

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 по производству элементов быстровозводимых деревянных
каркасно-панельных домов

Обучающийся

Т.А. Чрагян

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.техн.наук, доцент, Д.С. Тошин

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

Консультанты

С.Г. Никишева

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

канд.техн.наук, доцент, Н.В. Маслова

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

канд.техн.наук, доцент, В.Н. Шишканова

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

канд.техн.наук, А.Б. Стешенко

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

канд.техн.наук, доцент, Д.С. Тошин

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

Тольятти 2023

Аннотация

В рамках выполнения выпускной квалификационной работы был создан проект цеха по производству элементов быстровозводимых деревянных каркасно-панельных домов в городе Ханты-Мансийск.

Выпускная квалификационная работа состоит из 79 страниц пояснительной записки, в том числе 16 рисунков, 16 таблиц, 38 источников, 6 приложений и графической части, состоящей из 9 листов.

Работа включает архитектурно-планировочный раздел, расчетно-конструктивный раздел и технологическую карту на монтаж сэндвич-панелей. В разделе организация строительства были разработаны календарный план и объектный строительный генеральный план на возведение надземной части комплекса. Экономический раздел включает локальную смету и сводный сметный расчет на производство работ. В разделе безопасность и экологичность была проведена идентификация опасных и вредных факторов при производстве работ, а также разработан перечень мероприятий по обеспечению пожарной и экологической безопасности.

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	10
1.4 Конструктивное решение	11
1.4.1 Фундаменты.....	12
1.4.2 Колонны	13
1.4.3 Перекрытия и покрытия	13
1.4.4 Стены и перегородки	13
1.4.5 Окна и витражи	14
1.4.6 Кровля	14
1.4.7 Лестницы.....	14
1.4.8 Полы	15
1.4.9 Двери и ворота.....	15
1.4.10 Перемычки	15
1.5 Архитектурно-художественное решение	15
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	16
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен	16
1.6.2 Теплотехнический расчет конструкции покрытия.....	18
1.7 Инженерные системы	20
2 Расчетно-конструктивный раздел	22
2.1 Конструктивная схема здания.....	22
2.2 Сбор нагрузок	24
2.3 Расчет фермы	26
3 Технология строительства.....	31
3.1 Область применения	31
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	31

3.2.1	Требование работ, предшествующих монтажных работ	31
3.2.2	Определение объемов работ, расхода материалов и изделий	33
3.2.3	Выбор монтажных приспособлений	33
3.2.4	Выбор монтажных кранов.....	34
3.2.5	Последовательность и методы производства работ	36
3.3	Контроль качества и приемка работ.....	39
3.4	Требования к трудовой, экологической и пожарной безопасности	39
3.4.1	Безопасность труда	39
3.4.2	Пожарная безопасность.....	41
3.4.3	Экологическая безопасность	42
3.5	Потребность в материально-технических ресурсах	43
3.6	Технико-экономические показатели	43
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени	43
3.6.2	График производства работ	44
3.6.3	Основные технико-экономические показатели	44
4	Организация строительства.....	46
4.1	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	46
4.2	Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях	46
4.3	Расчет и подбор машин и механизмов для производства работ	47
4.4	Определение требуемых затрат труда и машинного времени	47
4.5	Разработка календарного плана производства работ	48
4.6	Определение потребности во временных зданиях, складах и сооружениях	50
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий	50
4.6.2	Расчет площадей складов.....	51
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	52
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	54
4.7	Проектирование строительного генерального плана	57

4.8 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	59
4.9 Техничко-экономические показатели	60
5 Экономика строительства	62
5.1 Пояснительная записка.....	62
5.2 Расчет стоимости проектных работ	63
5.3 Определение структуры стоимости по монтажу стальных конструкций покрытия	64
5.4 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта.....	65
6 Безопасность и экологичность технического объекта	66
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	66
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	67
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	68
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	70
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	72
Заключение	74
Список используемой литературы и используемых источников.....	75
Приложение А Дополнения к разделу «Архитектурно-планировочному»	80
Приложение Б Дополнения к разделу «Расчетно-конструктивному разделу»	83
Приложение В Дополнения к разделу «Технология строительства»	85
Приложение Г Дополнения к разделу «Организация строительства»	94
Приложение Д Дополнения к разделу «Экономика строительства».....	127
Приложение Е Дополнения по безопасному возведению объекта	141

Введение

В рамках выпускной квалификационной работы ставится цель по выполнению проекта цеха по производству элементов быстровозводимых деревянных каркасно – панельных домов, расположенного в городе Ханты – Мансийск.

Цех по производству элементов быстровозводимых деревянных каркасно-панельных домов – это современное производственное предприятие, специализирующееся на изготовлении конструкций для быстрого и экономичного возведения домов. В основе производства лежит использование каркасно-панельной технологии, которая позволяет создавать прочные и долговечные конструкции из древесины, обладающие высокими теплоизоляционными свойствами.

Преимущества данной технологии заключаются в ее экологичности, скорости и экономичности. Благодаря использованию древесины, производство не наносит вреда окружающей среде.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- разработать объемно – планировочное решение здания с учетом его функционального назначения;
- расчет и конструирование металлической стропильной фермы;
- разработка карты технологического процесса монтажа стеновых сэндвич-панели;
- разработка календарного плана производства работ и строительного генерального плана;
- составить сметный расчет затрат на строительство цеха;
- обеспечить безопасность и экологичность технических объектов, необходимо выявить опасные и вредные элементы производства, их источники и составить перечень средств индивидуальной защиты.

1 Архитектурно-планировочный раздел

Проектируется цех по производству элементов быстровозводимых деревянных каркасно – панельных домов.

1.1 Исходные данные

«Исходные данные:

- город проектирования – г. Ханты-Мансийск;
- климатический район – 1Д;
- температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – минус 41° С;
- ветровой район – I с нормативным значением $W_0=0,23$ кПа;
- снеговой район – IV с нормативным весом снегового покрова $S_g=2,00$ кПа (20 кгс/м²);
- класс сооружения – В;
- уровень ответственности – II;
- степень огнестойкости здания – IV;
- категория производства по степени взрывопожарной опасности – ВЗ;
- класс конструктивной пожарной опасности здания – С0;
- функциональная пожарная опасность – Ф5.1.» [4].

В качестве грузоподъемного оборудования применяются кран-балки грузоподъемностью 5 тонн в количестве 5 штук.

Территория для размещения производственного корпуса, согласно градплану, попадает в зону умеренного подтопления, прилегающая к зоне затопления территории МО г. Ханты – Мансийск, затапливаемой водами р. Иртыш при половодьях и паводках 1% обеспеченности.

Появившийся и установившийся уровень подземных вод отмечен на глубине 3,1–5,8 м, абсолютные отметки находятся в интервале 22,65–24,91 м.

В геологическом строении области принимают участие современные аллювиальные и техногенные отложения. Аллювиальные отложения представлены суглинком мягкопластичным, а также песками мягкими плотными и средней плотности. Техногенные отложения представлены песком мелким средней плотности.

Грунты на территории строительства представлены в виде:

- ИГЭ 63 – насыпной грунт – песок мелкий средней плотности до УГВ средней степени водонасыщения, ниже водонасыщенный, однородный, коричневого цвета, местами с включением гальки до 10-15 %, залегает с поверхности под бетонной плитой, мощность которой 0,2 м. Мощность слоя насыпного грунта составляет 2,7–6,3 м, до глубины 2,0–2,5 м - сезонномерзлый;
- ИГЭ 204 – суглинок тяжелый пылеватый мягкопластичный, серого, коричневого и серо-коричневого цвета, местами с включением гидроокислов железа, прослоями песка и линзами суглинка тугопластичного, залегает с глубины 2,7–6,3 м, мощность слоя 2,4–5,3 м;
- ИГЭ 415 – песок мелкий средней плотности водонасыщенный, неоднородный, серого и коричневого цвета, местами с прослоями песка пылеватого и линзами суглинка, залегает с глубины 7,4–12,8 м, мощность слоя 1,1–7,8 м;
- ИГЭ 414 – песок мелкий плотный водонасыщенный, однородный, серого и коричневого цвета, залегает с глубины 9,1–16,4 м, мощность слоя 0,6–5,0 м.

По химическому составу грунтовые воды гидрокарбонатные кальциевые, по степени агрессивного воздействия – неагрессивные.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Участок на территории площадью 1,34 га, отведенный под строительство цеха по производству элементов быстровозводимых деревянных каркасно-панельных домов, расположен по адресу: г. Ханты-Мансийск, Обьездная 25. Участок граничит с улицей Обьездной с восточной стороны.

Рельеф участка ровный, находится в пределах горизонталей 27,5 – 29,0. За ноль здания принята отметка 28,60.

Объект относится к зданиям промышленного назначения. Основная дорога к цеху проходит с северо-восточной стороны участка. Ширина проездов 7 метров. Все проезды запроектированы в твердом покрытии, пригодном для проезда пожарных машин.

Объект относится к зданиям производственного назначения. Зона проездов к производственному является обслуживающей, а административно-бытовой корпус и заезд к нему - основной зоной.

Благоустройство территории объекта предусматривает покрытие территории асфальтобетонным покрытием, проектирование асфальтобетонной отмостки и тротуаров, а также озеленение посевом газонных трав с внесением плодородного грунта.

Также на территории предусмотрено 11 машиномест, 2 из которых уширенные, предназначены для автомобилей МГН, и размещение огражденной площадки с контейнерами для сбора мусора.

Отвод поверхностных вод с территории предусматривается по покрытиям проездов в пониженные места рельефа, там собирается в дождеприемники и далее отводится в аккумулирующие емкости.

Защита проектируемого здания от подтопления паводковыми и поверхностными водами обеспечивается за счет проектирования асфальтобетонной отмостки вокруг здания, а также вертикальной планировки участка.

В графической части ВКР на листе 1 приведена схема планировочной организации земельного участка.

1.3 Объемно–планировочное решение

Здание цеха по производству элементов быстровозводимых каркасно-панельных домов состоит из производственного корпуса и АБК.

Общая площадь здания 4094,13 м², строительный объем 47021 м³.

Производственное здание одноэтажное, каркасное, двухпролетное прямоугольной формы в плане, с размерами в осях 36 на 96 м. Высота до низа выступающих конструкций – 9,95 м. Каркас производственного здания представляет собой систему поперечных рам с шагом 6,0 м. Кроме этого, производственный корпус оборудован двумя опорными кранами грузоподъемностью 5,0 т в каждом пролете. Сопряжение колонн с фундаментами – жесткое в плоскости рамы. Опирающие стропильных ферм на колонны – шарнирное. Сопряжение стоек фахверка с фундаментом – жесткое из плоскости торцевой рамы. Геометрическая неизменяемость каркаса здания обеспечивается в поперечном направлении – жесткими узлами сопряжения колонн с фундаментом; в продольном направлении – системой вертикальных связей и распорок по колоннам и по покрытию.

Административно – бытовой корпус – двухэтажный, каркасный, прямоугольной формы в плане, с размерами в осях 11,5 м на 30,00 м. Отметка верха балок перекрытия – 3,00 м. Высота до низа балок перекрытия конструкций – 5,95 м. Каркас АБК представляет собой систему поперечных рам, установленных с шагом 6 м. Сопряжение колонн с фундаментом – жесткое в плоскости рамы. Опирающие поперечных балок на колонны – жесткое. Сопряжение стоек тамбура с фундаментом – жесткое. Геометрическая неизменяемость каркаса здания обеспечивается в поперечном направлении – системой вертикальных, горизонтальных связей и распорок по колоннам и балкам перекрытия.

В производственном корпусе находятся такие помещения как: цех механической обработки, помещение сварки, помещение кладовой инструмента, кладовая вспомогательных материалов, насосная станция, электрощитовая.

На 1 этаже АБК находятся гардеробные, медпункт, охрана, кабинет начальника цеха, кабинеты инженеров, душевые. На 2 этаже находятся технические и офисные помещения.

Доступ в здание обеспечивается с помощью 8 входных площадок и 8 ворот для автомобильного транспорта. Входные площадки и въезды для автомобильного транспорта выполнены из бетона класса В7,5, F50, W2.

Для эвакуации людей из производственного корпуса предусмотрено 7 эвакуационных выходов непосредственно наружу. Со второго этажа АБК предусмотрено два эвакуационных выхода посредством лестничной клетки Л1 и наружной лестницы 3–го типа. С первого этажа административно-бытового корпуса для эвакуации людей запроектировано два рассредоточенных эвакуационных выхода.

Доступ маломобильных групп населения возможен только на первый этаж АБК. МГН попадают в здание по пандусу уклоном 1:12,5 через тамбур в коридор. Также на первом этаже АБК предусмотрена универсальная кабина МГН.

Планы этажей представлены на листах 3 и 4, разрезы – на листе 5 графической части ВКР. Экспликация помещений 1–го и 2–го этажа приведена на листе 3 графической части ВКР.

1.4 Конструктивное решение

Проектом выбрана оптимальная форма здания – прямоугольная, характеризующаяся повышенным коэффициентом компактности, и обеспечивает минимальные теплопотери в зимний период и минимальные теплопоступления в летний период года.

Схема основных несущих конструкций – рамно-связевый металлический каркас. Основные несущие конструкции – металлические колонны, металлические фермы и балки. Ограждающими конструкциями являются кровельные и стеновые сэндвич–панели.

Принятое в проекте конструктивное исполнение строительных элементов зданий и сооружений обеспечивает необходимую герметичность и технологичность при изготовлении, монтаже и эксплуатации.

Энергетическая эффективность здания достигнута за счет применения в проекте комплекса энергосберегающих мероприятий: использование компактной формы здания, обеспечивающей существенное снижение расхода тепловой энергии на отопление здания, применение материалов, обеспечивающих требуемую температуру и отсутствие конденсации влаги на внутренних поверхностях конструкций внутри помещений с нормальным влажностным режимом; в наружных ограждающих конструкциях использованы современные теплоизоляционные материалы, с высокими теплотехническими характеристиками, имеющими пониженный коэффициент теплопередачи и высокое сопротивление воздух проницанию.

1.4.1 Фундаменты

Фундамент представлен в виде свайных кустов из забивных свай с «1» по «16» ось, погружаемых вдавливанием по «17» оси и монолитного железобетонного ростверка. Фундаменты под колонны из забивных свай С100.30-10 сечением 300 на 300 мм, глубина погружения – 10,8 м.

В свою очередь, сваи замоноличиваются в железобетонные ростверки прямоугольного сечения из бетона класса В25, F200, W8. Глубина заложения ростверков составляет 1,2 м.

По периметру производственного корпуса, здания АБК и вдоль оси «Ж» запроектированы монолитные железобетонные фундаментные балки сечением 300 на 400 мм из бетона класса В25, F200, W8 армированные пространственным каркасом.

Для передачи связевых горизонтальных усилий с колонн на ростверк предусматриваются замоноличивающиеся в ростверк металлические упоры из парного швеллера 12П.

Все подземные конструкции, соприкасающиеся с грунтом, необходимо покрыть битумной обмазочной гидроизоляцией в 2 слоя.

1.4.2 Колонны

В производственной части цеха по периметру и по оси «Ж» запроектированы колонны двутаврового сечения из стали С–345, для крепления стеновых сэндвич-панелей предусмотрены стойки-фахверки из замкнутых гнутосварных профилей квадратного сечения из стали С–345.

В административно-бытовом корпусе по периметру, оси «Б» и в тамбуре главного входа запроектированы стойки из замкнутых гнутосварных профилей квадратного сечения из стали С–345.

1.4.3 Перекрытия и покрытия

Перекрытия междуэтажные в АБК предусмотрены из многопустотных железобетонных плит перекрытия толщиной 220 мм, уложенных на балки перекрытия из двутавров и швеллеров из стали С–345.

Покрытие в производственном корпусе запроектировано с устройством прогонов из швеллера, уложенных с шагом 3 метра на верхний пояс стальных стропильных ферм пролетом 18 метров.

Покрытие в административно-бытовом корпусе выполнено из балок перекрытия из уголка, уложенных в поперечном направлении, и распорок из уголка, уложенных в продольном направлении.

Все конструкции покрытия выполнены из стали С-345.

1.4.4 Стены и перегородки

Наружные стены цеха выполнены из стеновых сэндвич-панелей трехслойных толщиной 150 мм, высота панели – 1,2 м.

В производственном корпусе перегородки в помещениях сварки, кладовой инструмента и вспомогательных материалов, насосной

пожаротушения и электрощитовой запроектированы из керамического полнотелого кирпича толщиной 250 мм.

В АБК перегородки в санузлах, гардеробных, лестничных клетках и помещении венткамеры выполнены из керамического полнотелого кирпича 120 мм. Перегородки в остальных помещениях – из гипсоволокнистых листов (ГВЛ) системы КНАУФ толщиной 150 мм.

1.4.5 Окна и витражи

Окна в здании запроектированы в виде оконных блоков из поливинилхлоридных профилей по ГОСТ 30674-99.

Витраж тамбура крыльца АБК выполнен индивидуального изготовления по системе AGS или ей аналогичной.

1.4.6 Кровля

Кровля над производственным корпусом двухскатная с организованным наружным водостоком, выполненная из кровельных сэндвич-панелей толщиной 200 мм.

Кровля над АБК односкатная с организованным наружным водостоком, выполненная из кровельных сэндвич-панелей толщиной 200 мм.

На кровле здания предусмотрено снегозадерживающие устройства и ограждение высотой 1,2 м.

1.4.7 Лестницы

Для доступа на второй этаж АБК запроектирована одна лестничная клетка. Лестница двухмаршевая с промежуточной площадкой, сборная из железобетонных маршей и площадок по металлическим косоурам.

Также на второй этаж АБК можно подняться по наружной сборной металлической лестнице, расположенной в осях 12-13/А-В и выполненной из стали С-245. Лестница 3-го типа предусмотрена с уклоном не более 60 градусов (1:1) с шириной проступей не менее 200 мм и шириной в свету 1 м. Ограждение лестничных маршей и площадок предусмотрено высотой 1,2 м.

1.4.8 Полы

Полы первого этажа производственного корпуса и АБК бетонные толщиной 150 мм, при этом в цехе полы армированные.

На первом и втором этажах АБК покрытие пола выполнено из керамической плитки.

Экспликация полов приведена в таблице А.1 приложения А.

1.4.9 Двери и ворота

Наружные двери металлические по ГОСТ 31173-2003, ГОСТ 23747-2015

Внутренние двери противопожарные металлические по ГОСТ Р 57327-2016, металлические по ГОСТ 31173-2003 и деревянные по ГОСТ 475-2016.

Ворота в здании цеха утепленные подъемные с дверными вставками размером 4,0 на 4,5 м по ГОСТ 31174-2017.

Спецификация элементов заполнения проемов представлена в таблице А.2 приложения А.

1.4.10 Перемычки

В кирпичных стенах и перегородках толщиной 120 и 250 мм запроектированы сборные железобетонные перемычки по ГОСТ 948-2016.

Таблица А.3 приложения А содержит ведомость перемычек, а таблица А.4 приложения А – спецификацию элементов перемычек.

1.5 Архитектурно-художественное решение

Функциональное назначение здание повлияло на выбор стиля и цветового решения фасадов.

Архитектурное решение здания выполнено для получения позитивного художественного впечатления и продиктовано технологической схемой. Для придания статичности и динамичности существующего неброского облика, придавая уравновешенности восприятия объекта фасады выполнены в стиле характерном для существующей застройки. Объемное решение существующего здания подчеркивается за счет применения яркого оттенка.

Цветовое решение здания неизменяемый материал и цветовая гамма дублируется по всем стенам фасадов.

Внешний и внутренний вид объекта соответствует техническим задачам с учетом размещения технологического оборудования. Эстетическое оформление внутреннего вида здания обеспечивает производительный труд персонала. Архитектурные решения разработаны на основе применения современных строительных материалов и конструкций, прошедших сертификацию на соответствие требований пожарной, экологической и санитарной безопасности.

Цветовая гамма на фасадах дублируется по всем плоскостям. Фасад здания выполнен в красно-серой гамме RAL 3003 (карминно-красный), RAL 9023 (перламутровый тёмно-серый), текстура материала имеет матовую поверхность.

Все внутренние стены и перегородки оштукатуриваются и окрашиваются вододисперсионной краской. В помещениях умывальных, санузлов стены облицованы керамической плиткой белого цвета.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

«Теплотехнический расчет произведен для заданного района строительства в соответствии с требованиями нормативных документов: СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» [33], СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» [29].

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен

Для проведения теплотехнического расчет наружной стены здания необходимо определить состав основных конструкций стенового ограждения.

На рисунке 1 и в таблице 1 представлен состав наружной стены здания.

«Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °C · сут по формуле:

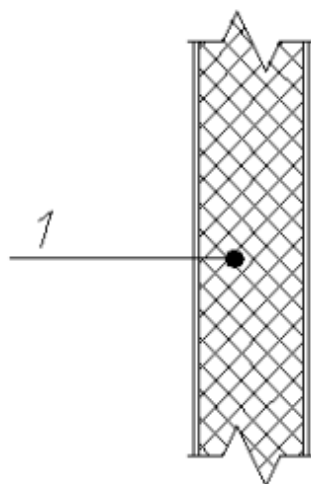
$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot z_{\text{от}}, \quad (1)$$

$$\text{ГСОП} = (21 - (-8,6)) \cdot 249 = 7370,4 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

где $t_{в}$ – расчетная температура внутреннего воздуха здания $^\circ\text{C}$;

$t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха за отопительный период, $^\circ\text{C}$;

$z_{от}$ – продолжительность отопительного периода, сут.» [33].



1 – Сэндвич панель

Рисунок 1 – Состав стенового ограждения

Таблица 1 – Состав стенового ограждения

«Слой	Толщина, δ_0 , м	Плотность, γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, λ , Вт/м ² С
Профилированный стальной лист	0,0009	7850	58
Минераловатная плита	X	100	0,043
Профилированный стальной лист» [33]	0,0009	7850	58

Определяем «базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_0^{\text{треб}}$ (м²· $^\circ\text{C}$ /Вт):

$$R_0^{\text{треб}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (2)$$

где a и b – коэффициенты для покрытий» [33].

$$R_0^{\text{треб}} = 0,0003 \cdot 7370,4 + 1,2 = 3,411 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

Толщина утеплителя определяется по формуле:

$$\delta_3 = \lambda_3 \left(R_0 - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{1}{\alpha_H} \right) = 0,043 \left(3,411 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,0009}{58} - \frac{0,0009}{58} - \frac{1}{23} \right) = 0,139 \text{ м}.$$

Принимаем толщину утеплителя 150 мм.

Расчетное сопротивление определяем по формуле 4:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0009}{58} + \frac{0,15}{0,043} + \frac{0,0009}{58} + \frac{1}{23} = 3,646 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт)}.$$

Условие $R_0^\phi > R_0^{\text{треб}}$ соблюдается, следовательно, подобранный утеплитель подходит по теплотехническим требованиям.

1.6.2 Теплотехнический расчет конструкции покрытия

В соответствии с СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» с исходными параметрами для района строительства в соответствии с СП 131.13330.2018 [29].

На рисунке 2 и в таблице 2 приведен состав покрытия цеха.

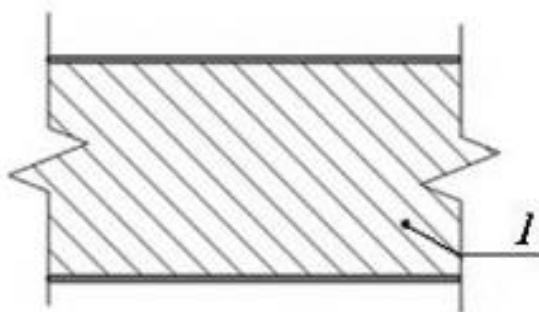


Рисунок 2 – Состав покрытия

Таблица 2 – Состав покрытия

«Слой	Толщина, δ_0 , м	Плотность, γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, λ , Вт/м ² С
Профилированный стальной лист	0,0009	7850	58
Минераловатная плита	X	120	0,04
Профилированный стальной лист» [33]	0,0009	7850	58

Значение нормируемого сопротивления теплопередачи, определяется по формуле (2):

$$R_0^{\text{треб}} = 0,0004 \cdot 7370,4 + 1,6 = 4,55 \text{ м}^2\text{°C/Вт.}$$

Толщина утеплителя покрытия здания:

$$\delta_3 = \lambda_3 \left(R_0 - \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right) = 0,04 \left(4,55 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,0009}{58} - \frac{0,0009}{58} - \frac{1}{23} \right) = 0,176 \text{ м.}$$

Принимаем $\delta_3 = 200$ мм.

Определяем «фактическое сопротивление теплопередаче наружной стены:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0009}{58} + \frac{0,2}{0,04} + \frac{0,0009}{58} + \frac{1}{23} = 5,16 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \text{» [33]}$$

Условие $R_0^{\text{ф}} > R_0^{\text{треб}}$ соблюдается, следовательно, подобранный утеплитель подходит по теплотехническим требованиям.

1.7 Инженерные системы

В качестве источника хозяйственно-питьевого водоснабжения проектируемого здания приняты магистральные водопроводные сети хозяйственно-питьевого водоснабжения, диаметром 219 мм (сталь), точка подключения – проектируемый колодец между ВК6/ПГ и ВК5/ПГ. Данный водопровод направлен на нужды водоснабжения производственной площадки, а также на нужды пожаротушения.

Ввод водопровода в здание принят из стальных труб диаметром 219x5,0 по ГОСТ 10704-91. Трубопроводы, подающие воду для хозяйственно-питьевых нужд выполнять из труб полипропиленовых диаметром 63-20 по ГОСТ 32415-2013.

Горячее водоснабжение здания принято от теплового узла (теплообменника), расположенного в котельной на отм. 0,000, между осями 7-8/Б-В. Система горячего водоснабжения запроектирована с циркуляцией по магистрали. Для циркуляции воды предусмотрена установка циркуляционного насоса Stratos PICO Z 25/1-6.

Температура горячей воды в системе водоразбора должна быть не ниже +60°C и не выше +65°C. Сети горячего водоснабжения выполнены из труб полипропиленовых по ГОСТ 32415-2013.

Основным источником питания является ф.10 кВ №13, «Мост-1» ПС 110/10 кВ «Западная», резервным – ф.10 кВ №10, «Мост-2» ПС 110/10 кВ «Западная». Электроснабжение здания осуществляется от существующих ТП №4101 и ТП №4100. Точка присоединения к электрическим сетям располагается в проектируемых ВРУ 0,4 кВ.

Для ввода и распределения питания предусматривается установка ВРУ1-0,4 кВ (II категория надежности), ВРУ2-0,4 кВ (III категория надежности), щит АВР для подключения потребителей I категории надежности электроснабжения.

Источником теплоснабжения является встроенная в проектируемое здание котельная с установкой двух котлов с единичной мощностью 560 кВт. Теплоноситель – сетевая вода. Максимальный расход газа, потребляемый проектируемыми котлами, составляет 128,6 м³/ч.

В здании запроектирована водяная двухтрубная система отопления с открытой прокладкой трубопроводов. В качестве отопительных приборов в производственном корпусе принимаются воздушные тепловентиляторы, в АБК – биметаллические радиаторы, во вспомогательных помещениях цеха – регистры из гладких труб.

Трубопроводы систем отопления и теплоснабжения условным диаметром до 50 мм приняты из труб стальных водогазопроводных не оцинкованных, диаметром свыше 50 мм – из труб стальных электросварных.

В помещениях здания предусмотрены системы общеобменной приточно-вытяжной вентиляции, обеспечивающие требуемые кратность воздухообмена, удельные расходы воздуха и ассимиляцию тепловыделений. Предусмотрены воздуховоды прямоугольного и круглого сечений, изготовленные из тонколистовой оцинкованной стали. Установки вытяжной вентиляции для помещения пожарной техники расположены под потолком, а приточные и вытяжные установки для административных помещений находятся в коридоре под потолком.

Выводы по разделу

В архитектурно-планировочном разделе были выбраны конструктивные, объемно-планировочные и художественные решения для объекта – «Цеха по производству элементов быстровозводимых деревянных каркасно-панельных домов». Также был выполнен теплотехнический расчет внешних стен и покрытий для г. Ханты-Мансийск. В графической части на листах 1-5 представлен СПОЗУ, планы этажей, кровли и фундаментов, разрезы и фасады проектируемого здания.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Конструктивная схема здания

В данном разделе представлен расчет стальной фермы цеха по производству элементов быстровозводимых деревянных каркасно-панельных домов.

Ферма находится в основном цехе в осях 3/Г-Ж, пролет фермы составляет 18,0 метров, шаг в продольном направлении – 6 метров. Ферма состоит из двух отправочных марок.

Ферма запроектирована с параллельными поясами, треугольной решеткой. Высота фермы составляет 1,804 метра. Нижняя точка нижнего пояса фермы расположен на отметке +9,550, верхняя отметка верхнего пояса фермы – на отметке +11,240 метров.

Стальная ферма состоит из стержней по ГОСТ 30245-2003 «Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций» [8] стали класса С345 и имеет шарнирное опирание на колонны здания.

«Фермы из замкнутых гнутосварных профилей (ГСП) проектируются с узлами без фасонки и опиранием легкого покрытия непосредственно на верхний пояс или на прогоны. Узлы примыкания раскосов к поясу должны быть не менее 30° , в этом случае обеспечивается плотность примыкания раскоса к поясу» [16].

Покрытие здания выполнено из кровельных сэндвич-панелей толщиной 200 мм и прогонов из 18 швеллера, уложенных по верхнему поясу фермы с шагом 3 метра.

«Пространственная жесткость и устойчивость каркаса здания обеспечивается совместной работой ферм, колонн, балок и системы вертикальных связей между колоннами и горизонтальных связей между фермами. Узлы сопряжения между металлическими конструкциями каркаса –

шарнирные, крепление колонн к фундаменту жёсткое. Вертикальные связи, соединяют колонны и обеспечивают устойчивость вертикальных элементов каркаса, устанавливаются в центре блока и в крайних пролетах. Для обеспечения жесткости и устойчивости элементов покрытия, используется система горизонтальных связей по верхнему поясу, предотвращающая закручивание элементов фермы» [13].

Цех по производству элементов быстровозводимых деревянных каркасно-панельных домов запроектирован в городе Ханты-Мансийск, ХМАО. По «таблице К.1 приложения К СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» для данного города нормативное значение веса снегового покрова равно $1,95 \text{ кН/м}^2$ » [30]. Схема фермы Ф1 показана на рисунке 3.

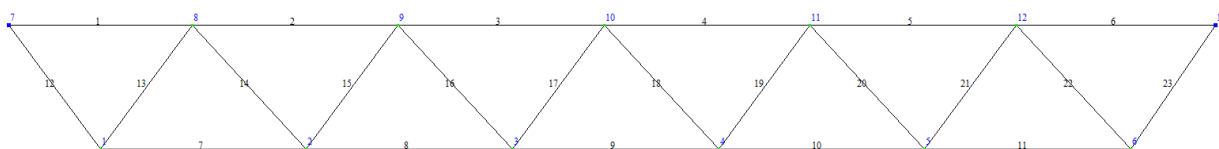


Рисунок 3 – Схема фермы Ф1

Перед началом расчета необходимо предварительно уточнить сечения стержней фермы. Предварительные сечения стержней фермы представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Предварительные сечения стержней фермы

«Элемент фермы	Маркировка	Сечение
Верхний пояс	ВП	Гн. 180×140×6,0
Нижний пояс	НП	Гн. 140×6,0
Рядовой раскос	РР	Гн. 100×6,0
Опорный раскос» [16]	ОР	Гн. 120×6,0

Предварительные сечения стержней назначаются для проведения расчета фермы и в последующем подвергаются проверке. Таким образом,

заданные изначально сечения стержней фермы могут измениться с проведением расчета.

2.2 Сбор нагрузок

Стальная ферма работает под действием постоянных и временной нагрузок. «Постоянными являются нагрузки от собственного веса фермы, прогонов и кровельных сэндвич-панелей.

Временной нагрузкой является нагрузка от веса снегового покрова на кровле здания» [30].

«Снеговая нагрузка определяется в зависимости от конкретного профиля покрытия, наличия фонарей, количества пролетов, размера уклона кровли» [16].

«Доля снеговой нагрузки в расчетных усилиях иногда достигает 60-70%. Поэтому элементы покрытия весьма чувствительны к возможным перегрузкам и неравномерному распределению снеговой нагрузки, что необходимо учитывать при расчете» [13].

Кроме того, в некоторых случаях также прикладывается ветровая нагрузка. «Ветровая нагрузка учитывается при уклоне кровли более 30°» [16]. Таким образом, в данном расчете фермы ветровую нагрузку учитывать не следует.

«Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле (3):

$$S_0 = c_B \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, \quad (3)$$

где c_B – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытия здания под действием ветра или иных факторов, $c_B = 1$;

c_t – термический коэффициент, $c_t = 1$;

μ – коэффициент формы, учитывающий переход от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие;

S_g – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли» [30].

$$S_0 = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,95 = 1,95 \text{ кН/м}^2.$$

Виды нагрузок, их нормативное значение и расчетное значение с учетом коэффициента надежности по нагрузке приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Нормативные и расчетные нагрузки

«Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1	2	3	4
Постоянная			
Кровельная сэндвич-панель	0,38	1,2	0,456
Прогон	0,98	1,05	1,029
Итого	1,36		1,485
Временная			
Снеговая	1,95	1,4	2,73
Полная нагрузка» [16]	3,36		4,285

Прогоны выполнены из швеллера №8 из стали С-345. Вес погонного метра – 16,3 кг, длина – 6 метра, шаг прогонов – 3,0 метра.

Таким образом, расчетная нагрузка от прогона на ферму:

$$F_{\text{пост}} = 16,3 \cdot 6 \cdot 10^{-2} \cdot 1,05 = 1,029 \text{ кН.}$$

«Грузовая площадь узла фермы рассчитывается по формуле (4):

$$F_y^{\text{гр}} = a \cdot b, \quad (4)$$

где a – максимальный шаг ферм, м;

b – расстояние между узлами по верхнему поясу фермы, м» [16].

Для нашего случая грузовая площадь:

$$F_y^{rp} = 6 \cdot 3 = 18 \text{ м}^2.$$

Определение узловых нагрузок фермы представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Определение узловых нагрузок фермы

«Вид нагрузки	Расчет	Узловая нагрузка, кН
1	2	3
Постоянная нагрузка от кровельной сэндвич-панели	$0,456 \text{ кН/м}^2 \cdot 18 \text{ м}^2$	8,21
Постоянная нагрузка от прогонов	$1,029 \text{ кН/м}^2 \cdot 18 \text{ м}^2$	18,52
Снеговая нагрузка» [16]	$2,73 \text{ кН/м}^2 \cdot 18 \text{ м}^2$	49,14

Затем необходимо приложить рассчитанные нагрузки в узлы верхнего пояса фермы и произвести расчет фермы.

2.3 Расчет фермы

Для проведения расчета стальной фермы необходимо использовать программу ЛИРА САПР. Перед началом выполнения расчета нужно задать признак схемы, для фермы – это первый признак схемы с двумя степенями свободы в узле.

«Расчет ферм выполняется для каждого нагружения отдельно. при этом делаются следующие допущения: стержни заменяются прямолинейными отрезками, пересекающимися в узлах идеальным шарниром. В действительности же это соединение жесткое» [16].

«С помощью конструирующих редакторов результаты расчета и подбора оптимальных параметров отображаются в виде деформированных схем, мозаик, изолиний, изополей перемещений и напряжений, эпюр внутренних усилий, как для всей схемы, так и для любого ее фрагмента» [37].

С помощью конечных элементов узлов и стержней создаем схему фермы, аналогичную схеме фермы, приведенной на рисунке 3. Затем задаем связи в узлах фермы: для левой опоры примем шарнирно-подвижную опору,

для правой опоры примем шарнирно-неподвижную опору. Также стержням фермы необходимо задать их характеристики – жесткости и материалы.

После этого нужно в узлы фермы приложить нагрузки, такие как собственный вес металлоконструкций, вес кровельных сэндвич-панелей, прогонов и снеговую нагрузку, просчитанные ранее.

Схемы загрузки стальной стропильной фермы представлены на рисунках 4-7.

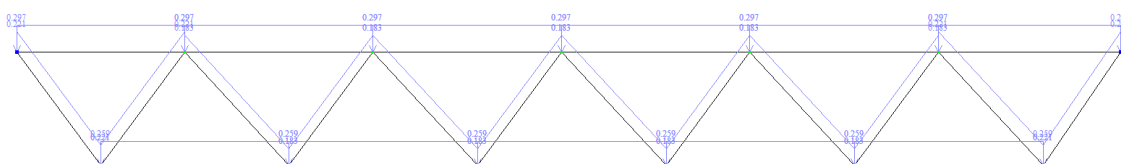


Рисунок 4 – Загрузка 1

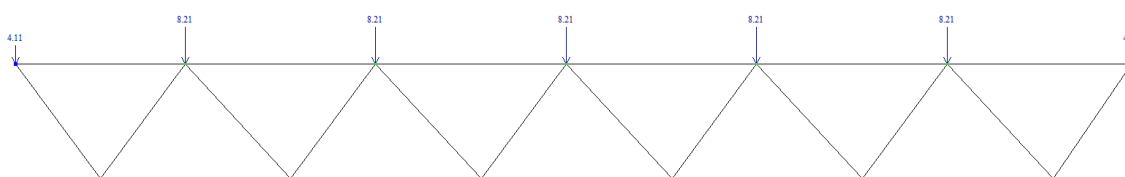


Рисунок 5 – Загрузка 2

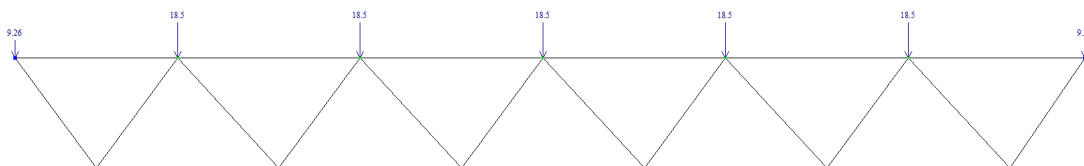


Рисунок 6 – Загрузка 3

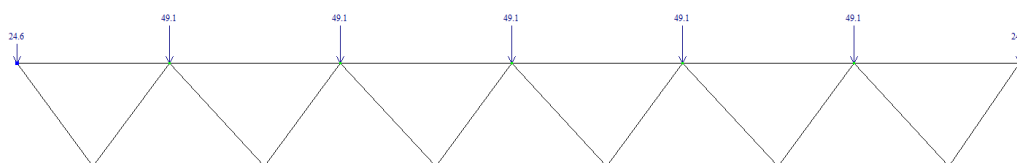


Рисунок 7 – Загрузка 4

После нагружения фермы соответствующими нагрузками необходимо составить таблицу «расчетных сочетаний усилий (PCY), позволяющую произвести выбор наиболее опасных сочетаний усилий по критерию экстремальных напряжений и в соответствии с нормативными требованиями и расчетных сочетаний нагрузок (PCN), позволяющую определить перемещения, усилия и напряжения от стандартных и произвольных линейных комбинаций загружений» [37]. Результаты PCY приведены в таблице Б.1 приложения Б.

Под действием всех приложенных нагрузок ферма изгибается. В верхнем поясе фермы стержни оказываются сжатыми, а в нижнем – растянутыми. Максимальный прогиб по оси Z при сочетании нагрузок составляет 34,1 мм.

«При расчете строительных конструкций должно быть выполнено условие:

$$f \leq f_u, \quad (5)$$

где f – прогиб (выгиб) и перемещение элемента конструкции (или конструкции в целом), определяемые с учетом факторов, влияющих на их значение;

f_u – предельный прогиб (выгиб) или перемещение, устанавливаемые нормами» [30].

«По эстетико-психологическим требованиям СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» предельный прогиб для данного вида конструкций составляет» [31]:

$$\frac{l}{250} = \frac{18}{250} = 0,072 \text{ м} = 72 \text{ мм}$$

Таким образом, условие прогиба конструкций фермы выполняется, так как $34,1 \text{ мм} < 72 \text{ мм}$.

Первоначальная и деформированная под действием нагрузок схема приведены на рисунке 8.

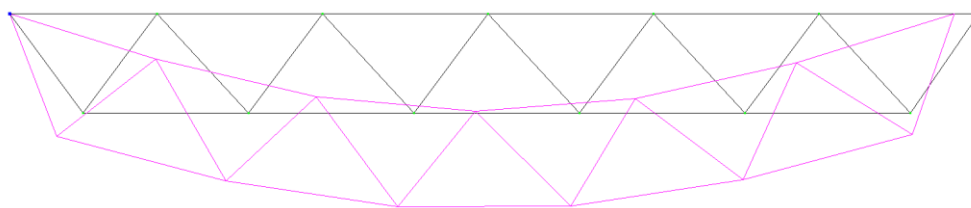


Рисунок 8 – Исходная и деформированная схемы

Для проверки правильности подбора стержней фермы в программном комплексе ЛИРА САПР необходимо построить мозаику продольных сил, показывающую максимальные нагрузки. Мозаика приведена на рисунке 9.

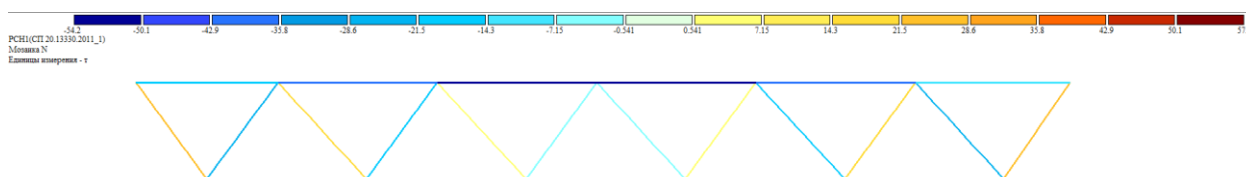


Рисунок 9 – Мозаика результатов продольных сил

После этого необходимо проверить стержни фермы по двум группам предельных состояний и на местную устойчивость. Мозаики данных результатов приведены на рисунках 10-11.

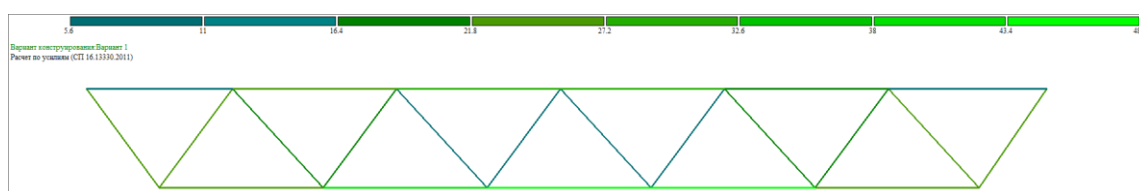


Рисунок 10 – Мозаика результатов расчета по первой группе предельных состояний



Рисунок 11 – Мозаика результатов расчета по местной устойчивости

Таким образом, видно, что стальная ферма со стержнями изначально принятых сечений прошла проверку по двум группам предельных состояний и местной устойчивости. Для более экономичного использования стержней фермы в программе были подобраны наиболее целесообразные их сечения. Значения подобранных сечений для каждого элемента фермы приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Подобранные сечения стержней фермы

«№ стержня	Первоначальное сечение	Подбранное сечение
1-6 (верхний пояс)	Гн. 180×140×6,0	Гн. 120×80×3,0
7-11 (нижний пояс)	Гн. 140×6,0	Гн. 120×3,0
12,13,22,23 (опорный раскос)	Гн. 120×6,0	Гн. 50×4,0
14-21 (рядовой раскос)» [16]	Гн. 100×6,0	Гн. 50×2,5

Несущая способность стержней стальной фермы обеспечивается, а проверка на прочность и устойчивость пройдена.

Выводы по разделу

В расчетно-конструктивном разделе была рассчитана стальная ферма пролетом 18 метров, состоящая из двух отпавочных марок. При помощи программа ЛИРА САПР была произведена проверка и определены усилия в стержнях фермы. Результаты проверки принятых изначально стержней фермы показали, что несущая способность фермы обеспечена. Также были подобраны более экономически и конструктивно выгодные сечения стержней фермы.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта основывается на монтаж стеновых панелей типа «сэндвич-панелей» здания «Цех по производству элементов быстровозводимых деревянных каркасно-панельных домов» в городе Ханты-Мансийск.

Работы ведутся краном – автокран Ивановец КС-45717-Р1

«В состав работ входят:

- разметка мест установки панелей;
- установка панелей на опорные поверхности;
- выверка и закрепление панелей в проектном положении» [11].

Состав исполнителей:

Монтажники – 4 чел.

Производство работ производится в теплое время года

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требование работ, предшествующих монтажным работ

«До начала монтажа панелей должны быть полностью закончены следующие работы:

- проверено качество панелей, их размеры и расположение закладных деталей;
- произведена точная разбивка мест установки панелей в продольно и поперечном направлениях, а также по высоте;
- нанесены риски, определено положение вертикальных швов и плоскостей панелей. Риски наносятся карандашом или маркером;
- на каждом этаже здания закреплен монтажный горизонт;

- устроены временные подъездные дороги для автотранспорта и подготовлены площадки для складирования панелей и работы крана;
- панели перевезены и соскладированы в кассеты в пределах монтажной зоны крана;
- в зону монтажа доставлены сварочный аппарат, металлические крепления, а также необходимые монтажные средства, приспособления и инструменты.»[1].

Так же должны быть закончены и приняты по акту работы по возведению каркаса.

Кроме того, необходимо провести подготовительные работы, такие как очистка территории от мусора и растительности, устройство временных дорог и коммуникаций, а также обеспечить безопасность работников и окружающей среды на всех этапах строительства объекта.

Важным этапом является соблюдение требований по утилизации отходов и использованию возобновляемых источников энергии на стройплощадке. Также необходимо провести тестирование и испытания оборудования перед его монтажом, чтобы убедиться в его соответствии техническим требованиям и безопасности.

После завершения монтажных работ необходимо подготовить план мероприятий по экологической безопасности на период эксплуатации объекта, включая контроль за выбросами и загрязнением окружающей среды.

«Кроме того должны быть выполнены организационно-технические мероприятия: Наружные стеновые панели устанавливаются в самостоятельном монтажном потоке после монтажа каркаса и покрытия всего здания или части его на участке стены в пределах температурного шва.» [21]. Панели наружных стен приняты длиной 6 и 12м при высоте 1,2.

Работы должны быть приняты соответствующими актами.

3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

Определение объемов работ производят на основании рабочей документации архитектурно-планировочного раздела «Пожарного депо». Объемы работы занесены в таблице 7.

Таблица 7 – Спецификация сборных конструкций

Наименование	Марка	Количество	Размер элемента			Площадь одного элемента, м ² (для плит перекрытия)	Масса одного элемента, Т
			длина	ширина	толщина		
Стеновая сэндвич-панель	«КНАУФ ГВЛ С112»	В зависимости от длинны панели	6000	1200	150	от 0.63 и до 9.3	0.024•6•1.20=0.17

После того, как объем работ рассчитан, производится вычисление потребности в строительных материалах.

3.2.3 Выбор монтажных приспособлений

Перемещение стеновых панелей осуществляется двухветвевым стропом 2СЦ-2,8/3000. Ведомость грузозахватных приспособлений приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование приспособления»	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т	Масса, кг	Высота приспособления, м
Двухветвевой строп 2СЦ-2,8/3000» [21].	Разгрузка материалов		2,8	0,007	3,0

3.2.4 Выбор монтажных кранов

Подбор крана выполняется по основным параметрам: (грузоподъемность, вылет, высота подъема крюка) На рисунке 12 представлены параметры работы крана.

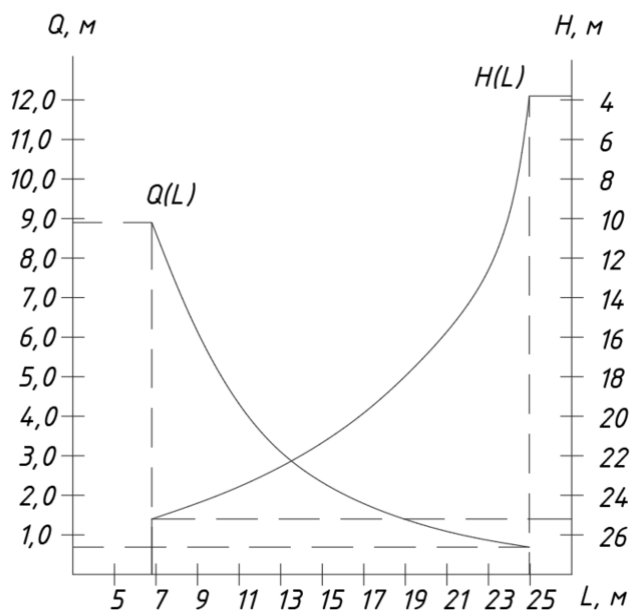


Рисунок 12 – Грузовая характеристика автокрана Ивановец КС-45717-Р1

«Высота подъема крюка рассчитывается по формуле:

$$H_{кр} = h_0 + h_з + h_{эл} + h_c, \quad (6)$$

где « 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 выступающей по вертикали частей здания, м;

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

h_c – высота строповочного устройства, м» [15].

$$H_{кр} = 13,6 + 1,0 + 0,2 + 3,0 = 17,8 \text{ м.}$$

Находим оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту:

$$tg\alpha = \frac{2(h_{ст}+h_{п})}{b_1+2S}, \quad (7)$$

где « $h_{ст}$ – высота строповки, м;

$h_{п}$ – длина грузового полиспаста крана;

b_1 – длина или ширина сборного элемента, м;

S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы или от края элемента до оси стрелы» [9].

$$tg\alpha = \frac{2(3,0 + 2,0)}{6,0 + 2 \cdot 1,5} = 1,11.$$

При значении тангенса угла наклона стрелы 1,11, угол $\alpha = 48^\circ$.

Затем необходимо определить длину стрелы и вылет крюка крана как для стрелового крана без гуська:

$$L_c = \frac{H_{кр}+h_{п}-h_c}{\sin \alpha},$$

$$L_c = \frac{17,8 + 2,0 - 1,5}{\sin 48^\circ} = 24,63 \text{ м.}$$

$$L_k = L_c \cdot \cos\alpha + d,$$

$$L_k = 24,63 \cdot \cos 48^\circ + 1,5 = 17,98 \text{ м.}$$

Данным техническим характеристикам подходит стреловой автокран Ивановец КС-45717-1Р со стрелой 25,0 метров.

механическими захватами» [1]. Схема механического захвата показана на рисунке 14.

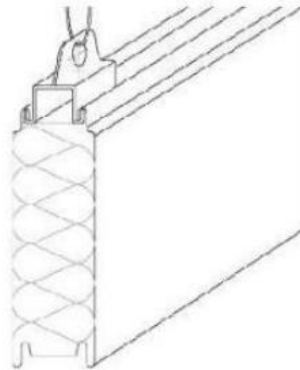


Рисунок 14 – Схема механического захвата, устанавливаемого в замок панели (при горизонтальном монтаже)

«По окончании строповки звеньевой подает команду машинисту крана поднять панель на 20+30 см. После проверки надежности строповки панель перемещают к месту монтажа. Положение панели в пространстве при ее подъеме монтажники регулируют с помощью оттяжек. На высоте 15+20 см от монтажной отметки монтажники принимают панель и направляют ее на место установки» [2]. Крепление панелей представлено на рисунке 15.

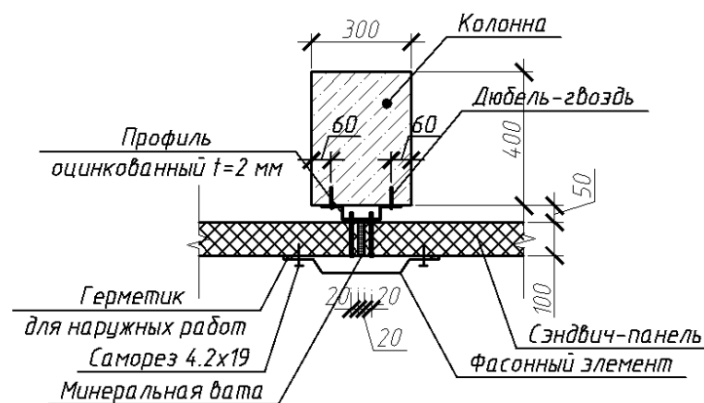


Рисунок 15 – Крепление панелей к подконструкциям

«Монтажная резка сэндвич-панелей выполняется с помощью ножниц и пил, позволяющих осуществлять исключительно холодную резку.

Поверхность панелей очищается от металлической стружки после каждой резки или сверловки. 34 Необходимо также очищать замки панелей. Нельзя наносить маркировку острыми предметами на поверхность панелей» [1].

Монтаж сэндвич-панелей начинается с подготовки поверхности, на которую будут устанавливаться панели. Поверхность должна быть ровной и чистой, без заусенцев и неровностей. Если поверхность не отвечает требованиям, то ее необходимо выровнять и очистить.

Далее производится установка каркаса, на который будут крепиться сэндвич-панели. Каркас должен быть прочным и жестким, чтобы обеспечить надежное крепление панелей. Каркас устанавливается с помощью сварки или болтов.

После установки каркаса производится установка сэндвич-панелей. Панели крепятся к каркасу с помощью саморезов или специальных крепежных элементов. При установке панелей необходимо обеспечить их герметичность, чтобы исключить возможность проникновения влаги и воздуха внутрь конструкции.

После установки всех панелей производится герметизация швов между ними, чтобы исключить возможность проникновения влаги и воздуха внутрь конструкции. Для герметизации швов используются специальные герметики.

После завершения монтажа производится проверка качества установки и герметизации сэндвич-панелей. При обнаружении дефектов они устраняются.

Важным этапом является обеспечение безопасности работников на стройплощадке. Работники должны использовать специальную защитную экипировку и соблюдать правила безопасности при работе с оборудованием и материалами.

После завершения монтажных работ необходимо провести тестирование и испытания конструкции, чтобы убедиться в ее соответствии техническим требованиям и безопасности. Также необходимо подготовить план

мероприятий по экологической безопасности на период эксплуатации объекта, включая контроль за выбросами и загрязнением окружающей среды.

3.3 Контроль качества и приемка работ

Контроль качества осуществляется в соответствии с требованиями: ГОСТ 26433.2-94 «Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений».

Для проверки качества панелей осуществляется входной контроль, который включает в себя внешний осмотр и проверку геометрических размеров и отсутствия повреждений.

В процессе монтажа проводится операционный контроль, который позволяет выявлять дефекты и принимать меры по их устранению. Контроль проводится под руководством мастера или прораба в соответствии со схемой операционного контроля качества. По окончании монтажа производится приемочный контроль, который включает в себя проверку журнала работ, актов освидетельствования скрытых работ, актов промежуточной приемки, исполнительных схем инструментальной проверки и паспортов на панели.

3.4 Требования к трудовой, экологической и пожарной безопасности

3.4.1 Безопасность труда

«Монтажные работы следует вести только при наличии проекта производства работ, технологических карт или монтажных схем. При отсутствии указанных документов монтажные работы вести запрещается» [2].

«Монтаж панелей должны проводить монтажники, прошедшие специальное обучение и ознакомленные со спецификой монтажа конструкций. Работы по монтажу конструкций разрешается производить только исправным инструментом, при соблюдении условий его эксплуатации» [2].

«На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц» [8].

«В процессе монтажа конструкций зданий или сооружений монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания» [8].

«При выполнении монтажа ограждающих панелей необходимо применять предохранительный пояс совместно со страховочным приспособлением» [14].

«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].

«Строповку монтируемых элементов следует производить в местах, указанных в рабочих чертежах, и обеспечить их подъем и подачу к месту установки в положении, близком к проектному» [18].

При работе на местности, где имеются препятствия, машинист должен заранее просчитать путь следования крана и убедиться, что он не столкнется с препятствиями в процессе работы.

При работе крана на высоте машинист должен быть особенно внимателен и не допускать падения груза или непреднамеренного перемещения крана.

При работе вблизи электропередач машинист должен соблюдать все требования безопасности, установленные для данного типа работ. В случае возникновения аварийной ситуации машинист должен немедленно остановить работу крана и принять все необходимые меры для обеспечения безопасности окружающих людей и сохранности груза.

После окончания работы машинист должен тщательно проверить кран на наличие повреждений и убедиться в том, что он оставлен в технически

исправном состоянии. Все выявленные неисправности должны быть немедленно устранены или сообщены руководству организации.

Требования безопасности представлены в таблице В.1 приложения В.

3.4.2 Пожарная безопасность

Требования пожарной безопасности приводятся в соответствии с ППБ 01-2003 «Правила пожарной безопасности», ФЗ №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Основные положения следующие: – «всем работникам необходимо пройти инструктаж по противопожарной безопасности. Строительная площадка должна быть спроектирована с учетом требований к пожарной безопасности и оборудована различными средствами пожаротушения: пожарными гидрантами, огнетушителями, пожарными щитами; – ко всем объектам строительной площадки необходимо обеспечить свободный проезд; – в случае пожара вызвать пожарное подразделение, до его приезда приступить к тушению средствами, имеющимися на площадке. При угрозе жизни работников необходимо осуществить эвакуацию всего персонала стройплощадки» [22].

Также они должны обеспечивать своевременное проведение проверок на соответствие объектов и предприятий требованиям пожарной безопасности, а также своевременное устранение выявленных нарушений. В случае возникновения пожара они обязаны немедленно вызвать пожарную команду и принять все необходимые меры для эвакуации людей и тушения пожара.

Кроме того, все работники предприятий обязаны соблюдать требования пожарной безопасности, проходить обучение и инструктаж по предупреждению и тушению пожаров, использовать пожарные средства только по назначению и не допускать возникновения пожаров своими действиями или бездействием.

Общая ответственность за соблюдение требований пожарной безопасности лежит на всех участниках производственного процесса, включая руководство предприятий, работников и граждан, находящихся на территории

объектов. Только совместными усилиями можно обеспечить безопасность и предотвратить возможные пожары и аварии.

3.4.3 Экологическая безопасность

Требования экологической безопасности основываются на Федеральном законе от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», ГОСТ Р54906-2012 «Экологически ориентированное проектирование». «Оценочными показателями для выбора технических средств комплексной системы безопасности являются: - учет требований по экологической обстановке на объекте; - наличие документов, подтверждающих соответствие технических средств требованиям экологической обстановки на объекте; - эксплуатационная надежность с учетом принятой на объекте системы технического обслуживания и ремонта, при необходимости – формулирование требований к построению данной системы; - штатное энергопотребление, возможности резервирования электропитания при функционировании; - обеспечение условий функционирования с учетом возможных внешних воздействий, могущих привести к экологическому вреду объекту; - выбор технологических решений по монтажу и установке технических средств подсистем КСБ с учетом требований экологической обстановки на объекте; - формулирование гарантийных обязательств к комплексной системе безопасности относительно экологического аспекта в комплексном обеспечении безопасности объекта; - учет роли человеческого фактора в экологическом аспекте комплексного обеспечения безопасности объекта» [13].

Для обеспечения эффективной охраны окружающей среды, предотвращения загрязнения и уменьшения негативного воздействия на нее, необходимо использовать современные технологии и методы, а также учитывать экологические последствия любой деятельности. Кроме того, важно проводить регулярные мониторинги и анализы состояния окружающей среды, а также разрабатывать и реализовывать меры по ее охране и восстановлению.

Таким образом, обеспечение безопасности и охраны окружающей среды – это задача каждого гражданина, работника и руководителя предприятия. Ответственное отношение к этой проблеме и совместные усилия всех участников производственного процесса позволят достичь максимальной эффективности в этой важной сфере деятельности.

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Данный раздел состоит из таблиц потребность в инструментах, приспособлениях, инвентаре и потребность в машинах, механизмах и оборудовании.

Потребность в оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях приведена в таблице В.2 в приложении В.

Машины, механизмы и оборудование для производства работ приведены в таблице В.3 приложения В.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Данные по затрат труда и машинного времени предоставлены в таблице 3.6.1 , при заполнении таблицы был использован сборник «ГЭСН-2020» [3] .

«Трудоёмкость определяется по формуле:

$$T_p = \frac{V * H_{вр}}{8} \quad (8)$$

где V – объем работ, $m^3 / m^2 / шт$;

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

8 – количество часов в смене» [3].

1. Монтаж стеновых сэндвич-панелей

$$T_{p1} = \frac{30,41 \cdot 152,0}{8} = 577,79 \text{ чел-ч.},$$

$$T_{pm1} = \frac{30,41 \cdot 36,14}{8} = 137,38 \text{ маш-ч.},$$

В результате подсчета данных составляется калькуляция затрат труда и машинного времени, приведенная в таблице В.4 приложения В.

3.6.2 График производства работ

«График производства работ показан в графической части, лист 6. Для составления графика применяют нормативные затраты времени работ машин и трудозатраты монтажников» [2].:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k} \quad (9)$$

«где T_p – трудоемкость, чел-см (маш-см);

n – количество смен, см;

k – количество человек в смене, чел.» [3].

1.Монтаж сэндвич-панелей

$$П_1 = \frac{577,79}{2 \cdot 8} = 37 \text{ дня}$$

График движения рабочих показан на листе 6 ВКР.

3.6.3 Основные технико-экономические показатели

Выполненные расчеты приведены в таблице графической части.

«По технологической карте рассчитаны технико-экономические показатели:

- затраты труда рабочих: 577,79 чел-см.;
- затраты труда машин: 137,38 маш-см.;
- максимальное количество рабочих: 16 чел;
- минимальное количество рабочих: 16 чел;

- продолжительность производства работ: 37 дней;
- общая стоимость работ по технологической карте согласно с локальной сметой: ЛС-218 5267155.00 руб.» [3].

Вывод по разделу

В данном разделе была разработана технологическая карта на монтаж стеновых панелей типа «сэндвич-панелей» здания «Цех по производству элементов быстровозводимых деревянных каркасно-панельных домов» в городе Ханты-Мансийск.

Так же была описана технологическая последовательность, исходя из расчетов подобран автокран Ивановец КС-45717-Р1 по основным техническим параметрам- высоте подъема крюка крана, грузоподъёмности и вылету стрелы, определены продольная и поперечная привязки крана, подобраны г/захватные приспособления. Таким образом, в процессе монтажа стеновых панелей были учтены все требования по охране окружающей среды и безопасности труда. Все работы были проведены с использованием современных технологий и методов, что позволило минимизировать негативное воздействие на окружающую среду.

4 Организация строительства

В данном разделе выпускной квалификационной работы разработан проект производства работ на строительство цеха по производству элементов быстровозводимых каркасно-панельных домов.

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«При проектировании определяется перечень работ, который соответствует технологической последовательности их выполнения, а объем строительно-монтажных работ определяется по архитектурно-строительным чертежам. 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» [17].

«Номенклатура работ формируется в порядке технологической последовательности их выполнения. В номенклатуру входят подготовительные работы, основные строительно-монтажные работы, электромонтажные, санитарно-технические работы, неучтенные работы» [16].

Ведомость объемов СМР представлена в таблице Г.1 приложения Г.

4.2 Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях

«Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов» [17].

«Для штучных элементов приводится только марка изделий, конструкций. Для металлических элементов приводится либо тип металлопрофиля и его количество, либо тип, марка изделия и их количество. Для монолитных конструкций приводится площадь опалубки, масса арматуры и объем бетона» [16].

Ведомость потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях приведена в таблице Г.2 приложения Г.

4.3 Расчет и подбор машин и механизмов для производства работ

Подбор монтажного крана приведен в разделе 3 «Технология строительства». В разделе был подобран стреловой автокран Ивановец КС-45717-1Р со стрелой 25,0 метров.

Подбор остальных видов машин и механизмов приведен в таблице Г.3 приложения Г.

4.4 Определение требуемых затрат труда и машинного времени

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по сборникам Государственных элементных сметных норм» [16].

Трудозатраты и затраты машинного времени для отдельного вида работ:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (10)$$

«где V – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [26].

Кроме определения затрат труда и машинного времени в ведомости также необходимо указать состав звена для производства конкретного вида работ.

«Ниже приводятся затраты труда на подготовительные, санитарно-технические, электромонтажные и неучтенные работы, которые берутся в % от суммарной трудоемкости основных работ» [16].

Ведомость затрат труда и машинного времени представлена в таблице Г.4 приложения Г.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Под календарным планом понимается проектно-технический документ, устанавливающий последовательность, продолжительность и сроки производства работ» [17].

Согласно СНиП 1.04.03-85* [25] для цеха по производству элементов быстровозводимых деревянных каркасно-панельных домов ближайшим аналогом является корпус деревообрабатывающего производства общей площадью 5000 м² и продолжительностью строительства 13 месяцев.

Разрабатываемый цех по производству элементов быстровозводимых деревянных каркасно-панельных домов имеет площадь 4094,13 м². Методом интерполяции определяется нормативная продолжительность строительства:

$$\begin{aligned}\frac{5000 - 4094,13}{5000} \cdot 100\% &= 18\%; \\ 18\% \cdot 0,3 &= 5,4\%; \\ T_{\text{норм}} &= \frac{12(100 - 5,4)}{100} = 11,35 \text{ мес} \approx 12 \text{ мес.}\end{aligned}$$

Путем интерполяции значений нормативный срок строительства цеха составляет 12 месяцев или 360 дней.

«Продолжительность выполнения работ определяется по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (11)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность» [16].

Технико-экономические показатели строительства цеха по производству элементов быстровозводимых деревянных каркасно-панельных домов:

– «степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}}, \quad (12)$$

где $R_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих на объекте;

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте» [16].

$$\alpha = \frac{17}{34} = 0,5.$$

Среднее число рабочих:

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k}, \quad (13)$$

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

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

k – преобладающая сменность» [16].

$$R_{\text{ср}} = \frac{5073,7}{308 \cdot 1} = 16,47 \approx 17 \text{ чел.}$$

– «степень достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}} = \frac{90}{308} = 0,29, \quad (14)$$

где $T_{уст}$ – период установившегося потока» [16].

4.6 Определение потребности во временных зданиях, складах и сооружениях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Временные здания необходимы для обеспечения производственных и хозяйственно бытовых нужд на стройплощадке. По своему назначению временные здания подразделяются на: производственные, административные, санитарно-бытовые и складские» [16].

Подбор временных зданий ведется на основании сведений, полученных в календарном плане производства работ, а именно по количеству работников.

«Общее количество работающих:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{моп}» [16].$$

Цех по производству элементов быстровозводимых деревянных каркасно-панельных домов является производственным зданием, следовательно, численность работников ИТР составляет 11%, служащих – 3,6%, МОП – 1,5% от максимального количества людей на календарном плане.

Численность ИТР:

$$N_{итр} = N_{раб} \cdot 0,11 = 34 \cdot 0,11 = 3,74 \approx 4 \text{ чел.}$$

Численность служащих:

$$N_{служ} = N_{раб} \cdot 0,036 = 34 \cdot 0,036 = 1,22 \approx 2 \text{ чел.}$$

Численность МОП:

$$N_{\text{моп}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,015 = 34 \cdot 0,015 = 0,51 \approx 1 \text{ чел.}$$

Общее количество работающих на строительной площадке:

$$N_{\text{общ}} = 34 + 4 + 2 + 1 = 41 \text{ чел.}$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}} \text{» [16].}$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 41 = 43,05 \approx 44 \text{ чел.}$$

Ведомость временных зданий представлена в таблице Г.5 приложения Г.

4.6.2 Расчет площадей складов

«Склады устраиваются на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий и конструкций» [16]. Монтаж конструкций необходимо вести с учетом запаса складирования изделия на складе. Подразделяются склады на открытые, закрытые и навесы.

Запас изделий на складе определяется по формуле:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (15)$$

где « $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного вида;

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;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала» [16].

Полезная площадь хранения данного материала:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \quad (16)$$

где q – норма складирования.

«Определяют общую площадь склада с учетом проходов и проездов:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \quad (17)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада (коэффициент на проходы и проезды)» [16].

Площадь всех типов складов, необходимая для хранения на них определённых видов материалов представлена в таблице Г.6 приложения Г.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Временное водоснабжение на стройплощадке предназначено для обеспечения строительства производственными, хозяйственно-бытовыми и противопожарными нуждами» [16].

Максимальный расход воды на производственные нужды определяется для процесса, требующего наибольшего количества воды в смену. Проводя сравнение таких процессов как устройство ростверков, фундаментных балок, бетонных полов и кладка кирпича, процессом, требующим наибольшего водопотребления является устройство бетонных полов.

«Объем работ, требующих водопотребления, определяется по формуле» [16]:

$$n_n = \frac{V}{t_{\text{дн}} \cdot n_{\text{см}}};$$
$$n_n = \frac{3784,0}{10 \cdot 2} = 189,2 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

«Максимальный расход воды на производственные нужды определяется по формуле» [16]:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{н}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \quad (18)$$

где « $K_{\text{н}}$ – неучтенный расход воды;

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

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_{\text{см}}$ – число часов в смену» [16].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 30 \cdot 189,2 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,35 \text{ л/сек.}$$

«Рассчитывается максимальный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, когда работает максимальное количество людей:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \cdot n_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}}, \quad (19)$$

где $q_{\text{у}}$ – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды;

$q_{\text{д}}$ – удельный расход воды в душе на 1 работающего;

$n_{\text{р}}$ – максимальное число работающих в смену;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_{\text{д}}$ – продолжительность пользования душем;

$n_{\text{д}}$ – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену» [16].

$$n_{\text{д}} = 0,8 \cdot 34 = 27,2 \approx 28 \text{ чел.}$$

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 44 \cdot 3,0}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 28}{60 \cdot 45} = 0,63 \text{ л/сек.}$$

Расход воды для тушения пожара определяется в зависимости от назначения, объема и класса функциональной пожарной опасности. Цех по производству элементов быстровозводимых деревянных каркасно-панельных

домов имеет IV степень огнестойкости, категорию пожарной опасности – ВЗ и объем 47021,0 м³. Для таких характеристик требуемый расход воды на пожаротушение составляет 25 л/сек.

Максимальный расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления определяется по формуле:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}.$$
$$Q_{\text{общ}} = 0,35 + 0,63 + 25 = 25,98 \text{ л/сек.}$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети» [16]:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}},$$
$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 25,98}{3,14 \cdot 1,5}} = 148,5 \text{ мм.}$$

Наиболее подходящим диаметров трубопровода является 150 мм.

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Проектирование и организацию электроснабжения строительной площадки начинают с определения ее расчетной нагрузки, то есть величины необходимой электрической мощности трансформаторной подстанции. Требуемую мощность определяют в период пика потребления электроэнергии» [16].

Требуемая мощность рассчитываем по методу расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициента спроса:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} \cdot P_{\text{он}} \right), \quad (20)$$

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 загрузку электропотребителей, неоднородность их работы;

$P_c, P_T, P_{об}, P_{он}$ – установленная мощность силовых токоприемников, технологических потребителей, осветительных приборов внутреннего и наружного освещения» [16].

Для сварочного трансформатора необходимо произвести перерасчет мощности в установочную мощность:

$$P_{уст} = P_{св.маш.} \cdot \cos\varphi;$$

$$P_{уст} = 9,0 \cdot 0,4 = 3,6 \text{ кВт.}$$

Ведомость установленной мощности силовых потребителей приведена в таблице 9.

Таблица 9 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Сварочный трансформатор	шт.	3,6	4	14,4
Растворонасос	шт.	4,0	1	4,0
Глубинный вибратор» [16].	шт.	1,0	1	1,0
Итого				19,4

Мощность силовых потребителей:

$$P_c = \frac{k_{1c} \cdot P_{c1}}{\cos\varphi_1} + \frac{k_{2c} \cdot P_{c2}}{\cos\varphi_2} + \frac{k_{3c} \cdot P_{c3}}{\cos\varphi_3};$$

$$P_c = \frac{0,3 \cdot 14,4}{0,4} + \frac{0,6 \cdot 4,0}{0,75} + \frac{0,1 \cdot 1,0}{0,4} = 14,25 \text{ кВт.}$$

Таблица 10 содержит расчет требуемой мощности наружного освещения для таких потребителей, как открытые склады, площадка строительства и протяженные временные дороги. В таблице 11 представлен расчет требуемой мощности внутреннего освещения для ранее выбранных временных зданий и закрытых складов.

Таблица 10 – Потребная мощность наружного освещения

«Потребители электрической энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Территория строительства	1000 м ²	0,4	2	13,4	13,4·0,4 = 5,36
Открытые склады	1000 м ²	0,9	10	0,281	0,281·0,9 = 0,253
Внутрипостроечные дороги	1 км	2,5	2,3	0,461	0,461·2,5 = 1,153
Итого мощность наружного освещения					6,766» [16].

Таблица 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	1,5·0,178 = 0,267
Гардеробная	100 м ²	1,0	50	0,48	1,0·0,48 = 0,48
Диспетчерская	100 м ²	1,5	75	0,21	1,5·0,21 = 0,315
Душевая	100 м ²	1,0	50	0,24	1,0·0,24 = 0,24
Туалет	100 м ²	0,8	50	0,143	0,8·0,143 = 0,114
Сушильная	100 м ²	0,8	50	0,198	0,8·0,198 = 0,158
Проходная	100 м ²	1,0	50	0,12	1,0·0,12 = 0,12
Закрытый склад	1000 м ²	1,2	15	0,033	1,2·0,033 = 0,04
Итого мощность внутреннего освещения					1,734» [16].

Итоговая мощность определяется как:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} P_c}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} P_{ов} + \sum k_{4c} P_{он} \right) = 1,1(14,25 + 0,8 \cdot 1,734 + 1,0 \cdot 6,766) = 24,64 \text{ кВт.}$$

Потребная мощность трансформатора:

$$P_{\text{тр}} = P_p \cdot K = 24,64 \cdot 0,8 = 19,71 \text{ кВ} \cdot \text{А}.$$

При потребной мощности больше 20 кВ·А подключаться к городским сетям нельзя, поэтому для обеспечения строительной площадки электроэнергией необходимо подобрать трансформаторную подстанцию СКТП-180/10/6/0,4 мощностью 50 кВ·А.

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

$$N = \frac{p_{\text{уд}} \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}}, \quad (21)$$

где $p_{\text{уд}}$ – удельная мощность, Вт/м²;

S – величина площадки, подлежащей освещению, м²;

E – освещенность, лк;

$P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора, Вт» [16].

Таким образом, необходимое количество прожекторов:

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 13400}{500} = 16,08 \approx 17 \text{ шт.}$$

Принимаем 21 ламп прожекторов ПЗС-45.

4.7 Проектирование строительного генерального плана

Строительный генеральный план предназначен для подробного и более точного расположения объектов на строительной площадке. «На стройгенплан наносятся: границы строительной площадки и виды ее ограждения, действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и

коммуникации; постоянные и временные дороги, схемы движения средств транспорта и механизмов» [16].

По периметру строительной площадки выполнено ограждение высотой 1,2 метра с защитным козырьком. Въезд на строительную площадку возможен через 2 проходные, имеющие ворота 8 метров и калитку 1,5 метра.

На строительной площадке организовано движение по кольцевой схеме по временным дорогам шириной 6 метров.

Для питания временных зданий, прожекторов и техники на строительной площадке запроектирована трансформаторная подстанция. К сетям водопровода и канализации подключены здания душевой и туалета.

Опасная зона работы крана определяется по формуле:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}} + l_{\text{без}}, \quad (22)$$

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» [16].

$$R_{\text{оп}} = 24,1 + 0,5 \cdot 6,0 + 7,0 = 34,1 \text{ м.}$$

Чертеж строительного генерального плана, а также все необходимые таблицы и указания приведены на листе 9.

Ограждение на строительной площадке выполняется в соответствии с ГОСТ 23407-78 [3] и «представляет собой забор из профилированного листа на металлических столбах из профильной трубы, высотой 2,0 м, что предотвращает попадания на территорию посторонних лиц. Временное ограждение имеет ворота для проезда машин шириной 6 м и калитки шириной 1 м для входа рабочих, так же предусмотрен защитный козырек» [3].

4.8 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

«Перед началом выполнения строительного-монтажных работ администрация организации, строящая объект, обязана оформить акт-допуск на производство работ. Наряд-допуск выдается непосредственному руководителю работ (прорабу, мастеру) лицом, уполномоченным приказом руководителя организации. Перед началом работ руководитель работы или инженер по охране труда обязан ознакомить работников с мероприятиями по безопасности производства работ и оформить инструктаж с записью в 69 наряде-допуске. На территории строительной площадки, на дорогах и в проездах устанавливают указатели проездов и дорожные знаки с обозначением допускаемой скорости движения транспорта. Подъездные пути и дороги сооружают до начала основных работ. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски, должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и др. специальными средствами индивидуальной защиты. Во время разгрузки изделий нельзя находиться на раме автомашины или прицепа, а также в непосредственной близости от разгружаемых конструкций» [17].

«Монтажник, обслуживающий грузоподъемные машины и выполняющий работы по строповке и перемещению грузов кранами, должен быть предварительно обучен и аттестован в установленном для стропальщиков порядке. Работающему с кранами или другими подъемными механизмами необходимо знать знаковую сигнализацию. Используемые чалочные приспособления (канаты, цепи, траверсы, клещи) должны быть исправны, иметь клеймо или бирку с обозначением номера и грузоподъемности, тара – надпись о грузоподъемности. Канаты и цепи подбирают такой длины, чтобы угол между их ветвями не превышал 90° . Надежность закрепления груза и равномерность натяжения стропов проверяют при предварительном поднятии груза на 20–30 см. Обнаруженную

неравномерность распределения нагрузки на оба стропа исправлять ударами по стропам запрещается. Для перестроповки груз следует опустить на землю или временную опору. Запрещается поднимать груз, превышающий грузоподъемность крана, засыпанный землей или примерзший к земле, находящийся в неустойчивом положении. Нельзя оттягивать груз во время подъема, перемещения или опускания. Освобождение конструкций от захватных и подъемных приспособлений разрешается только после их укладки на постоянные опоры» [17].

«Монтажник при совместной работе со сварщиком должен соблюдать следующие меры безопасности: использовать индивидуальные средства 70 защиты; глаза предохранять защитными очками; следить при резке металла за движением резака, чтобы исключить ожоги; обращать внимание на исправность изоляции проводов, не допускать их переплетения между собой и другими проводами и шлангами. Монтаж и сварка в подвешенном состоянии или неустойчивом положении запрещаются» [17].

«Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху сплошным навесом шириной не менее 2 м от стены здания. Угол, образуемый между навесом и вышерасположенной стеной над входом должен быть в пределах 70–750 ». [18].

4.9 Техничко-экономические показатели

«При производстве строительно-монтажных работ технико-экономические показатели проекта производства работ включают в себя:

- Объем здания – 47021,0 м³.
- Общая площадь здания – 4091,13 м².
- Общая трудоемкость – 5073,7 чел-дн.
- Усредненная трудоемкость работ – 0,11 чел-дн/м³.
- Общая трудоемкость работ машин – 501,31 маш-см.

- Количество рабочих на объекте: максимальное – 34 чел.; минимальное – 7 чел.; среднее – 17 чел.
- Коэффициент неравномерности использования трудовых ресурсов – 0,5.
- Продолжительность строительства: нормативная – 360 дн.; фактическая – 308 дн.;
- Общая площадь строительной площадки – 33683,0 м².
- Площадь временных зданий – 156,9 м².
- Площадь складов: открытых – 281,13 м²; закрытых – 33,32 м²; навеса – 58,71 м².
- Протяженность: временного водопровода – 164,16 м; временных дорог – 461,23 м; временной низковольтной линии – 556,82 м; временной канализации – 143,02 м.» [3].

Выводы по разделу

В разделе ВКР был производству элементов быстровозводимых деревянных каркасно-панельных домов, расположенный в городе Ханты-Мансийск, ХМАО.

При разработке ППР были подсчитаны объемы работ, трудозатраты и количество необходимых строительных материалов. Также были подобраны основные строительные машины и механизмы для производства работ, такие как стреловой кран Ивановец КС-45717-1Р, экскаватор ЭО-10011А и бульдозер ДЗ-42. Были подсчитаны и подобраны склады и временные здания.

По результатам проведенных расчетов и подборов был выполнен календарный план производства работ и объектный строительный генеральный план.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Проектируемый объект – цех по производству элементов быстровозводимых деревянных каркасно-панельных домов.

Район строительства – г. Ханты-Мансийск.

Производственное здание каркасное, двухпролетное прямоугольной формы в плане одноэтажное, с размерами в осях 36 на 96 м.

Каркас производственного здания представляет собой систему поперечных рам с шагом 6,0 м.

Фундаменты под колонны из забивных свай С100.30-10 сечением 300х300 мм.

«Сметные расчеты составлены на основании сметно-нормативной базы (СНБ-2001) 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.»[20].

При составлении сметных расчетов были использованы укрупненные сметные нормативы цены строительства, которые действительны с 1 января 2023г.

«При составлении Сводного сметного расчета приняты начисления:

- затраты на строительство временных здания и сооружений согласно ГСН 81-05-01-2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений» п. 1.2 – 1,8%;

- резерв средств на непредвиденные расходы 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» п.179 – 3 % налог на добавленную стоимость – НДС 20%.»

Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах по состоянию на 2020г. и представлен в таблице Д.1 приложения Д. Объектный сметный расчет № ОС-01-01 на общестроительные работы ОС-02-01 представлен в таблице Д.2 приложения Д. Объектный сметный расчет № ОС-02-02 на внутренние инженерные системы и оборудование представлен в таблице Д.3 приложения Д. Объектный сметный расчет № ОС-07-01 на благоустройство и озеленение представлен в таблице Д.4 приложения Д.

Локальная смета на надземную часть была составлена в программе Estimate 1.9 и представлена в таблице Д.5 приложения Д

5.2 Расчет стоимости проектных работ

«Стоимость проектных работ определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта.

Расчетная стоимость 1м³ – 3,15 руб.

Строительный объем – 47021 м³.

Стоимость строительства = 148116,15 тыс. руб.

Категория сложности проектируемого объекта – 3.

Норматив (α) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта – 4,88 %.

Стоимость проектных работ: С пр = 7228,06 тыс. руб.» [4]

5.3 Определение структуры стоимости по монтажу стальных конструкций покрытия

Для определения стоимости работ по монтажу сэндвич-панелей была выполнена локальная смета, представленная в таблице Д.6 приложения Д.

Общая стоимость работ по монтажу совместно с НДС составляет 5267,155 тыс. руб.

Структура стоимости строительно-монтажных работ представлена в таблице 12. По вычисленным результатам была составлена диаграмма, представленная на рисунке 16.

Таблица 12 – Структура стоимости СМР

«Наименование работ	Конструкции покрытия	
	руб.	%
Заработная плата	506,01	11,99
Стоимость материалов	972,54	23,05
Стоимость эксплуатации машин	1629,48	38,63
Накладные расходы	688,48	16,32
Сметная прибыль	422,18	10,01
Сумма» [20]	4218,854	100,00



Рисунок 16 – Диаграмма структуры стоимости СМР

5.4 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта

Цех по производству элементов быстровозводимых деревянных каркасно-панельных домов.

Сметная стоимость строительства объекта составляет – 314408,95 тыс. руб.

Сметная стоимость строительных работ – 285835,75 тыс. руб.

Сметная стоимость монтажных работ – 18495,26 тыс. руб.

Базовая стоимость работ по проектированию объекта строительства цеха по производству элементов быстровозводимых деревянных каркасно-панельных домов – 7228,06 тыс. руб.

Сметная стоимость строительства 1 м³ цеха по производству элементов быстровозводимых деревянных каркасно-панельных домов составляет – 4968 рублей, в т.ч. НДС.

Строительный объем – 47021 м³.

Выводы по разделу

В разделе экономика строительства представлен сводный сметный расчет стоимости строительства в ценах по состоянию на 2020г., объектный сметный расчет на общестроительные работы, объектный сметный расчет на внутренние инженерные системы и оборудование, объектный сметный расчет на благоустройство и озеленение территории, а также рассчитана локальная смета на работы надземной части и на монтаж сэндвич-панелей.

Сметная стоимость строительства цеха по производству элементов быстровозводимых деревянных каркасно-панельных домов составила 314408,95 тыс. руб.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Технический объект «Цех по производству элементов быстровозводимых деревянных каркасно-панельных домов», расположенного в городе Ханты-Мансийск.

Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика пожарного депо представлена в таблице 13.

Таблица 13 – Технологический паспорт технического объекта

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устройство, приспособление	Материал, вещества
Устройство стеновых сэндвич-панелей» [4]	Монтажные работы	Монтажник	Автокран Ивановец КС-45717	Стеновые сэндвич-панели «КНАУФ ГВЛ С112»

«Первопричиной всех травм и заболеваний, связанных с процессом труда, является неблагоприятное воздействие на организм занятого трудом человека тех или иных факторов производственной среды и трудового процесса. Это воздействие, приводящее в различных обстоятельствах к различным результирующим последствиям, зависит от наличия в условиях труда того или иного фактора, его потенциально неблагоприятных для организма человека свойств, возможности его прямого или опосредованного действия на организм, характера реагирования организма в зависимости от

интенсивности и длительности воздействия (экспозиции) данного фактора» [13].

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Профессиональные риски на рабочих местах оцениваются согласно ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ для выявления и точного описания всех опасных факторов, возникающих в процессе проведения работ» [12].

Классификация опасных и вредных производственных факторов в таблице 14.

Таблица 14 – «Идентификация опасных и вредных производственных факторов» [7].

«Производственно-технологическая операция и эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора» [8].
«Устройство сэндвич-панелей» [19].	Опасность при работе с движущимися машинами и механизмами	Автокран Ивановец КС-45717
	«Подвижные части производственного оборудования, перемещающие изделия, материалы»[7].	Автокран Ивановец КС-45717
	Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны	Неудовлетворительные метеорологические условия в рабочей зоне
	«Повышенный уровень ультрафиолетового излучения» [19].	«Повышенная яркость света» [19].
	«Острые кромки, заусенцы, шероховатость поверхности материалов» [19].	Монтажная оснастка; самонарезающие винты в стальные конструкции; обрамления углов

«Идентификация рисков для дальнейшей оценки должна учитывать события, ситуации, обстоятельства, которые приводили либо потенциально могут приводить к травме или профессиональному заболеванию работника; причины возникновения потенциальной травмы или заболевания, связанные с выполняемой работой; сведения об имевших место травмах, профессиональных заболеваниях» [13].

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Для снижения профессиональных рисков в строительстве необходимо применять следующие методы и средства:

- Использование современных технологий и материалов, которые обеспечивают высокое качество и надежность конструкций.
- Обучение и повышение квалификации работников, что поможет избежать ошибок и допущений при выполнении работ.
- Соблюдение требований по охране труда и технике безопасности, что позволит избежать травм и несчастных случаев на рабочем месте.
- Использование страхования от профессиональных рисков, которое позволяет защитить себя и свой бизнес от возможных финансовых потерь.
- Регулярный контроль качества работ, который позволяет выявлять и устранять возможные недостатки и ошибки в работе.

Показатели подобранных организационно-технических способов защиты, частичного понижения вредных и небезопасных промышленных факторов показаны в таблице 15.

Таблица 15 – Организационно-технические методы снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасные и вредные производственные факторы	Организационно-технические методы защиты, частичного снижения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [10].
1	2	3
«Опасность при работе с движущимися машинами и механизмами» [2].	«Использование ограждений, хорошо видимых знаков, устойчивость машин, каски, сигнализация» [2].	Спецодежда по ГОСТ 12.4.011-87;
Подвижные части производственного оборудования, перемещающие изделия, материалы	Ограждения, индивидуальные средства защиты (каска, перчатки) и паспорт оборудования	
Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны	Теплая спецодежда, обогрев и проветривание строительной техники	СНиП III-4-80; ГОСТ 36.100.3.04-85.
«Повышенный уровень ультрафиолетового излучения» [2].	«Ведение работ во 2-ую смену, устройство защитных навесов, средства индивидуальной защиты» [2].	каска строительная ГОСТ Р 50849-96; страховочная привязь; жилет оранжевый ГОСТ 12.4.087-84
Острые кромки, заусенцы, шероховатость поверхности материалов	Спецодежда	

«Количество, тип и ранг огнетушителей, необходимых для защиты конкретного объекта, устанавливаются исходя из категории защищаемого помещения, величины пожарной нагрузки, физико-химических и пожароопасных свойств обращающихся горючих материалов, характера возможного их взаимодействия с ОТВ, размеров защищаемого объекта и т.д.» [34].

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

На строительной площадке должна быть обеспечена пожарная безопасность. Подбор средств обеспечения пожарной безопасности производится по СП 9.13130.2009 «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации».

По итогам выполненной идентификации небезопасных причин возгорания заполняется в таблицу 16.

Таблица 16 – Идентификация опасных факторов пожара

«Участок, подразделение»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [2].
1	2	3	4	5
«Цех по производству элементов быстровозводимых деревянных каркасно-панельных домов»	Автокран ИВАНОВЕЦ КС-45717	Класс D	Неисправное электрическое оборудование, увеличение температуры свариваемых изделий	Разрушение строения, выход из строя устройств, ядовитые вещества, а так же возможно замыкание электроинструментов» [2].

«В зависимости от заряда порошковые огнетушители применяют для тушения пожаров классов АВСЕ, ВСЕ или класса D. Порошковыми огнетушителями запрещается (без проведения предварительных испытаний по ГОСТ Р 51057 или ГОСТ Р 51017) тушить электрооборудование, находящееся под напряжением выше 1000 В.

Для тушения пожаров класса D огнетушители должны быть заряжены специальным порошком, который рекомендован для тушения данного горючего вещества, и оснащены специальным успокоителем для снижения скорости и кинетической энергии порошковой струи. Параметры и количество огнетушителей определяют исходя из специфики обрабатываемых

пожароопасных материалов, их дисперсности и возможной площади пожара.»[34].

«При тушении пожара порошковыми огнетушителями необходимо применять дополнительные меры по охлаждению нагретых элементов оборудования или строительных конструкций.

Не следует использовать порошковые огнетушители для защиты оборудования, которое может выйти из строя при попадании порошка (некоторые виды электронного оборудования, электрические машины коллекторного типа и т.д.).»[5].

«Порошковые огнетушители из-за высокой запыленности во время их работы и, как следствие, резко ухудшающейся видимости очага пожара и путей эвакуации, а также раздражающего действия порошка на органы дыхания не рекомендуется применять в помещениях малого объема (менее 40 куб. м).»[5].

«Необходимо строго соблюдать рекомендованный режим хранения и периодически проверять эксплуатационные параметры порошкового заряда (влажность, текучесть, дисперсность).

Углекислотные огнетушители запрещается применять для тушения пожаров электрооборудования, находящегося под напряжением выше 10 кВт.

Запрещается применять огнетушители с зарядом на водной основе для ликвидации пожаров оборудования, находящегося под электрическим напряжением, для тушения сильно нагретых или расплавленных веществ, а также веществ, вступающих с водой в химическую реакцию, которая сопровождается интенсивным выделением тепла и разбрызгиванием горючего.»[5].

«Допускается помещения, оборудованные автоматическими установками пожаротушения, обеспечивать огнетушителями на 50% исходя из их расчетного количества.»[15].

«Если на объекте возможны комбинированные очаги пожара, то предпочтение при выборе огнетушителя должно отдаваться более

универсальному по области применения огнетушителю (из рекомендованных для защиты данного объекта) и имеющему более высокий ранг.»[15].

«Общественные и промышленные здания и сооружения должны иметь на каждом этаже не менее двух переносных огнетушителей.»[15].

«При выборе огнетушителей следует учитывать соответствие их температурного диапазона применения и климатического исполнения условиям эксплуатации на защищаемом объекте. Комплектование технологического оборудования огнетушителями осуществляют согласно требованиям технической документации на это оборудование или соответствующих правил пожарной безопасности.» [15].

Технические средства по обеспечению пожарной безопасности можно увидеть в таблице Е.1 приложения Е.

Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности приведены в таблице Е.2 приложения Е.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Для обеспечения экологической безопасности технического объекта в строительстве необходимо применять следующие методы и средства:

- Использование экологически чистых материалов и технологий, которые не наносят вреда окружающей среде.
- Проведение экологической оценки проекта и его воздействия на окружающую среду, что позволяет выявить и устранить возможные негативные последствия.
- Соблюдение экологических требований и нормативов при строительстве и эксплуатации объекта, что помогает сохранить природные ресурсы и предотвратить загрязнение окружающей среды.

- Внедрение системы управления экологической безопасностью, которая позволяет контролировать и минимизировать воздействие объекта на окружающую среду.

«Техническое регулирование в сфере экологической безопасности осуществляется в целях обеспечения снижения уровня негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в соответствии с нормативами допустимого воздействия.» [35].

Основа обеспечения понижения вредного воздействия для ведущегося строительства показана в таблице Е.3 приложения Е.

Был разработан комплекс соответственных мероприятий, которые указаны в таблице Е.4 приложения Е.

Вывод по разделу

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» была приведена характеристика технологического объекта «Пожарное депо».

«При разработке раздела были перечислены средства обеспечения пожарной безопасности, которые должны быть расположены на строительной площадке, такие как стационарные пожарные гидранты, первичные средства пожаротушения – огнетушители, бочки с водой, песок, противопожарный инструмент.» [23].

Технологического процесса «устройство стеновых сэндвич-панелей», были описаны меры по обеспечению безопасности на объекте, такие как обучение персонала правилам работы с оборудованием, проведение проверок на соответствие нормам безопасности, установка систем охранной сигнализации.

Данный раздел является важным элементом проектной документации, который позволяет обеспечить безопасность и экологичность технологического объекта, а также минимизировать его негативное воздействие на окружающую среду.

Заключение

В рамках выполнения выпускной квалификационной работы был спроектирован «Цех по производству элементов быстровозводимых деревянных каркасно-панельных домов».

Цех оснащен современным оборудованием и технологическими процессами, что позволяет производить высококачественные элементы для домов.

В архитектурно-планировочном разделе были разработаны основные решения по конструкции здания, а также планировке земельного участка. Также был выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций и описаны инженерные сети и коммуникации.

В расчетно-конструктивном разделе был проведен расчет стальной стропильной фермы и ее конструктивных узлов.

В разделе технология строительства была создана детальная технологическая карта для монтажа стеновых панелей типа «сэндвич-панелей»

В разделе организации и планирования строительства был разработан проект производства работ, описаны используемые машины и механизмы, составлен календарный график строительства и объектный строительный генеральный план.

В разделе экономика строительства была составлена локальная смета как на возведение подземной части здания, так и отдельно на монтаж сэндвич-панелей также был составлен сводный сметный расчет по укрупненным сметным показателям строительства.

В разделе безопасности и экологичности объекта были приняты меры, включающие выявление опасных и вредных элементов производства, определение источников их возникновения и составление перечня средств индивидуальной защиты.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Ананьин М. Ю. Основы архитектуры и строительных конструкций. Термины и определения : учебное пособие для вузов. Москва : Издательство Юрайт, 2018. 130 с.
2. Белецкий Б.Ф. Строительные машины и оборудование: справ. Пособие – Ростов н/Д: Феникс, 2002. – 591 с.
3. Бернгардт К.В., Воробьев А.С., Машкин О.В. Краны для строительномонтажных работ: учебное пособие ; М-во науки и высш. образования РФ. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2021. – 195 с.
4. ГОСТ Р 2.105-2019. Национальный стандарт Российской Федерации. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. – Введ. 2020-02-01. – М.: Стандартинформ, 2019.–30 с.
5. ГОСТ 12.0.003-2015. ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация Введ. 2017-03-01 М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Москва: Изд-во стандартов, 2015.- 9 с.
6. ГОСТ 12.1.046-2014. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Строительство. Нормы освещения строительных площадок. – Введ. 2015-07-01– М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
7. ГОСТ 23118 – 2019. Конструкции стальные строительные. Общие технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 23118-2012. – Изд.офиц. ; введ. 01.01.2021. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 11 с.
8. ГОСТ 30245-2003. Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций. Технические условия (с Поправкой). - Введ. 01.10.2003. – М.: Стандартинформ, 2008 – 15 с.
9. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 475-78, ГОСТ 6629,88, ГОСТ 14624-84, ГОСТ 2498-81. – Изд. офиц. ; Введ. 01.07.2017 – Москва :

Стандартинформ, 2017 – 35 с.

10. ГОСТ Р 7.0.100-2018. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. – Введ. 2019-07-01. – М.: Стандартинформ, 2018. – 66 с.

11. ГОСТ Р 58967-2020. Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ.» [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200174798> Введ. 21-01-01. М.: Стандартинформ, 2020. 19 с. (дата обращения: 15.02.2023).

12. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы и специальные работы. ГЭСН-2020. Сборники 1; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 15; 26; 27; 46; 47. - Введ. 2019-26-12. - М.: Издательство Госстрой России, 2020.

13. Данилов А. И., Туснин А. Р., Туснина О. А. Стальной каркас одноэтажного производственного здания : учебное пособие 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 12.01.2023).

14. Дикман Л. Г. Организация строительного производства : учеб. для студ. вузов, обучающихся по спец. 290300 "Пром. и гражд.стр-во" - Изд. 5-е, перераб. и доп. ; Гриф УМО. – Москва : АСВ, 2012. 606 с.

15. Кирнев А.Д., Несветаев Г.В. Строительные краны и грузоподъемные механизмы. Справочник. – Ростов-н/Д: Феникс, 2013. – 672 с.

16. Кузин Н.Я. Проектирование и расчет стальных ферм покрытий промышленных зданий [Электронный курс] : учеб. пособие – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2016. 240 с. URL: <http://zodchii.ws/books/info-276.html/> (дата обращения: 26.05.2023).

17. Кунц А.Л. Основы организации, управления и планирования в строительстве [Текст] : курс лекций / М-во образования и науки Российской

Федерации, Новосибирский гос. архитектурно-строит. ун-т (Сибстрин). - Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2015-. - 21 см. Ч. 1 [Текст]. - 2015. - 288 с.

18. Маслова, Н.В., Жданкин В.Д. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства»: электронное учебно-методическое пособие. Тольятти: Изд-во ТГУ, 2022. - 1 оптический диск. – ISBN 978-5-8259-1101-4. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/25333>МДС 12-29.2006 (дата обращения: 01.03.2023).

19. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. ЦНИИОМТП. М.: ФГУП ЦПП, 2007. 12 с.

20. Минстроя России. Сметно-нормативная база. Государственные элементные сметные нормы ГЭСН-2020: приказ Минстроя России № 871/пр от 26 декабря № 2019 г//Консультант плюс: справочно-правовая система.

21. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с. URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/760126> (дата обращения: 09.03.2023).

22. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс]: учебное пособие / Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. – 172 с. URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/760174> (дата обращения: 20.03.2023).

23. Олейник П. П., Бродский В. И. - Организация строительной площадки: учеб. пособие / Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 80 с. - ISBN 978-5-7264-0795-1. URL: <http://www.iprbookshop.ru/23734.html> (дата обращения: 11.03.2023).

24. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности:» [Электронный ресурс] СП 12.13130.2009.: URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200071156> (дата обращения 10.01.2023).

25. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений

[Электронный ресурс] : учеб. пособие. Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 02.04.2023)

26. Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (СНиП II-89-80* Генеральные планы промышленных предприятий) СП 18.13330.2019. [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/564221198> (дата обращения 15.01.2023).

27. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Ч.II. – введ. 1991-01-01. – М.: Стройиздат, 1991. – 297с.

28. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые конструкции по охране труда* [Текст]. – введ. 01.07.2003. – Москва : Госстрой России, 2003. – 151 с.

29. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* [Текст]. – введ. 2019-05-29. – М.: Минрегион России, 2019. – 109.

30. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* [Текст]. – введ. 2017-06-04. – М.: Стандартинформ, 2018. – 95 с.

31. СП 470.1325800.2019. Конструкции стальные. Правила производства работ [Текст]. – введ. 17.06.2020. – Москва: Минстрой России, 2019. – 5 с.

32. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12.01.2004. Введ. 2020-06-25. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минрегион РФ, 2020. – 69 с.

33. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий [Текст]. – введ. 01.07.2013 – Москва : Минрегион России, 2012. 96 с.

34. СП 56.13330.2021. Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001. [Текст]. – введ. 28.01.2022. - М.: Стандартинформ, 2022. 46 с.

35. 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-F> (дата обращения: 5.04.2023).

36. . Типовая технологическая карта на монтаж металлической фермы на колонны URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293788/4293788423.pdf> (дата обращения: 15.03.2023).

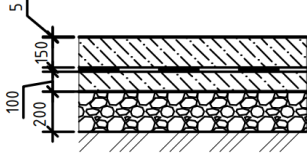
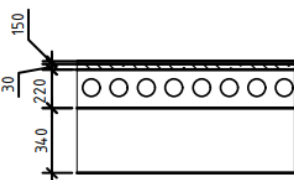
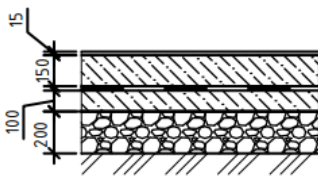
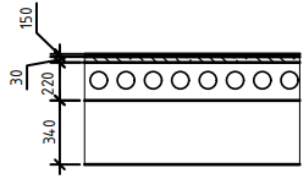
37. Учебное пособие Введение в ПК ЛИРА САПР 10.4 – Режим доступа: URL: <https://lira-soft.com/upload/iblock/2ef/2efb08fe2dae7681dfcfe0eb308b7a3b.pdf> (дата обращения: 11.03.2023).

38. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю.В. Хлистун]. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 511 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30278> (дата обращения: 29.03.2023).

Приложение А

Дополнения к разделу «Архитектурно-планировочному»

Таблица А.1 – Экспликация полов

«Номер помещения»	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола, мм	Площадь, м ² [10]
1	2	3	4	5
1, 2, 3, 4, 5, 6	1		<ol style="list-style-type: none"> 1. Полимерное покрытие – 5 мм 2. Монолитное ж/б перекрытие – 150 мм 3. Рулонная гидроизоляция – 1,5 мм 4. Бетонная подготовка – 100мм 5. Плёнка ПВХ – 0,3 мм 6. Щебень 200 мм, фракция – 20-30 мм 	3 431,9
201, 201а, 202, 203, 204, 205, 208, 209, 210, 213, 214, 215, 216	2		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамическая плитка на клее – 15 мм 2. Цементная стяжка – 30 мм 3. Пароизоляция – 5 мм 4. Пустотная ж/б плита – 220 мм 5. Металлическая балка – 340 мм 	320,3
101-121	2,1		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамическая плитка на цементно-песчаной стяжке – 50 мм 2. Монолитное ж/б перекрытие – 150 мм 3. Рулонная гидроизоляция – 1,5 мм 4. Бетонная подготовка – 100 мм 5. Плёнка ПВХ – 0,3 мм 6. Щебень 200 мм, фракция – 20-30 мм 	317,19
206, 207, 211, 212	2,2		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамическая плитка на клее – 15 мм 2. Цементная стяжка – 30 мм 3. Гидроизоляция – 5 мм 4. Пустотная ж/б плита – 220 мм 5. Металлическая балка – 340 мм 	26,0

Продолжение приложения А

Таблица А.2 – Спецификация заполнения дверных и оконных проемов

«Марка поз.	Обозначение	Наименование	Количество		Масса, кг	Примечание» [10]
			1 эт.	2 эт.		
1	2	3	4	5	6	7
Окна						
О-1	ГОСТ 30674-99	ОП 1500-1000	10	15		
О-2	ГОСТ 30674-99	ОП 1500-1000	1	-		
О-3	ГОСТ 30674-99	ОП 1200-2700	-	4		
О-4	ГОСТ 30674-99	ОП 1200-4000	-	50		
О-5	Индивид. изгот-я	2300-3625	1	-		
О-6	ГОСТ 30674-99	ОП 500-500	4	-		
О-7	ГОСТ 30674-99	ОП 1500-1000	1	-		
Витражи						
В1	Система AGS	Индивид. изгот-я 11720-3690	1	-		
Наружные двери						
Д-1	ГОСТ 23747-2015	ДАН О П Дв Пр Р 2100×1500	4	-		
Д-2	ГОСТ 31173-2016	ДСН Оп Прг Л Н 2100×1000	9	-		
Д-5	ГОСТ 23747-2015	ДАН О П Оп Л Р 2100×1000	-	1		
Дп-3	ГОСТ Р 57327-2016	ДПС 01 2100×1000 правая EI 60	1	1		
Дп-4	ГОСТ Р 57327-2016	ДПС 01 2100×1000 левая EI 60	2	-		
Дп-5	ГОСТ Р 57327-2016	ДПС 02 2100×1500 правая EI 60	2	-		
Внутренние двери						
Д-3	ГОСТ 475-2016	ДВ Рл 1 21×10 Г ПрБ	8	6		
Д-4	ГОСТ 475-2016	ДВ Рп 1 21×10 Г ПрБ	9	4		
Д-6	ГОСТ 31173-2016	ДСВ Оп Брг Л Н 2100×1000	1	-		
Д-7	ГОСТ 31173-2016	ДСВ Дп Брг Л Н 2100×1500	1	-		
Д-9	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Бпр Дв Л Р 2100×1500	1	1		
Д-10	ГОСТ 475-2016	ДС Рл 1 21×8 Г Пр	-	2		
Д-11	ГОСТ 475-2016	ДС Рп 1 21×8 Г Пр	-	2		
Дп-1	ГОСТ Р 57327-2016	ДПС 01 2100×1000 левая EI 30	-	2		
Дп-2	ГОСТ Р 57327-2016	ДПС 01 2100×1000 правая EI 30	-	1		
Дп-3	ГОСТ Р 57327-2016	ДПС 01 2100×1000 правая EI 60	-	1		

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7
Дп-6	ГОСТ Р 57327-2016	ДПС 02 2100×1500 правая EI 30	2	-	-	-
Ворота						
Вр-1	ГОСТ 31174-2017	ВМ 4500-4000	8	-	-	-

Таблица А.3 - Ведомость перемычек

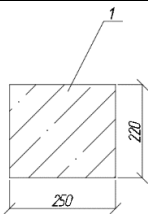
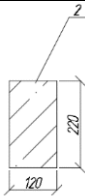
«Наименование»	Схема сечения	Наименование	Схема сечения» [10]
1	2	3	4
ПР1		ПР2	

Таблица А.4 – Спецификация элементов перемычек

«Поз.»	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж			Масса ед., кг	Примечание» [10]
			1	2	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ГОСТ 948-2016	5ПБ 18-27	7	-	7	250	-
2	ГОСТ 948-2016	2ПБ 10-1	12	11	23	43	-
3	ГОСТ 948-2016	2ПБ 16-2	-	1	1	65	-

Приложение Б

Дополнения к разделу «Расчетно-конструктивному разделу»

Таблица Б.1 – Расчетные сочетания усилий

№ элемента	№ сечения	Критерий	Группа РСУ	N	M	Q	Номер загрузки
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	2	A1	-15.247	-0.1098	0.17904	1,2,3,4,
1	2	2	A1	-15.247	0.26127	0.09775	1,2,3,4,
		34	A1	-5.6224	0.08080	0.00531	1,2,3,
2	1	2	A1	-41.797	0.11347	0.13248	1,2,3,4,
2	2	2	A1	-41.797	0.37520	0.04101	1,2,3,4,
		14	A1	-15.386	0.12331	-0.0136	1,2,3,
3	1	2	A1	-54.992	0.29122	0.07130	1,2,3,4,
3	2	2	A1	-54.992	0.36836	-0.0202	1,2,3,4,
		14	A1	-20.234	0.12012	-0.0369	1,2,3,
4	1	2	A1	-54.702	0.36293	0.02489	1,2,3,4,
		13	A1	-20.129	0.11912	0.03802	1,2,3,
4	2	2	A1	-54.702	0.30004	-0.0666	1,2,3,4,
5	1	2	A1	-40.934	0.37068	-0.0304	1,2,3,4,
		13	A1	-15.074	0.12301	0.01635	1,2,3,
5	2	2	A1	-40.934	0.14103	-0.1219	1,2,3,4,
6	1	2	A1	-13.792	0.27285	-0.0936	1,2,3,4,
		33	A1	-5.0948	0.08433	-0.0022	1,2,3,
6	2	2	A1	-13.792	-0.1292	-0.1820	1,2,3,4,
7	1	1	A1	30.324	-0.1113	0.15166	1,2,3,4,
7	2	1	A1	30.324	0.22586	0.07187	1,2,3,4,
		14	A1	11.137	0.06935	-0.0004	1,2,3,
8	1	1	A1	50.934	0.12226	0.06688	1,2,3,4,
8	2	1	A1	50.934	0.20369	-0.0129	1,2,3,4,
		14	A1	18.711	0.06288	-0.0294	1,2,3,
9	1	1	A1	58.125	0.18177	0.03675	1,2,3,4,
		13	A1	21.354	0.05373	0.03904	1,2,3,
9	2	1	A1	58.125	0.17230	-0.0430	1,2,3,4,
10	1	1	A1	51.833	0.21383	0.00415	1,2,3,4,
		13	A1	19.044	0.06565	0.02681	1,2,3,
10	2	1	A1	51.833	0.10600	-0.0756	1,2,3,4,
11	1	1	A1	32.100	0.22237	-0.0695	1,2,3,4,
		13	A1	11.797	0.06713	0.00186	1,2,3,
11	2	1	A1	32.100	-0.1076	-0.1493	1,2,3,4,
12	1	1	A1	25.542	0.10977	-0.0564	1,2,3,4,
		31	A1	9.4252	0.04240	-0.0161	1,2,3,
12	2	1	A1	25.502	-0.0513	-0.0867	1,2,3,4,
13	1	2	A1	-25.279	0.06002	-0.0403	1,2,3,4,
		33	A1	-9.2567	0.02201	-0.0074	1,2,3

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8
13	2	2	A1	-25.238	-0.0648	-0.0706	1,2,3,4,
14	1	1	A1	16.849	0.08299	-0.0318	1,2,3,4,
		31	A1	6.2510	0.02573	-0.0012	1,2,3,
14	2	1	A1	16.815	-0.034	-0.0630	1,2,3,4,
15	1	2	A1	-15.321	0.06957	-0.0227	1,2,3,4,
		33	A1	-5.5857	0.02242	-0.0004	1,2,3,
15	2	2	A1	-15.287	-0.0097	-0.0477	1,2,3,4,
16	1	1	A1	5.9570	0.07426	-0.0129	1,2,3,4,
		13	A1	2.2479	0.02319	0.00522	1,2,3,
16	2	1	A1	5.9233	0.00396	-0.0441	1,2,3,4,
17	1	2	A1	-5.2927	0.02588	0.02127	1,2,3,4,
17	2	2	A1	-5.2590	0.04568	-0.0037	1,2,3,4,
		14	A1	-1.8691	0.01357	-0.0094	1,2,3,
18	1	2	A1	-5.0302	0.05112	0.00634	1,2,3,4,
		13	A1	-1.7891	0.01457	0.01238	1,2,3,
18	2	2	A1	-5.0639	0.02825	-0.0249	1,2,3,4,
19	1	1	A1	4.7441	-0.0133	0.05587	1,2,3,4,
19	2	1	A1	4.7779	0.08446	0.03091	1,2,3,4,
		32	A1	1.8188	0.02803	0.00345	1,2,3,
20	1	2	A1	-16.006	0.01382	0.03087	1,2,3,4,
20	2	2	A1	-16.040	0.05148	-0.0003	1,2,3,4,
		14	A1	-5.8534	0.01492	-0.0099	1,2,3,
21	1	1	A1	14.719	-0.0649	0.09134	1,2,3,4,
21	2	1	A1	14.753	0.11274	0.06638	1,2,3,4,
		32	A1	5.4842	0.03736	0.01566	1,2,3,
22	1	2	A1	-26.900	-0.0191	0.03752	1,2,3,4,
22	2	2	A1	-26.941	0.02680	-0.000	1,2,3,4,
		14	A1	-9.8753	0.00816	-0.0105	1,2,3,
23	1	1	A1	24.224	-0.0808	0.10968	1,2,3,4,
23	2	1	A1	24.265	0.12918	0.08165	1,2,3,4,
		32	A1	8.9674	0.05126	0.02731	1,2,3,

Приложение В

Дополнения к разделу «Технология строительства»

Таблица В.1 – Требования безопасности

Тип требований	Требования
1	2
Требования безопасности труда	<p>«Работники не моложе 18 лет, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки машиниста, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования) для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном Минздравом России; - обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда. <p>Допуск к работе машинистов и их помощников должен оформляться приказом владельца крана. Перед назначением на должность машинисты должны быть обучены по соответствующим программам и аттестованы в порядке, установленном правилами Госгортехнадзора России. При переводе крановщика с одного крана на другой такой же конструкции, но другой модели администрация организации обязана ознакомить его с особенностями устройства и обслуживания крана и обеспечить стажировку.</p> <p>Машинисты обязаны соблюдать требования инструкций заводов изготовителей по эксплуатации управляемых ими кранов для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – шум, вибрация, – повышенное содержание в воздухе рабочей зоны пыли и вредных веществ, – нахождение рабочего места на высоте, – повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может пройти через тело человека. <p>Находясь на территории строительной (производственной) площадки, в производственных и бытовых помещениях, участках работ и рабочих местах, машинисты обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка, принятые в данной организации.</p> <p>Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на указанные места запрещается.</p> <p>В процессе повседневной деятельности машинисты должны:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять в процессе работы машины по назначению, в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей; – поддерживать машину в технически исправном состоянии, не допуская работу с неисправностями, при которых эксплуатация запрещена.» [28].

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2
Требования безопасности труда	<p>«Машинисты обязаны немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о появлении острого профессионального заболевания (отравления).</p> <p>Обнаруженные нарушения требований безопасности труда должны быть устранены собственными силами, а при невозможности сделать это машинисты обязаны незамедлительно сообщить о них лицу, ответственному за безопасное производство работ кранами, а также лицу, ответственному за безопасную эксплуатацию крана.</p> <p>Требования безопасности во время работы. Машинист во время управления краном не должен отвлекаться от своих прямых обязанностей, а также производить чистку, смазку и ремонт механизмов.</p> <p>Входить на кран и сходить с него во время работы механизмов передвижения, вращения или подъема не разрешается.</p> <p>При обслуживании крана двумя лицами - машинистом и его помощником или при наличии на кране стажера ни один из них не должен отходить от крана даже на короткое время, не предупредив об этом остающегося на кране. При необходимости ухода с крана машинист обязан остановить двигатель. Перед включением механизмов перемещения груза машинист обязан убедиться, что в зоне перемещения груза нет посторонних лиц и дать предупредительный звуковой сигнал.</p> <p>Передвижение крана под линией электропередачи следует осуществлять при нахождении стрелы в транспортном положении.</p> <p>Во время перемещения крана с грузом положение стрелы и грузоподъемность крана следует устанавливать в соответствии с указаниями, содержащимися в руководстве по эксплуатации крана.</p> <p>При отсутствии таких указаний, а также при перемещении крана без груза стрела должна устанавливаться по направлению движения.</p> <p>Производить одновременно перемещение крана и поворот стрелы не разрешается.</p> <p>Установка крана для работы на насыпанном и неутрамбованном грунте, на площадке с уклоном более указанного в паспорте, а также под линией электропередачи, находящейся под напряжением, не допускается.</p> <p>Машинист обязан устанавливать кран на все дополнительные опоры во всех случаях, когда такая установка требуется по паспортной характеристике крана. При этом он должен следить, чтобы опоры были исправны и под них подложены прочные и устойчивые подкладки.</p> <p>Запрещается нахождение машиниста в кабине при установке крана на дополнительные опоры, а также при освобождении его от опор.» [28].</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2
	<p>«При подъеме и перемещении грузов машинисту запрещается:</p> <p>а) производить работу при осуществлении строповки случайными лицами, не имеющими удостоверения стропальщика, а также применять грузозахватные приспособления, не имеющие бирок и клейм. В этих случаях машинист должен прекратить работу и поставить в известность лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами;</p> <p>б) поднимать или кантовать груз, масса которого превышает грузоподъемность крана для данного вылета стрелы. Если машинист не знает массы груза, то он должен получить в письменном виде сведения о фактической массе груза у лица, ответственного за безопасное производство работ кранами;</p> <p>в) опускать стрелу с грузом до вылета, при котором грузоподъемность крана становится меньше массы поднимаемого груза;</p> <p>г) производить резкое торможение при повороте стрелы с грузом;</p> <p>д) подтаскивать груз по земле, рельсам и лагам крюком крана при наклонном положении канатов, а также передвигать железнодорожные вагоны, платформы, вагонетки или тележки при помощи крюка;</p> <p>е) отрывать крюком груз, засыпанный землей или примерзший к основанию, заложенный другими грузами, закрепленный болтами или залитый бетоном, а также раскачивать груз в целях его отрыва;</p> <p>ж) освобождать краном защемленные грузом съемные грузозахватные приспособления;</p> <p>з) поднимать железобетонные изделия с поврежденными петлями, груз, неправильно обвязанный или находящийся в неустойчивом положении, а также в таре, заполненной выше бортов;</p> <p>и) опускать груз на электрические кабели и трубопроводы, а также ближе 1 м от края откоса или траншей;</p> <p>к) поднимать груз с находящимися на нем людьми, а также неуравновешенный и выравниваемый массой людей или поддерживаемый руками;</p> <p>По окончании работы машинист обязан:</p> <p>а) опустить груз на землю;</p> <p>б) отвести кран на предназначенное для стоянки место, затормозить его;</p> <p>в) установить стрелу крана в положение, определяемое инструкцией завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации крана;</p> <p>г) остановить двигатель, отключить у крана с электроприводом рубильник;</p> <p>д) закрыть дверь кабины на замок;</p> <p>е) сдать путевой лист и сообщить своему сменщику, а также лицу, ответственному за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, обо всех неполадках, возникших во время работы, и сделать в вахтенном журнале соответствующую запись.» [28].</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2
	<p>«Ответственность за нарушение требований пожарной безопасности, в том числе изложенных в Правилах, в соответствии с действующим законодательством несут:</p> <ul style="list-style-type: none"> – собственники имущества; – лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители, должностные лица предприятий; – лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности; – должностные лица в пределах их компетенции; – ответственные квартиросъемщики или арендаторы в квартирах (комнатах), домах государственного, муниципального и ведомственного жилищного фонда, если иное не предусмотрено соответствующим договором; – иные граждане. <p>Невыполнение, ненадлежащее выполнение или уклонение от выполнения законодательства Российской Федерации о пожарной безопасности, нормативных документов в этой области, должностными лицами органов исполнительной власти, органов местного самоуправления, предприятий в пределах их компетенции является нарушением требований пожарной безопасности, в том числе Правил.</p> <p>Собственники имущества; лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители и должностные лица предприятий; лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности обязаны:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обеспечивать своевременное выполнение требований пожарной безопасности, предписаний, постановлений и иных законных требований государственных инспекторов по пожарному надзору и иных уполномоченных лиц; – создавать и содержать на основании утвержденных в установленном порядке норм, перечней особо важных и режимных объектов и предприятий, на которых создается пожарная охрана, органы управления и подразделения пожарной охраны в соответствии с утвержденными нормами; – обеспечивать непрерывное несение службы в созданных подразделениях пожарной охраны, использование личного состава и пожарной техники строго по назначению.» [28].
Требования экологической безопасности	<p>«В соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002г. № 7-ФЗ "Об охране окружающей среды" ведутся мероприятия по охране окружающей среды.</p> <p>В целях предотвращения негативного воздействия на окружающую среду хозяйственной и (или) иной деятельности устанавливаются следующие нормативы допустимого воздействия на окружающую среду:» [28].</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2
<p>Требования экологической безопасности</p>	<p>«– нормативы допустимых выбросов; – нормативы образования отходов и лимиты на их размещение; – нормативы допустимых физических воздействий (уровни воздействия тепла, шума, вибрации и ионизирующего излучения, напряженности электромагнитных полей и иных физических воздействий); – нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды; – нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду. Применение наилучших доступных технологий направлено на комплексное предотвращение и (или) минимизацию негативного воздействия на окружающую среду. Определение технологических процессов, оборудования, технических способов, методов в качестве наилучшей доступной технологии для конкретной области применения, утверждение методических рекомендаций по определению технологии в качестве наилучшей доступной технологии осуществляются уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти, который создает технические рабочие группы, включающие экспертов заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, государственных научных организаций, коммерческих и некоммерческих организаций, в том числе государственных корпораций. В целях осуществления координации деятельности технических рабочих групп и разработки информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям Правительство Российской Федерации определяет организацию, осуществляющую функции Бюро наилучших доступных технологий, ее полномочия. Сочетанием критериев достижения целей охраны окружающей среды для определения наилучшей доступной технологии являются: – наименьший уровень негативного воздействия на окружающую среду в расчете на единицу времени или объем производимой продукции (товара), выполняемой работы, оказываемой услуги либо другие предусмотренные международными договорами Российской Федерации показатели; – экономическая эффективность ее внедрения и эксплуатации; – применение ресурсо- и энергосберегающих методов; – период ее внедрения; – промышленное внедрение этой технологии на двух и более объектах, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду. Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям разрабатываются с учетом имеющихся в Российской Федерации технологий, оборудования, сырья, других ресурсов, а также с учетом климатических, экономических и социальных особенностей Российской Федерации.» [28].</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2
	<p>«При их разработке могут использоваться международные информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям.</p> <p>Пересмотр технологий, определенных в качестве наилучшей доступной технологии, осуществляется не реже чем один раз в десять лет. Порядок определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям устанавливается Правительством Российской Федерации.</p> <p>Внедрением наилучшей доступной технологии юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями признается ограниченный во времени процесс проектирования, реконструкции, технического перевооружения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, установки оборудования, а также применение технологий, которые описаны в опубликованных информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям и (или) показатели воздействия на окружающую среду, которых не должны превышать установленные технологические показатели наилучших доступных технологий.</p> <p>Соответствие технологических процессов, оборудования, технических способов, методов, применяемых на объекте, оказывающем негативное воздействие на окружающую среду, наилучшим доступным технологиям определяется при выдаче комплексного экологического разрешения в случае, если в соответствии с пунктом 1 статьи 67.1 Федерального закона от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 30.12.2020) «Об охране окружающей среды» не требуется утверждение программы повышения экологической эффективности.</p> <p>Размещение, проектирование, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация, консервация и ликвидация зданий, строений, сооружений и иных объектов, оказывающих прямое или косвенное негативное воздействие на окружающую среду, осуществляются в соответствии с требованиями в области охраны окружающей среды. При этом должны предусматриваться мероприятия по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, обеспечению экологической безопасности. Строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов должны осуществляться по утвержденным проектам с соблюдением требований технических регламентов в области охраны окружающей среды. Запрещаются строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов до утверждения проектов и до установления границ земельных участков на местности, а также изменение утвержденных проектов в ущерб требованиям в области охраны окружающей среды.» [28].</p>

Продолжение Приложения В

Таблица В.2 - Потребность в оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, инструмента	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
1	2	3	4
Строповочные и монтажные работы	Строп двухветвевой	2СК-1,0	1
Средство подмащивания	Леса строительные	Приставные стоечные по ГОСТ 27321- 87*	комплект
Выверка и разметка осей	Нивелир	2Н-КЛ	1
Измерение	Рулетка измерительная металлическая	ГОСТ 7502-98	1
Проверка вертикальности конструкции	Отвес стальной строительный	ГОСТ 7948-80	2
Проверка горизонтальности конструкций	Лазерный уровень	VL 20 СКБ «Стройприбор» Точность измерения 0,1 мм/м	2
Строповочные и монтажные работы	Механический захват	-	2
Сверление отверстий и завинчивание винтов	Электродрель с насадками для завинчивания	Интерскол ДУ800-ЭР	2
Завинчивание/отвинчивание винтов, болтов	Отвертка с рычажным наконечником	Отвертка Профи ООО "ИНФОТЕКС"	2
Безопасность работ	Каска строительная	ГОСТ Р 50849- 96	по количеству рабочих
Средство индивидуальной защиты	Жилет оранжевый	ГОСТ 12.4.087- 84	4

Таблица В.3 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

«Наименование технологического процесса и его операций»	Наименование машин, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
1	2	3	4

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4
Срезка раст. слоя с планировкой площадки, обратная засыпка грунта	Бульдозер ДЗ-39	Мощность – 55 кВт	1
Разработка грунта котловане	Экскаватор ЭО-10011А	Емкость ковша – 1 м ³ ; Радиус копания – 10,5м; Глубина копания – 6,9м;	1
Погрузо-разгрузочные работы	Кран КС-45719-5А	Высота подъема – 22,5м; Вылет крюка – 12,1 м Грузоподъемность – 5 т	1
Устройство монолитных конструкций	Автобетононасос СБ-126А	Производительность – 65 м ³ /ч; Мощность – 100 кВт	1
Гидроизоляция конструкций	Котел битумный БК-1	Рабочий объем бака – 1 м ³ ; Объем бака по загрузке – 1,25 м ³ ;	1
Устройство стяжек	Вибратор общего назначения ИВ-98Б	Мощность – 0,9 кВт; Вынуждающая сила – 11 кН	1
Оштукатуривание стен	Растворонасос СМ 50 СОМ-Ф	Электроподключение – 400В, 50Гц Мощность – 5,5 кВт; Производительность – до 50 л/мин.	1
Дорожные работы	Асфальтоукладчик АСФ-К-3-02	Скорость укладки – 20 м/мин; Номинальная мощность – 117 кВт	1
Электродуговая сварка	Электросварочный аппарат СТН-500-1	Сварочный ток – 500 А	3
Подъем на высоту рабочих и строительных материалов	Автогидроподъемник АГП-18.04	Грузоподъемность – 200 кг; Высота подъема – 18 м; Вылет – 11 м	4» [23].

Продолжение Приложения В

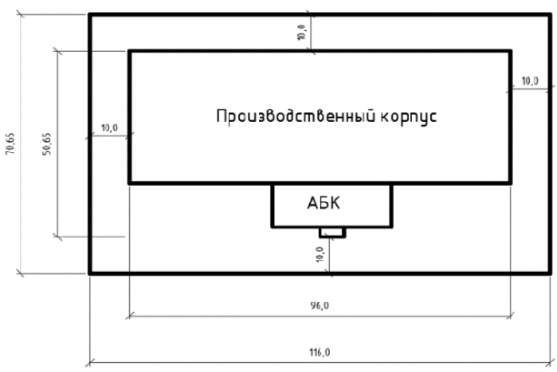
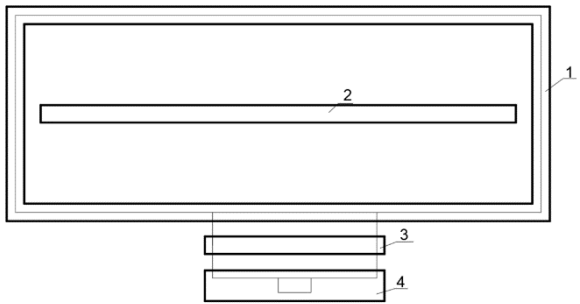
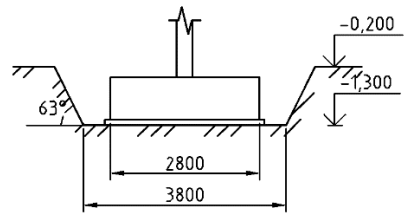
Таблица В.4 - калькуляция затрат труда и машинного времени

«Наименование технологического процесса и его операций	Объем работ	Норма времени рабочих, чел.-ч	Норма времени машин, маш.-ч	Затраты труда рабочих, чел.-ч	Затраты времени машин, маш.-ч
1	2	3	4	5	6
Монтаж стеновых сэндвич-панелей	30,41	152,0	36,14	577,79	137,38» » [13]

Приложение Г

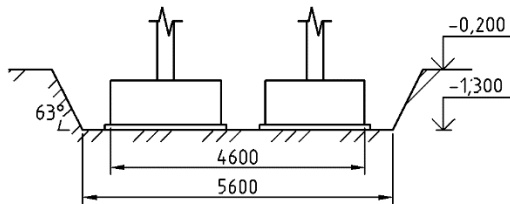
Дополнения к разделу «Организация строительства»

Таблица Г.1 - Ведомость объемов СМР

№	«Наименование работ»	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
1. Земляные работы				
1	Срезка растительного слоя и планировка площадки бульдозером	1000 м ²	8,2	$F_{\text{срез}} = (96+20)(50,65+20) = 116 \cdot 70,65 = 8195,4 \text{ м}^2$ $F_{\text{план}} = F_{\text{срез}} = 8195,4 \text{ м}^2$ 
2	Разработка грунта траншеи экскаватором» [18]			 <p>Грунт песок: 1:m = 1:0,5; $\alpha = 63^\circ$; m = 0,5 $H_{\text{транш.}} = 1,3 - 0,2 = 1,1 \text{ м}$ Для траншей 1-3:</p>  <p><u>1 траншея</u> (по периметру производственного корпуса в осях 1-17/Г-Л): $A_n = 3,8 \text{ м}$, $L_{\text{тр}} = 293,3 \text{ м}$ $V_{\text{тр}}^1 = (H_{\text{тр}} \cdot A_n + m \cdot H_{\text{тр}}^2) L_{\text{тр}} = (1,1 \cdot 3,8 + 0,5 \cdot 1,1^2) \cdot 293,3 = (4,18 + 0,605) \cdot 293,3 = 1403,44 \text{ м}^3$</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
				<p><u>2 траншея</u> (в осях 1-17/Ж): $A_n = 3,8 \text{ м}, L_{тр} = 86,8 \text{ м}$ $V_{тр}^2 = (H_{тр} \cdot A_n + m \cdot H_{тр}^2) L_{тр} = (1,1 \cdot 3,8 + 0,5 \cdot 1,1^2) \cdot 86,8 = (4,18 + 0,605) \cdot 86,8 = 415,34 \text{ м}^3$</p> <p><u>3 траншея</u> (в осях 7-12/Б): $A_n = 3,8 \text{ м}, L_{тр} = 32,8 \text{ м}$ $V_{тр}^3 = (H_{тр} \cdot A_n + m \cdot H_{тр}^2) L_{тр} = (1,1 \cdot 3,8 + 0,5 \cdot 1,1^2) \cdot 32,8 = (4,18 + 0,605) \cdot 32,8 = 156,95 \text{ м}^3$</p> <p><u>4 траншея</u> (в осях 7-12/А1-А): Для траншеи 4:</p>  <p>$A_n = 5,6 \text{ м}, L_{тр} = 32,8 \text{ м}$ $V_{тр}^4 = (H_{тр} \cdot A_n + m \cdot H_{тр}^2) L_{тр} = (1,1 \cdot 5,6 + 0,5 \cdot 1,1^2) \cdot 32,8 = (6,16 + 0,605) \cdot 32,8 = 221,89 \text{ м}^3$ $V_0 = V_{тр}^1 + V_{тр}^2 + V_{тр}^3 + V_{тр}^4 = 1403,44 + 415,34 + 156,95 + 221,89 = 2197,62 \text{ м}^3$ $V_{констр} = V_{роств} + V_{подг.} + V_{БФМ} = 221,09 + 33,64 + 37,3 = 292,03 \text{ м}^3$ $V_{зас}^{обр} = (V_0 - V_{констр}) \cdot k_p = (2197,62 - 292,03) \cdot 1,1 = 2096,15 \text{ м}^3$ $V_{изб} = V_0 \cdot k_p - V_{зас}^{обр} = 2197,62 \cdot 1,1 - 2096,15 = 321,23 \text{ м}^3$</p>
	- навывмет	1000 м ³	2,1	
	- с погрузкой	1000 м ³	0,32	
3	«Ручная зачистка дна траншеи	100 м ³	1,1	$V_{р.з.} = 0,05 \cdot V_0 = 0,05 \cdot 2197,62 = 109,88 \text{ м}^3$
4	Уплотнение грунта пневматическим и трамбовками	100 м ³	3,51	$V_{упл} = F_n \cdot 0,2$ $F_n = (293,3 + 86,8 + 32,8) \cdot 3,8 + 32,8 \cdot 5,6 = 1569,02 + 183,68 = 1752,7 \text{ м}^2$ $V_{упл} = 1752,7 \cdot 0,2 = 350,54 \text{ м}^3$
5	Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	2,1	$V_{зас}^{обр} = 2096,15 \text{ м}^3$
6	Бурение ям под сваи	100 шт	3,24	По серии 1.011.1-10: забивная свая С100.30-10 – 324 шт.
2. Устройство фундаментов				
7	Погружение свай» [18]	м ³	291,6	Забивная свая С100.30-10, n = 324 шт. $V = a \cdot b \cdot l \cdot n = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 10 \cdot 324 = 291,6 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
8	«Устройство бетонной подготовки под ростверки	100 м ³	0,34	$V_{\text{подг.}} = V_{\text{подг.роств}}$ $V_{\text{подг.роств}} = F_{\text{подг.роств}} \cdot \delta_{\text{подг.}} \cdot n = 2,0 \cdot 3,0 \cdot 0,1 \cdot 16 + 2,0 \cdot 2,0 \cdot 0,1 \cdot 37 + 2,0 \cdot 2,3 \cdot 0,1 \cdot 8 + 2,4 \cdot 2,0 \cdot 0,1 \cdot 8 + 2,2 \cdot 3,0 \cdot 0,1 \cdot 2 + 2,0 \cdot 1,0 \cdot 0,1 \cdot 2 = 9,6 + 14,8 + 3,68 + 3,84 + 1,32 + 0,4 = 33,64 \text{ м}^3$
9	Устройство ростверков под сваи	100 м ³	2,21	$V_1 = a \cdot b \cdot h \cdot n = 1,8 \cdot 2,8 \cdot 0,8 \cdot 16 = 64,48 \text{ м}^3$ $V_2 = 1,8 \cdot 1,8 \cdot 0,8 \cdot 37 = 95,83 \text{ м}^3$ $V_3 = 1,8 \cdot 2,1 \cdot 0,8 \cdot 8 = 24,16 \text{ м}^3$ $V_4 = 1,8 \cdot 2,2 \cdot 0,8 \cdot 8 = 25,36 \text{ м}^3$ $V_5 = 2,8 \cdot 2,0 \cdot 0,8 \cdot 2 = 8,96 \text{ м}^3$ $V_6 = 0,8 \cdot 1,8 \cdot 0,8 \cdot 2 = 2,3 \text{ м}^3$ $\Sigma = 221,09 \text{ м}^3$
10	Устройство монолитных железобетонных фундаментных балок	100 м ³	0,37	БФМ1 – 42 шт. $V_{\text{БФМ1}} = S_{\text{сеч}} \cdot l \cdot n = 0,4 \cdot 0,3 \cdot 4,6 \cdot 42 = 23,18 \text{ м}^3$ БФМ2 – 8 шт. $V_{\text{БФМ2}} = S_{\text{сеч}} \cdot l \cdot n = 0,4 \cdot 0,3 \cdot 4,1 \cdot 8 = 3,94 \text{ м}^3$ БФМ3 – 4 шт. $V_{\text{БФМ3}} = S_{\text{сеч}} \cdot l \cdot n = 0,4 \cdot 0,3 \cdot 3,98 \cdot 4 = 1,91 \text{ м}^3$ БФМ4 – 6 шт. $V_{\text{БФМ4}} = S_{\text{сеч}} \cdot l \cdot n = 0,4 \cdot 0,3 \cdot 4,43 \cdot 6 = 3,19 \text{ м}^3$ БФМ5 – 4 шт. $V_{\text{БФМ5}} = S_{\text{сеч}} \cdot l \cdot n = 0,4 \cdot 0,3 \cdot 3,95 \cdot 4 = 1,9 \text{ м}^3$ БФМ6 – 2 шт. $V_{\text{БФМ6}} = S_{\text{сеч}} \cdot l \cdot n = 0,4 \cdot 0,3 \cdot 3,86 \cdot 2 = 0,93 \text{ м}^3$ БФМ7 – 3 шт. $V_{\text{БФМ7}} = S_{\text{сеч}} \cdot l \cdot n = 0,4 \cdot 0,3 \cdot 3,6 \cdot 3 = 1,3 \text{ м}^3$ БФМ8 – 1 шт. $V_{\text{БФМ8}} = S_{\text{сеч}} \cdot l \cdot n = 0,4 \cdot 0,3 \cdot 5,5 \cdot 1 = 0,66 \text{ м}^3$ БФМ9 – 2 шт. $V_{\text{БФМ9}} = S_{\text{сеч}} \cdot l \cdot n = 0,4 \cdot 0,3 \cdot 1,2 \cdot 2 = 0,29 \text{ м}^3$ $\Sigma = 37,3 \text{ м}^3$
11	Гидроизоляция ростверков	100 м ²	4,56	$S_1 = 16 \cdot 2 \cdot 0,8 \cdot (1,8 + 2,8) = 117,76 \text{ м}^2$ $S_2 = 37 \cdot 2 \cdot 0,8 \cdot (1,8 + 1,8) = 213,12 \text{ м}^2$ $S_3 = 8 \cdot 2 \cdot 0,8 \cdot (1,8 + 2,1) = 49,92 \text{ м}^2$ $S_4 = 8 \cdot 2 \cdot 0,8 \cdot (1,8 + 2,2) = 51,2 \text{ м}^2$ $S_5 = 2 \cdot 2 \cdot 0,8 \cdot (2,8 + 2,0) = 15,36 \text{ м}^2$ $S_6 = 2 \cdot 2 \cdot 0,8 \cdot (0,8 + 1,8) = 8,32 \text{ м}^2$ $\Sigma = 455,68 \text{ м}^2$
12	Гидроизоляция фундаментных монолитных железобетонных балок» [18]	100 м ²	2,66	$S_1 = 42 \cdot 2 \cdot 0,4 \cdot (0,3 + 4,6) = 164,64 \text{ м}^2$ $S_2 = 8 \cdot 2 \cdot 0,4 \cdot (0,3 + 4,1) = 28,16 \text{ м}^2$ $S_3 = 4 \cdot 2 \cdot 0,4 \cdot (0,3 + 3,97) = 13,68 \text{ м}^2$ $S_4 = 6 \cdot 2 \cdot 0,4 \cdot (0,3 + 4,43) = 22,68 \text{ м}^2$ $S_5 = 4 \cdot 2 \cdot 0,4 \cdot (0,3 + 3,95) = 13,6 \text{ м}^2$ $S_6 = 2 \cdot 2 \cdot 0,4 \cdot (0,3 + 3,86) = 6,66 \text{ м}^2$ $S_7 = 3 \cdot 2 \cdot 0,4 \cdot (0,3 + 3,6) = 9,36 \text{ м}^2$ $S_8 = 1 \cdot 2 \cdot 0,4 \cdot (0,3 + 5,5) = 4,64 \text{ м}^2$ $S_9 = 2 \cdot 2 \cdot 0,4 \cdot (0,3 + 1,2) = 2,4 \text{ м}^2$ $\Sigma = 265,82 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
3. Надземная часть				
13	«Монтаж стальных колонн на фундаменты	т	79,79	<p><i>Производственный корпус:</i> К1 - I40Ш2 – 1 м = 106,7 кг $m = n \cdot l \cdot m_{1M} = 4 \cdot 10,77 \cdot 106,7 + 17 \cdot 13,4 \cdot 106,7 + 30 \cdot 11,5 \cdot 106,7 = 4596,64 + 24306,26 + 36811,5 = 65714,4$ кг К2 – I30Ш1 – 1 м = 56,8 кг $m = n \cdot l \cdot m_{1M} = 4 \cdot 12,2 \cdot 56,8 + 4 \cdot 12,83 \cdot 56,8 = 2771,84 + 2914,98 = 5686,82$ кг <i>АБК:</i> К3 - I35Ш1 – 1 м = 65,3 кг $m = n \cdot l \cdot m_{1M} = 6 \cdot 6,56 \cdot 65,3 + 6 \cdot 7,15 \cdot 65,3 + 6 \cdot 7,7 \cdot 65,3 = 2570,21 + 2801,37 + 3016,86 = 8388,44$ кг $\Sigma = 79789,66$ кг</p>
14	Монтаж стоек АБК	т	0,43	<p><i>АБК:</i> СТ1 - □ 100x100x4,0 – 1 м = 11,73 кг $m = n \cdot l \cdot m_{1M} = 1 \cdot 2,7 \cdot 11,73 = 31,67$ кг СТ2 - □ 160x160x5,0 – 1 м = 23,83 кг $m = n \cdot l \cdot m_{1M} = 4 \cdot 3,0 \cdot 23,83 = 285,96$ кг СТ3 – [18П– 1 м = 16,3 кг $m = n \cdot l \cdot m_{1M} = 1 \cdot 16,3 \cdot (1,21 + 1,06 + 0,93 + 0,83 + 0,7 + 0,59 + 0,49 + 0,44 + 0,38 + 0,22) = 111,66$ кг $\Sigma = 429,29$ кг</p>
15	Монтаж стальных стоек фахверка	т	1,41	<p><i>Производственный корпус:</i> СТФ1 - □ 160x160x4,0 – 1 м = 19,27 кг $m = n \cdot l \cdot m_{1M} = 4 \cdot 11,64 \cdot 19,27 + 2 \cdot 13,4 \cdot 19,27 = 897,21 + 516,44 = 1413,65$ кг</p>
16	Монтаж стальных стоек ворот	т	2,08	<p><i>Производственный корпус:</i> СТВ1 - □ 120x120x4,0 – 1 м = 14,25 кг $m = n \cdot l \cdot m_{1M} = 8 \cdot 9,75 \cdot 14,25 + 8 \cdot 8,5 \cdot 14,25 = 1111,5 + 969,0 = 2080,5$ кг</p>
17	Монтаж стальных вертикальных связей» [18]	т	4,18	<p><i>Производственный корпус:</i> СВ1 - □ 120x120x4,0 – 1 м = 14,25 кг $m = n \cdot l \cdot m_{1M} = 6 \cdot 7,1 \cdot 14,25 + 12 \cdot 3,5 \cdot 14,25 = 607,05 + 598,5 = 1205,55$ кг СВ2 - □ 100x100x4,0 – 1 м = 11,73 кг $m = n \cdot l \cdot m_{1M} = 3 \cdot 7,1 \cdot 11,73 + 6 \cdot 3,5 \cdot 11,73 + 12 \cdot 4,1 \cdot 11,73 = 249,85 + 246,33 + 577,12 = 1073,3$ кг СВ3 – L90x6 – 1 м = 8,33 кг $m = n \cdot l \cdot m_{1M} = 24 \cdot 3,7 \cdot 8,33 = 739,7$ кг <i>АБК:</i> СВ4 - □ 100x100x4,0 – 1 м = 11,73 кг $m = n \cdot l \cdot m_{1M} = 6 \cdot 11,73 \cdot (1,7 + 3,2 + 3,15 + 1,6 + 3,25 + 3,0) = 1119,04$ $\Sigma = 4137,59$ кг</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
18	«Монтаж стальных горизонтальных связей»	т	6,24	<p><i>Производственный корпус:</i> СГ1 - □ 100х100х4,0 – 1 м = 11,73 кг $m = n \cdot l \cdot m_{1M} = 72 \cdot 4,24 \cdot 11,73 = 3580,93$ кг СГ2 - □ 80х80х4,0 – 1 м = 9,22 кг $m = n \cdot l \cdot m_{1M} = 52 \cdot 4,24 \cdot 9,22 = 2032,83$ кг <i>АБК:</i> СГ3 - □ 80х80х4,0 – 1 м = 9,22 кг $m = n \cdot l \cdot m_{1M} = 8 \cdot 4,2 \cdot 9,22 + 4 \cdot 8,5 \cdot 9,22 = 309,79 + 313,48 = 623,27$ кг $\Sigma = 6237,03$ кг</p>
19	Монтаж стальных распорок	т	22,3	<p><i>Производственный корпус:</i> РС1 - □ 80х80х4,0 – 1 м = 9,22 кг $m = n \cdot l \cdot m_{1M} = 117 \cdot 6,0 \cdot 9,22 = 6472,44$ кг РС2 - □ 100х100х4,0 – 1 м = 11,73 кг $m = n \cdot l \cdot m_{1M} = 208 \cdot 6,0 \cdot 11,73 = 14639,04$ кг РС3 - □ 120х120х4,0 – 1 м = 14,25 кг $m = n \cdot l \cdot m_{1M} = 4 \cdot 6,0 \cdot 14,25 = 342,0$ кг <i>АБК:</i> РС4 - □ 80х80х4,0 – 1 м = 9,22 кг $m = n \cdot l \cdot m_{1M} = 15 \cdot 6,0 \cdot 9,22 = 829,8$ кг РС5 - L80х6 – 1 м = 7,36 кг $m = n \cdot l \cdot m_{1M} = 2 \cdot 1,0 \cdot 7,36 = 14,72$ кг $\Sigma = 22298,0$ кг</p>
20	Монтаж стальных ферм	т	44,6	<p><i>Производственный корпус:</i> Ф1 – m₁ = 1311,84 кг $m = n \cdot m_1 = 34 \cdot 1311,84 = 44602,56$ кг</p>
21	Монтаж стальных ригелей	т	10,84	<p><i>Производственный корпус:</i> Р1 - □ 120х120х4,0 – 1 м = 14,25 кг $m = n \cdot l \cdot m_{1M} = 8 \cdot 1,2 \cdot 14,25 + 8 \cdot 6,0 \cdot 14,25 = 136,8 + 684,0 = 820,8$ кг Р2 - □ 80х80х4,0 – 1 м = 9,22 кг $m = n \cdot l \cdot m_{1M} = 108 \cdot 1,2 \cdot 9,22 + 20 \cdot 2,1 \cdot 9,22 + 114 \cdot 6,0 \cdot 9,22 = 1194,91 + 221,28 + 6306,48 = 7722,67$ кг <i>АБК:</i> Р3 - □ 80х80х4,0 – 1 м = 9,22 кг $m = n \cdot l \cdot m_{1M} = 13 \cdot 6,0 \cdot 9,22 + 15 \cdot 4,2 \cdot 9,22 + 6 \cdot 3,65 \cdot 9,22 + 3 \cdot 2,8 \cdot 9,22 + 1 \cdot 4,4 \cdot 9,22 + 27 \cdot 2,1 \cdot 9,22 + 3 \cdot 5,5 \cdot 9,22 = 719,16 + 580,86 + 201,92 + 77,45 + 40,57 + 522,77 + 152,13 = 2294,86$ кг $\Sigma = 10838,33$ кг</p>
22	Монтаж стальных подкрановых балок» [18]	т	1,87	<p><i>Производственный корпус:</i> Сборные из листовой стали: 1 м = 6,5 кг $m = n \cdot l \cdot m_{1M} = 48 \cdot 6 \cdot 6,5 = 1872$ кг</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
23	«Монтаж стальных балок перекрытия	т	13,36	<p><i>АБК:</i> Б1 – I35Ш1 – 1 м = 65,3 кг $m = n \cdot l \cdot m_{1M} = 8 \cdot 6,0 \cdot 65,3 = 3134,4$ кг Б2 - I30Ш1 – 1 м = 56,8 кг $m = n \cdot l \cdot m_{1M} = 4 \cdot 6,0 \cdot 56,8 = 1363,2$ кг Б3 – I25Б1 – 1 м = 25,7 кг $m = n \cdot l \cdot m_{1M} = 54 \cdot 6,0 \cdot 25,7 = 8326,8$ кг Б4 - [20П– 1 м = 18,4 кг $m = n \cdot l \cdot m_{1M} = 2 \cdot 1,44 \cdot 18,4 + 1 \cdot 3,0 \cdot 18,4 = 52,99 + 55,2 = 108,19$ кг Б5 - □ 160x160x5,0 – 1 м = 23,83 кг $m = n \cdot l \cdot m_{1M} = 3 \cdot 6,0 \cdot 23,83 = 428,94$ кг $\Sigma = 13361,53$ кг</p>
24	Монтаж стальных балок покрытия	т	4,94	<p><i>АБК:</i> БС1 - [18П– 1 м = 16,3 кг $m = n \cdot l \cdot m_{1M} = 2 \cdot 16,3 \cdot (1,8 + 2,0 + 2,4 + 2,7 + 3,1 + 3,6 + 4,0 + 4,5) = 785,66$ кг БС2 - L90x6 – 1 м = 8,33 кг $m = n \cdot l \cdot m_{1M} = 1 \cdot 0,7 \cdot 8,33 + 1 \cdot 1,5 \cdot 8,33 + 2 \cdot 1,03 \cdot 8,33 + 2 \cdot 1,5 \cdot 8,33 = 5,83 + 12,5 + 17,16 + 24,99 = 60,48$ кг БС3 - I30Ш1 – 1 м = 56,8 кг $m = n \cdot l \cdot m_{1M} = 12 \cdot 6,0 \cdot 56,8 = 4089,6$ кг $\Sigma = 4935,74$ кг</p>
25	Монтаж стальных прогонов	т	48,14	<p><i>Производственный корпус:</i> ПР1 - [18П– 1 м = 16,3 кг $m = n \cdot l \cdot m_{1M} = 396 \cdot 6,0 \cdot 16,3 = 38728,8$ кг <i>АБК:</i> ПР2 - [18П– 1 м = 16,3 кг $m = n \cdot l \cdot m_{1M} = 90 \cdot 6,0 \cdot 16,3 + 5 \cdot 2,4 \cdot 16,3 = 8802 + 195,6 = 8997,6$ кг ПР3 - L90x6 – 1 м = 8,33 кг $m = n \cdot l \cdot m_{1M} = 8 \cdot 1,24 \cdot 8,33 + 14 \cdot 1,17 \cdot 8,33 + 14 \cdot 1,0 \cdot 8,33 + 8 \cdot 0,9 \cdot 8,33 + 4 \cdot 0,5 \cdot 8,33 = 82,63 + 136,45 + 116,62 + 59,98 + 16,66 = 412,34$ кг $\Sigma = 48138,74$ кг</p>
26	Монтаж металлических косоуров лестницы в АБК	т	0,32	<p>КС-1 - [20П – 1 м = 18,4 кг $m = n \cdot l \cdot m_{1M} = 4 \cdot 4,4 \cdot 18,4 = 323,84$ кг</p>
27	Устройство сборных жб лестн. маршей и площадок в АБК» [18]	100 шт	0,23	<p>Ступени – 20 шт. Площадки – 3 шт. $\Sigma = 23$ шт.</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
28	«Монтаж пустотных железобетонных плит перекрытия 220 мм в АБК	100 шт	0,55	1ПК54.12 – 20 шт. 1ПК54.10 – 5 шт. 1ПК60.12 – 12 шт. 1ПК60.10 – 4 шт. 1ПК48.12 – 4 шт. 1ПК48.10 – 1 шт. 1ПК30.12 – 4 шт. 1ПК39.12 – 4 шт. 1ПК39.10 – 1 шт. $\Sigma = 55$ шт.
29	Устройство монолитных участков в АБК	100 м ³	0,03	УМ1 (1шт): $V = 1 \cdot 0,478 = 0,478$ м ³ УМ2 (6шт): $V = 6 \cdot 0,242 = 1,452$ м ³ УМ3 (1шт): $V = 1 \cdot 0,219 = 0,219$ м ³ УМ4 (5шт): $V = 5 \cdot 0,132 = 0,66$ м ³ УМ5 (2шт): $V = 2 \cdot 0,083 = 0,166$ м ³ $\Sigma = 2,975$ м ³
30	Монтаж наружных стен из сэндвич-панелей толщиной 150 мм	100 м ²	30,41	<i>Производственный корпус и АБК:</i> $S = S_{\text{стены}} - S_{\text{проемов}}$ $S_{\text{стены}} = 2 \cdot 36,3 \cdot 12,7 + 2 \cdot 96,0 \cdot 11,7 + 2 \cdot 12,0 \cdot 7,25 + 30,0 \cdot 6,57 = 922,02 + 2246,4 + 174,0 + 197,1 = 3539,52$ м ² $S_{\text{проемов}} = S_{\text{дверей}} + S_{\text{окон}} + S_{\text{ворот}} = 54,6 + 300,3 + 144,0 = 498,9$ м ² $S = 3539,52 - 498,9 = 3040,62$ м ²
31	Монтаж перегородок из керамического кирпича 120 мм	100 м ²	3,76	<i>АБК:</i> $S = S_{\text{стены}} - S_{\text{проемов}}$ $S_{\text{стены1эт}} = 3,0 \cdot (5 \cdot 5,7 + 3 \cdot 3,55 + 3,72 + 9,0 + 2 \cdot 2,3 + 2 \cdot 2,47 + 3,65 + 6,33 + 2,75) = 222,42$ м ² $S_{\text{стены2эт}} = 3,76 \cdot (6,33 + 2,75 + 2,87 + 3,25 + 2 \cdot 5,7 + 2 \cdot 1,9 + 2 \cdot 4,35 + 3 \cdot 3,9 + 2,19) = 199,24$ м ² $S_{\text{проемов}} = S_{\text{дверей}} = 45,57$ м ² $S = 222,42 + 199,24 - 45,57 = 376,09$ м ²
32	Монтаж стен из керамического кирпича 250 мм	м ³	80,91	<i>Производственный корпус:</i> $S = S_{\text{стены}} - S_{\text{проемов}}$ $S_{\text{стены}} = 4,33 \cdot (6,1 + 5,93 + 4 \cdot 6,0 + 2 \cdot 12,21) + 2,8 \cdot (3,25 + 8,0 + 6,33 + 9,0) = 261,75 + 74,42 = 336,17$ м ² $S_{\text{проемов}} = S_{\text{дверей}} + S_{\text{окон}} = 1,0 + 11,55 = 12,55$ м ² $S = 336,17 - 12,55 = 323,62$ м ² $V = 323,62 \cdot 0,25 = 80,91$ м ³
33	Монтаж перегородок КНАУФ ГВЛ 150 мм	100 м ²	4,07	<i>АБК:</i> $S = S_{\text{стены}} - S_{\text{проемов}}$ $S_{\text{стены1эт}} = 3,0 \cdot (8,96 + 2 \cdot 4,36 + 3,9 + 4,25 + 5,86 + 11,85 + 6,17) = 149,13$ м ² $S_{\text{стены2эт}} = 3,76 \cdot (10,26 + 3,2 + 1,5 + 14,82 + 3 \cdot 5,55 + 17,82 + 3 \cdot 4,2) = 288,58$ м ² $S_{\text{проемов}} = S_{\text{дверей}} + S_{\text{окон}} = 1,5 + 29,4 = 30,9$ м ² $S = 149,13 + 288,58 - 30,9 = 406,81$ м ² » [18]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
34	Устройство наружных металлических лестниц	т	1,4	Лестница Л1 – 1 шт Масса Л1 – 1,4 т
35	Монтаж металлических лестниц внутри здания	т	0,16	<i>Производственный корпус:</i> Лестница П1 – 2 шт. Масса П1 – 0,08 т $\Sigma = 0,16$ т
36	Устройство монолитных крылец	м ³	7,65	Вход 1 (1шт): $V = 1 \cdot 1,4 = 1,4$ м ³ Вход 2 (1шт): $V = 1 \cdot 0,65 = 0,65$ м ³ Вход 3 (1шт): $V = 1 \cdot 0,48 = 0,48$ м ³ Вход 4 (8шт): $V = 8 \cdot 0,64 = 5,12$ м ³ $\Sigma = 7,65$ м ³
4. Устройство кровли				
37	Монтаж кровли из сэндвич-панелей кровельных 200 мм	100 м ²	40,77	<i>Производственный корпус и АБК:</i> $S = 4077,38$ м ²
5. Устройство полов				
38	Устройство бетонных полов 150 мм	100 м ²	37,84	Помещения 1-го этажа производственного корпуса и АБК $S = 3178,0 + 54,6 + 70,1 + 70,1 + 35,2 + 23,9 + 55,3 + 16,9 + 91,6 + 7,7 + 3,2 + 7,7 + 5,2 + 13,5 + 5,1 + 2,1 + 5,1 + 4,1 + 2,2 + 2,1 + 2,2 + 2,1 + 34,2 + 16,4 + 24,0 + 37,9 + 13,5 = 3784,0$ м ²
39	Устройство цементной стяжки 30 мм	100 м ²	3,46	Помещения 2-го этажа АБК $S = 34,3 + 8,9 + 7,5 + 16,9 + 53,7 + 37,7 + 5,1 + 5,1 + 47,2 + 16,6 + 24,6 + 3,9 + 7,2 + 23,1 + 24,6 + 10,5 + 14,7 + 3,9 = 345,5$ м ²
40	Устройство цементно-песчаной стяжки 50 мм	100 м ²	3,52	Помещения 1-го этажа АБК $S = 55,3 + 16,9 + 91,6 + 7,7 + 3,2 + 7,7 + 5,2 + 13,5 + 5,1 + 2,1 + 5,1 + 4,1 + 2,2 + 2,1 + 2,2 + 2,1 + 34,2 + 16,4 + 24,0 + 37,9 + 13,5 = 352,1$ м ²
41	Гидроизоляция пола	100 м ²	38,09	Помещения 1-го этажа производственного корпуса и АБК и № 206, 207, 211, 212, 217 $S = 3178,0 + 54,6 + 70,1 + 70,1 + 35,2 + 23,9 + 55,3 + 16,9 + 91,6 + 7,7 + 3,2 + 7,7 + 5,2 + 13,5 + 5,1 + 2,1 + 5,1 + 4,1 + 2,2 + 2,1 + 2,2 + 2,1 + 34,2 + 16,4 + 24,0 + 37,9 + 13,5 + 5,1 + 5,1 + 3,9 + 7,2 + 3,9 = 3809,2$ м ²
42	Укладка керамической плитки	100 м ²	6,98	Помещения 1-го и 2-го этажей АБК $S = 55,3 + 16,9 + 91,6 + 7,7 + 3,2 + 7,7 + 5,2 + 13,5 + 5,1 + 2,1 + 5,1 + 4,1 + 2,2 + 2,1 + 2,2 + 2,1 + 34,2 + 16,4 + 24,0 + 37,9 + 13,5 + 34,3 + 8,9 + 7,5 + 16,9 + 53,7 + 37,7 + 5,1 + 5,1 + 47,2 + 16,6 + 24,6 + 3,9 + 7,2 + 23,1 + 24,6 + 10,5 + 14,7 + 3,9 = 697,6$ м ²

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
6. Окна и двери				
43	«Монтаж оконных блоков в наружной стене из сэндвич-панелей	100 м ²	3,0	О-1 (n = 25 шт), $S = n \cdot a \cdot b = 25 \cdot 1,5 \cdot 1,0 = 37,5 \text{ м}^2$ О-2 (n = 1 шт), $S = n \cdot a \cdot b = 1 \cdot 1,5 \cdot 1,0 = 1,5 \text{ м}^2$ О-3 (n = 4 шт), $S = n \cdot a \cdot b = 4 \cdot 1,2 \cdot 2,7 = 12,96 \text{ м}^2$ О-4 (n = 50 шт), $S = n \cdot a \cdot b = 50 \cdot 1,2 \cdot 4,0 = 240,0 \text{ м}^2$ О-5 (n = 1 шт), $S = n \cdot a \cdot b = 1 \cdot 2,3 \cdot 3,63 = 8,34 \text{ м}^2$ $\Sigma = 300,3 \text{ м}^2$
44	Монтаж оконных блоков в стене из кирпича 250 мм	100 м ²	0,01	О-6 (n = 4 шт), $S = n \cdot a \cdot b = 4 \cdot 0,5 \cdot 0,5 = 1,0 \text{ м}^2$
45	Монтаж оконных блоков в перегородках типа КНАУФ	100 м ²	0,02	О-7 (n = 1 шт), $S = n \cdot a \cdot b = 1 \cdot 1,5 \cdot 1,0 = 1,5 \text{ м}^2$
46	Монтаж дверей в наружных стенах из сэндвич-панелей	100 м ²	0,55	Д-1 (n = 4 шт), $S = n \cdot a \cdot b = 4 \cdot 2,1 \cdot 1,5 = 12,6 \text{ м}^2$ Д-2 (n = 9 шт), $S = n \cdot a \cdot b = 9 \cdot 2,1 \cdot 1,0 = 18,9 \text{ м}^2$ Д-5 (n = 1 шт), $S = n \cdot a \cdot b = 1 \cdot 2,1 \cdot 1,0 = 2,1 \text{ м}^2$ Дп-3 (n = 2 шт), $S = n \cdot a \cdot b = 2 \cdot 2,1 \cdot 1,0 = 4,2 \text{ м}^2$ Дп-4 (n = 2 шт), $S = n \cdot a \cdot b = 2 \cdot 2,1 \cdot 1,0 = 4,2 \text{ м}^2$ Дп-5 (n = 2 шт), $S = n \cdot a \cdot b = 4 \cdot 2,1 \cdot 1,5 = 12,6 \text{ м}^2$ $\Sigma = 54,6 \text{ м}^2$
47	Монтаж дверей в перегородках из кирпича 120 мм	100 м ²	0,46	Д-3 (n = 9 шт), $S = n \cdot a \cdot b = 9 \cdot 2,1 \cdot 1,0 = 18,9 \text{ м}^2$ Д-4 (n = 7 шт), $S = n \cdot a \cdot b = 7 \cdot 2,1 \cdot 1,0 = 14,7 \text{ м}^2$ Д-9 (n = 1 шт), $S = n \cdot a \cdot b = 1 \cdot 2,1 \cdot 1,5 = 3,15 \text{ м}^2$ Д-10 (n = 2 шт), $S = n \cdot a \cdot b = 2 \cdot 2,1 \cdot 0,8 = 3,36 \text{ м}^2$ Д-11 (n = 2 шт), $S = n \cdot a \cdot b = 2 \cdot 2,1 \cdot 0,8 = 3,36 \text{ м}^2$ Дп-3 (n = 1 шт), $S = n \cdot a \cdot b = 1 \cdot 2,1 \cdot 1,0 = 2,1 \text{ м}^2$ $\Sigma = 45,57 \text{ м}^2$
48	Монтаж дверей в стенах из кирпича 250 мм	100 м ²	0,12	Д-6 (n = 1 шт), $S = n \cdot a \cdot b = 1 \cdot 2,1 \cdot 1,0 = 2,1 \text{ м}^2$ Д-7 (n = 1 шт), $S = n \cdot a \cdot b = 1 \cdot 2,1 \cdot 1,5 = 3,15 \text{ м}^2$ Дп-6 (n = 2 шт), $S = n \cdot a \cdot b = 2 \cdot 2,1 \cdot 1,5 = 6,3 \text{ м}^2$ $\Sigma = 11,55 \text{ м}^2$
49	Монтаж дверей в перегородках типа КНАУФ ГВЛ 150 мм	100 м ²	0,29	Д-3 (n = 5 шт), $S = n \cdot a \cdot b = 5 \cdot 2,1 \cdot 1,0 = 10,5 \text{ м}^2$ Д-4 (n = 6 шт), $S = n \cdot a \cdot b = 6 \cdot 2,1 \cdot 1,0 = 12,6 \text{ м}^2$ Дп-1 (n = 2 шт), $S = n \cdot a \cdot b = 2 \cdot 2,1 \cdot 1,0 = 4,2 \text{ м}^2$ Дп-2 (n = 1 шт), $S = n \cdot a \cdot b = 1 \cdot 2,1 \cdot 1,0 = 2,1 \text{ м}^2$ $\Sigma = 29,4 \text{ м}^2$
50	Монтаж витража крыльца	100 м ²	0,43	В осях А1-А/9-10 В-1 (n = 1 шт), $S = n \cdot a \cdot b = 1 \cdot 11,72 \cdot 3,69 = 43,25 \text{ м}^2$
51	Монтаж ворот в наружных стенах из сэндвич-панелей	100 м ²	1,44	Вр-1 (n = 8 шт), $S = n \cdot a \cdot b = 8 \cdot 4,5 \cdot 4,0 = 144,0 \text{ м}^2$ »[18]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
7. Отделочные работы				
52	Оштукатуривание потолка	100 м ²	0,24	Помещение №6 $S = 23,9 \text{ м}^2$
53	Окраска потолка водоэмульсионной краской	100 м ²	0,24	Помещение №6 $S = 23,9 \text{ м}^2$
54	Устройство подвесного потолка Armstrong	100 м ²	6,84	Помещения 1-го и 2-го этажей АБК, кроме №121 $S = 55,3 + 16,9 + 91,6 + 7,7 + 3,2 + 7,7 + 5,2 + 13,5 + 5,1 + 2,1 + 5,1 + 4,1 + 2,2 + 2,1 + 2,2 + 2,1 + 34,2 + 16,4 + 24,0 + 37,9 = 684,1 \text{ м}^2$
55	Оштукатуривание стен ЦПР	100 м ²	56,39	Помещения производственного корпуса и АБК, кроме №121 $S_{\text{штукат.}} = S_{\text{окраска}} + S_{\text{облиц.}} = 5333,88 + 304,63 = 5638,51 \text{ м}^2$
56	Окраска стен водоэмульсионной краской	100 м ²	53,34	Помещения № 1-6, 101-104, 106, 109, 111, 118-120, 201-205, 208-210, 213-216 Производственный корпус: $S_{\text{окраска}} = S_{\text{штукат.}} = 3595,09 \text{ м}^2$ АБК: $S_{\text{стены}} = 3,0 \cdot (6 \cdot 11,85 + 30,15 + 4 \cdot 6,18 + 2 \cdot 1,86 + 2 \cdot 15,71 + 4 \cdot 3,55 + 4 \cdot 2,18 + 4 \cdot 2,17 + 4 \cdot 2,34 + 2 \cdot 5,67 + 6 \cdot 4,2 + 3,9 + 5,86 + 2 \cdot 6,17) + 3,76 \cdot (4 \cdot 11,85 + 6 \cdot 6,18 + 2 \cdot 3,25 + 8 \cdot 5,55 + 2 \cdot 6,81 + 2 \cdot 14,82 + 2 \cdot 25,47 + 8 \cdot 4,2 + 2 \cdot 17,82) = 3,0 \cdot (71,1 + 30,15 + 24,72 + 3,72 + 31,42 + 14,2 + 8,72 + 8,68 + 9,36 + 11,34 + 25,2 + 3,9 + 5,86 + 12,34) + 3,76 \cdot (47,4 + 37,08 + 6,5 + 44,4 + 13,62 + 29,64 + 50,94 + 33,6 + 35,64) = 782,13 + 1123,56 = 1905,69 \text{ м}^2$ $S_{\text{проемов}} = S_{\text{дверей}} + S_{\text{окон}} = 7 \cdot 3,15 + 37 \cdot 2,1 + 8 \cdot 2,1 + 28 \cdot 1,5 + 8,35 = 22,05 + 77,7 + 16,8 + 42,0 + 8,35 = 166,9 \text{ м}^2$ $S_{\text{окраска}} = 1905,69 - 166,9 = 1738,79 \text{ м}^2$ $\Sigma = 5333,88 \text{ м}^2$
57	Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	3,05	Помещения № 105, 107-108, 110, 112-116, 206, 207, 211-212 АБК: $S_{\text{стены}} = 3,0 \cdot (2 \cdot 3,55 + 4 \cdot 0,9 + 4 \cdot 3,72 + 4 \cdot 2,55 + 2 \cdot 2,34 + 6 \cdot 2,5 + 2 \cdot 3,65) + 3,76 \cdot (4 \cdot 1,9 + 2 \cdot 5,54 + 4 \cdot 2,19 + 8 \cdot 1,89) = 3,0 \cdot (7,1 + 3,6 + 14,88 + 10,2 + 4,68 + 15,0 + 7,3) + 3,76 \cdot (7,6 + 11,08 + 8,76 + 15,12) = 188,28 + 160,03 = 348,31 \text{ м}^2$ $S_{\text{проемов}} = S_{\text{дверей}} = 16 \cdot 2,1 + 6 \cdot 1,68 = 33,6 + 10,08 = 43,68 \text{ м}^2$ $S_{\text{облиц.}} = 348,31 - 43,68 = 304,63 \text{ м}^2$
8. Благоустройство территории				

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
58	Устройство тротуара из асфальтобетона	100 м ²	3,32	$S = 130 + 202 = 332 \text{ м}^2$
59	Устройство проездов из асфальтобетона	100 м ²	78,33	$S = 7833 \text{ м}^2$
60	Укладка бетонного бортового камня	100 м	8,9	$L = 890 \text{ м}$
61	Засев газона	100 м ²	10,05	$S = 1005 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

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

№ п/п	«Работы»			Материалы, изделия, конструкции			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Общая потребность
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Погружение свай	м ³	291,6	Железобетонные сваи	м ³ /т	1/2,28	291,6/664,85
2	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	0,34	Бетон В7,5	м ³ /т	1/2,18	33,64/73,34
3	Устройство ростверков под сваи	100 м ³	2,21	Бетон В25, W8, F200	м ³ /т	1/2,5	221,09/552,73
				Арматура А500С	т	0,041	9,06
				Опалубочные щиты	м ² /т	1/0,02	455,68/9,11
4	Устройство монолитных железобетонных фундаментных балок	100 м ³	0,37	Бетон В25, W8, F200	м ³ /т	1/2,5	37,3/93,25
				Арматура А500С	т	0,041	1,53
				Опалубочные щиты	м ² /т	1/0,02	265,82/5,32
5	Гидроизоляция ростверков	100 м ²	4,56	Битумная мастика	м ² /т	1/0,003	455,68/1,37
6	Гидроизоляция фундаментных монолитных железобетонных балок	100 м ²	2,66	Битумная мастика	м ² /т	1/0,003	265,82/0,8
7	Монтаж стальных колонн на фундаменты	т	79,79	Колонна К1 стальная из двутавра I40Ш2 высотой:			
				h = 10,77 м	шт/т	1/0,117	4/0,468
				h = 13,4 м		1/1,43	17/24,31
				h = 11,5 м		1/1,227	30/36,81
				Колонна К2 стальная из двутавра I30Ш1 высотой:			
				h = 12,2 м	шт/т	1/0,693	4/2,772
h = 12,83 м	1/0,729	4/2,916» [18]					

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

«1	2	3	4	5	6	7	8
				Колонна КЗ стальная из двутавра I35Ш1 высотой:			
				h = 6,56 м	шт/т	1/0,428	6/2,568
				h = 7,15 м		1/0,467	6/2,802
				h = 7,7 м		1/0,503	6/3,018
8	Монтаж стоек АБК	т	0,43	СТ1 стальная из □ 100x100x4,0	шт/т	1/0,032	1/0,032
				СТ2 стальная из □ 160x160x5,0	шт/т	1/0,071	4/0,284
				СТ3 стальная из [18П	шт/т	1/0,011	10/0,11
9	Монтаж стальных стоек фахверка	т	1,41	СТФ1 стальная из □ 160x160x4,0 высотой:			
				h = 11,64 м	шт/т	1/0,224	4/0,896
				h = 13,4 м		1/0,258	2/0,516
10	Монтаж стальных стоек ворот	т	2,08	СТВ1 стальная из □ 120x120x4,0 высотой:			
				h = 9,75 м	шт/т	1/0,139	8/1,112
				h = 8,5 м		1/0,121	8/0,968
11	Монтаж стальных вертикальных связей	т	4,18	СВ1 стальная из □ 120x120x4,0 длиной:			
				l = 7,1 м	шт/т	1/0,101	6/0,606
				l = 3,5 м		1/0,05	12/0,6
				СВ2 стальная из □ 100x100x4,0 длиной:			
				l = 7,1 м	шт/т	1/0,083	3/0,249
				l = 3,5 м		1/0,041	6/0,246
				l = 4,1 м		1/0,048	12/0,576
				СВ3 стальная из L90x6 длиной:			
				l = 3,7 м	шт/т	0,031	24/0,744
				СВ4 стальная из □ 100x100x4,0 длиной:			
				l = 1,7 м	шт/т	1/0,02	6/0,12
				l = 3,2 м		1/0,038	6/0,228» [18]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

«1	2	3	4	5	6	7	8
				l = 3,15 м		1/0,037	6/0,222
				l = 1,6 м		1/0,019	6/0,114
				l = 3,25 м		1/0,038	6/0,228
				l = 3,0 м		1/0,035	6/0,21
12	Монтаж стальных горизонтальных связей	т	6,24	СГ1 стальная из □ 100x100x4,0 длиной:			
				l = 4,24 м	шт/т	1/0,05	72/3,6
				СГ2 стальная из □ 80x80x4,0 длиной:			
				l = 4,24 м	шт/т	1/0,039	52/2,028
				СГ3 стальная из □ 80x80x4,0 длиной:			
				l = 4,2 м	шт/т	1/0,039	8/0,312
				l = 8,5 м		1/0,078	4/0,312
13	Монтаж стальных распорок	т	22,3	РС1 стальная из □ 80x80x4,0	шт/т	1/0,055	117/6,435
				РС2 стальная из □ 100x100x4,0	шт/т	1/0,07	208/14,56
				РС3 стальная из □ 120x120x4,0	шт/т	1/0,086	4/0,344
				РС4 стальная из □ 80x80x4,0	шт/т	1/0,055	15/0,825
				РС5 стальная из L80x6	шт/т	1/0,007	2/0,014
14	Монтаж стальных ферм	т	44,6	Ф1 стальная	шт/т	1/1,312	34/44,608
15	Монтаж стальных ригелей	т	10,84	Р1 стальной из □ 120x120x4,0 длиной:			
				l = 1,2 м	шт/т	1/0,017	8/0,136
				l = 6,0 м		1/0,086	8/0,688
				Р2 стальной из □ 80x80x4,0 длиной:			
				l = 1,2 м	шт/т	1/0,011	108/1,188
				l = 2,1 м		1/0,019	20/0,38
				l = 6,0 м		1/0,055	114/6,27» [18]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8			
				РЗ стальной из □ 80x80x4,0 длиной:						
				l = 6,0 м	шт/т	1/0,055	13/0,715			
				l = 4,2 м		1/0,039	15/0,585			
				l = 3,65 м		1/0,034	6/0,204			
				l = 2,8 м		1/0,026	3/0,078			
				l = 4,4 м		1/0,041	1/0,041			
				l = 2,1 м		1/0,019	27/0,513			
				l = 5,5 м		1/0,051	3/0,153			
16	Монтаж стальных подкрановых балок	т	1,87	Сборные из листовой стали – 48 шт.	шт/т	1/0,039	48/1,872			
17	Монтаж стальных балок перекрытия	т	13,36	Б1 стальная из I35Ш1	шт/т	1/0,392	8/3,136			
				Б2 стальная из I30Ш1	шт/т	1/0,341	4/1,364			
				Б3 стальная из I25Б1	шт/т	1/0,154	54/8,316			
				Б4 стальная из [20П длиной:						
				l = 1,44 м	шт/т	1/0,026	2/0,052			
				l = 3,0 м		1/0,055	1/0,055			
				Б5 стальная из □ 160x160x5,0	шт/т	1/0,143	3/0,429			
18	Монтаж стальных балок покрытия	т	4,94	БС1 стальная из [18П	шт/т	1/0,049	16/0,784			
				БС2 стальная из L90x6 длиной:						
				l = 0,7 м	шт/т	1/0,006	1/0,006			
				l = 1,5 м		1/0,012	3/0,036			
				l = 1,03 м		1/0,009	2/0,018			
				БС3 стальная из I30Ш1	шт/т	1/0,341	12/4,092			
19	Монтаж стальных прогонов	т	48,14	ПР1 стальной из [18П	шт/т	1/0,098	396/38,808			
				ПР2 стальной из [18П длиной:						

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

«1	2	3	4	5	6	7	8
				l = 6,0 м	шт/т	1/0,098	90/8,82
				l = 2,4 м		1/0,039	5/0,195
				ПРЗ стальной из L90x6 длиной:			
				l = 1,24 м	шт/т	1/0,01	8/0,08
				l = 1,17 м		1/0,009	14/0,126
				l = 1,0 м		1/0,008	14/0,112
				l = 0,9 м		1/0,007	8/0,056
				l = 0,5 м		1/0,004	4/0,016
20	Монтаж металлических косоуров лестницы	т	0,32	КС-1 стальной из [20П	шт/т	1/0,081	4/0,324
21	Устройство сборных железобетонных лестничных маршей и площадок	100 шт	0,23	Ступени – 20 шт.	шт/т	1/0,128	20/2,56
				Площадки – 3 шт.		1/0,8	3/2,4
22	Монтаж пустотных железобетонных плит перекрытия 220 мм	100 шт	0,55	Многopустотная железобетонная плита перекрытия 220 мм			
				1ПК54.12 – 20 шт.	шт/т	1/2,0	20/40,0
				1ПК54.10 – 5 шт.		1/1,7	5/8,5
				1ПК60.12 – 12 шт.		1/2,2	12/26,4
				1ПК60.10 – 4 шт.		1/1,9	4/7,6
				1ПК48.12 – 4 шт.		1/1,8	4/7,2
				1ПК48.10 – 1 шт.		1/1,5	1/1,5
				1ПК30.12 – 4 шт.		1/1,1	4/4,4
				1ПК39.12 – 4 шт.		1/1,4	4/5,6
1ПК39.10 – 1 шт.	1/1,2	1/1,2» [18]					

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

«1	2	3	4	5	6	7	8
23	Устройство монолитных участков	100 м ³	0,03	Бетон В25, W8, F200	м ³ /т	1/2,5	2,975/7,44
				Арматура А400	т	0,041	0,12
				Опалубочные щиты	м ² /т	0,02	36,15/0,72
24	Монтаж наружных стен из сэндвич-панелей толщиной 150 мм	100 м ²	30,22	Стеновая сэндвич-панель толщиной 150 мм	м ² /т	1/0,025	3040,62/76,07
25	Кладка перегородок из керамического кирпича 120 мм	100 м ²	3,76	Керамический полнотелый кирпич 120 мм	м ³ /т	1/1,7	45,13/76,72
				Цементно-песчаный раствор М50	м ³ /т	1/1,2	13,54/16,25
26	Кладка стен из керамического кирпича 250 мм	м ³	80,91	Керамический полнотелый кирпич 250 мм	м ³ /т	1/1,7	80,91/137,55
				Цементно-песчаный раствор М50	м ³ /т	1/1,2	24,27/29,12
27	Монтаж перегородок КНАУФ ГВЛ 150 мм	100 м ²	4,07	Перегородки КНАУФ ГВЛ С112, 150 мм	м ³ /т	1/1,7	61,02/103,73
28	Устройство наружных металлических лестниц	т	1,4	Наружная лестница из металлоконструкций	шт/т	1/1,4	1/1,4
29	Монтаж металлических лестниц внутри здания	т	0,16	Внутренняя лестница из металлоконструкций	шт/т	1/0,08	2/0,016
30	Устройство монолитных крылец	м ³	7,65	Бетон В15	м ³ /т	1/2,5	7,65/19,13
				Арматура А240	т	0,041	0,31
				Опалубочные щиты	м ² /т	0,02	90,88/1,82» [18]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

«1	2	3	4	5	6	7	8
31	Монтаж кровли из сэндвич-панелей кровельных 200 мм	100 м ²	40,77	Кровельная сэндвич-панель толщиной 200 мм	м ² /т	1/0,038	4077,38/154,94
32	Устройство бетонных полов 150 мм	100 м ²	37,84	Бетон В25, W8, F200	м ³ /т	1/2,5	567,6/1419,0
33	Устройство цементной стяжки 30 мм	100 м ²	3,46	Цементно-песчаный раствор	м ³ /т	1/1,8	10,37/18,67
34	Устройство цементно-песчаной стяжки 50 мм	100 м ²	3,52	Цементно-песчаный раствор	м ³ /т	1/1,8	17,61/31,7
35	Гидроизоляция пола	100 м ²	38,09	Рулонная гидроизоляция 1,5 мм	м ² /т	1/0,004	3809,2/15,24
36	Укладка керамической плитки	100 м ²	6,98	Керамическая плитка ШП 200х300 мм	м ² /т	1/0,01	697,6/6,98
37	Монтаж оконных блоков в наружной стене из сэндвич-панелей	100 м ²	3,0	Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей			
				О-1 размерами 1,5х1,0 м, 25 шт	м ² /т	1/0,04	37,5/1,5
				О-2 размерами 1,5х1,0 м, 1 шт			1,5/0,06
				О-3 размерами 1,2х2,7 м, 4 шт			12,96/0,52
				О-4 размерами 1,2х4,0 м, 50 шт			240,0/9,6
О-5 размерами 2,3х3,63 м, 1 шт	8,34/0,33						
38	Монтаж оконных блоков в стене из кирпича 250 мм	100 м ²	0,01	Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей			
				О-6 размерами 0,5х0,5 м, 4 шт	м ² /т	1/0,04	1,0/0,04
39	Монтаж оконных блоков в перегородках типа КНАУФ ГВЛ 150 мм	100 м ²	0,02	Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей			
				О-7 размерами 1,5х1,0 м, 1 шт	м ² /т	1/0,04	1,5/0,06» [18]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

«1	2	3	4	5	6	7	8			
40	Монтаж дверей в наружных стенах из сэндвич-панелей	100 м ²	0,55	Дверь металлическая						
				Д-1 размерами 2,1x1,5 м, 4 шт	м ² /т	1/0,05	12,6/0,63			
				Д-2 размерами 2,1x1,0 м, 9 шт			18,9/0,95			
				Д-5 размерами 2,1x1,0 м, 1 шт			2,1/0,11			
				Дверь металлическая противопожарная						
				Дп-3 размерами 2,1x1,0 м, 2 шт	м ² /т	1/0,055	4,2/0,23			
				Дп-4 размерами 2,1x1,0 м, 2 шт						4,2/0,23
Дп-5 размерами 2,1x1,5 м, 2 шт						12,6/0,69				
41	Монтаж дверей в перегородках из кирпича 120 мм	100 м ²	0,46	Дверь деревянная						
				Д-3 размерами 2,1x1,0 м, 9 шт	м ² /т	1/0,02	18,9/0,38			
				Д-4 размерами 2,1x1,0 м, 7 шт			14,7/0,29			
				Д-9 размерами 2,1x1,5 м, 1 шт			3,15/0,06			
				Д-10 размерами 2,1x0,8 м, 2 шт			3,36/0,07			
				Д-11 размерами 2,1x0,8 м, 2 шт			3,36/0,07			
				Дверь металлическая противопожарная						
Дп-3 размерами 2,1x1,0 м, 1 шт	м ² /т	1/0,055	2,1/0,12							
42	Монтаж дверей в стенах из кирпича 250 мм	100 м ²	0,12	Дверь металлическая						
				Д-6 размерами 2,1x1,0 м, 1 шт	м ² /т	1/0,05	2,1/0,11			
				Д-7 размерами 2,1x1,5 м, 1 шт			3,15/0,16			
				Дверь металлическая противопожарная						
				Дп-6 размерами 2,1x1,5 м, 2 шт	м ² /т	1/0,055	6,3/0,35			
43	Монтаж дверей в перегородках типа КНАУФ ГВЛ 150 мм	100 м ²	0,29	Дверь металлическая						
				Д-3 размерами 2,1x1,0 м, 5 шт	м ² /т	1/0,05	10,5/0,53			
				Д-4 размерами 2,1x1,0 м, 6 шт			12,6/0,63			
				Дверь металлическая противопожарная» [18]						

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

«1	2	3	4	5	6	7	8
				Дп-1 размерами 2,1x1,0 м, 2 шт	м ² /т	1/0,055	4,2/0,23
				Дп-2 размерами 2,1x1,0 м, 1 шт			2,1/0,12
44	Монтаж витража крыльца	100 м ²	0,43	Витраж системы AGS 11,72x3,69 м, 1 шт, индивид. изг.	м ² /т	1/0,045	43,25/1,95
45	Монтаж ворот в наружных стенах из сэндвич-панелей	100 м ²	1,44	Утепленные подъемные с дверными вставками размерами 4,0x4,5 м	м ² /т	1/0,015	144,0/2,16
46	Оштукатуривание потолка	100 м ²	0,24	Цементно-песчаный раствор	м ³ /т	1/0,06	0,48/0,03
47	Окраска потолка водоэмульсионной краской	100 м ²	0,24	Краска Tikkurila euro Power 7	м ² /т	1/0,0002	23,9/0,005
48	Устройство подвесного потолка Armstrong	100 м ²	6,84	Панель потолочная Armstrong Байкал Board 600x600x12 мм	м ² /т	1/0,003	684,1/2,05
49	Оштукатуривание стен ЦПР	100 м ²	56,39	Цементно-песчаный раствор	м ³ /т	1/0,06	112,77/6,77
50	Окраска стен водоэмульсионной краской	100 м ²	53,34	Краска Tikkurila euro Power 7	м ² /т	1/0,0002	5333,88/1,07
51	Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	3,05	Плитка керамическая Unitile Венера, размеры 200x300 мм	м ² /т	1/0,012	304,63/3,66
52	Устройство дорожек из асфальтобетона	100 м ²	81,65	Асфальтобетонная смесь 10 мм	м ³ /т	1/2,2	81,65/179,63» [18]

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
Бульдозер	ДЗ-42	55 кВт/80 л.с.	Работы по планировке площадки	1
Экскаватор	ЭО-10011А	Ковш – 1 м ³	Разработка грунта	1
Стреловой автокран	КС-45717-1Р	12,1 м/5 т	Подача и перемещение материалов	1
Бетононасос	СБ-207	30 кВт/20 м ³ /ч	Подача бетонной смеси	1
Растворонасос	СО-49 С	4,0 кВт/4,25 м ³ /ч	Подача ЦПР	1
Асфальтоукладчик	ДС-126	130 т/час	Работы по благоустройству	1
Сварочный трансформатор	ТС-120	Ток – 120 А, напряжение – 68 В, мощность 9 кВА	Электросварочные работы	4
Глубинный вибратор	ИВ-75	1,0 кВт/42 В/50 Гц	Уплотнение бетонной смеси» [18]	1

Таблица Г.4 – Ведомость затрат труда и машинного времени по ГЭСН 81-02-...-2020

№	«Наименование работ»	Ед. изм.	Обоснование § ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
				Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Земляные работы									
1	Срезка растительного слоя и планировка площади бульдозером	1000 м ²	ГЭСН 01-01-036-01	0,35	0,35	8,2	0,36	0,36	Машинист 6 раз. – 1 ч.» [18]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

«1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	Разработка грунта траншеи экскаватором: - навывет - с погрузкой	1000 м ³	ГЭСН 01-01- 010-19 ГЭСН 01-01- 013-01	3,15 5,52	13,3 16	2,1 0,32	0,83 0,22	3,49 0,64	Машинист экскаватора 6 раз. – 1 ч., помощник машиниста 5 раз. – 1 ч.
3	Ручная зачистка dna траншеи	100 м ³	ГЭСН 01-02- 056-01	162	-	1,1	22,28	-	Землекоп 3 раз. – 3 ч.
4	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками	100 м ³	ГЭСН 01-02- 005-01	12,53	2,62	3,51	5,5	1,15	Машинист 6 раз. – 1 ч.
5	Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	ГЭСН 01-01- 033-01	6,91	6,91	2,1	1,81	1,81	Машинист экскаватора 6 раз. – 1 ч., помощник машиниста 5 раз. – 1 ч.
6	Бурение ям под сваи	100 шт	ГЭСН 01-02- 031-01	14,4	15,7	3,24	5,83	6,36	Машинист 6 раз. – 1 ч., копровщик 5 раз. – 1 ч., 4 раз. – 1 ч.
2. Устройство фундаментов									
7	Погружение свай	м ³	ГЭСН 05-01- 002-03	3,34	1,89	291,6	121,74	68,89	Машинист 6 раз. – 1 ч., копровщик 5 раз. – 1 ч., 4 раз. – 1 ч.
8	Устройство бетонной подготовки под ростверки	100 м ³	ГЭСН 06-01- 001-01	135,0	18,2	0,34	5,74	0,77	Бетонщик 4 раз. – 1 ч., 3 раз. – 1 ч.
9	Устройство ростверков под сваи	100 м ³	ГЭСН 06-01- 001-06	475,0	26,68	2,21	131,22	7,37	Плотник 4 раз. – 1 ч., 3 раз. – 1 ч., 2 раз. – 1 ч., арматурщик 4 раз. – 1 ч., 2 раз. – 3 ч., бетонщик 4 раз. – 1 ч., 2 раз. – 1 ч.» [18]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

«1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	Устройство монолитных железобетонных фундаментных балок	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-22	360,0	30,37	0,37	16,65	1,4	Плотник 4 раз. – 1 ч., 3 раз. – 1 ч., 2 раз. – 1 ч., арматурщик 4 раз. – 1 ч., 2 раз. – 3 ч., бетонщик 4 раз. – 1 ч., 2 раз. – 1 ч.
11	Гидроизоляция ростверков	100 м ²	ГЭСН 08-01-003-07	21,2	0,2	4,56	12,08	0,11	Изолировщик 4 раз. – 1 ч., 2 раз. – 1 ч.
12	Гидроизоляция фундаментных монолитных железобетонных балок	100 м ²	ГЭСН 08-01-003-07	21,2	0,2	2,66	7,05	0,07	Изолировщик 4 раз. – 1 ч., 2 раз. – 1 ч.
3. Надземная часть									
13	Монтаж стальных колонн на фундаменты	т	ГЭСН 09-03-002-01	9,35	2,17	79,79	93,25	21,64	Монтажники 6 раз. – 1 ч., 5 раз. – 1 ч., 3 раз. – 1 ч., 2 раз. – 1 ч., машинист крана 6 раз. – 1 ч.
14	Монтаж стоек АБК	т	ГЭСН 09-03-012-12	5,78	2,29	0,43	0,31	0,12	Монтажники 6 раз. – 1 ч., 5 раз. – 1 ч., машинист крана 6 раз. – 1 ч.
15	Монтаж стальных стоек фахверка	т	ГЭСН 09-04-006-01	25,3	3,08	1,41	4,46	0,54	Монтажники 6 раз. – 1 ч., 5 раз. – 1 ч., машинист крана 6 раз. – 1 ч.
16	Монтаж стальных стоек ворот	т	ГЭСН 09-04-011-01	41,4	8,87	2,08	10,76	2,31	Монтажники 6 раз. – 1 ч., 5 раз. – 1 ч., машинист крана 6 раз. – 1 ч.
17	Монтаж стальных вертикальных связей	т	ГЭСН 09-03-014-01	39,55	4,01	4,18	20,66	2,1	Монтажники 5 раз. – 1 ч., 4 раз. – 1 ч., 3 раз. – 1 ч., машинист крана 6 раз. – 1 ч.» [18]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

«1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18	Монтаж стальных горизонтальных связей	т	ГЭСН 09-03-014-01	39,55	4,01	6,24	30,85	3,13	Монтажники 5 раз. – 1 ч., 4 раз. – 1 ч., 3 раз. – 1 ч., машинист крана 6 раз. – 1 ч.
19	Монтаж стальных распорок	т	ГЭСН 09-03-014-01	39,55	4,01	22,3	110,25	11,18	Монтажники 5 раз. – 1 ч., 4 раз. – 1 ч., 3 раз. – 1 ч., машинист крана 6 раз. – 1 ч.
20	Монтаж стальных ферм	т	ГЭСН 09-03-012-01	23,0	4,82	44,6	128,23	26,87	Монтажники 5 раз. – 1 ч., 4 раз. – 2 ч., 3 раз. – 1 ч., машинист крана 6 раз. – 1 ч.
21	Монтаж стальных ригелей	т	ГЭСН 09-03-002-12	15,6	2,88	10,84	21,14	3,9	Монтажники 5 раз. – 1 ч., 4 раз. – 1 ч., 2 раз. – 1 ч., машинист крана 6 раз. – 1 ч.
22	Монтаж стальных подкрановых балок	т	ГЭСН 09-03-003-01	16,02	3,59	1,87	3,74	0,84	Монтажники 5 раз. – 1 ч., 4 раз. – 1 ч., 2 раз. – 1 ч., машинист крана 6 раз. – 1 ч.
23	Монтаж стальных балок перекрытия	т	ГЭСН 09-03-002-12	15,6	2,88	13,36	26,05	4,81	Монтажники 5 раз. – 1 ч., 4 раз. – 1 ч., 2 раз. – 1 ч., машинист крана 6 раз. – 1 ч.
24	Монтаж стальных балок покрытия	т	ГЭСН 09-03-002-12	15,6	2,88	4,94	9,63	1,78	Монтажники 5 раз. – 1 ч., 4 раз. – 1 ч., 2 раз. – 1 ч., машинист крана 6 раз. – 1 ч.
25	Монтаж стальных прогонов	т	ГЭСН 09-03-015-01	14,1	1,75	48,14	84,85	10,53	Монтажники 5 раз. – 1 ч., 4 раз. – 1 ч., 3 раз. – 1 ч., машинист крана 6 раз. – 1 ч.
26	Монтаж металлических косоуров лестницы в АБК	т	ГЭСН 09-03-029-01	28,9	5,83	0,32	1,16	0,23	Монтажники 4 раз. – 1 ч., 3 раз. – 1 ч., машинист крана 6 раз. – 1 ч.
27	Устройство сборных железобетонных лестничных маршей и площадок в АБК	100 шт	ГЭСН 07-01-047-03	292,0	83,21	0,23	8,4	2,39	Монтажники 4 раз. – 1 ч., 3 раз. – 1 ч., машинист крана 6 раз. – 1 ч.» [18]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

«1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
28	Монтаж пустотных железобетонных плит перекрытия 220 мм в АБК	100 шт	ГЭСН 07-01-029-04	386,0	37,64	0,55	26,54	2,59	Монтажники 4 раз. – 1 ч., 3 раз. – 1 ч., машинист крана 6 раз. – 1 ч.
29	Устройство монолитных участков в АБК	100 м ³	ГЭСН 06-21-002-01	743,85	42,57	0,03	2,79	0,16	Бетонщик 4 раз. – 1 ч., 3 раз. – 1 ч.
30	Монтаж наружных стен из сэндвич-панелей толщиной 150 мм	100 м ²	ГЭСН 09-04-006-04	152,0	36,14	30,41	577,79	137,38	Монтажники 5 раз. – 1 ч., 4 раз. – 1 ч., 3 раз. – 1 ч., машинист крана 6 раз. – 1 ч
31	Монтаж перегородок из керамического кирпича 120 мм	100 м ²	ГЭСН 08-02-002-05	121,0	4,11	3,76	56,87	1,93	Каменщик 4 раз. – 1 ч., 3 раз. – 1 ч.
32	Монтаж стен из керамического кирпича 250 мм	м ³	ГЭСН 08-02-001-07	4,38	0,4	80,91	44,3	4,05	Каменщик 4 раз. – 1 ч., 3 раз. – 1 ч.
33	Монтаж перегородок КНАУФ ГВЛ 150 мм	100 м ²	ГЭСН 10-06-032-01	144,0	1,34	4,07	73,26	0,68	Монтажники 5 раз. – 1 ч., 4 раз. – 1 ч., 3 раз. – 1 ч., машинист крана 6 раз. – 1 ч
34	Устройство наружных металлических лестниц	т	ГЭСН 09-03-029-01	28,9	5,83	1,4	5,06	1,02	Монтажники 4 раз. – 1 ч., 3 раз. – 1 ч., машинист крана 6 раз. – 1 ч.» [18]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

«1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
35	Монтаж металлических лестниц внутри	т	ГЭСН 09-03-029-01	28,9	5,83	0,16	0,58	0,12	Монтажники 4 раз. – 1 ч., 3 раз. – 1 ч., машинист крана 6 раз. – 1 ч.
36	Устройство монолитных крылец	м ³	ГЭСН 06-01-001-06	4,85	0,12	7,65	4,64	0,11	Бетонщик 4 раз. – 1 ч., 3 раз. – 1 ч.
4. Устройство кровли									
37	Монтаж кровли из сэндвич-панелей кровельных 200 мм	100 м ²	ГЭСН 09-04-002-03	45,2	10,76	40,77	230,35	54,84	Кровельщик 4 раз. – 1 ч., 3 раз. – 1 ч., изолировщик 4 раз. – 1 ч., 3 раз. – 1 ч., 2 раз. – 1 ч.
5. Устройство полов									
38	Устройство бетонных полов 150 мм	100 м ²	ГЭСН 11-01-014-02	33,5	12,18	37,84	158,46	57,61	Бетонщик 3 раз. – 3 ч., 2 раз. – 1 ч.
39	Устройство цементной стяжки 30 мм	100 м ²	ГЭСН 11-01-011-01	24,21	1,69	3,46	10,47	0,73	Бетонщик 3 раз. – 3 ч., 2 раз. – 1 ч.
40	Устройство цементно-песчаной стяжки 50 мм	100 м ²	ГЭСН 11-01-011-01	25,97	2,53	3,52	11,43	1,11	Бетонщик 3 раз. – 3 ч., 2 раз. – 1 ч.
41	Гидроизоляция пола	100 м ²	ГЭСН 11-01-004-03	28,0	0,56	38,09	133,32	2,67	Гидроизолировщик 4 раз. – 2 ч., 2 раз. – 2 ч.
42	Укладка керамической плитки	100 м ²	ГЭСН 11-01-047-02	234,92	1,73	6,98	204,97	1,51	Облицовщик-плиточник 4 раз. – 2 ч., 2 раз. – 2 ч.» [18]
6. Окна и двери									

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

«1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
43	Монтаж оконных блоков в наружной стене из сэндвич-панелей	100 м ²	ГЭСН 10-01-034-04	159,21	3,94	3,0	59,7	1,48	Монтажники 5 раз. – 1 ч., 4 раз. – 1 ч., плотник 5 раз. – 1 ч., машинист крана 6 раз. – 1 ч.
44	Монтаж оконных блоков в стене из кирпича 250 мм	100 м ²	ГЭСН 10-01-034-01	167,37	5,04	0,01	0,21	0,01	Монтажники 5 раз. – 1 ч., 4 раз. – 1 ч., плотник 5 раз. – 1 ч., машинист крана 6 раз. – 1 ч.
45	Монтаж оконных блоков в перегородках типа КНАУФ ГВЛ 150 мм	100 м ²	ГЭСН 10-01-034-01	167,37	5,04	0,02	0,42	0,01	Монтажники 5 раз. – 1 ч., 4 раз. – 1 ч., плотник 5 раз. – 1 ч., машинист крана 6 раз. – 1 ч.
46	Монтаж дверей в наружных стенах из сэндвич-панелей	100 м ²	ГЭСН 10-04-013-02	149,0	3,38	0,55	10,24	0,23	Плотник 4 раз. – 1 ч., 2 раз. – 1 ч.
47	Монтаж дверей в перегородках из кирпича 120 мм	100 м ²	ГЭСН 10-04-013-02	149,0	3,38	0,46	8,57	0,19	Плотник 4 раз. – 1 ч., 2 раз. – 1 ч.
48	Монтаж дверей в стенах из кирпича 250 мм	100 м ²	ГЭСН 10-04-013-02	149,0	3,38	0,12	2,24	0,05	Плотник 4 раз. – 1 ч., 2 раз. – 1 ч.
49	Монтаж дверей в перегородках типа КНАУФ ГВЛ 150 мм	100 м ²	ГЭСН 10-04-013-02	149,0	3,38	0,29	5,4	0,12	Плотник 4 раз. – 1 ч., 2 раз. – 1 ч.» [18]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

«1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
50	Монтаж витража крыльца	100 м ²	ГЭСН 10-01-034-01	167,37	5,04	0,43	9,0	0,27	Монтажники 5 раз. – 1 ч., 4 раз. – 1 ч., плотник 5 раз. – 1 ч., машинист крана 6 раз. – 1 ч.
51	Монтаж ворот в наружных стенах из сэндвич-панелей	100 м ²	ГЭСН 10-01-046-01	228,66	11,93	1,44	41,16	2,15	Монтажники 4 раз. – 1 ч., 2 раз. – 1 ч.
7. Отделочные работы									
52	Оштукатуривание потолка	100 м ²	ГЭСН 15-02-016-02	68,0	5,32	0,24	2,04	0,16	Штукатуры 4 раз. – 2 ч., 2 раз. – 1 ч.
53	Окраска потолка вододисперсионной краской	100 м ²	ГЭСН 15-04-007-02	63,0	0,18	0,24	1,89	0,01	Маляр 3 раз. – 1 ч., 4 раз. – 1 ч.
54	Устройство подвесного потолка Armstrong	100 м ²	ГЭСН 15-01-047-15	102,46	5,34	6,84	87,6	4,57	Монтажники 4 раз. – 1 ч., 2 раз. – 1 ч.
55	Оштукатуривание стен ЦПР	100 м ²	ГЭСН 15-02-016-01	65,0	5,32	56,39	458,17	37,5	Штукатуры 4 раз. – 2 ч., 2 раз. – 1 ч.
56	Окраска стен вододисперсионной краской	100 м ²	ГЭСН 15-04-007-01	43,56	0,17	53,34	290,44	1,13	Маляр 3 раз. – 1 ч., 4 раз. – 1 ч.
57	Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	ГЭСН 15-01-019-05	115,26	1,65	3,05	43,94	0,63	Облицовщик-плиточник 4 раз. – 2 ч., 2 раз. – 2 ч.» [18]
8. Благоустройство территории									

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

«1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
58	Устройство тротуара и отмостки из асфальтобетона	100 м ²	ГЭСН 27-07-001-01	14,4	0,07	3,32	5,98	0,03	Асфальтобетонщик 5 раз. – 1 ч., 3 раз. – 2 ч., 2 раз. – 1 ч., машинист катка 6 раз. – 1 ч.
59	Устройство проездов из асфальтобетона	100 м ²	ГЭСН 27-07-001-01	14,4	0,07	78,33	140,99	0,69	Асфальтобетонщик 5 раз. – 1 ч., 3 раз. – 2 ч., 2 раз. – 1 ч., машинист катка 6 раз. – 1 ч.
60	Укладка бетонного бортового камня	100 м	ГЭСН 27-02-010-01	69,8	0,65	8,9	77,65	0,72	Асфальтобетонщик 5 раз. – 1 ч., 2 раз. – 1 ч.
61	Засев газона	100 м ²	ГЭСН 47-01-046-01	4,06	0,05	10,05	5,1	0,06	Рабочий зеленого строительства 5 раз. – 1 ч., 4 раз. – 1 ч.» [18]
	Итого основных СМР						3676,6	501,31	
	Затраты труда на подготовительные работы	%	10				367,66		
	Затраты труда на санитарно-технические работы	%	7				257,36		
	Затраты труда на электромонтажные работы	%	5				183,83		
	Затраты труда на неучтенные работы	%	16				588,26		
	Всего						5073,7		

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.5 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь S_p	Принимаемая площадь S_ϕ	Размеры А×В, м	Количество зданий	Характеристика
Прорабская	4	3	12	17,8	6,7×3	1	Контейнерный, 31315
Гардеробная	34	0,9	30,6	24	9×3	2	Контейнерный, ГОСС-Г-14
Диспетчерская	2	7	14	21	7,5×3,1	1	Контейнерный, 5055-9
Душевая	34/2=17	0,43	7,31	24	9×3	1	Контейнерный, ГОССД-6
Туалет	44	0,07	3,08	14,3	6×2,7	1	Контейнерный, 420-04-23
Сушильная	34	0,2	6,8	19,8	7,9×2,7	1	Передвижной, ВС-2
Проходная	-	-	-	6	2×3	2	Сборно-разборная» [18]

Таблица Г.6 – Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1 м ²	Полезная $F_{\text{пол}}, \text{ м}^2$	Общая $F_{\text{общ}}, \text{ м}^2$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10» [18]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

«1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Жб сваи	11	121,74 м ³	11,07 м ³	3	$11,07 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 47,79 \text{ м}^3$	2,0 м ³	$47,79/2 = 23,9$	$23,9 \cdot 2 = 47,8$	Штабель
Арматура	15	11,02 т	0,73 т	1	$0,73 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1,04 \text{ т}$	1,1 т	$1,04/1,1 = 0,95$	$0,95 \cdot 1,6 = 1,52$	Штабель
Опалубочные щиты	15	848,53 м ²	56,57 м ²	1	$56,57 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 80,9 \text{ м}^2$	12,0 м ²	$80,9/12,0 = 6,74$	$6,74 \cdot 1,5 = 10,11$	Штабель
Стальные колонны	10	79,79 т	7,98 т	2	$7,98 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 22,82 \text{ т}$	0,5 т	$22,82/0,5 = 45,64$	$45,64 \cdot 1,2 = 54,77$	Штабель
Стальные стойки	6	3,92 т	0,65 т	2	$0,65 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1,86 \text{ т}$	0,5 т	$1,86/0,5 = 3,72$	$3,72 \cdot 1,2 = 4,46$	Штабель
Стальные связи, распорки	27	32,72 т	1,21 т	2	$1,21 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 3,46 \text{ т}$	0,5 т	$3,46/0,5 = 6,92$	$6,92 \cdot 1,2 = 8,3$	Штабель
Стальные фермы	17	44,6 т	2,63 т	2	$2,63 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 7,52 \text{ т}$	0,5 т	$7,52/0,5 = 15,04$	$15,04 \cdot 1,5 = 22,56$	Вертикальный
Стальные ригели, балки, прогоны	28	79,15 т	2,83 т	2	$2,83 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 8,09 \text{ т}$	0,5 т	$8,09/0,5 = 16,18$	$16,18 \cdot 1,2 = 19,42$	Штабель
Металлич. косоуры	1	0,32 т	0,32 т	1	$0,32 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 0,46 \text{ т}$	0,3 т	$0,46/0,3 = 1,53$	$1,53 \cdot 1,2 = 1,84$	Штабель»
Жб марши и площадки	3	5,3 м ³	1,77 м ³	2	$1,77 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 5,06 \text{ м}^3$	0,5 м ³	$5,06/0,5 = 10,12$	$10,12 \cdot 1,3 = 13,16$	Штабель» [18]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

«1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Жб плиты перекрытия	5	73,01 м ³	14,6 м ³	2	$14,6 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 41,76 \text{ м}^3$	1,2 м ³	$41,76/1,2 = 34,8$	$34,8 \cdot 1,25 = 43,5$	Штабель
Кирпич	10	$126,04 \text{ м}^3 \cdot 396 = 49911,84 \text{ шт.}$	4991,18 шт.	2	$4991,18 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 14274,77 \text{ шт.}$	400 шт.	$14274,77/400 = 35,69$	$35,69 \cdot 1,25 = 44,61$	Штабель
Металлич. лестницы	2	1,56 т	0,78 т	2	$0,78 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 2,23 \text{ т}$	0,3 т	$2,23/0,3 = 7,43$	$7,43 \cdot 1,2 = 8,92$	Штабель
Битумная мастика	11	2,17 т	0,2 т	1	$0,2 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 0,29 \text{ т}$	2,2 т	$0,29/2,2 = 0,13$	$0,13 \cdot 1,2 = 0,16$	В упаковке
								$\Sigma = 281,13$	
Навесы									
Стеновая сэндвич-панель	37	3040,62 м ²	82,18 м ²	2	$82,18 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 235,03 \text{ м}^2$	29,0 м ²	$235,03/29,0 = 8,1$	$8,1 \cdot 1,3 = 10,53$	Вертикальн о
Кровельная сэндвич-панель	12	4077,38 м ²	339,78 м ²	2	$339,78 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 971,77 \text{ м}^2$	29,0 м ²	$971,77/29,0 = 33,51$	$33,51 \cdot 1,3 = 43,56$	Вертикальн о
Рулонная гидроизоляция	12	15,24 т	1,27 т	1	$1,27 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1,82 \text{ т}$	0,8 т	$1,82/0,8 = 2,28$	$2,28 \cdot 1,35 = 3,08$	В упаковке» [18]
Ворота	11	144 м ²	13,09 м ²	3	$13,09 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 56,16 \text{ м}^2$	44,0 м ²	$56,16/44,0 = 1,28$	$1,28 \cdot 1,2 = 1,54$	Штабель вертик-о"
								$\Sigma = 58,71$	-
Закрытые									

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

«1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Перегородка КНАУФ ГВЛ	10	406,81 м ²	40,68 м ²	2	$40,68 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 116,34 \text{ м}^2$	29,0 м ²	$116,34/29,0 = 4,01$	$4,01 \cdot 1,5 = 6,02$	Штабель
Керамическая плитка	19	1002,23 м ²	52,75 м ²	2	$52,75 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 150,87 \text{ м}^2$	25,0 м ²	$150,87/25,0 = 6,03$	$6,03 \cdot 1,3 = 7,84$	В упаковке
Оконные блоки	8	302,8 м ²	37,85 м ²	3	$37,85 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 162,38 \text{ м}^2$	25,0 м ²	$162,38/25,0 = 6,5$	$6,5 \cdot 1,4 = 9,1$	Штабель вертикально
Дверные блоки	7	141,12 м ²	20,16 м ²	3	$20,16 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 86,49 \text{ м}^2$	25,0 м ²	$86,49/25,0 = 3,46$	$3,46 \cdot 1,4 = 4,84$	Штабель вертикально
Витражи	3	43,25 м ²	14,42 м ²	3	$14,42 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 61,86 \text{ м}^2$	25,0 м ²	$61,86/25,0 = 2,47$	$2,47 \cdot 1,4 = 3,46$	Штабель вертикально
Штукатурка	27	6,8 т	0,25 т	2	$0,25 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 0,72 \text{ т}$	1,3 т	$0,72/1,3 = 0,55$	$0,55 \cdot 1,2 = 0,66$	В упаковке
Краска	21	1,075 т	0,05 т	1	$0,05 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 0,07 \text{ т}$	0,6 т	$0,07/0,6 = 0,117$	$0,117 \cdot 1,2 = 0,14$	В упаковке» [18]
								Σ = 33,32	-

Приложение Д

Дополнения к разделу «Экономика строительства»

Таблица Д.1 – Сводный сметный расчет стоимости цеха по производству элементов быстровозводимых деревянных каркасно-панельных домов

«В ценах на 2023 год сметная стоимость 314408,95 тыс. руб.							
№ п.п	Сметные расчеты и сметы	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Стоимость работ, тыс.руб.				Суммарная сметная стоимость, тыс.руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели	Прочее	
1	2	3	4	5	6	7	8
		Глава 2. Основные объекты строительства					
1	ОС-02-01	Общестроительные работы	188906,9				188906,9
	ОС-02-02	Внутренние и инженерные сети	25015,2	15517			40532,2
		Итого по главе 2:	213922,1	15517			229439,1
2	ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
		Благоустройство и озеленение	11916,46				11916,46
		Итого по главам 1 – 7	225838,56	15517			241355,56
		Глава 8. Временные здания и сооружения					
3	Методика	Средства на строительство и разборку титул. врем. зданий и сооружений 2.4%	5420,13	372,41			5792,54
		Итого по главам 1-8:	231258,7	15889,41			247148,1
		Глава 12. Проектные и изыскательские работы					
4	По расчету	Определение стоимости проектных работ (базовая)				7228,06	
		Итого по главам 1-12:» [12]	231258,7	15889,41		7228,06	254376,17

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

«1	2	3	4	5	6	7	8
5	Методика, п. 179	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты, Производственные здания 3 %	6937,76	476,68		216,8	7631,28
6		Итого:	238196,46	15412,72		7444,86	262007,46
		НДС, 20%	47639,29	3082,54		1488,97	52401,49
		Всего по сводному сметному расчету:» [12]	285835,75	18495,26		8933,8	314408,95

Таблица Д.2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01. Общестроительные работы по возведению остова цеха по производству элементов быстровозводимых деревянных каркасно-панельных домов

«Объект		Объект – цех по производству элементов быстровозводимых деревянных каркасно-панельных домов							
Общая стоимость		188906,9 тыс. руб.							
Норма стоимости		V стр= 47021 м3							
Цены на		I квартал 2021 г.							
			Стоимость по видам работ, тыс. руб.						
N п/п	Номер расчета	Производимая работа	Работы по строительству	Работы по монтажу	Инвентарь мебель и прочие принадлежности	Другие расходы	Общее	Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единичная стоимость, руб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	УПСС 3.1-105	Подземная часть» [12]	16457,4				16457,4		350

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

«1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	УПСС 3.1-105	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	87811,72				87811,72		1867,5
3	УПСС 3.1-105	Стены	14435,45				14435,45		307
4	УПСС 3.1-105	Кровля	22711,14				22711,14		483
5	УПСС 3.1-105	Заполнение проемов	10532,7				10532,7		224
6	УПСС 3.1-105	Полы	12695,7				12695,7		270
7	УПСС 3.1-105	Внутренняя отделка	9451,2				9451,2		201
8	УПСС 3.1-105	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	14811,6				14811,6		315
		Итого затраты по смете:» [12]	188906,9				188906,9		

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.3 – Объектный сметный расчет № ОС-02-02. Внутренние инженерные системы и оборудования цеха по производству элементов быстровозводимых деревянных каркасно-панельных домов

Объект		Объект – цех по производству элементов быстровозводимых деревянных каркасно-панельных домов							
Общая стоимость		40532,2 тыс. руб.							
Норма стоимости		V стр= 47021 м3							
Цены на		I квартал 2023 г.							
			Стоимость, тыс. руб.						
N п/п	Номер расчета	Производимая работа	Работы по строительству	Работы по монтажу	Инструмент	Другие затраты	Общее	Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единица стоимости, руб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	УПСС 3.1-101	Отопление, вентиляция, кондиционирование	12037,4				12037,4		256
2	УПСС 3.1-101	Горячее, холодное водоснабжение, канализация	7476,34				7476,34		159
3	УПСС 3.1-101	Электроосвещение и электроснабжение		13165,9			13165,9		280
4	УПСС 3.1-101	Устройства слаботочные		2351,1			2351,1		50
5	УПСС 3.1-101	Прочее	5501,46				5501,46		117
	УПСС 3.1-101	Общие затраты по смете:»	25015,2	15517			40532,2		

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.4 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

Объект		Объект - цех по производству элементов быстровозводимых деревянных каркасно-панельных домов				
Общая стоимость		11916,46 тыс. руб.				
В ценах на		2023 г.				
№ п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6	7
1	3.1-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	7833	1284	10057,6
2	3.1-03-003	Покрытие тротуаров гранитной брусчаткой с цементобетонным основанием	1 м ²	332	3196	1061,1
3	3.2-01-001	Озеленение участка с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников	100 м ²	10,05	79379	797,76
		Итого:				11916,46

Таблица Д.5 – Локальная смета на надземную часть

Цех по производству элементов быстровозводимых деревянных каркасно-панельных домов									
ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № ЛС-216									
Надземная часть									
«Составлена в ценах ФСНБ-2001 (ред. 2017 г.)				Пересчет в цены		Сметная стоимость			4866904.00 руб.
-				Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч,
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10» [12]

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.5

«1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
№ п.п.	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	всего	эксплуатация машин	всего	оплата труда	эксплуатация машин	Рабочих машинистов	
									в т.ч. оплата труда	в т.ч. оплата труда
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11» [36].
1	01-01-036-01	Планировка площадей бульдозерами мощностью: 59 кВт (80л.с.), 1000 м2	8,2	<u>22,6</u>	<u>22,6</u> 4,41	185		<u>185</u> 36	0,38	3
2	01-01-010-19	Разработка грунта в отвал экскаваторами импортного производства с ковшом вместимостью 1,0 (1-1,2) м3, группа грунтов 1, 1000 м3	2,1	<u>1894,81</u> 29,02	<u>1865,79</u> 219,02	3979	61	<u>3918</u> 460	<u>3,72</u> 15,7	<u>8</u> 33
3	01-01-013-01	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью: 1 (1-1,2) м3, группа грунтов 1, 1000 м3	0,32	<u>2141,34</u> 49,92	<u>2088,17</u> 250,56	685	16	<u>668</u> 80	<u>6,4</u> 18,56	<u>2</u> 6
4	01-02-056-01	Разработка грунта вручную в траншеях шириной более 2 м и котлованах площадью сечения до 5м ² с креплениями, глубина траншей и котлованов: до 2 м, группа грунтов 1, 100 м3	1,1	<u>1357,56</u> 1357,56		1493	1493		<u>162</u>	<u>178»</u> [38]

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5	01-02-005-01	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1-2,100 м3	3,51	<u>387,18</u> 106,88	<u>280,3</u> 30,58	1359	375	<u>984</u> 107	<u>12,53</u> 3,04	<u>44</u> 11
6	01-01-033-01	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 кВт(80 л.с.), группа грунтов 1, 1000 м3	2,1	<u>451,97</u>	<u>451,97</u> 88,16	949		<u>949</u> 185	7,6	16
7	01-02-031-01	Бурение ям глубиной до 2 м бурильно-крановыми машинами: на тракторе, группа грунтов 1, 100 шт	3,24	<u>2696,96</u> 130,26	<u>2566,7</u> 211,24	8738	422	<u>8316</u> 684	<u>16,7</u> 18,21	<u>54</u> 59
8	05-01-002-03	Погружение дизель-молотом копровой установки на базе экскаватора железобетонных свай длиной: до 8 м в грунты группы 1, м3	291,6	<u>494,4</u> 33,38	<u>453,33</u> 31,34	144167	9734	<u>132191</u> 9139	<u>3,51</u> 1,98	<u>1024</u> 577
9	05.1.05.16-0001	Блоки анкерные под якорь из тяжелого бетона М150 массой до 15 т,с расходом арматуры 1,7 кг/м3,м3	294,52	<u>1410</u>		415268				
10	06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки, 100 м3	0,34	<u>3897,23</u> 1404	<u>1587,74</u> 244,51	1325	477	<u>540</u> 83	<u>180</u> 18,13	<u>61</u> 6
11	04.1.01.01-0001	Бетон легкий на пористых заполнителях, объемная масса 800 кг/м3, крупность заполнителя: 10 мм, класс В2,5 (М35), м3	34,68	<u>665,91</u>		23094				

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	06-01-001-06	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 5 м3, 100 м3	2,21	<u>11038,62</u> 5203,81	<u>2369,43</u> 359,63	24395	11500	<u>5237</u> 795	<u>610,06</u> 26,82	<u>1348</u> 59
13	04.1.01.01-0001	Бетон легкий на пористых заполнителях, объемная масса 800 кг/м3, крупность заполнителя: 10 мм, класс В2,5 (М35), м3	224,32	<u>665,91</u>		149374				
14	08.4.03.04-0001	Горячекатаная арматурная сталь класса: А-I, А-II, А-III,т	7,293	<u>5650</u>		41205				
15	06-01-001-22	Устройство ленточных фундаментов: железобетонных при ширине по верху до 1000 мм, 100 м3	0,37	<u>11649,72</u> 3951,91	<u>3684,73</u> 409,17	4310	1462	<u>1363</u> 151	<u>446,04</u> 30,64	<u>165</u> 11
16	04.1.01.01-0001	Бетон легкий на пористых заполнителях, объемная масса 800 кг/м3, крупность заполнителя: 10 мм, класс В2,5 (М35), м3	37,555	<u>665,91</u>		25008				
17	08.4.03.04-0001	Горячекатаная арматурная сталь класса: А-I, А-II, А-III,т	2,442	<u>5650</u>		13797				
18	08-01-003-07	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону, 100 м2	4,56	<u>1171,73</u> 201,61	<u>71,64</u> 2,32	5343	919	<u>327</u> 11	<u>21,2</u> 0,2	<u>97</u> 1

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
19	08-01-003-07	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону, 100 м2	2,66	<u>1171,73</u> 201,61	<u>71,64</u> 2,32	3117	536	<u>191</u> 6	<u>21,2</u> 0,2	<u>56</u> 1
		Итого прямые затраты по смете				867791	26995	<u>154869</u> 11737		<u>3037</u> 783
		Итоги по смете								
		Стоимость строительных работ				934021				
		в том числе								
		прямые затраты				867791	26995	<u>154869</u> 11737		<u>3037</u> 783
		накладные расходы				41055				
	МДС	Конструкции из кирпича и блоков				1560				
	81-33.2004 прил.3	106% от ФОТ=1472								
	МДС	Свайные работы 106% от ФОТ=18873				20005				
	81-33.2004 прил.3									
	МДС	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в				15336				
	81-33.2004 прил.3	строительстве промышленном 106%								
		от ФОТ=14468								
	МДС	Земляные работы, выполняемые				1399				

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	81-33.2004	механизированным способом 106%								
	прил.3	от ФОТ=1320								
	МДС	Земляные работы, выполняемые				1583				
	81-33.2004	ручным способом 106% от ФОТ=1493								
	прил.3									
	МДС	Земляные работы, выполняемые по				1172				
	81-33.2004	другим видам работ								
	прил.3	(подготовительным, сопутствующим, укрепительным)								
		106% от ФОТ=1106								
		сметная прибыль				25175				
	МДС	Конструкции из кирпича и блоков				957				
	81-25.2001	65% от ФОТ=1472								
	п.2.1									
	МДС	Свайные работы 65% от ФОТ=18873				12267				
	81-25.2001									
	п.2.1									
	МДС	Бетонные и железобетонные				9404				
	81-25.2001	монолитные конструкции в								
	п.2.1	строительстве промышленном 65%								
		от ФОТ=14468								

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	МДС	Земляные работы, выполняемые				858				
	81-25.2001	механизированным способом 65% от								
	п.2.1	ФОТ=1320								
	МДС	Земляные работы, выполняемые				970				
	81-25.2001	ручным способом 65% от ФОТ=1493								
	п.2.1									
	МДС	Земляные работы, выполняемые по				719				
	81-25.2001	другим видам работ								
	п.2.1	(подготовительным, сопутствующим, укрепительным)								
		65% от ФОТ=1106								
		Итого по смете				934021				
	1.03.2022	Индекс изменения сметной стоимости на 2022г СМР 10.4				9713818				
		Проектные и изыскательские работы								
		2.%				194276				
		Итого				9908094				
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты								
		2.%				198162				
		Итого				10106256				
		Налоги								

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	НДС	20.0%				2021251				
	Итого					12127507				
	Всего по смете					12127507				
	<u>Составил</u>					<u>Чрагян Т.А.</u>				
	<u>Проверил</u>					<u>Шишканова В.Н.</u>				

Таблица Д.6 – Локальная смета монтажа сэндвич-панелей

Цех по производству элементов быстровозводимых деревянных каркасно-панельных домов										
ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № ЛС-215										
Монтаж сэндвич-панелей										
Основание:										
«Составлена в ценах ФСНБ-2001 (ред. 2017 г.)					Пересчет в цены		-	Сметная стоимость	-	1178250.00 руб.
				Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч,	
№ п.п.	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	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» [36].	11
-	-	-		оплата труда	в т.ч. оплата труда			в т.ч. оплата труда	на единицу	всего

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	09-04-006-04	Монтаж ограждающих конструкций	30,41	7180,49	5152,79	218359	48664	156696	170,24	5177
		стен: из многослойных панелей		1600,26	453,43			13789	36,14	1099
		заводской готовности при высоте здания до 50 м, 100 м2								
2	07.2.05.02-0001	Изделия фасонные (толщина 0,5 мм) для трехслойных стеновых сэндвич-панелей "Металл Профиль" с покрытием полиэстер, м2	3,76	138,67		521				
3	07.2.07.13-0001	Балка (наклонная горка) из стали угловой 250х16 мм, стали листовой толщиной 8 и 14 мм, труб профильных 180х8, 120х7, 100х7, 80х7, 150х7 и 120х160х9 мм, огрунтованная ГФ-021 и окрашенная эмалью ПФ-115 за два раза, т	8,3019	9634,48		79985				
		Итого прямые затраты по смете				298865	48664	156696		5177
		Итого по смете						13789		1099
		Стоимость строительных работ в том числе прямые затраты				405659				
		накладные расходы				298865	48664	156696		5177
		Строительные металлические						13789		1099
	МДС					66200				
						66200				

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	81-33.2004	конструкции 106% от ФОТ=62453								
	прил.3									
		сметная прибыль				40594				
	МДС	Строительные металлические				40594				
	81-25.2001	конструкции 65% от ФОТ=62453								
	п.2.1									
		Итого по смете				405659				
	1.03.2022	Индекс изменения сметной				4218854				
		стоимости на 2022г СМР 10.4								
		Проектные и изыскательские								
		работы								
		2.%				84377				
		Итого				4303231				
		Резерв средств на								
		непредвиденные работы и								
		затраты								
		2.%				86065				
		Итого				4389296				
		Налоги								
	НДС	20.%				877859				
		Итого				5267155				
		Всего по смете				5267155				
		Составил				Чрагян Т.А.				
		Проверил				Шишканова В.Н.				

Приложение Е

Дополнения по безопасному возведению объекта

Таблица Е.1 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарные сигнализация, связь и оповещение» [27].
1	2	3	4	5
«Вода, земля, огнетушители, песок» [24].	«Пожарные автомобили, пожарные гидранты, установленные по периметру строения и в числе временных построек и пожарные щиты» [24].	Пожарные сигнализации	«Защитный экран, аппараты защиты органов дыхания» [24].	«Автоматизированная пожарная сигнализация, телефон 01, сотовый телефон 112» [24].

Таблица Е.2 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта»	Наименование видов реализуемых организационных (организационно- технических) мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты» [20].
1	2	3

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.2

1	2	3
Устройство сэндвичпанелей. Используемое оборудование – Автокран Клинцы КС-45719-5А	Монтажные работы	«Правила техники безопасности по ГОСТ 12.1.004-91; ССБТ «Пожарная безопасность. Общие требования»; ССБТ «Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля». Инструкции о мерах пожарной безопасности.» [26].

Таблица Е.3 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

«Наименование технического объекта, производственно- технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, производственно- технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу» [6].
1	2	3	4	5
Цех по производству элементов быстровозводимых деревянных каркасно- панельных домов	Устройство сэндвич-панелей; установка фасонных элементов, нащельников, отливов	Выбросы в воздушную окружающую среду; работа с токсичными материалами, таким как битум	Загрязнение и засорение поверхностных водоемов сточными водами; строительный мусор и грязь; дизельное топливо	Загрязнение грунтовых вод, нарушение и загрязнение растительного покрова; отчуждение земли для строительства

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.4 – Разработанные организационно-технологические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду.

«Наименование технического объекта»	Цех по производству элементов быстровозводимых деревянных каркасно-панельных домов» [4]
1	2
«Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу» [2].	«для уменьшения негативного влияния промышленности на литосферу необходимо проводить комплекс мер, включающих в себя контроль за использованием химических веществ и материалов, мониторинг состояния почвы и земли, установку систем очистки газов и контроль за выбросами вредных веществ в атмосферу, правильную утилизацию отходов и контроль за их перемещением на объекте» [2].
«Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу» [2].	«Для уменьшения вредного влияния промышленности на гидросферу необходимо проводить комплекс мер, включающих в себя контроль за использованием химических веществ и материалов, мониторинг состояния водных ресурсов, установку систем очистки сточных вод и контроль за их работой, правильную утилизацию отходов и контроль за их перемещением на объекте, а также уборку территории и контроль за расходом воды для разных потребностей строительного процесса»[2].
«Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу» [2].	«Для уменьшения вредного влияния промышленности на гидросферу необходимо проводить комплекс мер, включающих в себя контроль за использованием химических веществ и материалов, мониторинг состояния водных ресурсов, установку систем очистки сточных вод и контроль за их работой, правильную утилизацию отходов и контроль за их перемещением на объекте, а также уборку территории и контроль за расходом воды для разных потребностей строительного процесса.» [2].