы 118% ФОТ (от 0,00)														
Сметная прибыль 63% ФОТ (от 0,00)														
Итого с накладными и см. прибылью					47788.09									
24	ФЕР09-04-002-02	Монтаж кровельного покрытия из: профилированного листа при высоте здания до 50 м (учебный пример)	100 м2 покрытия	9,6 <i>960 / 100</i>	1109.61	615.55	156.35		10652.26	3242.02	5909.28	1500.96	38.64	370.94
					337.71	48.36				464.26			3.72	35.71
На единицу в ценах 2001г.					1109.61	615.55	156.35							
					337.71	48.36								
ВСЕГО на физобъем (9,6)					10652.26	5909.28	1500.96							
					3242.02	464.26								
Накладные расходы 90% ФОТ (от 3 706,28)					3335.65									
Сметная прибыль 85% ФОТ (от 3 706,28)					3150.34									
Итого с накладными и см. прибылью					17138.25									
42	ФССЦ-101-3412	Лист гладкий стальной оцинкованный с покрытием "Полиэстер" (учебный пример)	м2	960	79.92		79.92		76723.2			76723.2		

Центр ГРАНД

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		На единицу в ценах 2001г.			79.92		79.92							
		ВСЕГО на физобъем (960)			76723.2		76723.2							
		Накладные расходы 90% ФОТ (от 0,00)												
		Сметная прибыль 85% ФОТ (от 0,00)												
		Итого с накладными и см. прибылью			76723.2									
43	ФССЦ-101-1735	Винты самонарезающие СМ1-35 (учебный пример)	т	0.0624	35011		35011		2184.69			2184.69		
		На единицу в ценах 2001г.			35011		35011							
		ВСЕГО на физобъем (0,0624)			2184.69		2184.69							
		Накладные расходы 90% ФОТ (от 0,00)												
		Сметная прибыль 85% ФОТ (от 0,00)												
		Итого с накладными и см. прибылью			2184.69									
25	ФЕР09-04-009-01	Монтаж оконных блоков стальных с нащельниками: из стали при высоте здания до 50 м (учебный пример) <i>3 537,24 = 3 107,84 + 1 x 429,40</i>	1 т конструкций	0.064	3537.24	1071.5	1522.85		226.38	60.35	68.58	97.45	92.35	5.91
		На единицу в ценах 2001г.			3107.84	1071.5	1093.45							
		С учетом стоимости учтенных ресурсов			942.89	82.59					5.29		5.97	0.38
		ВСЕГО на физобъем (0,064)			3537.24	1071.5	1522.85		226.38	60.35	68.58	97.45	92.35	5.91
		Накладные расходы 90% ФОТ (от 65,64)			942.89	82.59			60.35	5.29				
		Сметная прибыль 85% ФОТ (от 65,64)			59.08									
		Итого с накладными и см. прибылью			55.79									
44	ФССЦ-206-1331	Конструкции нащельников и деталей обрамления из алюминиевых сплавов (учебный пример)	т	0.0168	51099		51099		858.46			858.46		
		На единицу в ценах 2001г.			51099		51099							
		ВСЕГО на физобъем (0,0168)			858.46		858.46							
		Накладные расходы 90% ФОТ (от 0,00)												
		Сметная прибыль 85% ФОТ (от 0,00)												
		Итого с накладными и см. прибылью			858.46									
45	ФССЦ-203-0010	Блоки оконные с двойным остеклением со спаренными створками двустворные ОС 9-12, пл.1.01 м2 (учебный пример)	м2		429.4		429.4							
		На единицу в ценах 2001г.			429.4		429.4							
		ВСЕГО на физобъем (0)												
		Накладные расходы 90% ФОТ (от 0,00)												
		Сметная прибыль 85% ФОТ (от 0,00)												
		Итого с накладными и см. прибылью												

Центр ГРАНД

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
27	ФЕР09-06-006-04	Монтаж каркасов сценических устройств: огнезащитных дверей, занавесей и штор (учебный пример)	1 т конструкций	0.9	3097.38	687.85	886.79		2787.64	1370.47	619.07	798.1	160.12	144.11
					1522.74	12.96					11.66		1.15	1.04
На единицу в ценах 2001г.					3097.38	687.85	886.79							
					1522.74	12.96								
ВСЕГО на физобъем (0,9)					2787.64	619.07	798.1							
					1370.47	11.66								
Накладные расходы 90% ФОТ (от 1 382,13)					1243.92									
Сметная прибыль 85% ФОТ (от 1 382,13)					1174.81									
Итого с накладными и см. прибылью					5206.37									
26	ФССЦ-202-0041	Дверь герметическая, марка стали С 255 (учебный пример)	т	0.9	22540.48		22540.48		20286.43			20286.43		
На единицу в ценах 2001г.					22540.48		22540.48							
ВСЕГО на физобъем (0,9)					20286.43		20286.43							
Накладные расходы 90% ФОТ (от 0,00)														
Сметная прибыль 85% ФОТ (от 0,00)														
Итого с накладными и см. прибылью					20286.43									
Раздел 4. Отделочные работы														
28	ФЕР15-04-025-11	Улучшенная окраска масляными составами по сборным конструкциям, подготовленным под окраску: потолков (учебный пример)	100 м2 окрашиваемой поверхности	7,06 <i>706 / 100</i>	1402.33	3.97	1058.77		9900.45	2397.51	28.03	7474.91	37.4	264.04
					339.59	0.63					4.45		0.06	0.42
На единицу в ценах 2001г.					1402.33	3.97	1058.77							
					339.59	0.63								
ВСЕГО на физобъем (7,06)					9900.45	28.03	7474.91							
					2397.51	4.45								
Накладные расходы 105% ФОТ (от 2 401,96)					2522.06									
Сметная прибыль 55% ФОТ (от 2 401,96)					1321.08									
Итого с накладными и см. прибылью					13743.59									
29	ФЕР15-01-047-15 <i>Доп. вып.1</i>	Устройство подвесных потолков типа <Армстронг> по каркасу из оцинкованного профиля (учебный пример)	100м2 поверхности облицовки	2,4 <i>240 / 100</i>	6662.8	364.28	5335.4		15990.72	2311.49	874.27	12804.96	102.46	245.9
					963.12	9.9					23.76		5.34	12.82
На единицу в ценах 2001г.					6662.8	364.28	5335.4							
					963.12	9.9								
ВСЕГО на физобъем (2,4)					15990.72	874.27	12804.96							
					2311.49	23.76								
Накладные расходы 105% ФОТ (от 2 335,25)					2452.01									
Сметная прибыль 55% ФОТ (от 2 335,25)					1284.39									
Итого с накладными и см. прибылью					19727.12									

Центр ГРАНД

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
30	ФЕР15-04-025-10	Улучшенная окраска масляными составами по сборным конструкциям, подготовленным под окраску: стен (учебный пример)	100 м2 окрашиваемой поверхности	7,35 <i>735 / 100</i>	1106.31	3.22	793.46		8131.38	2275.78	23.67	5831.93	34.1	250.64
					309.63	0.53					3.9		0.05	0.37
На единицу в ценах 2001г.					1106.31	3.22	793.46							
					309.63	0.53								
ВСЕГО на физобъем (7,35)					8131.38	23.67	5831.93							
					2275.78	3.9								
Накладные расходы 105% ФОТ (от 2 279,68)					2393.66									
Сметная прибыль 55% ФОТ (от 2 279,68)					1253.82									
Итого с накладными и см. прибылью					11778.86									
8	ФЕР11-01-027-03	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов одноцветных с красителем (учебный пример)	100 м2 покрытия	1,98 <i>198 / 100</i>	8891.91	99.51	7744.64		17605.98	2074.56	197.03	15334.39	119.78	237.16
					1047.76	31.11					61.6		2.94	5.82
На единицу в ценах 2001г.					8891.91	99.51	7744.64							
					1047.76	31.11								
ВСЕГО на физобъем (1,98)					17605.98	197.03	15334.39							
					2074.56	61.6								
Накладные расходы 123% ФОТ (от 2 136,16)					2627.48									
Сметная прибыль 75% ФОТ (от 2 136,16)					1602.12									
Итого с накладными и см. прибылью					21835.58									
49	ФЕР15-01-016-01	Наружная облицовка по бетонной поверхности керамическими отдельными плитками на полимерцементной мастике: стен и колонн (учебный пример)	100 м2 облицованной поверхности	0,64 <i>64 / 100</i>	10129.38	25.9	8955.31		6482.8	734.83	16.58	5731.39	117.52	75.21
					1148.17	9.63					6.16		0.91	0.58
На единицу в ценах 2001г.					10129.38	25.9	8955.31							
					1148.17	9.63								
ВСЕГО на физобъем (0,64)					6482.8	16.58	5731.39							
					734.83	6.16								
Накладные расходы 105% ФОТ (от 740,99)					778.04									
Сметная прибыль 55% ФОТ (от 740,99)					407.54									
Итого с накладными и см. прибылью					7668.38									
32	ФЕР11-01-036-03	Устройство покрытий из линолеума насухо: из готовых ковров на комнату (учебный пример)	100 м2 покрытия	0,78 <i>78 / 100</i>	7835.91	42.99	7650		6112.01	111.48	33.53	5967	17.2	13.42
					142.92	8.68					6.77		0.82	0.64
На единицу в ценах 2001г.					7835.91	42.99	7650							
					142.92	8.68								
ВСЕГО на физобъем (0,78)					6112.01	33.53	5967							
					111.48	6.77								
Накладные расходы 123% ФОТ (от 118,25)					145.45									

Центр ГРАНД

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Сметная прибыль 75% ФОТ (от 118,25)					88.69									
Итого с накладными и см. прибылью					6346.15									
46	ФЕР11-01-017-02	Устройство покрытий мозаичных террацо: толщиной 20 мм без рисунка (учебный пример)	100 м2 покрытия	5,04 <i>504 / 100</i>	3072.99	210.82	1299.43		15487.87	7876.21	1062.53	6549.13	174.27	878.32
На единицу в ценах 2001г.					1562.74	24.44					123.18		2.31	11.64
ВСЕГО на физобъем (5,04)					3072.99	210.82	1299.43							
Накладные расходы 123% ФОТ (от 7 999,39)					1562.74	24.44								
Сметная прибыль 75% ФОТ (от 7 999,39)					15487.87	1062.53	6549.13							
Итого с накладными и см. прибылью					7876.21	123.18								
Итого с накладными и см. прибылью					31326.66									
47	ФЕР11-01-009-01	Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной из плит: или матов минераловатных или стекловолокнистых (учебный пример)	100 м2 изолирует поверхность	2,34 <i>234 / 100</i>	2566.67	77.49	2234.69		6006.01	595.51	181.33	5229.17	28.38	66.41
На единицу в ценах 2001г.					254.49	12.27					28.71		1.16	2.71
ВСЕГО на физобъем (2,34)					2566.67	77.49	2234.69							
Накладные расходы 123% ФОТ (от 624,22)					254.49	12.27								
Сметная прибыль 75% ФОТ (от 624,22)					6006.01	181.33	5229.17							
Итого с накладными и см. прибылью					595.51	28.71								
Итого с накладными и см. прибылью					7241.97									
48	ФЕР11-01-019-01	Устройство покрытий асфальтобетонных: литых толщиной 25 мм (учебный пример)	100 м2 покрытия	1,2 <i>120 / 100</i>	3323.57	17.75	3067.63		3988.28	285.83	21.3	3681.15	26.24	31.49
На единицу в ценах 2001г.					238.19	7.94					9.53		0.75	0.9
ВСЕГО на физобъем (1,2)					3323.57	17.75	3067.63							
Накладные расходы 123% ФОТ (от 295,36)					238.19	7.94								
Сметная прибыль 75% ФОТ (от 295,36)					3988.28	21.3	3681.15							
Итого с накладными и см. прибылью					285.83	9.53								
Итого с накладными и см. прибылью					4573.09									
50	ФССЦ-410-0003	Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон (горячие и теплые для плотного асфальтобетона мелко и крупнозернистые, песчаные), марка I, тип В (учебный пример)	т	2.4	480		480		1152			1152		
На единицу в ценах 2001г.														
ВСЕГО на физобъем (2,4)					480		480							
ВСЕГО на физобъем (2,4)					1152		1152							

Центр ГРАНД

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Накладные расходы 123% ФОТ (от 0,00)													
	Сметная прибыль 75% ФОТ (от 0,00)													
	Итого с накладными и см. прибылью				1152									
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.									4669952.3	73204.82	176696.5	4420051		8041.53
											15525.83			1207.7
Накладные расходы									92328.74					
Сметная прибыль									68462.3					
Перевод в текущий уровень цен 885%									41329077.86					
Итого с учетом доп. затрат в тек ценах									44638870.24					
НДС 18%									9798776.46					
ВСЕГО по смете									54437646.7					8041.53
														1207.7

Составил: Бычкова О.Н.
(должность, подпись, расшифровка)

Проверил: _____
(должность, подпись, расшифровка)



Приложение Б

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

"__" _____ 2018 г.

"__" _____ 2018 г.

Производственный корпус по производству АСП в пос. Салым ЯНАО

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 2

(локальная смета)

на буронабивные сваи

Основание:

Сметная стоимость строительных работ _____ 26792.453 тыс. руб.

Средства на оплату труда _____ 53.766 тыс. руб.

Сметная трудоемкость _____ 2976.37 чел.час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на _____

№ пп	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.			Обоснование, индекс	Общая стоимость, руб.				Затр.тр.раб-х не занятых обслуж.машин	
					Всего	Экспл. маш.	Мат-ы		Всего	в т.ч. оплата труда	Экспл. маш.	Мат-ы	Обслуж-х машины	
													оплата труда	в т.ч. оплата труда
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Раздел 1. Свайные работы														
1	ФЕР05-01-030-01	Устройство железобетонных буронабивных свай диаметром до 630 мм с бурением скважин ударно-канатным способом в грунтах группы: 1-2 (учебный пример)	1 м3 конструктивного объема свай	367	879.32	781.8	19.5		322710.4	28633.34	286920.6	7156.5	8.11	2976.37
					78.02	68.48					25132.16		5.14	1886.38

Центр ГРАНД

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
На единицу в ценах 2001г.					879.32	781.8	19.5							
					78.02	68.48								
ВСЕГО на физобъем (367)					322710.4	286920.6	7156.5							
					28633.34	25132.16								
Накладные расходы 130% ФОТ (от 53 765.50)					69895.15									
Сметная прибыль 80% ФОТ (от 53 765.50)					43012.4									
Итого с накладными и см. прибылью					435618									
2	ФССЦ-401-0007	Бетон тяжелый, класс В 20 (М250) (учебный пример)	м3	367	665		665		244055			244055		
На единицу в ценах 2001г.					665		665							
ВСЕГО на физобъем (367)					244055		244055							
Накладные расходы 130% ФОТ (от 0.00)														
Сметная прибыль 80% ФОТ (от 0.00)														
Итого с накладными и см. прибылью					244055									
3	ФССЦ-204-0011	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-II диаметром 10 мм (учебный пример)	т	57	6147.2		6147.2		350390.4			350390.4		
На единицу в ценах 2001г.					6147.2		6147.2							
ВСЕГО на физобъем (57)					350390.4		350390.4							
Накладные расходы 130% ФОТ (от 0.00)														
Сметная прибыль 80% ФОТ (от 0.00)														
Итого с накладными и см. прибылью					350390.4									
4	ФССЦ-103-0822	Трубы стальные сварные для класса прочности К 52 наружный диаметр 630 мм толщина стенок 5.0 мм (учебный пример)	м	1176	1145.81		1145.81		1347473			1347473		
На единицу в ценах 2001г.					1145.81		1145.81							
ВСЕГО на физобъем (1176)					1347473		1347473							
Накладные расходы 130% ФОТ (от 0.00)														
Сметная прибыль 80% ФОТ (от 0.00)														
Итого с накладными и см. прибылью					1347473									
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.									2264628	28633.34	286920.6	1949074	2976.37	
											25132.16		1886.38	
Накладные расходы									69895.15					
Сметная прибыль									43012.4					
ВСЕГО по смете									26792453				2976.37	
													1886.38	

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

"___" _____ 2018 г.

"___" _____ 2018 г.

Производственный корпус по производству АСП пос. Салым ЯНАО
(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 3
(локальная смета)

на железобетонные сваи

Основание:

Сметная стоимость строительных работ _____ 6071.104 тыс. руб.

Средства на оплату труда _____ 11.719 тыс. руб.

Сметная трудоемкость _____ 772.27 чел.час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на _____

№ пп	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.			Обоснование, индекс	Общая стоимость, руб.				Затр.тр.раб-х не занятых обслуж.машин	
					Всего	Экспл. маш.	Мат-ы		Всего	в т.ч. оплата труда	Экспл. маш.	Мат-ы	Обслуж-х машины	
													оплата труда	в т.ч. оплата труда
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Раздел 1. Свайные работы														
3	ФЕР05-01-004-02	Погружение рельсовым копром железобетонных свай длиной до 12 м в грунты группы: 2 (учебный пример)	1 м3 свай	156.33	1883.21	366.72	1471.14		294402.2	7089.57	57329.34	229983.3	4.94	772.27
		1 883.21 = 449.53 + 1.02 x 1 405.57			45.35	29.61					4628.93		1.97	307.97
На единицу в ценах 2001г.					449.53	366.72	37.46							
					45.35	29.61								
С учетом стоимости учтенных ресурсов					1883.21	366.72	1471.14							
					45.35	29.61								

Центр ГРАНД

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ВСЕГО на физобъем (156.33)					294402.2	57329.34	229983.3							
					7089.57	4628.93								
Накладные расходы 130% ФОТ (от 11 718.50)					15234.05									
Сметная прибыль 80% ФОТ (от 11 718.50)					9374.8									
Итого с накладными и см. прибылью					319011.1									
4	ФССЦ-441-3001	Сваи железобетонные сплошные (учебный пример)	м3	156.33	1405.57		1405.57		219732.8			219732.8		
На единицу в ценах 2001г.					1405.57		1405.57							
ВСЕГО на физобъем (156.33)					219732.8		219732.8							
Накладные расходы 130% ФОТ (от 0.00)														
Сметная прибыль 80% ФОТ (от 0.00)														
Итого с накладными и см. прибылью					219732.8									
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.									514135	7089.57	57329.34	449716.1	772.27	
											4628.93		307.97	
Накладные расходы									15234.05					
Сметная прибыль									9374.8					
ВСЕГО по смете									6071104				772.27	
													307.97	