

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

(направленность (профиль)/ специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Центральный тепловой пункт

Студент

М.М. Мазурик

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.Н. Одарич

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

Консультанты

П.Г. Поднебесов

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

к.т.н., доцент, О.Б. Керженцев

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

к.т.н., доцент, В.Н. Шишканова

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

М.А. Веселова

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

Тольятти 2020

Аннотация

В выпускной квалификационной работе разработан проект производственного здания «Центральный тепловой пункт», расположенного в г. Кировск Мурманской области.

Состав проекта производственного здания «Центральный тепловой пункт» представлен следующими разделами: архитектурно-планировочным, в котором выполнено объемное и планировочное решение здания и произведен подбор типов основных конструкций и материалов, расчетно-конструктивным, в котором произведен расчет каркаса основной части здания, в разделах технология и организация строительства разработан строительный генеральный план, составлен календарный график работ и разработана технологическая карта на монтаж металлоконструкций каркаса основной части здания, в разделе экономика строительства выполнен расчет сметной стоимости строительства объекта, в разделе безопасность и экологичность технического объекта рассмотрены вопросы обеспечения экологической безопасности и безопасности труда при производстве работ.

Графическая часть проекта представлена в объеме 7 листов формата А1, пояснительная записка включает в себя 6 разделов основного текста.

Содержание

Введение.....	5
1. Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Схема планировочной организации земельного участка.....	6
1.2 Объемно-планировочное решение	7
1.3 Конструктивное решение	11
1.4 Инженерные коммуникации здания.....	13
1.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	14
2 Расчетно-конструктивный раздел	20
2.1 Общие сведения о расчете.....	20
2.2 Расчетные положения	20
2.3 Геометрическая схема.....	24
2.4 Характеристика проектируемого здания	25
2.5 Расчетная схема	25
2.6 Результаты расчета.....	26
2.7 Конструирование.....	28
3 Технология строительства.....	30
3.1 Область применения	30
3.2 Организация и технология выполнения работ	31
3.3 Требования к качеству работ.....	39
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах	40
3.5 Техника безопасности и охрана труда.....	47
3.6 Калькуляция затрат труда и машинного времени.....	48
3.7 Расчет продолжительности технологического процесса.....	49
3.8 Техничко-экономические показатели.....	49
4 Организация строительства.....	52
4.1 Календарное планирование работ.....	52
4.1.1 Выбор способов производства основных СМР.....	52
4.1.2 Определение номенклатуры, объёмов, трудоемкости, машиноемкости и нормативной продолжительности строительства объекта.....	53
4.1.3 Определение продолжительности работ-элементов календарного графика	58

4.1.4	График движения рабочих	62
4.2	Проектирование строительного генерального плана	62
4.2.1	Расчет и выбор временных зданий и сооружений (ВЗиС).....	62
4.2.2	Расчет площадей складов	64
4.2.3	Определение потребности в воде	65
4.2.4	Расчет потребности в электроэнергии	67
4.2.5	Выбор техники для проведения работ	67
5	Экономика строительства.....	69
5.1	Определение стоимости строительства	69
5.2	Технико-экономические показатели	70
6	Безопасность и экологичность технического объекта	71
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	71
6.2	Идентификация профессиональных рисков	72
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	73
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	73
6.4.1	Идентификация опасных факторов пожара	73
6.4.2	Технические средства обеспечения пожарной безопасности.....	74
6.4.3	Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара	75
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта	75
6.5.1	Идентификация негативных (вредных, опасных) экологических факторов	75
6.5.2	Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемым техническим объектом.....	76
	Заключение	78
	Список используемой литературы и используемых источников.....	79
	Приложение А Спецификации изделий.....	82
	Приложение Б Схемы загрузки и результаты подбора сечений	89
	Приложение В Сметы	115
	Приложение Г Средства индивидуальной защиты работников.....	133

Введение

Теплоснабжение – снабжение теплом жилых, общественных и промышленных зданий (сооружений) для обеспечения коммунально-бытовых (отопление, вентиляция, горячее водоснабжение) и технологических нужд потребителей. Система централизованного теплоснабжения включает источник тепла, тепловую сеть и теплопотребляющие установки, присоединяемые к сети через тепловые пункты. Источником тепла при централизованном теплоснабжении может служить теплоэлектроцентраль, осуществляющая комбинированную выработку электрической и тепловой энергии.

В связи с нестабильностью рыночных цен на топочный мазут и тем, что отпуск теплоэнергии потребителям осуществляется по фиксированным тарифам, теплоснабжающие организации несут потери, покрытие которых ложится на региональный и федеральный бюджеты. Перспективное решение этой проблемы – более широкое внедрение теплогенерации на основе угля, торфа, сжиженного газа, электроэнергии и продуктов переработки ТКО.

Проектируемый центральный тепловой пункт является частью масштабных мероприятий по развитию теплоснабжения региона, уходу от мазутозависимости путем переключения на источники теплогенерации использующие твердые виды топлива.

Следствием реализуемых мероприятий становится: повышение надежности системы энергоснабжения, снижение расходов на теплоснабжение и горячее водоснабжение, более полное использование существующих мощностей, улучшение экологической обстановки.

В данной выпускной квалификационной работе решается основная задача: разработка проекта здания центрального теплового пункта, в ходе которой более глубоко изучаются инженерные задачи проектирования, а также приобретаются необходимые навыки их решения.

1. Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Схема планировочной организации земельного участка

Здание центрального теплового пункта расположено в г. Кировск Мурманской области.

Вертикальная планировка строительства выполнена в увязке с окружающим рельефом. Рельеф участка пологий, абсолютные отметки поверхности на участке ЦТП от 274,71 м до 275,42 м.

Участок строительства свободен от застройки и инженерных сетей. Местами на участке строительства имеются кусты и деревья, подлежащие вырубке и корчёвке.

Площадка строительства ЦТП благоустраивается и озеленяется. Основным элементом озеленения служит газон. На территории запроектированы автодороги из бетонных плит марки ПНД по ТУ 35-871-89 толщиной 14 см по выравнивающему слою из песка толщиной 5 см и щебня фр. 40-70 по ГОСТ 8267-93 толщиной 20 см.

Водоотвод с кровли здания собирается в дождеприемные колодцы закрытой ливневой канализации. Отвод поверхностных вод с площадки строительства предусматривается в проектируемые канавы с выпуском на рельеф.

Пожарная безопасность обеспечивается комплексом мероприятий, направленных на предупреждение пожара, а также создание условий, обеспечивающих успешное тушение пожара, эвакуацию людей и материальных ценностей.

Противопожарные мероприятия обеспечиваются посадкой зданий с соблюдением расстояний до других зданий и сооружений согласно СП 42.13330.2016 (Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* с изменениями № 1, 2), устройством дорог, обеспечивающих возможность эвакуации людей, а также подъезд пожарных автомобилей.

1.2 Объемно-планировочное решение

Проектируемое здание центрального теплового пункта в плане прямоугольной формы, имеет габариты по осям 55 м x 18 м и высотой 17,6 м, без подвала и цокольного этажа. Здание каркасно-панельное смешанной этажности. Относительной отметке 0,000 соответствует абсолютная 275,07 м.

Объемно-планировочные решения проектируемого здания определены необходимым набором помещений для размещения работников ЦТП, а также в соответствии с действующими нормами и правилами на строительное проектирование. Габариты помещений назначены с учетом оптимального использования объемов, а также исходя из рационального размещения оборудования.

В объеме с первой по девятую ось располагается машинный зал с оборудованием и трубной разводкой, подвесной кран $Q=5$ т. В объеме с девятой по одиннадцатую ось располагается двухэтажная встройка высотой 9,6 м. На первом этаже высотой 3,0 м встроенных помещений расположены: душевая, раздевалка, водомерный узел, трансформаторы и помещение распределительного устройства собственных нужд (РУ-0,4кВ).

На втором этаже высотой 3,0 м, отм. +4,200 м, встроенных помещений расположен диспетчерский пульт управления, мини АТС, комната приема пищи, санузел, РУ-6кВ. Встроенные помещения отделены от цеха противопожарной перегородкой первого типа EI45 (1/2 кирпича) в которой установлена дверь 2 типа EI45.

Для подъема на второй этаж и эвакуации людей со второго этажа встроенных помещений предусмотрена лестничная клетка типа Л1 в осях 10-11, В-Г. Стены лестничной клетки из кирпича толщиной 380 мм. Лестничная клетка запроектирована из металлических косоуров опирающихся на металлические балки, и сборных железобетонных ступеней, укладываемых поверх косоуров. Стальные косоуры и балки лестницы оштукатуриваются по

стальной плетеной сетке. Ширина марша 1,2м, уклон 27°. Площадки железобетонные монолитные.

Также предусмотрена наружная открытая лестница по оси 11, А-Б, ширина марша 900мм, уклон 45°. Эвакуация или выход непосредственно наружу с первого этажа встроенных помещений осуществляется через дверь по оси Г в осях 9-10, распашные ворота с калиткой по оси 11 ряды Б-В, либо через машинный зал. Эвакуация из машинного зала осуществляется через распашные ворота с калиткой по ряду Г в осях 8-9 или через встроенные помещения. Все отверстия для пропуска коммуникаций через пожарные преграды уплотняются герметизирующей мастикой для обеспечения необходимого предела огнестойкости. В воздуховодах, пересекающих противопожарные преграды, предусматриваются противопожарные клапаны.

Цоколь здания ЦТП кирпичный общей толщиной 380 мм, с внутренним утеплителем толщиной 130 мм. Под цоколем предусмотрен слой цементной гидроизоляции. Наружный слой цоколя толщиной 120 мм выполняется из лицевого кирпича и выполняет защитно-декоративную функцию. По периметру здания выполняется отмостка из бетона В10 шириной 1 м.

В качестве ограждающих конструкций приняты металлические трехслойные термопанели типа «Сендвич» ТУ 5284-001-62357959-2010 «Панели металлические трехслойные с комбинированным утеплителем», толщиной 100 мм с утеплителем из прессованного базальтового волокна, обеспечивающие предел огнестойкости не менее 90 мин. Раскладка панелей осуществляется по обрешетке и предусматривает ленточное остекление здания и необходимые проемы под двери и ворота. Для монтажа окон закладывается вертикальный и горизонтальный фахверк. Швы между панелями заделываются индустриальными нащельниками, окрашенными в цвет панелей. Под окнами устраиваются сливы из оцинкованной кровельной стали с последующей окраской.

Полы в здании ЦТП бетонные промышленные с подстилающим слоем и чистовым полом. Чистовым является наливное покрытие.

Кровля здания ЦТП облегченная по стальному профилированному листу. Кровельный пирог состоит из утеплителя, в качестве которого приняты жесткие теплоизоляционные плиты из базальтового волокна, цементно-песчаной стяжки, слоя пароизоляции и гидроизоляции из нескольких слоев рулонного наплавляемого материала «Изопласт». На кровле здания ЦТП предусмотрена молниезащита из стальной арматурной сетки и токоотводящих металлических полос. Водоотлив на кровле принят внутренний к водосборным воронкам по организованному стяжкой уклону равному 0,015. На кровле предусмотрено ограждение в виде парапета, высотой 0,6 м.

Для обслуживания и ремонта конструкций кровли, а также для обеспечения противопожарных мероприятий предусмотрена наружная стальная лестница типа П2 (шириной марша 900мм) с отметки поверхности земли до парапета на отметке +9,600 м и вертикальная лестница типа П1 (ширина 700 мм) с отметки +9,600 м до +17,600 м.

Внутри здания предусмотрены площадки погрузки и складирования.

Внутренняя поверхность цоколя оштукатуривается по сетке, грунтуется за 1 раз и окрашивается за 2 раза вододисперсионной краской. Помещения встройки (кирпичные стены и перегородки) оштукатуриваются, окрашиваются вододисперсионной краской за 2 раза в тон внутренних стеновых панелей.

Несущие конструкции каркаса обрабатываются огнезащитой ВУП-2 по ТУ 2316-002-48357289-2001, СП 112.13330.2011 (СНиП 21-01-97*) для обеспечения необходимого предела огнестойкости конструкций R 90.

В целом все здание относится к категории Д по НПБ 105-03 «Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности», т.к. площадь помещений категории В4 составляет менее 25% общей площади и помещения категории В4 оборудуются автоматической системой пожаротушения.

Здание относится к II степени огнестойкости по СП 2.13130.2012 Системы противопожарной защиты п.6.1.1, табл. 6.1.

Класс конструктивной пожарной опасности здания С0, согласно Федеральному закону от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 27.12.2018) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности", [22, табл.22].

Класс функциональной пожарной опасности здания Ф5.1., согласно Федеральному закону от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 27.12.2018) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности", [22, ст.32].

Класс пожарной опасности строительных конструкций К0 (непожароопасные), согласно Федеральному закону от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 27.12.2018) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности", [22, ст.36].

Класс здания КС2, уровень ответственности здания – нормальный, согласно ГОСТ 27751-2014 "Надежность строительных конструкций", [1, прил. А, п. 10.1, табл. 2].

Расчетный срок службы здания – 50 лет, согласно ГОСТ 27751-2014 "Надежность строительных конструкций" [1, п. 4.3, табл. 1].

Для всех помещений и внутреннего пространства здания ЦТП предусмотрена отделка: оштукатуривание кирпичных стен, перегородок и цоколя, ц/п раствором, и окраска водно-дисперсионной краской, в санузле, гардеробной и комнате уборочного инвентаря – облицовка плиткой на высоту 2 м от пола, в диспетчерской и комнате приема пищи – обшивка стен гипсокартонными листами по металлическому каркасу с последующей оклейкой обоями и окраской. Потолки – окраска водно-дисперсионными красками, в диспетчерской, комнате приема пищи, санузле, тамбуре коридорах – подвесной потолок с плитами из минерального волокна. Отделка и цветовое решение фасадов проектируются с учетом требований архитектурной композиции и цветовой гаммы, а также с учетом окружающей застройки и ландшафта.

Основные характеристики здания ЦТП:
строительный объем здания ЦТП – 15938 м³, площадь застройки здания ЦТП – 1084 м², общая площадь здания ЦТП – 1232 м².

1.3 Конструктивное решение

Грунты условно представлены двумя слоями: техногенные насыпные песчаные грунты (мощность от 4м до 6м) и водно-ледниковые отложения (мощность от 5м до 7м). Грунтовые воды на расстоянии - 4 м от уровня земли.

В соответствии с этими данными принято: несущие конструкции каркаса здания – колонны с сеткой 5500х6000 мм, стальные решетчатые из двутавров 20К1. Конструкции покрытия в осях 1...9 – стальные решетчатые фермы из гнутого профиля, в осях 9...11 покрытие – балки прокатного профиля. Перекрытие на отметке +4,200 м в осях 9...11 железобетонное по несъемной опалубке из профлиста по металлическим балкам. Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость стального каркаса здания обеспечена установкой вертикальных связей по колоннам, установкой горизонтальных связей по покрытию и жесткими узлами опирания стоек.

Фундаменты здания ЦТП монолитные железобетонные отдельностоящие под металлические колонны, условно приняты столбчатого типа со ступенчатой плитной частью для увеличения площади опирания, класс бетона В 15. Опирание фундаментов осуществляется на слой уплотненного грунта ниже отметки промерзания -2,010 м. Опирание цоколя здания осуществляется на монолитные сборные железобетонные балки по серии 1.415-1. Опирание фундаментных балок осуществляется на набетонку по верхнему обрезу фундаментов выведенную на отметку низа балок.

В осях 1 - 9 здания ЦТП предусмотрены площадки обслуживания оборудования и крана. Для перемещения оборудования в здании

предусмотрен подвесной кран пролетом 18 метров, грузоподъемностью 5 тонн и максимальной отметкой подъема крюка +11,300 м.

Площадки обслуживания выполнены из прокатных профилей, настил из листовой рифленой стали. Для обеспечения безопасности персонала все площадки имеют ограждение и нижнюю отбойную полосу. Стойки площадок обслуживания опираются на собственные фундаменты и частично на конструкции стального каркаса. Схема площадок обслуживания принята связевой. Геометрическая неизменяемость обеспечена постановкой вертикальных связей.

Кроме площадок обслуживания в здании ЦТП предусмотрены опорные конструкции трубопроводов, как отдельно стоящие, так и с опиранием на конструкции каркаса здания.

Для всех конструкций, которые могут подвергаться воздействию сред, вызывающих коррозию, предусмотрены мероприятия по антикоррозионной защите эмалями «ПФ».

Наружные стены выполняются из металлических термопанелей с базальтовым утеплителем. Термопанели крепятся самосверлящими шурупами к металлическому фахверку, приваренному к колоннам каркаса. Стены лестничной клетки толщиной 380 мм выполняются из красного полнотелого глиняного кирпича на цементно-песчаном растворе М50.

Перегородки толщиной 120 мм выполняются из керамического полнотелого кирпича. Кладка перегородок ведется с армированием стальными сварными сетками из холоднотянутой проволоки В 500, диаметром 5 мм. Для устойчивости перегородок выполняются кирпичные пилястры 130x250 мм.

Остекление здания ЦТП принято ленточное из ПВХ профилей с двойным остеклением (стеклопакет). Окна здания встройки приняты ленточные открывающиеся из ПВХ профилей с двойным остеклением (стеклопакет).

Наружные двери и ворота приняты, противопожарные по серии 2.435-6 В.1. Для наружных дверей предусматривается остекление. Внутренние двери приняты по ГОСТ 475-2016. Для осуществления погрузо-разгрузочных работ и транспортирования крупногабаритного оборудования в здании ЦТП предусмотрены промышленные стальные утепленные ворота с калиткой.

Перекрытия приняты брусковые железобетонные для перекрытия проемов в стенах из кирпича по серии 1.038.1-1 В.1.

Полы в машинном зале ЦТП, тамбуре, РУ и коридоре 1 этажа – мастичные наливные по бетонному основанию; в тепловом пункте и водомерном узле – бетонный пол; в диспетчерской, мини АТС – линолеум по ц/п стяжке с изоляционным слоем из керамзитобетона; в сан-узлах, гардеробных, коридоре 2 этажа, лестничной клетке, кладовой, комнате приема пищи – керамическая плитка.

1.4 Инженерные коммуникации здания

Освещение. Напряжение осветительной сети принято ~ 380/220В. Выбор величин освещенности предусматривается в соответствии с СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. (Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*).

Электроснабжение. Схемы электроснабжения электроприемников ЦТП выполняются согласно ГОСТ Р 50571.2-94 «Электроустановки зданий».

Заземление. Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током в здании ЦТП предусматривается устройство системы уравнивания потенциалов, выполняемое внутри здания по периметру на высоте 0,6 м от пола стальной полосой 4x40мм². Все металлические части электрооборудования, нормально не находящиеся под напряжением соединяются с системой уравнивания потенциалов отпайками из стальной полосы сечением 4x25мм².

Водоснабжение. В корпус ЦТП предусматривается один ввод диаметром 89 мм хозяйственно-производственного водопровода. На вводе устанавливается водомерный узел, располагаемый в отдельном отапливаемом помещении на 1 этаже в осях 10-11, ряд А-Б, с водомером. Наружная водопроводная сеть промплощадки тупиковая с одним пожарным гидрантом.

Водоотведение. На промплощадке ЦТП запроектированы следующие виды канализации: К1 - хозяйственно-бытовая от санитарно-технических приборов; К2 - дождевая, т.е. стоки с кровли ЦТП, стоки от дождеприемников; К3 - производственная канализация от технологического оборудования и опорожнения технологических трубопроводов. Все канализационные стоки одним выпуском отводятся в существующую самотечную общесплавную канализацию.

Отопление и вентиляция.

Теплоснабжение объекта осуществляется от собственных тепловых сетей. В качестве нагревательных приборов приняты регистры из гладких труб и чугунные радиаторы.

Система вентиляции ЦТП приточно-вытяжная, вентиляция – естественная. Приточный воздух поступает через жалюзийные решетки. Вытяжной воздух удаляется из верхней зоны через дефлекторы в кровле.

В электропомещениях ЦТП для удаления избыточного тепла предусмотрена смешанная приточно-вытяжная система вентиляции. Приточный воздух поступает через жалюзийные решетки. Вытяжной воздух удаляется из верхней зоны автоматически включаемым вентилятором.

1.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Расчетная температура в машинном зале здания ЦТП принята +18 °С. [15, п. 5.1] (СП 60.13330.2016. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003*).

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций произведен из условия:

$$R_0 \geq R_0^{\text{TP}} \quad (1.1)$$

где R_0 – приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, $(\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$;

R_0^{TP} – определено по [13, табл. 3] (СП 50.13330.2012. Свод правил. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003) в зависимости от значений ГСОП

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) * z_{\text{от}} \quad (1.2)$$

где $t_{\text{в}}$, $t_{\text{от}}$, $z_{\text{от}}$ приняты по [17] (СП 131.13330.2012. Свод правил. Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99*)

$$\text{ГСОП} = (18 - (-4,5)) * 271 = 6097,5 \text{ } ^\circ \text{C} \cdot \text{сут}/\text{год}$$

$$R_0^{\text{TP}} = a \cdot \text{ГСОП} + b \quad (1.3)$$

Для стен $R_0^{\text{TP}} = 0,0002 \cdot 6097,5 + 1,0 = 2,22 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$

Найдем приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций стен (рисунок 1.1)

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + R_K + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \quad (1.4)$$

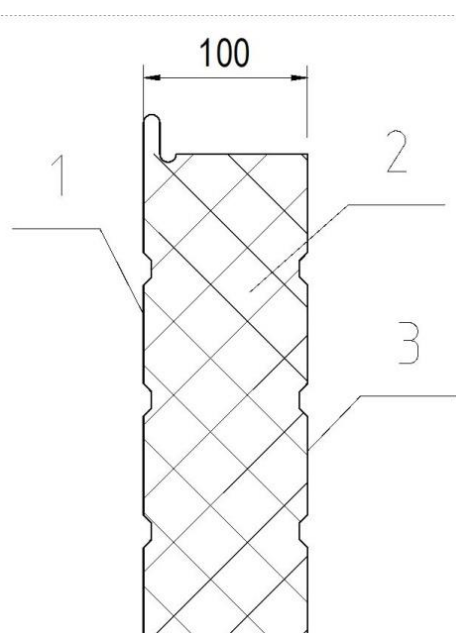
где $\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции $(\text{м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$, принимается по [13, табл. 4] (СП 50.13330.2012. Свод правил. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003);

$R_K = \sum \frac{\delta_n}{\lambda_n}$ сумма термических сопротивлений слоев конструкции $(\text{м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$;

δ_n – толщина n-го слоя ограждающей конструкции, м;

λ_n – расчетный коэффициент теплопроводности материала n -го слоя ограждающей конструкции ($\text{м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$), принимается по [13, прил. Т] (СП 50.13330.2012. Свод правил. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003), согласно условиям эксплуатации;

α_n – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции ($\text{м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$), принимается по СП 50.13330.2012 [13, т.6].



Состав сэндвич панели: 1 - профлист оцинкованный толщ. 0,55мм, 2 - утеплитель Rockwool Сэндвич Баттс, 3 - профлист оцинкованный толщ. 0,55мм.

Рисунок 1.1 - Состав конструкции наружной стены

Таблица 1.1 - Теплотехнический расчет наружных стен

Наименование материала	Толщина слоя δ (м)	Плотность (кг/м^3)	Коэф. теплопроводности λ ($\text{Вт/(м}\cdot\text{°С)}$)
Профлист оцинкованный	0,00055	7850	58

Rockwool Сэндвич Баттс	x	110	0,044
Профлист оцинкованный	0,00055	7850	58

Толщина панели приравнена к толщине утеплителя ввиду малого значения термического сопротивления слоев из профлиста.

$$R_K \geq R_0^{\text{TP}} - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{1}{\alpha_H} = 2,22 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} = 2,06 \text{ (м}^2 \cdot \text{ } ^\circ \text{C/Вт)}$$

$$R_K = \frac{x}{0,044} \geq 2,06 \text{ (м}^2 \cdot \text{ } ^\circ \text{C/Вт)},$$

$$\frac{x}{0,044} \geq 2,06; x = 0,091 \text{ м}$$

Принимаем толщину стеновых панелей равную 100 мм исходя из типоразмеров по ТУ 5284-001-62357959-2010.

$$R_K = \frac{0,1}{0,044} = 2,27 \text{ (м}^2 \cdot \text{ } ^\circ \text{C/Вт)},$$

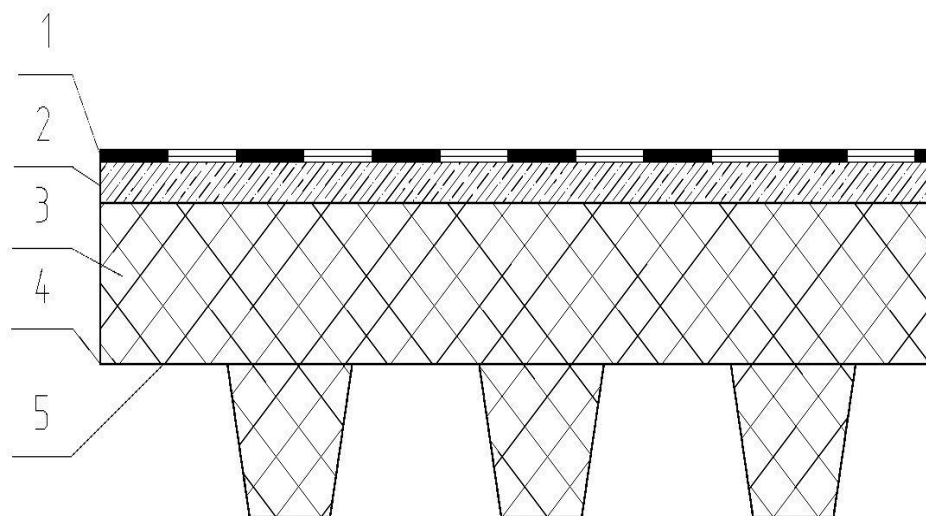
$$R_0 = \frac{1}{8,7} + 2,27 + \frac{1}{23} = 2,42$$

$$R_0 \geq R_0^{\text{TP}}; 2,42 \geq 2,22$$

Условие выполнено, толщина утеплителя в стеновых панелях 100 мм.

Для покрытия $R_0^{\text{TP}} = 0,00025 \cdot 6097,5 + 1,5 = 3,02 \text{ (м}^2 \cdot \text{ } ^\circ \text{C/Вт)}$

Найдем приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций покрытия (рисунок 1.2) используя формулу 1.4.



Состав конструкции покрытия: 1- Изопласт марок «К», «П», 2 - цементно-песчаная стяжка М 200, 3 - утеплитель Rockwool Руф Баттс Стяжка, 4 - пароизоляционная пленка Rockbarrier, 5 - стальной профилированный настил.

Рисунок 1.2 - Состав конструкции покрытия

Таблица 1.2 - Теплотехнический расчет покрытия

Наименование материала	Толщина слоя δ (м)	Плотность (кг/м ³)	Коэф. теплопроводности λ (Вт/(м·°С))
Изопласт (П, К) 2 слоя	0,009	1000	0,17
ц/п стяжка М 200	0,03	1800	0,93
Rockwool Руф Баттс	x	100	0,042
пароизоляционная пленка Rockbarrier толщ. 200 мкм	0,0002	26	0,05
Стальной профилированный настил Н114-750-08	0,0008	7850	58

$$R_K \geq R_0^{тр} - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{1}{\alpha_H} = 3,02 - \frac{1}{7,6} - \frac{1}{23} = 2,845 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С/Вт)}$$

$$R_K = \frac{0,009}{0,17} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{x}{0,042} + \frac{0,0002}{0,05} + \frac{0,0008}{58} \geq 2,845 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С/Вт)},$$

$$\frac{x}{0,042} \geq 2,756; x = 0,116 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя равную 120 мм.

$$R_K = \frac{0,12}{0,042} = 2,86 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С/Вт)},$$

$$R_0 = \frac{1}{7,6} + 2,86 + \frac{1}{23} = 3,04$$

$$R_0 \geq R_0^{тр}; 3,04 \geq 3,02$$

Условие выполнено, толщина утеплителя в покрытии 120 мм.

Выводы по разделу: дана краткая характеристика площадки строительства, приведено описание основных конструкций и систем здания, разработано объемно-планировочное решение, произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Общие сведения о расчете

В данном разделе произведен расчет стального каркаса здания (с 1 по 9 ось) и конструирование колонны составного сечения.

Кровля здания ЦТП - облегченная по стальному профилированному листу, смонтированному по прогонам. Кровельный пирог состоит из утеплителя, в качестве которого приняты жесткие теплоизоляционные плиты из базальтового волокна, цементно-песчаной стяжки, нескольких слоев гидро- и пароизоляции из рулонного материала «Изопласт».

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

Закрепление колонн к фундаменту принято жестким.

Сопряжение фермы с колонной шарнирное. Пролет фермы 18м.

2.2 Расчетные положения

Расчетная модель здания принята в виде пространственной статически неопределимой системы.

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

На каркас здания приложены следующие нагрузки:

- постоянная нагрузка от собственного веса конструкций;
- временная длительно действующая снеговая нагрузка;
- мгновенная ветровая нагрузка вдоль длинной стороны здания;
- мгновенная ветровая нагрузка вдоль короткой стороны здания;
- кратковременная эксплуатационная нагрузка (кран в середине пролета);

- кратковременная эксплуатационная нагрузка (кран на краю пролета).

Постоянные нагрузки:

- Собственный вес конструкций каркаса;
- Вес наружных стен с конструкцией облицовки;
- Постоянная нагрузка от веса кровли

Таблица 2.1 - Сбор нагрузок от собственного веса конструкций

Наименование конструктивного элемента	кг/м ²			Нагрузка на п.м. колонны, кг/м.п.
	Нормативная нагрузка	коэффициент надежности	Расчетная нагрузка	расчетная
1	2	3	4	5
Собственный вес конструкций определяется программой автоматически исходя из геометрии и объемного веса материала.				
Сендвич панели	22 кг/м ²	1,2	26.4	145,2

Таблица 2.2 - Нагрузки от кровли

Вид конструктивного элемента	Нормативная нагрузка, кг/м ²	Коэффициент надежности	Расчетная нагрузка, кг/м ²
Изопласт (П, К) 2 слоя	9	1.3	11.7
ц/п стяжка М 200	54	1.3	70.2
Rockwool Руф Баттс	12	1.2	14.4
пароизоляционная пленка Rockbarrier толщ. 200 мкм	0.005	1.2	0.006
Стальной профилированный настил Н114-750-08	6.28	1.1	6.908
Итого:	81.285	-	103.214

Приведенная нагрузка на 1м.п. фермы - 567,677кг/м.п.

Нагрузка от прогона в узле опирания фермы - 220,7кг.

Снеговая нагрузка.

По справочным данным определены для города Кировск – снеговой район VI. Для VI снегового района нормативное значение веса снегового покрова $S_g=4,0$ кН/м².

Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия определяем по формуле:

$$S_0 = c_e c_t \mu S_g \quad (2.1)$$

где c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов принятый 0,75;

c_t – термический коэффициент;

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

S_g – вес снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли.

Для зданий с плоскими кровлями коэффициент μ равен:

$$\mu_1=1;$$

Нормативная снеговая нагрузка на 1 м² покрытия:

$$S_0 = 0,75 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 4,0 = 3,0 \text{ кН/м}^2 = 300 \text{ кг/м}^2$$

Расчетное значение снеговой нагрузки на 1 м² покрытия

$$S = S_0 \cdot \gamma_f = 300 \cdot 1,4 = 420 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} \quad (2.2)$$

где, γ_f - коэффициент надежности по нагрузке.

Ветровая нагрузка.

По справочным данным определяем для города Кировск – ветровой район I. Для I ветрового района расчетное значение давления ветра $W_0 = 0.30 \text{ кПа}$.

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки w_m в зависимости от эквивалентной высоты z_e над поверхностью земли следует определять по формуле:

$$w_m = w_0 k(z_e) c \quad (2.3)$$

где w_0 - нормативное, значение ветрового давления;

$k(z_e)$ - коэффициент изменения ветрового давления для высоты z_e ;

c - аэродинамический коэффициент.

Для типа местности В коэффициент $k(z_e)$ равен:

Для высоты до 5 метров $k(z_e)=0,5$;

Для высоты от 5 до 10 метров $k(z_e)=0,65$.

Для высоты от 10 до 20 метров $k(z_e)=0,85$.

Аэродинамический коэффициент для зданий с прямоугольными стенами равен с наветренной стороны 0,8, с подветренной стороны 0,5.

Таблица 2.3 - Расчетные значения ветрового давления

Высота	Кэф. надежности	Нагрузка с наветренной стороны, кг/м ²	Нагрузка с подветренной стороны, кг/м ²	Нагрузка с наветренной стороны на колонну, кг/м.п.	Нагрузка с подветренной стороны на колонну, кг/м.п.
< 5	1.4	17.1	10.7	94.2	58.9
от 5 до 10	1.4	22.3	13.9	122.5	76.6
от 10 до верха	1.4	29.1	18.2	160.2	100.1

Эксплуатационные нагрузки на покрытие (от веса обслуживающего персонала) и оборудования.

Нагрузки на покрытие принимаем по таблице 8.3 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия».

Нагрузки на покрытие 0,5кПа (50 кг/м²).

Коэффициенты надежности γ_f для равномерно распределенных нагрузок следует принимать:

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

Расчетные нагрузки на покрытие 65 кг/м².

При расчете учтены нагрузка от мостового крана грузоподъемностью пять тонн с учетом веса мостового крана – 850кг (согласно паспорту оборудования).

2.3 Геометрическая схема

Схема расположения несущих конструкций приведена на рисунке 2.1, конструктивный разрез приведен на рисунке 2.2.

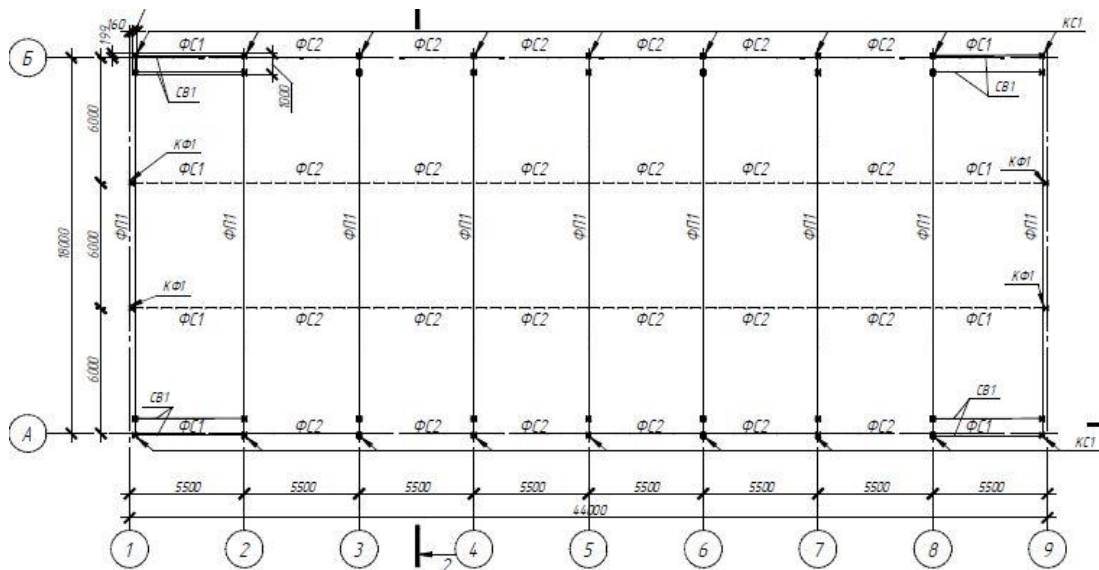


Рисунок 2.1 - Схема расположения несущих конструкций

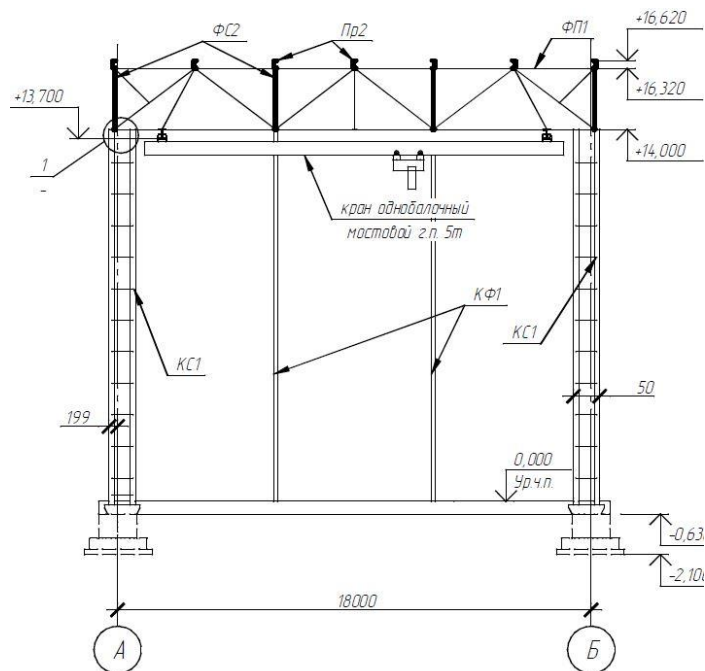


Рисунок 2.2 – Конструктивный разрез

2.4 Характеристика проектируемого здания

Далее приводятся основные характеристики проектируемого здания:

- уровень ответственности зданий - II;
- степень огнестойкости - II;
- влажностный режим – нормальный;
- внутренняя среда – неагрессивная;
- здание отапливаемое;
- габаритные размеры рассматриваемой части здания – 18x44м, уровень нижнего пояса ферм – 14м;
- высота уровня рельса мостового крана – 13.5м;
- грузоподъёмность крана – 5т.

2.5 Расчетная схема

Расчетная схема конструкции каркаса здания приведена на рисунке 2.3.

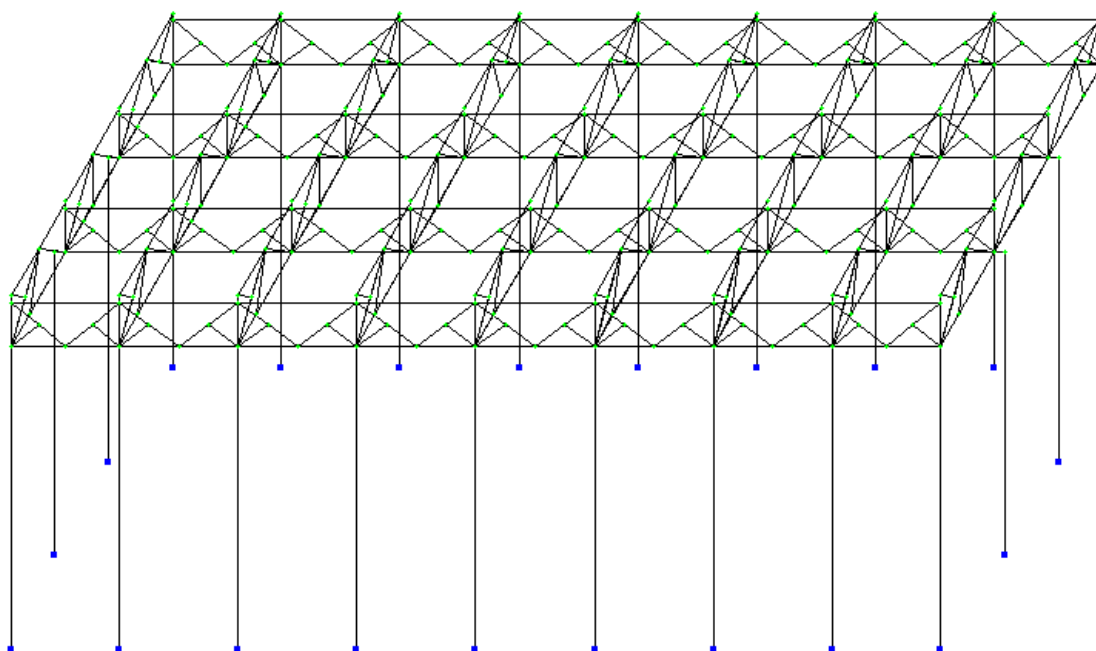


Рисунок 2.3 - Расчетная схема в программном комплексе ЛИРА

Сопряжение ферм с колоннами принято шарнирным, на колонны и колонны в месте крепления к фундаменту наложены следующие связи: по перемещениям в трех направлениях X, Y, Z и по поворотам вокруг трех осей uX, uY, uZ.

2.6 Результаты расчета

Расчет в программном комплексе произведен по максимальным расчетным сочетаниям усилий.

Расчетные схемы загрузений приведены на рисунках приложения Б. Постоянная нагрузка от собственного веса конструкций (рис. Б.1), временная кратковременная снеговая нагрузка (рис. Б.2), мгновенная ветровая нагрузка вдоль длинной стороны здания (рис. Б.3), мгновенная ветровая нагрузка вдоль короткой стороны здания (рис. Б.4), кратковременная эксплуатационная нагрузка (кран в середине) пролета (рис. Б.5), кратковременная эксплуатационная нагрузка (кран на краю пролета) (рис. Б.6).

Таблица 2.4 – Коэффициенты для расчетных сочетаний усилий

№ загр	Имя загрузки	Вид	Взаимоисключающие загрузки	1 осн.	2 осн.	Особ	4 соч.
1	Постоянная - собственный вес несущих конструкций	Постоянная (П)	-	1.00	1.00	0.90	1.00
2	Снеговая нагрузка	Кратковременная (К)	-	1.00	0.95	0.80	0.95
3	Ветровая вдоль длинной стороны	Мгновенная (М)	4	1.00	0.90	0.50	0.80
4	Ветровая вдоль короткой стороны	Мгновенная (М)	3	1.00	0.90	0.50	0.80
5	Эксплуатационная	Кратковременная (К)	6	1.00	0.90	0.50	0.80
6	Эксплуатационная	Кратковременная (К)	5	1.00	0.90	0.50	0.80

Таблица 2.5 – Усилия в наиболее нагруженных стержнях по РСУ

№ элемента	1. Усилия					№№ загруз
	N (т)	M _y (т*м)	Q _z (т)	M _z (т*м)	Q _y (т)	
11	-36.373	-5.351	-0.393	-1.879	0.280	1 2 3 5
12	-31.553	0.000	-0.001	-4.071	-0.900	1 2 4 5
13	-36.655	-0.011	-0.001	15.797	-1.864	1 2 4 6
21	-9.145	4.143	-0.168	-0.011	-0.073	1 2 3 5
147	-47.020	-8.586	-8.516	0.000	0.000	1 2 4 6
161	28.760	-0.038	-0.070	0.000	0.000	1 2 4 6
237	-41.618	-8.591	8.516	-0.054	0.002	1 2 4 6

Наиболее нагруженные стержни показаны на рисунке 2.4.

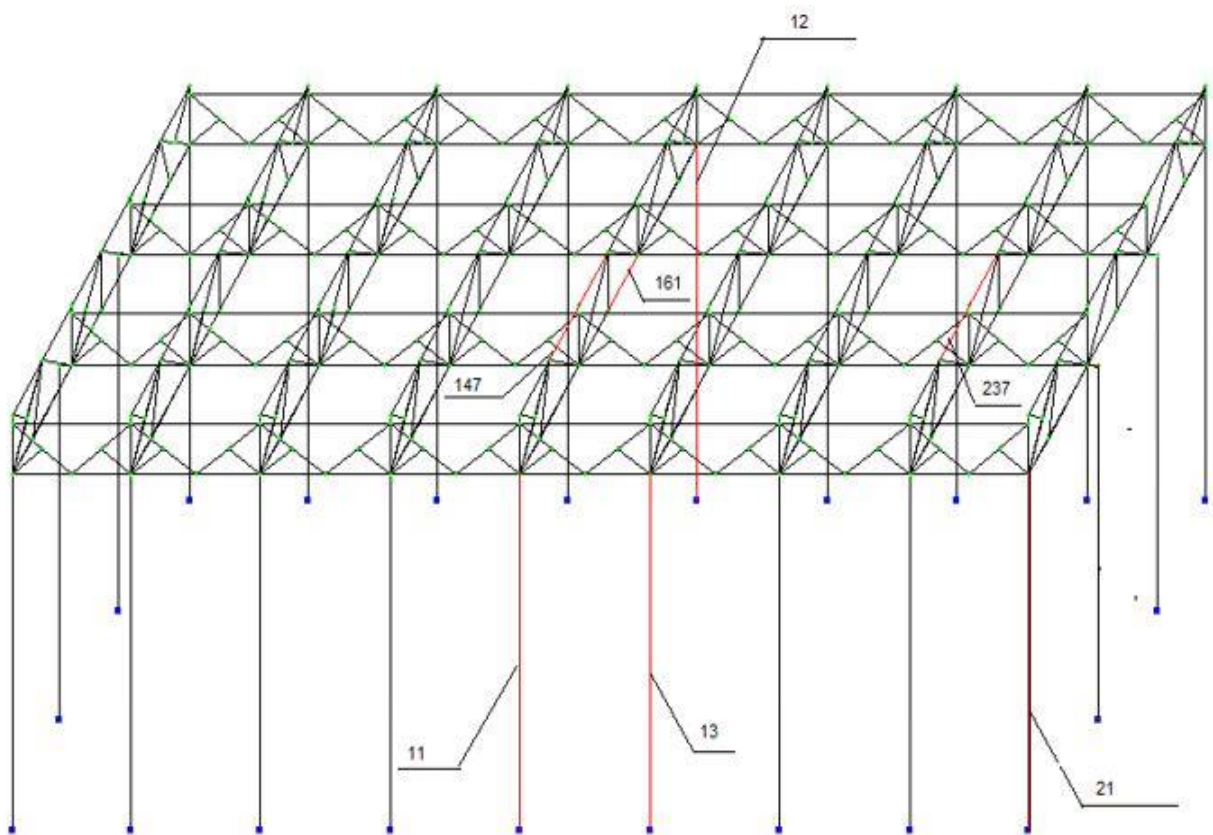


Рисунок 2.4 - Наиболее нагруженные стержни

Дополнительно результаты расчета представим в виде мозаики перемещений, усилий и армирования в различных элементах рис. Б.7-Б.14 приложения Б.

2.7 Конструирование

Подбор сечений элементов произведем при помощи программного комплекса ЛИРА-СТК.

Расчет производится для всей конструкции по усилиям полученным в предыдущем расчете по методу расчетных сочетаний усилий.

По результатам конструирования приняты следующие прокатные профили:

Для сквозной колонны – два двутавра 20К1 по ГОСТ Р 57837-2017 из стали 09Г2С по ГОСТ 19281-2014. Габаритный размер (ширина) сквозной колонны – 1000мм. Соединение двутавров производится планками сечением 320x14мм по ГОСТ 19903-2015 из стали С235 по ГОСТ 27772-2015 с шагом 1050мм, катет сварных швов 6мм (шаг планок и катет сварных швов определены программным комплектом автоматически).

Чертежи базы и оголовка приведены в графической части работы.

Для фахверковой колонны – двутавр 20К1 по ГОСТ Р 57837-2017 из стали 09Г2С по ГОСТ 19281-2014.

Для верхних поясов фермы покрытия – коробка из швеллеров 60x60x4 по ГОСТ 8278-83 из стали 09Г2С по ГОСТ 19281-2014.

Для прочих элементов ферм (в том числе и связевых) – коробка из швеллеров 60 x 32 x 4 по ГОСТ 8278-83 из стали 09Г2С по ГОСТ 19281-2014. Результаты подбора представлены в приложении Б.

Выводы по разделу: приведены расчетные схемы загружений, собраны нагрузки, выполнен расчет стального каркаса здания, подобраны сечения элементов основных и фахверковых колонн, поясов и элементов ферм.

3 Технология строительства

Данным разделом предусмотрена разработка технологической карты на монтаж металлического каркаса основной части здания центрального теплового пункта.

Технологическая карта разработана на основе типовой технологической карты на монтаж каркасов производственных зданий.

Технологическая карта является основным технологическим документом в производстве строительно-монтажных работ.

Технологическая карта на монтаж каркаса производственных зданий, типовыми элементами которого служат колонны, балки, связи и фермы, содержит комплекс мероприятий по организации труда с наиболее эффективным использованием средств механизации, технологической оснастки, инструмента и приспособлений. В технологическую карту включены наиболее прогрессивные и рациональные способы монтажа, обеспечивающие безопасность для работающих и окружающей среды, способствующие сокращению сроков и улучшению качества работ, снижению их себестоимости.

3.1 Область применения

Технологическая карта предназначена для работ по монтажу каркаса здания.

Настоящая технологическая карта составлена на монтаж каркаса здания центрального теплового пункта, состоящего из колонн, балок, связей и ферм.

По настоящей технологической карте возводится основная часть здания с габаритными размерами 44,1x18,8 м. Здание одноэтажное без подвала.

Общая площадь основной части здания – 829,08 м².

Строительный объем – 14094,36м³.

Верхняя отметка кровли относительно уровня земли – 17,0м.

Каркас здания - из стального проката:

- колонны из двутавров № 20К1,
- прогоны из швеллера № 30,
- связи из спаренного уголка 100х100х5,
- фермы коробчатого сечения из двух швеллеров представлены в двух

типоразмерах: 60х60х4 и 60х32х4мм.

По настоящей технологической карте монтаж каркаса осуществляется с применением ручной сварки.

Монтажные работы выполняются в летний период.

Работы по монтажу основных колонн, связей и прогонов, а также работы по антикоррозионной обработке металла выполнять в две смены. Все прочие работы выполнять в одну смену.

3.2 Организация и технология выполнения работ

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

Детали стального каркаса - колонны, балки, фермы, связи. должны быть изготовлены по рабочей документации.

Работы по укрупнению стальных конструкций и подготовке их к монтажу произвести на специально оборудованной площадке для складирования и укрупнительной сборки, с использованием стрелового автомобильного крана.

Работы по подготовке конструкций к монтажу осуществляет звено в составе трех монтажников, электросварщика и подсобного рабочего.

Монтаж стального каркаса ведется звеном из пяти рабочих в составе: три монтажника, электросварщик и подсобный рабочий. При этом используется монтажный кран с телескопической стрелой.

Монтируемые элементы должны быть размещены заранее в зоне действия крана.

Привязка монтажного крана к строящемуся зданию показана на схеме (рисунок 3.1.).

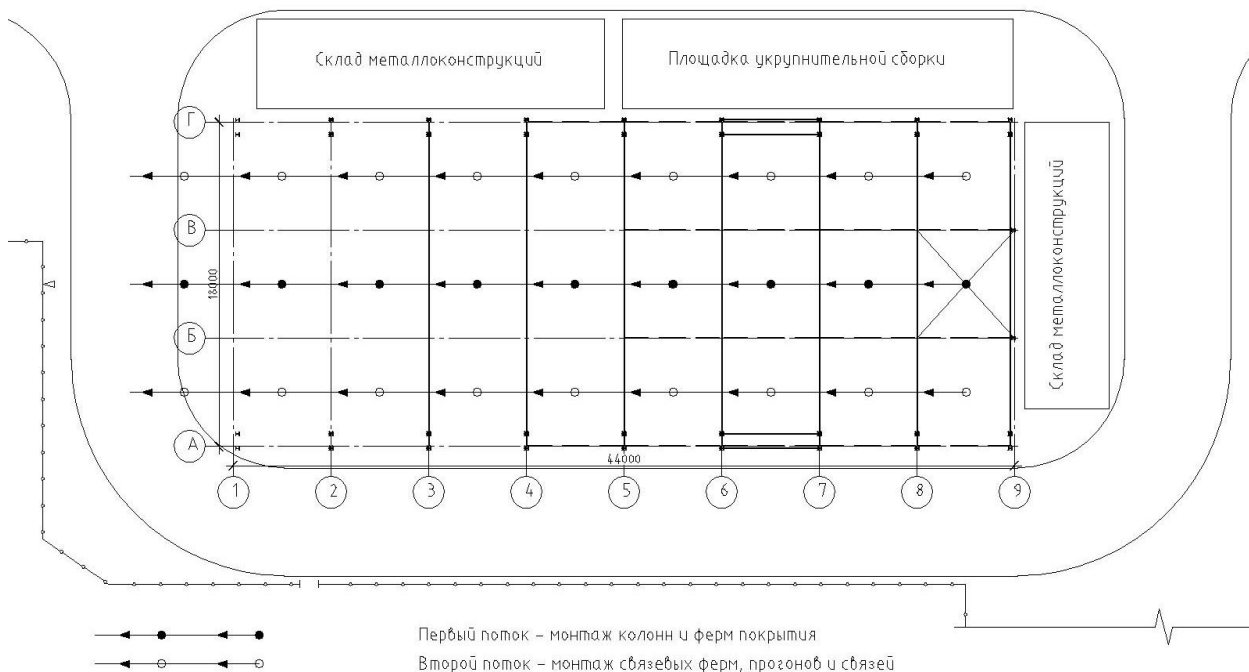


Рисунок 3.1 - Схема расположения монтажных кранов

Монтаж каркаса начинают после сдачи фундаментов для колонн здания. В процессе сдачи должна быть выполнена проверка качества ранее выполненных работ. При сдаче должно быть проверено положение осей фундаментов в плане и высотные отметки.

Монтаж каркаса состоит из следующих процессов:

- монтаж колонн;
- монтаж связей;
- монтаж ферм;
- монтаж прогонов.

1. Монтаж колонн.

Монтаж колонны выполнить по схеме, показанной на рисунке 3.2.

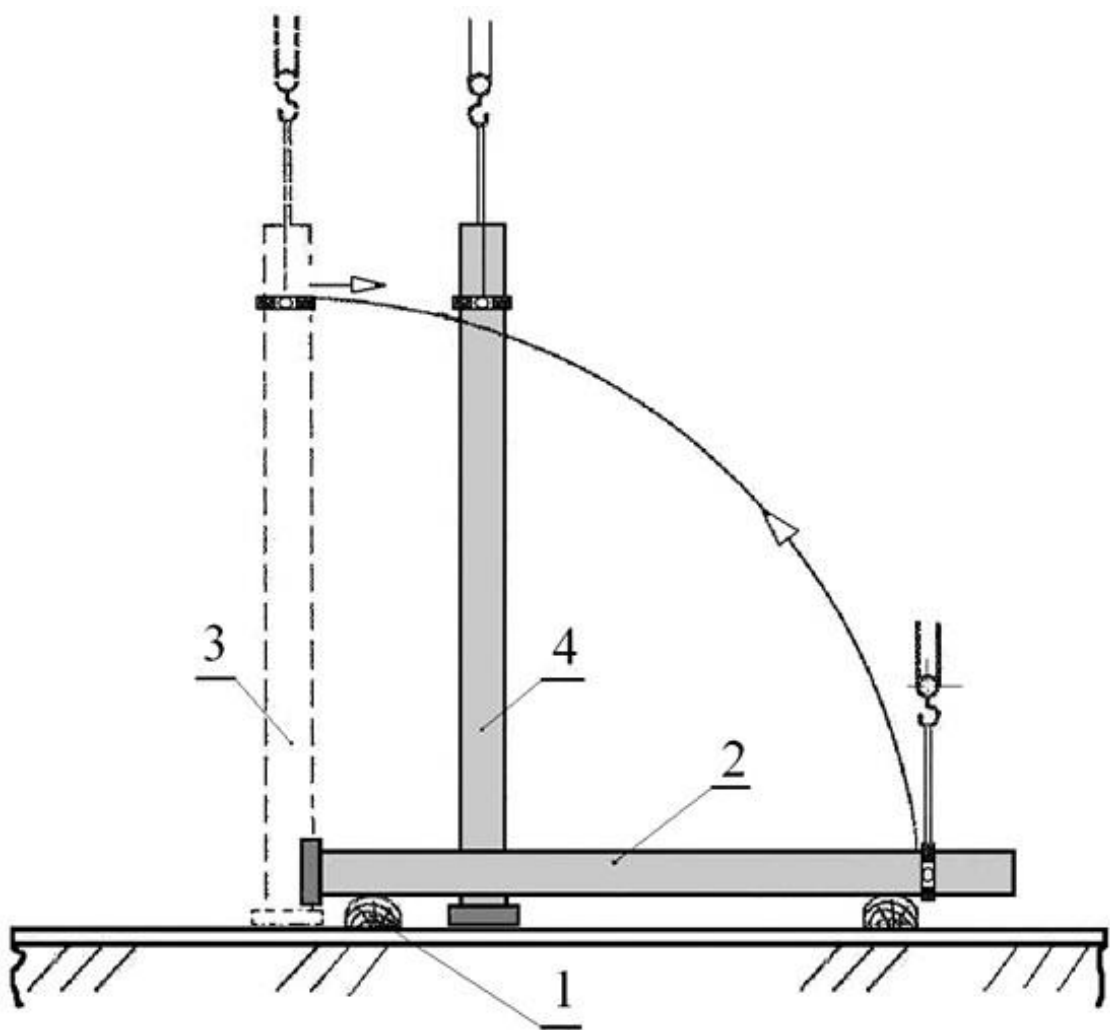


Рисунок 3.2 - Установка колонны в проектное положение

Перед монтажом колонну укладывают на подкладки (1). Колонну переводят из горизонтального (2) в вертикальное (3), а затем проектное положение (4)

Наводку колонны производить с минимальной скоростью. Положение колонны выверить относительно осей, проверить вертикальность и отметку.

Временное закрепление колонны произвести с помощью монтажной оснастки.

Временное закрепление колонны расчалками показано на рисунке 3.3.

Инвентарная расчалка (1) прикреплена к колонне (2) и железобетонному блоку (3) (или к ранее смонтированному элементу).

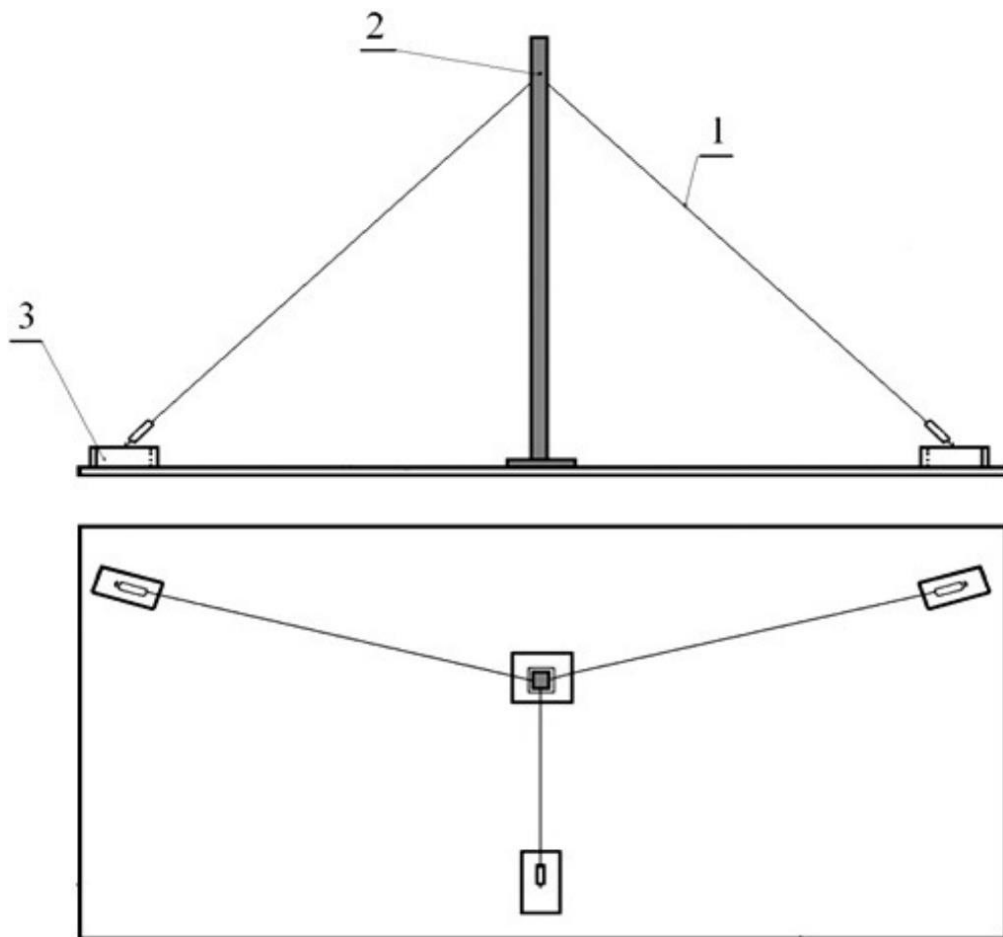


Рисунок 3.3 - Временное крепление колонны

Постоянное закрепление колонн произвести сваркой.

Стропы могут быть сняты с колонны после временного закрепления.

Монтажную оснастку снять после постоянного крепления.

2. Монтаж прогонов и связей.

Процесс установки прогонов и связей так же, как и колонн, включает операции захвата, подъема, установки на опоры или заводки встык, выверки и закрепления. Стальные прогоны и связи захватывают стропами или клещами. Под стропы укладывают защитные прокладки.

Прогоны и связи поднимают и на весу опускают на опоры. Наводят прогоны и связи на опоры рабочие, находящиеся на подмостях, установленных на колоннах.

Производят выверку и временно прихватывают сварные швы.

После окончательной выверки сварные швы проваривают в соответствии с проектом. После этого производится расстроповка конструкции.

Установку прогонов, связей и колонн в проектное положение необходимо произвести с первого раза.

Строповку осуществлять стропами с замыкающими устройствами.

Неиспользуемые ветви стропа необходимо навешивать на соединительное звено. Угол между ветвями стропа не должен превышать 90° . Крюки стропа должны быть направлены от центра тяжести ригелей и колонн. При строповке балок и связей использовать инвентарные прокладки, предотвращающие перетираание каната.

3. Монтаж ферм.

При подготовке ферм к подъему в проектное положение очищают и выверяют оголовки колонн и опорных площадок подстропильных ферм, наносят риски осей. Для выверки и временного закрепления ферм устраивают подмости и устанавливают на колоннах необходимые приспособления.

Для перемещения монтажников по нижнему поясу фермы вдоль ее решётки туго натягивают и закрепляют стальной трос, к которому рабочие-монтажники прикрепляют карабины своих предохранительных поясов. Для подъёма к верхнему поясу фермы при установке распорок в нужных местах навешивают подмости с лестницами.

Процесс монтажа ферм включает:

- подачу конструкций к месту монтажа,
- подготовку их к подъему,
- строповку,
- подъём и установку на опоры,
- выверку и временное закрепление,
- окончательное закрепление в проектном положении.

Фермы к месту установки подвозят автомобильным транспортом. Те фермы, которые хранятся на приобъектном складе, раскладывают в зоне действия монтажного крана.

В проектное положение фермы устанавливают в такой последовательности, которая обеспечивает устойчивость и геометрическую неизменяемость смонтированной части здания. Монтаж, как правило, ведется «на кран», который последовательно отступает со стоянки на стоянку.

Строповку ферм производят при помощи траверс со стропами, оборудованными замками с дистанционным управлением для расстроповки. Стропят фермы за две или четыре точки штыревыми захватами или в узлах в обхват верхнего пояса

Фермы до монтажа обычно располагают вдоль пролета, поэтому в процессе подъема перед установкой их приходится разворачивать. Эту операцию выполняют вручную с помощью оттяжек.

Для временного закрепления первой фермы в проектное положение используют расчалки, для последующих ферм — специальные распорки: для ферм пролетом до 18 м — одну распорку. Снимают распорки только после окончательного закрепления ферм.

Для закрепления ферм в проектное положение их в каждом опорном узле приваривают к опорным плитам колонн.

Первые две фермы в пролёте должны иметь ограждение или специальные подмости на период монтажа прогонов покрытия. Расстроповку стропильных балок и ферм производят только после их окончательного закрепления.

4. Сварочные работы выполняют после проверки монтажа конструкций.

Сварка - ручная дуговая.

Размеры швов и кромок - согласно проекту.

Необходимо зачищать места сварки: кромки деталей в местах расположения швов и прилегающие поверхности шириной не менее 30 мм,

зачищать с удалением ржавчины, жира, красок, грязей и влаги. Сварку производить при устойчивом режиме: отклонения от значений сварочного тока и напряжения на дуге не должны превышать 4-6%.

Электроды необходимо подвергнуть сушке (прокаливанию) в сушильных печах. Число прокалённых электродов на рабочем месте сварщика должно быть для трёх-четырёхчасовой потребности.

Электроды необходимо предохранить от увлажнения - хранить в пеналах.

При сварке стыковых и угловых соединений с полным проплавлением перед выполнением шва с обратной стороны удалить корень до металла.

Последующий слой многослойного шва необходимо выполнять после очистки предыдущего слоя от шлака и брызг металла.

Участок шва с трещинами необходимо исправлять до наложения следующего слоя.

Поверхности сварных швов после окончания сварки необходимо очистить от шлака, брызг, наплывов металла.

Монтажные устройства удалить (газовой резкой с припуском) без повреждения металла и ударов. Места приварки зачистить заподлицо с основным металлом.

Сварочные работы производить при температуре воздуха выше минус 20°C. Силу сварочного тока необходимо повышать пропорционально понижению температуры: от 0 до минус 10°C - на 10%, от минус 10 до минус 20 °C - еще на 10%.

При отрицательной температуре сварочные работы необходимо выполнить с соблюдением правил:

- тщательно заварить замыкающие участки;
- удалить влагу и снег на расстоянии более 1 м от сварки;
- просушить зону сварки.

Около сварного шва должен быть проставлен номер клейма сварщика.

Таблица 3.1 – Основные данные о технологическом процессе

Наименование и последовательность технологических операций	Объем работ	Наименование машин, оборудования, инструмента, затраты времени, маш.-ч	Наименование строительных материалов и деталей, потребность, т	Профессии, разряды и количество рабочих, затраты труда, чел-ч
Подготовка площадки	2442м ²	Экскаватор Коматсу – 1 шт, самосвал КамАЗ 5511 – 2шт.	-	Машинист бр. – 1 чел. Водитель 2 чел 6 чел.см
Монтаж составных колонн	42,066т	Кран LIEBHERR LTM 1030 – 2шт Комплект инструментов и оснастки для монтажа (расчалки, распорки, оттяжки, лестницы) – 2 шт 284,17 маш.ч	Составные колонны из двутавров 20К1 – 42,066т Электроды Э42 – 378,517кг	Монтажник 3р – 2 чел., 4р – 2 чел., 5р. – 1р. 117,78 чел.см
Монтаж ферм покрытия	5,175т		Фермы коробчатого профиля из гнутых швеллеров – 5,175 т Электроды Э42 – 47,673кг	Монтажник 3р – 2 чел., 4р – 2 чел., 5р. – 1р. 15,85 чел.см
Монтаж связевых ферм	3,672т		Фермы коробчатого профиля из гнутых швеллеров – 3,672 т Электроды Э42 – 33,827кг	Монтажник 3р – 2 чел., 4р – 2 чел., 5р. – 1р. 11,25 чел.см
Монтаж прогонов	8,400т		Швеллер №30 – 8,400т Электроды Э42 – 77,382кг	Монтажник 3р – 2 чел., 4р – 2 чел., 5р. – 1р. 21,53 чел.см
Связи вертикальные	1,940т		Уголок 100x100x5 – 1,940т. Электроды Э42 – 17,872кг	Монтажник 3р – 2 чел., 4р – 2 чел., 5р. – 1р. 5,43 чел.см
Монтаж фахверковых колонн	2,060т		Двутавр 20К1 – 2,060т. Электроды Э42 – 18,977кг	Монтажник 3р – 2 чел., 4р – 2 чел., 5р. – 1р. 5,77 чел.см

Продолжение таблицы 3.1

Наименование и последовательность технологических операций	Объем работ	Наименование машин, оборудования, инструмента, затраты времени, маш.-ч	Наименование строительных материалов и деталей, потребность, т	Профессии, разряды и количество рабочих, затраты труда, чел-ч
Огрунтовка и окраска конструкций	1787,96м ²	Краскопульт – 2 шт, компрессор – 1 шт.	Грунт ГФ 021 – 219,92кг, Эмаль ПФ 115 – 143,04кг.	Монтажник 2р – 2 чел 23,96 чел.см

3.3 Требования к качеству работ

Для контроля качества монтажных работ выполнить:

- входной контроль конструкций и изделий;
- пооперационный контроль;
- приемочный контроль.

При входном контроле необходимо предусмотреть проверку соответствия конструкций и изделий проектной и рабочей документации.

Для контроля должны быть представлены технические паспорта, сертификаты на металлические изделия и конструкции и другие документы, указанные в проекте.

Операционный контроль осуществляется в процессе выполнения работ.

При приемочном контроле выполняется измерение и оценка величин отклонений параметров и характеристик стального каркаса.

Таблица 3.2 – Пооперационный контроль технологического процесса

Параметр	Предельные отклонения, мм	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
<i>Колонны</i>		
1. Отклонения отметок опорных поверхностей колонны и опор от проектных	5	Измерительный, каждая колонна и опора, геодезическая исполнительная схема
2. Разность отметок опорных поверхностей соседних колонн и опор по ряду и в пролете	3	То же

Продолжение таблицы 3.2

Параметр	Предельные отклонения, мм	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
3. Смещение осей колонн и опор относительно разбивочных осей в опорном сечении	5	"
4. Отклонение осей колонн от вертикали в верхнем сечении при длине колонн, мм:		
" 8000 " 16000	12	"
5. Стрела прогиба (кривизна) колонны, опоры и связей по колоннам	0,0013 расстояния между точками закрепления, но не более 15	Измерительный, каждый элемент, журнал работ
6. Односторонний зазор между фрезерованными поверхностями в стыках колонн	0,0007 поперечного размера сечения колонны; при этом площадь контакта должна составлять не менее 65% площади поперечного сечения	То же
<i>Фермы, связи, прогоны</i>		
7. Отметки опорных узлов	10	Измерительный, каждый узел, журнал работ
8. Смещение осей ферм, связей, прогонов и осей на оголовках колонн из плоскости рамы	15	Измерительный, каждый элемент, геодезическая исполнительная схема
9. Стрела прогиба (кривизна) между точками закрепления сжатых участков пояса фермы, прогона, связи.	0,0013 длины закрепленного участка, но не более 15	Измерительный, каждый элемент, журнал работ
10. Расстояние между осями ферм, прогонов, связей, между точками закрепления	15	То же
11. Совмещение осей нижнего и верхнего поясов ферм относительно друг друга (в плане)	0,004 высоты фермы	"
13. Расстояние между прогонами	5	"

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Для монтажа каркаса необходимы средства механизации: строительные машины, механизмы, оборудование, инструмент и приспособления.

Таблица 3.3 – Потребность в машинах и технологическом оборудовании

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование, тип, марка, ГОСТ	Основные параметры	Количество
Монтажные работы	Кран монтажный LIEBHERR LTM 1030	Длина стрелы - 29 м Вылет стрелы - 23 м Высота крюка - 15 м Грузоподъемность - 30 т	2
	Комплект инструмента для монтажных работ	Состав комплекта: монтажные ломы, молотки, кувалды, зубило, напильник, рулетка, линейка, уровень, угольник	2
	Стропы по ГОСТ 25573-82	Двухветвевой и четырехветвевой	4
Погрузочно-разгрузочные работы	Автомобильный кран типа КС-3577-3 "Ивановец"	Длина стрелы - 14 м Вылет стрелы - 10 м Грузоподъемность - 2 т	2
Подготовка свариваемых поверхностей	Молоток пневматический ИП-4119	Энергия удара - 12,5 Дж	4
	Машина ручная шлифовальная УШМ-2100	Диаметр круга 200/125 мм	4
	Кромкорез электрический ИЭ-6502	Толщина подготавливаемых кромок - 22 мм	2
Сварочные работы	Электросварочный аппарат типа АС-500	Сварочный ток-500 А; Мощность - 30 кВт	4
Сварочные работы	Комплект инструмента для сварочных работ	Состав комплекта: электрододержатели, зубила, молотки, отвертки диэлектрические, плоскогубцы, напильники, щетки из проволоки, метр складной, чертилка, циркуль	4

Продолжение таблицы 3.3

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование, тип, марка, ГОСТ	Основные параметры	Количество
Средства подмащивания	Вышка рамная ПСП 200 ЦНИИОМТП или ООО "Пресс"	Высота подъема до 18 м	4
	Лестницы монтажные приставные ЛП-11	Высота подъема до 10 м	2

В таблице 3.4 приведены основные грузозахватные и вспомогательные устройства используемые при монтаже.

Таблица 3.4 – Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Монтаж колонн	Траверса унифицированная, ЦНИИОМТП РЧ-445-69	Грузоподъемность - 10т.	2
	Навесная площадка с подвесной лестницей, ПК Главстальконструкция,	-	4
Монтаж прогонов и связей	Траверса ПК Главстальконструкция, 6	Грузоподъемность – 3т.	2
Монтаж ферм	Траверса ПК Главстальконструкция, 18	Грузоподъемность – 5т.	2
Различные монтажные операции	Строп четырёхветвевой, ПИ Промстальконструкция, 21059-28	Грузоподъемность – 3т.	2
	Оттяжка	-	4

Выбор монтажного крана.

Выбор монтажного крана осуществляется по четырём параметрам:

- высота подъёма крюка,
- максимальная грузоподъёмность,
- вылет стрелы,
- длина стрелы.

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

$$H_{кр.}^{тр} = H_0 + H_з + H_{эл} + H_{строп} \quad (3.1)$$

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

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

$H_{эл}$ – высота монтируемого элемента;

$H_{строп}$ – высота строп от верха конструкции до крюка крана;

Высота подъема крюка для элементов здания:

Колонны – 16,5м, прогоны и связи – 21,12м, фермы – 24,82м

2. Максимальная грузоподъёмность

Необходимая максимальная грузоподъёмность крана определяется по формуле:

$$Q = P + q_{стр} \quad (3.2)$$

где Q - необходимая максимальная грузоподъёмность крана;

P - вес конструкции;

$q_{стр}$ - вес стропы для рассматриваемой конструкции;

Необходимая грузоподъемность:

- колонны – 2,337т,

- прогоны и связи – 0,815т,

- фермы – 1,175т.

3. Вылет стрелы и длину стрелы определяем аналитическим способом:

а) монтаж колонн массой 2,337 т, высотой 14 м

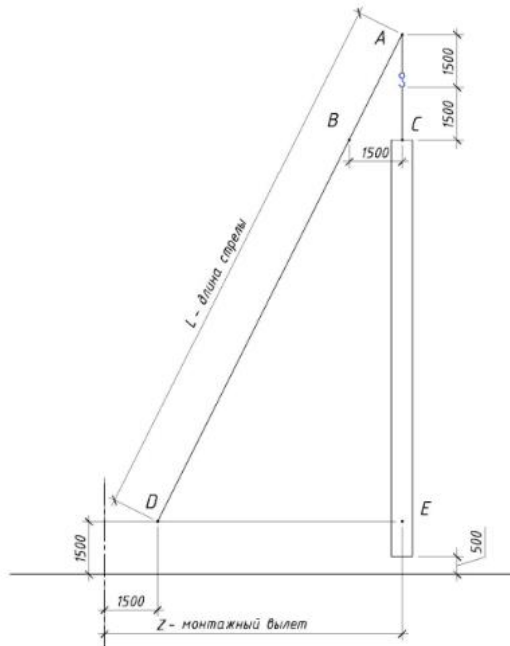


Рисунок 3.4 - Схема к выбору крана для монтажа колонн

$$DE = \frac{AE \cdot BC}{AC} = \frac{(1,5 + 1,5 + 14 + 0,5 - 1,5) \cdot 1,5}{1,5 + 1,5} = 8 \text{ м},$$

$$Z = DE + 1,5 = 8 + 1,5 = 9,5 \text{ м},$$

$$L = \sqrt{AE^2 + Z^2} = \sqrt{16^2 + 9,5^2} = 18,61 \text{ м},$$

б) монтаж прогонов и связей массой до 0,815 т , высотой до 300 мм

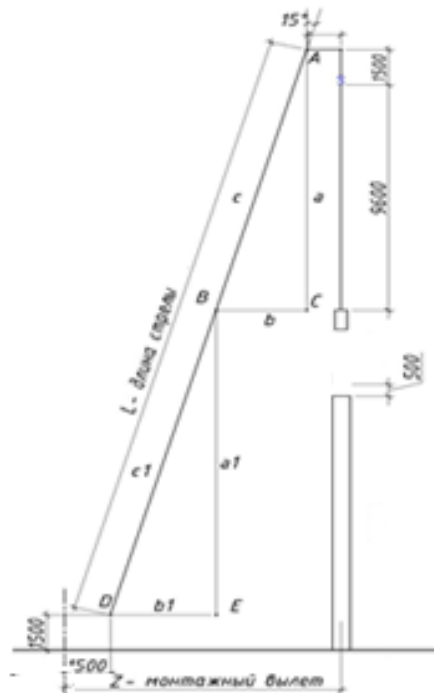


Рисунок 3.5 - Схема к выбору крана для монтажа прогонов

$$DE = \frac{AE \cdot BC}{AC} = \frac{(1,5 + 2,5 + 0,3 + 0,5 + 16,32 - 1,5) \cdot 1,5}{1,5 + 2,5} = 4,91 \text{ м},$$

$$Z = DE + 1,5 = 4,91 + 1,5 = 6,41 \text{ м},$$

$$L = \sqrt{AE^2 + Z^2} = \sqrt{19,62^2 + 6,41^2} = 20,64 \text{ м},$$

в) монтаж ферм массой до 1,175 т, высотой до 2,32 м и пролётом до 18 м

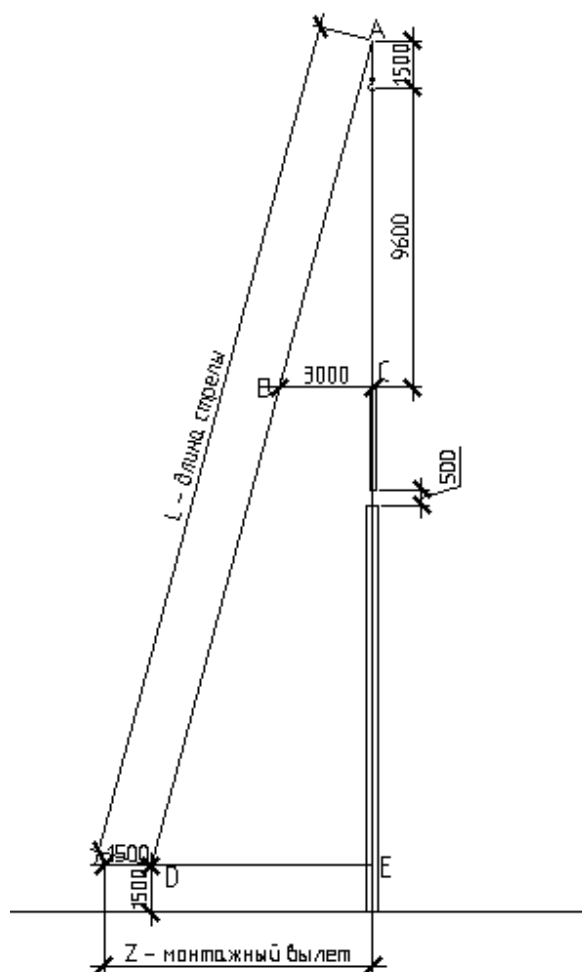


Рисунок 3.6 – Схема к выбору крана для монтажа ферм покрытия

$$DE = \frac{AE \cdot BC}{AC} = \frac{(1,5 + 9,6 + 14 + 2,32 + 0,5 - 1,5) \cdot 3}{1,5 + 9,6} = 7,14 \text{ м},$$

$$Z = DE + 1,5 = 7,14 + 1,5 = 8,54 \text{ м},$$

$$L = \sqrt{AE^2 + DE^2} = \sqrt{26,42^2 + 7,14^2} = 27,4 \text{ м},$$

Таблица 3.5 – Результаты расчетов требуемых параметров кранов для монтажа

Наименование монтируемых конструкций	Требуемые параметры				Марка крана	Техническая характеристика при требуемых параметрах			
	P, тн	Hкр м	Z, м	L, м		P, тн	Hкр м	Z, м	L, м
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Колонны сквозного сечения, фахверковые колонны	2,337	16,5	9,5	18,61	LIEBHERR LTM 1030	9	16,5	9,5	19,6
Прогоны, Связи колонн	0,815	21,12	6,41	20,64		12	23	7	24,8
Фермы покрытия, связевые фермы	1,175	24,82	8,54	27,4		7,5	25	9	29

Для монтажа конструкций принимаем кран LIEBHERR LTM 1030.

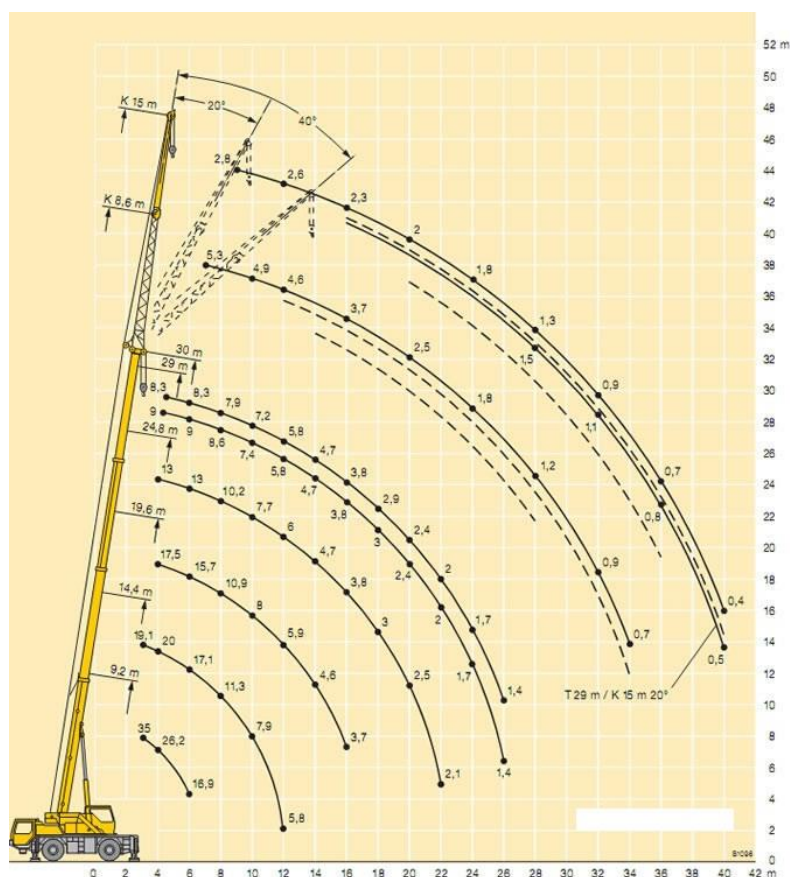


Рисунок 3.7 - Грузовысотная характеристика крана LIEBHERR LTM 1030

Требуемые материалы и изделия для производства работ указаны в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Требуемые материалы и изделия

Материалы и изделия	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Норма расхода на единицу измерения,	Потребность на объем работ
Электроды Э-42	ГОСТ 9467-75	кг	-	575
Двутавр 20К1	ГОСТ 26020-83	т	101,50%	46.82
Швеллер №30	ГОСТ 8240-97	т	101,50%	8,53
Швеллер 60х60х4	ГОСТ 8278-83	т	101,50%	0.36
Швеллер 60х32х4	ГОСТ 8278-83	т	101,50%	8.17
Грунт ГФ-021	ГОСТ 25129-82	кг	102,00%	224.32
Эмаль ПФ-115	ГОСТ 6465-76	кг	102,00%	145.9

3.5 Техника безопасности и охрана труда

При организации и выполнении монтажных работ должны выполняться требования нормативных документов:

- СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»;

- СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство".

- ГОСТ 12.1.030-81 "Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление";

Для уменьшения опасной зоны - перемещение балок следует производить с использованием страховочных приспособлений (оттяжек) длиной 18 м и диаметром 12 мм, обеспечивающих меньший габарит и предотвращающих разворот.

Стройплощадка должна иметь ограждение, рабочие участки (места) должны быть обозначены знаками безопасности и надписями установленной формы в соответствии с требованиями ГОСТ Р 12.4.026-2015.

Монтажные работы должны производиться, как правило, в светлое время суток.

Стройплощадка, участки работ, рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.046-2014.

При выполнении монтажных работ с применением крана необходимо соблюдать следующие требования безопасности:

- работать только по сигналу стропальщика;
- при всех перемещениях грузов движения выполнять плавно, без рывков;
- монтажные элементы во время перемещения должны быть подняты минимум на 0,5 м выше встречающихся на пути элементов здания;
- опускать элементы необходимо только на предназначенные для них места.

3.6 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Таблица 3.7 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Объем работ,	Норма времени рабочих, чел.-ч	Норма времени машин, маш.-ч	Затраты труда рабочих, чел.-ч	Затраты времени машин, маш.-ч
Монтаж колонн	42.066	22.4	4.48	942.28	188.46
Монтаж связей	1.94	22.4	4.48	43.46	8.69
Монтаж прогонов	8.4	20.5	4.1	172.20	34.44
Монтаж ферм покрытия	5.175	24.5	4.9	126.79	25.36
Монтаж связевых ферм	3.672	24.5	4.9	89.96	17.99

Продолжение таблицы 3.7

Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Объем работ,	Норма времени рабочих, чел.-ч	Норма времени машин, маш.-ч	Затраты труда рабочих, чел.-ч	Затраты времени машин, маш.-ч
Монтаж фахверковых колонн	2.06	22.4	4.48	46.14	9.23
Огрунтовка	17.88 100м2	5.42	-	96.91	-
Окраска	17.88 100м2	5.3	-	94.76	-

3.7 Расчет продолжительности технологического процесса

Таблица 3.8 – Продолжительность технологического процесса

Наименование технологического процесса и его операций	Затраты труда рабочих, чел.-ч	Затраты времени машин, маш.-ч	Состав звена (бригады), чел.	Продолжительность технологического процесса, смены
Монтаж колонн	942.28	188.46	5 чел	23.56
Монтаж балок	43.46	8.69	5 чел	1.09
Монтаж прогонов	172.20	34.44	5 чел	4.31
Монтаж ферм покрытия	126.79	25.36	5 чел	3.17
Монтаж связевых ферм	89.96	17.99	5 чел	2.25
Монтаж фахверковых колонн	46.14	9.23	5 чел	1.15
Огрунтовка	96.91	-	2 чел	6.06
Окраска	94.76	-	2 чел	5.92

3.8 Техничко-экономические показатели

По данным технологической карты вычислим технико-экономические показатели возведения металлических конструкций типового этажа здания:

Выработка на одного рабочего в смену:

$$B_p = \frac{V}{\Sigma T} \quad (3.3)$$

где V – общий вес конструкций;

$$V = 63,313 \text{ тн};$$

ΣT – трудоемкость возведения металлических конструкций по технологической карте;

$$\Sigma T = 177,60 \text{ чел.-см.}$$

$$V_p = 63,313 / 177,60 = 0,356 \text{ тн/чел.-см.}$$

Затраты труда на 1 тн монтажа металлоконструкций:

$$T_o = \frac{\Sigma T}{V} \quad (3.4)$$

$$T_o = 177,60 / 63,313 = 2,805 \text{ чел.-см./тн.}$$

Затраты машинного времени на 1 тн монтажа металлоконструкций:

$$t_{\text{маш}} = \frac{\Sigma T_{\text{маш}}}{V} \quad (3.5)$$

где $\Sigma T_{\text{маш}}$ – затраты машинного времени на возведение монолитных конструкций этажа;

$$\Sigma T_{\text{маш}} = 284,17 \text{ маш.-ч.}$$

$$T_{\text{маш}} = 284,17 / 8 / 490,2 = 0,072 \text{ маш.см/тн.}$$

Выводы по разделу: разработана технологическая карта на монтаж металлического каркаса основной части здания центрального теплового пункта, описана организация и технологическая последовательность выполнения работ, указаны требования, предъявляемые к качеству производимых работ, определена потребность в материально-технических ресурсах, подобран стреловой самоходный кран для производства монтажных работ, приведены требования по безопасному производству работ, рассчитана калькуляция затрат труда и выполнен расчет продолжительности технологического процесса, на основании принятых данных приведены технико-экономические показатели по возведению металлических конструкций основной части здания центрального теплового пункта.

4 Организация строительства

4.1 Календарное планирование работ

Календарный план - это основной документ строительного производства, в котором устанавливается рациональная последовательность выполнения отдельных работ и строительных процессов на объекте.

Календарный план является ведущей составной частью проекта организации строительства и проекта производства работ. В составе проекта организации строительства разрабатывают сводный календарный план строительства и календарный план работ подготовительного периода, а в составе проекта производства работ - календарный план работ по объекту и календарный план производства работ подготовительного периода.

Календарный план разрабатывается для осуществления наиболее эффективной организации и технологической увязки работ по времени и в пространстве на объекте, которые выполняются различными исполнителями при эффективном использовании выделенных трудовых, материальных и технических ресурсов.

4.1.1 Выбор способов производства основных СМР

Основные способы производства работ:

Последовательный метод – возведение каждого нового участка здания после окончания предыдущего. Продолжительность строительства здания равна времени строительства каждого участка, умноженному на их общее количество. Этот способ позволяет возводить здания с минимальным привлечением рабочей силы. Подходит для возведения малоэтажных и индивидуальных жилых домов, малых сооружений.

Параллельный метод - одновременная постройка всех участков сооружения. Продолжительность строительства всего здания равна сроку возведения одного участка, но в N раз (N - количество строящихся участков) увеличивается потребность в рабочих для выполнения работ, а так же

возрастает одновременный расход материальных ресурсов и увеличивается необходимость в свободных площадях для размещения рабочих, складов материалов.

Поточный метод предполагает возведение здания разбитого на определенное количество циклов, имеющих равную продолжительность, выполняемые в разное время на разных участках здания, что позволяет последовательно осуществлять одинаковые процессы и параллельно разные.

Учитывая, что проектируемое здание имеет большие габариты и возможно выделение захваток, то предпочтительным способом выполнения работ на объекте является поточный метод, попеременно будут выполнены виды строительно-монтажных работ одной бригадой.

4.1.2 Определение номенклатуры, объёмов, трудоемкости, машиноёмкости и нормативной продолжительности строительства объекта

Согласно чертежам архитектурного-планировочного и расчетно-конструктивного разделов определены объемы СМР и сведены в таблицу 4.1.

Таблица 4.1 – Ведомость объемов работ

№ п/п.	Наименование работ	Ед. изм.	Количество
1	Подготовительные работы	1 га	0.24
2	Разработка грунта	1000 м3	0.52
3	Обратная засыпка с уплотнением	1000 м3	0.36
4	Устройство бетонной подготовки	100 м3	0.29
5	Монтаж фундаментов	100 шт.	0.30
6	Гидроизоляция фундаментов	100 м2	1.31
7	Установка колонн	1 т	44.13
8	Монтаж прогонов и связей	1 т	4.23
9	Монтаж ферм	1 т	8.85
10	Установка опалубки перекрытий	100м2	3.96
11	Армирование перекрытий	т	12.79
12	Бетонирование перекрытий	100м3	0.67
13	Монтаж стеновых сэндвич-панелей	100 м2	22.18
14	Монтаж кровли	100 м2	9.90
15	Устройство гидроизоляции кровли	100 м2	9.90

Продолжение таблицы 4.1

№ п/п.	Наименование работ	Ед. изм.	Количество
16	Устройство перегородок из кирпича	100 м2	4.41
17	Устройство стен из кирпича	1 м3	57.03
18	Заполнение оконных проемов	100 м2	1.32
19	Заполнение дверных проемов	100 м2	0.54
20	Монтаж ворот	100 м2	0.22
21	Подготовка под полы	1м3	300.54
22	Железнение бетонных полов	100 м2	10.28
23	Устройство стяжки	100 м2	1.24
24	Устройство полов из керамической плитки	100 м2	1.24
25	Штукатурка, шпатлевка	100 м2	19.23
26	Окраска стен и колонн	100 м2	16.79
27	Облицовка стен и колонн плиткой	100 м2	2.44
28	Отделка потолков	100м2	1.53
29	Отделка цоколя	100 м2	1.97
30	Устройство внутренних инженерных коммуникаций (магистральных)	1 система	5.00
31	Устройство внутренних инженерных коммуникаций (разводка)	1 система	5.00
32	Наружные инженерные сети (водоснабжение, канализация, электроснабжение)	1 система	3.00
33	Устройство твердых покрытий (проезды, тротуары, отмостки)	1000 м2	1.80
34	Озеленение	1000 м2	3.30
35	Устройство крылец	1м2	133.88

Далее производим расчет трудоемкости и машиноемкости видов работ (таблица 4.2). Исходными данными являются данные из таблицы 4.1.

Таблица 4.2 – Ведомость трудоёмкости и машиноёмкости работ

№ п/п	Обоснование	Наименование Работ	Ед. изм.	Кол-во	Трудозатраты на ед. изм.		Тр-емкость, чел. Час	Маш-емкость, маш. Час
					Чел. час	Маш. час		
1	ФЕР01-02-112-03 ФЕР01-01-036-02 ФЕР10-01-070-01 ФЕР21-01-021-01 ФЕР21-01-013-02 ФЕР21-02-002-01 ФЕР21-02-006-01 ФЕР21-02-008-01 ФЕР21-02-010-01 ФЕР21-02-017-01	Подготовительные работы	1 га	0.24	6584.89	288.04	1608.03	70.34

Продолжение таблицы 4.2

№ п/п	Обоснование	Наименование Работ	Ед. изм.	Кол-во	Трудозатраты на ед. изм.		Тр-емкость, чел. Час	Маш-емкость, маш. Час
					Чел. час	Маш. час		
2	ФЕР01-01-003-08 ФЕР01-01-022-08	Разработка грунта	1000 м3	0.52	7.19	25.08	3.77	13.14
3	ФЕР01-01-033-02 ФЕР01-02-005-01	Обратная засыпка с уплотнением	1000 м3	0.36	12.53	11.89	4.51	4.28
4	ФЕР06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки	100 м3	0.29	163.02	10.51	47.00	3.03
5	ФЕР07-01-001-06	Монтаж фундаментов	100 шт.	0.30	213.13	67.53	63.94	20.26
6	ФЕР08-01-003-07	Гидроизоляция фундаментов	100 м2	1.31	21.20	0.20	27.67	0.26
7	ФЕР09-03-002-01	Установка колонн	1 т	44.13	13.84	3.15	610.49	139.18
8	ФЕР09-03-015-01	Монтаж прогонов и связей	1 т	4.23	15.79	1.75	66.79	7.40
9	ФЕР09-03-012-02	Монтаж ферм	1 т	8.85	17.32	3.31	153.23	29.28
10	ФЕР06-01-041-12	Установка опалубки перекрытий	100м2	3.96	45.14	2.45	178.77	9.69
11		Армирование перекрытий	т	12.79	15.97	0.87	204.31	11.07
12		Бетонирование перекрытий	100м3	0.67	189.68	10.28	127.70	6.92
13	ФЕР09-04-002-03	Монтаж кровли	100 м2	9.90	45.20	10.76	447.48	106.52
14	ФЕР12-01-007-12	Устройство гидроизоляции и кровли	100 м2	9.90	52.00	0.91	514.80	9.01
15	ФЕР09-04-006-04	Монтаж стеновых сэндвич-панелей	100 м2	22.18	170.24	36.14	3776.60	801.73
16	ФЕР08-02-002-04	Устройство перегородок из кирпича	100 м2	4.41	135.66	4.22	598.02	18.60
17	ФЕР08-02-001-01	Устройство стен из кирпича	1 м3	57.03	5.40	0.40	307.97	22.81

Продолжение таблицы 4.2

№ п/п	Обоснование	Наименование Работ	Ед. изм.	Кол-во	Трудозатраты на ед. изм.		Тр-емкость, чел. Час	Маш-емкость, маш. Час
					Чел. час	Маш. час		
18	ФЕР10-01-030-01	Заполнение оконных проемов	100 м2	1.32	120.99	7.60	159.42	10.01
19	ФЕР10-01-039-01 ФЕР10-01-047-01	Заполнение дверных проемов	100 м2	0.54	165.22	8.00	89.22	4.32
20	ФЕР10-01-046-01	Монтаж ворот	100 м2	0.22	228.64	11.93	50.21	2.62
21	ФЕР11-01-002-04 ФЕР11-01-002-09	Подготовка под полы	1м3	300.54	2.27	0.37	681.22	110.20
22	ФЕР11-01-015-08	Железнение бетонных полов	100 м2	10.28	10.80	0.10	111.01	1.03
23	ФЕР11-01-011-01	Устройство стяжки	100 м2	1.24	39.51	1.27	49.15	1.58
24	ФЕР11-01-027-02	Устройство полов из керамической плитки	100 м2	1.24	119.78	2.94	149.01	3.66
25	ФЕР15-02-002-01 ФЕР15-04-027-01	Штукатурка, шпатлевка	100 м2	19.23	129.27	2.81	2485.80	54.04
26	ФЕР15-04-005-09	Окраска стен и колонн	100 м2	16.79	22.54	0.08	378.32	1.38
27	ФЕР15-01-019-01	Облицовка стен и колонн плиткой	100 м2	2.44	228.00	0.86	557.00	2.10
28	ФЕР15-04-001-02	Отделка потолков	100м2	1.53	102.46	5.34	156.46	8.15
29	ФЕР15-01-016-01	Отделка цоколя	100 м2	1.97	117.52	0.91	231.63	1.79
30	ФЕР20-01-001-01 ФЕР16-01-002-03, ФЕР16-02-001-02 ФЕРм08-02-403-2	Устройство внутренних инженерных коммуникаций (магистральной)	1 система	5.00	-	-	4886.57	364.62

Продолжение таблицы 4.2

№ п/п	Обоснование	Наименование Работ	Ед. изм.	Кол-во	Трудозатраты на ед. изм.		Тр-емкость, чел. Час	Маш-емкость, маш. Час
					Чел. час	Маш. час		
31	ФЕР20-02-009-10 ФЕР20-03-001-02 ФЕР17-01-001-14 ФЕР17-01-001-18 ФЕР17-01-003-01 ФЕРм08-02-397-01 ФЕРм08-02-398-02 ФЕРм08-02-398-01 ФЕРм08-03-591-01 ФЕРм08-02-422-01 ФЕРм08-03-591-08 ФЕРм08-03-594-03	Устройство внутренних инженерных коммуникаций (разводка)	1 система	5.00	-	-	11402.01	850.77
32	ФЕР22-01-011-03 ФЕР22-03-001-05 ФЕР22-03-007-02 ФЕР22-02-001-03 ФЕР23-03-001-01 ФЕР23-01-001-01 ФЕР23-01-005-01 ФЕР23-04-011-01 ФЕР33-04-029-06 ФЕР33-04-003-02 ФЕР33-04-008-02	Наружные инженерные сети (водоснабжение, канализация, электроснабжение)	1 система	3.00	-	-	966.22	86.74
33	ФЕР27-04-007-01 ФЕР27-06-020-03 ФЕР27-06-020-01 ФЕР27-04-007-01 ФЕР27-07-003-02	Устройство твердых покрытий (проезды, тротуары, отмостки)	1000 м2	1.80	161.11	96.78	289.35	173.81
34	ФЕР31-01-040-01 ФЕР47-01-046-04 ФЕР47-01-046-06 ФЕР47-01-009-10 ФЕР47-01-009-07	Озеленение	1000 м2	3.30	49.04	24.67	162.03	81.50
35	ФЕР08-05-002-03 ФЕР09-03-040-01	Устройство крылец	1м2	133.88	1.40	0.25	187.18	32.92

4.1.3 Определение продолжительности работ-элементов календарного графика

Определение продолжительности производства работ произведено в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Расчет продолжительности работ

№ п/п.	Наименование Работ	Квалификационный состав звена	Ед. изм.	Кол-во	Тр-емкость, чел. см	Маш-емкость, маш. см	Кол. Чел в звене	Кол. Звеньев	Продолж Дн.
1	Подготовительные работы	Разнорабочий, машинист 5р	1 га	0.24	201.00	8.79	5	2	20
2	Разработка грунта	Машинист 6р	1000 м3	0.52	0.47	1.64	1	1	1
3	Обратная засыпка с уплотнением	Машинист 6р	1000 м3	0.36	0.56	0.54	1	1	1
4	Устройство бетонной подготовки	Бетонщик 4р, 3р	100 м3	0.29	5.88	0.38	4	1	1
5	Монтаж фундаментов	Монтажник 3, 4, 5р, машинист 6р	100 шт.	0.30	7.99	2.53	5	1	2
6	Гидроизоляция фундаментов	Изолировщик 4р, 3р	100 м2	1.31	3.46	0.03	2	1	2
7	Установка колонн	Монтажник 3, 4, 5р, машинист 6р	1 т	44.13	76.31	17.40	5	1	15
8	Монтаж прогонов и связей	Монтажник 3, 4, 5р, машинист 6р	1 т	4.23	8.35	0.93	5	1	2
9	Монтаж ферм	Монтажник 3, 4, 5р, машинист 6р	1 т	8.85	19.15	3.66	5	1	4
10	Установка опалубки перекрытий	Монтажник 3, 4, 5р, машинист 6р	100 м2	3.96	22.35	1.21	5	1	4
11	Армирование перекрытий	Арматурщик 3, 4, 5р, машинист 6р	т	12.79	25.54	1.38	5	1	5

Продолжение таблицы 4.3

№ п/п.	Наименование Работ	Квалификационный состав звена	Ед. изм.	Кол-во	Тр-емкость, чел. см	Маш-емкость, маш. см	Кол. Чел в звене	Кол. Звеньев	Продолж Дн.
12	Бетонирование перекрытий	Бетонщик 3, 4, 5р, машинист бр	100м ³	0.67	15.96	0.87	5	1	3
13	Монтаж стеновых сэндвич-панелей	Монтажник 3, 4, 5р, машинист бр	100 м ²	22.18	472.08	100.22	5	2	47
14	Монтаж кровли	Монтажник 3, 4, 5р, машинист бр	100 м ²	9.90	55.94	13.32	5	1	11
15	Устройство гидроизоляции и кровли	Изолировщик 4р, 3р	100 м ²	9.90	64.35	1.13	5	1	13
16	Устройство перегородок из кирпича	Каменщик 3р, 4р	100 м ²	4.41	74.75	2.33	5	1	15
17	Устройство стен из кирпича	Каменщик 3р, 4р	1 м ³	57.03	38.50	2.85	5	1	8
18	Заполнение оконных проемов	Монтажник 3, 4, 5р, машинист бр	100 м ²	1.32	19.93	1.25	5	1	4
19	Заполнение дверных проемов	Монтажник 3, 4р	100 м ²	0.54	11.15	0.54	5	1	2
20	Монтаж ворот	Монтажник 3, 4, 5р, машинист бр	100 м ²	0.22	6.28	0.33	5	1	1
21	Подготовка под полы	Разнорабочий, машинист 5р	1м ³	300.54	85.15	13.78	5	1	17
22	Железнение бетонных полов	Разнорабочий	100 м ²	10.28	13.88	0.13	5	1	3
23	Устройство стяжки	Разнорабочий	100 м ²	1.24	6.14	0.20	5	1	1
24	Устройство полов из керамической плитки	Облицовщик 4р	100 м ²	1.24	18.63	0.46	5	1	4
25	Штукатурка, шпатлевка	Штукатур 3р, 4р	100 м ²	19.23	310.72	6.75	5	1	62
26	Окраска стен и колонн	Маляр 3р, 4р	100 м ²	16.79	47.29	0.17	5	1	9

Продолжение таблицы 4.3

№ п/п.	Наименование Работ	Квалификационный состав звена	Ед. изм.	Кол-во	Тре-емкость, чел. см	Маш-емкость, маш. см	Кол. Чел в звене	Кол. Звеньев	Продолж Дн.
27	Облицовка стен и колонн плиткой	Облицовщик 4р	100 м2	2.44	69.63	0.26	5	1	14
28	Отделка потолков	Маляр 3р,4р	100м2	1.53	19.56	1.02	5	1	4
29	Отделка цоколя	Облицовщик 4р	100 м2	1.97	28.95	0.22	5	1	6
30	Устройство внутренних инженерных коммуникаций (магистральных)	Сантехник 3, 4р, электрик 3, 4, 5р	1 система	5.00	610.82	45.58	5	2	61
31	Устройство внутренних инженерных коммуникаций (разводка)	Сантехник 3, 4р, электрик 3, 4, 5р	1 система	5.00	1425.25	106.35	5	2	143
32	Наружные инженерные сети (водоснабжение, канализация, электроснабжение)	Сантехник 3, 4р, электрик 3, 4, 5р	1 система	3.00	120.78	10.84	5	1	24
33	Устройство твердых покрытий (проезды, тротуары, отмостки)	Разнорабочий, машинист 5р	1000 м2	1.80	36.17	21.73	5	1	7
34	Озеленение	Разнорабочий, машинист 5р	1000 м2	3.30	20.25	10.19	5	1	4
35	Устройство крылец	Бетонщик 4р,3р, машинист 5р.	1м2	133.88	23.40	4.12	5	1	5

Нормативные сроки строительства рассчитаны согласно положениям СНиП 1.04.03-85* Нормы продолжительности строительства и задела в

строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I. (Общие положения. Раздел А (подразделы 1-6)).

В связи с тем, что СНиП 1.04.03-85* не предусмотрено строительство здания типа «Центральный тепловой пункт», то принимаем для расчета наиболее соответствующую позицию: 1 пусковой комплект районной котельной на газомазутном топливе мощностью 100 Гкал/ч.

Нормативную продолжительность строительства принимаем равной 14 месяцев, в том числе подготовительный период - 3 месяца и монтаж оборудования - 3 месяца.

Исходя из данных таблицы 4.3 проектируем линейный график выполнения СМР.

После получения первой итерации графика производим его оптимизацию для сокращения сроков выполнения строительно-монтажных работ и понижения коэффициента неравномерности привлечения рабочей силы, оптимальным значением которого является интервал от 1,8 до 1,6.

Результаты оптимизации (итерация графика №2) представлены в графической части работы.

Расчетная продолжительность выполнения строительно-монтажных работ с учетом подготовительного периода и монтажа оборудования составляет 45 недель или 11 месяцев.

Сокращение сроков СМР, к нормативным срокам, обеспечено за счет уменьшения периода подготовки строительной площадки к выполнению СМР и совмещения общестроительных и монтажных работ.

Сокращение сроков СМР выгодно как для заказчика строительства так и для подрядчика. Для подрядчика - с экономической позиции - сокращаются операционные затраты на содержание ИТР, охраны, и затраты на аренду техники (если применяется). Для заказчика – обеспечивается досрочный ввод производственных мощностей в эксплуатацию что приводит к досрочному получению прибыли.

4.1.4 График движения рабочих

По разработанному календарному плану по объекту составляем графики движения рабочих.

Показателем качества графика привлечения рабочих считается коэффициент неравномерности привлечения рабочей силы – $K_{нер}$, который является отношением максимального количества рабочей силы N_{max} к среднему их количеству N_{cp} за весь период производства СМР формула 4.1.

$$K_{нер} = \frac{N_{max}}{N_{cp}} \quad (4.1)$$

$$K_{нер} = 45/25 = 1,8$$

4.2 Проектирование строительного генерального плана

Стройгенплан здания разработан на период выполнения основных СМР надземной части здания.

Приведем расчеты и обоснования принятых на стройгенплане решений, в том числе:

1. Потребность во временном хозяйстве.
2. Выбор технических средств для производства строительномонтажных работ (машин, механизмов) на основе принятых ранее решений.

4.2.1 Расчет и выбор временных зданий и сооружений (ВЗиС)

Расчет площадей временных зданий выполнен, исходя из максимального количества рабочих на строительной площадке.

На объектах с числом работающих в наиболее многочисленной смене - 45 человек должны быть предусмотрены:

- гардеробные;
- душевые;
- помещения для обогрева на зимнее время;
- помещения для отдыха;
- столовые;

- контора строительства/прорабская;
- туалет/биотуалет;
- щиты для пожаротушения.

Для строительства промышленных объектов доля инженерно-технического персонала составила 11%.

Служащие 3,6%, МОП 1,5%

Итого ИТР – 5чел, Служащие – 2 чел, МОП – 1

Итого на максимальное количество персонала - 53 человека.

Таблица 4.4 – Расчет временных зданий и сооружений

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Норм. Показ.	Кол-во раб.	Требуемая площадь помещений.	Система и количество зданий
1	Гардеробная	м ² /чел.	0.9	53	47.7	3
						«Комфорт» 6х3м
2	Помещение для обогрева	м ² /чел.	1	53	47.7	3
						«Комфорт» 6х3м
3	Туалет	м ² /чел.	0.12	53	5.83	1
						«Универсал» 2х3м
4	Душевая	м ² /чел.	0.43	53	22.79	2
						«Универсал» 4х3м
5	Сушильная	м ² /чел.	0.2	45	9	1
						«Универсал»4х3м
6	Контора строительства	м ² /чел.	4.8	5	18	1
						«Комфорт» 6х3м

У въезда на строительную площадку размещаются КПП (контрольно-пропускные пункты) и пункты мойки колес (ПМК).

При размещении ВЗиС на СГП учитывают следующие факторы:

- бытовые помещения размещают вблизи зон концентрации работающих;
- все ВЗиС размещаются вне опасных зон;
- ВЗиС следует размещать поблизости от коммуникаций;

- при отсутствии канализации используются биотуалеты или передвижные уборные с герметическими емкостями.

4.2.2 Расчет площадей складов

При проектировании складского хозяйства решаются следующие вопросы:

- определение необходимых запасов материалов для хранения;
- расчет требуемой площади складов по видам хранения (;
- выбор типов склад и их размещение.

Расчет производим по основным применяемым материалам – металлические конструкции (м), сэндвич-панели (с), окна, двери, ворота и витражи (о), отделочные материалы (ом).

Запас материалов определяем по формуле:

$$P_{\text{скл}} = (P_{\text{общ}}/N)T_n K_1 K_2 \quad (4.2)$$

где $P_{\text{общ}}$ – общее количество материалов, необходимое для выполнения работ в течение N дней;

T_n – норма запаса материалов, дни; различается по видам складированных материалов.

K_1 – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления материалов на склад; для автотранспорта равняется 1,1

K_2 – коэффициент, учитывающий неравномерность потребления материалов, к расчету принят равным 1,3.

$$P_{\text{скл м}} = (57,2/28)*28*1,0*1,0=57,2\text{тн}; \quad P_{\text{скл с}} = (2218/49)*14*1,1*1,3=906\text{м}^2$$

$$P_{\text{скл о}} = (208/21)*7*1,1*1,3=99\text{м}^2; \quad P_{\text{скл ом}} = (244,4/84)*14*1,1*1,3=59\text{т},$$

Полезная площадь склада определена по формуле:

$$F_{\text{скл}} = P_{\text{скл}} f \quad (4.3)$$

где f – нормативная площадь на единицу материала

$f_m=0,5\text{т}$ на 1м^2 площади склада, $f_c=10\text{м}^2$ на 1м^2 площади склада,

$f_o=10\text{м}^2$ на 1м^2 площади склада, $f_{ом}=2\text{т}$ на 1м^2 площади склада.

$F_{скл\ м}=28,6\text{м}^2$; $F_{скл\ с}=90,1\text{м}^2$; $F_{скл\ о}=9,9\text{м}^2$; $F_{скл\ ом}=29,5\text{м}^2$

Суммарная площадь открытых складов определена с учетом проездов и проходов:

$$F_{общ} = F_{скл}/K_{исп} \quad (4.4)$$

где $K_{исп}$ – коэффициент, учитывающий использование площади складов, равен $0,6\dots 0,7$

$F_{общ\ м}=28,6/0,6=48\text{м}^2$; $F_{общ\ с}=90,1/0,7=117\text{м}^2$;

$F_{общ\ о}=9,9/0,6=17\text{м}^2$; $F_{общ\ ом}=29,5/0,7=42\text{м}^2$.

Суммарная площадь складов должна составляет минимум 224м^2 .

Для хранения ЛКП и других дорогих отделочных материалов, а так же ручного инструмента и инвентаря предусматривается 2 склада в сборно-разборном металлическом здании размерами $6\times 3\text{м}$.

Открытые склады располагают в зоне действия крана.

Закрытые склады располагают вдоль дорог.

4.2.3 Определение потребности в воде

Расход воды в л/с найдем по формуле:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож} \quad (4.5)$$

где $Q_{пр}$ – потребность (л/с) на производственные нужды;

$Q_{хоз}$ - потребность (л/с) на хозяйственно-бытовые нужды;

$Q_{пож}$ - потребность (л/с) на противопожарные нужды;

Основным процессом при выполнении работ по возведению надземной части здания с максимальным расходом воды является устройство полов.

Расход воды на производственные нужды $Q_{пр}$ определён по формуле:

$$Q_{пр} = \left(\frac{q_1 n_1}{8 \cdot 3600} \right) * K_n \quad (4.6)$$

где q_1 – расход воды на единицу объема, для полов равен 4 л/м^2 .

n_1 – объем работ за 8 часов рабочей смены;

K_H – коэффициент, учитывающий неравномерность потребления воды, примем равным 2,0.

Объем работ в рабочую смену:

$$n_1 = 1028/21 = 48,95 \text{ м}^2 \text{ сут}$$

$$Q_{\text{пр}} = (4 * 48,95) / (8 * 3600) = 0,007 \text{ л/с}$$

где t_{k1} – продолжительность выполнения работ по устройству бетонных полов, в днях.

Потребность в воде на хозяйственно-бытовые нужды определим по формуле:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{N * q_{\text{хоз}} * K_H}{8 * 3600} \quad (4.7)$$

где $q_{\text{хоз}} = 25$ л, N – максимальное число работающих в смену,

K_H – коэффициент, учитывающий неравномерность потребления, примем равным 2,7.

$$Q_{\text{хоз}} = (53 * 25 * 2,7) / (8 * 3600) = 0,115 \text{ л/с}$$

Расход для противопожарных целей $Q_{\text{пож}}$ принимается равным 10 л/с.

Минимальный диаметр водопровода определим по формуле

$$D = \sqrt{\frac{4000 * Q_{\text{общ}}}{\pi * v}} \quad (4.8)$$

$$Q_{\text{общ}} = 10 + 0,007 + 0,115 = 10,122 \text{ л/с}$$

$$D = 94,67 \text{ мм}$$

где v – скорость движения воды, принята равной 1,5 м/с.

По противопожарным нормам диаметр трубопровода принимается 100 мм и более. Примем диаметр водопровода равным – 100 мм.

На расстоянии не более 5 м от дорог проектируем колодцы с пожарными гидрантами. Расстояние между гидрантами принимается таким образом, чтобы расстояние от них до мест возможного возгорания не превышало 100 м.

Сети водоснабжения прокладывают по кольцевой схеме.

4.2.4 Расчет потребности в электроэнергии

Общая потребность в электрической энергии определена с учетом коэффициента потерь в сети.

$a=1,1$ - коэффициент учитывающий потери в сети.

P_c - мощность строительных машин.

P_T - мощность необходимая на технологические нужды.

$P_{ов}$ - потребность в энергии устройств внутреннего освещения.

$P_{он}$ - потребность в энергии устройств наружного освещения.

$$P_p = a \left(\sum \frac{k_{1c} P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} P_{ов} + \sum P_{он} \right) \quad (4.9)$$

$$P_p = 1,1(107,38 \cdot 4 + 51,4 + 1,09 + 118,8) = 660,891 \text{ кВт}$$

Для обеспечения строительной площадки необходимо принять трансформаторную подстанцию мощностью более 600кВт, а именно 2БКТП-1000/10/0.4-14-УХЛ1 – мощностью 1000кВт.

4.2.5 Выбор техники для проведения работ

Исходя из объемов работ, а также производительности и стоимости (покупки/аренды) при проектировании возведения здания применены следующие машины и механизмы:

Таблица 4.5 – Ведомость основных строительных машин и механизмов

№ п.п	Наименование машин и механизмов	Назначение
1	Бульдозер ДЗ-18	Планировка территории, обратная засыпка грунта
2	Экскаватор САТ 320 (С7.1 ACERT)	Разработка грунта, обратная засыпки, рытье траншей для сетей и их засыпка
3	Кран МКГ-25	Монтаж ж/б элементов подземной части, перемещение грузов по складам.
4	Виброкаток ДУ-62	Уплотнение грунта, устройство твердых покрытий
5	Подъемник ТП-5	Подъем грузов на высоту
6	Кран Liebherr LTM1030	Работы по подъему грузов и монтажу надземной части здания. Перемещение грузов по складам. Иные погрузо-разгрузочные работы

Выводы по разделу: определены объемы основных СМР, составлен график производства работ и график движения рабочих, произведен расчет ВЗиС, рассчитан диаметр временных наружных сетей, подобраны механизмы.

5 Экономика строительства

5.1 Определение стоимости строительства

Сметная стоимость рассчитывается для определения капитальных затрат необходимых для возведения объекта и пуска его в эксплуатацию. Сметная стоимость объекта строительства состоит из следующих частей:

- стоимости строительных работ,
- стоимости работ по монтажу оборудования,
- затрат на приобретение оборудования, мебели, инвентаря,
- прочих расходов.

Сметная стоимость строительства объекта «Центральный тепловой пункт» расположенный в г. Кировск Мурманской области, разработана базисно-индексным методом с использованием Федеральной сметно-нормативной базы ФСНБ-2001 в порядке установленном «Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» МДС 81-35.2004.

Для определения сметной стоимости использованы следующие нормативные документы:

МДС 81-33.2004 Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве.

МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве.

Письмо Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству от 18 ноября 2004 г. № АП-5536/06 "О порядке применения нормативов сметной прибыли в строительстве"

ГСН 81-05-01-2001 Сметные нормы затрат на строительство временных зданий и сооружений.

ГСН 81-05-02-2007 Сметные нормы дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время.

Резерв средств на непредвиденные работы и затраты принят в размере 2%, согласно п. 4.96 МДС 81-35.2004.

Пересчет в текущий уровень цен на 1 кв 2020 г выполнен с использованием индексов изменения сметной стоимости в соответствии с письмом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации № 10544-ИФ/09 от 23.03.2020г.

Для Мурманской области при строительстве объектов теплоэнергетики применен индекс изменения сметной стоимости для прочих объектов $11,74 * 1,02 = 11,97$ с учетом поправочного коэффициента 1,02 к индексам к ФЕР, учитывающего повышенную норму накладных расходов в районах Крайнего Севера (прим. 1).

Налог на добавленную стоимость определен в размере 20% согласно налоговому кодексу РФ, федеральному закону от 03.08.2018 N 303-ФЗ "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации о налогах и сборах".

В составе сметной документации разработаны:

- локальные сметные расчеты на отдельные виды работ,
- объектный сметный расчет,
- сводный сметный расчет стоимости строительства.

Для автоматизации работ по составлению сметных расчетов использован программный сметно-аналитический комплекс Гранд-СМЕТА. Результаты расчета приведены в приложении В.

5.2 Техничко-экономические показатели

Строительный объем здания – 15 938м³.

Площадь здания – 1 232м².

Полная сметная стоимость строительства – 128 737,76 тыс. руб.

Сметная стоимость строительно-монтажных работ – 125 041,98 тыс. руб.

Сметная стоимость расчетной единицы – 104 495 руб./м².

6 Безопасность и экологичность технического объекта

В данном разделе рассмотрен процесс монтажа металлоконструкций здания центрального теплового пункта с точки зрения безопасности, а также экологичности и пожарной безопасности в процессе строительства.

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

Технический объект выпускной квалификационной работы (технологический процесс монтажа металлоконструкций здания центрального теплового пункта) характеризуется прилагаемым технологическим паспортом (см. таблицу 6.1.)

Таблица 6.1 - Технологический паспорт технического объекта

№ п/п	Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технол. процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	2	3	4	5	6
1	Подъем и перемещение конструкций	Строповка конструкций	Стропальщик	Стропы, траверсы, монтажные канаты, карабины	-
		Подъем конструкций	Машинист крана	Пневмоколесный кран	
		Перемещение конструкций	Машинист крана, стропальщик	Пневмоколесный кран, оттяжки	
2	Закрепление конструкций в проектное положение	Временное закрепление конструкций	Монтажник, сварщик	Пневматический инструмент, инв.распорки, сварочное оборудование	Стальные инвентарные распорки, электроды
		Постоянное закрепление	Сварщик	сварочное оборудование, кромкорез.	Электроды, диски для резки металла.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты идентификации профессиональных рисков приводятся в табличном виде (см. таблицу 6.2).

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков

№п/п	Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
1	2	3	4
1	Строповка конструкций	Риск получения ударной травмы	Движущиеся части грузоподъемных механизмов
2	Подъем конструкций	Риск получения травм	Движущиеся части грузоподъемных механизмов
			Падающие конструкции/элементы конструкций
		Повышенный уровень вибрации	Двигатель грузоподъемной техники
3	Перемещение конструкций	Риск получения травм	Движущиеся части грузоподъемных механизмов
			Перемещаемые конструкции/элементы конструкций
		Повышенный уровень вибрации	Двигатель грузоподъемной техники
4	Временное закрепление конструкций	Риск падения	Работа на высоте
		Риск получения травм	Движущиеся части грузоподъемных механизмов
			Перемещаемые конструкции/элементы конструкций
		Повышенный уровень вибрации	Двигатель грузоподъемной техники
		Поражение электрическим током	Сварочный аппарат
Риск отравления парами металлов	Горячие сварочные электроды		

Продолжение таблицы 6.2

№п/п	Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
5	Постоянное закрепление конструкций	Риск падения	Работа на высоте
		Поражение электрическим током	Сварочный аппарат
		Риск отравления парами металлов	Горящие сварочные электроды

* работы в зимнее время не рассматриваются, так как технологический процесс выполняется в весенне-осенний период.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Результаты подбора мероприятий по снижению опасных производственных факторов и средств индивидуальной защиты для работников приведены в приложении Г.1.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

На объекте имеется риск возникновения пожаров следующих классов – А подкладки, строительный мусор, В (ГСМ применяемые для монтажной техники), Е (электропроводка и электрооборудование применяемое при сварочных работах).

На рассматриваемом объекте возможны пожары следующих категорий сложности – 1, 1БИС.

Пожары более высоких категорий сложности маловероятны так как при проектировании разработаны мероприятия снижающие вероятность пожара и минимизирующие возможные последствия.

Идентификация опасных факторов пожара приведена в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Идентификация классов и опасных факторов пожара.

№ п/п	Участок, подразделение	Оборудование		Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	2	3	4	5	6
1	Склады находящиеся в близости от зоны монтажа, ГСМ - возможность возгорания при резке металла и иных манипуляциях с ним	-	А, В	пламя и искры, повышенная температура окружающей среды, повышенная концентрация токсичных	Образующиеся в процессе пожара осколочные фрагменты, крупногабаритные части разрушившихся строительных конструкций
2	ГСМ, электрооборудование и электропроводка применяемые для сварочных работ	Сварочные аппараты, переносные ДЭС	А,Б, Е	продуктов горения и термического разложения, снижение видимости в дыму,	Образующиеся в процессе пожара осколочные фрагменты, части разрушившихся строительных конструкций. Замыкание высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, изделий и иного имущества

6.4.2 Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Подобранные средства обеспечения пожарной безопасности приведены в таблице 6.4

Таблица 6.4 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизованный и немеханизованный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
1	2	3	4	5	6	7	8
Пожарный щит	Ручной инвентарь	Пожарные гидранты	-	Противопожарный водопровод	Информационные указатели	Топор, багор, пожарное ведро, лопата, пожарные рукава	-
Переносные огнетушители	Углекислотные огнетушители		-	Ручной инвентарь	-		-

6.4.3 Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара

Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара приведены в таблице 6.5.

Таблица 6.5 - Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара

Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Подъем и перемещение конструкций	Периодические проверки целостности оборудования. Инструктаж персонала перед выполнением работ. Ограждение зоны работ и возможного распространения источников пожара – искры, капли металла и т.д.	Грузоподъемное оборудование должно быть исправно. Зона проведения работ ограждена.
Закрепление конструкций в проектное положение		Оборудование и токоведущие части должны быть исправными. Для сварки применять только электроды проектных марок. Зона проведения работ ограждена, удалены все горючие вещества, в том числе ГСМ.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

6.5.1 Идентификация негативных (вредных, опасных) экологических факторов

Идентификация негативных (вредных, опасных) экологических факторов приведена в таблице 6.6

Таблица 6.6 - Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса (производственного здания или сооружения по функциональному назначению, технологических операций, технического оборудования), энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)
Монтаж металлоконструкций здания центрального теплового пункта	Подъем грузов, сварка	Выбросы от двигателей внутреннего сгорания и испаренные пары металла при сварке.	нет	Нарушение почвенного слоя тяжелой техникой, а также при строительстве временных дорог и площадок

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

Разработанные (дополнительные и/или альтернативные) организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду приведены в таблице 6.7.

Таблица 6.7 – Разработанные (дополнительные и/или альтернативные) организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду

Наименование технического объекта	Монтаж металлоконструкций здания центрального теплового пункта
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Использование более экологичных марок электродов и топлива для ДВС категории не менее чем ЕВРО6
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Нет воздействия
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Применение быстровозводимых легких временных дорог типа «Панцирь». Применение специальных защитных подкладок под «Лапы» крана для снижения воздействия на грунт. Применение специальных протекторов шин грузовой техники для снижения воздействия на почву.

Выводы по разделу: в разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» приведена характеристика производственно-технологического процесса монтажа металлоконструкций здания центрального теплового пункта, перечислены технологические операции, должности работников, используемое производственно-техническое и инженерно-техническое оборудование.

Заключение

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы были проанализированы источники информации и актуальная нормативная документация по проектированию и строительству производственных зданий. На основании полученной информации были приняты технические решения и последовательно достигнута основная цель работы – углубление теоретических знаний и наработка практических навыков решения инженерных задач в процессе выполнения проекта производственного здания центрального теплового пункта.

В архитектурно-планировочном разделе разработана графическая часть (планы, разрезы, фасады), описаны конструктивные и объемно-планировочные решения производственного здания центрального теплового пункта, выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций. В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет каркаса основной части здания. В разделе технология строительства разработана технологическая карта на монтаж металлокаркаса основной части здания. В разделе организация строительства произведена разработка стройгенплана и календарного плана производства работ по строительству объекта. В разделе экономика строительства на основании ведомости объемов работ рассчитана сметная стоимость. В разделе безопасность и экологичность технического объекта рассмотрен процесс монтажа металлоконструкций каркаса здания с точки зрения безопасности при производстве работ, а также экологичности и пожарной безопасности.

Разработка технических решений проекта производственного здания центрального теплового пункта выполнялась в соответствии с нормами, правилами, техническими регламентами и стандартами, в том числе противопожарными, санитарно-гигиеническими, экологическими и другими, действующими на территории Российской Федерации, для обеспечения безопасного строительства и эксплуатации объекта.

Список используемой литературы и используемых источников

1. ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований [Текст]. введ. 2015-07-01. – Москва: Стандартинформ, 2015. –14 с.
2. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Текст]. введ. 2017-03-01 М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Москва: Изд-во стандартов, 2015. – 9 с.
3. Маслова Н.В. Организация строительного производства [Электронный ресурс] : электрон. учебно-методическое пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич. – Тольятти : Издательство ТГУ, 2015. – 147 с. – ISBN 978-5-8259-0890-8. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/77> (дата обращения: 30.05.2020).
4. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации: МДС 81-35.2004 / Госстрой России [Текст]. - Изд. офиц. - Москва : Госстрой России , 2004. - 72 с.
5. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с. : ил. - ISBN 978-5-9729-0134-0. URL: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html> (дата обращения: 30.05.2020).
6. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 172 с. : ил. - ISBN 978-5-9729-0113-5. URL: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html> (дата обращения: 30.05.2020).
7. Михайлов Л.А. Безопасность жизнедеятельности. [Текст]. – учеб. для вузов / Л.А. Михайлов. – 2-е. изд. : граф УМО. – Санкт-Петербург : Питер, 2013. – 460с.
8. Плотникова И. А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи

Эр Медиа, 2018. - 187 с. - ISBN 978-5-4486-0142-2. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 30.05.2020).

9. Родионов И. К. Конструктивные решения элементов и узлов рабочих площадок промышленных зданий [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / И. К. Родионов ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Городское стр-во и хоз-во" ; [под ред. В. М. Дидковского]. - Тольятти : ТГУ, 2015. - 67 с. : ил. - Библиогр.: с. 65. - Глоссарий: с. 66-67. - ISBN 978-5-8259-0894-6. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/2941> (дата обращения: 30.05.2020).

10. Рязанова, Г. Н. Основы технологии возведения зданий и сооружений : учебное пособие / Г. Н. Рязанова, А. Ю. Давиденко. – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. – 230 с. – ISBN 978-5-9585-0669-9. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/58831.html> (дата обращения: 30.05.2020).

11. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции [Текст]. – введ. 2017-08-28. Москва : Минстрой России, 2017 – 145 с.

12. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия [Текст]. Взамен СНиП 2.01.07-85* ; введ. 2017-06-04. – Москва: Стандартинформ, 2016. – 95 с.

13. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 [Текст]. – введ. 2013-07-01. – М.: Минрегион России, 2012. – 100 с.

14. СП 56.13330.2011. Производственные здания [Текст]. – введ. 2011-05-20. – Москва: Минрегион России, 2010 – 15 с.

15. СП 60.13330.2016. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003* [Текст]. – введ. 2017-06-17. – Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М. ; Минстрой РФ, 2016. – 101 с.

16. СП 82.13330.2016. Благоустройство территорий [Текст]. – введ. 2017-06-17. – Москва: Минстрой России, 2016. – 37 с.

17. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. [Текст]. – введ. 2020-05-29. – Москва: Минстрой России, 2018. – 107 с.

18. Стандарты безопасности труда в строительстве [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистун]. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 762 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-67-0. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30280.html> (дата обращения: 30.05.2020).

19. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы по строительству зданий и сооружений. Жилые, общественные и производственные здания и сооружения [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 500 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-24-3. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30231.html> (дата обращения: 30.05.2020).

20. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Металлические конструкции [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 469 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-39-7. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30248.html> (дата обращения: 30.05.2020).

21. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. №123. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Текст]. Государственная дума. – М. : Совет Федерации, 2008. – 99 с.

22. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистун]. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 511 с. - (Библиотека архитектора и строителя). - ISBN 978-5-905916-65-6. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30278.html> (дата обращения: 30.05.2020).

Приложение А Спецификации изделий

Таблица А.1 - Спецификация фундаментных балок

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Масса, т	Примечание
1	ФБ6-11	Фундаментная балка	8	1,8	Серия 1.415-1 вып. 1
2	ФБ6-12	Фундаментная балка	18	1,5	Серия 1.415-1 вып. 1

Таблица А.2 - Спецификация колонн

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Масса, т	Примечание
КС1	2x20К1	Колонна составного сечения из двутавров	18	2,025	
КФ1	20К1	Колонна фахверка	4	0,587	

Таблица А.3 – Спецификация перемычек

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Масса, т	Примечание
1	серия 1.038.1-1 В.1	2 ПБ 22-3	9	92	
2	серия 1.038.1-1 В.1	2 ПБ 16-2	6	65	
3	серия 1.038.1-1 В.1	2 ПБ 13-1	19	54	

Продолжение приложения А

Таблица А.4 – Спецификация заполнений оконных проемов

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Масса, т	Примечание
1	ГОСТ 30674-99	ОП ОСП 12-24 ПО	24		
2	ГОСТ 30674-99	ОП ОСП 12-24	11		
3	ГОСТ 30674-99	ОП ОСП 12-18 ПО	10		
4	ГОСТ 30674-99	ОП ОСП 12-18	2		
5	ГОСТ 30674-99	ОП ОСП 12-12 ПО	2		

Таблица А.5 – Спецификация заполнений дверных проемов

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Масса, т	Примечание
		Ворота			
1	серия 1.435.9-17 В.1	Ворота распашные из трубчатого профиля ВР 36-36-Т	1	635	
2	серия 1.435.9-17 В.1	Ворота распашные из трубчатого профиля ВР 30-30-Т	1	517	с жалюз. решетками, без калитки
		Дверные блоки			
3	серия 2.435.6 В.1	ПДУ-1	4		
4	ГОСТ 475- 2016	ДВ 1 Рп 21x10 Г Пр	4		

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.5

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Масса, т	Примечание
5	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рл 21х10 Г Пр	3		
6	ГОСТ 475-2016	ДВ 2 21х13 Г По	2		
7	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рл 21х8 Г Пр	4		
8	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рп 21х8 Г Пр	4		
9	серия 1.435.6 В.1	ПД-6	4		
10	серия 2.435.6 В.1	ПДУ-6	1		

Таблица А.6 – Ведомость проемов

Марка, поз.	Размеры проема
1	3600 х 3600
2	3000 х 3000
3	1000 х 2400
4,5	1010 х 2070
6	1310 х 2070
7,8	810 х 2070
9	960 х 2050
10	960 х 2415

Продолжение приложения А

Таблица А.7 – Ведомость перемычек

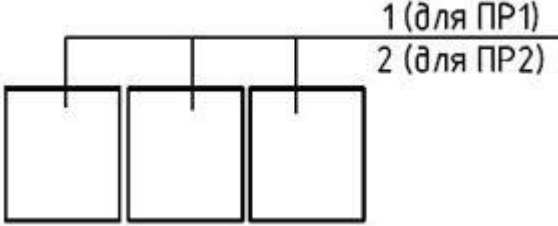
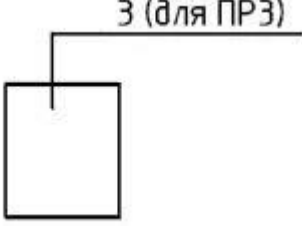
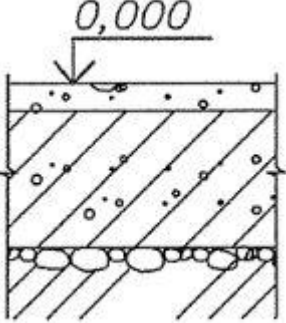
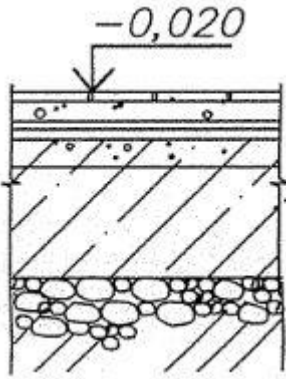
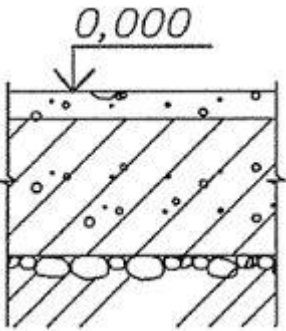
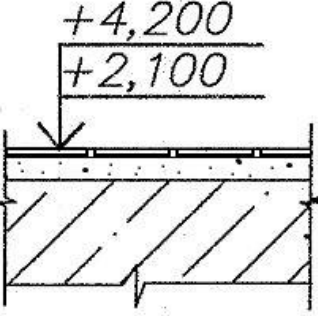
Марка, поз.	Схема сечения
ПР1 ПР2	
ПР3	

Таблица А.8 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола, мм	Площадь, м ²
Машинный зал ЦТП, РУ-0,4кВт, тамбур, коридор	1		Покрытие – эпоксидное мастичное наливное покрытие – 5мм Подстилающий слой – бетон В 7,5 – 150 мм Гидроизоляция – пленочная ПВХ – 1,2мм Слой уплотненного щебня – 100мм Утрамбованный грунт	936,3

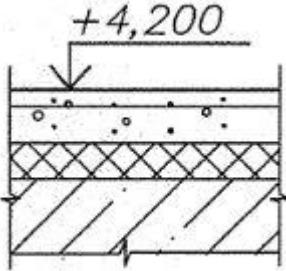
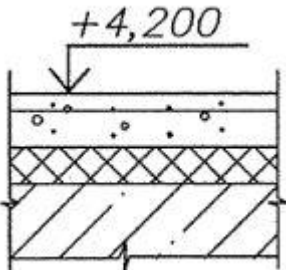
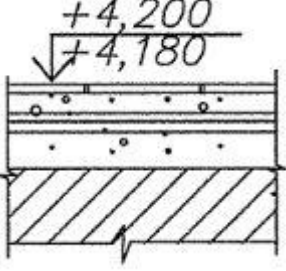
Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.8

Номер помещения	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола, мм	Площадь, м ²
Санузлы, мужской гардероб, кладовая	2		Покрытие – плитка керамическая – 10 мм Заполнение швов и прослойка смесь «плитонит» - 25мм Оклеенная гидроизоляция - 2 слоя гидроизола на битумной мастике – 5мм Подстилающий слой – бетон В 15 – 150 мм Гидроизоляция – пленочная ПВХ – 1,2мм Слой уплотненного щебня – 100мм Утрамбованный грунт	26,2
Тепловой пункт, водомерный узел	3		Покрытие – бетон В25 – 25мм Подстилающий слой – бетон В 7,5 – 150 мм Гидроизоляция – пленочная ПВХ – 1,2мм Слой уплотненного щебня – 100мм Утрамбованный грунт	28,3
Лестничная клетка в осях 9-11	4		Покрытие – плитка керамическая – 10 мм Заполнение швов и прослойка смесь «плитонит» - 25мм Основание – железобетонные площадки лестниц	17,2

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.8

Номер помещения	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола, мм	Площадь, м ²
Диспетчерская, АТС	5		<p>Покрытие – линолеум 2-5 мм</p> <p>Прослойка – холодная мастика на водостойких вяжущих – 1мм</p> <p>Стяжка – цементно-песчаный раствор М150 – 30 мм</p> <p>Изоляционный слой – керамзитобетон М100 – 50мм</p> <p>Плита перекрытия</p>	37,8
РУ-6кВт	6		<p>Покрытие – эпоксидное мастичное наливное покрытие – 5мм</p> <p>Стяжка – цементно-песчаный раствор М150 – 30 мм</p> <p>Изоляционный слой – керамзитобетон М100, 1100кг/м3 – 50мм</p> <p>Плита перекрытия</p>	76,2
Коридор, санузлы, женский гардероб, комната приема пищи	7		<p>Покрытие – плитка керамическая – 10 мм</p> <p>Заполнение швов и прослойка смесь «плитонит» - 25мм</p> <p>Прослойка – дегтярная мастика с посыпкой песком – 5мм</p> <p>Оклеенная гидроизоляция - 2 слоя гидроизола на битумной мастике – 5мм</p> <p>Подстилающий слой – керамзитобетон В 15 – 50 мм</p> <p>Плита перекрытия</p>	30,3

Продолжение приложения А

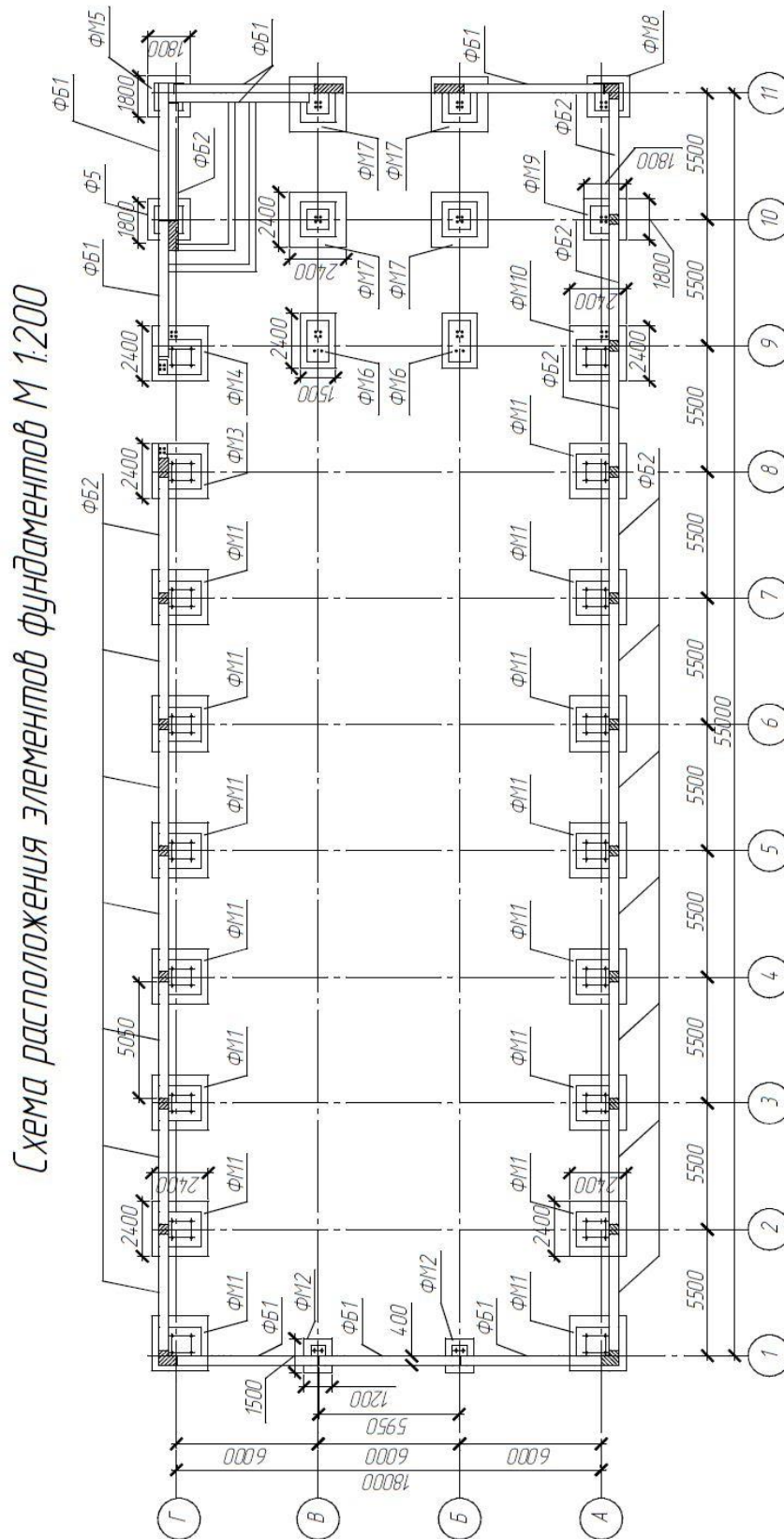


Рисунок А.9 – Схема расположения элементов фундаментов

Приложение Б Схемы загрузки и результаты подбора сечений

Расчетные схемы загрузки в программном комплексе ЛИРА

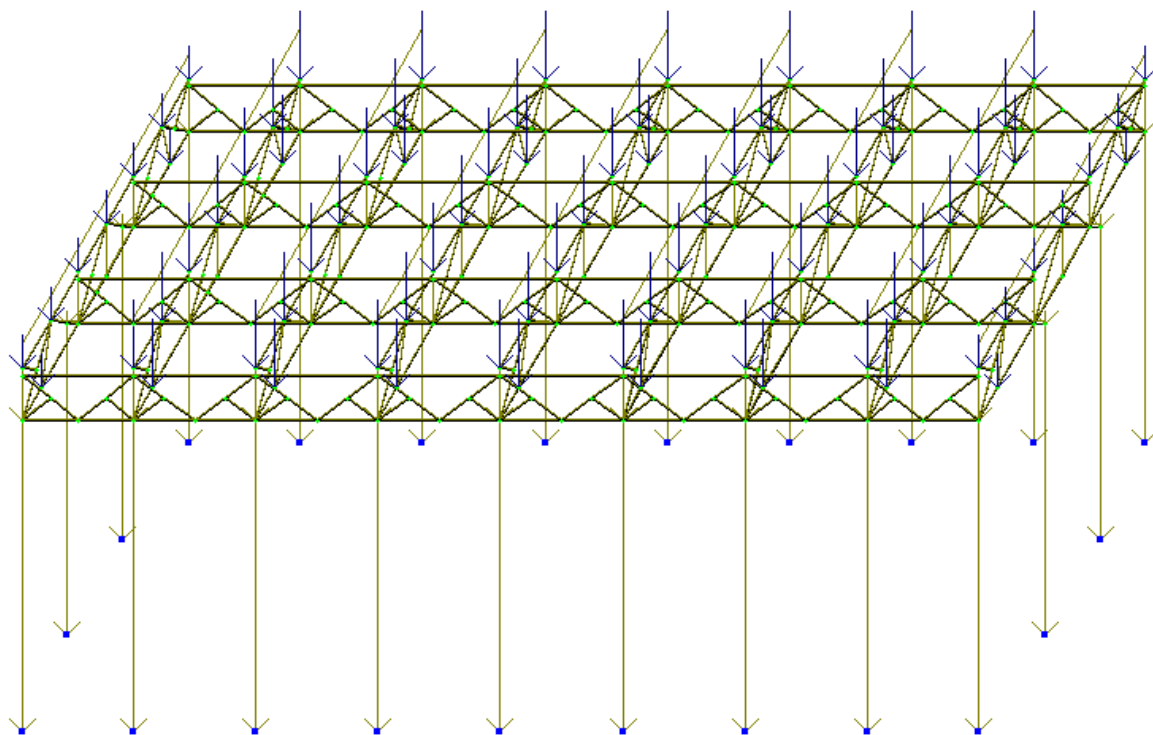


Рисунок Б.1 - Расчетная схема 1 загрузки в программном комплексе ЛИРА

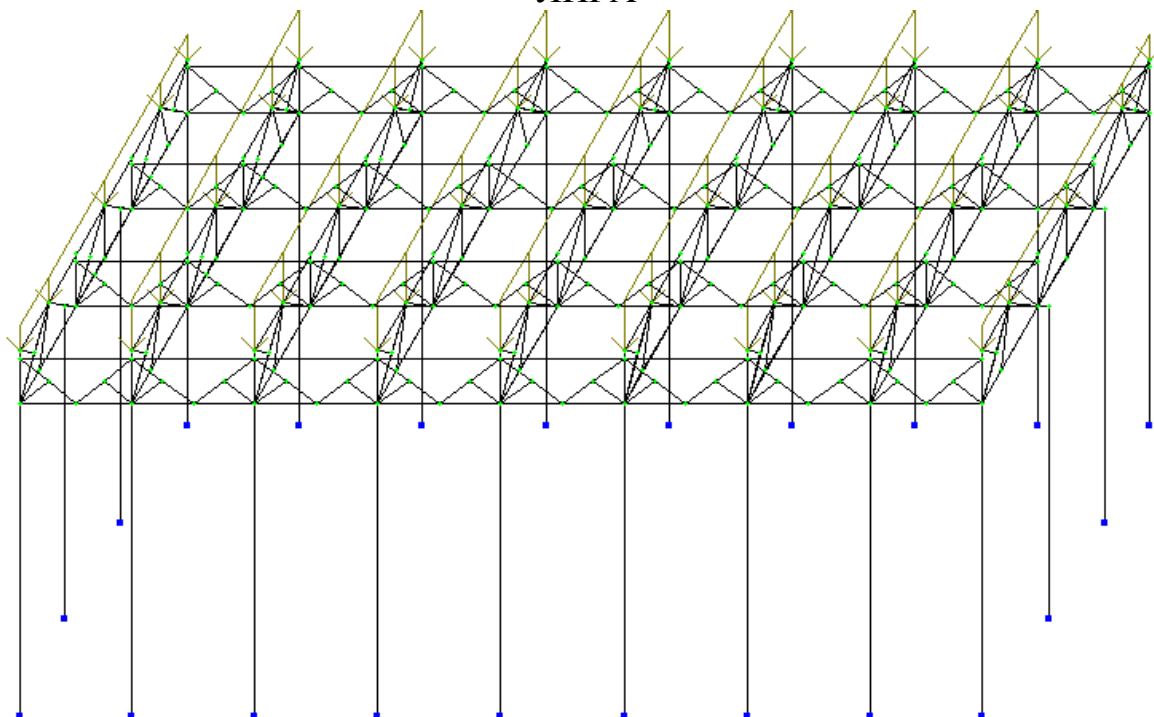


Рисунок Б.2 - Расчетная схема 2 загрузки в программном комплексе ЛИРА

Продолжение приложения Б

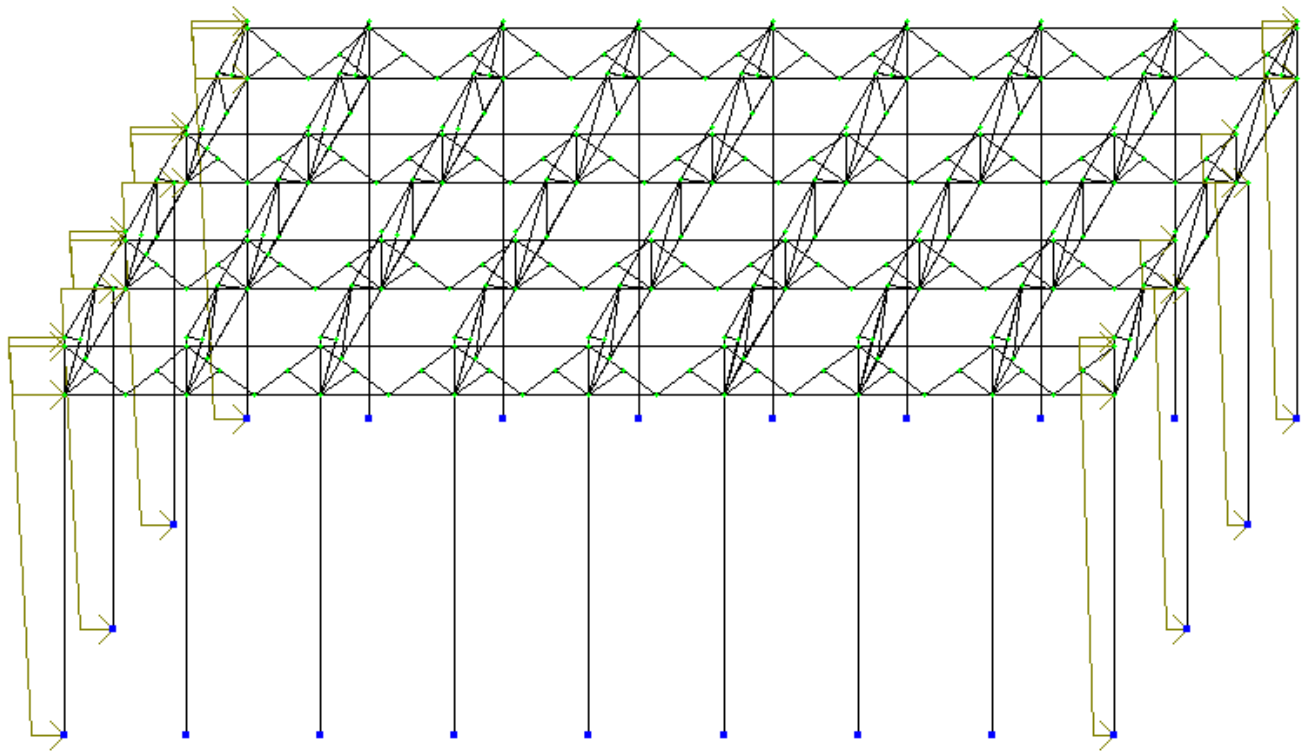


Рисунок Б.3 - Расчетная схема 3 загрузки в программном комплексе ЛИРА

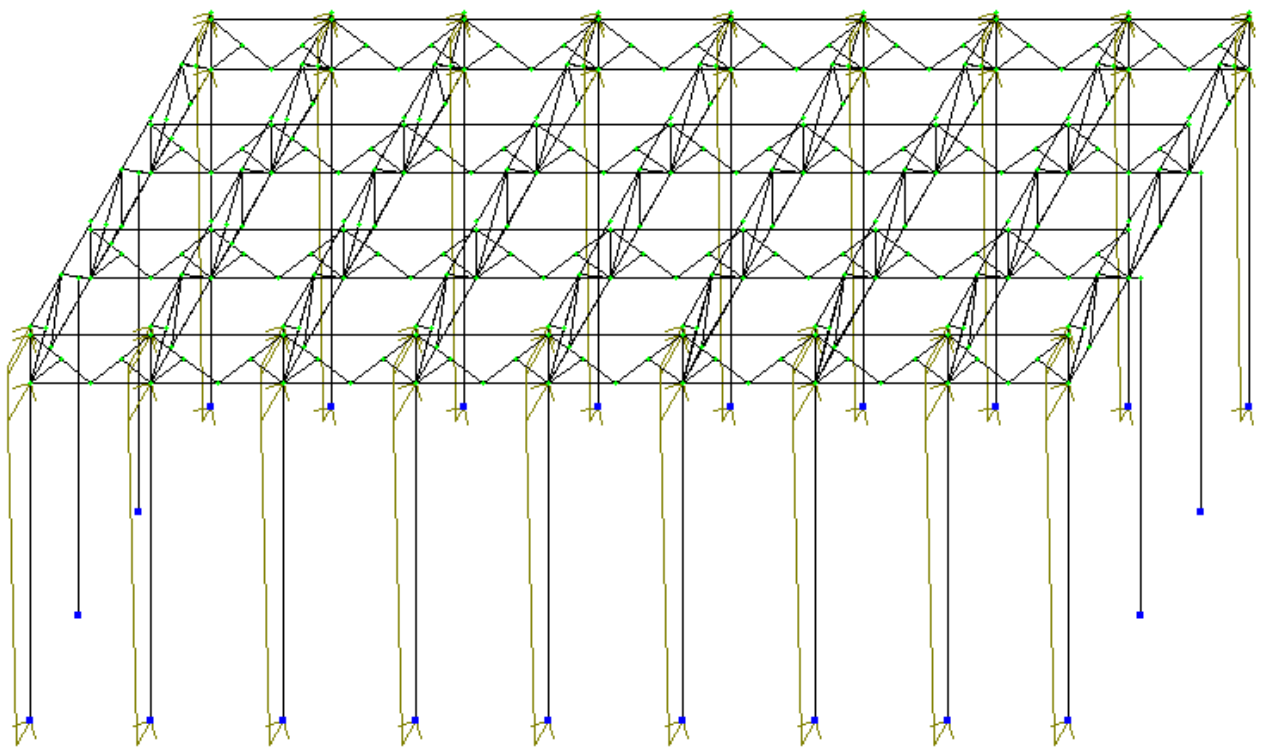


Рисунок Б.4 - Расчетная схема 4 загрузки в программном комплексе ЛИРА

Продолжение приложения Б

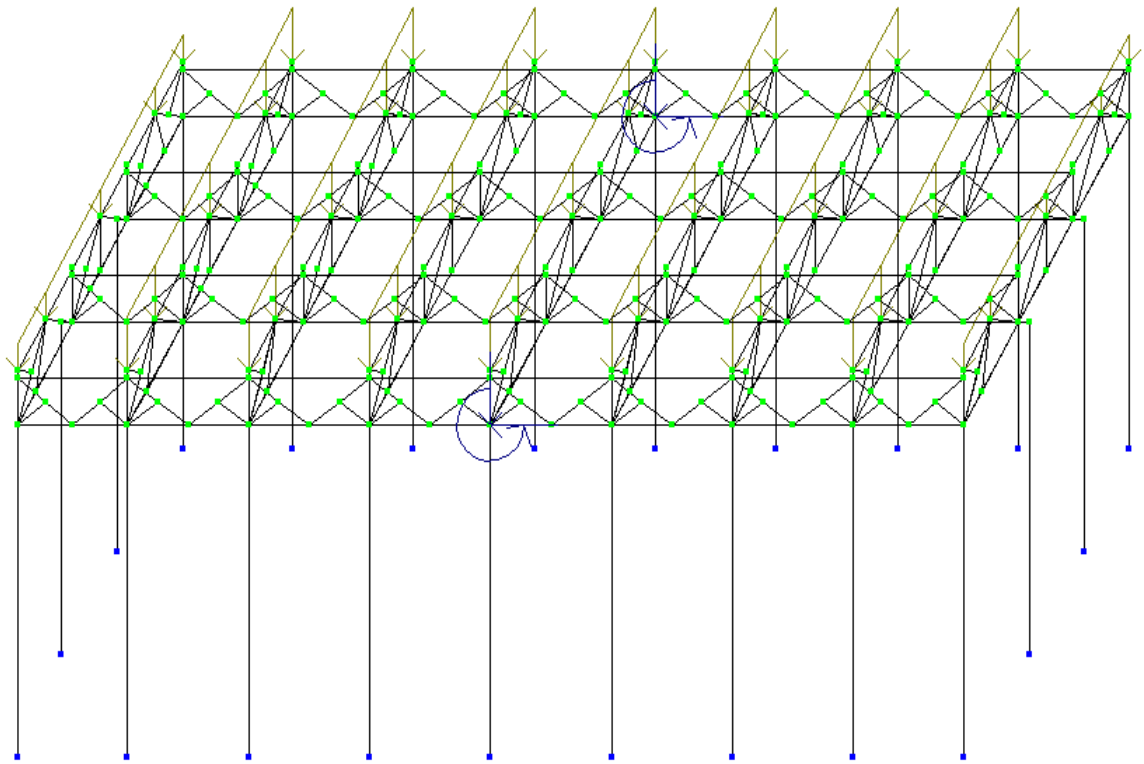


Рисунок Б.5 - Расчетная схема 5 загрузки в программном комплексе ЛИРА

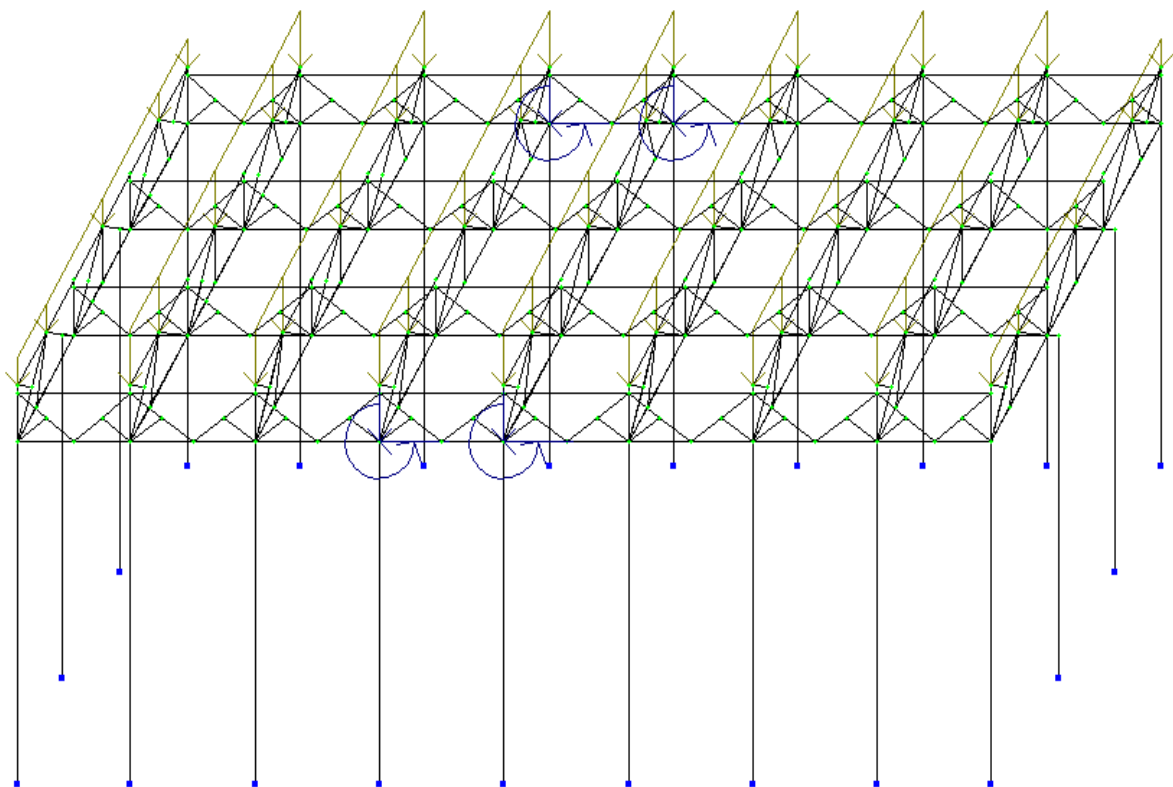


Рисунок Б.6 - Расчетная схема 6 загрузки в программном комплексе ЛИРА

Продолжение приложения Б

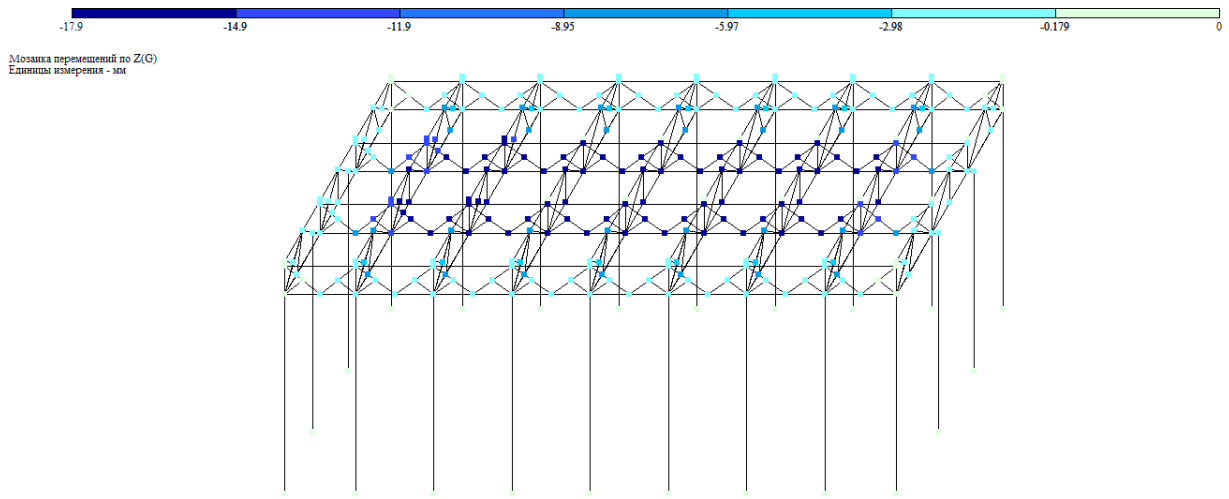


Рисунок Б.7 - Вертикальные перемещения конструкции по оси Z от РСУ

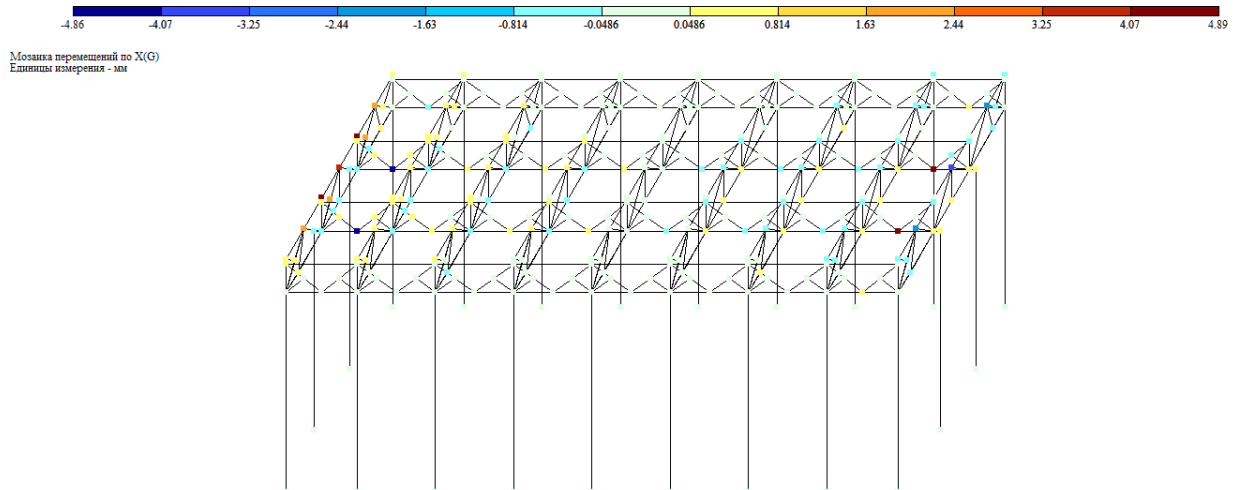


Рисунок Б.8 - Горизонтальные перемещения конструкции по оси X от РСУ

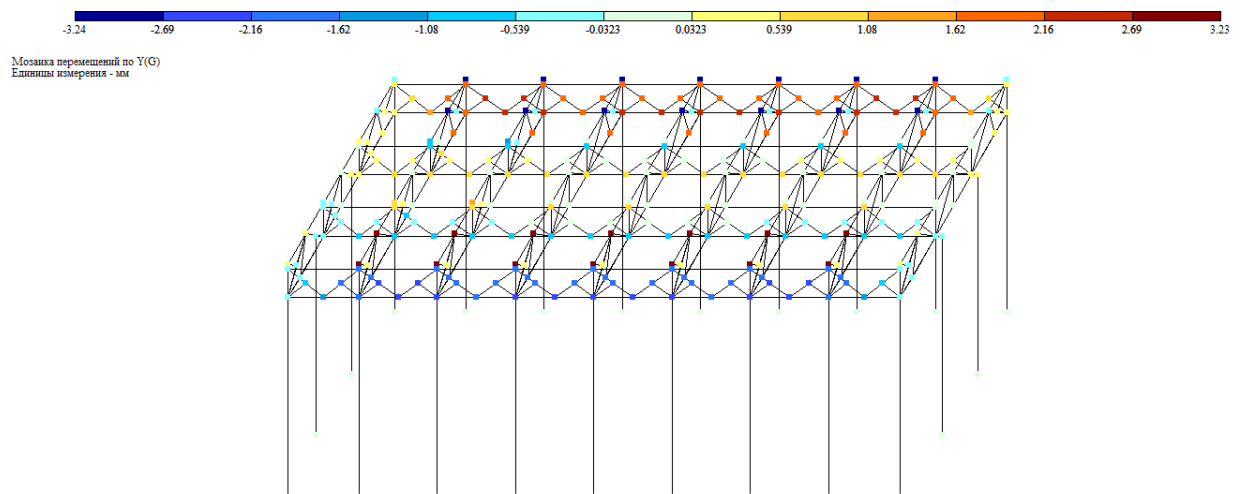


Рисунок Б.9 - Горизонтальные перемещения конструкции по оси Y от РСУ

Продолжение приложения Б

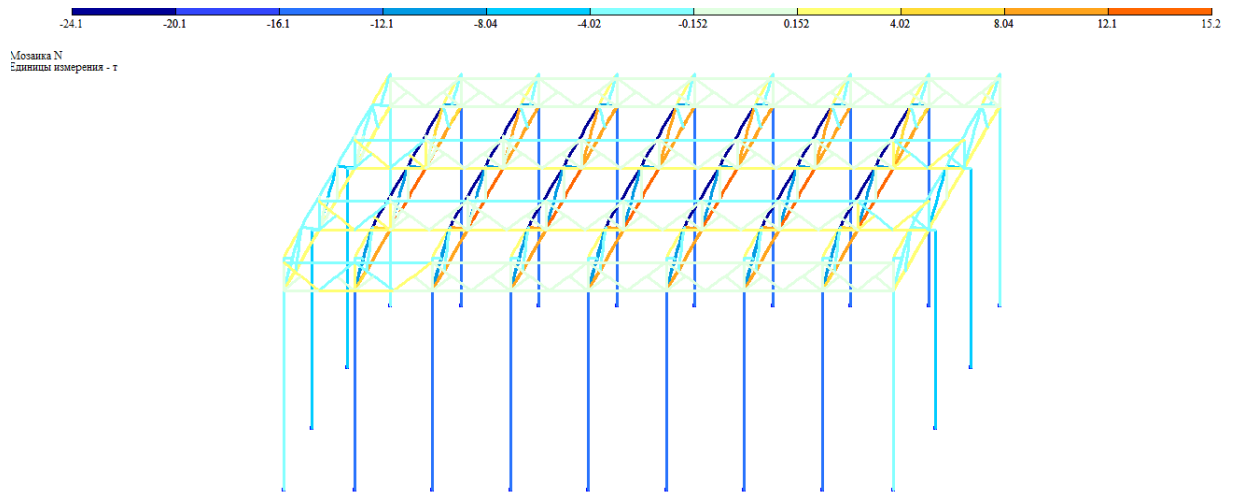


Рисунок Б.10 - Продольные силы (N) в стержнях от РСУ

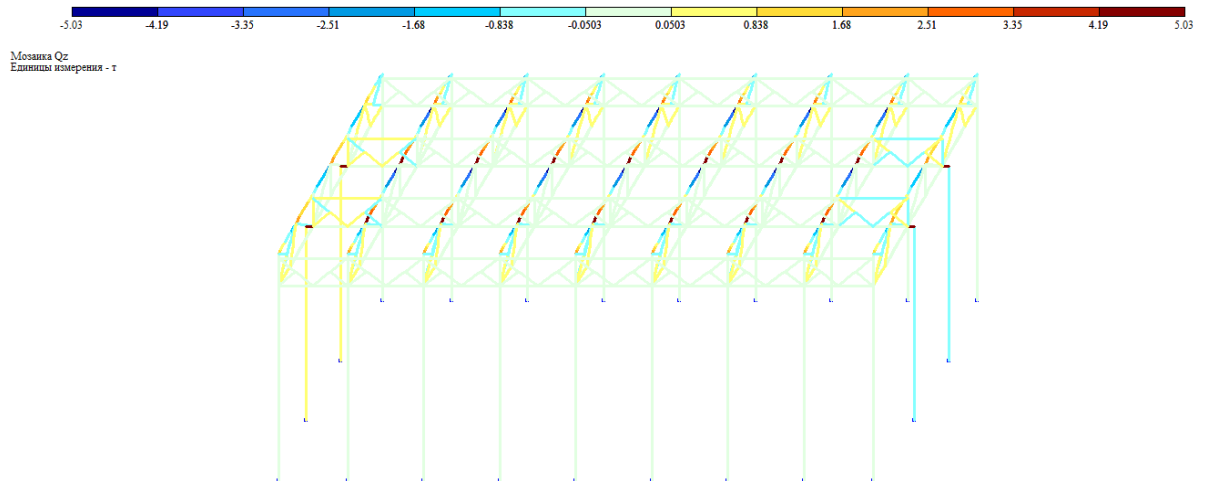


Рисунок Б.11 - Поперечные силы (Qz) в стержнях от РСУ

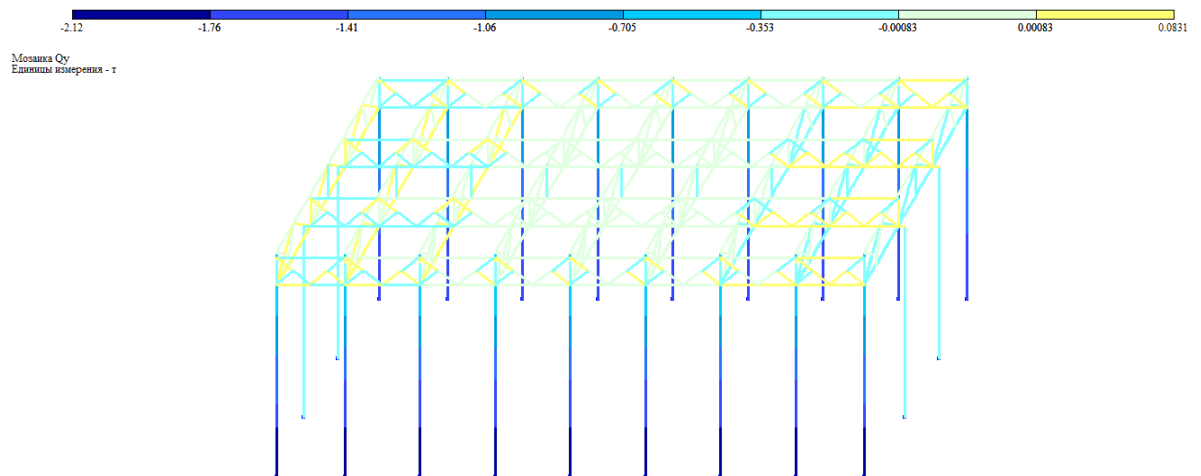


Рисунок Б.12 - Поперечные силы (Qy) в стержнях от РСУ

Продолжение приложения Б

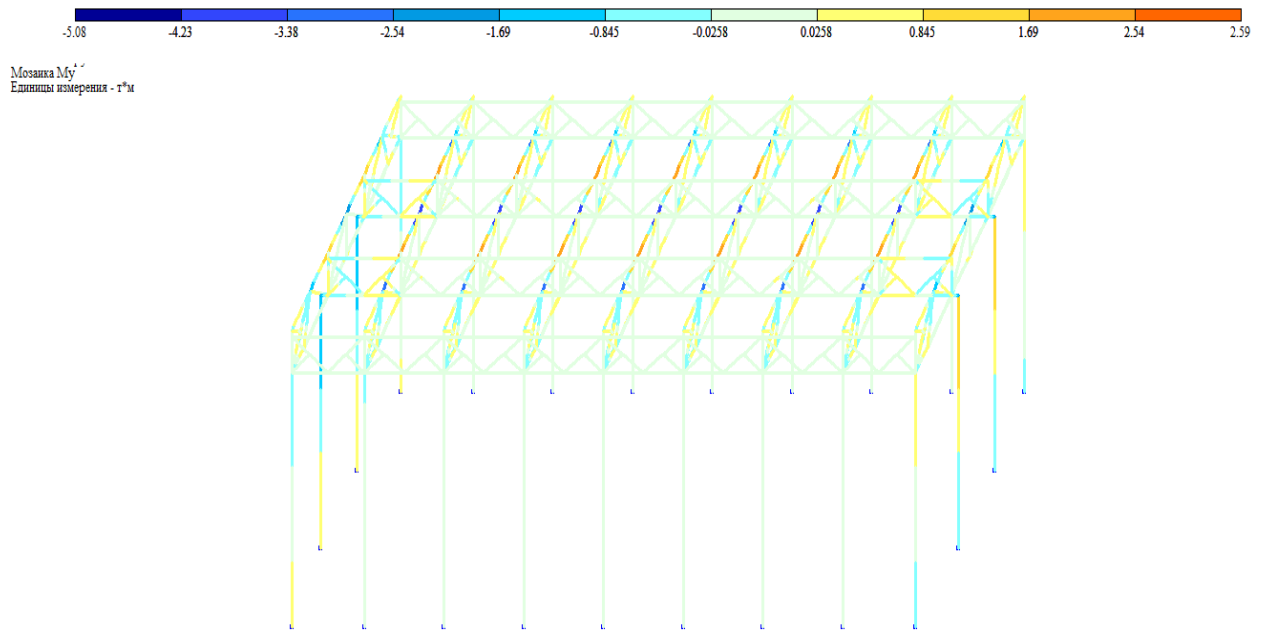


Рисунок Б.13 - Изгибающие моменты (M_y) в стержнях от РСУ

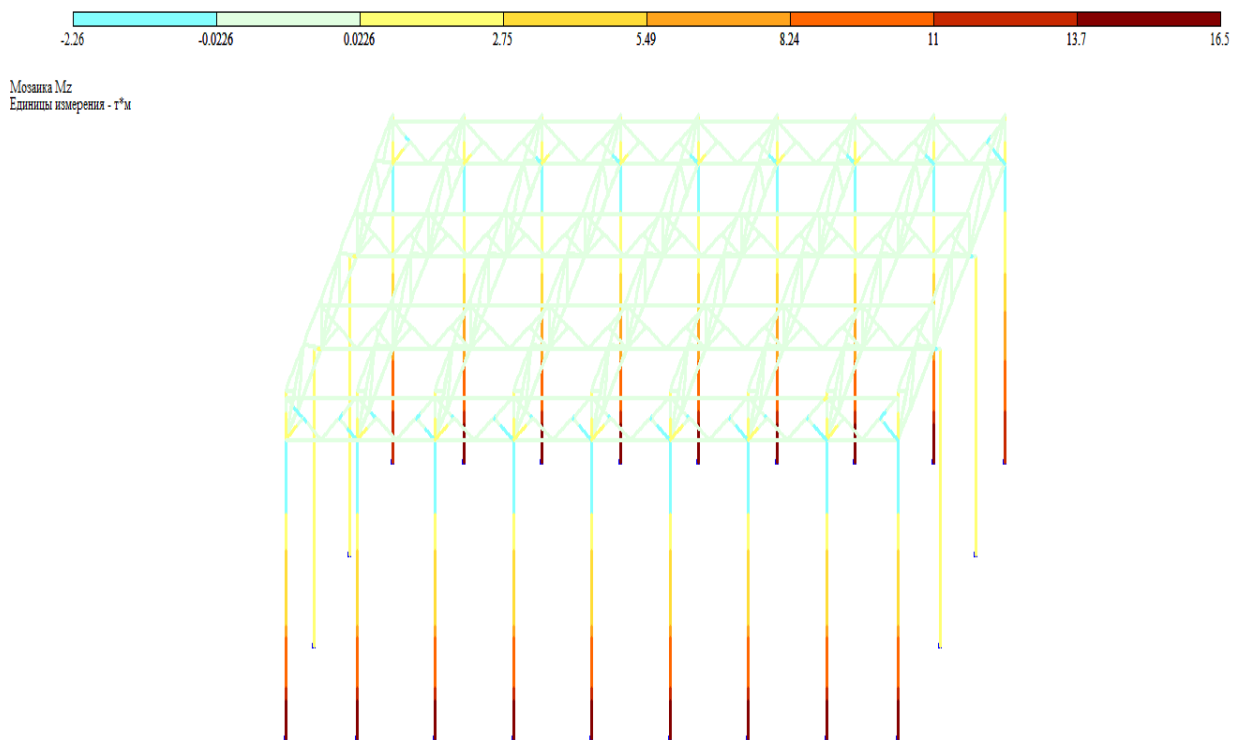


Рисунок Б.14 - Изгибающие моменты (M_x) в стержнях от РСУ

Продолжение приложения Б

Таблица Б.1 – результаты подбора сечений фахверковых колонн

Элемент	НС	Шаг ребер (планок)	Проценты исчерпания несущей способности колонны по сечениям, %											Длина элемента	
			нор	УУ1	УZ1	УYZ	ГУ1	ГZ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У		
2		Подобрано: 2. Двутавр 20К1 Профиль: 20К1; ГОСТ Р 57837-2017 Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-2014													
2	1	0.00	34	27	5	5	0	0	55	59	34	0	59	14.00	
2	2	0.00	61	30	18	18	0	0	0	59	61	0	59	14.00	
3		Подобрано: 2. Двутавр 20К1 Профиль: 20К1; ГОСТ Р 57837-2017 Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-2014													
3	1	0.00	33	27	5	5	0	0	55	59	33	0	59	14.00	
3	2	0.00	60	30	18	18	0	0	0	59	60	0	59	14.00	
21		Подобрано: 2. Двутавр 20К1 Профиль: 20К1; ГОСТ Р 57837-2017 Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-2014													
21	1	0.00	39	32	5	5	0	0	55	59	39	0	59	14.00	
21	2	0.00	76	42	18	18	0	0	0	59	76	0	59	14.00	
22		Подобрано: 2. Двутавр 20К1 Профиль: 20К1; ГОСТ Р 57837-2017 Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-2014													
22	1	0.00	38	31	5	5	0	0	55	59	38	0	59	14.00	
22	2	0.00	77	42	18	18	0	0	0	59	77	0	59	14.00	

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 - результаты подбора сечений составных колонн

Элемент	НС	Группа	Шаг решетки (ребер)	Проценты исчерпания несущей способности по сечениям, %											Длина элемента	
				нор	УУ1	УЗ1	Г>Г	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У		
1			Подобрано: 1. Раздвинутые двутавры 20К1, ветвь; стыковка 100 см Профиль: 20К1; ГОСТ Р 57837-2017 Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-2014 320 х 14, планка Профиль: 320 х 14; ГОСТ 19903-2015 Сталь: С235;ГОСТ 27772-2015													
1	1		1.00	9	3	8	34	13	0	0	0	8	34	0	14.00	
		ветвь	0.00	9	8	7	0	13	0	55	59	9	13	59	0.00	
		планка	0.00	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0.00	
1	2		1.00	66	10	59	34	13	0	0	0	59	34	0	14.00	
		ветвь	0.00	66	60	54	0	13	0	55	59	66	13	59	0.00	
		планка	0.00	7	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0.00	
4			Подобрано: 1. Раздвинутые двутавры 20К1, ветвь; стыковка 100 см Профиль: 20К1; ГОСТ Р 57837-2017 Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-2014 320 х 14, планка Профиль: 320 х 14; ГОСТ 19903-2015 Сталь: С235;ГОСТ 27772-2015													
4	1		1.00	11	3	11	34	13	0	0	0	11	34	0	14.00	

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 - результаты подбора сечений составных колонн

Элемент	НС	Группа	Шаг решетки (ребер)	Проценты исчерпания несущей способности по сечениям, %											Длина элемента
				нор	УУ1	УЗ1	Г>Г	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	
		ветвь	0.00	11	10	10	0	13	0	55	59	11	13	59	0.00
		планка	0.00	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0.00
4	2		1.00	65	10	58	34	13	0	0	0	58	34	0	14.00
		ветвь	0.00	65	60	53	0	13	0	55	59	65	13	59	0.00
		планка	0.00	7	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0.00
5			Подобрано: 1. Раздвинутые двутавры 20К1, ветвь; стыковка 100 см Профиль: 20К1; ГОСТ Р 57837-2017 Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-2014 320 х 14, планка Профиль: 320 х 14; ГОСТ 19903-2015 Сталь: С235;ГОСТ 27772-2015												
5	1		1.00	15	8	15	34	13	0	0	0	15	34	0	14.00
		ветвь	0.00	15	14	13	0	13	0	51	59	15	13	59	0.00
		планка	0.00	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0.00
5	2		1.00	66	14	62	34	13	0	0	0	62	34	0	14.00
		ветвь	0.00	66	61	55	0	14	0	55	59	66	14	59	0.00
		планка	0.00	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0.00
6			Подобрано: 1. Раздвинутые двутавры 20К1, ветвь; стыковка 100 см Профиль: 20К1; ГОСТ Р 57837-2017												

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 - результаты подбора сечений составных колонн

Элемент	НС	Группа	Шаг решетки (ребер)	Проценты исчерпания несущей способности по сечениям, %											Длина элемента
				нор	УУ1	УЗ1	Г>Г	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	
			Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-2014												
			320 х 14, планка												
			Профиль: 320 х 14; ГОСТ 19903-2015												
			Сталь: С235;ГОСТ 27772-2015												
6	1		1.00	23	8	23	34	13	0	0	0	23	34	0	14.00
		ветвь	0.00	23	20	20	0	13	0	25	59	23	13	59	0.00
		планка	0.00	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0.00
6	2		1.00	76	14	72	34	13	0	0	0	72	34	0	14.00
		ветвь	0.00	76	71	62	0	14	0	55	62	76	14	62	0.00
		планка	0.00	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0.00
7			Подобрано: 1. Раздвинутые двутавры												
			20К1, ветвь; стыковка 100 см												
			Профиль: 20К1; ГОСТ Р 57837-2017												
			Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-2014												
			320 х 14, планка												
			Профиль: 320 х 14; ГОСТ 19903-2015												
			Сталь: С235;ГОСТ 27772-2015												
7	1		1.00	16	9	16	34	13	0	0	0	16	34	0	14.00
		ветвь	0.00	16	15	14	0	13	0	51	59	16	13	59	0.00
		планка	0.00	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0.00
7	2		1.00	67	14	62	34	13	0	0	0	62	34	0	14.00

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 - результаты подбора сечений составных колонн

Элемент	НС	Группа	Шаг решетки (ребер)	Проценты исчерпания несущей способности по сечениям, %											Длина элемента
				нор	УУ1	УЗ1	Г>Г	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	
		ветвь	0.00	67	62	56	0	14	0	55	59	67	14	59	0.00
		планка	0.00	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0.00
8			Подобрано: 1. Раздвинутые двутавры 20К1, ветвь; стыковка 100 см Профиль: 20К1; ГОСТ Р 57837-2017 Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-2014 320 х 14, планка Профиль: 320 х 14; ГОСТ 19903-2015 Сталь: С235;ГОСТ 27772-2015												
8	1		1.00	24	9	24	34	13	0	0	0	24	34	0	14.00
		ветвь	0.00	24	21	21	0	13	0	25	59	24	13	59	0.00
		планка	0.00	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0.00
8	2		1.00	77	14	73	34	13	0	0	0	73	34	0	14.00
		ветвь	0.00	77	72	63	0	14	0	55	63	77	14	63	0.00
		планка	0.00	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0.00
9			Подобрано: 1. Раздвинутые двутавры 20К1, ветвь; стыковка 100 см Профиль: 20К1; ГОСТ Р 57837-2017 Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-2014 320 х 14, планка Профиль: 320 х 14; ГОСТ 19903-2015												

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 - результаты подбора сечений составных колонн

Элемент	НС	Группа	Шаг решетки (ребер)	Проценты исчерпания несущей способности по сечениям, %										Длина элемента	
				нор	УУ1	УЗ1	Г>Г	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС		М.У
			Сталь: С235;ГОСТ 27772-2015												
9	1		1.00	16	9	16	34	13	0	0	0	16	34	0	14.00
		ветвь	0.00	16	15	14	0	13	0	51	59	16	13	59	0.00
		планка	0.00	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0.00
9	2		1.00	67	14	63	34	13	0	0	0	63	34	0	14.00
		ветвь	0.00	67	62	56	0	14	0	55	59	67	14	59	0.00
		планка	0.00	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0.00
10			Подобрано: 1. Раздвинутые двутавры 20К1, ветвь; стыковка 100 см Профиль: 20К1; ГОСТ Р 57837-2017 Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-2014 320 х 14, планка Профиль: 320 х 14; ГОСТ 19903-2015 Сталь: С235;ГОСТ 27772-2015												
10	1		1.00	25	9	25	34	13	0	0	0	25	34	0	14.00
		ветвь	0.00	25	21	22	0	13	0	25	59	25	13	59	0.00
		планка	0.00	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0.00
10	2		1.00	78	14	73	34	13	0	0	0	73	34	0	14.00
		ветвь	0.00	78	73	64	0	14	0	55	63	78	14	63	0.00
		планка	0.00	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0.00
11			Подобрано: 1. Раздвинутые двутавры												

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 - результаты подбора сечений составных колонн

Элемент	НС	Группа	Шаг решетки (ребер)	Проценты исчерпания несущей способности по сечениям, %											Длина элемента
				нор	УУ1	УЗ1	Г>Г	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	
			20К1, ветвь; стыковка 100 см												
			Профиль: 20К1; ГОСТ Р 57837-2017												
			Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-2014												
			320 x 14, планка												
			Профиль: 320 x 14; ГОСТ 19903-2015												
			Сталь: С235;ГОСТ 27772-2015												
11	1		1.00	18	10	18	34	13	0	0	0	18	34	0	14.00
		ветвь	0.00	18	16	16	0	13	0	55	59	18	13	59	0.00
		планка	0.00	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0.00
11	2		1.00	67	15	63	34	13	0	0	0	63	34	0	14.00
		ветвь	0.00	67	62	57	0	14	0	55	59	67	14	59	0.00
		планка	0.00	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0.00
12			Подобрано: 1. Раздвинутые двутавры												
			20К1, ветвь; стыковка 100 см												
			Профиль: 20К1; ГОСТ Р 57837-2017												
			Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-2014												
			320 x 14, планка												
			Профиль: 320 x 14; ГОСТ 19903-2015												
			Сталь: С235;ГОСТ 27772-2015												
12	1		1.00	26	10	26	34	13	0	0	0	26	34	0	14.00
		ветвь	0.00	26	23	23	0	13	0	25	59	26	13	59	0.00

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 - результаты подбора сечений составных колонн

Элемент	НС	Группа	Шаг решетки (ребер)	Проценты исчерпания несущей способности по сечениям, %											Длина элемента	
				нор	УУ1	УЗ1	Г>Г	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У		
12	2	планка	0.00	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0.00
			1.00	79	15	75	34	13	0	0	0	0	75	34	0	14.00
		ветвь	0.00	79	73	66	0	14	0	55	63	79	14	63	0.00	
13		планка	0.00	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0.00
			Подобрано: 1. Раздвинутые двутавры 20К1, ветвь; стыковка 100 см													
			Профиль: 20К1; ГОСТ Р 57837-2017 Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-2014 320 x 14, планка Профиль: 320 x 14; ГОСТ 19903-2015 Сталь: С235;ГОСТ 27772-2015													
13	1		1.00	16	9	16	34	13	0	0	0	16	34	0	14.00	
		ветвь	0.00	16	14	14	0	13	0	51	59	16	13	59	0.00	
		планка	0.00	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0.00	
13	2		1.00	67	14	63	34	13	0	0	0	63	34	0	14.00	
		ветвь	0.00	67	62	56	0	14	0	55	59	67	14	59	0.00	
		планка	0.00	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0.00	
14			Подобрано: 1. Раздвинутые двутавры 20К1, ветвь; стыковка 100 см													
			Профиль: 20К1; ГОСТ Р 57837-2017 Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-2014													

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 - результаты подбора сечений составных колонн

Элемент	НС	Группа	Шаг решетки (ребер)	Проценты исчерпания несущей способности по сечениям, %											Длина элемента
				нор	УУ1	УЗ1	Г>Г	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	
			320 x 14, планка												
			Профиль: 320 x 14; ГОСТ 19903-2015												
			Сталь: С235;ГОСТ 27772-2015												
14	1		1.00	24	9	24	34	13	0	0	0	24	34	0	14.00
		ветвь	0.00	24	21	21	0	13	0	25	59	24	13	59	0.00
		планка	0.00	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0.00
14	2		1.00	77	14	73	34	13	0	0	0	73	34	0	14.00
		ветвь	0.00	77	72	63	0	14	0	55	63	77	14	63	0.00
		планка	0.00	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0.00
15			Подобрано: 1. Раздвинутые двутавры												
			20К1, ветвь; стыковка 100 см												
			Профиль: 20К1; ГОСТ Р 57837-2017												
			Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-2014												
			320 x 14, планка												
			Профиль: 320 x 14; ГОСТ 19903-2015												
			Сталь: С235;ГОСТ 27772-2015												
15	1		1.00	16	9	16	34	13	0	0	0	16	34	0	14.00
		ветвь	0.00	16	14	14	0	13	0	51	59	16	13	59	0.00
		планка	0.00	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0.00
15	2		1.00	66	14	62	34	13	0	0	0	62	34	0	14.00
		ветвь	0.00	66	62	56	0	14	0	55	59	66	14	59	0.00

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 - результаты подбора сечений составных колонн

Элемент	НС	Группа	Шаг решетки (ребер)	Проценты исчерпания несущей способности по сечениям, %											Длина элемента	
				нор	УУ1	УЗ1	Г>Г	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У		
		планка	0.00	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0.00
16			Подобрано: 1. Раздвинутые двутавры 20К1, ветвь; стыковка 100 см Профиль: 20К1; ГОСТ Р 57837-2017 Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-2014 320 х 14, планка Профиль: 320 х 14; ГОСТ 19903-2015 Сталь: С235;ГОСТ 27772-2015													
16	1		1.00	24	9	24	34	13	0	0	0	24	34	0	14.00	
		ветвь	0.00	24	21	21	0	13	0	25	59	24	13	59	0.00	
		планка	0.00	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0.00	
16	2		1.00	77	14	73	34	13	0	0	0	73	34	0	14.00	
		ветвь	0.00	77	72	63	0	14	0	55	63	77	14	63	0.00	
		планка	0.00	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0.00	
17			Подобрано: 1. Раздвинутые двутавры 20К1, ветвь; стыковка 100 см Профиль: 20К1; ГОСТ Р 57837-2017 Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-2014 320 х 14, планка Профиль: 320 х 14; ГОСТ 19903-2015 Сталь: С235;ГОСТ 27772-2015													

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 - результаты подбора сечений составных колонн

Элемент	НС	Группа	Шаг решетки (ребер)	Проценты исчерпания несущей способности по сечениям, %											Длина элемента
				нор	УУ1	УЗ1	Г>Г	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	
17	1		1.00	15	8	15	34	13	0	0	0	15	34	0	14.00
		ветвь	0.00	15	14	13	0	13	0	51	59	15	13	59	0.00
		планка	0.00	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0.00
17	2		1.00	66	14	62	34	13	0	0	0	62	34	0	14.00
		ветвь	0.00	66	61	55	0	14	0	55	59	66	14	59	0.00
		планка	0.00	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0.00
18			Подобрано: 1. Раздвинутые двутавры 20К1, ветвь; стыковка 100 см Профиль: 20К1; ГОСТ Р 57837-2017 Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-2014 320 x 14, планка Профиль: 320 x 14; ГОСТ 19903-2015 Сталь: С235;ГОСТ 27772-2015												
18	1		1.00	23	8	23	34	13	0	0	0	23	34	0	14.00
		ветвь	0.00	23	20	20	0	13	0	25	59	23	13	59	0.00
		планка	0.00	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0.00
18	2		1.00	76	14	72	34	13	0	0	0	72	34	0	14.00
		ветвь	0.00	76	71	62	0	14	0	55	62	76	14	62	0.00
		планка	0.00	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0.00
19			Подобрано: 1. Раздвинутые двутавры 20К1, ветвь; стыковка 100 см												

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 - результаты подбора сечений составных колонн

Элемент	НС	Группа	Шаг решетки (ребер)	Проценты исчерпания несущей способности по сечениям, %											Длина элемента
				нор	УУ1	УЗ1	Г>Г	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	
			Профиль: 20К1; ГОСТ Р 57837-2017 Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-2014 320 х 14, планка												
			Профиль: 320 х 14; ГОСТ 19903-2015 Сталь: С235;ГОСТ 27772-2015												
19	1		1.00	8	2	8	34	13	0	0	0	8	34	0	14.00
		ветвь	0.00	8	8	7	0	13	0	55	59	8	13	59	0.00
		планка	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
19	2		1.00	65	9	59	34	13	0	0	0	59	34	0	14.00
		ветвь	0.00	65	60	53	0	13	0	55	59	65	13	59	0.00
		планка	0.00	6	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0.00
20			Подобрано: 1. Раздвинутые двутавры 20К1, ветвь; стыковка 100 см												
			Профиль: 20К1; ГОСТ Р 57837-2017 Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-2014 320 х 14, планка												
			Профиль: 320 х 14; ГОСТ 19903-2015 Сталь: С235;ГОСТ 27772-2015												
20	1		1.00	11	2	10	34	13	0	0	0	10	34	0	14.00
		ветвь	0.00	11	10	9	0	13	0	55	59	11	13	59	0.00
		планка	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0.00

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 - результаты подбора сечений составных колонн

Элемент	НС	Группа	Шаг решетки (ребер)	Проценты исчерпания несущей способности по сечениям, %											Длина элемента
				нор	УУ1	УZ1	Г>Г	ГУ1	ГZ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	
20	2		1.00	63	9	57	34	13	0	0	0	57	34	0	14.00
		ветвь	0.00	63	59	52	0	13	0	55	59	63	13	59	0.00
		планка	0.00	6	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0.00

Продолжение приложения Б

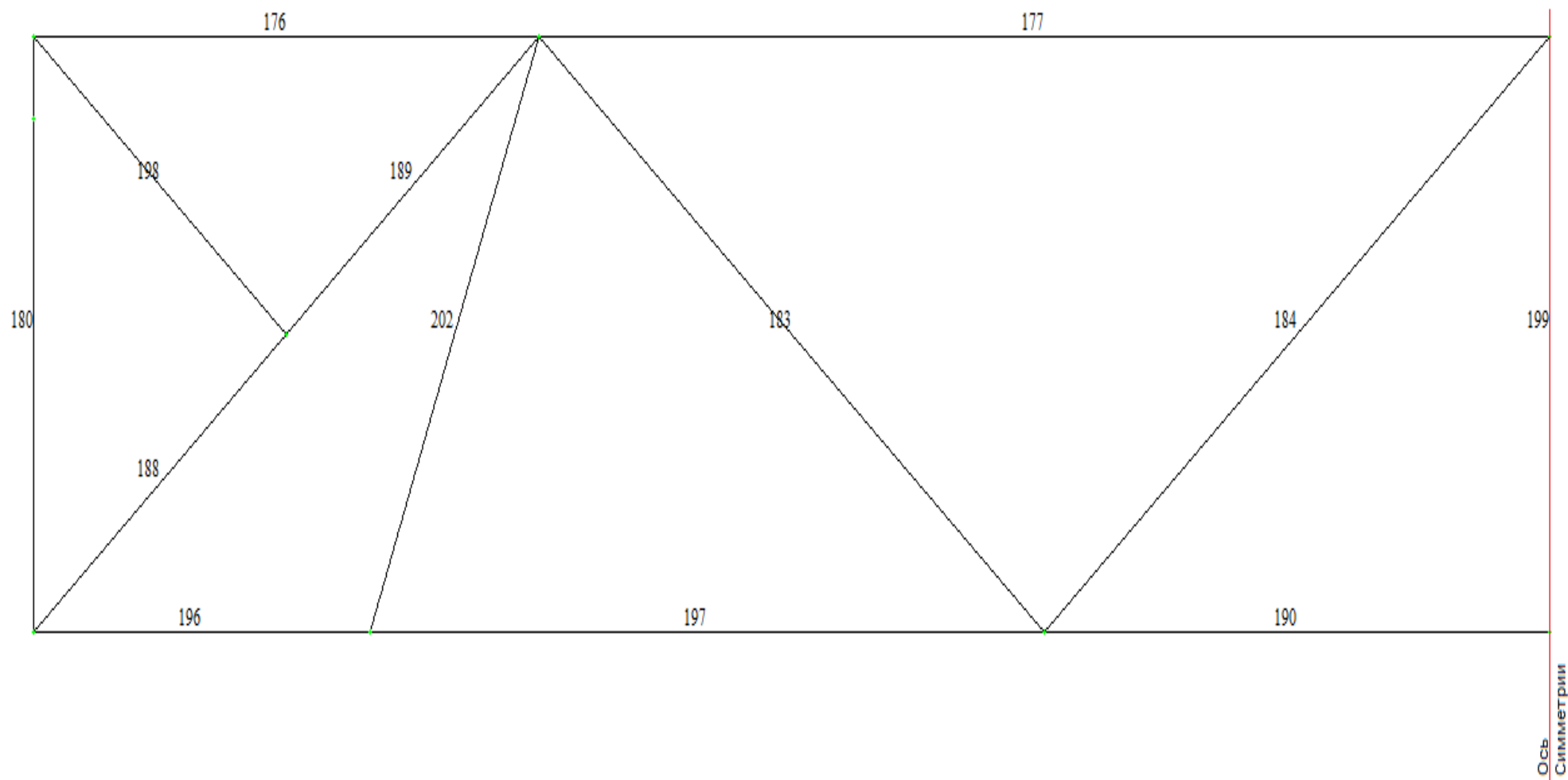


Рисунок Б.15 - Схема полуфермы

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Результаты подбора сечений фермы

Элемент	НС	Группа	Шаг ребер (планок)	Примечание	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %									Длина элемента	
					нор	УУ1	УЗ1	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС		М.У
176			Подобрано: 4. Коробка из швеллеров 60 х 60 х 4 Профиль: 60 х 60 х 4; ГОСТ 8278-83 Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-2014												
176	1		0		3	2	2	0	0	27	29	3	0	29	3.00
176	2		0		3	2	2	0	0	27	29	3	0	29	3.00
177			Подобрано: 4. Коробка из швеллеров 60 х 60 х 4 Профиль: 60 х 60 х 4; ГОСТ 8278-83 Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-2014												
177	1		0		99	99	99	0	0	33	83	99	0	83	6.00
177	2		0		99	99	99	0	0	33	83	99	0	83	6.00
180			Подобрано: 4. Коробка из швеллеров 60 х 32 х 4 Профиль: 60 х 32 х 4; ГОСТ 8278-83 Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-2014												
180	1		0		10	10	10	0	0	27	29	10	0	29	2.32
180	2		0		10	10	10	0	0	27	29	10	0	29	2.32

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Результаты подбора сечений фермы

Элемент	НС	Группа	Шаг ребер (планок)	Примечание	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %									Длина элемента	
					нор	УУ1	УЗ1	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС		М.У
183			Подобрано: 4. Коробка из швеллеров 60 х 32 х 4 Профиль: 60 х 32 х 4; ГОСТ 8278-83 Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-2014												
183	1		0		53	0	0	0	0	27	0	53	0	27	3.79
183	2		0		53	0	0	0	0	27	0	53	0	27	3.79
184			Подобрано: 4. Коробка из швеллеров 60 х 32 х 4 Профиль: 60 х 32 х 4; ГОСТ 8278-83 Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-2014												
184	1		0		48	48	48	0	0	27	29	48	0	29	3.79
184	2		0		48	48	48	0	0	27	29	48	0	29	3.79
188			Подобрано: 4. Коробка из швеллеров 60 х 32 х 4 Профиль: 60 х 32 х 4; ГОСТ 8278-83 Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-2014												
188	1		0		65	65	65	0	0	27	30	65	0	30	1.90
188	2		0		65	65	65	0	0	27	30	65	0	30	1.90

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Результаты подбора сечений фермы

Элемент	НС	Группа	Шаг ребер (планок)	Примечание	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %									Длина элемента	
					нор	УУ1	УЗ1	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС		М.У
189			Подобрано: 4. Коробка из швеллеров 60 х 32 х 4 Профиль: 60 х 32 х 4; ГОСТ 8278-83 Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-2014												
189	1		0		66	66	66	0	0	27	30	66	0	30	1.90
189	2		0		66	66	66	0	0	27	30	66	0	30	1.90
190			Подобрано: 4. Коробка из швеллеров 60 х 32 х 4 Профиль: 60 х 32 х 4; ГОСТ 8278-83 Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-2014												
190	1		0		93	0	0	0	0	32	0	93	0	32	3.00
190	2		0		93	0	0	0	0	32	0	93	0	32	3.00
196			Подобрано: 4. Коробка из швеллеров 60 х 32 х 4 Профиль: 60 х 32 х 4; ГОСТ 8278-83 Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-2014												
196	1		0		51	0	0	0	0	27	0	51	0	27	2.00
196	2		0		51	0	0	0	0	27	0	51	0	27	2.00

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Результаты подбора сечений фермы

Элемент	НС	Группа	Шаг ребер (планок)	Примечание	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %									Длина элемента	
					нор	УУ1	УЗ1	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС		М.У
197			Подобрано: 4. Коробка из швеллеров 60 х 32 х 4 Профиль: 60 х 32 х 4; ГОСТ 8278-83 Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-2014												
197	1		0		54	0	0	0	0	27	0	54	0	27	4.00
197	2		0		54	0	0	0	0	27	0	54	0	27	4.00
198			Подобрано: 4. Коробка из швеллеров 60 х 32 х 4 Профиль: 60 х 32 х 4; ГОСТ 8278-83 Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-2014												
198	1		0		5	5	5	0	0	27	29	5	0	29	1.90
198	2		0		5	5	5	0	0	27	29	5	0	29	1.90
199			Подобрано: 4. Коробка из швеллеров 60 х 32 х 4 Профиль: 60 х 32 х 4; ГОСТ 8278-83 Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-2014												
199	1		0		0	0	0	0	0	27	29	0	0	29	2.32
199	2		0		0	0	0	0	0	27	0	0	0	27	2.32

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Результаты подбора сечений фермы

Элемент	НС	Группа	Шаг ребер (планок)	Примечание	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %									Длина элемента	
					нор	УУ1	УZ1	ГУ1	ГZ1	УС	УП	1ПС	2ПС		М.У
202			Подобрано: 4. Коробка из швеллеров 60 х 32 х 4												
			Профиль: 60 х 32 х 4; ГОСТ 8278-83												
			Сталь: 09Г2С; ГОСТ 19281-2014												
202	1		0		2	2	2	0	0	27	29	2	0	29	2.53
202	2		0		3	3	3	0	0	27	29	3	0	29	2.53

Продолжение приложения Б

Расшифровка обозначений, используемых в графе «Проценты исчерпания несущей способности по сечениям»

нор	нормальные напряжения
УУ1	устойчивость относительно оси У1
УZ1	устойчивость относительно оси Z1
УУZ	устойчивость колонны, сжатой в двух плоскостях
ГУ1	предельная гибкость относительно оси У1
ГZ1	предельная гибкость относительно оси Z1
Г > г	отношение гибкости сквозной колонны к гибкости ветви 100%
УС	местная устойчивость стенки
УП	местная устойчивость сжатого пояса
1ПС	сводный процент использования сечения по 1-му предельному состоянию
2ПС	сводный процент использования сечения по 2-му предельному состоянию
М.У	сводный процент использования сечения по местной устойчивости

Приложение В Сметы

СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Центральный тепловой пункт

(наименование
стройки)

Сводный сметный расчет в сумме 128 737 765,48 руб.

Составлена в ценах по состоянию на 1 кв 2020 г.

№ пп	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, руб.				Общая сметная стоимость, руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих	
1	2	3	4	5	6	7	8
Глава 1. Подготовка территории строительства							
1	ЛС 1	Подготовительные работы	5110855,97				5110855,97
		Итого по Главе 1	5110855,97				5110855,97
Глава 2. Основные объекты строительства							
2	ЛС 2	Общестроительные работы	46199635,22				46199635,22
3	ЛС 3	Монтажные работы		1318311,3	576777,34		1895088,64
4	ЛС 4	Внутренние инженерные сети	24384061,58	4938864,26			29322925,84
		Итого по Главе 2	70583696,8	6257175,56	576777,34		77417649,7
Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения							
5	ЛС 5	Наружные инженерные сети	8732403,14				8732403,14
		Итого по Главе 6	8732403,14				8732403,14
Глава 7. Благоустройство и озеленение территории							
6	ЛС 6	Благоустройство	5135822,93				5135822,93
		Итого по Главе 7	5135822,93				5135822,93
		Итого по Главам 1-7	89562778,84	6257175,56	576777,34		96396731,74
Глава 8. Временные здания и сооружения							

Продолжение приложения В

7	ГСН-81- 05-01-2001 п.5.6.3.	Временные здания и сооружения 2,2%	1970381,13	137657,86			2108039,00
		Итого по Главе 8	1970381,13	137657,86			2108039,00
		Итого по Главам 1-8	91533159,97	6394833,42	576777,34		98504770,74
Глава 9. Прочие работы и затраты							
8	ГСН-81-05-02-2007 т.2	Снегоборьба 0,3%	274599,48	19184,50			293783,98
9	ГСН-81-05-02-2007 п.2.5	Производство работ в зимнее время 3,6*1,2=4,32%	3954232,51	276256,80			4230489,31
10	Письмо ГС РФ № НЗ-4352/10	Пожарная охрана объекта 0,5%				492523,85	492523,85
		Итого по Главе 9	4228831,99	295441,30	0,00	492523,85	5016797,15
		Итого по Главам 1-9	95761991,97	6690274,73	576777,34	492523,85	103521567,8 9
Глава 10. Содержание дирекции							
11	Приказ Росстрой №36 от 15.02.2005	Технический надзор заказчика 1,4%				1449301,95	1449301,95
		Итого по Главе 10				1449301,95	1449301,95
Глава 12. Проектные и изыскательские работы							
12	МДС 81-35-2004 п.4.91	Авторский надзор 0,2%				207043,14	207043,14
		Итого по Главе 12				207043,14	207043,14
		Итого по Главам 1-12	95761991,97	6690274,73	576777,34	2148868,94	105177912,9 7
Дополнительные затраты в текущих ценах							
13	МДС81-35.2004 п.4.96	Непредвиденные затраты 2%	1915239,84	133805,49	11535,55	42977,38	2103558,26
		Итого Дополнительные затраты	1915239,84	133805,49	11535,55	42977,38	2103558,26
Налоги и обязательные платежи							
14		НДС 20 %	19535446,36	1364816,04	117662,58	438369,26	21456294,25
		Итого Налоги	19535446,36	1364816,04	117662,58	438369,26	21456294,25
		Всего по сводному расчету	117212678,17	8188896,27	705975,46	2630215,58	128737765,4 8

Продолжение приложения В

Центральный тепловой пункт

(наименование стройки)

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 1

(объектная
смета)

на строительство

Центральный тепловой пункт

*(наименование
объекта)*

Сметная стоимость 125 747 958.31 руб.

Средства на оплату труда 10 593 908.75 руб.

Расчетный измеритель единичной стоимости

Составлен(а) в ценах по состоянию на 1 кв 2020г.

№ пп	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, руб.					Средства на оплату труда, руб.	Показатель и единичной стоимости
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Локальные сметные расчеты									
1	ЛС	Подготовительные работы	5110855,97				5110855,97	757069,61	
2	ЛС	Общестроительные работы	46199635,22				46199635,22	3721730,15	
3	ЛС	Монтажные работы		1318311,3	576777,34		1895088,642	247886,53	
4	ЛС	Внутренние инженерные сети	24384061,58	4938864,26			29322925,84	5115585,1	
5	ЛС	Наружные инженерные сети	8732403,14				8732403,14	410682,26	
6	ЛС	Благоустройство	5135822,93				5135822,93	340955,1	
		Итого	89562778,84	6257175,562	576777,34		96396731,74	10593908,75	
Временные здания и сооружения									
		Итого Временные здания и сооружения 2,2%	1970381,13	137657,86			2108039,00		
		Итого с временными	91533159,97	6394833,42	576777,34		98504770,74		

Продолжение приложения В

Прочие работы и затраты								
		Производство работ в зимнее время 4,32%	3954232,51	276256,80			4230489,31	
		Итого с прочими	95487392,49	6671090,23	576777,34		102735260,05	
Непредвиденные затраты								
		Итого Непредвиденные затраты 2%	1909747,85	133421,80	11535,55		2054705,20	
		Итого с непредвиденными	97397140,34	6804512,03	588312,89		104789965,25	
Налоги и обязательные платежи								
		НДС 20 %	19479428,07	1360902,41	117662,58		20957993,05	
		Итого с НДС	116876568,40	8165414,44	705975,46		125747958,31	
		Всего по смете	116876568,40	8165414,44	705975,46		125747958,31	

Продолжение приложения В

Центральный тепловой пункт
(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 1

на Подготовительные работы

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Сметная стоимость строительных работ _____ 5110.856 тыс.руб.
 Средства на оплату труда _____ 757.070 тыс.руб.
 Сметная трудоемкость _____ 1608.03 чел.час
 Трудозатраты механизаторов _____ 70.34 чел.час
 Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 1 квартал 2020г.

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.			Т/з осн. раб.на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех. на ед.	Т/з мех. Всего		
					Всего	В том числе		Всего	В том числе							
						Осн.З/п	Эк.Маш		З/пМех	Осн.З/п					Эк.Маш	З/пМех
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Раздел 1. Подготовка участка																
1	ФЕР01-02-112-03	Срезка кустарника и мелколесья в грунтах естественного залегания кусторезами на тракторе 79 (108) кВт (л.с.), кустарник и мелколесье: редкие	1 га	0,2442	34486,72		34486,72	5585,04	8421,66		8421,66	1363,87			1,43	0,35
2	ФЕР01-01-036-02	Планировка площадей бульдозерами мощностью: 79 (108) кВт (л.с.)	1000 м2 спланированной поверхности за 1 проход	2,442	5425		5425	976,5	13247,85		13247,85	2384,61			0,25	0,61
Итого по разделу 1 Подготовка участка									26832,04							0,96
Раздел 2. Ограждение																
3	ФЕР10-01-070-01	Устройство заборов с установкой столбов: глухих	100 м2 забора	4,708	85965,6	14365,4	8066,01	622,12	404726,04	67632,3	37974,79	2928,96	185,3	872,39	6,72	31,64
Итого по разделу 2 Ограждение									532441,92					872,39		31,64
Раздел 3. Временные инженерные сети, бытового городок																
4	ФЕР21-01-021-01	Сборка временных жилых зданий контейнерного типа	100 м3 здания	3,0618	435812,3	46370,36	42551,16	4086,78	1334370,1	141976,78	130283,15	12512,89	52,48	160,68	4,98	15,25
5	ФЕР21-01-013-02	Сборка временных зданий со стальным каркасом и многослойными панелями: столовых объемом до 2000 м3	100 м3 здания	0,8748	1083210,98	229715,06	233994,34	23840,16	947592,96	200954,74	204698,25	20855,37	266,07	232,76	22,28	19,49

Продолжение приложения В

6	ФЕР21-02-002-01	Устройство централизованной системы отопления во временных зданиях: бытовых помещениях	100 м3 здания	3,9366	54549,69	30905,88	5519,94	185,76	214740,3	121664,07	21729,79	731,27	34,16	134,47	0,39	1,54
7	ФЕР21-02-006-01	Устройство системы холодного водоснабжения во временных зданиях: бытовых помещений	100 м3 здания	3,9366	10597,12	8612,45	1353,28	13,48	41716,64	33903,77	5327,3	53,05	10,38	40,86	0,06	0,24
8	ФЕР21-02-008-01	Устройство системы горячего водоснабжения во временных зданиях: бытовых помещениях	100 м3 здания	3,9366	3571,84	2713,29	591,94	13,48	14060,9	10681,13	2330,22	53,05	2,93	11,53	0,04	0,16
9	ФЕР21-02-010-01	Устройство системы канализации во временных зданиях: бытовых помещений	100 м3 здания	3,9366	24398,41	16865,89	1350,39	25,99	96046,79	66394,25	5315,94	102,3	19,32	76,06	0,15	0,59
10	ФЕР21-02-017-01	Устройство внутреннего электроснабжения временных зданий: бытовых помещений	100 м3 здания	3,9366	230204,98	18434,76	2446,68	77,96	906224,9	72570,29	9631,58	306,91	20,14	79,28	0,12	0,47
Итого по разделу 3 Временные инженерные сети, бытового городка									4551582,01					735,64		37,74
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:																
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.									3981148,14	715777,33	438960,53	41292,28		1608,03		70,34
Накладные расходы									742068,25							
Сметная прибыль									387639,58							
Итого по смете:																
Земляные работы, выполняемые по другим видам работ (подготовительным, сопутствующим, укрепительным)									10126,5						0,35	
Земляные работы, выполняемые механизированным способом									16705,54						0,61	
Деревянные конструкции									532441,92				872,39		31,64	
Временные сборно-разборные здания и сооружения									4551582,01				735,64		37,74	
Итого									5110855,97				1608,03		70,34	
В том числе:																
Материалы									2826410,28							
Машины и механизмы									438960,53							
ФОТ									757069,61							
Накладные расходы									742068,25							
Сметная прибыль									387639,58							
ВСЕГО по смете									5110855,97				1608,03		70,34	

Продолжение приложения В

Центральный тепловой пункт
(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 2 (локальная смета)

на

Общестроительные работы
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Сметная стоимость строительных работ _____ 46199,635 тыс.руб.
 Средства на оплату труда _____ 3721,730 тыс.руб.
 Сметная трудоемкость _____ 12231,21 чел. час
 Трудозатраты механизаторов _____ 1404,06 чел. час
 Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 1 квартал 2020г.

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.				Общая стоимость, руб.				Т/з осн. раб. на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех. на ед.	Т/з мех. Всего
					Всего	В том числе			Всего	В том числе						
						Осн.3/п	Эк.Маш	3/пМех		Осн.3/п	Эк.Маш	3/пМех				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Раздел 1. Земляные работы																
1	ФЕР01-01-003-08	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью 0,65 (0,5-1) м3, группа грунтов: 2	1000 м3 грунта	0,36	84637,99	2350,02	82287,96	8837,75	30469,68	846,01	29623,67	3181,59	10,48	3,77	22,77	8,2
2	ФЕР01-01-022-08	Разработка грунта в траншеях экскаватором "обратная лопата" с ковшом вместимостью 0,65 (0,5-1) м3, группа грунтов: 2	1000 м3 грунта	0,16416	108741,41		108741,41	11678,82	17850,99		17850,99	1917,2			30,09	4,94
3	ФЕР01-01-033-02	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 (80) кВт (л.с.), 2 группа грунтов	1000 м3 грунта	0,36	15655,24		15655,24	3442,52	5635,89		5635,89	1239,31			8,87	3,19
4	ФЕР01-02-005-01	Уплотнение грунта пневматическими грамбовками, группа грунтов: 1, 2	100 м3 уплотненного грунта	0,36	12658,05	3072,8	9585,25	879,18	4556,9	1106,21	3450,69	316,5	12,53	4,51	3,04	1,09
Итого по разделу 1 Земляные работы									70993,35					8,28		17,42
Раздел 2. Фундаменты																
5	ФЕР06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки	100 м3 бетона, буюбетона и железобетона	0,2883	1661398,96	36559,36	26504,34	4028,74	478981,32	10540,06	7641,2	1161,49	163,03	47	10,51	3,03
6	ФЕР07-01-001-06	Укладка фундаментов под колонны при глубине котлована до 4 м, масса конструкций: до 3,5 т	100 шт. сборных конструкций	0,3	289363,29	54961,09	181338,9	21729,25	86808,99	16488,33	54401,67	6518,78	213,12	63,94	67,52	20,26

Продолжение приложения В

6,1	440-9001	Конструкции сборные железобетонные	шт	30	35397,29					1061918,63						
7	ФЕР08-01-003-07	Гидроизоляция боковая: обмазочная битумная в 2 слоя по выравненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону	100 м2 изолируемой поверхности	1,305	33749,05	5802,32	2115,42	60,95	44042,51	7572,03	2760,63	79,54	21,2	27,67	0,2	0,26
Итого по разделу 2 Фундаменты										1756565,55				138,61		23,55
Раздел 3. Монтаж каркаса																
9,2	ФЕР09-03-002-01	Монтаж колонн одноэтажных зданий и крановых эстакад высотой до 25 м цельного сечения массой: до 1,0 т	1 т конструкций	2,06	11626,21	2763,16	7656,12	746,92	23950	5692,11	15771,62	1538,67	10,47	21,57	2,22	4,57
9,7	201-9002	Конструкции стальные	т	2,06	215625				444187,5							
9,3	ФЕР09-03-002-04	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой до 25 м составного сечения массой: до 3,0 т	1 т конструкций	42,066	16542,75	3694,95	10765,72	1096,81	695887,32	155431,77	452870,99	46138,51	14	588,92	3,2	134,61
9,6	201-9002	Конструкции стальные	т	42,07	218500				9192295							
9,4	ФЕР09-03-015-01	Монтаж балок перекрытия и покрытия при высоте здания: до 25 м	1 т конструкций	4,23	14544,05	3967,5	8118,42	645,44	61521,33	16782,53	34340,94	2730,2	15,79	66,79	1,75	7,4
9,5	201-9002	Конструкции стальные балок	т	4,23	290978,75				1230840,11							
10	ФЕР09-03-012-02	Монтаж стропильных и подстропильных ферм на высоте до 25 м пролетом до 24 м массой: до 5,0 т	1 т конструкций	8,847	18092,95	4466,6	11118,49	1111,19	160068,33	39516,01	98365,26	9830,68	17,32	153,23	3,31	29,28
10,1	201-9002	Конструкции стальные ферм	т	8,847	265398,44				2347979,98							
11	ФЕР06-01-041-12	Устройство перекрытий по стальным балкам на профилированном настиле площадью более 5 м2 приведенной толщиной: до 200 мм	100 м3 в деле	0,6732	3368451,78	188034,78	126421,8	15455,71	2267641,73	126585,01	85107,16	10404,79	758,74	510,78	41,11	27,68
Итого по разделу 3 Монтаж каркаса										17143159,8				1341,29		203,54
Раздел 4. Устройство стен и перегородок																
13,2	ФЕР08-02-002-04	Кладка перегородок армированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа свыше 4 м из кирпича: керамического одинарного	100 м2 перегородок (за вычетом проемов)	4,4082	346054,26	33268,92	10447,46	1283,69	1525476,4	146656,08	46054,5	5658,75	135,66	598,02	4,22	18,6
14	ФЕР08-02-001-01	Кладка стен наружных простых при высоте этажа до 4 м из кирпича: керамического одинарного	1 м3 кладки	57,032	25611,36	1290,01	993,6	121,61	1460667,23	73571,99	56667	6935,8	5,4	307,97	0,4	22,81
Итого по разделу 4 Устройство стен и перегородок										3456445,33				905,99		41,41
Раздел 5. Окна, двери, ворота																
15	ФЕР10-01-030-01	Заполнение ленточных оконных проемов в стенах промышленных зданий блоками оконными ленточными из профиля	100 м2 проемов	1,3176	1292687,98	28906,11	21508,45	2311,79	1703245,68	38086,69	28339,53	3046,01	120,99	159,42	7,6	10,01

Продолжение приложения В

17	ФЕР10-01-039-01	Установка блоковдверныхиз ПВХ профиля в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах площадью проема: до 3 м2	100 м2 проемов	0,2079	719023,7	27551,99	35273,09	4057,78	149485,03	5728,06	7333,27	843,61	104,28	21,68	13,34	2,77
18	ФЕР10-01-046-01	Установка ворот	100 м2 полотен и проемов	0,2196	1873204,24	61138,02	45524,48	3628,82	411355,65	13425,91	9997,17	796,89	228,66	50,21	11,93	2,62
19	ФЕР10-01-047-01	Установка блоков дверных из алюминиевого профиля в наружных дверных проемах стен из сэндвич-панелей	100 м2 проемов	0,336	7010588,89	51141,94	11110,44	393,01	2355557,87	17183,69	3733,11	132,05	201	67,54	4,62	1,55
Итого по разделу 5 Окна, двери, ворота									4763073,89					298,85		16,95
Раздел 6. Внутренняя отделка																
Потолки																
20	ФЕР15-01-047-15	Устройство подвесных потолков типа <Армстронг> по каркасу из оцинкованного профиля	100м2 поверхности облицовки	1,527	191555,5	27689,7	10473,05	284,62	292505,25	42282,17	15992,35	434,62	102,46	156,46	5,34	8,15
Полы																
21	ФЕР11-01-002-04	Устройство подстилающих слоев: щебеночных	1 м3 подстилающего слоя	200,36	6253,12	586,5	1554,51	159,28	1252876,13	117511,14	311462,12	31912,34	2,5	500,9	0,55	110,2
22	ФЕР11-01-002-09	Устройство подстилающих слоев: бетонных	1 м3 подстилающего слоя	100,18	18240,72	422,34	6,9		1827355,83	42309,77	691,24		1,8	180,32		
23	ФЕР11-01-015-08	Железнение: цементных покрытий	100 м2 покрытия	10,279	3858,25	2955,21	178,25	30,48	39658,95	30376,63	1832,23	313,25	10,8	111,01	0,1	1,03
24	ФЕР11-01-011-01	Устройство стяжек цементных: толщиной 20 мм	100 м2 стяжки	1,244	42290,39	9026,35	860,78	386,4	52609,24	11228,78	1070,8	480,68	39,51	49,15	1,27	1,58
25	ФЕР11-01-027-02	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов многоцветных	100 м2 покрытия	1,244	255642,41	30123,1	2860,91	894,41	318019,16	37473,14	3558,98	1112,65	119,78	149,01	2,94	3,66
Стены колонны																
26	ФЕР15-02-002-01	Высококачественная штукатурка цементно-известковым раствором по камню стен: гладких	100 м2 оштукатуриваемой поверхности	19,23	73231,14	33414,11	1823,9	845,54	1408234,77	642553,38	35073,6	16259,69	117,16	2252,99	2,78	53,46
27	ФЕР15-04-027-01	Шпатлевка при высококачественной окраске по дереву: стен	100 м2 окрашиваемой поверхности	19,23	4700,05	3311,71	49,16	9,2	90381,96	63684,23	945,39	176,92	12,1	232,68	0,03	0,58
28	ФЕР15-04-001-02	Окраска водными составами внутри помещений клеевая: улучшенная	100 м2 окрашиваемой поверхности	11,35	5124,4	2865,22	92,58	15,24	58161,94	32520,3	1050,73	172,95	11,11	126,1	0,05	0,57
29	ФЕР15-04-005-09	Высококачественная окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами по сборным конструкциям,	100 м2 окрашиваемой поверхности	5,43	45403,15	12851,82	293,25	45,71	246539,1	69785,41	1592,35	248,22	46,42	252,06	0,15	0,81

Продолжение приложения В

30	ФЕР15-01-019-01	Гладкая облицовка стен, столбов, пилястр и откосов (без карнизных, плитусных и угловых плиток) без установки плиток туалетного гарнитура на цементном растворе: по кирпичу и бетону	100 м2 поверхности облицовки	2,443	287572,74	60240,45	595,12	261,62	702540,2	147167,42	1453,89	639,15	228	557	0,86	2,1
Итого по разделу 6 Внутренняя отделка									8454344,06					4567,68		182,14
Раздел 7. Наружные стены и кровля																
31	ФЕР15-01-016-01	Наружная облицовка по бетонной поверхности кирпичом облицовочным окрашенным	100 м2 облицованной поверхности	1,971	291219,68	33009,89	744,62	276,86	573993,98	65062,49	1467,66	545,7	117,52	231,63	0,91	1,79
32	ФЕР09-04-006-04	Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м	100 м2	22,184	207325,74	46007,48	148862,61	12749,19	4599314,16	1020629,8	3302368,2	282827,98	170,24	3776,6	36,14	801,73
33	ФЕР09-04-002-03	Монтаж кровельного покрытия из: профилированного настила с утеплением и стяжкой	100 м2 покрытия	9,9	58874,25	11786,35	42717,61	3763,66	582855,08	116684,87	422904,36	37260,26	45,2	447,48	10,76	106,52
35	ФЕР12-01-007-12	Устройство кровли из линокрома для зданий шириной от в один слой	100 м2 кровли	9,9	191771,12	13066,3	2864,36	306,76	1898534,14	129356,37	28357,19	3036,95	52	514,8	0,91	9,01
Итого по разделу 7 Наружные стены и кровля									10555053,25					4970,51		919,05
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:																
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.									39704003,96	3243838,4	5089766,38	477891,73		12231,21		1404,06
Накладные расходы									3772578,73							
Сметная прибыль									2723052,53							
Итого по смете:																
Земляные работы, выполняемые механизированным способом									70993,35					8,28	17,42	
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве									2999398,35					557,78	30,71	
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в промышленном строительстве									1198192,9					63,94	20,26	
Конструкции из кирпича и блоков									3515944					933,66	41,67	
Строительные металлические конструкции									22375259,8					5054,59	1084,11	
Деревянные конструкции									4763073,89					298,85	16,95	
Отделочные работы									5102809,44					3808,92	67,46	
Полы									4030501,71					990,39	116,47	
Кровли									2143461,78					514,8	9,01	
Итого									46199635,22					12231,21	1404,06	
В том числе:																
Материалы									31370399,16							
Машины и механизмы									5089766,38							
ФОТ									3721730,15							
Накладные расходы									3772578,73							
Сметная прибыль									2723052,53							
Итого									46199635,2							

Продолжение приложения В

Центральный тепловой пункт

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 3

(локальная смета)

на Монтажные работы

Средства на оплату труда 247.887 тыс.руб.

Сметная трудоемкость 656 чел.час

Трудозатраты механизаторов 208 чел.час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 1 квартал 2020г.

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.				Общая стоимость, руб.				Т/з осн. раб. на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех. на ед.	Т/з мех. Всего
					Всего	В том числе			Всего	В том числе						
						Осн.З/п	Эк.Маш	З/пМех		Осн.З/п	Эк.Маш	З/пМех				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Раздел 1. Монтаж технологического оборудования																
1	ФЕРм03-01-001-01	Краны мостовые электрические общего назначения с одним крюком, грузоподъемность 5 т, пролет, м: 10.5-22.5	кран	1	971270,16	177284	753782,45	70602,52	971270,16	177284	753782,45	70602,53	656	656	208,07	208,07
2	Цена поставщика	Краны мостовые электрические однобалочные подвесные г/п 5 т	шт	1	576777,3367				576777,3367							
Итого по разделу 1 Монтаж технологического оборудования									1548047,497					656		208,07
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:																
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.									1548047,497	177284	753782,45	70602,53		656		208,07
Накладные расходы									198309,224							
Сметная прибыль									148731,918							
Итого по смете:																
Итого Поз. 1-2									1548047,497	177284	753782,45	70602,53		656		208,07
Накладные расходы 80% ФОТ (от 247 886.5)									198309,224							
Сметная прибыль 60% ФОТ (от 247 886.5)									148731,918							
Итого с накладными и см. прибылью									1895088,639					656		208,07
В том числе:																
Материалы									40203,71							
Машины и механизмы									753782,45							
ФОТ									247886,53							
Накладные расходы									198309,224							
Сметная прибыль									148731,918							
Оборудование									576777,3367							
Итого									1895088,64							

Продолжение приложения В

Центральный тепловой пункт
(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 4 (локальная смета)

на

Внутренние инженерные сети

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

строительных работ _____ 24384.062 тыс.руб.
 монтажных работ _____ 4938.864 тыс.руб.
 Средства на оплату труда _____ 5115.585 тыс.руб.
 Сметная трудоемкость _____ 62889.58 чел.час
 Трудозатраты механизаторов _____ 2157.39 чел.час
 Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 1 квартал 2020г.

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.			Т/з осн. раб. на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех. на ед.	Т/з мех. Всего		
					Всего	В том числе		Всего	В том числе							
						Осн.З/п	Эк.Маш		З/пМех	Осн.З/п					Эк.Маш	З/пМех
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Раздел 1. Вентиляция																
1	300-9066	Воздуховоды металлические	м2	28408	105				2982840							
2	ФЕР20-01-001-01	Прокладка воздуховодов из листовой, оцинкованной стали и алюминия класса Н (нормальные) толщиной: 0,5 мм, диаметром до 200 мм	100 м2 поверхности воздуховодов	284,08	17942,4	12837,12	1173,72	61,42	5097076,99	3646770,5	333431,8	17449,61	167,86	47685,67	1,3	369,3
3	300-9110	Дроссель-клапаны в патрубке	шт	8	2240				17920							
4	300-9240	Крепления	кг	1680	105				176400							
5	300-9430	Сетки в рамках	м2	16	393,75				6300							
6	300-9640	Заглушки питомеражных лючков	шт	16	35				560							
7	300-9520	Шиберы	шт	4	7026,25				28105							
8	ФЕР20-02-009-10	Установка зонтов над шахтами из листовой стали круглого сечения диаметром: 1000 мм	1 зонт	16	294,7	175,79	48,21	1,22	4715,2	2812,6	771,4	19,6	2,27	36,32	0,03	0,48
9	300-9240	Крепления	кг	72	1093,75				78750							
10	300-9548	Зонты стальные вентиляционных систем	шт	16												
11	ФЕР20-03-001-02	Установка вентиляторов радиальных массой: до 0,12 т	1 вентилятор	8	989,8	671,74	118,91	3,59	7918,4	5373,9	951,3	28,7	9	72	0,08	0,64
12	300-9091	Вставки гибкие	шт	8	8093,75				64750							

Продолжение приложения В

13	300-9011	Вентиляторы радиальные	шт	8	20483,75				163870							
Итого по разделу 1 Вентиляция									16378085,39				47793,99		370,42	
Раздел 2. Канализация																
31	ФЕР17-01-001-14	Установка умывальников одиночных: с подводкой холодной и горячей воды	10 комплектов	9	14077,18	1823,76	201,51	32,38	126694,58	16413,86	1813,61	291,38	21,65	194,85	0,35	3,15
31,1	ФЕР17-01-001-18	Установка поддонов душевых: чугунных и стальных мелких	10 комплектов	0,6	31964,71	917,35	449,31	78,66	19178,83	550,41	269,59	47,2	10,89	6,53	0,85	0,51
31,2	ФЕР17-01-003-01	Установка унитазов: с бачком непосредственно присоединенным	10 комплектов	3,6	32342,45	2051,96	346,94	65,71	116432,82	7387,07	1248,98	236,57	24,64	88,7	0,71	2,56
31,3	ФЕР16-01-002-03	Прокладка по стенам зданий и в каналах труб чугунных напорных раструбных диаметром: 100 мм	100 м труб	1,26	142121,88	10447,15	2265,99	250,86	179073,56	13163,41	2855,14	316,09	129,92	163,7	2,71	3,41
Итого по разделу 2 Канализация									522416,43				453,78		9,63	
Раздел 3. Водоснабжение																
31,4	ФЕР16-02-002-05	Прокладка трубопроводов водоснабжения из стальных водогазопроводных оцинкованных труб диаметром: 40 мм	100 м трубопровода	41,6	53715,72	3123,58	434	54,6	2234574,16	129940,72	18054,4	2271,36	37,07	1542,11	0,59	24,54
31,5	103-9140	Арматура муфтовая	шт	840	166,25				139650							
Итого по разделу 3 Водоснабжение									2653191,65				1542,11		24,54	
Раздел 4. Отопление																
32	103-9140	Арматура муфтовая	шт	192	192,5				36960							
32,1	ФЕР16-02-001-02	Прокладка трубопроводов отопления из стальных водогазопроводных неоцинкованных труб диаметром: 20 мм	100 м трубопровода	132	30354,19	2778,12	372,05	46,29	4006752,75	366712,5	49110,6	6109,95	32,97	4352,04	0,5	66
Итого по разделу 4 Отопление									4830368,12				4352,04		66	
Раздел 5. Электроснабжение и электроосвещение																
34	ФЕРм08-02-397-01	Профиль перфорированный монтажный длиной 2 м	100 шт.	9,86	10303,04	881,04	1941,19	371,96	101587,95	8687,03	19140,11	3667,55	10,7	105,5	3,94	38,85
35	ФЕРм08-02-398-02	Провод в лотках, сечение, мм ² , до: 35	100 м	250,16	1108,62	219,8	382,02	123,38	277333,63	54985,17	95567,37	30863,49	2,67	667,93	1,24	310,2
36	ФЕРм08-02-398-01	Провод в лотках, сечение, мм ² , до: 6	100 м	10,64	859,42	138,34	238,18	82,42	9144,28	1471,91	2534,18	877	1,68	17,88	0,82	8,72
37	ФЕРм08-02-403-02	Провода групповых осветительных сетей. Провод в защитной оболочке или кабель двух-трехжильные: в готовых каналах стен и перекрытий	100 м	49,06	12454,14	1646,75	959	347,64	610999,99	80789,56	47048,54	17055,1	20	981,2	3,45	169,26
38	ФЕРм08-02-405-01	Провод по установленным стальным конструкциям и панелям, сечение,	100 м	70,4	13520,41	3153,5	1967,96	29,58	951837,04	222006,4	138544,56	2082,08	38,3	2696,32	0,5	35,2

Продолжение приложения В

39	ФЕРм08-02-421-01	Проводка модульная стальными трубами, прокладываемыми в полу под заливку бетоном, расстояние между ответвительными коробками, м: до 2	100 м труб	8,46	22927,1	4232,11	2952,08	261,28	193963,27	35803,67	24974,55	2210,39	51,4	434,84	3,21	27,16
41	ФЕРм08-03-591-01	Выключатель: одноклавишный неутопленного типа при открытой проводке	100 шт.	3,5	13338,5	3428,6	1135,66	3,59	46684,75	12000,1	3974,82	12,56	39,5	138,25	0,06	0,21
41,1	ФЕРм08-02-422-01	Затягивание проводов в электротехнический плинтус: один сечением до 2х2,5 мм2	100 м одного провода	27,4	7258,65	2083,2	20,21	1,22	198887,01	57079,68	553,82	33,57	24	657,6	0,02	0,55
42	ФЕРм08-03-591-08	Розетка штепсельная: неутопленного типа при открытой проводке	100 шт.	4,68	13679,75	3749,72	1155,79	4,72	64021,23	17548,71	5409,09	22,11	43,2	202,18	0,08	0,37
43	ФЕРм08-03-594-03	Светильники с люминесцентными лампами отдельно устанавливаемый на штырях с количеством ламп в светильнике: до 4	100 шт.	16,84	62048,79	14669,2	23667,96	6262,72	1044901,58	247029,33	398568,49	105464,29	169	2845,96	65,1	1096,28
Итого по разделу 5 Электроснабжение и электроосвещение									4938864,26					8747,66		1686,8
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:																
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.									18987883,02	4926526,5	1144822,35	189058,6		62889,58		2157,39
Накладные расходы									6251051,33							
Сметная прибыль									4083991,49							
Итого по смете:																
Итого Строительные работы									24384061,58					54141,92		470,59
Итого Монтажные работы									4938864,26					8747,66		1686,8
Итого									29322925,84					62889,58		2157,39
В том числе:																
Материалы									12916534,17							
Машины и механизмы									1144822,35							
ФОТ									5115585,1							
Накладные расходы									6251051,33							
Сметная прибыль									4083991,49							
Итого									29322925,8							

Продолжение приложения В

Центральный тепловой пункт
(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 5 (локальная смета)

на

Наружные инженерные сети

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Средства на оплату труда _____ 410.682 тыс.руб.
Сметная трудоемкость _____ 966.22 чел.час
Трудозатраты механизаторов _____ 86.74 чел.час
Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 1 квартал 2020г.

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.			Т/з осн. раб. на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех. на ед.	Т/з мех. Всего		
					Всего	В том числе		Всего	В том числе							
						Осн.З/п	Эк.Маш		З/пМех	Осн.З/п					Эк.Маш	З/пМех
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Раздел 1. Наружные инженерные сети																
Водоснабжение																
5	ФЕР22-01-011-03	Укладка стальных водопроводных труб с гидравлическим испытанием диаметром: 100 мм	1 км трубопровода	0,26	2212680,79	105141,05	134183,15	15356,24	575297	27336,67	34887,62	3992,62	353	91,78	31,47	8,18
6	ФЕР22-03-001-05	Установка фасонных частей стальных сварных диаметром: 100-250 мм	1 т фасонных частей	0,2	714646,8	112804,65	402082,55	32044,75	142929,36	22560,93	80416,51	6408,95	353,8	70,76	105,35	21,07
7	ФЕР22-03-007-02	Установка задвижек или клапанов обратных стальных диаметром: 100 мм	1 задвижка (или клапан обратный)	16	34043,45	605,19	108,39	15,24	544695,2	9683	1734,2	243,8	2,29	36,64	0,05	0,8
8	ФЕР22-02-001-03	Нанесение нормальной антикоррозионной битумно-резиновой или битумно-полимерной изоляции на стальные трубопроводы диаметром: 100 мм	1 км трубопровода	0,26	134186,89	35307,3	30496,85	30,48	34888,59	9179,9	7929,18	7,92	129	33,54	0,1	0,03
9	113-9051	Материалы гидроизоляционные рулонные	м2	1352	431,25				583050							
10	101-9090	Мастика	т	0,14	257398,75				36035,83							
Канализация																
11	ФЕР23-03-001-01	Устройство круглых сборных железобетонных канализационных колодцев диаметром 0,7 м в грунтах: сухих	10 м3 железобетонных и бетонных конструкций колодцев	0,48	672032,69	68183,5	140981,38	13833,92	322575,69	32728,08	67671,06	6640,28	271,04	130,1	45,48	21,83
12	103-9200	Люки чугунные	шт	8	15318		15318	15870	122544		122544	126960				

Продолжение приложения В

13	ФЕР23-01-001-01	Устройство основания: песчаного	10 м3 основания	5,2	20774,46	2392,86	905,62	106,38	108027,21	12442,89	4709,25	553,15	10,2	53,04	0,35	1,82
14	ФЕР23-01-005-01	Укладка трубопроводов из керамических канализационных труб диаметром: 150 мм	100 м трубопровода	5,6	132734,15	18722,58	216,78	30,48	743311,24	104846,42	1213,94	170,66	72,6	406,56	0,1	0,56
15	ФЕР23-04-011-01	Установка люка	1 шт.	8	16866,19	325,45	151,8	21,28	134929,5	2603,6	1214,4	170,2	1,31	10,48	0,07	0,56
Электроснабжение																
16	ФЕР33-04-029-06	Установка оборудования для комплектных трансформаторных подстанций киоскового типа гупиковых подстанций с воздушными вводами	1 подстанция	1	3219328,11	8763,58	19314,54	1913,31	3219328,11	8763,58	19314,54	1913,31	31,2	31,2	4,4	4,4
17	201-9261	Детали крепления стальные	кг	480	1581,25				759000							
18	ФЕР33-04-003-02	Установка железобетонных опор ВЛ 0,38, 6-10 кВ с траверсами без приставок одноствоечных с одним подкосом	1 опора	12	12253,82	2010,2	8275,4	620,42	147045,9	24122,4	99304,8	7445,1	7,9	94,8	2,26	27,12
19	201-9285	Траверсы стальные	т	1,4	189232,5				264925,5							
20	201-9261	Детали крепления стальные	кг	320	34,5				11040							
21	110-9030	Изоляторы штырьевые	шт	18	316,25				5692,5							
22	446-2011	Стойки железобетонные вибрированные для опор	м3	14	4312,5				60375							
23	ФЕР33-04-008-02	Подвеска неизолированных проводов ВЛ 0,38 кВ вручную	1 км неизолированного провода при 20 опорах	0,3	14096,12	6362,66	2644,71		4228,84	1908,8	793,41		24,4	7,32	1,22	0,37
24	502-9079	Провода неизолированные	т	0,15	246215				36932,25							
Итого по разделу 1 Наружные инженерные сети									8732403,14				966,22		86,74	
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:																
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.									7856851,72	256176,27	441732,91	154505,99		966,22		86,74
Накладные расходы									522848,64							
Сметная прибыль									352702,78							
Итого по смете:																
Наружные сети водопровода, канализации, теплоснабжения, газопровода									4150982,28				832,9		54,85	
Линии электропередачи									4581420,86				133,32		31,89	
Итого									8732403,14				966,22		86,74	
В том числе:																
Материалы									7158942,54							
Машины и механизмы									441732,91							
ФОТ									410682,26							
Накладные расходы									522848,64							
Сметная прибыль									352702,78							
Итого									8732403,14							

Продолжение приложения В

Центральный тепловой пункт
(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 6 (локальная смета)

на

Благоустройство

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Средства на оплату труда _____ 340.955 тыс.руб.
Сметная трудоемкость _____ 4127.56 чел.час
Трудозатраты механизаторов _____ 388.23 чел.час
Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 1 квартал 2020г.

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.				Общая стоимость, руб.				Т/з осн. раб. на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех. на ед.	Т/з мех. Всего
					Всего	В том числе			Всего	В том числе						
						Осн.З/п	Эк.Маш	З/пМех		Осн.З/п	Эк.Маш	З/пМех				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Раздел 1. Проезды, тротуары, отмостки																
Проезды																
1	ФЕР27-04-007-01	Устройство основания толщиной 20см из щебня фракции 40-70 мм при укатке каменных материалов с пределом прочности на сжатие до 68,6 (700) МПа (кг/см2): однослойных	1000 м2 основания	1,796	214795,44	2638,91	32890,02	4064,64	385772,61	4739,49	59070,48	7300,09	36,96	66,38	36,24	65,09
2	ФЕР27-06-020-03	Устройство покрытия толщиной 4 см из горячих асфальтобетонных смесей плотных крупнозернистых типа АБ, плотность каменных материалов: 2,5-2,9 т/м3	1000 м2 покрытия	1,796	455792,31	3223,94	20875,31	2297,31	818602,99	5790,19	37492,06	4125,97	38,3	68,79	19,12	34,34
3	ФЕР27-06-020-01	Устройство покрытия толщиной 4 см из горячих асфальтобетонных смесей плотных мелкозернистых типа АБВ, плотность каменных материалов: 2,5-2,9 т/м3	1000 м2 покрытия	1,796	478904,39	3223,94	20875,31	2297,31	860112,28	5790,19	37492,06	4125,97	38,3	68,79	19,12	34,34
Тротуары, отмостки																
4	ФЕР27-04-007-01	Устройство основания толщиной 20см из щебня фракции 40-70 мм при укатке каменных материалов с пределом прочности на сжатие до 68,6 (700) МПа (кг/см2): однослойных	1000 м2 основания	1,076	214795,44	2638,91	32890,02	4064,64	231119,89	2839,47	35389,67	4373,55	36,96	39,77	36,24	38,99

Продолжение приложения В

5	ФЕР27-07-003-02	Устройство покрытия из асфальта	100 м2 тротуара	1,076	80137,58	3027,32	3472,35	49,35	86228,03	3257,4	3736,25	53,1	42,4	45,62	0,98	1,05
Итого по разделу 1 Проезды, тротуары, отмостки									2482312,95					289,35		173,81
Раздел 2. Озеленение																
6	ФЕР31-01-040-01	Устройство основания из песчано-гравийной смеси толщиной 10 см: однослойного и верхнего слоя двухслойного основания	1000 м2 основания	3,304	89143,25	496,82	25361,79	2125,02	294529,3	1641,51	83795,35	7021,08	7,16	23,66	17,48	57,75
7	ФЕР47-01-046-04	Подготовка почвы для устройства партерного и обыкновенного газона с внесением растительной земли слоем 15 см: вручную	100 м2	33,04	20087,38	2775,5			663686,87	91702,52			40	1321,6		
8	ФЕР47-01-046-06	Посев газонов партерных, и обыкновенных вручную	100 м2	33,04	5853,05	442,92	2637,25	278,08	193384,77	14634,24	87134,74	9187,6	5,99	197,91	2,74	90,53
9	ФЕР47-01-009-10	Посадка деревьев с комом земли размером: 1,7х1,7х0,65 м	10 деревьев или кустарников	2	18999,49	6757,54	6672,92	763,26	37998,98	13515,08	13345,85	1526,53	80,28	160,56	6,86	13,72
10	414-9010	Деревья с комом земли	шт	20	1050				21000							
11	ФЕР47-01-009-07	Посадка кустарников с комом земли размером: 1,0х1,0х0,6 м	10 деревьев или кустарников	6	10422,65	3623,72	3159,98	360,32	62535,9	21742,35	18959,85	2161,95	43,05	258,3	3,25	19,5
12	414-9010	Кустарники с комом земли	шт	60	700				42000							
Итого по разделу 2 Озеленение									1649125,05					1962,03		181,5
Раздел 3. Устройство крылец																
13	ФЕР08-05-002-03	Устройство крылец: с входом	1 м2 крыльца	133,875	5317,9	849,36	190,4	22,22	711933,86	113708,4	25489,8	2975,37	12,21	1634,61	0,24	32,13
14	ФЕР09-03-040-01	Монтаж защитных ограждений оборудования	1 т конструкций	2,562	9347,98	7301,61	546,52	14,18	23949,51	18706,73	1400,2	36,32	94,29	241,57	0,31	0,79
Итого по разделу 3 Устройство крылец									1004384,93					1876,18		32,92
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:																
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.									4432854,99	298067,57	403306,31	42887,53		4127,56		388,23
Накладные расходы									407027,24							
Сметная прибыль									295940,7							
Итого по смете:																
В том числе:																
Материалы									3731481,11							
Машины и механизмы									403306,31							
ФОТ									340955,1							
Накладные расходы									407027,24							
Сметная прибыль									295940,7							
Итого									5135822,93							

Приложение Г

Средства индивидуальной защиты работников

Таблица Г.1 - Организационно-технические методы и технические средства устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Риск получения ударной травмы	<p>Проведение инструктажей – первичных вводных, внеочередных.</p> <p>Допуск к работе персонала прошедшего необходимое обучение.</p> <p>Соблюдение правил безопасности в строительстве (СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002)</p> <p>Ограждение территории выполнения работ специальными опознавательными знаками, сигнальными лентами.</p>	Каска, сапоги с жестким подноском, защитные рукавицы
Повышенный уровень вибрации	Применение специальных антивибрационных подставок под опоры грузоподъемной техники. Применение СИЗ работниками.	Сапоги на резиновой подошве, беруши или специальные наушники.
Риск падения	<p>Проведение инструктажей – первичных вводных, внеочередных.</p> <p>Допуск к работе персонала прошедшего необходимое обучение.</p> <p>Применение СИЗ работниками.</p>	Защитные пояса, предохранительные тросы, инвентарные лестницы с ограждениями, защитные ограждения.
Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Поражение электрическим током	<p>Проведение инструктажей – первичных вводных, внеочередных.</p> <p>Допуск к работе персонала прошедшего необходимое обучение</p> <p>Периодическая проверка целостности токоведущих линий и оборудования.</p> <p>Соблюдение требований ПУЭ</p>	Защитные рукавицы, очки или маска.
Риск отравления парами металлов	<p>Проведение инструктажей – первичных вводных, внеочередных.</p> <p>Допуск к работе персонала прошедшего необходимое обучение</p> <p>Иных мероприятий не требуется т.к. работы производятся на открытом воздухе.</p>	Респиратор