

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Цех ремонтной мастерской

Обучающийся

Н.В. Носов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.э.н Э.Д. Капелюшный

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультанты

к.т.н, Н.В. Маслова

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

к.т.н, В.Н. Шишканова

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

к.п.н. Е.М. Третьякова

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

к.т.н., доцент И.К. Родионов

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

к.т.н. А.Б. Стешенко

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2023

Аннотация

Данная пояснительная записка содержит 173 страницы. Графическая часть состоит из 9 листов. В данной бакалаврской работе показаны основные положения по возведению цеха ремонтной мастерской, расположенный территориально по адресу ЯНАО г. Салехард, ул. Объездная. В архитектурном разделе были произведены работы объемно-планировочные, а также выполнены конструктивные решения, был произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций здания. В расчетно-конструктивном разделе были выполнены расчеты сбора всех нагрузок, а так же производилось конструирование металлической фермы пролетом в 24 метра. В третьем разделе - технологии строительства, была разработана технологическая карта по выполнению монтажных работ наружных стеновых сэндвич-панелей. Раздел включает в себя: производство работ, калькуляция трудозатрат, потребность в машинах и механизмах, потребность объемов работ, контроль качества производства работ и безопасность и экологичность работ. В разделе организация строительства, разрабатывался календарный план выполнения работ, был подсчитан объем всех видов работ и калькуляция трудозатрат, а также выполнялся чертеж строительного генерального плана. В пятом разделе - экономики , производился подсчет сметной документации. В разделе безопасности и экологичности, предусматривается определение профессиональных рисков и средства их предотвращения.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1. Архитектурно – планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка.....	9
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	10
1.4 Конструктивные решения здания.....	11
1.4.1 Фундаменты.....	12
1.4.2 Колонны.....	12
1.4.3 Перекрытия и покрытия.....	12
1.4.4 Стены и перегородки.....	12
1.4.5 Лестницы.....	13
1.4.6 Окна, двери.....	14
1.4.7 Переемы.....	14
1.4.8 Полы.....	14
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	15
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	15
1.6.1 Теплотехнический расчет покрытия здания.....	19
1.7 Инженерные сети.....	22
2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	27
2.1 Общие данные.....	27
2.2 Сбор нагрузок.....	29
2.3 Расчет металлической фермы Ф-4.....	31
3 Технология строительства.....	42
3.1 Область применения.....	42
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	43
3.2.1 Требования законченности подготовительных работ.....	43
3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий.....	43
3.3 Методы и последовательность производства работ по монтажу стеновых сэндвич-панелей.....	44
3.4 Требования к качеству и приемке работ.....	47
3.5 Выбор машин, механизмов, оборудования.....	48

3.6	Калькуляция затрат труда и машинного времени	56
3.7	График производства работ	56
3.8	Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность	57
3.8.1	Безопасность труда.....	57
3.8.2	Пожарная безопасность	58
3.8.3	Экологическая безопасность	58
3.9	Технико-экономические показатели	59
4	Организация строительства.....	61
4.1	Краткое описание объекта	61
4.2	Определение объёмов строительно-монтажных работ	61
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	62
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ	62
4.5	Определение трудоемкости и машиноёмкости работ	65
4.6	Разработка календарного плана.....	66
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	68
4.7.1	Расчёт и подбор временных зданий	68
4.7.2	Расчёт площадей складов.....	69
4.7.3	Расчёт и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	70
4.7.4	Расчёт и проектирование сетей электроснабжения	73
4.8	Проектирование строительного генерального плана	76
4.8.1	Определение зон влияния крана.....	77
4.9	Технико-экономические показатели ППР	77
5	Экономика строительства.....	79
5.1	Пояснительная записка	79
5.2	Сметная стоимость строительства объекта	81
5.3	Расчет затрат на монтаж сэндвич-панелей	88
5.4	Технико-экономические показатели проектируемого объекта	89
6	Безопасность и экологичность технического объекта.....	90

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	90
6.2 Идентификация профессиональных рисков	91
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	91
6.4 Обеспечение пожарной безопасности объекта проектирования	92
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	93
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	94
Список используемой литературы	95
Приложение А	100
Приложение Б.....	109
Приложение Г	117
Приложение Д	156

Введение

Строительство заводского авторемонтного цеха – важное мероприятие для любой промышленной организации. Такая мастерская необходима для поддержания полной функциональной способности транспортных средств организации, от небольших автомобилей до тяжелых грузовиков.

Процесс строительства сложен и требует глубокого понимания принципов проектирования и строительства, которые обеспечат эффективность мастерской в достижении поставленных целей. Целью данной дипломной работы является построение и проектирования заводской мастерской по ремонту автомобилей. Это будет включать в себя изучение ключевых принципов проектирования, анализ материалов и оборудования, необходимых для строительства, а также оценку необходимой рабочей силы и рабочих процедур. Кроме того, в данном проекте будут определены проблемы проектирования и строительства заводской мастерской по ремонту автомобилей, включая экологические проблемы и правила, соображения безопасности и необходимость эффективной и рентабельной работы.

Цель выпускной квалификационной работы - предоставить комплексное руководство по строительству ремонтной мастерской, отвечающей самым высоким стандартам автомобильной промышленности, обеспечивающей оптимизацию процесса ремонта, повышение эффективности и улучшение условий труда сотрудников.

1 Архитектурно – планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Административно площадка строительства здания РММ находится в г. Салехард, ул. Объездная.

Участок прохождения проектируемой площадки куста по схеме мерзлотного районирования и карте геокриологического районирования Западно-Сибирской относится к зоне прерывистого распространения многолетнемерзлых пород.

Мощность многолетнемерзлых пород в пределах района до 200–400 м (уменьшаясь с севера на юг), что в десятки раз превышает зону действия инженерных сооружений.

Многолетнемерзлые грунты представлены песками, торфами и суглинками (ИГЭ208,448,438, 91). По температурно-прочностному состоянию грунты характеризуются как ИГЭ 91 пластичномерзлые, ИГЭ 448, 438, 208 твердомерзлые.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунта определена по данным метеостанции Салехард согласно рекомендациям СП 22.13330.2011 п.5.5.3 и СП 25.13330.2012: для песков мелких– 2,98 м, песков средней крупности – 3,19 м, для суглинков – 2,45 м.

Процессы сезонного промерзания и сопровождающие их процессы физического и химического выветривания способствуют систематическому изменению характера сложения грунтов – их разуплотнению.

Согласно СП 14.13330.2011 (карты ОСР-97-С 1%, ОСР-97-В 5% и ОСР-97-А 10 % вероятности возможного превышения в течение 50 лет) интенсивность сейсмических воздействий района изысканий составляет 5 баллов.

По визуальной оценке степень опасности перечисленных природных процессов можно отнести к следующим категориям в соответствии со СП 115.13330.2011 (приложение Б):

- по землетрясениям – умеренно опасные;
- по пучинистости
- умеренно опасные;
- по подтоплению – весьма опасные.

В соответствии с СП 22.13330.2011 п. 5.4.8 территория изысканий относится к подтопленной в естественных условиях. Климат района полярно-морской, характеризующийся суровой продолжительной зимой (около 8 месяцев) и коротким летом. Для характеристики климата района использованы данные ближайшей метеостанции Салехард. Согласно классификации климатического районирования для строительства СП 131.13330.2018 «Строительная климатология» (Актуализированная редакция СП 131.13330.2018), климатический район строительства рассматриваемой территории – II. Температурный режим. Годовая амплитуда абсолютных температур велика. Средняя максимальная температура характеризует самую тёплую часть суток (послеполуденные часы), средняя минимальная – температуру наиболее холодной части суток (ночные часы). Среднемесячная температура в самом холодном месяце за многолетний период равна минус 24,2°С, самый тёплый месяц плюс 14,4°С. Среднегодовая температура воздуха минус 6,2°С.

- «Класс ответственности (по ГОСТ 27751-2014)- КС-2 (нормальный);
- Степень огнестойкости - III;
- Класс конструктивной опасности - С0;
- Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1;
- С встроенными помещениями класса функциональной пожарной опасности Ф 5.2;

- С встроенными помещениями класса функциональной пожарной опасности Ф 4.3;
- Категория здания - В.» [3].

На участке строительства выделено 4 инженерно-геологических элемента (ИГЭ 208, 448, 438, 91)

ИГЭ 208 - суглинок твердомерзлый, слабльдистый, слоистой криотекстуры, при оттаивании мягкопластичный. Сильнопучинистый..

ИГЭ 448 - песок мелкий, твердомерзлый, слабльдистый, массивной криотекстуры, при оттаивании водонасыщенный. Среднепучинистый.

ИГЭ 438 - песок средней крупности твердомерзлый, слабльдистый, массивной криотекстуры, при оттаивании водонасыщенный. Непучинистый.

ИГЭ 91 - торф сильноразложившийся, пластичномерзлый, слабльдистый, слоистой криотекстуры, при оттаивании влажный. Чрезмерно пучинистый.

Преобладающее направление ветра зимой -западное.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Общая площадь участка в границах проектирования составила 6453,82 кв.м.

Территория проектирования граничит:

- с севера – с незастроенной территорией;
- с запада – с территорией АГЗС;
- с юга – с улицей Объездной;
- с востока – с существующим местным проездом.

Рельеф площадки ровный, со слабовыраженным уклоном в северо-западном направлении. Величина абсолютных отметок составляет 20.06-24.79 м.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Данный участок расположен по адресу: Ямало-Ненецкий автономный округ, городской округ Салехард. Кадастровый номер земельного участка – 89:08:030301:0069. Площадь земельного участка в кадастровых границах составляет – 0.27714 га [46].

Проектируемое здание имеет простую геометрическую форму – прямоугольник с вычлененным ушлом. Габаритные размеры в осях 48,00 на 54,00 м. Архитектурная высота здания 12,2 м., пожаротехническая высота 6,75 м. Здание двухэтажное, с вентилируемым подпольем. Высота вентилируемого подполья – переменная. Высота первого этажа 3,6 м. (высота в свету 3,3 м.)

Объемно-планировочное решение производственного здания принято из условий нормальной эксплуатации различных по функциональному назначению отдельных его частей с учетом требований технологических процессов, размещению необходимого оборудования, противопожарных, санитарных норм и эргономики.

Второй этаж располагается над частью здания, в осях А-Ж/1-9.

В здании предусмотрены 2 входа. Они располагаются по оси А между осями 2-3 и 7-8. Согласно п. 4.24 СП 118.13330.2012 все входы в здание осуществляются через двойные тамбуры.

Связь между помещениями происходит по коридорам. Связь между этажами происходит по лестнице. В здании запроектирована 1 лестничная клетка.

Исходя из состава и объемов выполняемых работ, а также групп материалов, хранимых на складах, определен состав основных служб и помещений здания:

Первый этаж включает в себя помещения ремонтных мастерских, электроцеха, помещения котельных и газовых служб. Также располагаются и бытовые помещения для рабочих: гардеробные, умывальни, сан узлы. Из-за необходимости хранения материально-технического снабжения, на первом этаже также запроектирована складская зона.

На втором этаже располагается несколько узконаправленных слесарных участков, а также помещения дежурного персонала аварийно-восстановительных работ (АВР) и административное помещение, а именно – кабинет начальника участка АВР. Второй этаж также включает в себя помещения бытового характера.

1.4 Конструктивные решения здания

Конструктивная схема здания – стальной рамносвязевый каркас. Ограждающие конструкции стен выполнены из трехслойных стеновых сэндвич-панелей с минераловатным утеплителем на основе базальтового волокна. Кровля здания – скатная. Покрытие кровли выполнены из трехслойных кровельных сэндвич-панелей с минеральным утеплителем на основе базальтового волокна [36].

Фундаменты здания свайные, выполнены из железобетонных свай, по которым выполнен монолитный ростверк с устройством монолитного подколонника [34,39].

Перекрытие на отметке 0,000 выполнено монолитное с ребрами, выступающими ниже плиты.

Перекрытие на отметке +3,600 выполнено из сборных железобетонных плит с круглыми пустотами по серии 1,141-1. Балки перекрытия второго этажа выполнены из металлических двутавров.

1.4.1 Фундаменты

Фундамент здания запроектирован на сваях сечением 300x300 мм по серии 1.011.1-10 выпуск 1. Материал свай: бетон В25 W6 F200 ГОСТ 26633-2015 [45]. Сваи устанавливаются в лидерные скважины диаметром 240. Сопряжение свай с ростверком принято шарнирное [7,20].

1.4.2 Колонны

Каркас здания представлен несущими колоннами, фермами и балками [6]. По колоннам выполнены вертикальные связи, по фермам - горизонтальные [17]. Спецификация связей предоставлена в приложении А таблицы А.7.

Колонны выполнены из двутавров горячекатаных колонных с параллельными гранями полок по СТО АСЧМ 20-93 сечением 30К1 и 40К1. Балки выполнены из двутавров горячекатаных широкополочных с параллельными гранями полок по СТО АСЧМ 20-93 сечением 30Ш1 и 35Ш2 и двутавров горячекатаных балочных с параллельными гранями полок по СТО АСЧМ 20-93 сечением 25Б1 и 30Б1 [9,12].

1.4.3 Перекрытия и покрытия

Перекрытие на отм. 0,000 выполнено монолитное толщиной 200мм с перекрестными ребрами сечением 300x500 мм, выступающими ниже плиты на 300 мм. Материал монолитного перекрытия - бетон В25 F150 ГОСТ 26633-2015, арматура периодического профиля ГОСТ 5781-82 [49].

Перекрытие на отм. +3,600 выполнено из сборных железобетонных плит с круглыми пустотами по серии 1.141-1, приложение А рисунок А.3.

1.4.4 Стены и перегородки

Ограждающие конструкции стен выполнены из трехслойных стеновых сэндвич-панелей с минераловатным утеплителем на основе базальтового волокна Vattarus, толщиной 150 мм.

Наружные стены запроектированы из трехслойных стеновых сэндвич-панелей ПСБ-150 (ООО "Терплант"), толщиной 150 мм. Внутренние перегородки - из трехслойных стеновых сэндвич-панелей ПСБ-80 (ООО

"Terplant"), толщиной 80 мм, а также каркасного типа с обшивкой гипсокартоном по системе KNAUF, толщиной 100 мм (серия 1.031.9-2.07 вып.1, тип перегородок - С111). Ограждающие конструкции лестничной клетки, калибровочной лаборатории ЦТАИ, слесарного участка ЦТАИ, венткамеры дымоудаления выполнены из кирпича КР-р-по 250x120x65/1НФ/100/2,0/50/ГОСТ 530-2012 на растворе М75.

1.4.5 Лестницы

Для связи этажей запроектирована лестница. Лестница типа Л1 выполнены в виде сборных железобетонных ступеней ЛС12-Б1л по ГОСТ 8717-2016, уложенных по стальным косоурам из стальных горячекатанных швеллеров с параллельными гранями полок по ГОСТ 8240-97 сечением 22П. Ширина лестничных маршей 1,2 м. Площадка выполняется монолитной по несъемной опалубке из профлиста Н75-750-0.7 по ГОСТ 24045-2016. Площадку сделать из бетона класса В15 согл. ГОСТ 26633-2012, армировать стержнями с периодическим профилем по ГОСТ 5781-82* диаметром 8 и 12мм. Также для армирования верхней зоны площадки применить арматурные сетки по ГОСТ 23279-2012 из арматуры класса В500 и диаметром 4мм.

Лестница в осях 1-3/А - третьего типа, выполнена металлической. Ступени и площадки выполнены из листов стальных с ромбическим рефлением S4 по ГОСТ 8568- 77, уложенных по стальным косоурам из стальных горячекатанных швеллеров с параллельными гранями полок по ГОСТ 8240-97 сечением 16П. Стойки под косоуры выполнены из профилей стальных замкнутых сварных квадратного сечения по ГОСТ 30245- 2003 сечением 100x5. Ширина лестничных маршей 1,2 м.

Конструктивная схема крылец представляет из себя систему металлических балок, стоек и косоуров. Балки выполнены из стальных горячекатанных швеллеров с параллельными гранями полок по ГОСТ 8240-97 сечением 14П. Стойки выполнены из профилей стальных замкнутых сварных квадратного сечения по ГОСТ 30245-2003 сечением 100x5. Косоуры

выполнены из стальных горячекатанных швеллеров с параллельными гранями полок по ГОСТ 8240-97 сечением 16П.

1.4.6 Окна, двери

Спецификация элементов заполнения проемов приведена в таблице А.1 приложения А [11].

1.4.7 Перемычки

Ведомость по перемычкам предоставлена в таблице А.3 приложения А и спецификация для перемычек и прогонов представлена в таблице А.2 приложения А [2].

1.4.8 Полы

Для покрытия полов плана на отм. 0.000 в помещениях коридоров, тамбуров, вестибюля, помещений мастеров, помещении дневного пребывания слесарей, помещении кладовщиков, гардеробах, некоторых кладовых, комнате отдыха и приёма пищи используется керамогранитная плитка. В кладовых, складах, слесарных участках, помещении ЛМС, помещении проявки рентгеновских снимков, участке производства изделий из ППУ, участок производства изделий из жести, участок балансировки, механический участок, сварочный пост запроектированы цементно-бетонные полы. В сан.узлах, умывальной, преддушевой, душевой и кладовой уборочного инвентаря, тепловом пункте, электрощитовой применена керамическая плитка. Помещение для хранения и ведения оперативной документации имеет покрытие из ламинированного паркета. В постирочной, участке ремонта запорной арматуры устроен пол из мозаично-бетонных плит. Участок ремонта ДВС, монтажный участок, обмоточный участок, пропиточно-сушильный участок имеют покрытие пола мозаично-бетонное. Помещение поста пайки предусматривает пол из кислотоупорных плит. [38].

Для покрытия полов плана на отм. +3.600 в помещениях коридоров, гардеробов, комнате отдыха и приёма пищи предусматривается керамогранитная плитка. В кабинете начальника участка, помещении дежурных, помещениях мастеров, помещениях дежурных слесарей,

калибровочной лаборатории, слесарном участке ЦТАИ, помещениях хранения аварийного запаса запроектированы полы из ламинированного паркета. В сан.узлах, умывальных, преддушевых, душевых, помещении сушки спецодежды, кладовой уборочного инвентаря, кладовой ЦТАИ, венткамерах полы из керамической плитки. В постирочной, устроен пол из мозаично-бетонных плит. В лестничных клетках полы, ступени, площадки укладываются из керамогранитной плитки.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Обоснование принятых архитектурных решений обеспечивающих соответствие здания установленным требованиям энергетической эффективности вытекают из перечня мероприятий.

Проектируемое здание имеет большие габариты, в первую очередь большую ширину. Соотношение длины к ширине корпуса невелико, не превышает значения 1,5:1. Форма здания - прямоугольная, отсутствуют выступы и ниши.

Используется максимально возможное количество оконных проёмов для обеспечения естественным светом помещений здания и его коридоров, что сокращает затраты на искусственное освещение.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Расчет производится в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

- «СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий» [47].
- «СП 131.13330.2020 Строительная климатология» [54].
- «СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий» [42].

Исходные данные:

- район строительства: город Салехард
- относительная влажность воздуха в районе: $\varphi_{в} = 72\%$
- тип здания: промышленное здание
- вид ограждающей конструкции: стены из сэндвич-панелей

«Т.к. $t_{в} = 20\text{ }^{\circ}\text{C} > 12\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $t_{в} = 20\text{ }^{\circ}\text{C} \geq 24\text{ }^{\circ}\text{C}$; $f_{в} \geq 60\%$:

Следовательно влажностный режим - сухой или нормальный.

Расчетная температура наружного воздуха в холодный период:

$$t_{н} = t_{н, 5} = -43\text{ }^{\circ}\text{C}.$$

Тип здания или помещения - производственные.

$t_{в} \geq 16\text{ }^{\circ}\text{C}$ (125% от предельного значения) - условие выполнено.

Конструкция - несветопрозрачная.

Температура точки росы по прил. 2 Руководства по теплотехническому расчету и проектированию ограждающих конструкций зданий НИИСФ (М., 1985) принимается по табл. прил. Р СП 23-101 в зависимости от $t_{в}$ и $f_{в}$ $t_{р} = 10,69\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Т.к. $f_{в} > 50\%$:

Средняя температура наружного воздуха: $t_{от} = t_{от, 8} = -11,5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Продолжительность отопительного периода: $z_{от} = z_{от, 8} = 285\text{ сут.}$

Градусо-сутки отопительного периода: ГСОП $(t_{в} - t_{от}) \times z_{от} = (20 - 11,5) \times 285 = 8977,5\text{ }^{\circ}\text{C сут/год}$ (формула (5.2); табл. 3).

Т.к. влажностный режим помещения - сухой или нормальный:

Тип конструкций - стены.

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции принимается по табл. 3 в зависимости от ГСОП $R_{\text{тпо}} = 2,7955 \text{ (м}^2 \text{ }^\circ\text{C)/Вт.}$ » [41].

«Средняя температура внутреннего воздуха для данного помещения и расчетная температура внутреннего воздуха здания - одинаковые.

Средняя температура наружного воздуха для данного помещения и расчетная температура наружного воздуха здания - одинаковые.

Коэффициент, учитывающий особенности региона строительства: $m_p = 1$.

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче конструкции: $R_{\text{норм}} = R_{\text{тпо}} \times m_p = 2,7955 \cdot 1 = 2,7955 \text{ (м}^2 \text{ }^\circ\text{C)/Вт}$ (формула (5.1); п.5.2).

3) Продолжение расчета по п. 5.2 СП 50.13330.2012

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности: $\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт/(м}^2\text{ }^\circ\text{C)}$.

Конструкция - многослойная.

Воздушная прослойка, вентилируемая наружным воздухом - отсутствует.

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности: $\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт/(м}^2\text{ }^\circ\text{C)}$.

4) Определение термического сопротивления конструкции с последовательно расположенными слоями Замкнутая воздушная прослойка - отсутствует.

Количество слоев - 3.

5) Определение термического сопротивления для первого слоя Толщина слоя: $d_s = d_1 = 0,0005 \text{ м} = 0,05 \text{ см}$.

Теплопроводность материала слоя: $\lambda_s = \lambda_1 = 221 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$.

Сопротивление теплопередаче слоя 1: $R_1 = d_s / l_s = 0,0005 / 221 = 0,000002262$ (м 2°С)/Вт.

6) Определение термического сопротивления для второго слоя» [41].

«Толщина слоя: $d_s = d_2 = 0,15$ м = 15 см.

Теплопроводность материала слоя: $l_s = l_2 = 0,05$ Вт/(м°С).

Сопротивление теплопередаче слоя 2: $R_2 = d_s / l_s = 0,15 / 0,05 = 3$ (м 2°С)/Вт.

7) Определение термического сопротивления для третьего слоя

Толщина слоя: $d_s = d_3 = 0,0005$ м = 0,05 см.

Теплопроводность материала слоя: $l_s = l_3 = 221$ Вт/(м°С).

Сопротивление теплопередаче слоя 3: $R_3 = d_s / l_s = 0,0005 / 221 = 0,000002262$ (м 2°С)/Вт.

8) Продолжение расчета по Е.2 прил. Е СП 50.13330.2012

Сумма термических сопротивлений слоев конструкции, расположенных между ее внутренней поверхностью и плоскостью возможной конденсации: $S_r = R_1 + R_2 + R_3 = 0,000002262 + 3 + 0,000002262 = 3,0$ (м 2°С)/Вт.

9) Продолжение расчета по прил. Е СП 50.13330.2012

Осредненное по площади условное сопротивление теплопередаче фрагмента теплозащитной оболочки здания: $R_{\text{усл}} = 1 / \alpha_{\text{в}} + S_r + 1 / \alpha_{\text{н}} = 1 / 8,7 + 3 + 1 / 23 = 3,15842$ (м 2 °С)/Вт.

Конструкция - однородная.

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции: $R_{\text{про}} = R_{\text{усл}} = 3,15842$ (м 2 °С)/Вт.

10) Продолжение расчета по п. 5.2 СП 50.13330.2012

$R_{\text{про}} = 3,15842$ (м 2°С)/Вт т $R_{\text{норм}} = 2,7955$ (м 2°С)/Вт (112,98229% от предельного значения) - условие выполнено.» [41].

1.6.1 Теплотехнический расчет покрытия здания

«Т.к. $t_{в} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C} > 12 \text{ }^{\circ}\text{C}$ и $t_{в} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C} > 24 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $f_{в} > 60 \text{ } \%$:

Следовательно по табл. 1 влажностный режим - сухой или нормальный.

«Расчетная температура наружного воздуха в холодный период: $t_{н} = t_{н,5} = -43 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Тип здания или помещения - производственные.

$t_{в} \geq 16 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (125% от предельного значения) - условие выполнено.

Конструкция – не светопрозрачная.

Температура точки росы по прил. 2

Руководства по теплотехническому расчету и проектированию ограждающих конструкций зданий НИИСФ (М., 1985) принимается по табл. прил. Р СП 23-101 в зависимости от $t_{в}$ и $f_{в}$ $t_{р} = 10,69 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Т.к. $f_{в} > 50 \text{ } \%$:

Средняя температура наружного воздуха: $t_{от,8} = -11,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$.
Продолжительность отопительного периода: $z_{от,8} = 285 \text{ сут}$.

Градусо-сутки отопительного периода: $ГСОП = (t_{в} - t_{от}) \times z_{от} = (20 - 11,5) \times 285 = 8977,5 \text{ }^{\circ}\text{C сут/год}$ (формула (5.2); табл. 3).

Т.к. влажностный режим помещения - сухой или нормальный:

Тип конструкций - покрытия.

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции принимается по табл. 3 в зависимости от ГСОП
 $R_{тпо} = 3,74438 \text{ (м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C)/Вт}$.

Средняя температура внутреннего воздуха для данного помещения и расчетная температура внутреннего воздуха здания - одинаковые.

Средняя температура наружного воздуха для данного помещения и расчетная температура наружного воздуха здания - одинаковые.

Коэффициент, учитывающий особенности региона строительства: $m_p = 1$.» [41].

«Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче конструкции: $R_{\text{норм}} = R_{\text{тро}} \times m_p = 3,74438 \times 1 = 3,74438$ (м² °С)/Вт (формула (5.1); п. 5.2).

3) Продолжение расчета по п. 5.2 СП 50.13330.2012

Внутренняя поверхность ограждающих конструкций - потолки с выступающими ребрами при отношении высоты h ребер к расстоянию, а между гранями соседних ребер более 0,3.

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности принимается по табл. 4 $\alpha_{\text{в}} = 7,6$ Вт/(м²°С).

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности: $\alpha_{\text{н}} = 23$ Вт/(м²°С).

Конструкция - многослойная.

4) Определение термического сопротивления конструкции с последовательно расположенными слоями Замкнутая воздушная прослойка - отсутствует.

Количество слоев - 3.

5) Определение термического сопротивления для первого слоя

Толщина слоя: $d_s = d_1 = 0,0005$ м = 0,05 см.

Теплопроводность материала слоя: $l_s = l_1 = 221$ Вт/(м°С).

Сопротивление теплопередаче слоя 1:

$R_1 = d_s / l_s = 0,0005 / 221 = 0,000002262$ (м²°С)/Вт.

6) Определение термического сопротивления для второго слоя Толщина слоя: $d_s = d_2 = 0,2$ м = 20 см.

Теплопроводность материала слоя: $l_s = l_2 = 0,05$ Вт/(м°С).

Сопротивление теплопередаче слоя 2: $R_2 = d_s / \lambda_s = 0,2 / 0,05 = 4$ (м²°C)/Вт.» [41].

«7) Определение термического сопротивления для третьего слоя
Толщина слоя: $d_s = d_3 = 0,0005$ м = 0,05 см.

Теплопроводность материала слоя: $\lambda_s = \lambda_3 = 221$ Вт/(м°С).

Сопротивление теплопередаче слоя 3: $R_3 = d_s / \lambda_s = 0,0005 / 221 = 0,000002262$ (м²°C)/Вт.

8) Продолжение расчета по Е.2 прил. Е СП 50.13330.2012

Сумма термических сопротивлений слоев конструкции, расположенных между ее внутренней поверхностью и плоскостью возможной конденсации: $S_r = R_1 + R_2 + R_3 = 0,000002262 + 4 + 0,000002262 = 4,0$ (м²°C)/Вт.

9) Продолжение расчета по прил. Е СП 50.13330.2012

Воздушная прослойка, вентилируемая наружным воздухом - отсутствует.

Осредненное по площади условное сопротивление теплопередаче фрагмента теплозащитной оболочки здания: $R_{усл} = 1 / \alpha_v + S_r + 1 / \alpha_n = 1 / 7,6 + 4 + 1 / 23 = 4,17506$ (м²°C)/Вт.

Конструкция - однородная.

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции: $R_{про} = R_{усл} = 4,17506$ (м² °C)/Вт.

10) Продолжение расчета по п. 5.2 СП 50.13330.2012

$R_{про} = 4,17506$ (м²°C)/Вт, т $R_{норм} = 3,74438$ (м²°C)/Вт (111,50204% от предельного значения) - условие выполнено» [41].

1.7 Инженерные сети

Система электроснабжения. Для электроснабжения объекта предусматривается двухтрансформаторная подстанция.

Основной источник питания: 1 СШ ТП №130 ф.6кВ №1 ПС «Дизельная»

Резервный источник питания: 2 СШ ТП №130 ф.6кВ №7 ПС «Дизельная»

По степени надежности электроснабжения электроприемников здание относится к потребителям III категории, за исключением аварийного освещения, прибора пожарной сигнализации, противопожарного вентиляционного оборудования. Питание электроприемников здания предусматривается от сети переменного тока 380/220В.

Групповые сети - трехпроводные, пятипроводные (фазный(ые), нулевой защитный и нулевой рабочий проводники). Нулевой и защитный проводники подключаются под разные контактные зажимы. Назначение и количество проводников (по ГОСТ Р 50571.1-2009): фазные проводники; нулевой рабочий проводник (N); нулевой защитный проводник (PE).

Электроснабжение электроприемников III категории надежности предусматривается от двух вводно-распределительных устройств ВРУ №1, ВРУ №2.

Водоотведение. Проектом разработаны системы канализации предназначенные для сбора и отвода хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод от производственного здания. Хозяйственно-бытовые и производственные стоки, отдельными выпусками от здания самотеком поступают в проектируемые канализационные сети и сбрасываются в накопительные емкости.

Объем накопительной емкости для хоз.-бытовых стоков рассчитан на прием стоков от административного здания I—го этапа строительства и от производственного здания II – го этапа строительства и составляет 50м³.

Для сбора производственных стоков проектом предусмотрено размещение накопительной емкости объемом 30м³.

Стоки канализации от здания являются условно чистыми и предварительная очистка не предусмотрена. Вывоз стоков осуществляется один раз в 4 дня, посредством ассенизаторской машины.

Накопительные емкости для стоков представляют собой готовые резервуары из стали, с наружным утеплением в виде минераловатных мат толщиной $T = 100\text{мм}$. с обшивкой оцинкованным листом толщиной 0.5мм. Резервуары устанавливаются на фундаментные плиты и крепятся к ней с помощью полимерных лент, в емкости предусмотрен смотровой колодец, для откачки стоков, а также вентиляционная труба с вакуумным клапаном, вентиляционная труба выходит на 500мм из земли. Для предотвращения замерзания воды в резервуарах обратная засыпка осуществляется с теплоизоляционным слоем из керамзита и песка 500мм. Расход хозяйственно-бытовых стоков составляет: 13.16 м³ /сут.; 19.79 м³ /ч; 8.28 л/с.

Теплоснабжение. Источником теплоснабжения проектируемого здания является ТЭЦ-14 г.Салехард.

Температура теплоносителя в тепловой сети - 90-70°С.

Подключение теплотрассы проектируемого здания осуществляется от существующей тепловой сети. Схема подсоединения – закрытая зависимая. Прокладка существующих тепловых сетей выполнена совместно с трубопроводом хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Надземная прокладка: трубопроводы тепловой сети и хозяйственно-питьевого водопровода запроектированы из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91*. Подающий трубопровод принят в тепловой изоляции из

пенополиуретана в оцинкованной оболочке по ГОСТ 30732-2006, тип II (усиленные). Водопровод с обратным трубопроводом тепловой сети предусматривается в одной изоляции. При этом, на водопроводе предусмотрена индивидуальная изоляция "URSA GEO M-25" и пароизоляция (полиэтиленовая пленка по ГОСТ 10354-82). Для наружной защиты обратного трубопровода и водопровода предусматривается антикоррозийное покрытие - мастика "Вектор-1236" за два слоя и "Вектор-1214" за один слой. Тепловая изоляция - маты из стеклянного шпательного волокна "URSA GEO M-25". Покровной слой - оцинкованная сталь.

Подземная прокладка: трубопроводы тепловой сети и хозяйственно-питьевого водопровода запроектированы из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91*. Подающий трубопровод принят в тепловой изоляции из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке по ГОСТ 30732-2006, тип II (усиленные) с системой ОДК. Водопровод с обратным трубопроводом тепловой сети предусматривается в одной изоляции. При этом, на водопроводе предусмотрена индивидуальная изоляция "URSA GEO M-25" и пароизоляция (полиэтиленовая пленка по ГОСТ 10354-82). Для наружной защиты обратного трубопровода и водопровода предусматривается антикоррозийное покрытие - мастика "Вектор-1236" за два слоя и "Вектор-1214" за один слой. Тепловая изоляция - маты из стеклянного шпательного волокна "URSA GEO M-25". Покровной слой - стеклопластик рулонный. Каналы выполнены монолитными железобетонными с усиленной гидроизоляцией.

Сети связи. Внутриплощадочные сети связи представляют собой прокладку в грунте бронированного одномодового волоконно-оптического кабеля (8 волокон) от административного здания к производственному зданию.

Пожарная сигнализация. Сигнал пожарной тревоги выдается в систему оповещения о пожаре и в инженерные системы объекта, системы вентиляции и кондиционирования [32,33].

Пожарные извещатели размещаются согласно нормативным документам для защиты объекта, учитывая вероятностный характер загорания и процесс его развития во времени, с учетом горючести материалов в защищаемых помещениях [51]. В проекте предусмотрена адресная система пожарной сигнализации. Для надежности системы и противопомехового фактора в каждое помещение устанавливается два адресных пожарных извещателя. В случае присутствия навесных потолков, извещатели устанавливаются в запотолочном пространстве.

Наружное освещение. Проектом предусматривается освещение прилегающей территории производственного здания посредством - светодиодных прожекторов установленных по периметру фасада здания.

Управление освещением осуществляется автоматически от астрономического реле ящика управления освещением ЯУО, установленного в помещении электрощитовой.

Водоснабжение. Вода расходуется на хозяйственно-питьевые, производственные и противопожарные нужды.

Сети водопровода проложены совместно с теплотрассой.

Вода расходуется на хозяйственно-питьевые, производственные и противопожарные нужды. Сети водопровода проложены совместно с теплотрассой.

Согласно, СП 10.13130 п.4.1.1, табл. 1, в здании предусматривается внутреннее пожаротушение. Здание оборудовано внутренним противопожарным водопроводом в составе 18 пожарных кранов с расходом 5,0 л/с, в две струи. Пожарные краны установлены на каждом этаже здания. Диаметр пожарного крана 65 мм, а диаметр sprыска наконечника в пожарном стволе 19 мм. Установка пожарных кранов происходит в специальные места - в пожарных шкафах ШПК-Пульс-320-12 НЗК (навесной, с возможностью установки двух огнетушителей и двух пожарных рукавов), с установочными

размерами 700x1300x300мм, на высоте 1,35м от уровня чистого пола. Пожарные краны подключены к противопожарному водопроводу, при возникновении пожара, для пропуса воды.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Общие данные

Ферма покрытия Ф-4 – стальная, трапециевидная, пролетом 24 м. Тип решетки – треугольная со стойками. Опираение на колонны шарнирное. Закрепление колонн в фундаменте – жесткое. Ферма имеет трапециевидную форму. Высота фермы – 2,2м. [14,22].

Устойчивость и жесткость покрытия в здании обеспечивается путем системы горизонтальных связей в уровне верхнего пояса фермы.

Здание запроектировано в Тюменской области, ЯНАО, г.Салехард, снеговой район по СП 20.133330.2016 – V.

На рисунке 1 предоставлена геометрическая схема проектируемой фермы.

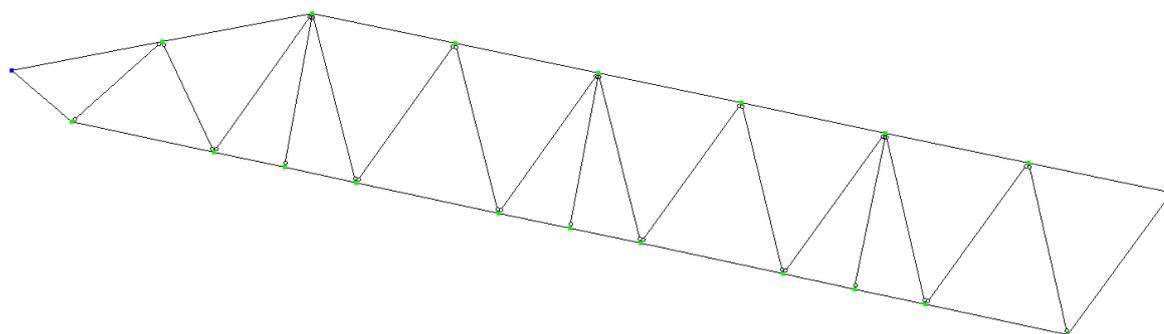
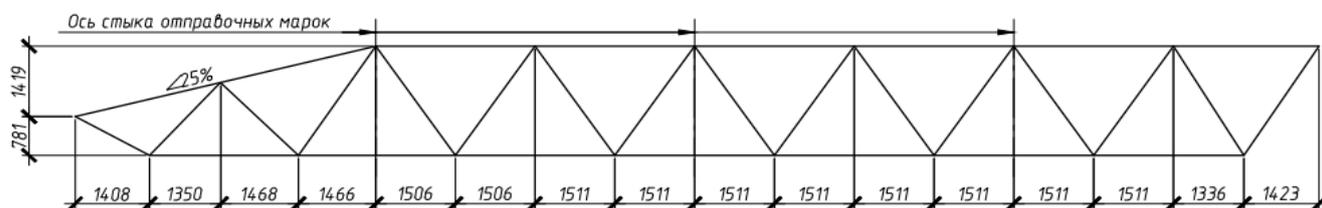


Рисунок 1 – Геометрическая схема фермы



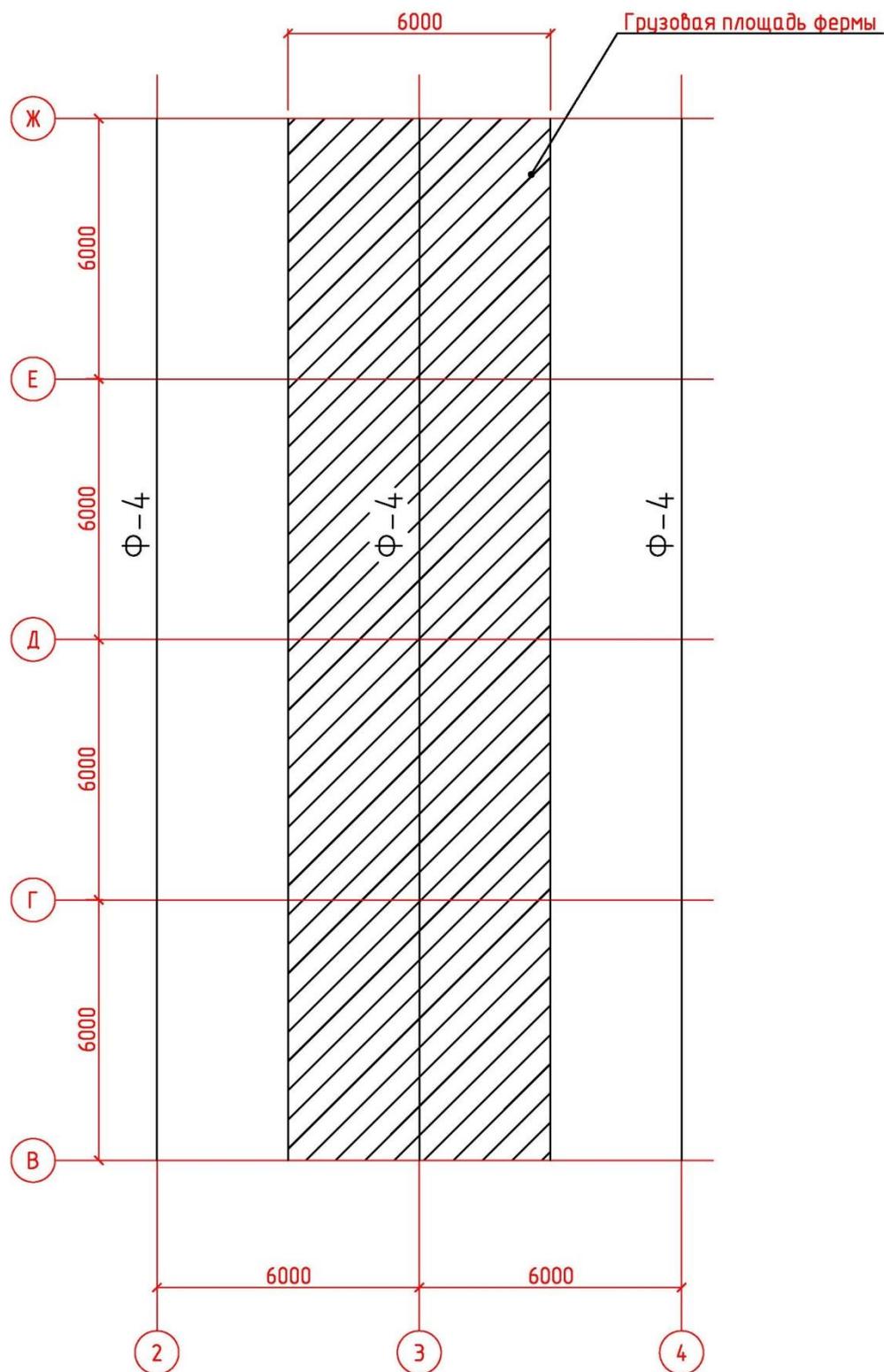


Рисунок 2 – Грузовая площадь фермы

Для следующих расчетов была определена наиболее нагруженная ферма в проектируемом здании, которая расположена в осях В-Ж/3. Ее грузовая площадь представлена на рисунке 2.

2.2 Сбор нагрузок

«Основные нагрузки на стропильную ферму здания:

– постоянные - собственный конструкций, вес пирога кровли; вес подвесного потолка,

– временные – снеговая, полезная.» [10].

Сбор нагрузок производится в соответствии с «СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия» [37].

Собственный вес строительных конструкций

Сосредоточенная нагрузка от прогонов покрытия, конструкций подвесного потолка:

– $P_1 = P_{прог} \times \gamma_f = 150 \times 1.05 = 160 \text{ кгс} = 0.16 \text{ тс}$ – сосредоточенная постоянная нагрузка от прогонов покрытия;

– $P_1 = P_{прог} \times \gamma_f = 150 \times 2 \times 1.05 = 315 \text{ кгс} = 0.315 \text{ тс}$ – сосредоточенная постоянная нагрузка от прогонов покрытия в коньке;

– $P_2 = (P_{н1} + P_{бм13}) \times \gamma_f = (15 + 35) \times 1.05 = 42 \text{ кгс} = 0.05 \text{ тс}$ – сосредоточенная постоянная нагрузка от металлических конструкций подвесного потолка;

– $P_3 = q_{пн} \times a \times b \times \gamma_f = 22.5 \times 3 \times 6 \times 1.2 = 486 \text{ кгс} = 0.49 \text{ тс}$ – сосредоточенная постоянная нагрузка от подвесного потолка.

Постоянная нагрузка от кровли

Состав чердачного перекрытия:

– Кровельная трехслойная сэндвич панель ПКБ-250.

Нагрузки на 1 м^2 веса кровли предоставлены в таблице 1.

Таблица 1 – Нагрузки 1 м² веса кровли

Нагрузка	Элементы покрытия и расчет нагрузок	Нормативная нагрузка, кгс/м ²	Коэффициенты надежности γ_f	Расчетная нагрузка, кгс/м ²
Постоянная	Кровельная трехслойная сэндвич панель ПКБ-250	43,0	1,2	52,0
Временная	Снеговая нагрузка: $S_0 = c_e c_t \mu S_g$ кгс/м ² ($c_e = 1, c_t = 1, \mu = 0.75 \div 1.25$)			
	$c_e = 1, c_t = 1, \mu = 0.75$	188,0	1,4	263,2
	$c_e = 1, c_t = 1, \mu = 1$	250,0	1,4	350,0
	$c_e = 1, c_t = 1, \mu = 1.25$	313,0	1,4	440,0
	Нагрузка от временного пребывания людей: $q_{пл} = 70 \text{ кг/м}^2$	70	1,3	91

Расчетная узловая нагрузка фермы определяется:

$$P = q \cdot a \cdot b \quad (1)$$

«где: q – расчетная распределенная нагрузка по площади, a – шаг ферм, равный 6м, b – длина панели верхнего пояса фермы.» [10].

Сосредоточенные расчетные нагрузки (на средние узлы фермы):

$P_2 = P_{пост} \times a \times b = 43 \times 3 \times 6 = 775 \text{ кгс} = 0.78 \text{ тс}$ – сосредоточенная постоянная нагрузка от веса кровли;

$P_3 = P_{снег} \times a \times b = 263.2 \times 3 \times 6 = 4738.0 \text{ кгс} = 4.74 \text{ тс}$ – сосредоточенная снеговая нагрузка, $\mu = 0.75$;

$P_3 = P_{снег} \times a \times b = 350 \times 3 \times 6 = 6300 \text{ кгс} = 6.3 \text{ тс}$ – сосредоточенная снеговая нагрузка, $\mu = 1$;

$P_4 = P_{снег} \times a \times b = 440 \times 3 \times 6 = 8000 \text{ кгс} = 8.0 \text{ тс}$ – сосредоточенная снеговая нагрузка, $\mu = 1.25$;

$P_5 = P_{пол} \times a \times b = 91 \times 3 \times 6 = 1640 \text{ кгс} = 1.64 \text{ тс}$ – сосредоточенная полезная нагрузка.

Сосредоточенные расчетные нагрузки крайних узлов фермы:

$P_2 = P_{пост} \times a \times b = 43 \times 1.5 \times 6 = 388 \text{ кгс} = 0.39 \text{ тс}$ – сосредоточенная постоянная нагрузка от веса кровли;

$P_3 = P_{снег} \times a \times b = 263.2 \times 1.5 \times 6 = 2370 \text{ кгс} = 2.37 \text{ тс}$ – сосредоточенная снеговая нагрузка, $\mu = 0.75$;

$P_3 = P_{снег} \times a \times b = 350 \times 1.5 \times 6 = 3150 \text{ кгс} = 3.15 \text{ тс}$ – сосредоточенная снеговая нагрузка, $\mu = 1$;

$P_4 = P_{снег} \times a \times b = 440 \times 1.5 \times 6 = 4000 \text{ кгс} = 4.0 \text{ тс}$ – сосредоточенная снеговая нагрузка, $\mu = 1,25$;

$P_5 = P_{пол} \times a \times b = 91 \times 1.5 \times 6 = 820 \text{ кгс} = 0.82 \text{ тс}$ – сосредоточенная полезная нагрузка.

2.3 Расчет металлической фермы Ф-4

«Статический расчет фермы выполнен в программном комплексе «Ли́ра-САПР». В основу расчета положен метод конечных элементов в перемещениях. В качестве основных неизвестных приняты следующие перемещения узлов:

X	линейное по оси X	UX	угловое вокруг оси X
Y	линейное по оси Y	UY	угловое вокруг оси Y
Z	линейное по оси Z	UZ	угловое вокруг оси Z» [10].

В «Ли́ра-САПР» реализованы положения следующих разделов СП:

- «СП 63.23330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции» [43].;
- «СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия» [37].

Геометрия модели сооружений и поперечные сечения приняты по фактическим размерам.

Расчет модели постаментов произведен автоматизировано при помощи ПК «ЛИРА-САПР». Конечно-элементная модель сформирована при помощи КЭ-10 (универсальный пространственный стержневой конечный элемент).

«Расчетный комплекс реализует конечно-элементное моделирование статических и динамических расчетных схем, проверку устойчивости, выбор невыгодных сочетаний усилий, подбор арматуры железобетонных конструкций, проверку несущей способности стальных конструкций.

Тип схемы – плоский, деформации которой и ее основные неизвестные представлены линейными перемещениями узловых точек вдоль осей X, Y, Z и поворотами вокруг этих осей. Одну опору принимаем шарнирно-подвижной, вторую – шарнирно-неподвижной.» [52].

Каркас сооружений рассчитан на следующие загрузки:

- Собственный вес
- Постоянная нагрузка
- Снеговая нагрузка, вариант 1
- Снеговая нагрузка, вариант 2
- Полезная нагрузка

Шарнирное соединение задавалось вокруг осей Y и оси Z, что соответствует освобождению связей на поворот по UY и UZ.

Жесткостные характеристики КЭ представлены в таблицах 2.

Общий вид расчетной модели фермы предоставлены на рисунках 3 и 4.

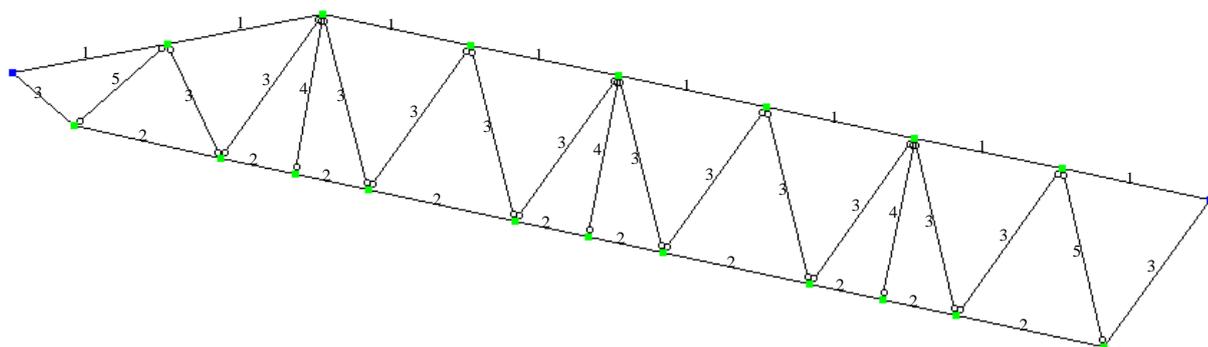


Рисунок 3 – Общий вид расчетной модели фермы с обозначением жесткостей

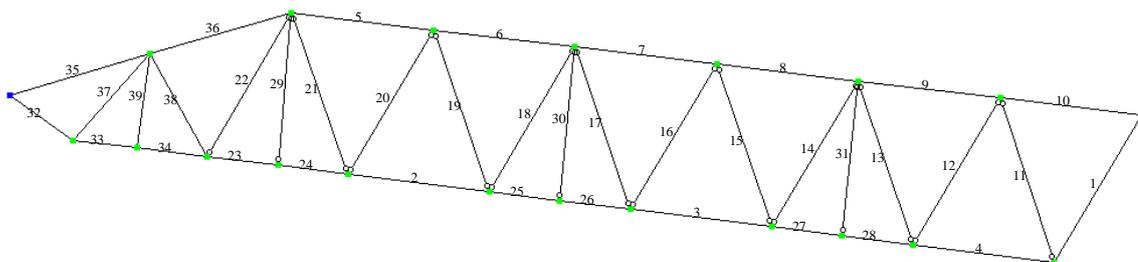


Рисунок 4 – Общий вид расчетной модели фермы со всей нумерацией элементов

Таблица 2– Жесткость фермы покрытия

«Тип жесткости»	Имя	Параметры (сечения-(см) жесткости-(т,м) расп.вес-(т,м))
1	Прямоугольная труба 180 х 140 х 8 (Верхний пояс)	$q=0.03646$ $EF=97552.6, EI_y=435$ $EI_z=295, GI_k=223$ $Y1=4.32, Y2=4.32, Z1=4.96, Z2=4.96, RU_Y=0, RU_Z=0$
2	Прямоугольная труба 180 х 100 х 7 (Нижний пояс)	$q=0.02791$ $EF=74697.9, EI_y=304$ $EI_z=122, GI_k=112$ $Y1=3.26, Y2=3.26, Z1=4.52, Z2=4.52, RU_Y=0, RU_Z=0$
3	Прямоугольная труба 100 х 6 (Раскосы)	$q=0.01698$ $EF=45436.4, EI_y=65.4$ $EI_z=65.4, GI_k=41$ $Y1=2.88, Y2=2.88, Z1=2.88, Z2=2.88, RU_Y=0, RU_Z=0$
4	Прямоугольная труба 60 х 4 (Стойки)	$q=0.00671$ $EF=17960.3, EI_y=9.14$ $EI_z=9.14, GI_k=5.8$ $Y1=1.7, Y2=1.7, Z1=1.7, Z2=1.7, RU_Y=0, RU_Z=0$
5	Прямоугольная труба 120 х 6 (Опорный раскос)	$q=0.02075$ $EF=55519.4, EI_y=118$ $EI_z=118, GI_k=72.9$ » [52].

Схемы загрузки фермы показаны на рисунках 5 – 9.

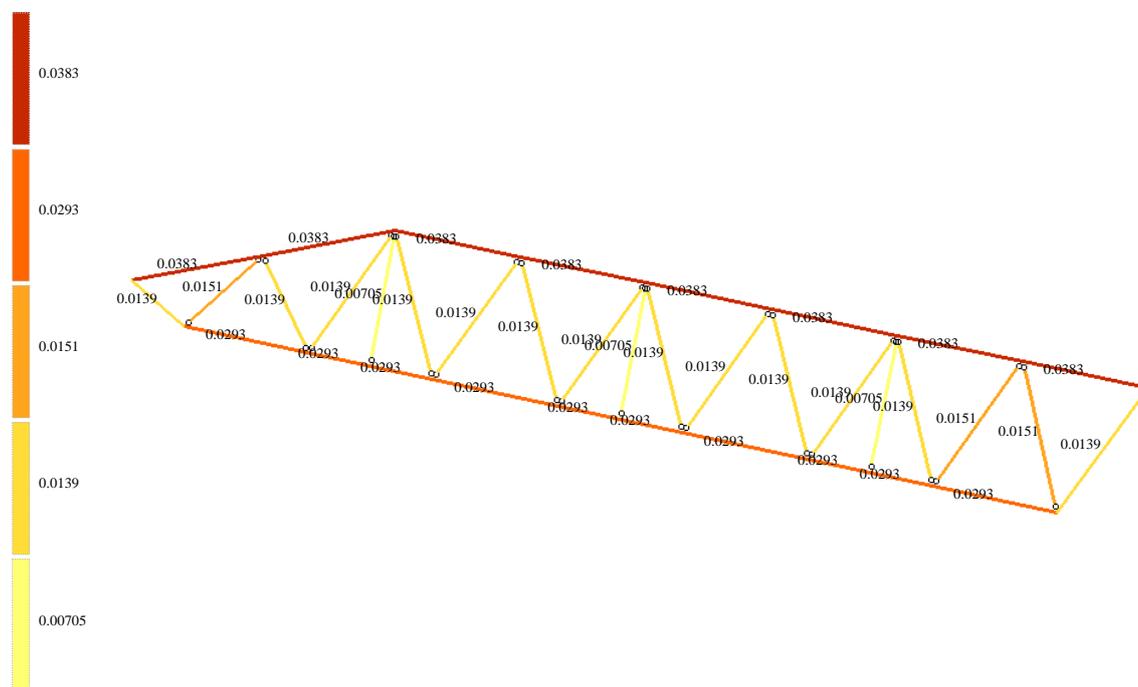


Рисунок 5 – Загрузка №1. Собственный вес фермы

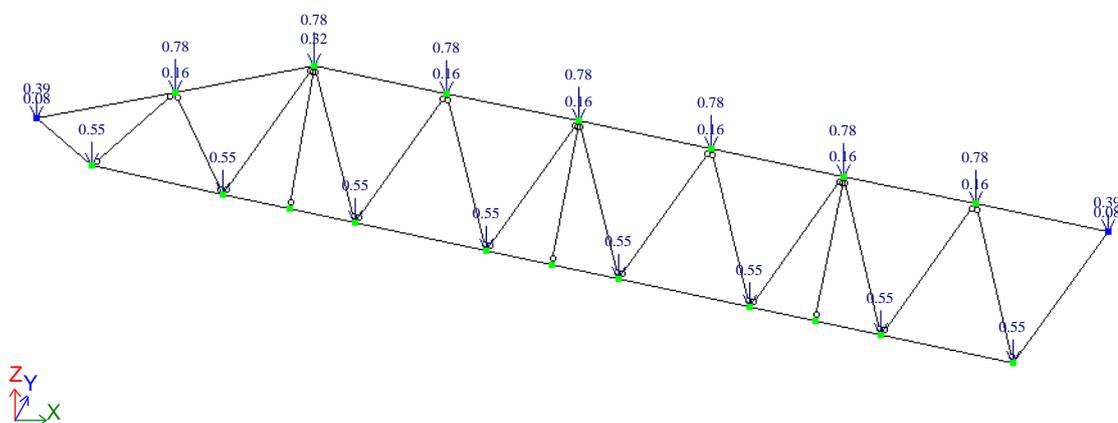


Рисунок 6 – Загрузка №2. Постоянная нагрузка

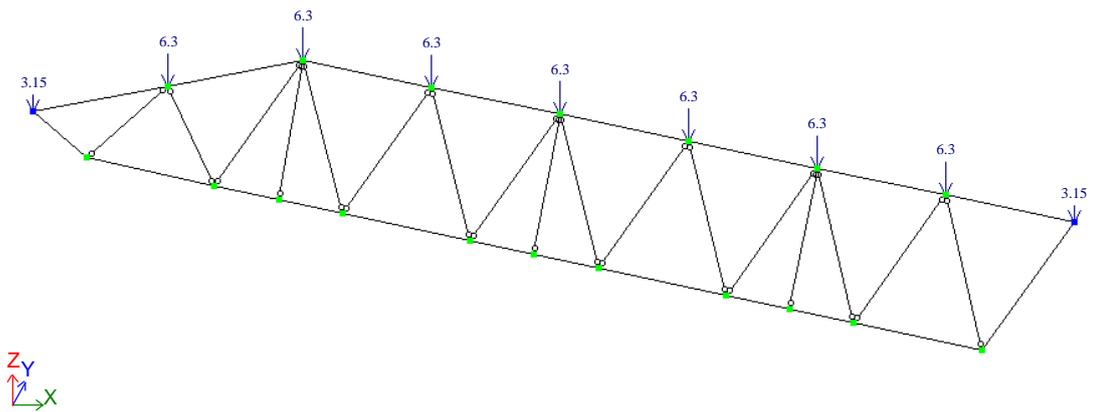


Рисунок 7 – Загружение №3. Снеговая нагрузка, вариант 1

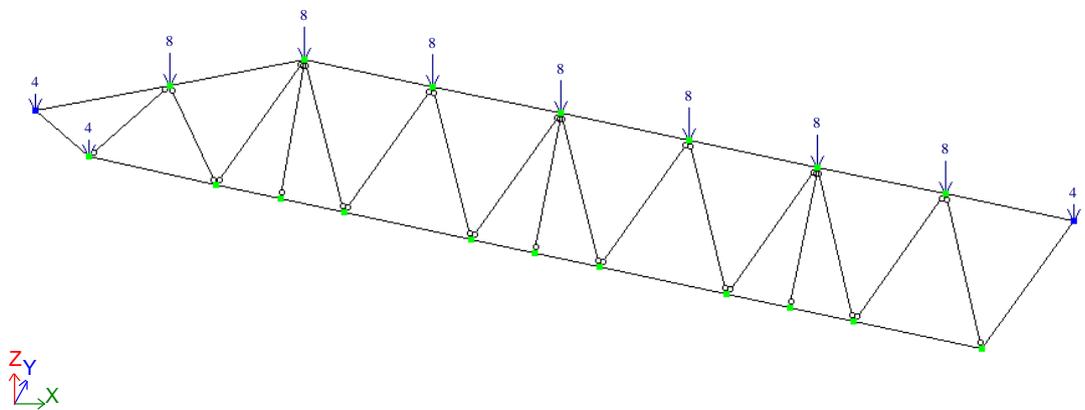


Рисунок 8 – Загружение №4. Снеговая нагрузка, вариант 2

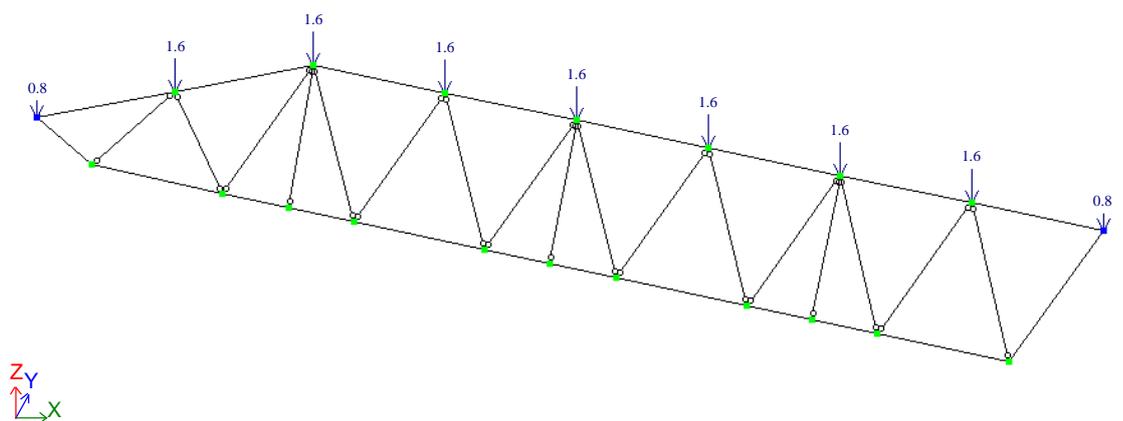


Рисунок 9 – Загружение №5. Полезная нагрузка

Расчетное сочетание усилий и нагрузок

Учет всех силовых влияний различных видов загрузки производится исходя из расчетных сочетаний усилий и нагрузок, и показаны на рис. 10 – 11.

Кoeffициенты для РСУ

#	1 основ.	2 основ.	Особ.(С)	Особ.(б С)	5 сочет.	6 сочет.	7 сочет.	8 сочет.	9 сочет.	10
1	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
2	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
3	1.00	1.00	0.50	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
4	1.00	1.00	0.50	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
5	1.00	1.00	0.50	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
8	1.00	1.00	0.50	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
9	1.00	1.00	0.50	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0

Сводная таблица для вычисления РСУ:

№	Имя загруз...	Вид	Параметры РСУ	Кoeffициенты РСУ
1	Собственн...	Постоянно...	0 0 0 0 0 0 1.05 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
2	Постоянная	Постоянно...	0 0 0 0 0 0 1.10 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
3	Снеговая, ...	Кратковре...	2 0 0 0 0 0 1.40 0.50	1.00 1.00 0.50 0.80
4	Снеговая, ...	Кратковре...	2 0 0 1 0 0 0 1.40 0.50	1.00 1.00 0.50 0.80
5	Полезная	Кратковре...	2 0 0 0 0 0 1.30 0.35	1.00 1.00 0.50 0.80
6	Ветер Сле...	Неактивно...	9 0 0 0 0 0 0 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
7	Ветер спра...	Неактивно...	9 0 0 0 0 0 0 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
8	Ветер слев...	Мгновенно...	7 0 0 2 0 0 0 1.40 0.00	1.00 1.00 0.50 0.80
9	Ветер спра...	Мгновенно...	7 0 0 2 0 0 0 1.40 0.00	1.00 1.00 0.50 0.80

Рисунок 10 – Диалоговое окно «Расчетные сочетания усилий»

В расчетной схеме заданы:

расчетные нагрузки

нормативные нагрузки

Сводная таблица для вычисления РСУ:

№ загруз.	Наименование	Знакоперем.	Взаимоскл.	Кoeff. надежн.	Доля длителн.	1.РСН1	2.РСН2	3.РСН3	4.РСН4	5.РСН5	6.РСН6
1	Собственный вес	+		1.05	1.0	1.	1.	1.	1.	0.95	0.95
2	Постоянная	+		1.1	1.0	1.	1.	1.	1.	0.9	0.9
3	Снеговая, вариант 1	+	1	1.4	1.0	1.	1.	0.	0.	0.7	0.
4	Снеговая, вариант 2	+	1	1.4	1.0	0.	0.	1.	1.	0.	0.7
5	Полезная	+		1.3	1.0	0.95	0.95	0.95	0.95	0.76	0.76
6	Ветер Слева (статика)	+		0.0	0.0	0.	0.	0.	0.	0.	0.
7	Ветер справа (статика)	+		0.0	0.0	0.	0.	0.	0.	0.	0.
+8	Ветер слева (динамика)	+	2	1.4	0.0	0.7	0.	0.7	0.	0.	0.
+9	Ветер справа (динамика)	+	2	1.4	0.0	0.	0.7	0.	0.7	0.	0.

Основное сочетание

$$P^d + \psi_{11} P_{11}^d + \sum_{i=2}^n \psi_{i1} P_{i1}^d + \sum_{j=3}^m \psi_{1j} P_{1j}^d$$

Особое сочетание

Рисунок 11 – Диалоговое окно «Расчетные сочетания нагрузок»

Результаты расчета

Результаты расчетов из программного комплекса ЛИРА предоставлены на рисунках 12 и 13.

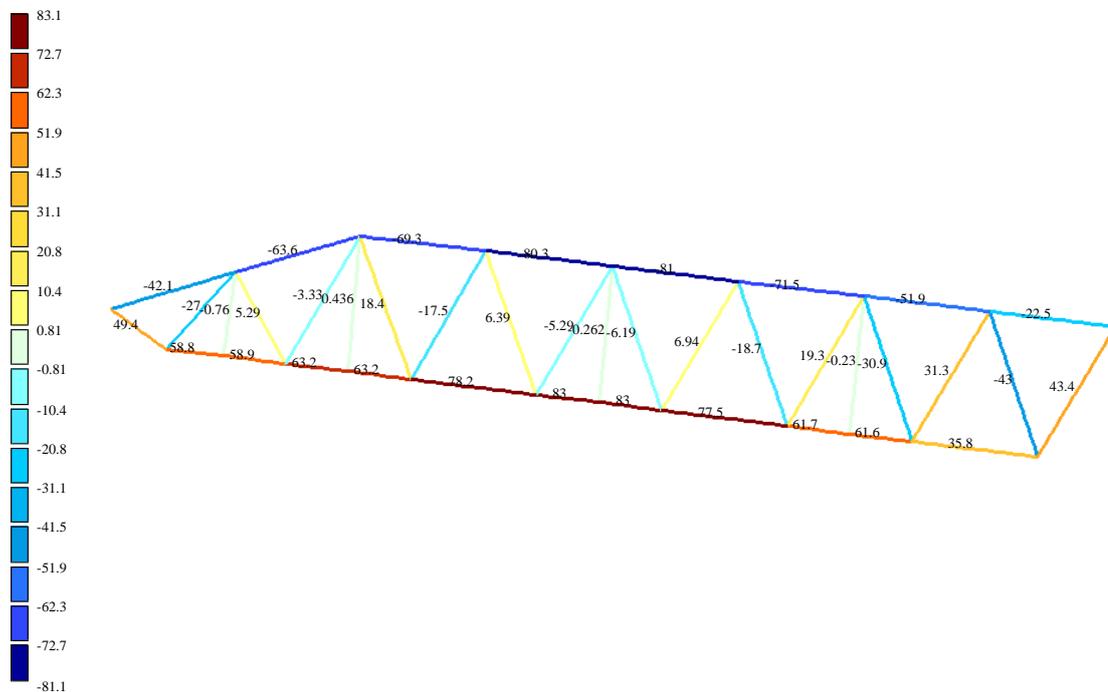


Рисунок 12 – Мозаика усилий N, тс

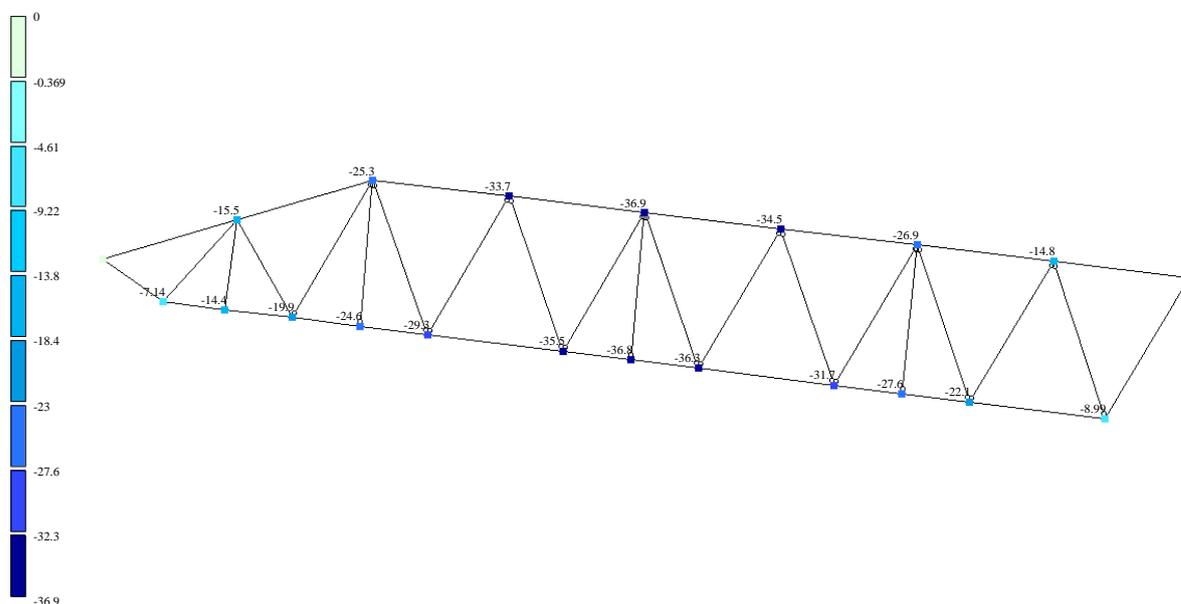


Рисунок 13 – Мозаика усилий Z, тс (допустимый прогиб – 96мм)

Расчет по 1-му и 2-му предельных состояний производим на расчетное сочетание нагрузок (PCY).

Подбор сечения элементов каркаса производилось на ЛИР-СТК.

«Конструирующая система (КС) Лир СТК выполняет подбор и проверки сечений в стальных элементах в соответствии с СП 16.13330.2017.

Расчет выполняется по одному или нескольким расчетных сочетаний усилий или нагрузок (PCY или PCN), полученных в соответствии из статического расчета конструкции.» [52].

«По результатам расчета мы получаем размеры сечений элементов и проценты использования несущей способности сечений элементов по соответствующим проверкам СП 16.13330.2017. Результаты проверки или подбора выдаются в виде текстовых таблиц, графических таблиц или изображений.

Работа Лир СТК осуществляется на базе норм. данных, которые содержат сведения о расчетных характеристиках сталей и размерах выпускаемого проката.» [52].

«Для всех рассчитанных сечений элементов выводятся результаты проверок по прочности и устойчивости (по первой ГПС), гибкости и прогибу (по второй ГСП). Результаты выводятся в процентном соотношении использования сечения в сравнении с предельной несущей способностью по той или иной проверке.

При формировании результатов использовано также понятие процента использования по 1 предельному состоянию и по 2 предельному состоянию.

Процент использования сечения по 1 предельному состоянию (1ПС) — наибольший из процентов по проверкам прочности и общей взятый по всем PCY.» [52].

«Процент использования сечения по 2 предельному состоянию (2ПС) — наибольший из процентов по проверкам предельной гибкости или прогибу, взятый по всем PCY.

Процент использования сечения по местной устойчивости (МУ) — наибольший из процентов по проверкам устойчивости стенки и полки, взятый по всем РСУ.

Процент использования по 1ПС $\%ис1ПС = \max\{\%ис(i)\}$ -- по прочности, устойчивости

Процент использования по 2ПС $\%ис2ПС = \max\{\%ис(i)\}$ -- по гибкости, прогибу,

Процент использования по МУ $\%исМУ = \max\{\%ис(i)\}$ -- по устойчивости стенки, полки: где количество РСУ

Для всех стержней элементов выводятся результаты по прочности и устойчивости (по первой ГПС), гибкости и прогибу (по второй ГПС). Конечные результаты выводятся в виде процентов использования сечения в сравнении с предельной несущей способностью по той или другой проверке.» [52].

Значения по результатам назначенных сечений по 1-му и 2-му ПС, по местной устойчивости представлены на рисунках 14...16.

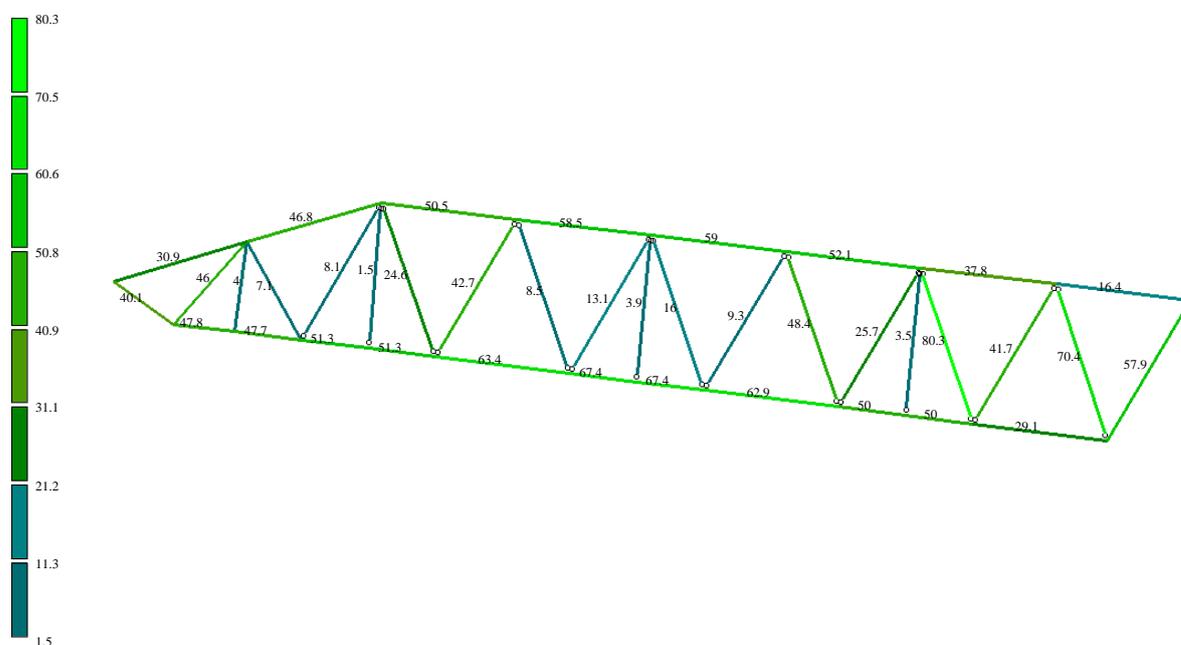


Рисунок 14 – Результаты расчета металлических конструкций фермы покрытия по 1 предельному состоянию (по несущей способности)

Максимальный прогиб фермы по оси z составил 36.7мм, при предельно допустимом $l/250=24.0/250=0,096м=96мм$, что по СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия входит в норму. Итоговый подбор сечений указан в приложении Б таблице Б.1.» [52].

Вывод по разделу: в данном разделе был произведен расчет и конструирование стальной фермы проектируемого здания пролетом 24м, выполненной из прямоугольных и квадратных профилей. Также были посчитаны нагрузки от элементов покрытия. Расчет в данном разделе выполнен с помощью компьютерной программы - «Лира САПР».

В ходе расчета вычислений нашей конструкции, произведена полная проверка изначально заданных жесткостей элемента под действием всех видов нагрузок и сделан окончательный подбор сечений для проектируемой фермы. Мы полностью обеспечили несущую способность конуструкции.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Наружные стены здания цеха ремонтной мастерской запроектированы из трехслойных стеновых сэндвич-панелей марки ПСБ-150 производства ООО «Терплант» толщиной 150 мм. Стеновые панели данного производителя – современный материал, набирающий большую популярность для возведения стеновых ограждений в различных видах строительства жилищно-гражданских и производственных зданий. Одно из главных преимуществ данных панелей – их экологичность и безопасность. Основные элементы несущего каркаса – стальные [19].

Для проектируемого здания цеха ремонтной мастерской с расположением в Тюменской области, ЯНАО, г. Салехард разрабатывается тех. карта на монтаж наружные стеновые сэндвич-панели. Монтаж, хранение и перенос панелей вести в соответствии с требованиями ООО «Терплант» и данной технологической картой. Шаг опор для панелей определяется шагом колонн каркаса здания.

Монтаж панелей можно проводить практически в любых погодных условия, только необходимо соблюдать температурный режим, указанный производителями герметика.

Монтаж ведется в стесненных условиях при наличии существующих зданий и сооружений – это объясняет количество и расположения стоянок монтажного крана (смотри графическую часть).

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ

«До начала монтажа стеновых панелей должны быть выполнены следующие работы:

- проверено качество панелей, их размеры и расположение закладных деталей;
- произведена точная разбивка мест установки панелей в продольном, поперечном направлениях, а также по высоте;
- произведена окончательная нивелировка с разметкой точек низа панелей на всех колоннах, на каждом этаже закреплены монтажные горизонты;
- устроены временные подъездные дороги для автотранспорта; подготовлены места для работы крана и складирования панелей; в зоны монтажных работ доставлены необходимые монтажные средства» [30, п. 2.3].

3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

Исходя из данных, которые были предоставлены в первом разделе ВКР на основании спецификаций и графических чертежей, для здания цеха ремонтной мастерской определяются вид и объем работ на монтаж наружных сэндвич-панелей (смотри таблицу 3).

Таблица 3 – Виды и объемы работ

Наименование работ	Ед. изм.	Общий объем
Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей	100 м ²	18,74

«Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов» [8, стр. 14]. Представляется она поэлементно с указанием маркировки изделий с учетом веса на единицу измерения (смотри таблицу 4)

Таблица 4 – «Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [8, стр. 14].

«Работы»			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол.	Наименование	Ед. изм.	Вес Ед.	Потребность на весь объем работ» [8, стр. 14]
Монтаж стеновых сэндвич-панелей	100 м ²	18,74	Стеновые сэндвич-панели «Terplant»:	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,029}$	$\frac{1874}{54,35}$
			ПСБ-150-1000-5980 – 150шт (897м ²);			
			ПСБ-150-1000-7980 – 16шт (128м ²);			
			ПСБ-150-1000-6880 – 16шт (110м ²);			
			ПСБ-150-1000-4880 – 14шт (69м ²);			
			ПСБ-150-1000-1440 – 54шт (78м ²);			
			ПСБ-150-1000-990 – 22шт (22м ²);			
			ПСБ-150-1000-2000 – 29шт (58м ²);			
			ПСБ-150-1000-6590 – 43шт (283м ²);			
			ПСБ-150-1000-3470 – 6шт (21 м ²);			
			ПСБ - 150-1000 - 610 – 14шт (9 м ²);			
			ПСБ-150-1000-5840 – 14шт (82 м ²)			

3.3 Методы и последовательность производства работ по монтажу стеновых сэндвич-панелей

«Расположение сэндвич-панелей в данном здании является горизонтальным. Соответственно крепление осуществляется к несущим конструкциям каркаса, без использования дополнительных элементов.» [29].

Рассматриваем горизонтальный способ монтажа.

«Панели, уложенные в пакеты и доставленные на строительную площадку, маркированы в соответствии с проектом. Необходимо расположить пакеты на складской площадке таким образом, чтобы обеспечивался доступ к тем панелям, которые монтируются в первую очередь. Резка панелей в размер осуществляется предварительно, до установки панели на каркас. Монтаж панелей начинается снизу, от фундамента (цоколя) и от любого угла, но с той панели, которая упирается в стык» [29].

«К цоколю здания цеха, с помощью специальных анкеров (шаг 500-600 мм) для бетона, крепятся металлические горизонтальные направляющие, в которых просверливаются отверстия для крепления к монолитному цоколю. Направляющие на цоколь (швеллер гнутый) устанавливаются по уровню для обеспечения строгой горизонтальности монтируемых стеновых панелей» [29] (рис. 17).

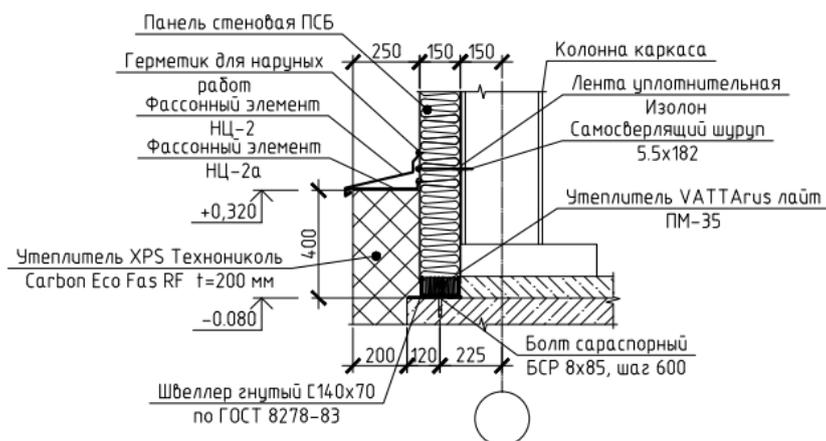


Рисунок 17 – Узел установки горизонтальных направляющих на цоколь

«Специальными захватами с помощью подъемного механизма панель устанавливается на направляющие так, чтобы она собственным весом прижала изоляцию и нижнюю часть отлива (в случае составного отлива), находящиеся в пазе панели. Затем установленную панель прижимают к колоннам с помощью специальных струбцин (рисунок 18, поз.1), при этом необходимо следить, чтобы панель не была повреждена. Затем, с помощью уровня, проверяют горизонтальность установленной панели» [29].

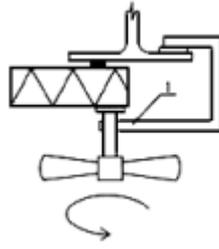


Рисунок 18 – Расположение струбцины относительно грани панели

«После того как панель зафиксирована, она крепится к колоннам каркаса с предварительной засверловкой, и засверловкой каркаса непосредственно через зафиксированную панель с помощью специальных дюбелей» [29] (рисунок 19). Монтаж всех вышележащих панелей первого аналогичен.

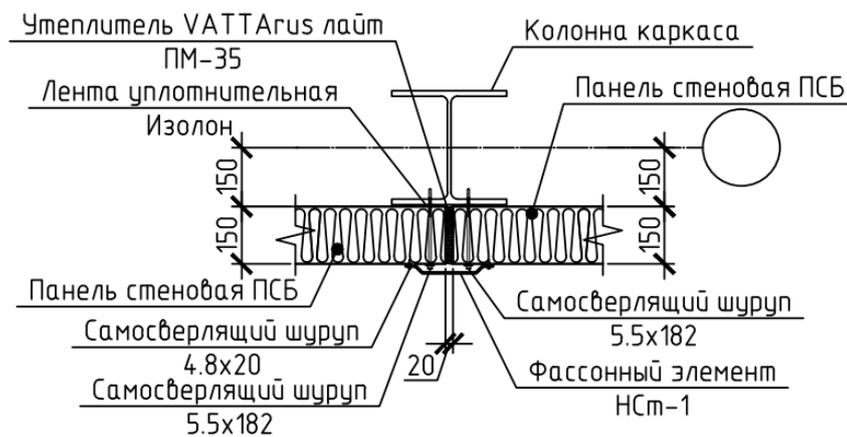


Рисунок 19 – Узел крепления панели к колонне каркаса

«После того, как смонтирована одна стена сооружения, приступают к монтажу следующих стен аналогично сказанному выше» [29].

«После того, как монтаж панелей закончен, в соответствии с узлами креплений панелей устанавливают фасонные элементы. Установку ведут в направлении снизу-вверх, начиная с установки отлива. Затем в любой последовательности монтируют все остальные, с единственным условием: нахлест вертикально расположенных нащельников располагается сверху вниз, чтобы избежать попадания влаги под нащельник. Нахлест при необходимости также обрабатывается герметиком» [29].

3.4 Требования к качеству и приемке работ

«Панели, поступающие на объект, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов, технических условий на их изготовление и рабочих чертежей» [30, п. 3.3].

«Входной контроль поступающих панелей осуществляется внешним осмотром и путем проверки их основных геометрических размеров, отсутствия повреждений лицевой поверхности панелей» [30, п. 3.3].

«В процессе монтажа необходимо проводить операционный контроль качества работ. Это позволит своевременно выявить дефекты и принять меры по их устранению и предупреждению. Контроль проводится под руководством мастера, прораба в соответствии со Схемой операционного контроля качества» [30, п. 3.4] (смотри таблицу 5).

Таблица 5 – Операционный контроль качества

«Наименование операций, подлежащих контролю»	Предмет, состав и объем проводимого контроля, предельное отклонение	Способы контроля	Время проведения контроля	«Кто контролирует» [30]
1	2	3	4	5
«Подготовительные работы»	Проверить наличие документа о качестве; качество поверхности, точность геометрических параметров, внешний вид панелей; наличие разметки, определяющей проектное положение панелей» [29]	«Визуальный Измерительный»	Перед монтажом	Прораб» [29]
«Монтаж стеновых сэндвич-панелей»	Отклонение от верт. продольных кромок панелей - 0,001L. Разность отметок концов» [30, п.3.5]	«Теодолит, рулетка, нивелир, уровень, отвес»	Во время монтажа	Прораб» [29]

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
	<p>«горизонтально установленных панелей при длине панели до 6 м -± 5 мм; свыше 6 до 12 м - ± 10 мм</p> <p>«Отклонение плоскости наружной поверхности ограждения от вертикали 0,002H (высота ограждения). Уступ между смежными гранями панелей из их плоскости - 3 мм</p> <p>Толщина шва между смежными панелями по длине - ± 5 мм» [30, п. 3.5]</p>			
«Приемка выполненных работ	Проверить фактическое положение смонтированных панелей; качество замоноличивания и герметизации стыков	Технический осмотр	После монтажа	работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика» [29]

Документы, регламентирующие контроль качества выполняемых работ: СП 48.13330.2019 «Организация строительства»; ГОСТ 21780-2006 «Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве».

3.5 Выбор машин, механизмов, оборудования

На рисунке 20 показана схема строповки сэндвич-панели.

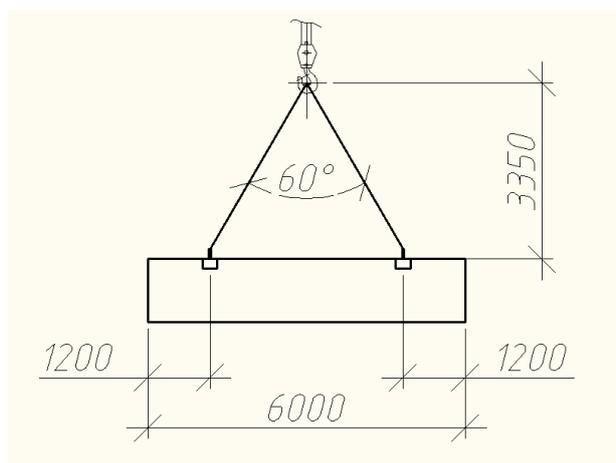


Рисунок 20 – Схема строповки сэндвич-панели

В таблице 6 показаны грузозахватные приспособления необходимые для монтажа на нашем объекте для наружных стеновых сэндвич-панелей.

Таблица 6 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка, № чертежа	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, $h_{ст}$, м» [8, стр.15]
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
«Стеновая сэндвич-панель»	0,06	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ Р 58753-2019» [8, стр.15]		2	0,04	3,35

Выбор монтажного крана на объект [25].

«Высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_z + h_{эл} + h_{см} + h_n \quad (2)$$

где h_0 – превышение места установки над уровнем стоянки крана;

«Оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту:

$$tg\alpha = \frac{2(h_{cm} + h_n)}{b_1 + 2S} \quad (4)$$

где h_{cm} – смотри формулу 3.1;

h_n – смотри формулу 3.1;

b_1 – длина конструкции, м;

S – расстояние по горизонтали от ранее смонтированного элемента» [8, с. 18].

$$tg\alpha = \frac{2(6+1,5)}{6,0+2\cdot 3} = 1,25; \alpha = 51^\circ$$

«Длина стрелы:

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha} \quad (5)$$

где h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана» [8, с. 18].

$$L_c = \frac{19,3+1,5-1,5}{0,777} = 24,84\text{м.}$$

«Вылет крюка:

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d; \quad (6)$$

где d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы» [8, с. 18].

$$L_k = 24,84 \cdot 0,629 + 1,5 = 17,12\text{м.}$$

«Угол поворачивания стрелы по горизонтали:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{D}{L_k} \quad (7)$$

где D – горизонтальная проекция отрезка от оси пролета здания до центра тяжести монтируемой конструкции» [8, с.19].

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{31,7}{17,12} = 1,852, \varphi = 62^\circ$$

«Проекция на горизонтальную плоскость длины стрелы крана в повернутом положении:

$$L_{c,\varphi} = \frac{L_k}{\cos \varphi} - d; \gg [8, с. 19] \quad (8)$$

$$L_{c,\varphi} = \frac{17,12}{0,469} - 1,5 = 34,0 \text{ м.}$$

«Угол наклона стрелы крана в повернутом положении:

$$\operatorname{tg} \alpha_\varphi = \frac{H_k - h_c + h_n}{L_{c,\varphi}}; \gg [8, с. 20] \quad (9)$$

$$\operatorname{tg} \alpha_\varphi = \frac{19,3 - 1,5 + 1,5}{34,0} = 0,551, \alpha_\varphi = 29^\circ.$$

«Наименьшая длина стрелы крана при монтаже панели:

$$L_{c,\varphi} = \frac{L_{c\phi}}{\cos \alpha_\varphi}; \gg [8, с. 20] \quad (10)$$

$$L_{c,\varphi} = \frac{34,0}{0,875} = 38,1 \text{ м.}$$

«Вылет крюка в повернутом положении:

$$L_{к\phi} = L_{с\phi} + d, м, \text{» [8, с. 20] } \quad (11)$$

$$L_{к\phi} = 38,1 + 1,5 = 39,6 м.$$

«Грузоподъемность: $Q_k \geq Q_s + Q_{сп}$

где Q_s – масса монтируемого элемента, т;

$Q_{сп}$ – масса грузозахватного устройства, т.» [8, с. 17].

$$Q_k = 0,144 + 0,04 = 0,2 т.$$

«Принимаем стреловой кран Liebherr ltm 1070 с длиной стрелы 43,3 м. Основные грузозахватные характеристики крана для монтажа панелей представлены на рисунке 22, а технические параметры в таблице 7.» [29].

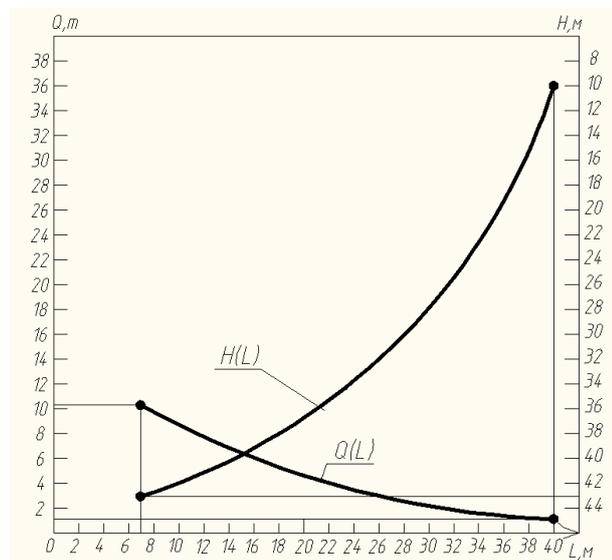


Рисунок 22 – Грузозахватные характеристики крана

Таблица 7 – «Технические характеристики стрелового самоходного крана» [8, с. 20]

«Монтируемый элемент»	Масса монтажа, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность, т» [8, с. 20]	
«Стеновая сэндвич-панель»	0,144	H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}	43,3	Q _{max}	Q _{min}
		43	1,2	7,0	40,0		10,2	1,2» [8, с. 20]

Далее «производится выбор других строительных машин и механизмов» [8, с. 21]. Составляется таблица 8

Таблица 8 – «Машины, механизмы и оборудование для производства работ» [8, с. 21]

«Наименование технологического процесса и его операций»	Наименование машины, технологического оборудования (тип, марка)	Основная техническая характеристика, параметр	Кол-во
Автомобильный кран	Liebherr ltm 1070	Максимальная скорость в походном состоянии 80км/ч; шести цилиндровый дизельный двигатель фирмы Liebherr с турбонагнетателем, 270 кВт; Колесная формула: 8000×6000×8000мм» [8, с. 21]	1 шт.

«В таблице 9 представляется потребность в оснастке, инструменте, приспособлениях, инвентаре.

Таблица 9 – Потребность в оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях» [29].

«Наименование»	Марка и параметры	Ед. изм	Количество	Примечание
1	2	3	4	5

Продолжение таблицы 9 - Потребность в оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях

Строп двухветвевой	2СК-2,0 ГОСТ Р 58753-2019	шт.	1	Строповочные и монтажные работы
Леса строительные	Приставные стоечные по ГОСТ Р 58752-2019	шт.	комплект	Средство подмащивания
Нивелир	2Н-КЛ	шт.	1	Выверка и разметка осей
Рулетка измерительная металлическая	ГОСТ 7502-98	шт.	1	Измерение
Отвес стальной строительный	ГОСТ Р 58752-2019	шт.	1	Проверка вертикальности конструкции
Электродрель с насадками для завинчивания	Интерскол ДУ-800-ЭР	шт.	1	Сверление отверстий и завинчивание винтов» [30]
«Лазерный уровень	VL 20 СКБ «Стройприбор» Точность измерения 0,1 мм/м	шт.	1	Проверка горизонтальности конструкций
Механический захват	ГОСТ Р 58520-2019	шт.	1	Строповочные и монтажные работы
Струбцина	ГОСТ Р 59199-2020	шт.	4	Временное крепление
Отвертка с рычажным наконечником	Отвертка Профи ООО «ИНФОТЕКС»	шт.	1	Завинчивание/отвинчивание винтов, болтов
Каска строительная	ГОСТ 12.4.128-83	шт.	по количеству у рабочих	Безопасность работ
Пояс монтажный	ГОСТ 32489-2013	шт.	4	Средство индивидуальной защиты
Жилет оранжевый	ГОСТ 12.4.281-2014	шт.	4	Средство индивидуальной защиты» [30]

Подбор средств механизации осуществляется на основании нормативной и справочной литературы.

3.6 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Трудоёмкость работ:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8,0}, \text{ чел-дн(маш-см)} \quad (12)$$

где V – объем работ;

$H_{вр}$ – норма времени (чел-час, маш-час);

8,0 – продолжительность смены, час.» [8, с. 22].

«Все расчеты по трудозатратам сводятся в ведомость» [8, с. 22] (смотреть таблицу 10).

Таблица 10 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Наименование процессов	Обоснование параграф ГЭСН	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Затраты труда на объем работ»[8]	
				чел-час	маш-час	чел-дн	маш-см
Монтаж стеновых сэндвич-панелей	09-04-006-04	100 м ²	18,74	152	36,14	356,1	84,7

3.7 График производства работ

«Продолжительность выполнения работы:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k} \text{ дни,} \quad (13)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дни);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.» [8, с. 22].

$$П = \frac{356,1}{5 \cdot 2} = 36 \text{ дней.}$$

3.8 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность

3.8.1 Безопасность труда

«К монтажу и производству вспомогательных работ по разгрузке, складированию и строповке сборных элементов рабочих допускают только после вводного инструктажа. К производству верхолазных работ допускают монтажников не ниже 4-го разряда, старше 18 лет и со стажем работы не менее двух лет. Для получения допуска необходимо пройти курс обучения по технике безопасности и сдать необходимые испытания» [29].

«При работе на высоте монтажники обязательно надевают монтажные пояса и посредством цепи с крепежным устройством зацепляют себя к петлям смонтированных конструкций или к натянутым и закрепленным тросам. Рабочий инструмент должен быть в ящиках или сумках во избежание падений. При подъеме элементов для предотвращения их раскачивания или кручения они обязательно берутся на растяжки. Поднятые элементы запрещается оставлять на весу при перерывах в работе. Подъем любых грузов разрешают только при вертикальном положении полиспаста монтажного крана, т. е. без подтяжки поднимаемого элемента. Поднимаемый груз должен быть меньше или соответствовать грузоподъемности монтажного крана на данном вылете стрелы» [29].

«До начала выполнения монтажных работ необходимо установить порядок обмена сигналами между лицом, руководящим монтажом, и машинистом. Все сигналы подаются только одним лицом (бригадиром, звеньевым, такелажником-стропальщиком), кроме сигнала «Стоп», который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность» [8, п. 8.3.1].

3.8.2 Пожарная безопасность

Требования по пожарной безопасности для объекта цеха ремонтной мастерской приводятся исходя из ФЗ №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. Основные, предъявляемые, положения следующие:» [29]

- «все рабочие, занятые на производстве, должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа и дополнительного обучения по предупреждению и тушению возможных пожаров» [29];
- «на рабочих местах должны быть вывешены таблички с указанием номера телефона вызова пожарной охраны и схемы эвакуации людей в случае пожара» [29];
- «на месте ведения работ должны быть установлены противопожарные посты, снабженные пожарными огнетушителями, ящиками с песком и щитами с инструментом, вывешены предупредительные плакаты. Весь инвентарь должен находиться в исправном состоянии» [29].

3.8.3 Экологическая безопасность

Требования экологической безопасности для объекта цеха ремонтной мастерской основываются на Федеральном законе от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», ГОСТ Р54906-2012 «Экологически ориентированное проектирование». Основные, предъявляемые, положения следующие:

«При ведении работ следует выполнять правила по охране окружающей среды. Для уменьшения загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами двигателей внутреннего сгорания должны соблюдаться (согласно ГОСТ Р 12.2.011-2012) нормы предельно допустимого содержания загрязняющих веществ от двигателей внутреннего сгорания автомобилей и машин бетоноукладочного комплекса» [30].

«Загрязнение почвенного слоя маслами и горючим не допускается. Запрещается «захоронение» или сжигание отходов на строительной площадке» [30].

3.9 Технико-экономические показатели

«Общая трудоемкость работ $T_{\text{общ}} = 356,1$ чел-дн.

Затраты машинного времени $T_{\text{м}} = 84,7$ маш-см.

Максимальное количество рабочих по графику движения $R_{\text{max}} = 10$ чел.

Продолжительность работ по графику движения рабочих $\Pi = 36$ дней.

Выработка на одного рабочего в смену:

$$B = \frac{\sum V}{T_{\text{общ}}} \quad (14)$$

$$B = \frac{1874 \text{ м}^2}{356,1 \text{ чел-см}} = 5,26 \text{ м}^2/\text{чел-см}.$$

Затраты труда на единицу объема работ» [8, с. 31]:

$$z_{\text{мр}} = \frac{1}{B} \quad (15)$$

$$z_{\text{тр}} = \frac{1}{5,26} = 0,19 \text{ чел-см}/\text{м}^2.$$

Вывод по разделу: для конструирования цеха ремонтной мастерской в городе Салехард разработана тех. карта на процесс монтажа наружных стеновых металлических панелей с базальтовым утеплителем производства ООО «Терplant».

Результатом выполнения стал комплекс организационно-технологических решений с использованием современных и эффективных средств механизации, инструмента, оснастки и приспособлений. Приведен перечень подготовительных работ; описаны основной технологический процесс, контролируемые параметры технологического процесса и операций контроля; затронуты нормативные требования и правила безопасности. Полученные технологические схемы отражены в графической части данного раздела.

4 Организация строительства

В данном разделе был подготовлен проект производства работ в части организации строительства цеха ремонтной мастерской заводского автотранспорта согласно СП 48.13330.2019. Технологическая карта была разработана в разделе 3.

4.1 Краткое описание объекта

Проектируемое здание – отдельно стоящее здание на заводской территории, которое оснащено всеми необходимыми инфраструктурами в городе Салехард. В проекте здание имеет следующие габариты в осях: 54×48, с высотой здания в 12,2 м.

Несущая конструкция здания выполнена из стального рамносвязевого каркаса, который выполнен из горячекатанной стали.

Рельеф в районе изысканный наклонный, с абсолютными отметками по скважинам – 21,60 м – 24,41 м.

За относительную отметку 0,000 принята отметка проектируемого чистого пола 1 этажа, что соответствует абсолютной отметке 26,10.

4.2 Определение объёмов строительно-монтажных работ

Объем работ выполнен в соответствии с объемно-планировочными решениями производственного здания, которое принято из условий нормальной эксплуатации различных по функциональному назначению отдельных его частей, с учетом требований технологических процессов, размещению необходимого оборудования, противопожарных и санитарных норм эргономики [13,23]. «В номенклатуру входят все работы, которые необходимо выполнить для строительства и сдачи заказчику отдельного здания, включая: подготовительные работы, работы нулевого цикла, возведение надземной части, устройство кровли, внутреннюю и наружную

отделку, электромонтажные и санитарно-технические работы, благоустройство территории и неучтенные работы» [21].

«Единицы измерения потребности в объемах работ были приняты в соответствии с принятыми государством норм (ГЭСН)» [16].

Расчет объемов работ приведен в таблице Г.1 приложения Г.

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Потребность в строительных материалах исходит из объемов работ, а также из различных справочных материалов.» [21].

Ведомость потребности в строительных ресурсах приведена в таблице Г.2 приложения Г.

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

«Основными исходными данными при выборе кранов являются габариты и объемнопланировочные решения здания, параметры и рабочее положение грузов, метод и технология монтажа, условия производства работ.

Для подбора крана требуется учесть множество факторов, основные из которых: высота и ширина здания, габариты и масса поднимаемых элементов и т.д.» [21].

Для производства работ был выбран стреловой кран шасси автомобильного типа [13].

На рисунке 23 показан график грузоподъемности автомобильного крана Ивандец КС-45717-1Р.

«Требуемая грузоподъемность, т, определяются по формуле:

$$Q_k = Q_{\text{э}} + Q_{\text{гр}} + Q_{\text{пр}} \quad (16)$$

где Q_k — требуемая грузоподъемность крана, т;

$Q_э$ — масса монтируемого элемента (максимального), т;

$Q_{пр}$ — масса монтажных приспособлений, т;

$Q_{гр}$ — масса грузозахватного устройства, т.» [21].

$$Q_k = 2,89 + 0,09 + 0,4 = 3,38\text{т}$$

«С учетом запаса 20%: $Q_{расч} = 1,2Q_k = 1,2 \cdot 3,38 = 4,1\text{т}$

Требуемая высота подъема крюка $H_{кр}$, м, определяется по формуле:

$$H_{кр} = H_0 + h_з + h_{эл} + h_c, \quad (17)$$

где $H_{кр}$ — требуемая высота подъема крюка, м;

H_0 — расстояние от уровня стоянки крана до опорного элемента на верхнем монтажном горизонте, м;

$h_з$ — безопасное расстояние от низа перемещаемого груза до наиболее выступающих по вертикали частей здания или сооружения (должно быть не менее 0,5 м, а до перекрытий и площадок, где могут находиться люди, не менее 2,3 м) с учетом длин (по высоте) применяемых стропов и размеров траверс (при наличии последних);

$h_{эл}$ — высота монтируемого (перемещаемого) элемента в положении подъема, м;

h_c — высота строповочного устройства, м» [21].

$$H_{кр} = 12 + 2,3 + 6 + 2,5 = 22,8\text{м}$$

«Определяют оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту

$$tg\alpha = \frac{2(h_{cm}+h_n)}{b_1+2S} \quad (18)$$

где $h_{ст}$ — высота строповки, м; $h_{п}$ — длина грузового полиспаста крана.

Ориентировочно принимают от 2 до 5 м; b_1 — длина или ширина сборного элемента, м; S — расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы ($\sim 1,5$ м) или от края элемента до оси стрелы» [1].

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{2(2,5 + 3)}{6 + 2 \cdot 1,5} = 1,22$$

Таким образом, оптимальный угол наклона стрелы $\alpha = 50,7^\circ$.

«Длина стрелы:

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin\alpha}, \text{ м}, \quad (19)$$

где h_c — расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана ($\sim 1,5$ м)

$$L_c = \frac{22,8 + 3 - 1,5}{0,774} = 31,4 \text{ м}$$

Вылет крюка:

$$L_k = L_c \cos\alpha + d, \text{ м}, \quad (20)$$

здесь d — расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы (около 1,5 м)»[21]

$$L_k = 31,4 \cdot 0,633 + 1,5 = 21,4 \text{ м}.$$

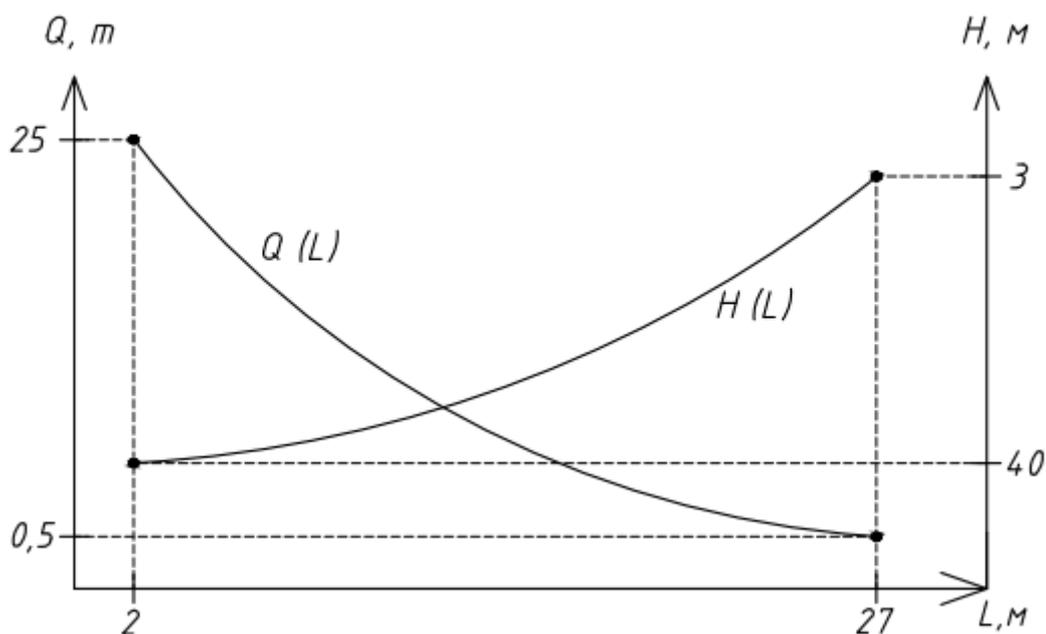


Рисунок 23 – Грузовая характеристика автомобильного крана Ивновец КС-45717К-1Р.

Грузозахватные приспособления автомобильного крана “КС-45717К-1Р” сведены в Приложение Г, таблицу Г.3. Технические характеристики автомобильного крана представлены в таблице Г.4, Приложения Г.

Подобранные машины и механизмы представлены в таблице Г.5 в Приложении Г.

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Для того, чтобы сосчитать расходы труда и машиноемкости для выполнения строительно-монтажных работ, нужно установить норму времени по ГЭСН, для каждого варианта работ в человеко-часах или машино-часах.» [21].

«Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \quad (21)$$

где, V – объем работ;

$H_{вр}$ – норма времени (чел-час, маш-час);

8 – продолжительность смены, час» [21].

«Помимо всех основных видов работ, также учитываются затраты труда на ведение подготовительных работ в размере - 10%, сан. тех. работы – 7%, электромонтажные – 5%, а также неучтенные работы – 16% от всей суммы трудоемкости выполняемых работ.» [21].

Ведомость по трудозатратам и затратам машинного времени предоставлена в таблице Г.6 приложения Г [40].

4.6 Разработка календарного плана

«Календарный план является проектно-техническим документом, который определяет последовательность, а также интенсивность и сроки производства работ по возведению здания. Основанием для разработки календарного плана является ведомость трудоемкости работ.» [21].

«Затраты труда на подготовительные работы принимаются в размере 10% от суммарной трудоемкости основных работ» [21].

«Затраты труда на неучтенные работы принимают 16-20% от суммарной трудоемкости основных работ» [21].

«Продолжительность выполнения работ определяется по формуле :

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дни}, \quad (22)$$

где T_p – трудозатраты (чел.-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность» [21].

«После построения календарного графика, диаграммы движения людских ресурсов и их оптимизации рассчитывают следующие показатели:

– степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (23)$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте» [21].

$$\alpha = \frac{21}{32} = 0,656$$

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \cdot k}, \text{ чел}, \quad (24)$$

«где $\sum T_p$ – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел.-дн.;

$T_{общ}$ – общий срок строительства по графику;

k – преобладающая сменность» [21].

$$R_{cp} = \frac{5417,74}{261 \cdot 1} = 21$$

«– степень достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}}, \quad (25)$$

где $T_{уст}$ – период установившегося потока» [21].

$$\beta = \frac{50}{261} = 0,19$$

«Согласно СНиП 1.04.03-85 нормативная продолжительность строительства объектов, мощность которых находится за пределами максимальных или минимальных значений норм, определяются экстраполяцией. Продолжительность строительства цеха ремонтной мастерской строительным объемом 40 тыс. м³ составляет 21 месяц.

Уменьшение мощности проектируемого цеха ремонтной мастерской в сравнении с нормируемой равно:» [21].

$$\frac{18 - 10,423}{18} \cdot 100 = 42,1\%$$

Понижение нормы продолжительности возведения здания составит:

$$42,1 \cdot 0,3 = 12,63\%$$

Продолжительность строительства здания с учетом экстраполяции равна:

$$T = 12 \cdot \frac{100 - 12,63}{100} = 10,48 \text{ мес.} = 312 \text{ дн.}$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчёт и подбор временных зданий

«Площадки и количество временных зданий рассчитываются, исходя из максимального количества работающих в смену и среднего числа работников в наиболее загруженную смену. Максимальное количество рабочих определяется по календарному графику» [21].

«Удельный вес различных категорий работающих принимается в следующих процентных соотношениях» [21]:

– «численность рабочих, занятых на СМР принимается равным R из оптимизированного графика движения людских ресурсов» [21];

– «численность ИТР. Служащих и младшего обслуживающего персонала (МОП)» [21].

«Общее количество рабочих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (26)$$

$$N_{\text{раб}} = 32 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{итр}} = 32 \times 0,11 = 3,52 \approx 4 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{служ}} = 32 \times 0,036 = 1,152 \approx 2 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{моп}} = 32 \times 0,015 = 0,48 \approx 1 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{общ}} = 32 + 4 + 2 + 1 = 39 \text{ чел.}$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \times N_{\text{общ}}, \quad (27)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \times 39 = 40,95 \approx 41 \text{ чел.} \text{ [21].}$$

«Исходя из нормативов площади, подбираем тип здания по размерам» [21].

Подбор временным зданиям осуществлен в таблице Г.7, Приложения Г.

4.7.2 Расчёт площадей складов

«Склады устраиваются на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий и конструкций. Площадь складов зависит от вида, способа хранения изделий и конструкций и их количества» [21].

На стройплощадке используют открытые, закрытые склады, а также под навесом.

«Определим запас материалов на складе по формуле:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \times n \times k_1 \times k_2, \quad (28)$$

где $Q_{\text{общ}}$ - общее количество материала данного вида (изделия, конструкции), необходимой для строительства;

T - продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов, дни (из календарного графика);

n – норма запаса материала данного вида (в днях) на площадке;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течении расчетного периода» [21].

Далее рассчитываем полезную площадь складирования типа материалов:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \quad (29)$$

где q – норма складирования.

«Определяют общую площадь склада с учетом проходов и проездов:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times K_{\text{исп}}, \quad (30)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада (коэффициент на проходы и проезды)» [21].

Данные площадей складирования материалов в запас предоставлена в таблице Г.8 приложения Г.

4.7.3 Расчёт и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Временное водоснабжение на строительстве предназначено для обеспечения производственными, хозяйственно-бытовыми и противопожарными нуждами. При проектировании временного водоснабжения необходимо:

- определить потребность в воде;
- выбрать источник водоснабжения;

– нанести схему временного водопровода на стройгенплане с привязкой к зданиям» [21];

– рассчитать диаметр трубопровода.

«На основе календарного графика производства работ устанавливается период строительства, когда какие-либо строительные процессы требуют наибольшего водопотребления. Для этого периода рассчитывают максимальный расход воды на производственные нужды» [21].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{п}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \quad (31)$$

«где $K_{\text{ну}}$ - неучтенный расход воды

$q_{\text{н}}$ - удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ;

$n_{\text{п}}$ - объем работ по наиболее нагруженному процессу, требующему воду;

$K_{\text{ч}}$ - коэффициент часовой неравномерности потребления воды; 65 число часов в смену.

$t_{\text{см}}$ - число часов в смену» [21];

$$q_{\text{н}} = 250 \text{ л/м}^3;$$

$$n_{\text{п}} = 780 / 18 \times 2 = 21,7 \text{ м}^3/\text{смен.}$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \times 250 \times 21,7 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,37 \text{ л/с.}$$

«Рассчитывается расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей» [21].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \times n_{\text{р}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60 \times t_{\text{д}}}, \quad (32)$$

где, $q_{\text{у}}$ - «удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды» [21];

n_p - «максимальное число работающих в смену» [21];

K_q - «коэффициент часовой неравномерности потребления воды» [21];

n_d - «число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену» [21]; $32 \times 0,8 = 25,6$ чел.

q_d - «удельный расход воды в душе 1 работающего» [21];

t_d - «продолжительность пользования душем» [21];

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{20 \times 32 \times 2,5}{3600 \times 8} + \frac{50 \times 25,6}{60 \times 45} = 0,53 \text{ л/сек.}$$

Определяем расход воды на пожаротушение, из расчета 10 л/сек при площади стройплощадки до 10 га.

«Минимальный расход воды для противопожарных целей определяется из расчета одновременного действия двух струй из гидрантов до 5л/сек. на каждую струю, т.е. 10 л/сек.» [21]

Принимаем 15 л/сек., так как на площадке будет находиться 2 гидранта.

«Определяются требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления» [21]

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (33)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,37 + 0,51 + 15 = 15,88 \text{ л/сек.}$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети» [20]

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times Q_{\text{общ}}}{\pi \times v}}, \quad (34)$$

где $\pi = 3,14$;

v - скорость движения воды по трубам

«Полученное значение диаметра трубы округляется до стандартного диаметра трубы по ГОСТ. Диаметр наружного противопожарного водопровода принимают не менее 100 мм.» [21]

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times 15,88}{3,14 \times 1,5}} = 116,13 \text{ мм.}$$

Принимаем 125 мм.

«Сети временного водопровода проектируются по тупиковой схеме. Способ прокладки – подземный. В системе водоснабжения предусматривается размещение колодцев с пожарными гидрантами, обеспечивающими возможность прокладки от них рукавов до мест возможного загорания на расстоянии не более 100 м. Расстояние от 67 пожарного гидранта до временной дороги должно быть не более 2 м, до строящегося здания не менее 5 м» [21].

«Для отвода воды от ее потребителей предусматривается устройство временной канализации. Водоотведению на строительной площадке подлежат уборные, душевые и умывальные помещения, буфеты» [21].

«Диаметр временной сети канализации принимается равным $D_{\text{кан}} = 1,4D_{\text{вод}}$ » [21].

Для временного канализационного отведения воды принимаем металлические трубы диаметром 170 мм. [23,24]

4.7.4 Расчёт и проектирование сетей электроснабжения

«Проектирование и организацию электроснабжения строительной площадки начинают с определения ее расчетной нагрузки, то есть величины, необходимой для электрической мощности трансформаторной подстанции» [21].

Требующую электрическую мощность определяют в период большего потребления электроэнергии на строительной площадке. Ее считают при помощи «метода расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса» [21]:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \phi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_m}{\cos \phi} + \sum k_{3c} \times P_{об} + \sum k_{4c} \times P_{он} \right), \quad (35)$$

где « α – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т.п.;

k_{1c} , k_{2c} , k_{3c} , k_{4c} – коэффициенты одновременного спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную нагрузку электропотребителей, неоднородность их работы;

P_c , P_m , $P_{он}$, $P_{об}$ – установленная мощность силовых токоприемников, технологических потребителей, осветительных приборов внутреннего и наружного освещения» [21].

«Для каждого из источников, потребляемых электроэнергию, определим коэффициенты:

$$\alpha = 1,05;$$

$k_{1c} = 0,5$ – коэффициент одновременности работы электромоторов;

$k_{2c} = 0,8$ – то же, для внутреннего освещения;

$k_{3c} = 0,9$ – то же, для наружного освещения;

$k_{4c} = 0,6$ – то же, для сварочных трансформаторов.

Рассчитаем мощность силовых потребителей. Для каждого потребителя отдельно определяем коэффициент спроса и мощности:

- для дрелей, перфораторов, шлифовальных инструментов: $K_c = 0,7$, $\cos \phi = 0,5$, мощность – 9,06 кВт;
- для компрессора: $K_c = 0,6$, $\cos \phi = 0,75$, мощность – 2,3 кВт;
- для сварочного аппарата и трансформатора: $K_c = 0,3$, $\cos \phi = 0,4$, мощность – 47,6 кВт.
- для бетономешалки и мойки колес: $K_c = 0,1$, $\cos \phi = 0,4$, мощность – 3,35 кВт;
- для сваедавливающей установки: $K_c = 0,5$, $\cos \phi = 0,6$, мощность – 22 кВт;» [21].

Ведомость установленной мощности силовых потребителей представлена в Приложении Г, таблице Г.9 [5].

Определяем мощность силовых потребителей:

$$P_c = \frac{0,3 \cdot 9}{0,4} + \frac{3,9 \cdot 0,1}{0,4} + \frac{1,56 \cdot 0,1}{0,4} + \frac{2,3 \cdot 0,6}{0,75} + \frac{0,55 \cdot 0,1}{0,4} + \frac{38,6 \cdot 0,3}{0,4} + \frac{3,6 \cdot 0,1}{0,4} + \frac{2,8 \cdot 0,6}{0,75} + \frac{22 \cdot 0,7}{0,5} = 73 \text{ кВт.}$$

Суммарная установленная мощность электроприемников:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} P_c}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} P_{ов} + \sum k_{4c} P_{он} \right) = 1,05 \cdot (73 + 0,8 \cdot 1,64 + 1,0 \cdot 2,57) = 80,73 \text{ кВт.}$$

Необходимо произвести перерасчет мощности из кВт в кВ·А:

$$P_p = P_y \cdot \cos \varphi = 80,73 \cdot 0,8 = 64,6 \text{ кВ} \cdot \text{А.}$$

Суммарная мощность всех потребителей электроэнергии превышает 20 кВ·А, следовательно, подбираем временную трансформаторную подстанцию.

«Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле:

$$N = \frac{p_{уд} \times E \times S}{P_l}, \quad (36)$$

где $p_{уд}$ - удельная мощность, Вт/м²;

S – величина площадки, подлежащей освещению, м²;

E – освещенность, лк;

P_l – мощность лампы прожектора, Вт» [21].

Таким образом, количество прожекторов в нашем случае:

$$N = \frac{0,2 \times 2 \times 12191}{900} = 5,4 \approx 6 \text{ шт.}$$

Из расчета выше, принимаем количество прожекторов ПЗС-35 на стройплощадке равное 6.

Ведомости наружной и внутренней потребной мощности сведены в таблицы Г.10 и Г.11 Приложения Г.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

«Стройгенплан разрабатывается на стадии возведения надземной части здания. Автомобильные дороги запроектированы по схеме движения транспорта. Для въезда транспорта предусматриваются ворота. Ширина дорог 6-8 м. Открытые склады размещаются в зоне действия крана.

Площадки для складирования конструкций располагаются вдоль временных дорог. Основание площадок должно иметь уклон для отвода воды. Временные здания и сооружения размещают на участках, не подлежащих застройке основными объектами с соблюдением противопожарных правил и правил техники безопасности, вне опасных зон работы механизмов, вблизи входов на стройплощадку.

Временные трансформаторные подстанции следует располагать в центре электрических нагрузок и не далее 250 м от потребителя» [21].

«Ограждения. Конструкция ограждения строительной площадки должна удовлетворять требования ГОСТ 23407-78. Высота ограждения производственных территорий должна быть не менее 1,6 м, а участков 70 работы – не менее 1,2 м. Ограждения не должны иметь проемов, кроме ворот и калиток, контролируемых в течении рабочего времени и запираемых после его окончания» [21].

4.8.1 Определение зон влияния крана

«Зона обслуживания (рабочая зона) определяется максимальным вылетом стрелы. Обозначается сплошной линией» [21]. «Зона перемещения грузов. Она определяется пространством в пределах возможного перемещения подвешенного груза. На чертежах ее можно не показывать» [21]. «Опасная зона работы крана. Это зона, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении. Обозначается штрих-пунктирной линией, размеченной флажками» [21].

«Для стреловых кранов:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}} + l_{\text{без}}, \quad (37)$$

где $l_{\text{без}}$ – дополнительное расстояние для безопасной работы крана, м;

R_{max} – максимальный рабочий вылет крюка, м;

l_{max} – длина самого длинномерного груза, перемещаемого краном, м»

[21].

$$R_{\text{оп}} = 27 + 0,5 \cdot 24 + 5 = 44\text{м.}$$

4.9 Техничко-экономические показатели ППР

- «Общая площадь строительной площадки – 12,342 м².
- Общая площадь застройки – 2511,86 м².
- Площадь временных зданий – 176,8 м².
- Площадь складов – 265,54 м².
- Протяженность:
 - Временных дорог – 339,2 м;
 - Водопровода – 216,3 м;
 - Канализации – 85 м;
 - Низковольтной линии – 316,6 м.
- Объем здания — 22506,2 м³;

- Фактическая продолжительность строительства — 261 дн.;
- Общая трудоемкость — 5417,74 чел-дн.;
- Общая трудоемкость работы машин — 462,89 маш-см;
- Усредненная трудоемкость работ — 0,241 чел-дн/м³;
- Максимальное количество рабочих — 32 чел.;
- Среднее количество рабочих — 21 чел.;
- Минимальное количество рабочих — 10 чел.;
- Степень достигнутой поточности по числу рабочих — 0,656
- Степень достигнутой поточности по времени — 0,19.» [21].

Выводы по разделу

В разделе рассчитаны ведомости объемов работ, потребности в материалах, а также трудозатраты на строительные-монтажные работы.

Разработан календарный график производства работ, обоснованием для разработки которого является ведомость объемов работ и ведомость трудозатрат. Рассчитаны и подобраны временные здания, определены площади складов, запроектирован объектный строительный генеральный план, для разработки которого определены сети электроснабжения и водоснабжения.

Произведен подбор необходимых машин и механизмов, в том числе, колесный автомобильный кран. Определены зоны опасной работы крана. Произведена оценка ТЭП.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Проектируемый объект – Цех ремонтной мастерской.

Район строительства – ЯНАО, г. Салехард.

Каждый конструктивный объем, представляет собой блок прямоугольной в плане формы. Конструктивная схема здания – железобетонный рамный каркас. Основной шаг строительных осей 5,0...6,3х3,5...6,0м.

Ригели, колонны, перекрытие – стальные. Фундаменты – свайные отдельностоящие, ступенчатой конфигурации. Колонны каркаса и стены жестко заземлены в фундаменте.

Устойчивость и геометрическая неизменяемость каркаса обеспечивается системой рам с жестким сопряжением колонн и ригелей в поперечном и продольном направлениях.

Несущие конструкции покрытия выполнены в виде металлических стропильных ферм пролетом 24м, 18м с параллельными поясами. Нижние и верхние пояса ферм выполнены из профилей стальных замкнутых сварных прямоугольного сечения.

Сметный расчет стоимости проектируемого здания составлен на основании сметно-нормативной базы согласно «Методики определения стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» продукции на территории Российской Федерации», утвержденной приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр.

Сметно-нормативная база, используемая в сметных расчетах:

- Укрупненные нормативы цены строительства НЦС 81-02-02-2022 «Административные здания»,
- НЦС 81-02-16-2022 «Малые архитектурные формы»,
- НЦС 81-02-17-2022 «Озеленение»,
- Государственные элементные сметные нормы ГЭСН-2020

«При составлении локальной сметы на общестроительные работы согласно нормативным документам приняты начисления:

- Накладные расходы в соответствии с методикой по разработке и применению нормативов накладных расходов при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства. Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 21 декабря 2020 № 812/пр.,

- Сметная прибыль в соответствии с Методикой по разработке и применению нормативов сметной прибыли при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства. Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 11 декабря 2020г. № 774/пр.,» [31].

- Средства на строительство титульных временных зданий и сооружений в соответствии с Методикой определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства : утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 19 июня 2020 года № 332/пр.,

- Резерв средств на непредвиденные работы и затраты согласно методики определения стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по

сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» продукции на территории Российской Федерации», утвержденной приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр. , 2%

– Налог НДС – 20% (принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации).

5.2 Сметная стоимость строительства объекта

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-02-2022

Сборники НЦС применяются с 1 января 2022г.

Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства.

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2022г. для базового района (Московская область) [50].

Показателями НЦС 81-02-02-2022 в редакции 2022г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения.

Для определения стоимости были использованы поправочные коэффициенты, приведенные в технической части соответствующих сборников:

$K_{пер.}$ – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов Российской Федерации, учитывающий затраты на строительство объекта капитального строительства, расположенных в областных центрах субъектов Российской Федерации, равный 1,43.

$K_{рег.}$ – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в субъекте Российской Федерации по отношению к базовому району, равный 1,02.

– коэффициент 1,04 (в том числе учитывающий замену однокамерных стеклопакетов на витражные оконные системы);

– коэффициент 1,06, учитывающий более высокую насыщенность зданий инженерным оборудованием (лифтами, оборудованием кондиционирования и приточно-вытяжной вентиляции);

– коэффициент 1,02, учитывающий дополнительные требования к внутренней отделке (устройство подвесных потолков из гипсокартонных листов, устройство тепло-, звукоизоляции);

– коэффициент, учитывающий увеличение количества и мощности электропотребляющего оборудования объектов, относительно учтенных показателями НЦС, обусловленное требованиями действующих нормативных документов: 1,05;

Для определения стоимости строительства здания в сборнике НЦС 81-02-05-2022 выбираем таблицу 05-02-001. Объектом-аналогом проектируемого здания по этой таблице является административное здание. Так как параметр объекта (общее количество посещений в смену - 36) отличается от указанного в таблицах, показатель НЦС рассчитываем путем интерполяции по формуле:

$$P_B = P_C - (C - B) \times \frac{P_C - P_A}{C - A}, \quad (38)$$

где P_B – рассчитываемый показатель;

P_a и P_c – пограничные показатели из таблиц сборника;

a и c – параметр для пограничных показателей;

b – параметр для определяемого показателя, $a < b < c$.

Выбираем показатели НДС площадью зданий 1850 м² и 5750 м² соответственно 62,19 тыс. руб. и 52,39 тыс. руб. (таблица 02-01-001).

$$P_B = 52,39 - (5750 - 2511,86) \cdot \frac{52,39 - 62,19}{5750 - 1850} = 60,51 \text{ тыс. руб}$$

При расчете стоимости объекта, показатель НДС умножается на мощность объекта строительства и на коэффициенты (ценообразующие, усложняющие, поправочные) учитывающие особенности осуществления строительства в соответствии с формулой:

$$C = P_B \times M \times K_{\text{пер.}} \times K_{\text{рег.}} \text{ (без НДС)}, \quad (39)$$

где M – мощность объекта капитального строительства, планируемого к строительству. Здесь $M = 2511,86$ (площадь здания);

$K_{\text{пер.}}$ – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен г. Салехард. Здесь $K_{\text{пер.}} = 1,43$;

$K_{\text{рег.}}$ – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в г. Салехард по отношению к базовому району. Здесь $K_{\text{рег.}} = 1,02$.

$$C = 60,51 \times 2511,86 \times 1,43 \times 1,02 = \\ 221696,48 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

– коэффициент 1,04 (в том числе учитывающий замену однокамерных стеклопакетов на витражные оконные системы);

$$221696,48 \cdot 1,04 = 230\,565,34 \text{ тыс. руб.}$$

– коэффициент 1,06, учитывающий более высокую насыщенность зданий инженерным оборудованием (лифтами, оборудованием кондиционирования и приточно-вытяжной вентиляции);

$$230\,565,34 \cdot 1,06 = 244\,398,2 \text{ тыс. руб.}$$

– коэффициент 1,02, учитывающий дополнительные требования к внутренней отделке (устройство подвесных потолков из гипсокартонных листов, устройство тепло-, звукоизоляции);

$$244\,398,2 \cdot 1,02 = 249\,286,2 \text{ тыс. руб.}$$

– коэффициент, учитывающий увеличение количества и мощности электропотребляющего оборудования объектов, относительно учтенных показателями НДС, обусловленное требованиями действующих нормативных документов: 1,05;

$$249\,286,2 \cdot 1,05 = 261\,750,47 \text{ тыс. руб.}$$

«Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2021г. и представлен в таблице 11.

Сметные расчеты определения стоимости, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта представлены в таблицах 11, 5.2 и 5.3.» [31].

Таблица 11 - Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2022г.

Стоимость тыс. руб. xxx тыс. руб.

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства.	221696,48
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	10254,45
-	Итого	231950,93
-	НДС 20%	46390,2
-	Всего по смете	278341,13» [31].

Объектные сметные расчеты на основании № ОС-02-01 и № ОС-07-01 предоставлены в таблицах 12 – 13 соответственно.

Таблица 12 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01.

«Объект	Объект				
Цех ремонтной мастерской					
Общая стоимость	226035,78 тыс. руб.				
В ценах на	01.01.2022 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Ед. измерения	Объем работ	Стоимость единицы	Итоговая стоимость, тыс.
НЦС 81-02-02-2022 Таблица 02-01-001	Здание: Цех ремонтной мастерской	1 м ²	2511,86	60,51	2511,86 · 60,51 · 1,43 · 1,02 = 221696,48
-	Итого:				221696,48
-	НДС = 20%				44339,3
-	Итого с НДС				266035,78» [31].

Таблица 13 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

«Объект	Объект:				
Цех ремонтной мастерской					
Общая стоимость	12305,34 тыс. руб.				
В ценах на	01.01.2022 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2021 Таблица 16-06-002-01	Покрытие проездов и площадок для автомобилей с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ² покрытия	23,11	213,53	23,11 · 213,53 · 1,42 = 7007,2
НЦС 81-02-17-2021 Таблица 17-01-004-02	Озеленение территории магистральных улиц 60%	100 м ² покрытия	14,07	162,53	14,07 · 162,53 · 1,42 = 3247,25
-	Итого:				10254,45
-	НДС = 20%				2050,89
-	Итого с НДС				12305,34» [31].

Локальный сметный расчет на строительство надземной части здания школы приведен в таблице Д.1 приложения Д.

5.3 Расчет затрат на монтаж сэндвич-панелей

Локальная смета на монтаж сэндвич-панелей приведена в таблице 13, сумма затрат приведена в таблицу 14 и представлена в диаграмме на рисунке 24. Локальная сметная стоимость на устройство сэндвич-панелей сведена в приложение Д, таблица Д.2.

Таблица 14 – Затраты на монтаж сэндвич-панелей.

«Наименование работ	Монтаж сэндвич-панелей	
	Руб.	%
Зарботная плата	208151,3	3,3
Стоимость материалов	4995935,56	78
Стоимость эксплуатации машин	879584,1	11,5
Накладные расходы	235931,19	3,6
Сметная прибыль	236146	3,6
Сумма	6555748,16	100» [31].

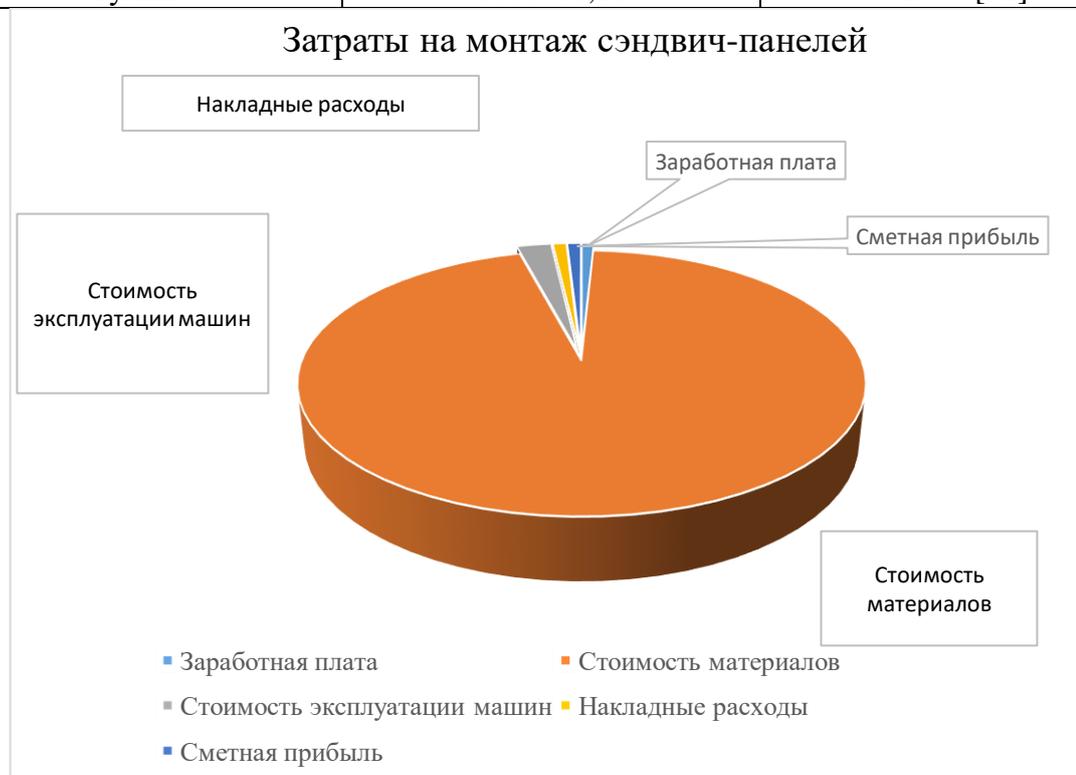


Рисунок 24 – Диаграмма затрат на монтаж сэндвич-панелей

5.4 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта

Таблица 15 – Техничко-экономические показатели

«№ п. п.	Наименование показателей	Единицы измерения	Обоснование	Результат
1	Продолжительность строительства	мес.	по проекту	11
2	Общая площадь Физкультурно-оздоровительного комплекса	м ²	по проекту	2511,86
3	Объем здания	м ³	по проекту	22506,21
4	Сметная стоимость общестроительных работ	тыс. руб.	сводный расчет	231950,93
5	Сметная стоимость строительства с НДС	тыс. руб.	-	278341,13
6	Стоимость 1 м ²	тыс. руб./м ²	278341,13/2511,86	110,81
7	Стоимость 1 м ³	тыс. руб./м ³	278341,13/22506,21	12,37» [31].

Вывод по разделу: в разделе представлены расчеты объектных смет на общестроительные работы, включающие в себя возведение здания и благоустройство территории. Также были рассчитаны локальные сметы на возведение надземной части здания и монтаж сэндвич-панелей. По результатам смет на монтаж сэндвич-панелей построена диаграмма, определено процентное соотношение затрат. Проведена оценка ТЭП.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Административно площадка строительства здания РММ находится в г. Салехард, ул. Объездная.

Проектируемое здание имеет простую геометрическую форму – прямоугольник с вычлененным ушлом. Габаритные размеры в осях 48,00 на 54,00 м. Архитектурная высота здания 12,2 м., пожаротехническая высота 6,75 м. Здание двухэтажное, с вентилируемым подпольем. Высота вентилируемого подполья – переменная. Высота первого этажа 3,6 м. (высота в свету 3,3 м.)

Рассматриваемым технологическим процессом является монтаж стеновых сэндвич-панелей [15].

Таблица 16 – Технологический паспорт

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, технологическое устройство, приспособление	Материалы вещества» [31].
«Возведение надземной части»	Монтаж стеновых наруж. сэндвич-панелей	Монтажник конструкций 5 разряд – 1, 4 разряд – 2, 3 разряд – 1, Машинист крана – 6 разряд» [31].	Рулетка, уровень, киянка дерев., монтажный выс. пояс, автом. кран, вакуумный подъемник, кондуктор, шуруповерт, электролобзик, электрическая шлифмашинка	Герметик, уплотнительная лента

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Согласно ГОСТ 12.0.003-2015 опасными или вредными каким-либо образом факторы при монтаже сэндвич-панелей являются:

- Повышенная запыленность от утеплителя
- Вероятное падение груза
- Раскол распилочного круга шлифмашинки
- Повышенный уровень шума
- Вероятность падения с высоты
- Недостаточная освещенность рабочего места

Основным источником возникновения рисков является человеческий фактор и неисправность рабочего прибора (оборудования).» [3].

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы снижения рисков при работе с сэндвич-панелями приведено в таблице 17 [18].

Таблица 17 – Методы и средства снижения профессиональных рисков при монтаже сэндвич-панелей

«Опасный и вредный производственный фактор	Методы, средства снижения рисков	Средства индивидуальной защиты
Раскол круга шлифмашинки	Защита глаз и всего лица	Специальные защитные очки, каска
Запыленность при распилке сэндвич-панелей	Защита носоглотки	Респиратор
Порез об острый заусенец сэндвич-панели	Защита ладоней рук	Рабочие перчатки

Падение небольшого веса предмета с высоты	Защита головы	Строительная каска» [31].
Падение с высоты	Использование страховочных приспособлений	Страховка (монтажный пояс)
Поражение электричеством	Изоляция ног и рук обрезиненными изделиями	Резиновые сапоги, прорезиненные перчатки

6.4 Обеспечение пожарной безопасности объекта проектирования

Требования пожарной безопасности для объекта цеха ремонтной мастерской приводятся в соответствии ФЗ №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности.» [4]. Основные, предъявляемые, положения следующие:

– «все рабочие, занятые на производстве, должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа и дополнительного обучения по предупреждению и тушению возможных пожаров» [29];

– «на рабочих местах должны быть вывешены таблички с указанием номера телефона вызова пожарной охраны и схемы эвакуации людей в случае пожара» [29];

«на месте ведения работ должны быть установлены противопожарные посты, снабженные пожарными огнетушителями, ящиками с песком и щитами с инструментом, вывешены предупредительные плакаты. Весь инвентарь должен находиться в исправном состоянии» [29].

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Требования экологической безопасности для объекта цеха ремонтной мастерской основываются на Федеральном законе от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ «Об охране окружающей», ГОСТ Р54906-2012 «Экологически ориентированное проектирование». Основные, предъявляемые, положения следующие:

«При ведении работ следует выполнять правила по охране окружающей среды. Для уменьшения загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами двигателей внутреннего сгорания должны соблюдаться (согласно ГОСТ Р 12.2.011-2012) нормы предельно допустимого содержания загрязняющих веществ от двигателей внутреннего сгорания автомобилей и машин бетоноукладочного комплекса» [30].

«Загрязнение почвенного слоя маслами и горючим не допускается. Запрещается «захоронение» или сжигание отходов на строительной площадке» [30].

Вывод по разделу: нарушения правил пожарной безопасности вызвано чаще всего неправильное хранение и использование горючих материалов, нарушение правил проведения электромонтажных работ, неправильное использование открытого огня, техническая неисправность оборудования, человеческий фактор и природные катастрофы (реже всего).

Курение строго в отведенных для этого местах. В местах курение располагается пожарный щит.

В данном разделе мы прописали основные пункты безопасности при процессе монтажа сэндвич-панелей на строительной площадке. Выявили наиболее опасные и вредные факторы, возникающие при неосторожности и халатности рабочих, а также при не исправных инструментах.

Заключение

Данная выпускная квалификационная работа была выполнена в соответствии с нормативными документами и указаниями, предоставленными в начале работы.

В данной работе были произведены расчеты, выполнены все необходимые чертежи по строительству цеха ремонтной мастерской для заводского автотранспорта. В ходе выполнения работы были рассмотрены все этапы проектирования со всеми необходимыми вычислениями и технологическими рекомендациями. Результаты работы позволили выявить особенности строительства данного объекта и определить способы улучшения технологических процессов в нем.

В процессе выполнения работы были учтены все необходимые требования и нормы, которые гарантируют безопасность труда и качественные результаты ее выполнения.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что строительство цеха ремонтной мастерской на заводской территории является неотъемлемой частью производственного процесса, так как рабочий транспорт со временем имеет свойство износа и ему нужно оказывать своевременный ремонт. Результаты данной работы могут быть использованы в практической деятельности при проектировании аналогичных производственных объектов в будущем.

Список используемой литературы

1. ГОСТ 9128-2013 Смеси асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон, полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия. – Введ. 2014-11-01/ М.: Стандартиформ, 2019.- 55 с.
2. ГОСТ 948-2016 Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Технические условия (с Поправкой). – Введ. 2017-03-01. – М.: Стандартиформ, 2016. – 26 с.
3. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – Введ. 2017-03-01/ М.: Стандартиформ, 2016.- 9 с.
4. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением N 1). – Введ. – 1992-07-01. – М.: Стандартиформ, 2006.- 68 с.
5. ГОСТ 12.1.046-2014. Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок. – Введ. 2015-07-01. – М.: Стандартиформ, 2015. – 19 с.
6. ГОСТ 13579-2018 Блоки бетонные для стен подвалов. Технические условия. – Введ. 2019-05-01. - М.: Стандартиформ, 2018. – 16 с.
7. ГОСТ 22245-90 Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические условия (с Изменением N 1). Введ. 1990-02-12/ М.: ИПК Издательство стандартов, 2005. - 9 с.
8. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. – Взамен ГОСТ 26633-2012. – Изд. офиц. ; введ. 01.09.2016. – Москва : Стандартиформ, 2016 – 11 с.
9. ГОСТ 27772-2015 Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия (с Поправками, с Изменением N 1). – Введ. 2016-09-01. – М.: Стандартиформ, 2016. – 30 с. 76
10. ГОСТ 30245-2003 Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций. Технические условия (с Поправкой). - Введ. 01.10.2003. – М.: Стандартиформ, 2008 – 15 с.
11. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 475-78; введ. 01.07.2017. М. : Стандартиформ, 2017. 39 с.

12. ГОСТ Р 57837-2017 Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Технические условия (с Поправкой, с Изменением N 1). – Введ. 2018-05-01. – М.: Стандартинформ, 2019. – 44 с.

13. ГОСТ Р 58967-2020. Национальный стандарт Российской Федерации. Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ. Технические условия. – Введ. 2021-01-01. – М.: Стандартинформ, 2020. – 15 с.

14. ГОСТ 8509-93 Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент. – Введ. 1997-01-01. – М.: Стандартинформ, 2012. – 16 с.

15. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. – Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. – 51 с. URL: https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf (дата обращения 05.05.2022).

16. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы и специальные работы. ГЭСН-2020. Сборники 1; 6; 9; 11, 12; 15; 26. – Введ. 2019-26-12. – М.: Издательство Госстрой России, 2020.

17. Данилов, А. И. Стальной каркас одноэтажного производственного здания : учебное пособие / А. И. Данилов, А. Р. Туснин, О. А. Туснина. – Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. – 187 с. – ISBN 978-5-7264-1300-6. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/48043.html> (дата обращения 12.01.2022). 77

18. Колотушкин В.В. Мероприятия по безопасности труда в строительстве : учебное пособие / В. В. Колотушкин, С. Д. Николенко, С. А. Сазонова ; Воронежский государственный технический университет. – Воронеж : ВГТУ, 2018. – 194 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/93265.html> - (дата обращения: 06.05.2022).

19. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительного-монтажных работ : электрон. учеб. наглядное пособие / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. – ТГУ. – Тольятти : ТГУ, 2019. – 67 с. – URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 10.03.2022).

20. Малахова А.Н. Армирование железобетонных конструкций : учеб. пособие / А. Н. Малахова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : МИСИ – МГСУ, 2018. – 127 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/86295.html> (дата обращения: 21.01.2022).

21. Маслова Н.В. Организация строительного производства : электрон. учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова, Л. Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство". – Тольятти : ТГУ, 2015. – 147 с. – URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/77> (дата обращения: 01.04.2022).

22. Металлические конструкции одноэтажного промышленного здания : учеб. пособие / В. А. Митрофанов, С. В. Митрофанов, В. В. Молошный [и др.]. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 200 с. : ил. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/70770.html> (дата обращения: 15.02.2022).

23. Олейник П.П. Организация строительной площадки : учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. – 3-е изд. – Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. – 80 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/101779.html> (дата обращения: 01.04.2022).

24. Олейник П.П. Организация строительного производства : подготовка и производство строительно-монтажных работ : учебное пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. – 2-е изд. – Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. – 78 96 с. : ил. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения: 01.04.2022).

25. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 443 с.– URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 08.03.2022).

26. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 187 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 25.04.2022).

27. Проектирование одноэтажного производственного здания и административно-бытового корпуса промышленного предприятия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. М. Туснина [и др.]. - Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2018. - 114 с. - ISBN 978-5-7264-0933-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27037.html> (дата обращения: 18.01.2022).

28. Родионов И.К. Конструктивные решения элементов и узлов рабочих площадок промышленных зданий : 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. – URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/2941> (дата обращения: 17.02.2022).

29. Типовая технологическая карта (ТТК). Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/677019983>

30. Типовая технологическая карта (ТТК). Производство работ по монтажу стеновых наружных ограждений из панелей типа «Сэндвич» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://roof-facade.blogspot.com/2014/05/ТТК-na-montazh-stenovyh-sjendvich-panelej.html>.

31. Составление сметных расчетов в строительстве : учеб.-метод. пособие / ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство"; сост. З. М. Каюмова. – ТГУ. – Тольятти : ТГУ, 2013. – 135 с. – URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3362> (дата обращения: 15.04.2022). 79

32. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. – Введ. 2013-06-24. – М: МЧС России, 2013. 128 с.

33. СП 9.13130.2009 Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации. – Введ. 2009-05-01. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. 25с.

34. СП 15.13330.2020 Каменные и армокаменные конструкции. – Введ. 2021-07-01. – М: Минстрой России, 2020. 125 с.

35. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* (с Поправками, с Изменениями N 1, 2). – Введ. 2017-08-28. – М: Минстрой России, 2017. 148 с.

36. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – Введ. 2017-12-01. – М: Минстрой России, 2017. 44 с.

37. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 (с Изменением 1). – Введ. 2017-06-04. – М.: Стандартинформ, 2018. 73 с.

38. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. – Введ. 2011-05-20. М.: Минрегион России, 2016 – 64 с.

39. СП 45.13330.2017 Земляные сооружения, основания и фундаменты. – Введ. 2018-08-28. – М: Минстрой России, 2017. 171 с.

40. СП 48.13330.2019 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 – Введ. 2020-06-25. – М.: Минстрой России, 2020. 163 с.

41. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 – Введ. 2013-07-01. – М: Минрегион России, 2012. 95 с.

42. СП 59.13330.2016. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения [Текст]. – введ. 15.05.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 46 с. 80

43. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 2019-06-20. – М.: Стандартинформ, 2018. 118 с.

44. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. – Введ. 2013-07-01. – М.: Госстрой, 2012. 196 с.

45. СП 71.13330.2017 Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87. – Введ. 2017-08-28. – М.: Минстрой России, 2017. 77 с.

46. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75. – Введ. 2017-06-17. М.: Стандартинформ, 2017. 23 с.

47. СП 112.13330.2011 Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Введ. 2011-07-19. – М: Минрегион России, 2012.

48. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – введ. 25.06.2021. – Москва : Минрегион России, 2021. – 153 с.

49. СП 435.1325800.2018 Конструкции бетонные и железобетонные монолитные. Правила производства и приемки работ.– Введ. 2019-05-27. – М: Стандартинформ, 2019. 55 с.

50. Справочник базовых цен на проектные работы для строительства на территории Самарской области [Электронный ресурс]: 25.08.2003 Департамент по строительству, архитектуре, жилищно-коммунальному и дорожному хозяйству Администрации Самарской области. URL: <https://meganorm.ru/Index2/1/4293825/4293825584.htm/> (дата обращения 26.04.2022).

51. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 №123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ/> (дата обращения: 11.05.2022).

52. ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ЛИРА-САПР. Руководство пользователя. Обучающие примеры Ромашкина М.А., Титок В.П.

Приложение А
Дополнительные сведения к разделу
«Архитектурно-планировочный раздел»

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во на этаж		Всего ед.	Примечание
			1	2		
1	2	3	4		5	6
Окна						
1	ГОСТ 30674-99	ОП А2 1950-1320	17	23	40	
2	ГОСТ 30674-99	ОП А2 1450-1160	1	-	1	
3	ГОСТ 30674-99	ОП А2 1950-1320а	4	-	4	
4	ГОСТ 30674-99	ОП А2 2950-1320	2	-	2	
5	ГОСТ 30674-99	ОП А2 2950-3960	11	-	11	
6	ГОСТ 30674-99	ОП А2 2950-2960	3	-	3	
7	ГОСТ 30674-99	ОП А2 5550-2360	1	-	1	
Двери						
1	ГОСТ 31173-2016	ДСН А Оп Пр Прг 21-10	1	-	1	
2	ГОСТ 31173-2016	ДСН А Дп Л Прг 21-13(о)	1	-	1	
3	ГОСТ 31173-2016	ДСН А Дп Пр Прг 21-13(о)	1	1	2	
4	ГОСТ 31173-2016	ДСН А Дп Пр Прг 21-19	1	-	1	
5	ГОСТ 475-2016	ДН2 Рл 21-13 Опр	3	-	3	
6	ГОСТ 475-2016	ДН2 Рп 21-13 Опр	2	-	2	
7	“НПО” ПУЛЬС	ДПМ-01/30 (21-10л)	1	-	1	
8	ГОСТ 31173-2016	ДСВ В Оп Пр Прг 21-9	1			
9	ГОСТ 31173-2016	ДСВ В Оп Л Прг 21-9	-	1	1	
10	ГОСТ 31173-2016	ДСВ В Дп Прг 21-19	1	-	1	
11	ГОСТ 31173-2016	ДСВ В Дп Пр Прг 21-15	2	-	2	
12	ГОСТ 475-2016	ДВ1 Рп 21-9 Г Пр	2	2	4	
13	ГОСТ 475-2016	ДС1 Рл 21-8 Г Пр	4	3	7	
14	ГОСТ 475-2016	ДС1 Рл 21-8 Г ПрБ	2	3	5	
15	ГОСТ 475-2016	ДВ1 Рп 21-9 Г Пр	2	8	10	
16	ГОСТ 475-2016	ДВ1 Рл 21-9 Г Пр	8	6	14	
17	ГОСТ 475-2016	ДВ2 Рл 21-13 Г Пр	2	2	4	
18	ГОСТ 475-2016	ДВ2 Рл 21-13 О Пр	1	1	2	
19	“НПО” ПУЛЬС	ДПМ-01/30 (21-9л)	1	2	3	
20	“НПО” ПУЛЬС	ДПМ-01/30 (21-9)	6	3	9	
21	“НПО” ПУЛЬС	ДПМ-01/30 (21-10л)	1	2	3	
22	“НПО” ПУЛЬС	ДПМ-01/30 (21-15л)	1	1	2	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1 - Спецификация элементов заполнения проемов.

23	“НПО” ПУЛЬС	ДПМ-02/30 (21-19)	1	-	1	
24	“НПО” ПУЛЬС	ДПМ-02/30 (36-20)	1	-	1	
25	“НПО” ПУЛЬС	ДПМ-01/30 (21-10)	2	-	2	
26	“НПО” ПУЛЬС	ДПМ-02/30 (21-13)	1	-	1	
27	“НПО” ПУЛЬС	ДПМ-02/30 (21-13л)	1	-	1	
28	“НПО” ПУЛЬС	ДПМ-02/30 (21-15)	1	-	1	
29	“НПО” ПУЛЬС	ДПМ-02/30 (21-15л)	1	1	2	
30	“НПО” ПУЛЬС	ДПМ-01/30 (21-9)	6	3	9	
31	“НПО” ПУЛЬС	ДПМ-01/30 (21-9л)	1	2	3	
32	ГОСТ 31174-2003	ВМ 3600×2000(р)	6	-	6	
33	ГОСТ 31174-2003	ВМ 3600×3000(р)	1	-	1	
34	ГОСТ 31174-2003	ВМ 3600×3000(рк)	1	-	1	
35	ГОСТ 31174-2003	ВМ 3600×3600(рк)	1	-	1	
36	ГОСТ 31174-2003	ВМ 3600×4000(рк)	1	-	1	

Таблица А.2 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
Пр-1	
Пр-2	
Пр-3	

Продолжение приложения А

Таблица А.3 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.			Масса ед., кг	Примечание
			1 этаж	2 этаж	Всего		
1	ГОСТ 948-2016	2ПБ16-2	1	1	2	65	
2	ГОСТ 948-2016	2ПБ16-1	-	2	2	54	
3	ГОСТ 948-2016	2ПБ16-3	-	1	1	81	

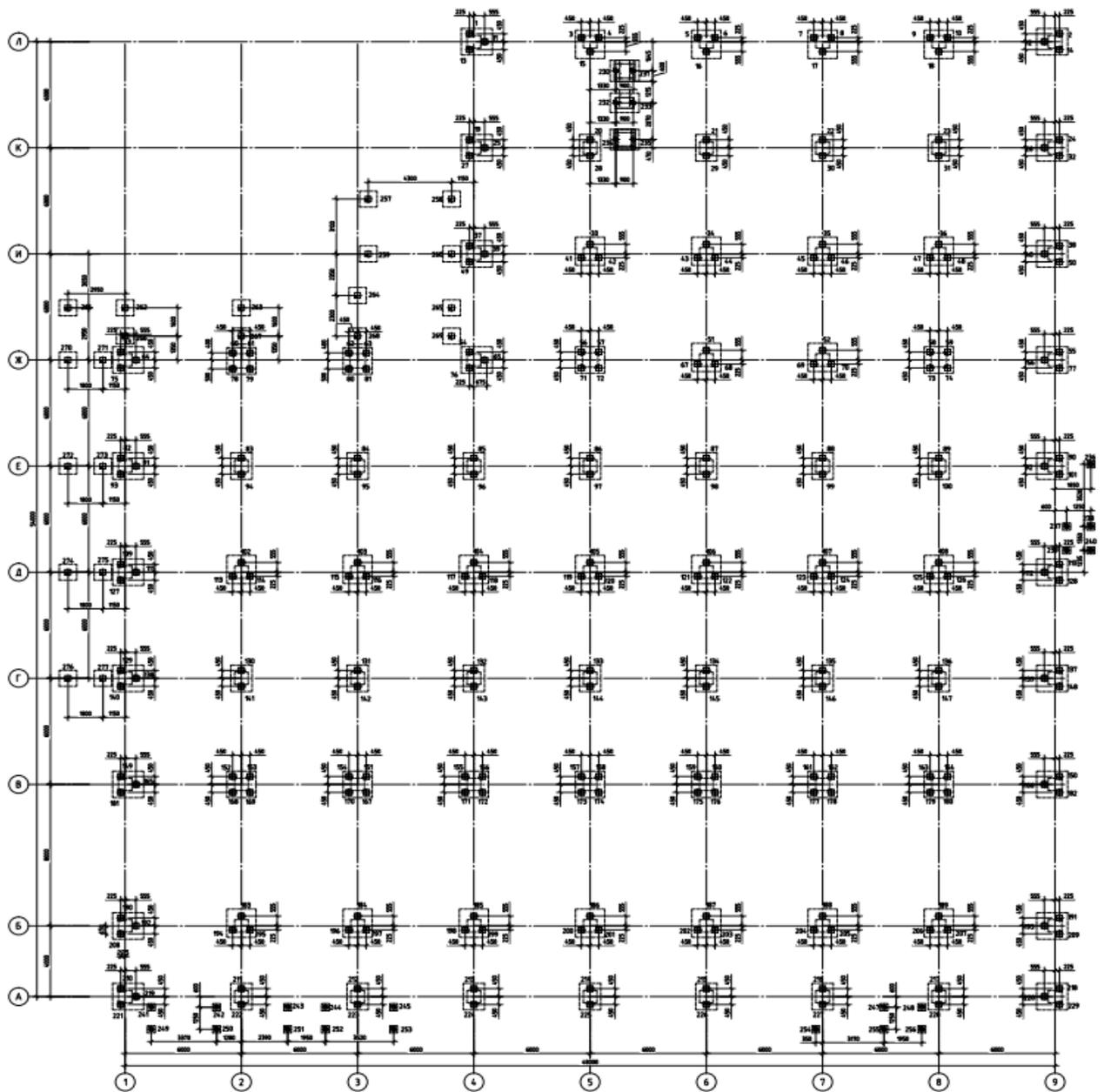


Рисунок А.1 - Схема расположения свайного поля

Продолжение приложения А

Таблица А.4 – Спецификация к схеме свайного поля

Номера свай на схеме	Обозначения	Наименование	Кол-во, шт.	Масса ед., кг	Примечание
1-299	Серия 1.011.1-10 В.1	С120.30-11	230	2730	Бетон В25
257-277	Серия 1.011.1-10 В.1	С120.30-11	20	2730	Бетон В25
230-235	Серия 1.011.1-10 В.1	С60.20-6	6	430	Бетон В25
236-256	Серия 1.011.1-10 В.1	С60.20-6	20	630	Бетон В25

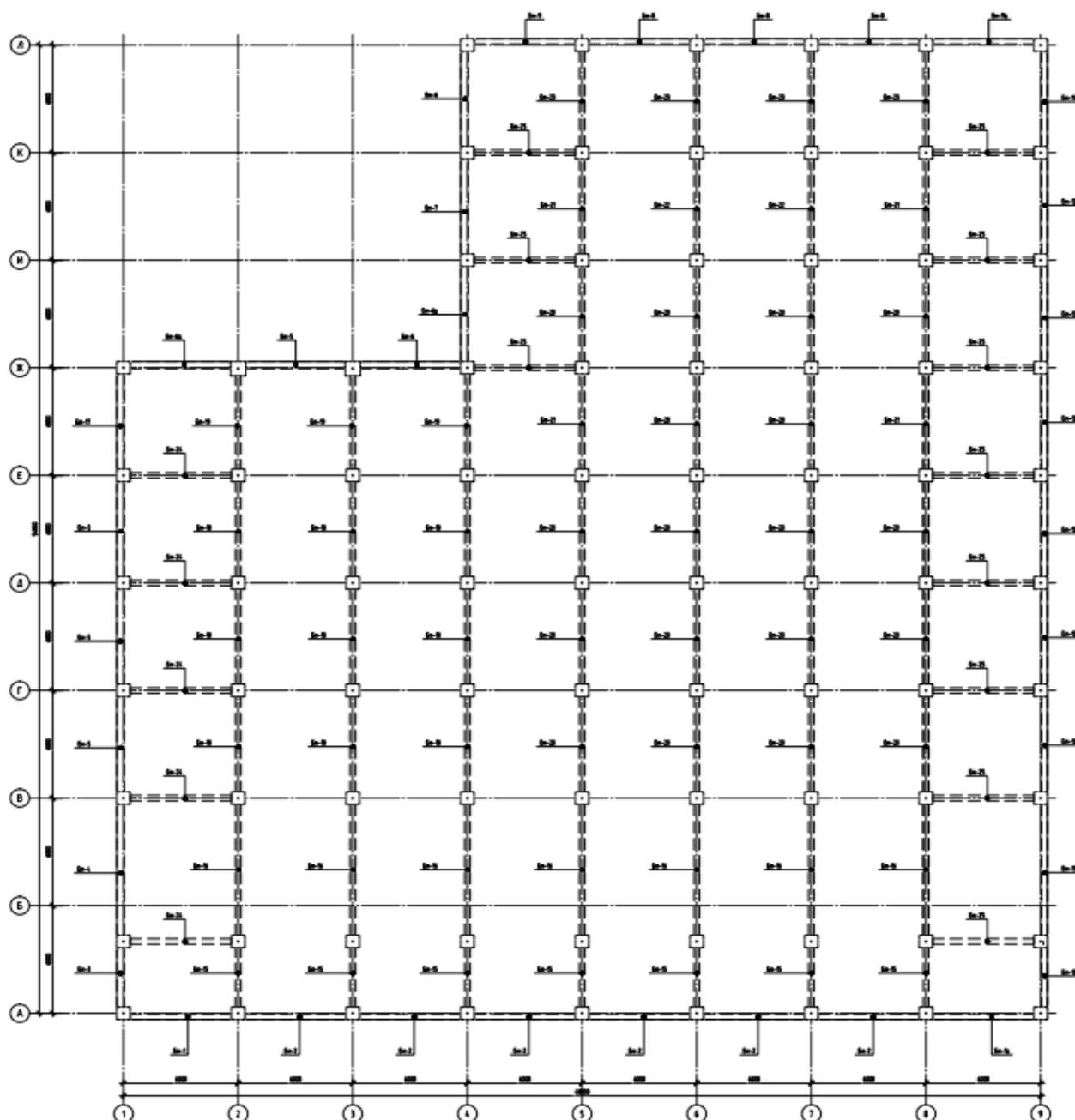


Рисунок А.2 - Схема расположения монолитных балок

Продолжение приложения А

Таблица А.5 – Спецификация к схеме расположения монолитных балок

П/н.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса, ед., кг	Примечание
1	Бм-1	Балка монолитная	1	-	-
2	Бм-1а	Балка монолитная	1	-	-
3	Бм-2	Балка монолитная	6	-	-
4	Бм-3	Балка монолитная	1	-	-
5	Бм-4	Балка монолитная	1	-	-
6	Бм-5	Балка монолитная	4	-	-
7	Бм-6	Балка монолитная	2	-	-
8	Бм-6а	Балка монолитная	2	-	-
9	Бм-7	Балка монолитная	1	-	-
10	Бм-8	Балка монолитная	3	-	-
11	Бм-9	Балка монолитная	1	-	-
12	Бм-9а	Балка монолитная	1	-	-
13	Бм-10	Балка монолитная	1	-	-
14	Бм-11	Балка монолитная	1	-	-
15	Бм-12	Балка монолитная	5	-	-
16	Бм-13	Балка монолитная	1	-	-
17	Бм-14	Балка монолитная	1	-	-
18	Бм-15	Балка монолитная	7	-	-
19	Бм-16	Балка монолитная	7	-	-
20	Бм-17	Балка монолитная	1	-	-
21	Бм-18	Балка монолитная	9	-	-
22	Бм-19	Балка монолитная	3	-	-
23	Бм-20	Балка монолитная	18	-	-
24	Бм-21	Балка монолитная	4	-	-
25	Бм-22	Балка монолитная	2	-	-
26	Бм-23	Балка монолитная	4	-	-
27	Бм-24	Балка монолитная	5	-	-
28	Бм-25	Балка монолитная	11	-	-

Продолжение приложения А

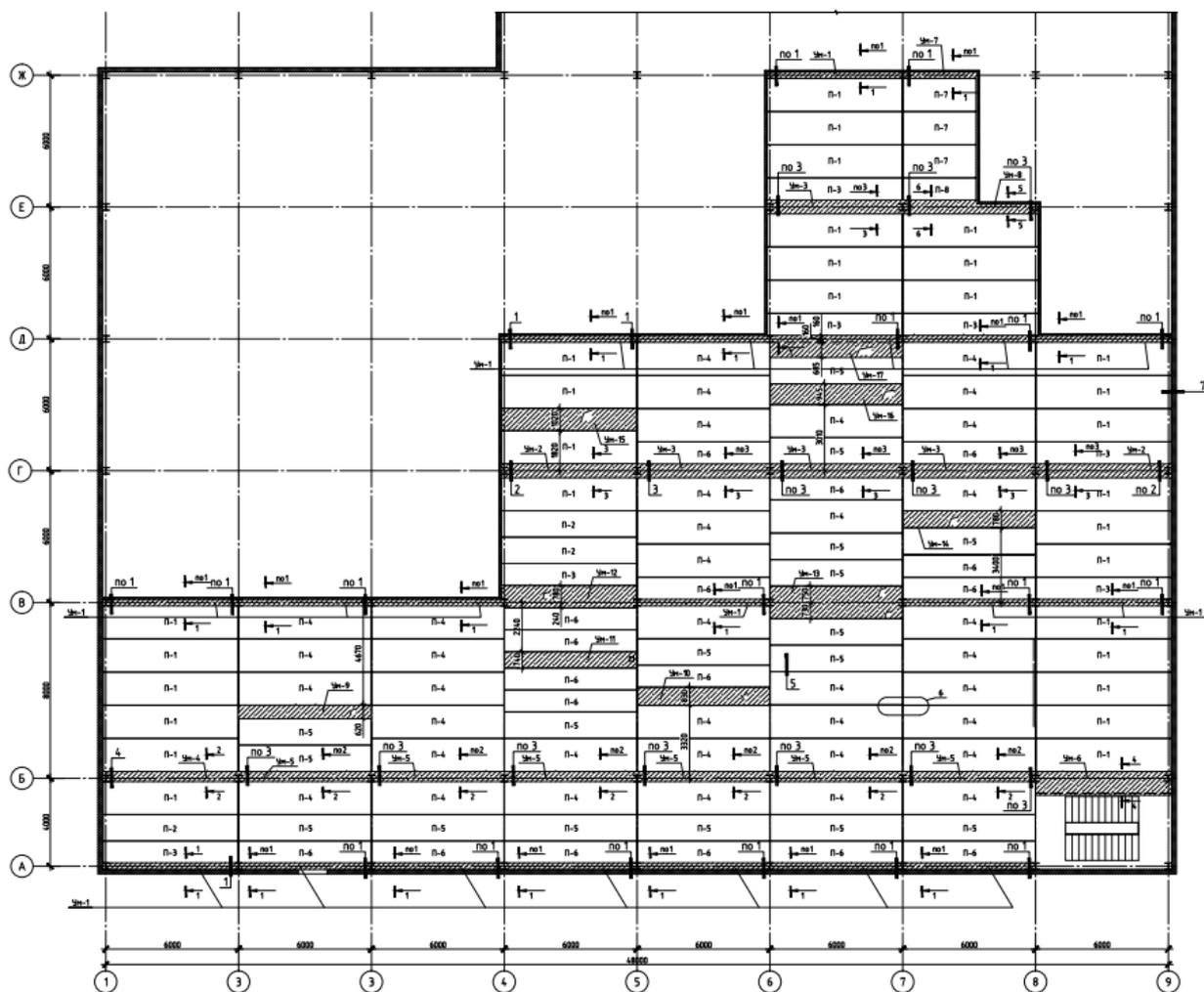


Рисунок А.3 - Схема расположения плит перекрытия на отм. +3.300

Таблица А.6 – Спецификация плит перекрытия

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса, ед., кг	Примечание
П-1	Серия 1.141-1	Плита перекрытия	30		
П-2	Серия 1.141-1	Плита перекрытия	3		
П-3	Серия 1.141-1	Плита перекрытия	7		
П-4	Серия 1.141-1	Плита перекрытия	38		
П-5	Серия 1.141-1	Плита перекрытия	17		
П-6	Серия 1.141-1	Плита перекрытия	17		
П-7	Серия 1.141-1	Плита перекрытия	3		
П-8	Серия 1.141-1	Плита перекрытия	1		

Продолжение приложения А

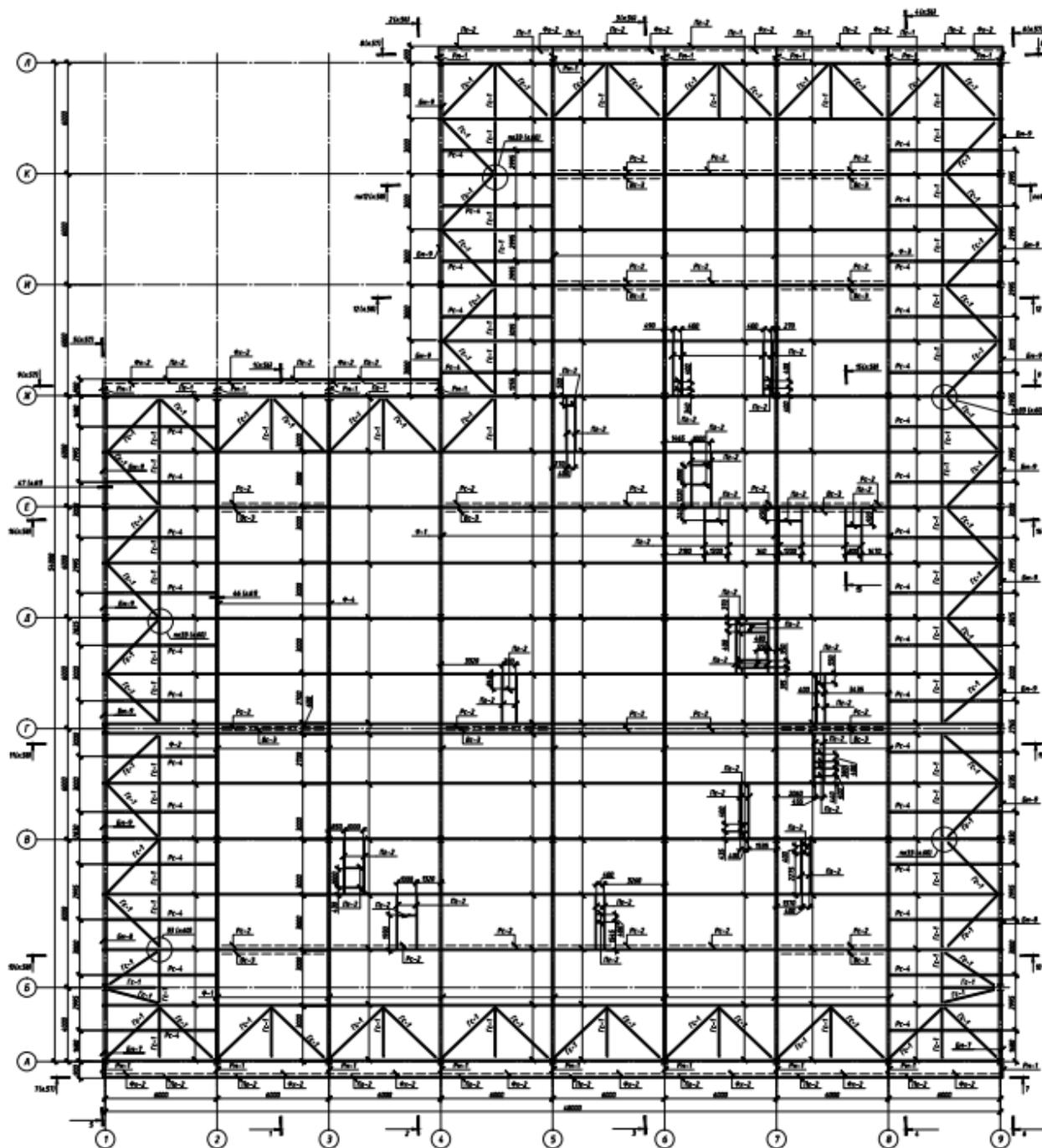


Рисунок А.4 - Схема расположения несущих конструкций покрытия

Таблица А.7 – Ведомость элементов ферм

П/н	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса, ед., т	Примечание
1	Ф-1	Ферма металлическая	12	0,5	
2	Ф-2	Ферма металлическая	7	0,4	
3	Ф-3	Ферма металлическая	4	0,7	
4	Ф-4	Ферма металлическая	2	1,8	
5	Гс-1	Горизонтальная связь			
6	Вс-1	Вертикальная связь			

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.7

П/н	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса, ед., кг	Примечание
7	Вс-2	Вертикальная связь			
8	Вс-3	Вертикальная связь			
9	Рс-1	Распорка			
10	Рс-2	Распорка			

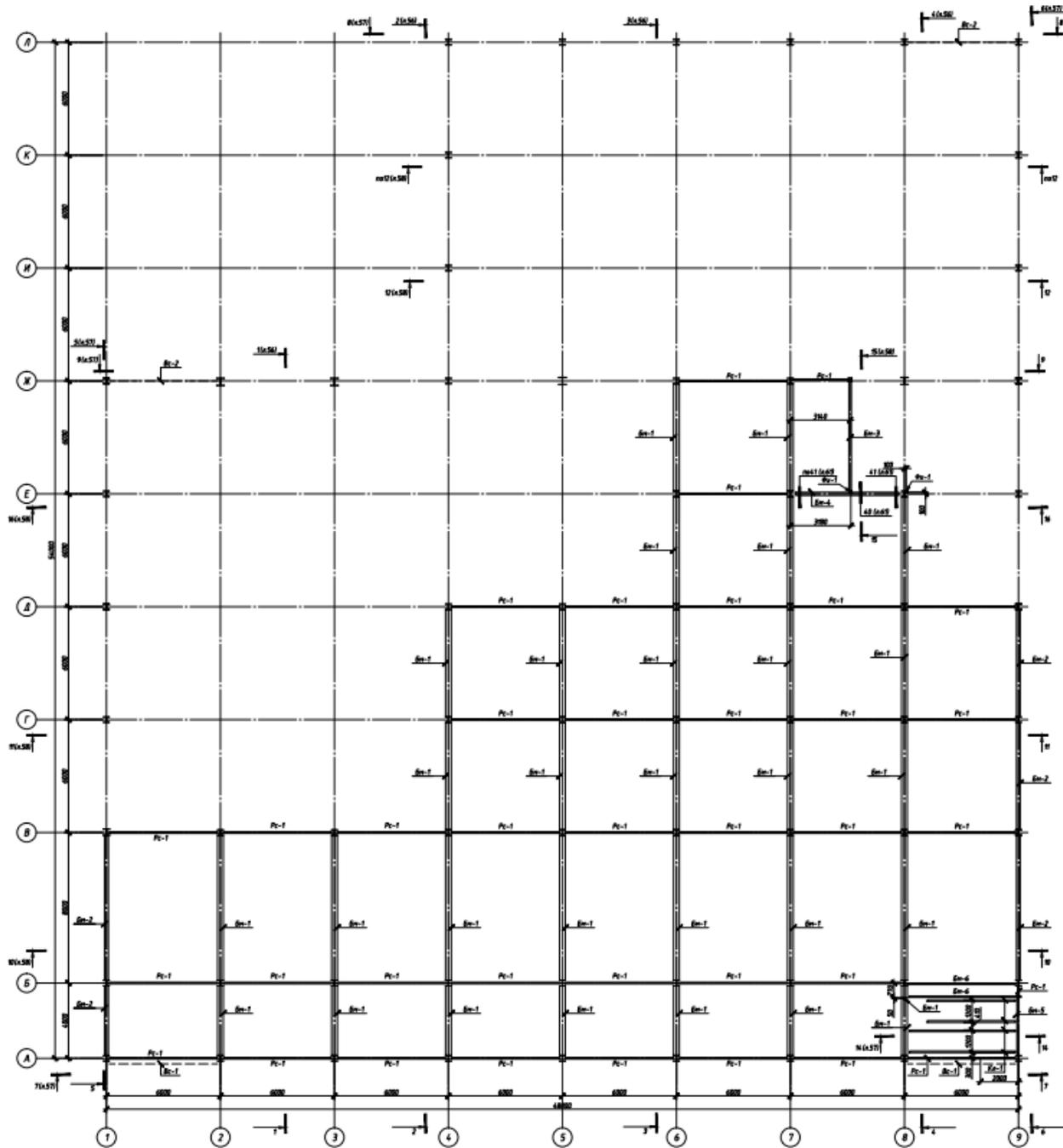


Рисунок А.5 - Схема расположения металлических балок на отм. +3.300

Продолжение приложения А

Таблица А.8 – Ведомость металлических балок перекрытия

П/н	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса, ед., т	Примечание
1	Бм-1	Балка металлическая	29		
2	Бм-2	Балка металлическая	5		
3	Бм-3	Балка металлическая	1		
4	Бм-4	Балка металлическая	1		
5	Бм-5	Балка металлическая	1		

Приложение Б
Дополнительные сведения к разделу «Расчетно-конструктивный»

Таблица Б.1 – Результаты подбора сечений элементов фермы

ГР	ЭЛЕМЕНТ	НС	ГРУППА	ШАГ	Примечание	нор %	УУ1 %	УЗ1 %	ГУ1 %	ГЗ1 %	УС %	УП %	1ПС %	2ПС %	М.У %	Длина
«="1 - Основная схема: Сечение: 1.1.1. Прямоугольная труба 180 x 140 x 8 Профиль: 180 x 140 x 8/ ГОСТ 30245-2012 Сортамент: Профили стальные гнутые замкнутые сварные прямоугольные для строительных конструкций (ГОСТ 30245-2012) Материал: С345/ ГОСТ 277» [10].																
1	7	1		0		46,65	51,84	54,73	30,19	36,65	52,24	35,31	54,73	36,65	52,24	2,97
1	7	2		0		46,65	51,85	54,74	30,19	36,65	52,24	35,31	54,74	36,65	52,24	2,97
1	7	3		0		46,66	51,85	54,74	30,19	36,65	52,24	35,31	54,74	36,65	52,24	2,97
1	7	4		0		46,66	51,85	54,75	30,19	36,65	52,24	35,31	54,75	36,65	52,24	2,97
1	7	5		0		46,66	51,86	54,75	30,19	36,65	52,24	35,31	54,75	36,65	52,24	2,97
1	8	1		0		54,42	60,48	63,86	31,35	38,07	52,24	35,31	63,86	38,07	52,24	2,97
1	8	2		0		54,43	60,49	63,86	31,36	38,07	52,24	35,31	63,86	38,07	52,24	2,97
1	8	3		0		54,43	60,49	63,86	31,36	38,07	52,24	35,31	63,86	38,07	52,24	2,97
1	8	4		0		54,43	60,49	63,87	31,36	38,07	52,24	35,31	63,87	38,07	52,24	2,97
1	8	5		0		54,44	60,5	63,87	31,36	38,07	52,24	35,31	63,87	38,07	52,24	2,97
1	9	1		0		55,34	61,51	64,94	31,5	38,24	52,24	35,31	64,94	38,24	52,24	2,97
1	9	2		0		55,35	61,51	64,94	31,5	38,24	52,24	35,31	64,94	38,24	52,24	2,97
1	9	3		0		55,35	61,51	64,95	31,5	38,24	52,24	35,31	64,95	38,24	52,24	2,97
1	9	4		0		55,35	61,52	64,95	31,5	38,24	52,24	35,31	64,95	38,24	52,24	2,97
1	9	5		0		55,36	61,52	64,95	31,5	38,25	52,24	35,31	64,95	38,25	52,24	2,97
1	10	1		0		49,38	54,88	57,94	30,59	37,14	52,24	35,31	57,94	37,14	52,24	2,97
1	10	2		0		49,38	54,88	57,94	30,59	37,14	52,24	35,31	57,94	37,14	52,24	2,97
1	10	3		0		49,39	54,89	57,95	30,59	37,14	52,24	35,31	57,95	37,14	52,24	2,97
1	10	4		0		49,39	54,89	57,95	30,59	37,14	52,24	35,31	57,95	37,14	52,24	2,97
1	10	5		0		49,39	54,89	57,96	30,59	37,14	52,24	35,31	57,96	37,14	52,24	2,97

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1 – Результаты подбора сечений элементов фермы

1	11	1	0	36,68	40,76	43,04	29,62	35,96	52,24	35,31	43,04	35,96	52,24	2,97				
1	11	2	0	36,68	40,77	43,04	29,62	35,96	52,24	35,31	43,04	35,96	52,24	2,97				
1	11	3	0	36,69	40,77	43,05	29,62	35,96	52,24	35,31	43,05	35,96	52,24	2,97				
1	11	4	0	36,69	40,78	43,05	29,62	35,96	52,24	35,31	43,05	35,96	52,24	2,97				
1	11	5	0	36,69	40,78	43,05	29,62	35,96	52,24	35,31	43,05	35,96	52,24	2,97				
1	12	1	0	17,48	19,42	20,51	29,62	35,96	41,79	28,25	20,51	35,96	41,79	2,97				
1	12	2	0	17,48	19,43	20,51	29,62	35,96	41,79	28,25	20,51	35,96	41,79	2,97				
1	12	3	0	17,48	19,43	20,52	29,62	35,96	41,79	28,25	20,52	35,96	41,79	2,97				
1	12	4	0	17,49	19,44	20,52	29,62	35,96	41,79	28,25	20,52	35,96	41,79	2,97				
1	12	5	0	17,49	19,44	20,52	29,62	35,96	41,79	28,25	20,52	35,96	41,79	2,97				
1	13	1	0	27,44	30,79	32,73	30,9	37,51	41,32	27,88	32,73	37,51	41,32	3,09				
1	13	2	0	27,44	30,79	32,72	30,9	37,51	41,32	27,88	32,72	37,51	41,32	3,09				
1	13	3	0	27,43	30,78	32,72	30,9	37,51	41,32	27,88	32,72	37,51	41,32	3,09				
1	13	4	0	27,43	30,78	32,72	30,9	37,51	41,32	27,88	32,72	37,51	41,32	3,09				
1	13	5	0	27,43	30,77	32,71	30,9	37,51	41,32	27,88	32,71	37,51	41,32	3,09				
1	14	1	0	42,1	47,24	50,21	30,92	37,54	51,65	34,85	50,21	37,54	51,65	3,09				
1	14	2	0	42,1	47,23	50,21	30,92	37,54	51,65	34,85	50,21	37,54	51,65	3,09				
1	14	3	0	42,09	47,23	50,2	30,92	37,54	51,65	34,85	50,2	37,54	51,65	3,09				
1	14	4	0	42,09	47,22	50,2	30,92	37,54	51,65	34,85	50,2	37,54	51,65	3,09				
1	14	5	0	42,08	47,22	50,19	30,92	37,54	51,65	34,85	50,19	37,54	51,65	3,09				
«="2 - Сечение: 2.1.2. Прямоугольная труба 180 x 100 x 7 Профиль: 180 x 100 x 7/ ГОСТ 30245-2012 Сортамент: Профили стальные гнутые замкнутые сварные прямоугольные для строительных конструкций (ГОСТ 30245-2012) Материал: С345/ ГОСТ 27772-2015/ ГОСТ 277» [10].																		
2		3	1			0		52,94	0	0	15,42	24,39	0	0	52,94	24,39	0	2,95
2		3	2			0		52,93	0	0	15,42	24,39	0	0	52,93	24,39	0	2,95
2		3	3			0		52,93	0	0	15,42	24,39	0	0	52,93	24,39	0	2,95
2		3	4			0		52,93	0	0	15,42	24,39	0	0	52,93	24,39	0	2,95

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1 – Результаты подбора сечений элементов фермы

2	3	5		0		52,92	0	0	15,42	24,39	0	0	52,92	24,39	0	2,95
2	4	1		0		69,15	0	0	15,42	24,39	0	0	69,15	24,39	0	2,95
2	4	2		0		69,15	0	0	15,42	24,39	0	0	69,15	24,39	0	2,95
2	4	3		0		69,14	0	0	15,42	24,39	0	0	69,14	24,39	0	2,95
2	4	4		0		69,14	0	0	15,42	24,39	0	0	69,14	24,39	0	2,95
2	4	5		0		69,14	0	0	15,42	24,39	0	0	69,14	24,39	0	2,95
2	5	1		0		68,18	0	0	15,42	24,39	0	0	68,18	24,39	0	2,95
2	5	2		0		68,18	0	0	15,42	24,39	0	0	68,18	24,39	0	2,95
2	5	3		0		68,17	0	0	15,42	24,39	0	0	68,17	24,39	0	2,95
2	5	4		0		68,17	0	0	15,42	24,39	0	0	68,17	24,39	0	2,95
2	5	5		0		68,17	0	0	15,42	24,39	0	0	68,17	24,39	0	2,95
2	6	1		0		31,34	0	0	15,42	24,39	0	0	31,34	24,39	0	2,95
2	6	2		0		31,34	0	0	15,42	24,39	0	0	31,34	24,39	0	2,95
2	6	3		0		31,34	0	0	15,42	24,39	0	0	31,34	24,39	0	2,95
2	6	4		0		31,33	0	0	15,42	24,39	0	0	31,33	24,39	0	2,95
2	6	5		0		31,33	0	0	15,42	24,39	0	0	31,33	24,39	0	2,95
="3 - Сечение: 2.1.3. Прямоугольная труба 180 x 100 x 7 «Профиль: 180 x 100 x 7/ ГОСТ 30245-2012 Сортамент: Профили стальные гнутые замкнутые сварные прямоугольные для строительных конструкций (ГОСТ 30245-2012) Материал: С345/ ГОСТ 27772-2015/ ГОСТ 277» [10].																
3	31	1	КФ1	0		73,22	0	0	7,71	24,39	0	0	73,22	24,39	0	2,95
3	31	2	КФ1	0		73,22	0	0	7,71	24,39	0	0	73,22	24,39	0	2,95
3	31	3	КФ1	0		73,22	0	0	7,71	24,39	0	0	73,22	24,39	0	2,95
3	31	4	КФ1	0		73,22	0	0	7,71	24,39	0	0	73,22	24,39	0	2,95
3	31	5	КФ1	0		73,22	0	0	7,71	24,39	0	0	73,22	24,39	0	2,95
3	32	1	КФ1	0		73,21	0	0	7,71	24,39	0	0	73,21	24,39	0	2,95
3	32	2	КФ1	0		73,21	0	0	7,71	24,39	0	0	73,21	24,39	0	2,95

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1 – Результаты подбора сечений элементов фермы

3	32	3	КФ1	0		73,2	0	0	7,71	24,39	0	0	73,2	24,39	0	2,95
3	32	4	КФ1	0		73,2	0	0	7,71	24,39	0	0	73,2	24,39	0	2,95
3	32	5	КФ1	0		73,2	0	0	7,71	24,39	0	0	73,2	24,39	0	2,95
3	29	1	КФ2	0		56,38	0	0	7,71	24,39	0	0	56,38	24,39	0	2,95
3	29	2	КФ2	0		56,38	0	0	7,71	24,39	0	0	56,38	24,39	0	2,95
3	29	3	КФ2	0		56,38	0	0	7,71	24,39	0	0	56,38	24,39	0	2,95
3	29	4	КФ2	0		56,37	0	0	7,71	24,39	0	0	56,37	24,39	0	2,95
3	29	5	КФ2	0		56,37	0	0	7,71	24,39	0	0	56,37	24,39	0	2,95
3	30	1	КФ2	0		56,39	0	0	7,71	24,39	0	0	56,39	24,39	0	2,95
3	30	2	КФ2	0		56,39	0	0	7,71	24,39	0	0	56,39	24,39	0	2,95
3	30	3	КФ2	0		56,39	0	0	7,71	24,39	0	0	56,39	24,39	0	2,95
3	30	4	КФ2	0		56,39	0	0	7,71	24,39	0	0	56,39	24,39	0	2,95
3	30	5	КФ2	0		56,38	0	0	7,71	24,39	0	0	56,38	24,39	0	2,95
3	33	1	КФ3	0		54,1	0	0	7,71	24,39	0	0	54,1	24,39	0	2,95
3	33	2	КФ3	0		54,1	0	0	7,71	24,39	0	0	54,1	24,39	0	2,95
3	33	3	КФ3	0		54,1	0	0	7,71	24,39	0	0	54,1	24,39	0	2,95
3	33	4	КФ3	0		54,09	0	0	7,71	24,39	0	0	54,09	24,39	0	2,95
3	33	5	КФ3	0		54,09	0	0	7,71	24,39	0	0	54,09	24,39	0	2,95
3	34	1	КФ3	0		54,09	0	0	7,71	24,39	0	0	54,09	24,39	0	2,95
3	34	2	КФ3	0		54,08	0	0	7,71	24,39	0	0	54,08	24,39	0	2,95
3	34	3	КФ3	0		54,08	0	0	7,71	24,39	0	0	54,08	24,39	0	2,95
3	34	4	КФ3	0		54,08	0	0	7,71	24,39	0	0	54,08	24,39	0	2,95
3	34	5	КФ3	0		54,08	0	0	7,71	24,39	0	0	54,08	24,39	0	2,95
="4 - Сечение: 3.1.4. Прямоугольная труба 100 х 6 «Профиль: 100 х 6/ ГОСТ 30245-2012 Сортамент: Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные для строительных конструкций (ГОСТ 30245-2012) Материал: С345/ГОСТ 27772-2015/ГОСТ 27772-2015 Сортам» [10].																
4	1	1		0		75,43	0	0	14,01	14,01	0	0	75,43	14,01	0	1,59

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1 – Результаты подбора сечений элементов фермы

4	1	2	0		75,43	0	0	14,01	14,01	0	0	75,43	14,01	0	1,59
4	1	3	0		75,42	0	0	14,01	14,01	0	0	75,42	14,01	0	1,59
4	1	4	0		75,42	0	0	14,01	14,01	0	0	75,42	14,01	0	1,59
4	1	5	0		75,41	0	0	14,01	14,01	0	0	75,41	14,01	0	1,59
4	2	1	0		62,22	0	0	31,47	31,47	0	0	62,22	31,47	0	3,58
4	2	2	0		62,24	0	0	31,47	31,47	0	0	62,24	31,47	0	3,58
4	2	3	0		62,25	0	0	31,47	31,47	0	0	62,25	31,47	0	3,58
4	2	4	0		62,26	0	0	31,47	31,47	0	0	62,26	31,47	0	3,58
4	2	5	0		62,28	0	0	31,47	31,47	0	0	62,28	31,47	0	3,58
4	21	1	0		9,099	17,6	17,6	52,43	52,43	25,73	25,73	17,6	52,43	25,73	3,58
4	21	2	0		9,083	17,57	17,57	52,43	52,43	25,73	25,73	17,57	52,43	25,73	3,58
4	21	3	0		9,067	17,54	17,54	52,43	52,43	25,73	25,73	17,54	52,43	25,73	3,58
4	21	4	0		9,051	17,51	17,51	52,43	52,43	25,73	25,73	17,51	52,43	25,73	3,58
4	21	5	0		9,035	17,48	17,48	52,43	52,43	25,73	25,73	17,48	52,43	25,73	3,58
4	16	1	0		45,12	0	0	31,29	31,29	0	0	45,12	31,29	0	3,56
4	16	2	0		45,1	0	0	31,29	31,29	0	0	45,1	31,29	0	3,56
4	16	3	0		45,09	0	0	31,29	31,29	0	0	45,09	31,29	0	3,56
4	16	4	0		45,07	0	0	31,29	31,29	0	0	45,07	31,29	0	3,56
4	16	5	0		45,06	0	0	31,29	31,29	0	0	45,06	31,29	0	3,56
4	17	1	0		44,67	87,07	87,07	60,05	60,05	32,16	32,16	87,07	60,05	32,16	3,59
4	17	2	0		44,65	87,04	87,04	60,05	60,05	32,16	32,16	87,04	60,05	32,16	3,59
4	17	3	0		44,63	87,01	87,01	60,04	60,04	32,16	32,16	87,01	60,04	32,16	3,59
4	17	4	0		44,62	86,97	86,97	60,03	60,03	32,16	32,16	86,97	60,03	32,16	3,59
4	17	5	0		44,6	86,94	86,94	60,03	60,03	32,16	32,16	86,94	60,03	32,16	3,59
4	18	1	0		27,98	0	0	31,12	31,12	0	0	27,98	31,12	0	3,54
4	18	2	0		27,97	0	0	31,12	31,12	0	0	27,97	31,12	0	3,54

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1 – Результаты подбора сечений элементов фермы

4	18	3		0		27,96	0	0	31,12	31,12	0	0	27,96	31,12	0	3,54
4	18	4		0		27,94	0	0	31,12	31,12	0	0	27,94	31,12	0	3,54
4	18	5		0		27,93	0	0	31,12	31,12	0	0	27,93	31,12	0	3,54
4	19	1		0		27,25	52,91	52,91	53,04	53,04	25,73	25,73	52,91	53,04	25,73	3,59
4	19	2		0		27,23	52,88	52,88	53,04	53,04	25,73	25,73	52,88	53,04	25,73	3,59
4	19	3		0		27,22	52,84	52,84	53,03	53,03	25,73	25,73	52,84	53,03	25,73	3,59
4	19	4		0		27,2	52,81	52,81	53,03	53,03	25,73	25,73	52,81	53,03	25,73	3,59
4	19	5		0		27,18	52,78	52,78	53,02	53,02	25,73	25,73	52,78	53,02	25,73	3,59
4	20	1		0		10,07	0	0	30,95	30,95	0	0	10,07	30,95	0	3,52
4	20	2		0		10,06	0	0	30,95	30,95	0	0	10,06	30,95	0	3,52
4	20	3		0		10,04	0	0	30,95	30,95	0	0	10,04	30,95	0	3,52
4	20	4		0		10,03	0	0	30,95	30,95	0	0	10,03	30,95	0	3,52
4	20	5		0		10,02	0	0	30,95	30,95	0	0	10,02	30,95	0	3,52
4	22	1		0		7,392	13,68	13,68	51,3	51,3	25,73	25,73	13,68	51,3	25,73	3,5
4	22	2		0		7,405	13,7	13,7	51,3	51,3	25,73	25,73	13,7	51,3	25,73	3,5
4	22	3		0		7,419	13,73	13,73	51,3	51,3	25,73	25,73	13,73	51,3	25,73	3,5
4	22	4		0		7,432	13,75	13,75	51,3	51,3	25,73	25,73	13,75	51,3	25,73	3,5
4	22	5		0		7,445	13,77	13,77	51,3	51,3	25,73	25,73	13,77	51,3	25,73	3,5
4	23	1		0		8,906	0	0	31,4	31,4	0	0	8,906	31,4	0	3,57
4	23	2		0		8,922	0	0	31,4	31,4	0	0	8,922	31,4	0	3,57
4	23	3		0		8,938	0	0	31,4	31,4	0	0	8,938	31,4	0	3,57
4	23	4		0		8,954	0	0	31,4	31,4	0	0	8,954	31,4	0	3,57
4	23	5		0		8,97	0	0	31,4	31,4	0	0	8,97	31,4	0	3,57
4	24	1		0		24,45	44,87	44,87	51,01	51,01	25,73	25,73	44,87	51,01	25,73	3,48
4	24	2		0		24,46	44,9	44,9	51,01	51,01	25,73	25,73	44,9	51,01	25,73	3,48
4	24	3		0		24,47	44,92	44,92	51,01	51,01	25,73	25,73	44,92	51,01	25,73	3,48

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1 – Результаты подбора сечений элементов фермы

4	24	4		0		24,49	44,95	44,95	51,01	51,01	25,73	25,73	44,95	51,01	25,73	3,48
4	24	5		0		24,5	44,97	44,97	51,01	51,01	25,73	25,73	44,97	51,01	25,73	3,48
4	25	1		0		25,72	0	0	31,34	31,34	0	0	25,72	31,34	0	3,57
4	25	2		0		25,74	0	0	31,34	31,34	0	0	25,74	31,34	0	3,57
4	25	3		0		25,75	0	0	31,34	31,34	0	0	25,75	31,34	0	3,57
4	25	4		0		25,77	0	0	31,34	31,34	0	0	25,77	31,34	0	3,57
4	25	5		0		25,79	0	0	31,34	31,34	0	0	25,79	31,34	0	3,57
4	26	1		0		5,459	9,941	9,941	50,72	50,72	25,73	25,73	9,941	50,72	25,73	3,46
4	26	2		0		5,472	9,965	9,965	50,72	50,72	25,73	25,73	9,965	50,72	25,73	3,46
4	26	3		0		5,485	9,989	9,989	50,72	50,72	25,73	25,73	9,989	50,72	25,73	3,46
4	26	4		0		5,498	10,01	10,01	50,72	50,72	25,73	25,73	10,01	50,72	25,73	3,46
4	26	5		0		5,511	10,04	10,04	50,72	50,72	25,73	25,73	10,04	50,72	25,73	3,46
4	27	1		0		6,805	0	0	21,82	21,82	0	0	6,805	21,82	0	2,48
4	27	2		0		6,815	0	0	21,82	21,82	0	0	6,815	21,82	0	2,48
4	27	3		0		6,825	0	0	21,82	21,82	0	0	6,825	21,82	0	2,48
4	27	4		0		6,836	0	0	21,82	21,82	0	0	6,836	21,82	0	2,48
4	27	5		0		6,846	0	0	21,82	21,82	0	0	6,846	21,82	0	2,48
="5 - Сечение: 4.1.4. Прямоугольная труба 60 x 4 «Профиль: 60 x 4/ ГОСТ 30245-2012 Сортамент: Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные для строит. конструкций (ГОСТ 30245-2012) Материал: С345/ГОСТ 27772-2015/ГОСТ 27772-2015 Сортамен» [10].																
5	35	1		0		2,178	0	0	47,14	47,14	0	0	2,178	47,14	0	3,19
5	35	2		0		2,197	0	0	47,14	47,14	0	0	2,197	47,14	0	3,19
5	35	3		0		2,216	0	0	47,14	47,14	0	0	2,216	47,14	0	3,19
5	35	4		0		2,234	0	0	47,14	47,14	0	0	2,234	47,14	0	3,19
5	35	5		0		2,253	0	0	47,14	47,14	0	0	2,253	47,14	0	3,19
5	36	1		0		0,955 4	4,226	4,226	79,28	79,28	22,34	22,34	4,226	79,28	22,34	3,22

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1 – Результаты подбора сечений элементов фермы

5	36	2		0		0,9366	4,142	4,142	79,28	79,28	22,34	22,34	4,142	79,28	22,34	3,22
5	36	3		0		0,9178	4,059	4,059	79,28	79,28	22,34	22,34	4,059	79,28	22,34	3,22
5	36	4		0		0,899	3,976	3,976	79,28	79,28	22,34	22,34	3,976	79,28	22,34	3,22
5	36	5		0		0,8802	3,893	3,893	79,28	79,28	22,34	22,34	3,893	79,28	22,34	3,22
5	37	1		0		0,8099	3,647	3,647	80	80	22,34	22,34	3,647	80	22,34	3,25
5	37	2		0		0,791	3,562	3,562	80	80	22,34	22,34	3,562	80	22,34	3,25
5	37	3		0		0,772	3,476	3,476	80	80	22,34	22,34	3,476	80	22,34	3,25
5	37	4		0		0,7531	3,391	3,391	80	80	22,34	22,34	3,391	80	22,34	3,25
5	37	5		0		0,7341	3,306	3,306	80	80	22,34	22,34	3,306	80	22,34	3,25
="6 - Сечение: 5.1.4. Прямоугольная труба 120 x 6 «Профиль: 120 x 6/ ГОСТ 30245-2012 Сортамент: Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные для строит. конструкций (ГОСТ 30245-2012) Материал: С345/ГОСТ 27772-2015/ГОСТ 27772-2015 Сортам» [10].																
6	15	1		0		50,56	75,87	75,87	47,48	47,48	40,63	40,63	75,87	47,48	40,63	3,6
6	15	2		0		50,54	75,85	75,85	47,48	47,48	40,63	40,63	75,85	47,48	40,63	3,6
6	15	3		0		50,53	75,82	75,82	47,48	47,48	40,63	40,63	75,82	47,48	40,63	3,6
6	15	4		0		50,51	75,8	75,8	47,47	47,47	40,63	40,63	75,8	47,47	40,63	3,6
6	15	5		0		50,5	75,78	75,78	47,47	47,47	40,63	40,63	75,78	47,47	40,63	3,6
6	28	1		0		30,91	36,12	36,12	29,62	29,62	45,35	45,35	36,12	29,62	45,35	2,46
6	28	2		0		30,91	36,12	36,12	29,62	29,62	45,35	45,35	36,12	29,62	45,35	2,46
6	28	3		0		30,92	36,13	36,13	29,62	29,62	45,35	45,35	36,13	29,62	45,35	2,46
6	28	4		0		30,93	36,14	36,14	29,62	29,62	45,35	45,35	36,14	29,62	45,35	2,46
6	28	5		0		30,93	36,15	36,15	29,62	29,62	45,35	45,35	36,15	29,62	45,35	2,46

Приложение Г
Дополнительные сведения к разделу «Организация строительства»

Таблица Г.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

«Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание» [21].
1. Земляные работы				
1	Срезка растительного слоя и планировка площадки бульдозером	1000м ²	4,664	$F_{пл}=F_{сп}=(46 \times 68)+(40 \times 18)=4664 \text{ м}^2$
2. Основания и фундаменты				
2	Устройство бетонной подготовки под ростверк	100 м ³	0,188	$V_{бер1}=1,6 \times 1,6 \times 0,1 \times 7=1,792 \text{ м}^3$ $V_{бер2}=1,2 \times 1,6 \times 0,1 \times 9=1,728 \text{ м}^3$ $V_{бер3}=1,2 \times 1,6 \times 0,1 \times 9=1,728 \text{ м}^3$ $V_{бер4}=1,6 \times 1,6 \times 0,1 \times 4=1,024 \text{ м}^3$ $V_{бер5}=1,7 \times 1,6 \times 0,1 \times 16=4,352 \text{ м}^3$ $V_{бер6}=1,6 \times 1,7 \times 0,1 \times 20=5,44 \text{ м}^3$ $V_{бер7}=1,6 \times 1,3 \times 0,1 \times 1=0,208 \text{ м}^3$ $V_{бер8}=1,6 \times 1,2 \times 0,1 \times 1=0,192 \text{ м}^3$ $V_{бер9}=1,6 \times 1,255 \times 0,1 \times 1=0,2008 \text{ м}^3$ $V_{бер10}=1 \times 1 \times 0,1 \times 21=2,1 \text{ м}^3$ $\Sigma V=18,7648 \text{ м}^3$
3	Забивка свай	м ³	276,24	Сваи железобетонные цельные сплошного квадратного сечения, забивка по серии 1.011.1-10 В.1 С120.30-11 230 шт.; С120.30-11 20 шт.; С60.20-11 6 шт. С60.20-6 20 шт. С120.30-11: Н=12000 мм, 300×300 мм, V=1,08 м ³ , V _{общ} =270 м ³ С60.20-6: Н=6000 мм, 200×200 мм, V=0,24 м ³ , V _{общ} = =6,24 м ³ $\Sigma V=276,24 \text{ м}^3$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

4	Устройство монолитных ростверков из бетона	100 м ³	0,947	$V_{\text{мп1}}=1,5 \times 1,5 \times 0,5=1,125 \text{ м}^3, n=7$ $V_{\text{мп2}}=1,1 \times 1,5 \times 0,5=0,825 \text{ м}^3, n=9$ $V_{\text{мп3}}=1,1 \times 1,5 \times 0,5=0,825 \text{ м}^3, n=25$ $V_{\text{мп4}}=1,5 \times 1,5 \times 0,5=1,125 \text{ м}^3, n=4$ $V_{\text{мп5}}=1,6 \times 1,5 \times 0,5=1,2 \text{ м}^3, n=16$ $V_{\text{мп6}}=1,5 \times 1,6 \times 0,5=1,2 \text{ м}^3, n=20$ $V_{\text{мп7}}=1,5 \times 1,2 \times 0,5=0,9 \text{ м}^3, n=1$ $V_{\text{мп8}}=1,5 \times 1,1 \times 0,5=0,825 \text{ м}^3, n=1$ $V_{\text{мп9}}=1,5 \times 1,155 \times 0,5=0,86625 \text{ м}^3, n=1$ $V_{\text{мп10}}=0,9 \times 0,9 \times 0,5=0,405 \text{ м}^3, n=21$ $V_{\text{общ}}=(1,125 \times 7)+(0,825 \times 9)+(0,825 \times 25)+(1,125 \times 4)+(1,2 \times 16)+(1,2 \times 20)+0,9+0,825+0,86625+$ $+ (0,405 \times 21)=94,72125 \text{ м}^3$ $\Sigma V=94,72125 \text{ м}^3$
5	Устройство гидроизоляции ростверков	100 м ²	5,65	$\text{Мр-1: } 1,5 \times 4 \times 7=42 \text{ м}^2$ $\text{Мр-2: } 1,5 \times 4 \times 9=54 \text{ м}^2$ $\text{Мр-3: } (1,5 \times 2+1,1 \times 2) \times 25=130 \text{ м}^2$ $\text{Мр-4: } 1,5 \times 4 \times 4=24 \text{ м}^2$ $\text{Мр-5: } (1,5 \times 2+1,6 \times 2) \times 16=99,2 \text{ м}^2$ $\text{Мр-6: } (1,5 \times 2+1,6 \times 2) \times 20=124 \text{ м}^2$ $\text{Мр-7: } (1,5 \times 2+1,2 \times 2) \times 1=5,4 \text{ м}^2$ $\text{Мр-8: } (1,5 \times 2+1,1 \times 2) \times 1=5,2 \text{ м}^2$ $\text{Мр-9: } (1,5 \times 2+1,155 \times 2) \times 1=5,31 \text{ м}^2$ $\text{Мр-10: } 0,9 \times 4 \times 21=75,6$ $\Sigma F=564,71 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1. Надземная часть				
6	Монтаж металлических колонн	т	18,13	30К1, 40К1 $H_{30К1}=2,98$ м, $n=61$, $M=259,26$ кг $\sum M=15814,86$ кг $H_{40К1}=3,94$ м, $n=4$, $M=577,998$ кг $\sum M=2311,992$ кг $\sum M_{общ}=18126,852$ кг
7	Монтаж монолитных балок	100м ³	1,01	Балка Бм-1; $l=6$ м; $V_1=0,8$ м ³ ; $n=1$; $V=1 \times 0,8=0,8$ м ³ Балка Бм-1а; $l=6$ м; $V_{1a}=0,8$ м ³ ; $n=1$; $V=1 \times 0,8=0,8$ м ³ Балка Бм-2; $l=6$ м; $V_2=0,8$ м ³ ; $n=6$; $V=6 \times 0,8=4,8$ м ³ Балка Бм-3; $l=6$ м; $V_3=2,1$ м ³ ; $n=1$; $V=1 \times 2,1=2,1$ м ³ Балка Бм-4; $l=6$ м; $V_4=2,1$ м ³ ; $n=1$; $V=1 \times 2,1=2,1$ м ³ Балка Бм-5; $l=6$ м; $V_5=1,1$ м ³ ; $n=4$; $V=4 \times 1,1=4,4$ м ³ Балка Бм-6; $l=6$ м; $V_6=1,1$ м ³ ; $n=2$; $V=2 \times 1,1=2,2$ м ³ Балка Бм-6а; $l=6$ м; $V_{6a}=1,1$ м ³ ; $n=2$; $V=2 \times 1,1=2,2$ м ³ Балка Бм-7; $l=6$ м; $V_7=1,1$ м ³ ; $n=1$; $V=1 \times 1,1=1,1$ м ³ Балка Бм-8; $l=6$ м; $V_8=0,8$ м ³ ; $n=3$; $V=3 \times 0,8=2,4$ м ³ Балка Бм-9; $l=6$ м; $V_9=0,8$ м ³ ; $n=1$; $V=1 \times 0,8=0,8$ м ³ Балка Бм-9а; $l=6$ м; $V_{9a}=0,8$ м ³ ; $n=1$; $V=1 \times 0,8=0,8$ м ³ Балка Бм-10; $l=6$ м; $V_{10}=0,5$ м ³ ; $n=1$; $V=1 \times 0,5=0,5$ м ³ Балка Бм-11; $l=6$ м; $V_{11}=1,1$ м ³ ; $n=1$; $V=1 \times 1,1=1,1$ м ³ Балка Бм-12; $l=6$ м; $V_{12}=0,8$ м ³ ; $n=5$; $V=5 \times 0,8=4$ м ³ Балка Бм-13; $l=6$ м; $V_{13}=0,8$ м ³ ; $n=1$; $V=1 \times 0,8=0,8$ м ³ Балка Бм-14; $l=6$ м; $V_{14}=0,8$ м ³ ; $n=1$; $V=1 \times 0,8=0,8$ м ³ Балка Бм-15; $l=6$ м; $V_{15}=1,6$ м ³ ; $n=7$; $V=7 \times 1,6=11,2$ м ³ Балка Бм-16; $l=6$ м; $V_{16}=1,6$ м ³ ; $n=7$; $V=7 \times 1,6=11,2$ м ³ Балка Бм-17; $l=6$ м; $V_{17}=1,3$ м ³ ; $n=1$; $V=1 \times 1,3=1,3$ м ³ Балка Бм-18; $l=6$ м; $V_{18}=0,8$ м ³ ; $n=9$; $V=9 \times 0,8=7,2$ м ³ Балка Бм-19; $l=6$ м; $V_{19}=0,9$ м ³ ; $n=3$; $V=3 \times 0,9=2,7$ м ³

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

				<p>Балка Бм-20; l=6м; V₂₀=0,8 м³; n=18; V=18×0,8=14,4 м³ Балка Бм-21; l=6м; V₂₁=0,8 м³; n=4; V=4×0,8=3,2 м³ Балка Бм-22; l=6м; V₂₂=0,8 м³; n=2; V=2×0,8=1,6 м³ Балка Бм-23; l=6м; V₂₃=0,8 м³; n=4; V=4×0,8=3,2 м³ Балка Бм-24; l=6м; V₂₄=0,8 м³; n=5; V=5×0,8=4 м³ Балка Бм-25; l=6м; V₂₅=0,8 м³; n=11; V=11×0,8=8,8 м³ ∑V=100,5 м³</p>
8	Монтаж стальных ферм	т	15,5	<p>Φ-1 S=80×4; M₁=19,03 кг/м; M_{общ}=38,1 кг S=180×100×5; M₁=20,86 кг/м; M_{общ}=245,73 кг S=60×4; M₁=6,82 кг/м; M_{общ}=93,71 кг S=120×80×5; M₁=14,41 кг/м; M_{общ}=130,56 кг ∑M=508,1 кг; M_{общ}=508,1×12=6097,2 кг</p> <p>Φ-2 S=180×100×5; M₁=20,86 кг/м; M_{общ}=244,062 кг S=60×4; M₁=6,82 кг/м; M_{общ}=82,258 кг S=80×4; M₁=19,03 кг/м; M_{общ}=77,64 кг ∑M=403,96; M_{общ}=403,96×7=2827,72 кг</p> <p>Φ-3 S=180×100×6; M₁=24,76 кг/м; M_{общ}=441,2224 кг S=80×4; M₁=9,33 кг/м; M_{общ}=138,46 кг S=80×6; M₁=13,46 кг/м; M_{общ}=67,3 кг S=60×4; M₁=6,82 кг/м; M_{общ}=95,48 кг ∑M=742,46 кг; M_{общ}=742,46×4=2969,84 кг</p> <p>Φ-4 S=180×140×8; M₁=28,53 кг/м; M_{общ}=671,55 кг S=180×100×7; M₁=26,53 кг/м; M_{общ}=617,9 кг</p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

				$S=80 \times 4$; $M_1=9,33$ кг/м; $M_{общ}=166,77$ кг $S=80 \times 6$; $M_1=13,56$ кг/м; $M_{общ}=274,32$ кг $S=100 \times 5$; $M_1=14,41$ кг/м; $M_{общ}=65,6$ кг $\sum M=1796,14$ кг; $M_{общ}=1796,14 \times 2=3592,28$ кг $\sum M_{общ}=15487,04$ кг
9	Монтаж связей	т	5,39	Вс-1 $S=100 \times 4$; $M_1=11,73$ кг/м; $M_{общ}=703,8$ кг Вс-2 $S=140 \times 4$; $M_1=16,76$ кг/м; $M_{общ}=832,97$ кг Вс-3 $S=80 \times 4$; $M_1=9,22$ кг/м; $M_{общ}=553,2$ кг Гс-1 $S=80 \times 4$; $M_1=9,22$ кг/м; $M_{общ}=3295,693$ кг $\sum M_{общ}=5385,7$ кг
10	Устройство внутренних перегородок из кирпича	100 м ²	0,374	$S=(1,9 \times 4,8)+(6,4 \times 4,8)=37,42$ м ² $\delta=120$ мм
11	Устройство монолитных лестничных площадок и маршей	100 м ³	0,031	Лестничная площадка $V_1=1,292 \times 0,2 \times 2,135=0,552$ м ³ $V_2=2,338 \times 0,2 \times 1,5=0,7$ м ³ Лестничный марш $V=1,2 \times 0,2 \times 3,8 \times 2=1,824$ м ³ $V_{общ}=3,076$ м ³
12	Монтаж сборных ж/б перемычек	100 шт.	0,05	1-2 этаж: Серия 1.038.1-1 2ПБ16-2 – 2 шт. 2ПБ13-1 – 2 шт. 2ПБ19-3 – 1 шт.

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

«13	Устройство внутренних перегородок из сэндвич-панелей	м ²	1458	$1=1 \times 5,04 \times 161=811,44 \text{ м}^2$ $2=1 \times 1,24 \times 12=14,88 \text{ м}^2$ $3=1 \times 2,78 \times 2=5,56 \text{ м}^2$ $4=1 \times 7,06 \times 46=324,76 \text{ м}^2$ $5=1 \times 3,7 \times 3=11,1 \text{ м}^2$ $6=1 \times 3,34 \times 106=354,04 \text{ м}^2$ $7=1 \times 1,08 \times 6 \text{ м}^2$ $8=1 \times 3,16 \times 13=41,08 \text{ м}^2$ $9=1 \times 4,9 \times 2=9,8 \text{ м}^2$ $10=1 \times 1,86 \times 36=66,96 \text{ м}^2$ $11=1 \times 1,7 \times 18=30,6 \text{ м}^2$ $\sum F=1676,7 \text{ м}^2$ $F=1676,7-164,574-54=1458,1 \text{ м}^2$
14	Устройство наружных стен из сэндвич-панелей шириной $\delta=150$ мм	м ²	1466,4	$1a, 1b, 1r=1 \times 5,98 \times 150=897 \text{ м}^2$ $2a=1 \times 7,98 \times 16=127,68 \text{ м}^2$ $3a=1 \times 6,13 \times 11=67,43 \text{ м}^2$ $4a=1 \times 6,88 \times 5=34,4 \text{ м}^2$ $5a=1 \times 4,13 \times 10=41,3 \text{ м}^2$ $6a=1 \times 4,88 \times 4=19,52 \text{ м}^2$ $7a, 7b=1 \times 0,61 \times 5=3,05 \text{ м}^2$ $8a, 8b=1 \times 1,27 \times 3=3,81 \text{ м}^2$ $9a=1 \times 1,1 \times 2=2,2 \text{ м}^2$ $10a, 10b=1 \times 1,34 \times 3=4,02 \text{ м}^2$ $11a, 11b, 11b=1 \times 1,44 \times 35=50,4 \text{ м}^2$ $12a, 12b, 12b=1 \times 1,84 \times 18=33,12 \text{ м}^2$ $13a, 13b, 13b=1 \times 0,91 \times 14=12,74 \text{ м}^2$ $14a, 14b, 14b=1 \times 0,99 \times 8=7,92 \text{ м}^2$ » [21].

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

				<p> $\ll 15б, 15в=1 \times 3,79 \times 2=7,58 \text{ м}^2$ $16б=1 \times 1,92 \times 6=11,52 \text{ м}^2$ $17б, 17в=1 \times 2 \times 18=36 \text{ м}^2$ $18в=1 \times 0,43 \times 3=1,29 \text{ м}^2$ $19б=1 \times 1,13 \times 6=6,78 \text{ м}^2$ $20а=1 \times 1,22 \times 1=1,22 \text{ м}^2$ $21б, 21в=1 \times 2,7 \times 6=16,2 \text{ м}^2$ $22б, 22в=1 \times 1,97 \times 3=5,91 \text{ м}^2$ $23а, 23в=1 \times 1,19 \times 7=8,33 \text{ м}^2$ $24в=1 \times 3,71 \times 1=3,71 \text{ м}^2$ $25б=1 \times 2,39 \times 2=4,78 \text{ м}^2$ $26а, 26б, 26г=1 \times 6,29 \times 42=264,18 \text{ м}^2$ $27в=1 \times 6,59 \times 1=6,59 \text{ м}^2$ $28а, 28б, 28в=1 \times 1,8 \times 5=9 \text{ м}^2$ $29а, 29б=1 \times 1,49 \times 11=16,39 \text{ м}^2$ $30а=1 \times 1,88 \times 3=5,64 \text{ м}^2$ $31а, 31б=1 \times 3,47 \times 5=17,35 \text{ м}^2$ $32а, 32в=1 \times 5,84 \times 6=35,04 \text{ м}^2$ $33а, 33г=1 \times 5,68 \times 8=45,44 \text{ м}^2$ $34а, 34в=1 \times 0,84 \times 3=2,52 \text{ м}^2$ $35б=1 \times 0,68 \times 3=2,04 \text{ м}^2$ $36б=1 \times 1,3 \times 6=7,8 \text{ м}^2$ $37а=1 \times 3,93 \times 1=3,93 \text{ м}^2$ $38а, 38б=1 \times 0,49 \times 3=1,47 \text{ м}^2$ $\Sigma F=1825,3-290,522-30,261-38,16=1466,351 \text{ м}^2 \gg [21].$ </p>
15	Устройство монолитной плиты перекрытия $\delta=220 \text{ мм}$	100 м^3	7,82	<p> Серия 1.141-1 $\text{П-1}=6,08 \times 1,49 \times 0,22 \times 30=59,79 \text{ м}^3$ </p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

				$\text{П-2}=6,08 \times 1,19 \times 0,22 \times 3=4,776 \text{ м}^3$ $\text{П-3}=6,08 \times 0,99 \times 0,22 \times 7=9,268 \text{ м}^3$ $\text{П-4}=5,98 \times 1,49 \times 0,22 \times 38=74,48 \text{ м}^3$ $\text{П-5}=5,98 \times 1,19 \times 0,22 \times 17=26,622 \text{ м}^3$ $\text{П-6}=5,98 \times 0,99 \times 0,22 \times 17=22,134 \text{ м}^3$ $\text{П-7}=3,18 \times 1,49 \times 0,22 \times 3=3,126 \text{ м}^3$ $\text{П-8}=3,18 \times 0,99 \times 0,22 \times 1=0,693 \text{ м}^3$ $\text{Пм-1}=(2511,86+130,36) \times 0,22=581,29 \text{ м}^3$ $V_{\text{сум}}=782,179 \text{ м}^3$
3. Кровля				
16	Устройство кровли из сэндвич-панелей	100 м ²	24,88	$\text{ПКБ-1: } F=1 \times 10,2 \times 98=999,6 \text{ м}^2$ $\text{ПКБ-2: } F=1 \times 9,3 \times 160=1488 \text{ м}^2$ $\Sigma F=2487,6 \text{ м}^2$
4. Окна, двери				
17	Устройство оконных блоков	100 м ²	2,91	$\text{ОП А2 1950-1320 ГОСТ 30674-99 } n=40$ $\text{ОП А2 1450-1160 ГОСТ 30674-99 } n=1$ $\text{ОП А2 1950-1320 (а) ГОСТ 30674-99 } n=4$ $\text{ОП А2 2950-1320 ГОСТ 30674-99 } n=2$ $\text{ОП А2 2950-3960 ГОСТ 30674-99 } n=11$ $\text{ОП А2 2950-2960 ГОСТ 30674-99 } n=3$ $\text{ОП А2 5550-2360 ГОСТ 30674-99 } n=1$ $F=(1,95 \times 1,32) \times 40+(1,45 \times 1,16) \times 1+(1,95 \times 1,32) \times 4+(2,95 \times 1,32) \times 2+(2,95 \times 3,96) \times 11+(2,95 \times 2,96) \times 3+(5,55 \times 2,36) \times 1=290,522 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

18	Устройство дверных проемов в наружных стенах из сэндвич-панелей	м ²	30,26	<p>Дверной стальной блок наружный:</p> <p>ДСН А Оп Пр Прг 21-10 ГОСТ 31173-2016 (1шт) $S=2,1 \times 1,01=2,121 \text{ м}^2$</p> <p>ДСН А Дп Л Прг 21-13(о) ГОСТ 31173-2016 (1шт) $S=2,1 \times 1,31=2,751 \text{ м}^2$</p> <p>ДСН А Дп Пр Прг 21-13(о) ГОСТ 31173-2016 (2шт) $S=2,1 \times 1,31 \times 2=5,502 \text{ м}^2$</p> <p>ДСН А Дп Пр Прг 21-19 ГОСТ 31173-2016 (1шт) $S=2,1 \times 1,91=4,011 \text{ м}^2$</p> <p>$\Sigma S=14,385 \text{ м}^2$</p> <p>Дверной блок наружный</p> <p>ДН2 Рл 21-13 Опр ГОСТ 475-2016 (3шт) $S=2,1 \times 1,31 \times 3=8,253 \text{ м}^2$</p> <p>ДН2 Рп 21-13 Опр ГОСТ 475-2016 (2шт) $S=2,1 \times 1,31 \times 2=5,502 \text{ м}^2$</p> <p>$\Sigma S=13,755 \text{ м}^2$</p> <p>Дверной блок внутренний противопожарный 1-й этаж</p> <p>ДПМ-01/30 (21-10л) (1шт) $S=2,1 \times 1,01 \times 1=2,121 \text{ м}^2$</p> <p>$\Sigma S_{\text{общ}}=30,261 \text{ м}^2$</p>
19	Устройство дверных проемов в перегородках из сэндвич-панелей	м ²	164,6	<p>Дверной стальной блок внутренний</p> <p>ДСВ В Оп Пр Прг 21-9 ГОСТ 31173-2016 (1шт) $S=2,1 \times 0,91=1,911 \text{ м}^2$</p> <p>ДСВ В Оп Л Прг 21-9 ГОСТ 31173-2016 (1шт) $S=2,1 \times 0,91=1,911 \text{ м}^2$</p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

			<p>ДСВ В Дп Прг 21-19 ГОСТ 31173-2016 (1шт) $S=2,1 \times 1,91=4,011 \text{ м}^2$ ДСВ В Дп Пр Прг 21-15 ГОСТ 31173-2016 (2шт) $S=2,1 \times 1,51 \times 2=6,342 \text{ м}^2$ $\Sigma S=14,175 \text{ м}^2$</p> <p style="text-align: center;">Дверной блок санузлов</p> <p>ДВ1 Рп 21-9 Г Пр ГОСТ 475-2016 (4шт) $S=2,1 \times 0,81 \times 4=6,804 \text{ м}^2$ ДС1 Рл 21-8 Г Пр ГОСТ 475-2016 (7шт) $S=2,1 \times 0,81 \times 7=11,907 \text{ м}^2$ ДС1 Рл 21-8 Г ПрБ ГОСТ 475-2016 (5шт) $S=2,1 \times 0,81 \times 5=8,505 \text{ м}^2$ $\Sigma S=27,216 \text{ м}^2$</p> <p style="text-align: center;">Дверной блок внутренней входной в помещение</p> <p>ДВ1 Рп 21-9 Г Пр ГОСТ 475-2016 (10шт) $S=2,1 \times 0,91 \times 10=19,11 \text{ м}^2$ ДВ1 Рл 21-9 Г Пр ГОСТ 475-2016 (14шт) $S=2,1 \times 0,91 \times 14=26,754 \text{ м}^2$ ДВ2 Рл 21-13 Г Пр ГОСТ 475-2016 (4шт) $S=2,1 \times 1,31 \times 4=11,004 \text{ м}^2$ ДВ2 Рл 21-13 О Пр ГОСТ 475-2016 (2шт) $S=2,1 \times 1,31 \times 2=5,502 \text{ м}^2$ $\Sigma S=62,37 \text{ м}^2$</p> <p style="text-align: center;">Дверные блоки внутренние противопожарные 2-й этаж</p> <p>ДПМ-01/30 (21-9л) (2шт) $S=2,1 \times 0,91 \times 2=3,822 \text{ м}^2$</p>
--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

			<p>ДПМ-01/30 (21-9) (3шт) $S=2,1 \times 0,91 \times 3=5,733 \text{ м}^2$ ДПМ-01/30 (21-10л) (2шт) $S=2,1 \times 1,01 \times 2=4,242 \text{ м}^2$ ДПМ-02/30 (21-15л) (1шт) $S=2,1 \times 1,51 \times 1=3,171 \text{ м}^2$ $\Sigma S=16,968 \text{ м}^2$</p> <p style="text-align: center;">Дверные блоки внутренние противопожарные 1-й этаж</p> <p>ДПМ-02/30 (21-19) (1шт) $S=2,1 \times 1,91=4,011 \text{ м}^2$ ДПМ-02/30 (36-20) (1шт) $S=3,6 \times 2=7,2 \text{ м}^2$ ДПМ-01/30 (21-10) (2шт) $S=2,1 \times 1,01 \times 2=4,242 \text{ м}^2$ ДПМ-02/30 (21-13) (1шт) $S=2,1 \times 1,31=2,751 \text{ м}^2$ ДПМ-02/30 (21-13л) (1шт) $S=2,1 \times 1,31=2,751 \text{ м}^2$ ДПМ-02/30 (21-15) (1шт) $S=2,1 \times 1,51=3,171 \text{ м}^2$ ДПМ-02/30 (21-15л) (2шт) $S=2,1 \times 1,51 \times 2=6,342 \text{ м}^2$ ДПМ-01/30 (21-9) (6шт) $S=2,1 \times 0,91 \times 6=11,466$ ДПМ-01/30 (21-9л) (1шт)</p>
--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

				$S=2,1 \times 0,91 \times 1 = 1,911 \text{ м}^2$ $\sum S = 43,845 \text{ м}^2$ $\sum S_{\text{общ}} = 164,574 \text{ м}^2$
20	Монтаж ворот в перегородках из сэндвич-панелей	м^2	54	BM 3600×3000(р) ГОСТ 31174-2003 (1шт) $S=3,6 \times 3 = 10,8 \text{ м}^2$ BM 3600×2000(р) ГОСТ 31174-2003 (6шт) $S=3,6 \times 2 \times 6 = 43,2 \text{ м}^2$ $\sum S = 54 \text{ м}^2$
21	Монтаж ворот в наружных сэндвич-панелях	м^2	38,16	BM 3600×3000(рк) ГОСТ 31174-2003 (1шт) $S=3,6 \times 3 = 10,8 \text{ м}^2$ BM 3600×3600(рк) ГОСТ 31174-2003 (1шт) $S=3,6 \times 3,6 = 12,96 \text{ м}^2$ BM 3600×4000(рк) ГОСТ 31174-2003 (1шт) $S=3,6 \times 4 = 14,4 \text{ м}^2$ $\sum S = 38,16 \text{ м}^2$
5. Полы				
22	Устройство цементно-бетонных плит	100 м^2	12,51	$S_{1.6-1.7} + S_{1.17-1.20} + S_{1.26} + S_{1.35-1.41} + S_{1.47-1.50} + S_{1.52} =$ $= 14,81 + 21,07 + 33,16 + 61,70 + 33,97 + 286,48 + 16,4 +$ $+ 140,02 + 70,33 + 48,97 + 17,52 + 16,94 + 34,93 +$ $+ 43,49 + 19,82 + 205,68 + 13,62 + 171,62 = 1250,53 \text{ м}^2$
23	Устройство керамзитобетона толщиной 60 мм	м^3	28,55	$S_{1.9-1.16} + S_{1.21} + S_{1.28} + S_{1.34} + S_{1.43-1.46} = 25,23 + 16,77 +$ $+ 21,54 + 15,40 + 16,38 + 17,64 + 20,31 + 30,84 + 165,31 +$ $+ 27,28 + 12,24 + 16,94 + 52,68 + 37,30 = 475,86 \text{ м}^2$ $V = 475,86 \times 0,06 = 28,55 \text{ м}^3$
24	Устройство керамзитобетона толщиной 50 мм	м^3	34,8	$S_{1.22-1.25} + S_{1.30-1.33} + S_{1.35-1.42} + S_{1.48-1.49} = 9,21 + 3,33 +$ $+ 10 + 16,25 + 7,92 + 8,19 + 6,12 + 5,92 + 140,02 + 70,33 +$ $+ 48,97 + 17,52 + 16,94 + 34,93 + 74,87 + 19,82 + 205,68 = 696,02 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

				$V=696,02 \times 0,05=34,801 \text{ м}^3$
25	Устройство полов из легкого бетона	м^3	15,38	$S_{1.8}+S_{2.2-2.6}+S_{2.8-2.17}=16,65+15,02+20,98+15,80+$ $+15,71+20,91+33,28+61,39+18,15+6,02+5,47+$ $+6,08+17,54+16,38+17,64+20,47=307,49$ $V=307,49 \times 0,05=15,3745 \text{ м}^3$
26	Стяжка цементно-песчаная	100м^2	20,79	$S_{1-1.8}+S_{1.17-1.20}+S_{1.26-1.27}+S_{1.29}+S_{1.47}+S_{1.50-1.52}+S_{2.1-2.32}=21,01+$ $+31,30+4,28+7,49+4,68+4,99+171,34+50,32+14,81+21,07+$ $+15,65+33,16+61,70+33,97+286,48+16,40+18,89+8,33+$ $+43,49+13,62+14,05+171,62+244,04+15,02+20,98+15,8+$ $+15,71+20,91+19,19+33,28+61,39+18,15+6,02+5,47+6,08+$ $+17,54+16,38+17,64+20,47+166,19+9,25+3,33+10+16,24+$ $+15,89+18,16+27,29+8,27+7,92+8,27+12,33+12,3+32+$ $+128,63=2078,95 \text{ м}^2$
27	Гидроизоляция по битумному праймеру	м^2	229,2	$S_{1.22-1.25}+S_{1.27}+S_{1.30-1.33}+S_{1.46}+S_{2.19-2.22}+S_{2.24}+S_{2.26-2.30}=9,21+$ $+3,33+10+16,25+18,89+7,92+8,19+6,12+5,92+37,3+9,25+$ $+3,33+10+16,24+18,16+8,27+7,92+8,27+12,33+12,32=$ $=229,22 \text{ м}^2$
28	Кладка керамогранитной плитки ГОСТ Р 57141-2016	100 м^2	11,23	$S_{1-1.5}+S_{1.9-1.16}+S_{1.21}+S_{2.7}+S_{3.4}+S_{2.1}+S_{2.18}+S_{2.25}+S_1=21,01+$ $+31,30+4,28+7,49+4,68+4,99+171,34+50,32+25,23+16,77+$ $+21,54+15,4+16,38+17,64+20,31+30,84+165,31+27,28+$ $+12,24+21,02+244,04+166,19+27,29=1122,89 \text{ м}^2$
29	Кладка керамической плитки ГОСТ 6687-2001	100м^2	3,91	$S_{1.22-1.25}+S_{1.29-1.33}+S_{1.53-1.54}+S_{2.19-2.23}+S_{2.26-2.32}=9,21+3,33+10+$ $+16,25+8,33+7,92+8,19+6,12+5,92+26,78+24,61+9,25+$ $+3,33+10+16,24+15,89+8,27+7,92+8,27+12,33+12,32+$ $+32,14+128,63=391,25 \text{ м}^2$
30	Подложка для теплого пола, мульти-фольга	м^2	1144,6	$S_{1.9-1.16}+S_{1.21-1.25}+S_{1.28}+S_{1.30-1.46}+S_{1.48-1.49}=25,23+16,77+$ $+21,54+15,40+16,38+17,64+20,31+30,84+165,31+9,21+$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

				+3,33+10+16,25+7,92+8,19+6,12+5,92+12,24+140,02+ +70,33+48,97+17,52+16,94+34,93+74,87+16,94+52,68+ +37,3+19,82+205,68=1144,6 м ²
31	Кладка ламинированного паркета (класс 33), подложка под паркет	100 м ²	3,075	S _{1.8} +S _{2.2-2.6} +S _{2.8-2.17} =16,65+15,02+20,98+15,8+15,71+20,91+ +33,28+61,39+18,15+6,02+5,47+6,08+17,54+16,38+17,64+ +20,47=307,49 м ²
6. Отделочные работы				
32	Штукатурка стен и перегородок	м ²	316,1	S ₁ +S _{1.10} +S _{2-2.1} +S _{2.8-2.10} +S _{2.12-2.13} +S _{2.29} +S _{2.31} =28,29+20,92+ +28,29+52,92+24,8+30,96+20,92+29,62+22,16+5,1+52,13= =316,11 м ²
33	Штукатурка по стеклотканевой сетке колонн	м ²	35,2	S _{1.19-1.22} =3,4+6,7+22,9+2,2=35,2 м ²
34	Облицовка стен керамической плиткой	м ²	719,2	S _{1.21-1.27} +S _{1.29-1.33} +S _{2.18-2.24} +S _{2.26-2.30} =73,91+15,89+14,16+ +9,97+36,48+32,38+35,07+24,4+21,62+23,52+17,44+23,32+ +115,54+15,87+14,36+18,12+36,69+31,51+34,44+24,15+ +22,04+23,1+26,77+28,4=719,15 м ²
35	Облицовка колонн огнезащитной плитой толщиной 30 мм.	м ²	35,2	S _{1.19-1.22} =3,4+6,7+22,9+2,2=35,2 м ²
36	Окраска стен и перегородок	м ²	2342,7	Вододисперсионная краска типа ВД-КЧ-26А по ГОСТ 28196-89 S _{1-1.2} +S _{1.4-1.15} +S _{1.28} +S _{2-2.6} +S _{2.10-2.15} + S _{2.25} =10,8+28,29+12,38+ +25,69+343,36+38,72+41,96+37,8+30,59+28,03+20,92+ +51,2+46,55+48,36+49,28+51+25,56+7,92+28,29+174,62+ +52,92+38,52+43,34+37,8+37,67+43,25+20,92+23,23+ +30,61+29,62+22,16+47,57+48,22+68,49=1645,64 м ²

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

				<p>Вододисперсионная краска типа ВД-ВА-244 по ГОСТ 28196-89</p> $S_{1.21-1.24}+S_{1.26-1.27}+S_{1.29-1.34}+S_{2.17-2.20}+S_{2.23-2.24}+ S_{2.26-2.30}+ S_{2.1}+ S_{2.3}+S_{2.7-2.9}+S_{2.16}=46,01+8,18+9,12+7,75+19,53+21,07+14,86+14,18+14,35+12,02+11,71+31,23+49,41+75,85+10,9+9,12+19,03+20,71+12,46+14,42+14,11+12,02+5,1+178,27+16,07+16,08+14,32+19,16=697,04 \text{ м}^2$ $\sum S=1645,64+697,04=2342,68 \text{ м}^2$
37	Известковая окраска стен и перегородок	м ²	128,14	$S_{2.7-2.9}+S_{2.16}=41,99+24,8+30,96+30,39=128,14 \text{ м}^2$
38	Окраска потолков	м ²	470,5	<p>Вододисперсионная краска типа ВД-ВА-244 по ГОСТ 28196-89</p> $S_{1.4}+S_{1.22-1.25}+S_{1.27}+S_{1.31-1.33}=171,34+9,21+3,33+10+16,25+18,89+8,19+6,12+5,92=249,25 \text{ м}^2$ <p>Вододисперсионная краска типа ВД-КЧ-26А по ГОСТ 28196-89</p> $S_1+S_{1.8-1.9}+S_{1.11-1.16}+ S_{1.28}+S_{1.30}+S_{1.34}=10,8+15,65+25,23+21,54+15,4+16,38+17,64+20,31+30,84+27,28+7,92+12,24=221,23 \text{ м}^2$ $\sum S=249,25+221,23=470,5 \text{ м}^2$
39	Известковая окраска потолков	м ²	258,9	$S_{1.6-1.7}+S_{1.10}+S_{1.17-1.19}+S_{1.26}+S_{1.29}=14,81+21,07+16,77+14,81+21,07+16,77+33,16+61,7+33,97+16,4+8,33=258,86 \text{ м}^2$
40	Утепление потолка каменной ватой	100 м ²	0,243	<p>Толщина утеплителя 130 мм</p> $S_{1.1-1.3}=4,28+7,49+4,68=16,45 \text{ м}^2$ <p>Толщина утеплителя 100 мм</p> $S_{1.1-1.2}=4,7+3,17=7,87 \text{ м}^2$ $\sum S=16,45+7,87=24,32 \text{ м}^2$
41	Клеевая окраска перегородок	м ²	52,13	$S_{2.31}=52,13$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

8. Благоустройство территории				
42	Покрытие проездов, автостоянки, тротуаров	м ²	2310,8	F=2310,8 м ²
43	Устройство отмостки	м ²	224,1	F _{отм} =224,13
44	Озеленение территории (газон, травяной покров)	м ²	1407,1	F=1407,08 м ²

Таблица Г.2 – Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Поз.	Работы Наименование работ	Изделия, конструкции, материалы» [21].					
		«Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ» [21].
1.	Забивка свай	шт		Железобетонные сваи по серии 1.011.1-10 В.1			
			250	С120.30-11	шт т	1 2,73	250 685,2
			6	С60.20-11	шт т	1 0,63	6 3,78
			20	С60.20-6	шт т	1 0,63	6 3,78
2.	Устройство бетонной подготовки под ростверк	м ³	18,7648	Бетон В25	м ³ т	1 2,5	18,7648 46,912
3.	Устройство монолитных ростверков	т	0,826	Арматура А400 (L=1330) Ø22	т	-	0,826

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

		т	2,277	Арматура А400 (L=8460) Ø16	т	-	2,277
		т	0,425	Арматура А400 (L=1380) Ø25	т	-	0,425
		т	0,462	Арматура А400 (L=2560) Ø20	т	-	0,462
		т	0,365	Арматура А400 (L=2655) Ø18	т	-	0,365
		т	3,364	Арматура А400 (L=7900) Ø12	т	-	3,364
		т	0,07	Арматура А240 (L=1430) Ø12	т	-	0,07
		т	0,193	Арматура А240 (L=6435) Ø10	т	-	0,193
		т	0,285	Арматура А400 (L=7270) Ø8	т	-	0,285
		м ³	103,2	Бетон В25	м ³	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{94,72}{236,8}$
		м ²	866,25	Опалубка деревянная	м ²	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{866,25}{8,66}$
4.	Устройство гидроизоляции ростверков	100м ²	5,65	Наплавляемая гидроизоляция	м ²	$\frac{1}{0,0037}$	$\frac{565}{2,1}$
5.	Монтаж металлических колонн	шт	61	Колонна 30К1	шт	$\frac{1}{0,259}$	$\frac{61}{15,8}$
			4	Колонна 40К1	шт	$\frac{1}{0,578}$	$\frac{4}{2,312}$
6.	Монтаж монолитных балок	м ³	100,5	Бетон В25	м ³	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{100,5}{251,25}$
		т	3,72	Арматура	т	-	3,72
		м ²	790,4	Опалубка деревянная	м ²	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{790,4}{7,9}$
7.	Монтаж стальных ферм	т	6,1	Ф-1	шт	$\frac{1}{0,51}$	$\frac{12}{6,12}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

		т	2,83	Ф-2	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,404}$	$\frac{7}{2,82}$
		т	2,97	Ф-3	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,742}$	$\frac{4}{2,2}$
		т	3,6	Ф-4	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{2}{6,48}$
8.	Монтаж связей	т	0,7	Вс-1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,07}$	$\frac{10}{0,7}$
		т	0,83	Вс-2	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,046}$	$\frac{18}{0,83}$
		т	0,6	Вс-3	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{20}{0,6}$
		т	3,3	Гс-1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{103}{3,1}$
9.	Устройство внутренних перегородок из кирпича $\delta=120$ мм	м ²	37,42	Кирпич керамический Кр-р-по 250×120×65 ГОСТ 530-2012	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{4,49}{8,082}$
10.	Устройство монолитных лестничных площадок и маршей	м ³	3,076	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{3,076}{7,69}$
		т	0,114	Арматура	т	-	0,114
11.	Монтаж сборных ж/б перемычек	шт	5	2ПБ16-2 - 2 шт.	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,07}$	$\frac{2}{0,14}$
				2ПБ13-1 – 2 шт.	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{2}{0,108}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

				2ПБ19-3 – 1 шт.	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,078}$	$\frac{1}{0,078}$	
12.	Устройство внутренних перегородок из сэндвич-панелей	м ²	1458	Сэндвич-панели ООО “Teplant” δ=150 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,027}$	$\frac{1458}{39,366}$	
13.	Устройство наружных стен из сэндвич-панелей	м ²	1466,4	Сэндвич-панели ООО “Teplant” δ=80 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,019}$	$\frac{1466,4}{27,86}$	
14.	Устройство монолитной ж/б плиты перекрытия на отм. -0.280	м ²	814,179	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{814,179}{8,14}$	
			т	0,671	Арматура А400 Ø6	т	-	0,671
			0,472	Арматура А400 Ø8	0,472			
			31,836	Арматура А400 Ø10	31,836			
			0,319	Арматура А400 Ø12	0,319			
			7,043	Арматура А400 Ø14	7,043			
			7,61	Арматура А400 Ø16	7,61			
			2,293	Арматура А240 Ø10	2,293			
		100м ³	7,82	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{782}{1955}$	
15.	Укладка плит перекрытия на отм. +3.300	100шт	1,16	ПК 61.15-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,89}$	$\frac{30}{86,7}$	
				ПК 61.12-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,19}$	$\frac{3}{6,57}$	
				ПК 61.10-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,7}$	$\frac{7}{11,9}$	
				ПК 60.15-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,82}$	$\frac{38}{107,16}$	

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

				ПК 60.12-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,14}$	$\frac{17}{36,38}$
				ПК 60.10-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,66}$	$\frac{17}{28,22}$
				ПК 32.15-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,53}$	$\frac{3}{4,59}$
				ПК 32.10-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,91}$	$\frac{1}{0,91}$
16.	Устройство кровли из сэндвич-панелей	100м ²	24,9	Сэндвич-панели ООО "Терплант" δ=250 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{2487,6}{99,504}$
17.	«Устройство оконных блоков	100м ²	2,91	ОП А2 1950-1320 – 40 шт.	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,026}$	$\frac{102,96}{2,68}$
ОП А2 1450-1160 – 1 шт.				$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,026}$	$\frac{1,682}{0,044}$	
ОП А2 1950-1320 – 4 шт.				$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,026}$	$\frac{10,296}{0,27}$	
ОП А2 2950-1320 – 2 шт.				$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,026}$	$\frac{7,79}{0,202}$	
ОП А2 2950-3960 – 11 шт.				$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,026}$	$\frac{128,5}{3,34}$	
ОП А2 2950-2960 – 3 шт.				$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,026}$	$\frac{26,2}{0,68}$	
ОП А2 5550-2360 – 1 шт.» [21].				$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,026}$	$\frac{13,1}{0,34}$	
18.				Устройство дверных проемов	м ²	194,86	ДСН А Оп Пр Прг 21-10 – 1 шт.

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

			ДСН А Дп Л Прг 21-13(о) – 1 шт.	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{2,751}{0,07}$
			ДСН А Дп Пр Прг 21-13(о) – 2 шт.	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{5,5}{0,14}$
			ДСН А Дп Пр Прг 21-19 – 1 шт.	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{4,01}{0,1}$
			ДН2 Рл 21-13 – 3 шт.	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{8,3}{0,21}$
			ДН2 Рп 21-13 Опр – 2 шт.	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{5,5}{0,14}$
			ДПМ-01/30 (21-10л) – 1 шт.	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{2,121}{0,05}$
			ДСВ В Оп Пр Прг 21-9 – 1 шт.	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{1,91}{0,05}$
			ДСВ В Оп Л Прг 21-9 – 1 шт.	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{1,91}{0,05}$
			ДСВ В Дп Прг 21-19 – 1 шт.	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{4,01}{0,1}$
			ДСВ В Дп Пр Прг 21-15 – 2 шт.	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{6,342}{0,16}$
			ДВ1 Рп 21-9 Г Пр – 4 шт.	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{6,8}{0,17}$
			ДС1 Рл 21-8 Г Пр – 7 шт.	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{11,91}{0,3}$
			ДС1 Рл 21-8 Г ПрБ – 5 шт.	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{8,51}{0,21}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

			ДВ1 Рп 21-9 Г Пр – 10 шт.	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{19,11}{0,5}$
			ДВ1 Рл 21-9 Г Пр – 14 шт.	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{26,8}{0,67}$
			ДВ2 Рл 21-13 Г Пр – 4 шт.	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{11}{0,28}$
			ДВ2 Рл 21-13 О Пр – 2 шт.	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{5,5}{0,14}$
			ДПМ-01/30 (21-9л) – 2 шт.	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{3,82}{0,1}$
			ДПМ-01/30 (21-9) – 3 шт.	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{5,73}{0,14}$
			ДПМ-01/30 (21-10л) – 2 шт.	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{4,242}{0,11}$
			ДПМ-02/30 (21-15л) – 1 шт.	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{3,171}{0,08}$
			ДПМ-02/30 (21-19) – 1 шт.	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{4,01}{0,1}$
			ДПМ-02/30 (36-20) – 1 шт.	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{7,2}{0,18}$
			ДПМ-01/30 (21-10) – 2 шт.	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{4,242}{0,11}$
			ДПМ-02/30 (21-13) – 1 шт.	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{2,751}{0,07}$
			ДПМ-02/30 (21-13л) – 1 шт.	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{2,751}{0,07}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

				ДПМ-02/30 (21-15) – 1 шт.	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{3,171}{0,08}$
				ДПМ-02/30 (21-15л) – 2 шт.	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{6,342}{0,16}$
				ДПМ-01/30 (21-9) – 6 шт.	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{11,466}{0,29}$
				ДПМ-01/30 (21-9л) – 1 шт.	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{1,911}{0,05}$
19.	Монтаж ворот в перегородках из сэндвич-панелей	т	16,75	ВМ 3600×3000(р) – 1 шт.	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,031}$	$\frac{10,8}{0,33}$
				ВМ 3600×2000(р) – 6 шт.	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,031}$	$\frac{43,2}{1,34}$
20.	Монтаж ворот в наружных сэндвич-панелях	т	7,82	ВМ 3600×3000(рк) – 1 шт.	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,031}$	$\frac{10,8}{0,33}$
				ВМ 3600×3600(рк)	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,031}$	$\frac{12,96}{0,4}$
				ВМ 3600×4000(рк) – 1 шт.	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,031}$	$\frac{14,4}{0,45}$
21.	Устройство полов из цементно-бетонных плит	100м ²	12,51	Плита цементно-бетонная	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{0,091}$	$\frac{12,51}{1,14}$
22.	Укладка керамзитобетона на полы	м ³	63,35	Керамзит, $\gamma = 450 \text{ кг/м}^3$	$\frac{M^3}{T}$	$\frac{1}{0,45}$	$\frac{63,35}{28,51}$
23.	«Устройство полов из легкого бетона	м ²	307,49	Смеси бетонные легкого бетона (БСЛ) на пористых заполнителях, средняя плотность 800 кг/м ³ , крупность заполнителя 10 мм, класс В7,5 (М100) – 50 мм» [21].	$\frac{M^3}{T}$	$\frac{1}{0,8}$	$\frac{15,35}{12,29}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

24.	Устройство стяжки цементно-песчаной $\delta=100$ мм	м ²	2078,95	Раствор цементно-песчаный $\gamma=1800$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{207,9}{374,21}$
25.	Гидроизоляция по битумному праймеру	м ²	229,2	Битумный праймер $\gamma=200$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{229,2}{0,23}$
26.	Кладка керамогранитной плитки	м ²	1122,89	Керамогранитная плитка – антискользящая «Italon basic Titano» 300×300	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,022}$	$\frac{1122,9}{24,7}$
27.	Кладка керамической плитки	м ²	391,3	Керамическая плитка «Italon basic Cobalto» 300×300 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,022}$	$\frac{391,3}{8,61}$
28.	Кладка ламинированного паркета (класс 33)	м ²	307,49	Ламинированный паркет “PILOT” 33 класса	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0074}$	$\frac{307,5}{2,28}$
29.	Штукатурка стен и перегородок	м ²	316,1	Штукатурка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{316,1}{0,95}$
30.	Штукатурка по стеклотканевой сетке колонн	м ²	35,2	Штукатурка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{35,2}{0,11}$
31.	Облицовка стен керамической плиткой	м ²	719,2	Керамическая плитка декоративная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,022}$	$\frac{719,2}{15,82}$
32.	Облицовка колонн огнезащитной плитой	м ²	35,2	Плитка огнезащитная Техно ОЗМ Технониколь $\delta=30$ мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0035}$	$\frac{35,2}{0,123}$
33.	Окраска стен и перегородок	м ²	2342,7	Вододисперсионная краска типа ВД-КЧ-26А по ГОСТ 28196-89	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00015}$	$\frac{1645,64}{0,25}$
				Вододисперсионная краска типа ВД-ВА-244 по ГОСТ 28196-89	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00015}$	$\frac{697,04}{0,11}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

34.	Известковая окраска стен и перегородок	м ²	128,14	Известковая краска	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,0006}$	$\frac{128,14}{0,08}$
35.	Окраска потолков	м ²	470,5	Вододисперсионная краска типа ВД-ВА-244 по ГОСТ 28196-89	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,00015}$	$\frac{249,25}{0,037}$
				Вододисперсионная краска типа ВД-КЧ-26А по ГОСТ 28196-89	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,00015}$	$\frac{221,23}{0,033}$
36.	Известковая окраска потолков	м ²	258,9	Известковая краска	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,0006}$	$\frac{258,9}{0,16}$
37.	Утепление потолка каменной ватой δ=100 мм и δ=130 мм	100м ²	24,32	Каменная вата	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{2432}{9,73}$
38.	Клеевая окраска перегородок	м ²	52,13	Краска клеевая	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,00012}$	$\frac{52,13}{0,0063}$
39.	Устройство покрытия проездов, тротуаров δ=200 мм	м ²	2310,8	Асфальтобетон γ=2300 кг/м ³	$\frac{м^3}{Т}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{462}{924}$
40.	Устройство отмостки	м ²	224,13	Бетон марки М300	$\frac{м^3}{Т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{22,4}{53,8}$

Продолжение приложения Г

Таблица Г.3 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемых элементов»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки $h_{ст}$, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Самый тяжелый и самый удаленный по горизонтали элемент – плита перекрытия	2,89	Строп четырехветвевой Промстальконструкция, 21059М-28		3	0,09	2,5
Самый удаленный элемент по высоте – кровельная сэндвич панель	0,14	Строп четырехветвевой Промстальконструкция, 21059М-28		3	0,09	2,5
Ферма	4	Траверса			0,1	2,5» [21].

Таблица Г.4 – Технические характеристики крана КС-45717К-1Р «Ивановец»

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы L_k , м		Длина стрелы L_c , м	Грузоподъемность.» [21].	
		H_{max}	H_{min}	L_{max}	L_{min}		Q_{max}	Q_{min}
Плита перекрытия	2,89	40	3	27	2	30,7	25	0,5

Продолжение приложения Г

Таблица Г.5 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт» [21].
Автомобильный кран Liebherr	LTM 1160-5.1	Мощность - 145 кВт	Монтаж конструкций	1
Сваедавливающая установка HumanTitan	DTZ120	Мощность – 22 кВт	Устройство фундаментов	1
Самосвал «Камаз»	65115-6058-23		Земляные работы	1
Виброрейка		Мощность – 0,55 кВт	Трамбование	1
Сварочный аппарат	инвертор	Мощность – 4,5 кВт	Сварка металлических конструкций	2
Сварочный трансформатор	ТД-500	Мощность – 19,3	Сварка	2
Компрессор	ЗИФ55	Мощность – 2,3	Подача воздуха	1
Электродрели		Мощность – 0,65	Монтажные работы	6
Электроперфораторы		Мощность 0,78	Монтажные работы	

Продолжение приложения Г

Таблица Г.6 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ по ГЭСН 81-02-2020

«Поз.	Наименование работ	Обоснование ГЭСН	Ед. изм.	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ГЭСН
				Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
1. Земляные работы									
1.	Срезка растительного слоя и планировка площадки бульдозером	ГЭСН 01-01-036-02	1000 м ²	0,23	0,23	4,664	0,13	0,13	Машинист 6р-1 чел
2. Основания и фундаменты									
2.	Устройство бетонной подготовки под ростверк	ГЭСН 06-01-001-01	100 м ³	135	18,2	0,188	3,2	0,43	Бетонщик 4р - 1 чел., 2р - 1 чел.
3.	Забивка свай	ГЭСН 05-01-002-06	м ³	3,67	1,8	276,24	126,7	62,2	Машинист 6р - 2 чел., 5р - 2 чел., Такелажник 3р - 4 чел., Копровщик 5р - 2 чел., 4р - 2 чел., Газоэлектросварщик 4р - 2 чел.
4.	Устройство монолитных ростверков	ГЭСН 06-01-001-02	100 м ³	441	28,94	0,95	52,4	3,44	Плотник 4р - 1 чел., 3р - 1 чел., 2р - 2 чел., Арматурщик 4р - 1 чел., 2р - 3 чел., Бетонщик 4р - 1 чел., 2р - 1 чел.; Машинист 6р - 1 чел., Машинист крана 6р - 1 чел» [21].

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

5.	«Устройство гидроизоляции ростверков	ГЭСН 06-22-009-03	100 м ²	136	-	5,65	96,05	-	Изолировщик 4р - 4 чел., 3р - 2 чел., 2р - 4 чел.
3. Надземная часть									
6.	Монтаж металлических колонн	ГЭСН 09-03-002-01	т	9,35	2,17	18,13	21,4	4,96	Монтажник бр - 1 чел., 5р - 1 чел., 4р - 2 чел., 3р - 1 чел.; Машинист бр - 1 чел
7.	Монтаж монолитных балок	ГЭСН 06-07-001-01	100 м ³	1100	60,8	1,01	138,9	7,7	Плотник 4р - 2 чел.; Арматурщик 4р - 2 чел.; Бетонщик 4 р - 4 чел.; Машинист бр - 1 чел
8.	Монтаж стальных ферм	ГЭСН 09-03-012-01	т	23	4,82	15,5	44,6	9,34	Монтажник бр - 1 чел., 5р - 1 чел., 4р - 2 чел., 3р - 2 чел.; Машинист бр - 1 чел.
9.	Монтаж связей	ГЭСН 09-03-014-01	т	39,55	4,01	5,39	26,7	2,7	Монтажник бр - 1 чел., 5р - 1 чел., 4р - 2 чел., 3р - 2 чел.; Машинист бр - 1 чел.
10.	Устройство внутренних перегородок из кирпича	ГЭСН 08-02-002-02	100 м ²	95,3	2,25	0,374	4,5	0,11	Каменщик 5р - 1 чел.
11.	Монтаж монолитных ж/б лестничных площадок и маршей» [21]	ГЭСН 29-01-216-01	100 м ³	3993	-	0,031	15,5	-	Плотник 4р - 1 чел.; Арматурщик 4р - 2 чел.; Бетонщик 4р - 2 чел.; Машинист бр - 1 чел.

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

12.	«Монтаж сборных ж/б перемычек	ГЭСН 07-01-021-01	100 шт	81,3	35,84	0,05	0,51	0,22	Каменщик 4р - 1 чел.; Машинист крана 5р - 1 чел
13.	Устройство внутренних перегородок из сэндвич-панелей	ГЭСН 09-04-006-04	100 м ²	152	36,14	14,6	277,4	65,96	Монтажник 5р - 3 чел., 4р - 3 чел., 3р - 4 чел.; Машинист крана 6р - 1 чел.
14.	Устройство наружных стен из сэндвич-панелей шириной	ГЭСН 09-04-006-04	100 м ²	152	36,14	14,7	279,3	66,41	Монтажник 5р - 3 чел., 4р - 3 чел., 3р - 4 чел.; Машинист крана 6р - 1 чел.
15.	Устройство монолитной плиты перекрытия	ГЭСН 06-08-001-03	100 м ³	585	25,42	7,8	570,4	24,8	Плотник 4р - 4 чел., 3р - 2 чел.; Арматурщик 4р - 4 чел., 2р - 2 чел.; Бетонщик 4р - 2 чел., 2р - 2 чел.; Машинист 6р - 1 чел.
16.	Укладка ж/б плит перекрытий	ГЭСН 07-01-028-04	100 шт	40,8	7,08	116	591,6	102,7	Монтажник 4р - 8 чел., Монтажник 3р - 8 чел.; Машинист крана 6р - 1 чел
4. Кровля									
17.	Монтаж кровельного покрытия из сэндвич-панелей» [21]	ГЭСН 09-04-002-03	100 м ²	45,2	10,76	24,88	140,6	33,46	Монтажник 5р - 3 чел., 4р - 3 чел., 3р - 4 чел.; Машинист крана 6р - 1 чел.

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

5. Окна, двери									
18.	«Монтаж оконных блоков	ГЭСН 09-04-009-04	100 м ²	437,92	19,31	2,91	159,3	7,02	Монтажник 5р - 5 чел., 4р - 5 чел.; Плотник 5р - 6 чел.; Машинист крана бр - 1 чел
19.	Установка дверных металлических проемов	ГЭСН 09-04-012-01	м ²	2,4	0,17	132,49	39,75	2,82	Плотник 5р - 4 чел., 4р - 6 чел
20.	Установка дверных деревянных проемов	ГЭСН 10-01-039-03	100 м ²	199	4,33	0,62	15,42	0,34	Плотник 5р - 4 чел., 4р - 6 чел
21.	Монтаж ворот	ГЭСН 09-04-011-01	т	41,4	8,87	24,57	127,2	27,24	Монтажник 5р - 5 чел., 4р - 5 чел.; Плотник 5р - 6 чел.; Машинист крана бр - 1 чел
6. Полы									
22.	Устройство цементно-бетонных плит	ГЭСН 11-01-027-01	100 м ²	72,6	3,77	12,51	113,5	5,9	Бетонщик 4р - 5 чел., 2р - 5 чел.; Машинист крана бр - 1 чел.
23.	Устройство керамзитобетона	ГЭСН 11-01-014-01	м ³	3,16	0,55	63,35	25,02	4,36	Бетонщик 4р - 3 чел., 2р - 2 чел.; Машинист крана бр - 1 чел
24.	Устройство полов из легкого бетона 50мм» [21]	ГЭСН 11-01-021-01	100 м ²	30,3	11,02	15,38	58,25	21,19	Плотник 4р - 1 чел., 3р - 1 чел.; Арматурщик 4р - 1 чел., 2р - 1 чел.; Бетонщик 4р - 1 чел., 2р - 1 чел.

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

25.	«Стяжка цементно-песчаная	ГЭСН 11-01-011-02	100 м ²	0,44	0,21	20,79	1,14	0,55	Бетонщик 4р - 1 чел.
26.	Устройство гидроизоляции по битумному праймеру	ГЭСН 11-01-004-09	100 м ²	26,97	0,07	2,3	7,75	0,02	Гидроизолировщик 4р - 1 чел., 2р - 1 чел.
27.	Кладка керамогранитной плитки	ГЭСН 11-01-047-01	100 м ²	310,42	1,73	11,23	435,8	2,43	Облицовщик-плиточник 4р - 6 чел., 3р - 6 чел., 2р - 4 чел
28.	Кладка керамической плитки	ГЭСН 11-01-027-03	100 м ²	106	2,94	3,91	51,8	1,44	Облицовщик-плиточник 4р - 6 чел., 3р - 6 чел., 2р - 4 чел
29.	Кладка ламинированного паркета	ГЭСН 11-01-034-01	100 м ²	31,7	1,08	3,1	12,3	0,4	Плотник 5р - 3 чел.
7. Отделочные работы									
30.	Штукатурка стен, перегородок и колонн	ГЭСН 15-02-036-01	100 м ²	115	1,44	3,5	50,31	0,63	Штукатуры 4р - 4 чел., 3р - 4 чел., 2р - 2 чел.
31.	Облицовка стен керамической плиткой	ГЭСН 15-01-019-01	100 м ²	200	0,86	7,2	180	0,8	Облицовщик-плиточник 4р - 4 чел., 3р - 2 чел., 2р - 4 чел.
32.	Облицовка колонн огнезащитной плитой	ГЭСН 26-02-006-01	100 м ²	215,8	2,31	0,35	9,44	0,1	Облицовщик 4р - 3 чел.; 2р - 2 чел.
33.	Окраска стен и перегородок	ГЭСН 15-04-007-01	100 м ²	43,56	0,17	23,4	127,4	0,5	Маляр 3р - 5 чел., 4р - 7 чел.
34.	Окраска потолков» [21]	ГЭСН 15-04-007-02	100 м ²	63	0,18	4,7	37,01	0,11	Маляр 3р - 5 чел., 4р - 7 чел.

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

35.	«Известковая окраска стен, перегородок и потолков	ГЭСН 15-04-002-01	100 м ²	9,2	0,03	3,87	4,5	0,01	Маляр 3р - 1 чел., 4р - 1 чел
36.	Утепление потолка каменной ватой	ГЭСН 12-01-013-03	100 м ²	40,3	0,83	0,243	1,22	0,03	Термоизолировщик 4р - 1 чел.
37.	Клеевая окраска перегородок	ГЭСН 15-04-01-01	100 м ²	5,7	0,04	0,52	0,36	0,003	Маляр 3р - 1 чел., 4р - 1 чел.
8. Благоустройство территории									
38.	Покрытие проездов, автостоянки, тротуаров	ГЭСН 27-07-001-01	100 м ²	14,4	0,07	23,1	51,58	0,2	Асфальтобетонщик 5р - 2 чел, 4р - 2 чел, 3р - 4 чел, 2р - 2 чел.; Машинист бр - 1 чел.
39.	Устройство отмостки	ГЭСН 27-05-005-01	100 м ²	70,51	7,65	2,241	19,75	2,14	Асфальтобетонщик 5р - 2 чел, 4р - 2 чел, 3р - 4 чел, 2р - 2 чел
40.	Озеленение территории газоном» [21]	ГЭСН 47-01-046-01	100 м ²	4,06	0,05	14,1	7,2	0,1	Рабочий зеленого строительства 5р - 1 чел, 4р - 1 чел, 3р - 1 чел.
Итого:							3925,89	462,89	
	Затраты труда на подготовительные работы	%	10				392,6		
	Затраты труда на санитарно-технические работы	%	7				274,81		

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

Затраты труда на электромонтажные работы	%	5				196,3		
Затраты труда на неучтенные работы	%	16				628,14		
Всего:						5417,74		

Таблица Г.7 – Ведомость потребности во временных зданиях

«Наименование зданий	Численность персонала N, чел	Норма площади	Расчетная площадь, м ²	Принимаемая площадь, м ²	Размеры, м	Количество зданий	Характеристика
1. Служебные помещения							
Кантора прораба, начальника участка (прорабская)	4	3 м ² /чел	12	17,8	6,7×3×3	1	Контейнерный, шифр 31316
Гардеробная	32	0,9 м ² /чел	35,2	24	9×3×3	2	Контейнерный, шифр ГОСС-Г-14
Диспетчерская	2	7 м ² /чел	14	21	7,5×3,1×3,4	1	Контейнерная, шифр 5055-9
Проходная» [21]	-	-	-	6	2×3	1	Сборно-разборная 2×3

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.7

2. Санитарно-бытовые помещения							
«Душевая	32×0,5=16	0,43 м ² /чел	6,88	24	9×3×3	1	Контейнерный, ГОССД-6
Сушильная	32	0,2	6,4	20	8,7×2,9×2,5	1	Передвижной, шифр ВС-8
Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	32	1 м ² /чел	32	16	6,5×2,6×2,8	2	Передвижной, шифр 4078-100-00.000.СБ
Туалет	41	0,07 м ² /чел	2,87	24	9×3×3	1	Передвижной, шифр ГОСС Т-6
Медпункт» [21]	41	0,05 м ² /чел	2,05	24	9×3×3	1	Контейнерный, шифр ГОСС МП

Таблица Г.8 – Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения» » [21].
		«Общая	Суточная	На сколько дней	Количество Q _{зап}	Норматив на 1 м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ² » [21].	
Открытые склады.									
Ж/Б перемычки	1	5 шт	5/1=5	3	5×3×1,1×1,3= =21,45	0,9 м ³	21,45/0,9= 23,8	23,8×1,3= 30,94	Штабель
Кирпич	5	1796 шт	1796/1= 1796	2	1796×2×1,1×1,3 =5137 шт	400 шт	5137/400= 13	13×1,25= 16,3	Штабель в 2 яруса
Арматура	25	59 т	59/25=2,36 т	3	2,36×3×1,1×1,3= 10,13 т	1,2 т	10,13/1,2= 8,5	8,5×1,2= 10,2	Навалом

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.8

Гидроизоляция - битум	10	0,1 т	$0,1/10=0,01$ т	2	$0,01 \times 2 \times 1,1 \times 1,3 =$ $=0,03$ т	2,2 т	$0,03/2,2 =$ 0,014	$0,014 \times 1,2 =$ $=0,02$	Навалом
Металлические колонны	4	18,13 т	$18,13/4=4,5$ т	3	$4,5 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 =$ $=19,31$ т	0,5 т	$19,31/0,5 =$ 38,62	$16,1 \times 1,2 =$ 19,32	Штабель
Фермы	8	15,5 т	$15,5/8=1,94$ т	3	$1,94 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 =$ 8,3 т	0,3 т	$8,3/0,3 =$ 27,7	$27,7 \times 1,5 =$ 41,5	В вертикальном положении
Монтаж стальных связей	5	5,39 т	$5,39/5=1,1$ т	3	$1,1 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 =$ 4,72 т	0,5 т	$4,72/0,5 =$ 9,42	$9,42 \times 1,2 =$ 11,3	Навалом
Опалубка	15	7,9 т	$7,9/15=0,53$ т	2	$0,53 \times 2 \times 1,1 \times 1,3 =$ 1,52 т	20 т	$1,52/20 =$ 0,08	$0,08 \times 1,5 =$ 0,12	Штабелями
Итого								129,7	
Навесы.									
Утеплитель каменная вата	2	24,3 м ²	$24,3/2=12,15$ м ²	1	$12,15 \times 1 \times 1,1 \times 1,3 =$ 17,4 м ²	4 м ²	$17,4/4 =$ 4,35	$4,35 \times 1,2 =$ 5,22	Штабель
Сэндвич-панели	33	5414,4 м ²	$5414,4/33 =$ 164,1 м ²	4	$164,4 \times 4 \times 1,1 \times 1,3 =$ 940,4 м ²	29 м ²	$940,4/29 =$ 32,4	$32,4 \times 1,3 =$ 42,1	Штабелями вертикально

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.8

Ворота	8	92,16 м ²	92,16/8= 11,52 м ²	2	11,52×2×1,1×1,3= 33 м ²	44 м ²	33/44= 0,75	0,75×1,2= 0,9	В вертикал ьном положен ии
Итого								48,22	
Закрытый склад.									
Оконные и дверные блоки	18	485,9 м ²	485,9/18= 27 м ²	3	27×3×1,1×1,3= 115,8 м ²	25 м ²	115,8/25= 4,6	4,4×1,4= 6,2	В вертикал ьном положен ии
Паркет ламинирова нный	4	310 м ²	310/4= 77,5 м ²	2	77,5×2×1,1×1,3= 221,7 м ²	40 м ²	221,7/40= 5,5	5,5×1,3= 7,2	В упаковка х
Плитка керамограни тная и керамическа я	35	2233,4 м ²	2233,4/35= 63,8 м ²	3	63,8×3×1,1×1,3 = 273,7 м ²	25 м ²	273,7/25= 10,9	10,9×1,2= 13,1	В упаковка х
Краска	18	0,68 т	0,68/18=0,04 т	3	0,04×3×1,1×1,3= 0,17 т	0,6 т	0,17/0,6= 0,28	0,28×1,2= 0,34	На стеллажа х
Итого								26,84	

Продолжение приложения Г

Таблица Г.9 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование	«Кол-во	Установленная мощность» [].	
		На ед. кВт.	Всего кВт» [].
Электродрели	6	0,65	3,9
Электроперфораторы	2	0,78	1,56
Компрессоры электрические	1	2,3	2,3
Виброрейка	1	0,55	0,55
Сварочный трансформатор ТД-500.	2	19,3	38,6
Сварочный аппарат (инвертор)	2	4,5	9,0
Шлифовально-отрезной инструмент (болгарка)	5	0,72	3,6
. Установка для мойки колес «МойдодырК1»	1	2,8	2,8
Сваевдавливающая установка Hunan Titan DTZ120	1	22	22
Итого			82,01

Таблица Г.10 – Потребная мощность наружного освещения

«Потребители электрической энергии	Ед. измерения	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт» [].
Освещение территории	1000 м ²	0,2	2	12,2	2,44
Открытые склады	1000 м ²	1,0	10	0,13	0,13
Итого мощность наружного освещения					2,57

Продолжение приложения Г

Таблица Г.11 – Потребная мощность внутреннего освещения

«Потребители электрической энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт.
Прорабская	100 м ²	1,5	75	0,178	0,27
Диспетчерская	100 м ²	1,5	75	0,21	0,32
Проходная	100 м ²	1,0	50	0,06	0,06
Гардеробные	100 м ²	1,0	50	0,24	0,24
Душевая	100 м ²	1,0	50	0,24	0,24
Туалет	100 м ²	0,8	50	0,24	0,19
Закрытый склад	100 м ²	1,2	15	0,27	0,32
Итого мощность внутреннего освещения» [21]					1,64

Приложение Д
Дополнительные сведения к разделу «Экономика строительства»

Таблица Д.1 – Локальный сметный расчет строительства подземной части здания

Производственное здание

*(наименование
стройки)*

Подрядчик
ООО "Строитель"

УТВЕРЖДАЮ
Заказчик
ООО "РемСтрой"

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № ЛС-222

Надземная часть

(наименование работ и затрат)

Цех ремонтной мастерской

(наименование объекта)

Основание: _____

Составлена в ценах ФСНБ-2001 (ред. 2017 г.)

**Пересчет в
цены**

Сметная стоимость

**62551096.49
руб.**

Поз.	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел-ч. рабочих машинистов
				всего	эксплуатация машин	всего	оплата труда	эксплуатация машин	

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	оплата труда	в т.ч. оплата труда	7	8	в т.ч. оплата труда	на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	01-01-036-02	Планировка площадей бульдозерами мощностью: 79 кВт (108 л.с.), 1000 м2	4.664	<u>19.77</u>	<u>19.77</u> 3.38	92.21		<u>92.21</u> 15.76	0.25	1.17
2	06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки, 100 м3	0.188	<u>3897.23</u> 1404	<u>1587.74</u> 244.51	732.68	263.95	<u>298.5</u> 45.97	<u>180</u> 18.13	<u>33.84</u> 3.41
3	04.1.02.05-0009	Бетон тяжелый, класс: В25 (М350), м3	19.176	<u>725.69</u>		13915.83				
4	05-01-002-06	«Погружение дизель-молотом копровой установки на базе экскаватора железобетонных свай длиной: до 12 м в грунты группы 2, м3	276.24	<u>545.25</u> 37.85	<u>499.49</u> 31.67	150619.86	10455.68	<u>137979.12</u> 8748.52	<u>3.98</u> 1.97	<u>1099.44</u> 544.19
5	05.1.05.16-0011	Сваи железобетонные, м3	281.7648	<u>1954.9</u>		550822.01				
6	06-01-001-02	Устройство бетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 3 м3, 100 м3	0.95	<u>11149.04</u> 4567.82	<u>2558.75</u> 390.2	10591.59	4339.43	<u>2430.81</u> 370.69	<u>535.5</u> 29.05	<u>508.73</u> 27.6
7	04.1.02.05-0009	Бетон тяжелый, класс: В25 (М350), м3	96.9	<u>725.69</u>		70319.36» [31].				

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

8	06-01-151-01	Устройство горизонтальной обмазочной гидроизоляции с использованием состава "Эволит-гидро" по бетонной поверхности подземной части здания, 100 м2	5.65	<u>96870.36</u> 2613.7		547317.53	14767.4	<u>295</u>	<u>1666.75</u>	
9	09-03-002-01	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой: до 25 м цельного сечения массой до 1,0 т, т	18.13	<u>399.87</u> 96.11	<u>262.8</u> 29.58	7249.64	1742.47	<u>4764.56</u> 536.29	<u>10.47</u> 2.22	<u>189.82</u> 40.25
10	07.2.07.13-0042	Конструкции колонн и анкерных планок металлические из балки 40К4, стали листовой толщиной от 10 мм до 45 мм, огрунтованные грунт-эмалью ХВ-0278 за два раза, т	18.13	<u>15167.18</u>		274980.97				
11	06-01-034-01	Устройство фундаментных балок, 100 м3	1.01	<u>36075.34</u> 11309.76	<u>6538.88</u> 820.1	36436.09	11422.86	<u>6604.26</u> 828.3	<u>1309</u> 61.01	<u>1322.09</u> 61.62
12	04.1.02.05-0009	Бетон тяжелый, класс: В25 (М350), м3	102.515	<u>725.69</u>		74394.11				

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

13	«08.4.03.04-0001	Горячекатаная арматурная сталь класса: А-I, А-II, А-III, т	8.585	<u>5650</u>		48505.25				
14	09-03-012-01	Монтаж стропильных и подстропильных ферм на высоте до 25 м пролетом: до 24 м массой до 3,0 т, т	15.5	878.74 229	556.71 65.12	13620.47	3549.5	8629.01 1009.36	25.53 4.92	395.72 76.26
15	09-03-014-01	Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей для пролетов: до 24 м при высоте здания до 25 м, т	5.39	1258.46 553.07	473.06 53.96	6783.1	2981.05	2549.79 290.84	63.28 4.01	341.08 21.61
16	08-02-002-02	Кладка перегородок из кирпича: армированных толщиной в 1/4 кирпича при высоте этажа свыше 4 м, 100 м2	0.374	2032.29 959.2	192.99 30.31	760.08	358.74	72.18 11.34	112.45 2.26	42.06 0.85
17	06.1.01.05-0014	Кирпич керамический лицевой, размером 250х120х65 мм, марка: 75, 1000 шт.	1.09956	1536.1		1689.03				
18	29-01-216-01	Устройство монолитных: железобетонных лестниц и площадок, 100 м3	0.031	80236.99 41327.55	3223.84	2487.35	1281.15	99.95	3993	123.78» [3].

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

19	04.3.01.10-0001	Вяжущее для приготовления тампонажного раствора "БИРСС ТМ-2", т	0.13423	2958.49			397.12			
20	«08.4.03.04-0001	Горячекатаная арматурная сталь класса: А-I, А-II, А-III, т	0.12	5650			678			
21	07-01-021-01	Укладка перемычек при наибольшей массе монтажных элементов в здании: до 5 т, масса перемычки до 0,7 т, 100 шт	0.05	4053.94 845.6	3096.58 483.84	202.7	42.28	154.83 24.19	96.75 35.84	4.84 1.79
22	07-01-021-01	Укладка перемычек при наибольшей массе монтажных элементов в здании: до 5 т, масса перемычки до 0,7 т, 100 шт	0.05	4053.94 845.6	3096.58 483.84	202.7	42.28	154.83 24.19	96.75 35.84	4.84 1.79
23	09-04-006-04	Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м, 100 м2	14.6	7180.49 1600.26	5152.79 453.43	104835.15	23363.8	75230.73 6620.08	170.24 36.14	2485.5 527.64
24	07.2.05.02-0011	Панели металлические трехслойные стеновые бескаркасные с утеплителем из пеноуретана	14.6	361.69		5280.67	» [3].			

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

«25	09-04-006-04	Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м, 100 м2	14.7	<u>7180.49</u>	<u>5152.79</u>	105553.2	23523.82	<u>75746.01</u>	<u>170.24</u>	<u>2502.53</u>
				1600.26	453.43			6665.42	36.14	531.26
26	07.2.05.02-0002	Изделия фасонные усиленные (толщина 2,0 мм) для трехслойных стеновых сэндвич-панелей "Металл Профиль" из оцинкованной стали, м2	14.7	<u>294.77</u>		4333.12				
27	07.2.07.13-0001	Балка (наклонная горка) из стали угловой 250x16 мм, стали листовой толщиной 8 и 14 мм, труб профильных 180x8, 120x7, 100x7, 80x7, 150x7 и 120x160x9 мм, огрунтованная ГФ-021 и окрашенная эмалью ПФ-115 за два раза, т» [3].	4.0131	<u>9634.48</u>		38664.13				

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

28	06-01-041-03	«Устройство перекрытий безбалочных толщиной: более 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м, 100 м3	7.8	<u>21633.95</u> 5862.24	<u>2225.23</u> 342.57	168744.81	45725.47	<u>17356.8</u> 2672.05	<u>678.5</u> 25.59	<u>5292.3</u> 199.6
29	04.1.02.05-0010	Бетон тяжелый, класс: В27,5 (М350), м3	791.7	730		577941				
30	08.4.03.04-0001	Горячекатаная арматурная сталь класса: А-I, А-II, А-III, т	51.714	5650		292184.1				
31	07-01-028-04	Укладка плит покрытий площадью до 1 м2 при массе стропильных и подстропильных конструкций: до 20 т и высоте зданий до 25 м, 100 шт	1.16	1515.05 394.85	1026.64 88.85	1757.46	458.03	1190.9 103.07	45.7 7.08	53.01 8.21
32	09-04-002-03	Монтаж кровельного покрытия: из многослойных панелей заводской готовности при высоте до 50 м, 100 м2	24.88	2035 409.96	1471.83 141.07	50630.8	10199.8	36619.13 3509.82	45.2 10.76	1124.58 267.71
33	09-04-009-04	Монтаж оконных блоков: из алюминиевых многокамерных профилей с герметичными стеклопакетами, 100 м2» [31].	2.91	23718.11 4344.17	1954.5 275.28	69019.7	12641.53	5687.6 801.06	437.92 19.31	1274.35 56.19

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

34	09.4.03.06-0002	Окна одинарные из комбинированных профилей под двойное остекление (стеклопакет): неоткрываемые ОАК 06-12Н, шт.	62	<u>880.33</u>			54580.46			
35	09.4.03.11-0001	Комплекты элементов обрамления для окон: в раздельном переплете КОР 12-12, компл.	62	483.87			29999.94			
36	09-04-012-01	Установка металлических дверных блоков в готовые проемы, м2	132.49	63.94 23.81	14.41 1.97	8471.41	3154.59	1909.18 261.01	2.4 0.17	317.98 22.52
37	07.1.01.03-0001	Блок дверной стальной внутренний однопольный ДСВ, площадь 2,1 м2 (ГОСТ 31173-2003), м2	132.49	1799.14			238368.06			
38	10-01-039-03	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в перегородках и деревянных нерубленных стенах, площадь проема до 3 м2, 100 м2	0.62	2506.35 1049.22	271.59 51.86	1553.94	650.52	168.39 32.15	116.97 4.39	72.52 2.72

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

39	11.1.01.10-0001	Наличники из древесины типа: Н-1, Н-2 размером 13x34 мм, м	334.8	<u>2.62</u>		877.18				
40	11.2.02.01-0001	Блок дверной, одностворчатый, 3-х филснчатый, глухой сосновый, лакированный, модель FF OKSAMANTY 3P, размер дверного полотна: 690x2090 мм, компл.	62	<u>1578.81</u>		97886.22				
41	09-04-011-01	Монтаж каркасов ворот большепролетных зданий, ангаров и др. без механизмов открывания, т	24.57	3392.28	2435.58	83348.32	11461.41	59842.2	46.37	1139.31
				466.48	123.85			3042.99	8.87	217.94
42	01.7.15.03-0041	Болты с гайками и шайбами строительные, т	0.3	9040.01		2712				
43	11-01-027-01	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: бетонных, цементных или мозаичных, 100 м2	12.51	959.88	167.94	12008.1	8452.88	2100.93	81.31	1017.19
				675.69	48.06			601.23	3.77	47.16
44	04.3.01.09-0014	Раствор готовый кладочный цементный марки: 100, м3	16.263	519.8		8453.51				
45	11-01-008-03	Устройство тепло- и звукоизоляции засыпной: керамзитовой, м3	63.35	48.7	29.93	3085.15	1189.08	1896.07	2.2	139.37
				18.77	5.15			326.25	0.45	28.51

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

46	02.2.01.03-0002	Гравий керамзитовый, фракция: 5-10 мм, марка 300, м3	69.685	<u>164</u>		11428.34				
47	11-01-021-01	Устройство покрытий полимерцементных: однослойных наливных толщиной 4 мм, 100 м2	15.38	<u>2892.63</u>	<u>219.74</u>	44488.65	9484.23	<u>3379.6</u>	<u>69.6</u>	<u>1070.45</u>
				616.66	114.71			1764.24	11.2	172.26
48	11-01-011-02	Устройство стяжек: на каждые 5 мм изменения толщины стяжки, добавлять или исключать к расценке 11-01-011, 100 м2	20.79	<u>11.69</u>	<u>7.72</u>	243.04	82.54	<u>160.5</u>	<u>0.5</u>	<u>10.4</u>
				3.97	2.84			59.04	0.21	4.37
<u>49</u>	04.3.01.09-0014	Раствор готовый кладочный цементный марки: 100, м3	10.6029	519.8		5511.39				
<u>50</u>	11-01-004-09	Устройство гидроизоляции обмазочной: в один слой праймером, 100 м2	2.3	453.75	25.85	1043.63	678.62	59.45	26.97	62.03
				295.05	0.87			2	0.07	0.16
<u>51</u>	11-01-047-01	Устройство покрытий из плит керамогранитных размером: 40x40 см, 100 м2	11.23	21576.86	24.15	242308.14	30467.78	271.2	310.42	3486.02
				2713.07	17.51			196.64	1.73	19.43

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

52	11.2.04.05-0002	Рейки деревянные футеровочные размером 30х60х2000 мм, м3	0.1123	<u>1167.5</u>		131.11				
53	14.4.01.21-0001	Грунт-эмаль "Спецназ", серый, кг	500	<u>18.05</u>		9025				
54	11-01-027-03	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов одноцветных с красителем, 100 м2	3.91	<u>8201.43</u>	<u>122.7</u>	32067.59	4093.3	<u>479.76</u>	<u>119.78</u>	<u>468.34</u>
				1046.88	37.92			148.27	2.94	11.5
55	04.3.01.09-0014	Раствор готовый кладочный цементный марки: 100, м3	5.083	<u>519.8</u>		2642.14				
56	11-01-034-01	Устройство покрытий: из досок паркетных, 100 м2	3.1	<u>623.02</u>	<u>75.48</u>	1931.36	1025.45	<u>233.98</u>	<u>35.19</u>	<u>109.09</u>
				330.79	14.01			43.43	1.13	3.5
57	11.1.01.05-0001	Доска паркетная 3-полосная: "TARKETT Professional", бук, м2	322.4	219.8		70863.52				
		Итого прямые затраты по смете				4194770.02	237899.64	446162.48		26357.96
								38754.2		2901.22
		Итого по смете				4696085.64				
		Стоимость строительных работ				4696085.64				
		в том числе								
		прямые затраты				4194770.02	237899.64	446162.48		26358
								38754.2		2901
		накладные расходы				289371.12				
		Конструкции из кирпича и блоков								
МДС						451.5				

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

«МДС 81-33.2004 прил.4 п.9	Строительные металлические конструкции 90% от ФОТ=115354.84	103819.36
МДС 81-33.2004 прил.4 п.10	Деревянные конструкции 118% от ФОТ=682.67	805.55
МДС 81-33.2004 прил.4 п.11	Полы 123% от ФОТ=58614.98	72096.43
МДС 81-33.2004 прил.4 п.5.1	Свайные работы 130% от ФОТ=19204.2	24965.46
МДС 81-33.2004 прил.4 п.6.1	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в строительстве промышленном 105%	84457.93
МДС 81-33.2004 прил.4 п.7.1	Бетонные и железобетонные сборные конструкции в строительстве промышленном 130% от ФОТ=694.04	902.25
МДС 81-33.2004 прил.4 п.1.1	Земляные работы, выполняемые механизированным способом 95% от ФОТ=15.76	14.97
МДС 81-33.2004 прил.4 п.23.1	Тоннели и метрополитены - закрытый способ работ 145% от ФОТ=1281.15	1857.67
	сметная прибыль	211944.5» [31].

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

«Письмо АП-5536/06 прил.1 п.8	Конструкции из кирпича и блоков 80% от ФОТ=370.08	296.06
Письмо АП-5536/06 прил.1 п.9	Строительные металлические конструкции 85% от ФОТ=115354.84	98051.61
Письмо АП-5536/06 прил.1 п.10	Деревянные конструкции 63% от ФОТ=682.67	430.08
Письмо АП-5536/06 прил.1 п.11	Полы 75% от ФОТ=58614.98	43961.24
Письмо АП-5536/06 прил.1 п.5.1	Свайные работы 80% от ФОТ=19204.2	15363.36
Письмо АП-5536/06 прил.1 п.6.1	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в строительстве промышленном 65% от ФОТ=80436.12	52283.48
Письмо АП-5536/06 прил.1 п.7.1	Бетонные и железобетонные сборные конструкции в строительстве промышленном 85% от ФОТ=694.04» [31].	589.93

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

«Письмо АП-5536/06 прил.1 п.1.1	Земляные работы, выполняемые механизированным способом 50% от ФОТ=15.76	7.88
Письмо АП-5536/06 прил.1 п.23.1	Тоннели и метрополитены - закрытый способ работ 75% от ФОТ=1281.15	960.86
	Итого по смете	4696085.64
1.03.2022	Индекс изменения сметной стоимости на 2022г СМР 10.4	48839290.66
	Временные здания и сооружения	
ГСНр	Средства на строит-во и разборку	439553.62
81-05-01-20 01 п.1.1	титул.врем.зданий и сооружений при произв.рем.-стр.работ 0.9%	
	Итого	49278844.28
	Прочие работы и затраты	
ГСНр 81-05-02-20 01 п 1.2	Дополнительные затраты при производстве ремонтно-строительных работ в зимнее время, 1,86%х0, 9= 1.67%	822956.7
	Итого	50101800.98» [31].
	Проектные и изыскательские работы	
	2.%	1002036.02
	Итого	51103837
	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты	
	2.%	1022076.74

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

	Итого	52125913.74
	Налоги	
НДС	20.%	10425182.75
	Итого	62551096.49
	Всего по смете	62551096.49

Составил

Носов Н.В.

Проверил

Шишканова
В.Н.

Продолжение приложения Д

Таблица Д.2 – Локальный сметный расчет монтажа конструкций покрытия

Производственное здание
(наименование
стройки)

Подрядчик
ООО "Строитель"

УТВЕРЖДАЮ
Заказчик
ООО "РемСтрой"

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № ЛС-223

Монтаж сэндвич панелей
(наименование работ и затрат)

Цех ремонтной мастерской
(наименование объекта)

Основание: _____

Составлена в ценах ФСНБ-2001 (ред. 2017 г.)

Пересчет в
цены

Сметная стоимость

8396297.93
руб.

«№ п.п.	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел-ч.	
				всего	эксплуатация машин	всего	оплата труда	эксплуатация машин	рабочих машинистов	
									оплата труда	в т.ч. оплата труда
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

1	09-04-006-04	«Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м, 100 м2	14.7	<u>7180.49</u> 1600.26	<u>5152.79</u> 453.43	105553.2	23523.82	<u>75746.01</u> 6665.42	<u>170.24</u> 36.14	<u>2502.53</u> 531.26
2	07.2.05.02-0002	Изделия фасонные усиленные (толщина 2,0 мм) для трехслойных стеновых сэндвич-панелей "Металл Профиль" из оцинкованной стали, м2	1470	<u>294.77</u>		433311.9				
3	07.2.07.13-0001	Балка (наклонная горка) из стали угловой 250x16 мм, стали листовой толщиной 8 и 14 мм, труб профильных 180x8, 120x7, 100x7, 80x7, 150x7 и 120x160x9 мм, огрунтованная ГФ-021 и окрашенная эмалью ПФ-115 за два раза, т	4.0131	<u>9634.48</u>		38664.13				
Итого прямые затраты по смете						577529.23	23523.82	<u>75746.01</u> 6665.42		<u>2502.53</u> 531.26
Итого по смете										
Стоимость строительных работ						630360.4				
в том числе										
прямые затраты						577529.23	23523.82	<u>75746.01</u> 6665.42		<u>2503</u> 531
накладные расходы						27170.32				
МДС 81-33.2004 прил.4 п.9	Строительные металлические конструкции 90% от ФОТ=30189.24					27170.32				
сметная прибыль						25660.85				
Письмо АП-5536/06	Строительные металлические конструкции 85% от ФОТ=30189.24					25660.85» [31].				

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

	«Итого по смете	630360.4
1.03.2022	Индекс изменения сметной стоимости на 2022г СМР 10.4	6555748.16
ГСНр 81-05-01- 20 01 п.1.1	Временные здания и сооружения Средства на строит-во и разборку титул.врем.зданий и сооружений при произв.рем.-стр.работ 0.9%	59001.73
	Итого	6614749.89
ГСНр 81-05-02- 20 01 п.1.2	Прочие работы и затраты Дополнительные затраты при производстве ремонтно-строительных работ в зимнее время, 1,86%х0, 9= 1.67%	110466.32
	Итого	6725216.21
	Проектные и изыскательские работы 2.%	134504.32
	Итого	6859720.53
	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2.%	137194.41
	Итого	6996914.94
НДС	Налоги 20.%	1399382.99
	Итого	8396297.93
	Всего по смете	8396297.93

Составил

Носов Н.В»
[31].