

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)

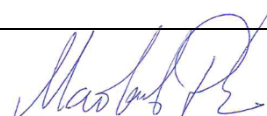
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Реконструкция фанерного завода

Студент

Ф.Е. Матвеев

(И.О. Фамилия)



(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент. И.К. Родионов

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

Консультанты

П.Г. Поднебесов

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

к.э.н., доцент, А.М. Чупайда

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

к.т.н., доцент, В.Н. Шишканова

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

М.А. Веселова

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

Тольятти 2021

Аннотация

Целью выпускной квалификационной работы является комплексное проектирование на тему «Реконструкция фанерного завода».

В рамках проекта разрабатывается:

- объемно-планировочное решение здания;
- конструктивное решение здания;
- конструкции металлической фермы;
- технологическая карта на бетонирование перекрытия;
- сводный сметный расчёт;
- мероприятия безопасности и экологичности объекта.

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки из 80 страниц формата А4 и графической части из восьми листов формата А1.

Содержание

Введение	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Схема планировочной организации земельного участка.....	8
1.3 Объёмно-планировочное решение здания.....	10
1.4 Конструктивное решение.....	13
1.5 Архитектурно-художественное решение	16
1.6 Теплотехнический расчёт.....	17
1.7 Инженерные сети	21
2 Расчетно-конструктивный раздел	24
2.1 Описание конструкции.....	24
2.2 Сбор нагрузок.....	25
2.3 Описание расчётной схемы.....	26
2.4 Определение усилий	28
2.5 Результаты расчета по несущей способности	29
2.6 Проверка по жесткости.....	29
2.7 Расчет узлов.....	31
3 Технология строительства	34
3.1 Область применения	34
3.2 Технология и организация выполнения работ	34
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	37
3.4 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность	38

3.5	Потребность в материально-технических ресурсах	40
3.6	Технико-экономические показатели	41
4	Организация строительства	43
4.1	Краткая характеристика объекта	43
4.2	Определение объемов работ	43
4.3	Потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах ...	44
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ	44
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	46
4.6	Разработка календарного плана производства работ	46
4.7	Потребность в складах, временных зданиях и сооружениях	48
4.8	Проектирование строительного генерального плана	52
4.9	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	54
4.10	Технико-экономические показатели ППР	57
5	Экономика строительства	59
5.1	Преамбула.....	59
5.2	Расчет стоимости проектных работ	61
5.3	Сметная стоимость строительства	61
5.4	Технико-экономические показатели	61
6	Безопасность и экологичность строительства.....	62
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	62
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	63
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	64
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	66
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта	67

Заключение	69
Список используемой литературы	71
Приложение А Спецификации по разделу Архитектурные решения	81
Приложение Б Расчетно-конструктивный раздел. Расчеты	82
Приложение В Технология строительства	86
Приложение Г Организация строительства. Расчеты	91
Приложение Д Сметный расчет	112

Введение

В XXI-м веке остро стоит проблема использования существующего архитектурного наследия. Повышенные требования технологии, приводят к противоречию: несущие конструкции ещё далеко не на пределе изношенности, но сами здания и их инженерно-техническое обеспечение морально устарели для обновления и модернизации. Города растут: промышленные зоны на окраине становятся градообразующими территориями. Усложнилось законодательство в части демонтажа и сдачи в эксплуатацию. Все это заставляет рассматривать реконструкцию сооружений с изменением назначения, как альтернативу новому строительству.

Фанерный завод в г. Владивостоке был построен во второй половине XX-ого века. Двухэтажное кирпичное здание уже не использовать по прямому назначению. Однако состояние кирпичной кладки не дает вынести однозначный вердикт о необходимости сноса. Объект расположен на транспортной артерии города вблизи селитебной зоны. Существующая кладка удовлетворяет противопожарным требованиям [36] и [48]. Скромные потребности складов в ресурсах не выходят за рамки выданных ранее технических условий.

Малые площади квартир жилого фонда согласно [44] и [76] вызывают у населения потребность в сезонном хранении личных вещей. Таким образом, целью выпускной квалификационной работы является разработка проектной документации реконструкции здания фанерного завода под кластер кладовок индивидуального хранения. Это достигнуто выполнением ВКР из следующих разделов:

- архитектурно-конструктивный;
- расчётно-конструктивный;
- технология строительства;
- экономика строительства;
- безопасность и экологичность технического объекта.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Реконструируемое здание фанерного завода находится в г. Владивосток. На данном момент здание и участок заброшены. В рамках реконструкции производится:

- демонтаж ветхих частей и перепланировка;
- возведение новых капитальных пристроек;
- комплексное благоустройство территории.

Краткая характеристика объекта:

- район реконструкции – Приморский Край, г. Владивосток;
- климатический район строительства: IV по [67];
- уровень ответственности здания – нормальный;
- категория здания по взрывопожарной опасности – В по [49];
- степень огнестойкости здания – первая по [70];
- класс конструктивной пожарной опасности – С0 по [70];
- класс функциональной пожарной опасности – Ф5.2 по [70];
- класс пожарной опасности строительных конструкций – К0 по [70];
- расчетный срок службы здания – не менее 50 лет;
- преобладающее направление ветра зимой: Северное.

Состав грунта (послойно) по [55]:

- почвенно-растительный слой, 0,20м;
- супесь твердая коричневая щебенистая, 2,00м;
- супесь твердая коричневая дресвяная, 1,40м;
- порфириты малопрочные, сильнотрещиноватые, 0,90м;
- порфириты средней прочности, сильнотрещиноватые, 3,50м.

1.2 Схема планировочной организации земельного участка

Реконструируемое здание находится на участке в сложившейся хаотической индустриальной застройке разных эпох. Участок расположен в границах территории с предусмотренной деятельностью по комплексному и устойчивому развитию (КУРТ) согласно [57]. Производится уточнение красных линий и границ соседних участков.

Объект находится в пригороде г. Владивостока – Садгород. Прилегающая улица Фанзавод, двухполосная заасфальтированная дорога с тротуарами, имеет выезд на федеральную трассу А-370 с одной стороны и в жилой кластер района Садгород с другой. Пожарная часть расположена в километре от границы участка.

Рассматриваемый участок имеет прямоугольную форму, границы данного участка, сформированы естественными ограничениями: уличным проездом, веткой железной дороги и смежными корпусами. На участке на данный момент расположены:

- склад (реконструируемое 2-этажное здание);
- ремонтный цех завода (не используется);
- открытые складские площадки;
- сквер при входе на территорию;
- КПП (находится на смежном участке, в аренде).

Здания на участке расположены компактно, все сооружения не эксплуатируются и находятся в запущенном состоянии.

В рамках реконструкции производится:

- устройство полукольцевой схемы движения по участку, для обеспечения нормативных пожарных проездов к зданиям;
- устройство парковочно-разгрузочной зоны для нужд складского комплекса;

– благоустройство сквера при главном входе при помощи МАФ для ликвидации свалки строительного мусора на участке.

Без изменений остаются следующие параметры: максимальная разрешённая плотность застройки равна 50%. Ширина ворот для проезда автотранспорта на территорию – 4,50м. Высотный габарит транспортных средств на предприятии 4,25м. Оси проездов и зданий расположены с учётом розы ветров, чтобы обеспечить их продувание. Противопожарные разрывы между зданиями (II, C0) соответствуют требованиям [48, табл. 1]: не менее 10 м. Предприятие складов относится к V классу опасности, санитарно-защитную зону принимаем в 50 м от границ участка по [40]. В ССЗ участка нет жилой застройки.

В настоящее время на территории расположена свалка строительного мусора и спорадические проезды. Территория запроектирована спланированной на реконструируемой части участка. Минимальный уклон поверхности земли 0,003, максимальный 0,03. За отметку нуля зданий и сооружений принята отметка чистого пола здания АБК, она расположена выше уровня земли на 0,15м. (Абс. +12,08м в балтийской системе высот). В части озеленения запроектирована посадка новых зелёных насаждений и максимальное сохранение существующих. Расстояния до зданий от стволов деревьев и кустарников приняты по [53, табл. 4] – 5,00м. Тротуары запроектированы шириной 1,20м вдоль всех основных проездов. На территории устроены проезды для обеспечения логистики. Ширина таких проездов не менее 4,50м, для одностороннего движения автотранспорта. В конце тупиковых проездов расположены разворотные площадки 15,00×15,00м. Так как здание имеет габариты в осях 59,20×37,50м, пожарный проезд обеспечен по вдоль крайних цифровых осей здания. Пожарные проезды расположены не ближе 5,00м к стенам здания, и не далее 8м. Ширина таких проездов не менее 3,75м [23]. На данный момент на предприятии действует тупиковая схема движения по плитам ПАГ-14. После реконструкции применяется полукольцевая схема движения. Проезды из

асфальтобетона, выдерживают нагрузки от пожарной машины в 16т на ось. Автостоянки соответствуют требованиям [65].

Расположение сетей на участке остается без изменений. Расстояния между коммуникациями, зданиями и дорогами соответствуют [53, табл. 6]. Для упрощения эти расстояния приняты: 5,00м от коммуникаций до осей здания. Нормативные расстояния между сетями в 1,00м выдержаны. Наземных коммуникаций на территории не имеется. На предприятии запроектировано восстановление системы дождевой канализации с отводом вод в общегородскую сигнализацию.

Технико-экономические показатели по участку сведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – ТЭП по генплану после реконструкции

Наименование показателя	Единицы измерения	Значение
Площадь участка	га	6,119
Площадь застройки	м ²	1 893,56
Площадь покрытий проездов	м ²	2 570,24
Площадь озеленения	м ²	1 655,20
Коэффициент застройки K_z	%	30,95
Коэффициент покрытий K_d	%	42,00
Процент озеленения $K_{оз}$	%	27,05

1.3 Объёмно-планировочное решение здания

Здание бывшего фанерного завода кирпичное, двухэтажное, Г-образное, габариты в осях: бывшего АБК – 31,90×11,20м, цеха – 13,60×59,36м. Пролеты варьируются от 7,10м до 13,60м. Высота этажа на первом этаже – от 3,20м до 4,20м, на втором – 3,20м. Здание находится в изношенном состоянии: окна, инженерные системы, кровля и балочные разноуровневые перекрытия требуют замены.

Здание имеет ряд поздних пристроек: навес в осях В-Г/2 и склад в осях В-Г/3, они выполнены с грубыми нарушениями и подлежат сносу. Планировка не конструктивных внутренних стен полностью демонтируется.

В ходе реконструкции изменяется объем здания:

- выполняется двухэтажная пристройка для оборудования подъемника в осях В/1-Г/3-6;
- выполняется одноэтажная пристройка к фасаду в осях В-Г/1-2 для увеличения складских помещений первого этажа;
- производится полная замена перекрытий на монолитные железобетонные с выравниванием отметок пола второго этажа;
- изменяется абрис кровли и цветовое решение фасада по заданию заказчика;
- производится полная перепланировка помещений под новую складскую технологию.

В административной части запроектированы: кабинет персонала, вестибюль, общественные туалеты, стойка обслуживания клиентов. Пространство занято ячейками индивидуального хранения. У каждой ячейки имеется доступ в общий коридор и двух эвакуационным выходам. Объёмно-планировочные решения разработаны на основе [72], [73], [35], [63], [66] и [75]. Шаг осей здания различен и продиктован существующими стенами. Привязка осей в ходе обмеров производится к внутренней поверхности кирпичной кладки. Оси пристроек привязаны к существующим осям модулем М300. Существующие и вновь возводимые несущие стены выполнены из керамического кирпича. Перегородки выполнены из ГКЛ.

Существующая кровля скатная, металлическая вальцовая по деревянной обрешетке. В силу износа более 90% она подлежит демонтажу. Новая кровля скатная сложной конфигурации из сэндвич-панелей по металлическому каркасу и фермам. Водосбор на карнизах организован в наружные водосточные трубы, что отводят дождевые воды для поверхностного стока. Доступ на кровлю осуществляется по пожарным фасадным лестницам.

Деформационные швы не требуются в существующей кладке. Пристройки и их фундаменты отделены от существующего здания

технологическими деформационными швами толщиной в 50мм заполненными эластичным материалом (XPS).

Общая площадь здания после реконструкции составит – 1 795,95м². Согласно [47] для многоэтажных зданий (класс функциональной опасности Ф5.2, класс конструктивной опасности С0, II-ой степени огнестойкости) площадь пожарного отсека должна быть не более 5200м² без установки автоматической системы пожаротушения. Существующее здание оснащено эвакуационными выходами согласно [47], данные выходы сохраняются. Материалы используемые на путях эвакуации относятся к классу НГ. В связи с заменой перекрытий старые лестницы полностью демонтируются. Вертикальное перемещение внутри здания осуществляется по новой лестничной клетке типа Л1 с площадками шириной не менее 1200мм, уклон маршей не более 1:2. Эвакуация так же обеспечивается через две наружные металлические лестницы.

После реконструкции доступ ко всем помещениям здания возможен для маломобильных групп населения возможен по типу Б по [62] и [1] – из-за расположения отметки пола на уровне земли. Доступ на верхние этажи возможен при сопровождении персонала здания посредством лифта.

Экспликация помещений приведена на чертежах графической части, технико-экономические показатели подсчитаны в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – ТЭП по зданию после реконструкции

Наименование показателя	Количество до реконструкции	Количество после реконструкции
Общая площадь здания	1 713,61м ²	1 795,95м ²
Строительный объем	7 711,25м ³	8 081,81м ³
Площадь застройки	1 384,08м ²	1 893,56м ²
Складская (производственная) площадь	1 365,75м ²	1 721,40м ²
Площадь фасадов	2 248,65м ²	2 547,32м ²
Планировочный коэффициент К ₁ (Отношение складской к общей площади)	0,80	0,96
Объёмный коэффициент К ₂ (Отношение объёма и площади здания)	4,5	4,5
Коэффициент компактности К ₃ (Отношение площади фасада к площади здания)	1,31	1,42

1.4 Конструктивное решение

1.4.1 Общие данные

Несущий остов здания – бескаркасная система: кирпичные несущие стены по периметру и стены жёсткости разделяющие отсеки. Поперечная и продольная жёсткость здания обеспечивается жёсткими узлами соединения кладочных наружных и внутренних стен, что создают неизменяемую коробку. После реконструкции дополнительная вертикальная устойчивость стен обеспечивается монолитным диском перекрытия с перевязкой с кладкой по периметру через закладные детали, разделяющим стены здания на два вертикальных отсека.

Старые перекрытия и полы по металлическим балкам полностью демонтируются и устраиваются новые: ЖБ монолитные, данные перекрытия заходят в кладку на 100мм и покоятся на армированном ЖБ поясе. Новая кровельная система выполняется по металлическим фермам для пролётов больше семи метров, и по металлическим балкам для остальных пролетов.

1.4.2 Фундаменты

Фундаменты под существующие стены - ленточные бутовые фундаменты, остаются без изменений. Для вновь возводимых пристроек устраиваются ленточные фундаменты в виде ЖБ монолитных стен в грунте. ЖБ колонны опираются на существующие ленточные фундаменты. Подвальных помещений в здании не предусматривается, приямок проектируется под оборудование подъёмника в виде монолитного железобетонного короба. Нагрузки на фундаменты собираются по [54], осадка рассчитана по [4] и [55]. Усиление фундаментов выполняется на аварийных участках согласно [24].

Так как грунтовые воды в области г. Владивосток высокие, особенно весной и осенью, а на глинистых грунтах встречается верховодка, гидроизоляция новых и существующих фундаментов выполняется

наплавлением битумных листов до отметки +0,100м. Фундамент и отмостка утепляются для уменьшения морозного пучения слоем XPS $t=80$ мм.

1.4.3 Колонны

Здание бескаркасное на данный момент колон не имеет, монолитные железобетонные элементы используются при реконструкции в перекрытии и двух колоннах, установленных для уменьшения пролета. Сечение колонн 400х400 мм. Высота 4300 мм. Колонны опираются на существующий бутовый ленточный фундамент через разгрузочную ЖБ подушку $Ш \times Д \times В = 500 \times 500 \times 100$ мм. Данные элементы отливаются в проектном положении сразу на стройплощадке.

1.4.4 Перекрытия и покрытие

Существующие стропильные конструкции выполнены в виде металлических ферм различных пролетов (от 4,00м до 13,00м) с деревянной обрешеткой, они полностью заменяются на новые. Стропильные конструкции в ходе реконструкции выполняются в виде системы треугольных металлических ферм покрытия: с переменным пролетом до 13,60м и шагом в 3,00м. Фермы сварные из гнutosварной трубы профильной по [11] и учитывают особенности пролетов и конфигурации крыши. Сечение элементов определяются по расчету в САПР ЛИРА. По фермам прокладываются металлические прогоны для монтажа покрытия здания из кровельных сэндвич-панелей заводского изготовления, которые образуют жёсткий диск. Фермы покоятся на обресе кладки с передачей усилия на стены через ЖБ пояс по верхнему обрезу кирпичных стен.

В настоящее время системы водоотведения с кровли у здания нет. После реконструкции уклон кровли выполняется при помощи наклонных верхних поясов ферм в сторону воронок наружного водостока. Воронки с электроподогревом и лист улавливающей сеткой устанавливаются на фасаде по расчёту, каждые 12,00м. В местах примыкания к воронкам и бортам устраиваются дополнительные слои битумного гидроизоляционного ковра [52].

На данный момент доступ на кровлю происходит по кустарной деревянной лестнице. После реконструкции выход на кровлю осуществляется по наружным металлическим лестницам типа П1-2. Такие лестницы расположены по периметру здания на расстоянии не более 200,00м между ними. Такие лестницы расположены не менее чем в 1,00м от дверных и оконных проемов.

1.4.5 Стены и перегородки

Стены, несущие наружные и внутренние, существующие выполнены из глиняного полнотелого кирпича и остаются без изменений, кроме создания новых, закладки старых проемов. В рамках реконструкции производится полный демонтаж ненесущих перегородок и усиление аварийных участков кладки методами описанными в [21], [3], [68] и [39]. Зачистка и оштукатуривание несущих стен, возведение новых кирпичных стен для пристроек по [50] и [25], а также возведение новых перегородок из ГКЛ для выделения складских ячеек.

Для уменьшения конструктивного шума вновь возводимые перегородки отделяются от несущих конструкций упругими прокладками.

1.4.6 Лестницы

Все существующие лестницы демонтируются: наружные и внутренняя, в связи со сменой отметки перекрытия. В осях Г-Д\1 / 6-7 возводится основная ЖБ лестница из пяти маршей для эксплуатации. Лестница железобетонная, ступени из гранитного камня. Ширина лестницы и площадок не менее 1 200мм. Ширина ступеней 300мм, высота подъема ступени 150мм. В торцах здания расположены металлические эвакуационные лестницы с параметрами, отвечающими требованиям [47].

1.4.7 Окна, двери

Текущее состояние заполнения оконных и дверных проемов характеризуется большим износом и подлежит сплошному демонтажу. В ходе реконструкции оконные проёмы заполняются однокамерными ПВХ стеклопакетами с отражающим напылением, у окон имеются открывающиеся

фрамуги. Ворота и двери – металлические утеплённые. Типоразмеры подобраны по [74]. В таблице А.1 приведены данные дверям и окнам.

1.4.8 Перемычки

В существующей кладке используются классические лучковые и клинчатые перемычки из кирпича. Для упрощения работ и уменьшения сроков строительства для перекрытия проемов новых пристроек будут использоваться брусковые и плитные перемычки с преднапряженной арматурой по серии [43].

1.4.9 Полы

В настоящий момент в здании имеется руинированный бетонный пол по грунту на первом этаже и разноуровневый пол из деревянных щитов по мет. балкам на втором. В силу износа они демонтируются.

В ходе реконструкции приняты: полы первого этажа железобетонные плиты по грунту, второго этажа – ЖБ плита перекрытия. Толщина плиты принята 200 мм. Железобетонные конструкции отливаются до отметки - 0,100м. Далее укладывается слой выравнивающей цементно-песчаной стяжки – 100мм. Финишная поверхность заливается полимерным кислостойким наливным полом с устройством плинтусов в виде захода полимерного материала пола на 100 мм на поверхность стен. Железобетонные элементы запроектированы в соответствии с [27], [71] и [64]. В полу предусматриваются сливные трапы для отвода воды во время уборки. К трапам запроектированы уклоны не менее 0,5% согласно [56]. Экспликация полов приведена в таблице А.2.

1.5 Архитектурно-художественное решение

Архитектура здания использует существующий кирпичный декор, типичный для промышленных конструкций 50-х годов XX-ого века: оштукатуренные стены, пояски, пилястры и карнизы. Окна расположены ритмично. На данный момент штукатурка фасада изношена и частично отсутствует.

Вновь возводимые пристройки выполнены в упрощенном стиле существующего здания. На главном фасаде, обращённом к скверу при входе, имеются акценты в виде развитой входной группы. Исторические части здания оштукатуриваются и окрашиваются в стиле дореволюционных построек региона: белые стены и голубая кровля. Поздние добавления и ворота окрашены в яркий акцентный цвет. Водосточные трубы и иные металлические поверхности грунтуются ГФ-21 и окрашиваются в тон кровли масляной краской. Рамы окон и дверей белого цвета. Двери, окна и ворота имеют отделку заводского изготовления.

Интерьеры здания не сохранились, офисные, складские и бытовые помещения отделываются чистой светлой отделкой: стены штукатурятся и оклеиваются стеклообоями под окраску водоэмульсионными красками на два слоя. Полы полимерные наливные, кислото-маслостойкие – светлых тонов, рисунок в крапинку. В таблице А.3 приведена ведомость отделки помещений.

Потолки в офисах и бытовых помещениях подвесные с за потолочным пространством для коммуникаций. Потолки складских помещений первого этажа – окрашенная ЖБ плита, на втором этаже потолки отсутствуют, помещения разделены по верхнему обрезу перегородок металлической сеткой. Коммуникации располагаются в межферменном пространстве кровли. Наружная отделка отмостки: отделанная каменной крошкой поверхность.

1.6 Теплотехнический расчёт

1.6.1 Расчёт наружных стен

Город Владивосток относится к климатической зоне IV. Зона влажности строительства – влажная по [6]. Продолжительность отопительного периода (среднесуточная температура наружного воздуха $\leq 8\text{ C}^0$) – $Z_{от} = 199$ сут. по [67]. Средняя температура наружного воздуха во время отопительного периода: $t_n = -4,2\text{C}^0$ по [6]. Температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки (обеспеченность 0,92), $t_n = -23\text{C}^0$ по [67]. Относительная

влажность внутри проектируемого склада: $\varphi = 60\%$ [12]. Температура воздуха внутри кладовых: $t_b = +16C^0$ [41]. Влажностный режим помещения – Нормальный по [60]. Условия эксплуатации по типу Б по [60].

Коэффициент теплоотдачи внутренних поверхностей ограждающих конструкций стен, $a_b = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \text{ C}^0$, [60, табл.4]. Коэффициенты теплоотдачи наружных поверхностей ограждающих конструкций, $a_n = 23 \text{ Вт/м}^2 \text{ C}^0$, [60]. Вычислим градусосутки отопительного периода в формуле (1.1).

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_n)z_{от} = (16 - (-4,2))199 = 4\,019.8 \text{ C}^0 \cdot \text{сут} \quad (1.1)$$

На основе полученных значений ГСОП можно вычислить потребное термическое сопротивление стены здания по [60, формула 5.4], так она представляет архитектурную ценность, см. выражение (1.2).

$$R_0^{\text{норм}} = \frac{t_b - t_n}{\Delta t^H \alpha_b} = \frac{16 - (-23)}{8.4 \cdot 8.7} = 0.53 \frac{\text{м}^2 \text{ C}^0}{\text{Вт}} \quad (1.2)$$

где $\Delta t^H = t_b - t_p = 16 - 7.6 = 8.4 \text{ C}^0$ – нормируемый температурный перепад между внутренней поверхностью стены и температурой воздуха в помещении;

$t_p = 7.6 \text{ C}^0$ – температура точки росы при влажности 60% и $+16 \text{ C}^0$.

Кровля здания по [60, табл.3], см. выражение (1.3).

$$R_{кр,req} = a \text{ГСОП} + b = 0.00025 \cdot 4\,019.8 + 1.5 = 2.50 \frac{\text{м}^2 \text{ C}^0}{\text{Вт}} \quad (1.3)$$

Окон здания по [60, табл.3], см. формулу (1.4).

$$R_{ок,req} = a \text{ГСОП} + b = 0.000025 \cdot 4\,019.8 + 0.2 = 0.3 \frac{\text{м}^2 \text{ C}^0}{\text{Вт}} \quad (1.4)$$

Дверей и ворот здания $R_{дв,req} = 0.54 \frac{\text{м}^2 \text{ C}^0}{\text{Вт}}$

Общее сопротивление конструкции вычисляется по формуле (1.5).

$$R_0 = K \left(\frac{1}{a_{int}} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{a_{ext}} \right) \frac{m^2 C^0}{Вт} \quad (1.5)$$

где K – коэффициент приведения, учитывающий влияние не идеальности соединений (по данным ЦНИЭП жилища $K=0,95$)

На основании требуемого термического сопротивления вычислим необходимую толщину кладки в наружных стенах в формуле (1.6). Расчётная схема стен представлена на рисунке 1.1. Данные о строении стены указаны в таблице 1.6.

Таблица 1.6 – Состав ограждающей конструкции

№ слоя	Материал	Толщина δ , мм	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/мС ⁰
1.1	Раствор цементно-песчаный	20	1800	0,93
1.2	Кирпич глиняный обыкновенный на цементно-песчаном растворе	380/510	1800	0,81
1.3	Штукатурка утеплённая	20	1800	0,93

$$\begin{aligned} \delta_{1.2} &= \left(\frac{R_{ст,req}}{K} - \frac{1}{a_{int}} - \frac{\delta_{1.1}}{\lambda_{1.1}} - \frac{\delta_{1.3}}{\lambda_{1.3}} - \frac{1}{a_{ext}} \right) \lambda_{1.2} = \\ &= \left(\frac{0.53}{0.95} - \frac{1}{8.7} - \frac{0.002}{0.93} - \frac{0.002}{0.93} - \frac{1}{23} \right) 0.81 = 0.32 \text{ м} = 320 \text{ мм} \end{aligned} \quad (1.6)$$

Таким образом существующие наружные стены (510мм) и вновь возводимые (380мм) обеспечивают необходимое термическое сопротивление. Фактическое термосопротивление возводимых наружных кирпичных стен рассчитано в формуле (1.7).

$$R_{ст1}^{\phi} = K \left(\frac{1}{a_{int}} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{a_{ext}} \right) =$$

$$= 0,95 \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,002}{0,93} + \frac{0,38}{0,81} + \frac{0,002}{0,93} + \frac{1}{23} \right) = 0,6 \frac{M^2 C^0}{Bt} \quad (1.7)$$

1.6.2 Расчёт покрытия

На основании требуемого термического сопротивления вычислим толщину утеплителя в покрытии здания. Данные о составе пирога кровли предоставлены в таблице 1.7. Схема покрытия на рисунке 1.1.

Таблица 1.7 – Состав пирога кровли

№ Слоя	Материал	Толщина δ , мм	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/мС ⁰
2.1	Лист стальной профилированный	1	7850	58
2.2	Жесткий плитный минераловатный утеплитель	120	100	0,046
2.3	Лист стальной профилированный	1	7850	58

Вычислим толщину утеплителя в формуле, преобразуя выражение (1.8).

$$\delta_{2.2} = \left(\frac{R_{кр,req}}{K} - \frac{1}{a_{int}} - \frac{1}{a_{ext}} \right) \lambda_{2.2} =$$

$$= \left(\frac{2,50}{0,95} - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} \right) 0,046 = 0,114 \text{ м} \sim 120 \text{ мм} \quad (1.8)$$

Таким образом при выборе кровельных панелей слой утеплителя должен быть не менее 120мм. Фактическое термосопротивление кровли рассчитано в формуле (1.9).

$$R_{к}^{\phi} = K \left(\frac{1}{a_{int}} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{a_{ext}} \right) =$$

$$= 0,95 \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,046} + \frac{1}{23} \right) = 2,63 \frac{M^2 C^0}{Bt} \quad (1.9)$$

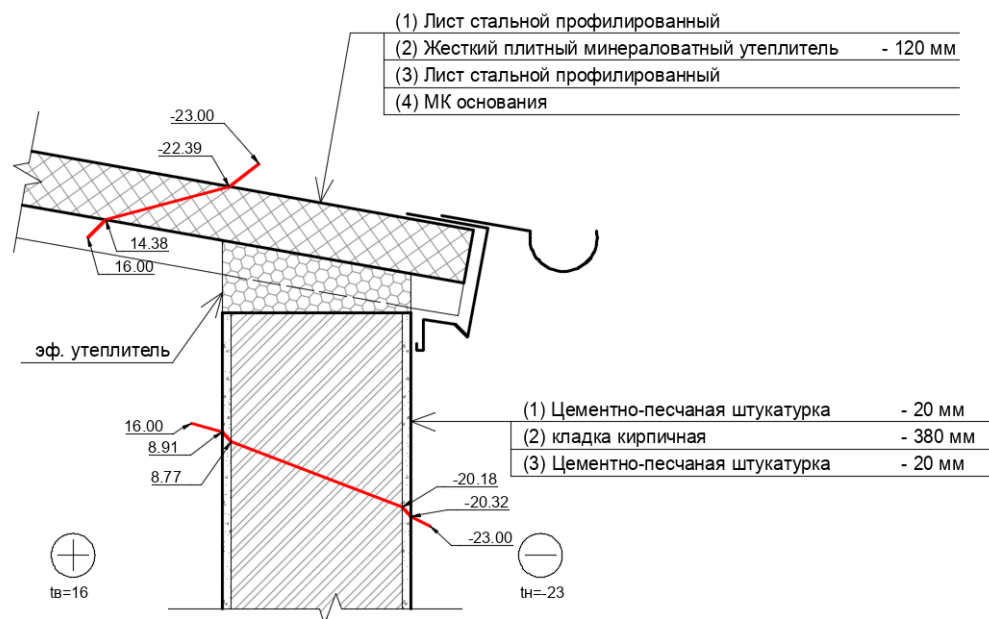


Рисунок 1.1 – Схема к расчёту термосопротивления конструкций

1.7 Инженерные сети

1.7.1 Электроснабжение

В силу износа здания сохранившиеся инженерные сети подлежат демонтажу и возведению заново от существующих точек ввода. Электроснабжение предприятия осуществляется через городские сети электроснабжения. На данный момент имеются технические условия покрывающие все потребности здания в электроснабжении в размере 118кВт. Питание 380В\50Гц осуществляется от местной подстанции. Ввод питающего кабеля производится в щит ВРУ под лестничной клеткой, далее идёт распределение по отдельным этажным щитам. Резервирование работы противопожарных система обеспечивается с использованием АКБ.

Электроосвещение осуществляется LED лампами как для внутреннего, так и наружного освещения. Приборы внутри склада имеют IP54 и исполнение розеток со шторками для предотвращения электропожаров.

1.7.2 Водоснабжение и водоотведение

Водоснабжение осуществляется от существующей общегородской сети по трубе Ду50. Труба приходит в водомерный узел с регулятором давления на первом этаже, где распределяется на нужды туалетов и офиса посредством

полипропиленовых труб. Прокладка сетей водоснабжения, открытая по стенам и по потолку. Приготовление горячей воды осуществляется в электробойлере в водомерном узле. Суточный расход – $1.28\text{ м}^3/\text{сут}$, среднечасовой – $0,05\text{ м}^3/\text{час}$, максимальный – $0,46\text{ л/с}$. Существующий противопожарный наружный водопровод проходит на рассматриваемом и смежных участках.

Водоотведение выполняется в существующую сеть канализации предприятия по трубе Ду150. Трубы в здании проложены под полом первого этажа и ЖБ перекрытием второго этажа. Перед точкой подключения к городской сети для производственно-бытовой канализации расположен колодец отбора проб. Поверхностные стоки отводятся в дождевую канализацию. Локальные очистные сооружения отсутствуют.

1.7.3 Вентиляция и отопление

Общеобменная вентиляция запроектирована согласно [63] в пространстве между фермами и под ЖБ плитой перекрытия. На каждый отсек приходится своя вент. машина. Вент. машины располагаются в пространстве между фермами покрытия.

Забор воздуха осуществляется с решёток на фасадах из расчёта скорости воздуха на решётке не более 1 м/с . Выброс через решётки на фасаде. Расстояние между решётками забора и выброса на одном фасаде не менее шести метров.

В составе вентиляционных машин представлены как водяные калориферы для подогрева воздуха зимой, так и кондиционеры для его остужения летом. Источник тепла – трубопровод сетей городского отопления. Источник холода – чиллерная установка на территории предприятия. Для экономии и энергоэффективности используется рекуперация отработанного воздуха. Воздухообмен трёхкратный. Вентиляция запроектирована с возможностью автоматической остановки во время сигнала ПОЖАР от АПС согласно требованиям [36] и [70].

1.8 Выводы по разделу

Существующее здание имеет весьма прочную кирпичную кладку, но не приспособлено для размещения новой технологии. Замена перекрытий в ходе реконструкции позволяет выровнять отметки пола второго этажа. Часть кладки потребует усиления в местах опирания несущих конструкций. Очертания кровли изменены для упрощения номенклатуры ферм покрытия. При разработке планировок и выбора номенклатуры складов-ячеек использовался как отечественный [44] и [2], так и зарубежный [78] и [76] опыт подобных объектов.

Чертежи выполнены в соответствии с требованиями и рекомендациями [5, 6, 9, 10, 14, 16]. Текстовые документы выполнены в соответствии с [7, 13].

При разработке проектных решений использовался BIM САПР Autodesk Revit – с полученной информационной моделью можно ознакомиться по следующей ссылке: <https://a360.co/3vMI8vS>.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструкции

В ходе реконструкции здания бывшего фанерного завода производится полная замена конструкций покрытия. В данной работе производится расчёт и конструирование типовой металлической фермы покрытия пролётом 13 метров в осях 1-3/А-В. Уклоны верхних поясов фермы приняты по архитектурным решениям предыдущего раздела – 1:4. На рисунке 2.1 приведена расчетная схема данной фермы.

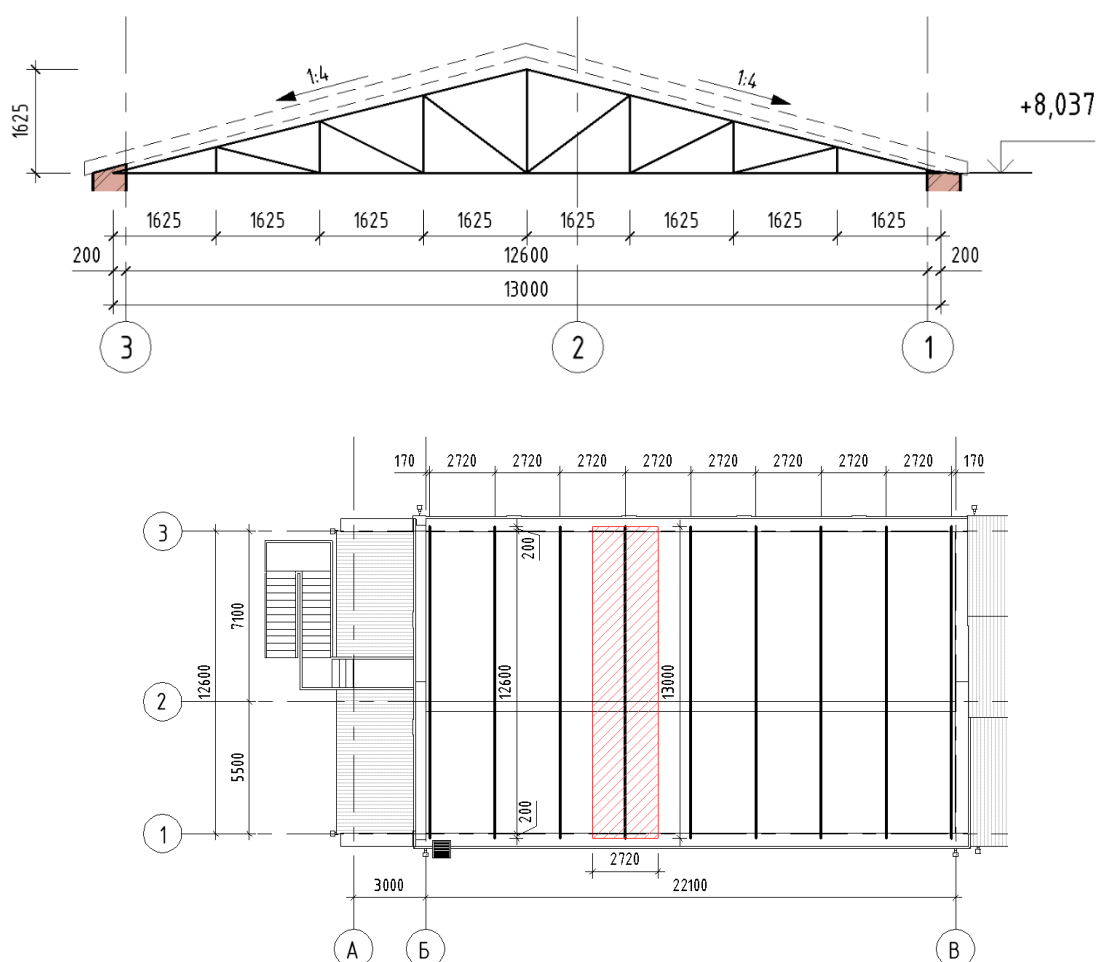


Рисунок 2.1 – Данные о геометрии фермы для расчета и грузовая площадь

Сталь профилей С245, сечения подбираются из трубы профильной гнутой[11]. Шаг ферм $B = 2.720\text{м}$, шаг панелей фермы $a = 1.625\text{м}$. Ферма опирается шарнирно на железобетонный пояс по обрезу существующей кирпичной кладки. Стена в середине пролёта для опирания не используется, в силу избыточной трещиноватости.

На узлы верхнего пояса фермы опираются кровельные панели ($t=120\text{мм}$) через прогоны из швеллеров П6,5. Кровля не эксплуатируемая, временная нагрузка принята только от снеговой нагрузки.

Ферма разработана для изготовления в заводских условиях и доставляется на строительную площадку для монтажа в проектное положение.

Снеговая нагрузка принята для Владивостока, Приморский край это II-й район с $S_g = 1 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$ по [54, табл. К.1].

2.2 Сбор нагрузок

Соберём постоянные нагрузки от конструкции покрытия по проекту в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Нормативные и расчетные нагрузки от покрытия

Вид постоянной нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м^2
Сэндвич-панель кровельная $\delta = 120\text{ мм}$ (согласно паспортных данных вес панели $25,62\text{ кг/м}^2$)	0,250	1,20	0,300
Собственный вес прогонов (Швеллер П6.5 ГОСТ 8240-89, $0,0628 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$)	0,063	1,10	0,069
Итого постоянная:	$g^n = 0,313$	–	$g^p = 0,369$

Найдем постоянные нагрузки на погонный метр фермы в формуле (2.1).

$$q_n = g^p B = 0.369 \cdot 2.72 = 1.004 \frac{\text{кН}}{\text{м}} \quad (2.1)$$

Сосредоточенная нагрузка на средние (P_1) и крайние (P_2) узлы фермы рассчитана в формуле 2.2.

$$\begin{aligned} P_1 &= q_n a = 1.004 \cdot 1.625 = 1.632 \text{ кН} \\ P_2 &= \frac{q_n a}{2} = \frac{1.004 \cdot 1.625}{2} = 0.816 \text{ кН} \end{aligned} \quad (2.2)$$

Временные нагрузки на покрытие приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Нормативные и расчетные временные нагрузки

Вид временной нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ²
Снеговая $S_0 = c_e c_t \mu S_g = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 1$ [54, табл.11.1] кН/м ² $c_e = 1$, коэффициент сноса снега ветром. $c_t = 1$, термический коэффициент. $\mu = 1$, коэффициент перехода веса снегового покрова на уровне покрытия по [54, п.10.4]	$S_g = 1,000$	1,40	$S_p = 1,400$
В том числе временная длительная [54, табл. Д.1, прим. п.2]	0,500	1,40	0,700

Пересчитаем временные нагрузки на единицу длины фермы в формуле (2.3).

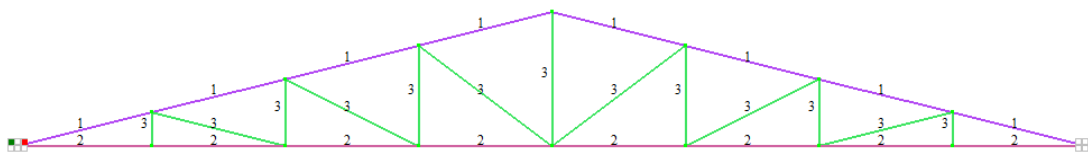
$$s_p = S_p B = 1.4 \cdot 2.72 = 3.808 \frac{\text{кН}}{\text{м}} \quad (2.3)$$

Сосредоточенная нагрузка на средние (S_1) и крайние (S_2) узлы фермы рассчитана в формуле (2.4).

$$\begin{aligned} S_1 &= s_p a = 3.808 \cdot 1.625 = 6.188 \text{ кН} \\ S_2 &= \frac{s_p a}{2} = \frac{3.808 \cdot 1.625}{2} = 3.094 \text{ кН} \end{aligned} \quad (2.4)$$

2.3 Описание расчётной схемы

Для расчета используется модель созданная в ЛИРА САПР. Тип КЭ – 1: стержни плоской фермы, ферма рассчитывается как шарнирно опертая на концах балка. На рисунке 2.2 показан тип жесткостей и опор в САПР.



1 – верхний пояс, 2 – нижний пояс, 3 – решетка фермы.

Рисунок 2.2 – Тип КЭ САПР ЛИРА

В загрузении 1 (рисунок 2.3) Постоянные нагрузки: собственный вес стержней учитывается в программе автоматически в зависимости от принятого профиля.

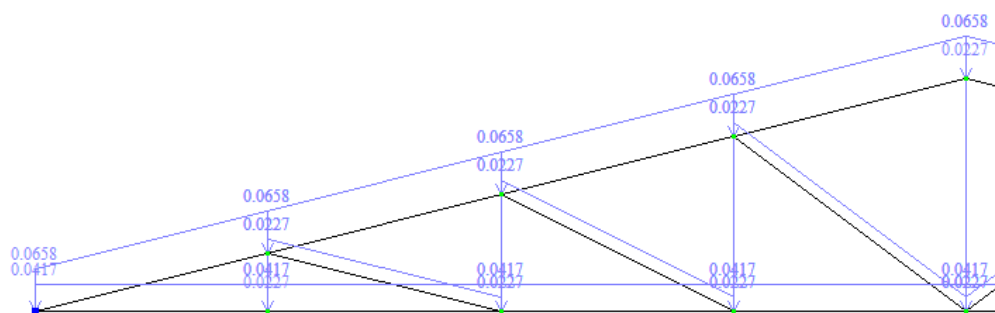


Рисунок 2.3 – Нагрузки от собственного веса конструкций, кН/м

В загрузении 2: К узлам верхнего пояса фермы прикладывается нагрузка от веса конструкций кровли – панелей и прогонов, рисунок 2.4

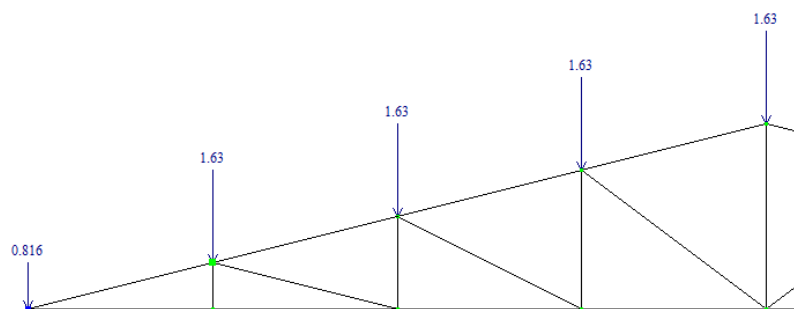


Рисунок 2.4 – Нагрузки от веса конструкций покрытия, кН

В загрузении 3: временная снеговая нагрузка. Приложена к узлам верхнего пояса фермы, рисунок 2.5.

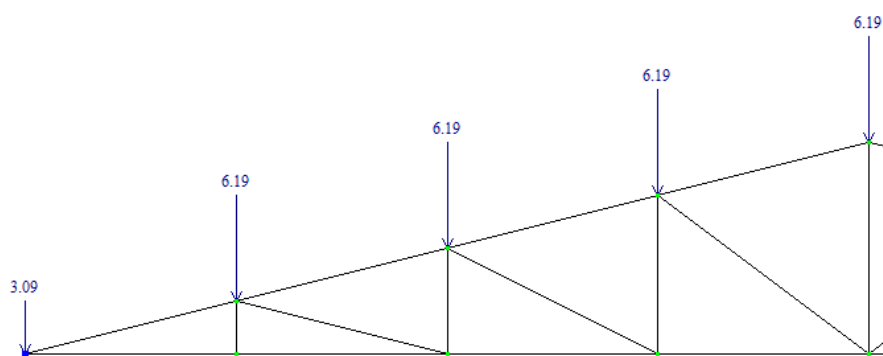


Рисунок 2.5 – Временная снеговая нагрузка, кН

В таблице 2.3 приведены назначенные значения жёсткостей для произведения расчета. Приняты квадратные гнутые профили, так как их применение позволяет сократить использование металла на 30% в сравнении с вариантом исполнения аналогичной фермы из уголков.

Таблица 2.3 – Элементы фермы

Наименование элемента	Сечение	Марка Стали
1. Верхний пояс фермы	Гн[]60х4 ГОСТ 30245-2012	C245
2. Нижний пояс фермы	Гн[]50х3 ГОСТ 30245-2012	C245
3. Элементы решетки фермы	Гн[]40х2 ГОСТ 30245-2012	C245

2.4 Определение усилий

В программном комплексе ЛИРА САПР определены наибольшие по модулю продольные усилия в каждом стержне от комбинации РСН согласно [54] от загрузки 1+2+3, рисунок 2.6.

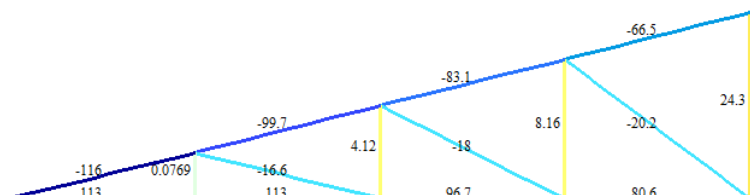


Рисунок 2.6 – Расчетные усилия в стержнях фермы, кН

2.5 Результаты расчета по несущей способности

Подобранный в таблице 2.3 профиль сечений стержней: профиль стальной гнутый замкнутый сварной квадратный использует на 86.9% потребности в несущей способности для верхнего и нижнего пояса и на 76.5% для решетки. На рисунке 2.7 указан процент использования по первой группе предельных состояний для каждого элемента.

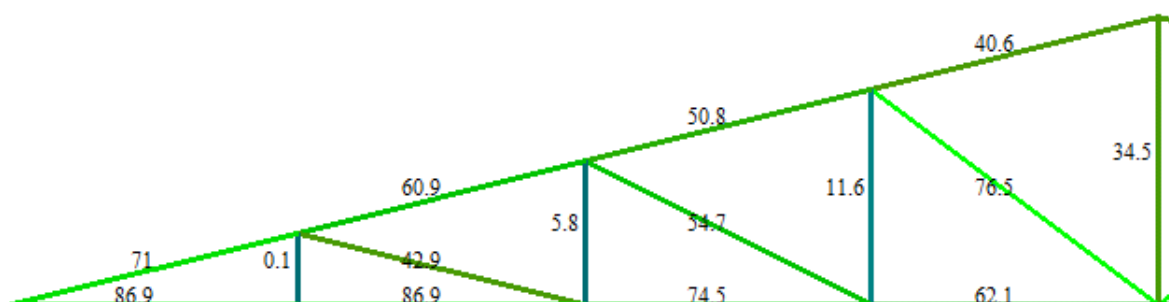


Рисунок 2.7 – Использование стержней по первой группе предельных состояний, %

2.6 Проверка по жесткости

Проверка по жесткости проводится по второй группе предельных состояний, по местной устойчивости и по прогибу фермы в середине пролета: в абсолютных и относительных значениях.

Для всех элементов принята шарнирная схема, приведенная длина стержня равна его длине между узлами. Предельная гибкость в плоскости фермы для растянутых элементов – 400, для сжатых 180-60а по [51], предельная гибкость из плоскости фермы так же проверяется для растянутого нижнего пояса, приведенная длина которого равна 13,00м.

На рисунке 2.8 указан процент использования сечения для каждого стержня по второй группе предельных состояний от пониженной снеговой нагрузки. Самым деформируемым элементом является подкос в центре пролета: сечение используется на 98.6% при растяжении.

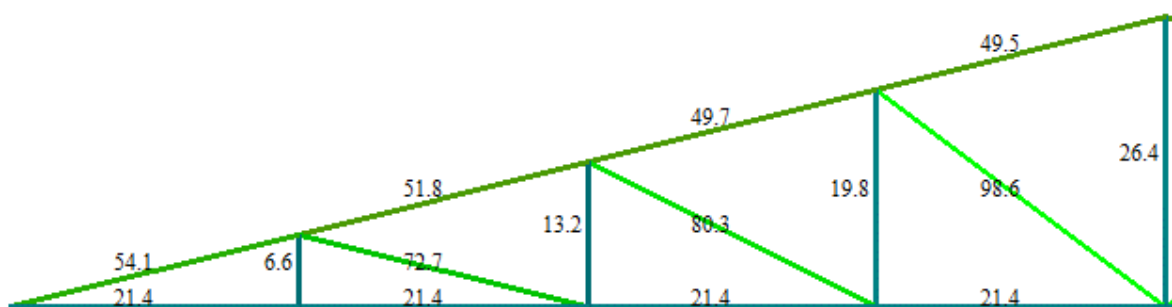


Рисунок 2.8 – Использование стержней по второй группе предельных состояний, %

На рисунке 2.9 указан процент использования сечения каждого элемента с точки зрения местной устойчивости. Верхний сжатый пояс использует сечение на 80.9%.

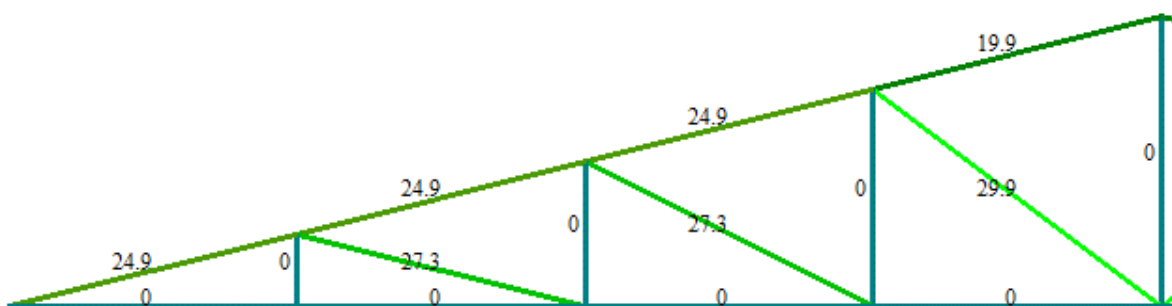


Рисунок 2.9 – Использование стержней по местной устойчивости, %

На рисунке 2.10 приведены абсолютные значения прогиба фермы. В центре пролета перемещение узла по вертикальной оси составит 38,5 мм.

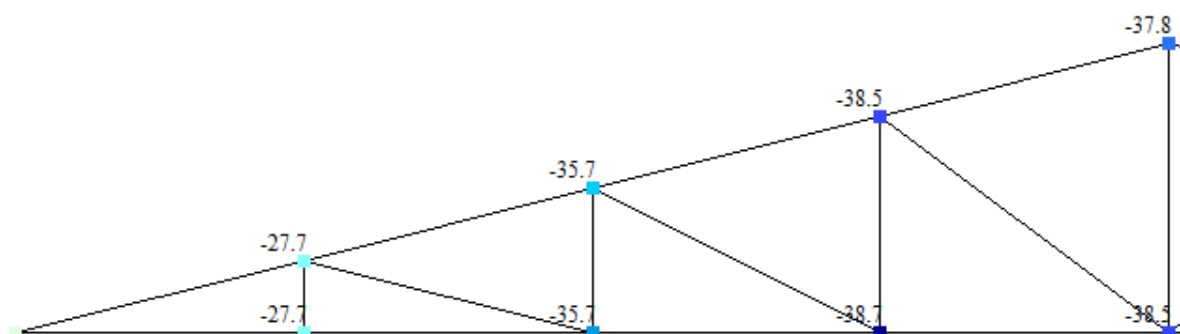


Рисунок 2.10 – Перемещения узлов фермы в вертикальном направлении, мм

Абсолютный прогиб элементов проверим согласно требованиям [54, табл. Д1, п.2] в формуле (2.5).

$$f_{u6} = \frac{1}{200}; f_{u24} = \frac{1}{250} \rightarrow f_{u13} = \frac{1}{219} \quad (2.5)$$

$$f = \frac{39}{13\,000} = \frac{1}{333} < f_{u13} = \frac{1}{219}$$

В таблице Б.1 приведены сводные данные по каждому элементу от нагружений РСН (1+2+3). На рисунке 2.11 приведена схема нумерации стержней.

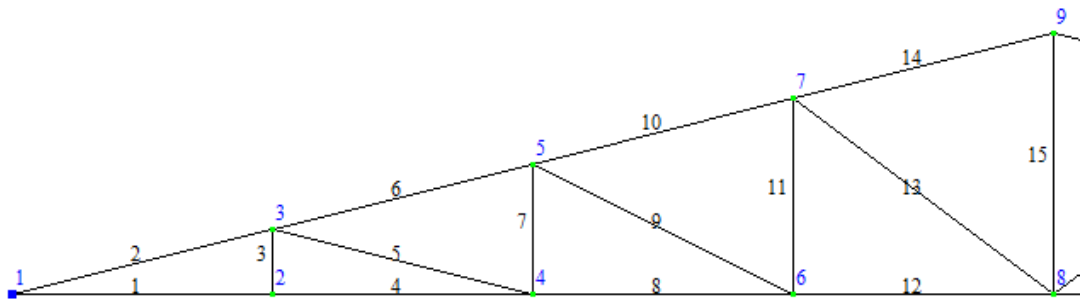


Рисунок 2.11 – Нумерация узлов и стержней фермы

2.7 Расчет узлов

Проведем проверку узлов фермы по [61, приложение С.2]. На рисунке 2.12 приведены номера узлов.

Длина элемента больше высоты сечения $\frac{h}{l} > 10$. Таким образом в узлах изгибающие моменты от жесткости узлов не учитываются. Типы узлов приведены на рис. 2.11. Произведем проверки на продавливание и вырывание поясов от усилий в стойках и раскосах по формуле (2.6) [61, форм. С.1].

$$\frac{N \left(0.4 + \frac{1.8g}{b} \right) f \sin \alpha}{\gamma_c \gamma_d \gamma_D R_y t^2 (b + g + \sqrt{2Df})} \leq 1 \quad (2.6)$$

где N , кН – усилие в примыкающей стойке;

g , мм – половина расстояния между смежными стенками соседних элементов решетки;

b , мм – проекция сечения примыкающего элемента на пояс фермы;

$$f = \frac{D-d}{2}, \text{ мм};$$

D , мм – высота сечения трубы проф. Пояса;

d , мм – высота сечения трубы проф. примыкающего элемента;

α – угол наклона примыкающего элемента;

$\gamma_c = 0.9$ – коэффициент конструктивной надежности по [51];

γ_d – коэффициент влияния знака усилия в примыкающем элементе

1.2 при растяжении, 1 в остальных случаях;

$\gamma_D = 1$ – коэффициент влияния продольной силы в поясе;

$R_y = 240$, МПа – расчетное сопротивление стали пояса;

t , мм – толщина стенки трубы проф. пояса.

Несущая способность боковой стенки поясов в местах примыкания сжатых раскосов вычисляется по формуле (2.7) [61, форм. С.3].

$$N \leq \frac{2\gamma_c\gamma_r k R_y t d}{\sin^2 \alpha} \quad (2.7)$$

где $\gamma_r = 1$ – коэффициент влияния тонкостенности пояса;

$k = 0.9 + 670 \left(\frac{t}{D}\right)^2 - 170 \frac{R_y}{E}$ – коэффициент условий работы.

Несущей способности решетки в месте примыкания к поясу вычисляется по формуле (2.8) [61, форм. С.4].

$$\frac{N \left(1 + 0.013 \frac{D}{t}\right)}{\gamma_c \gamma_d k R_{yd} A_d} \leq 1 \quad (2.8)$$

где $k = 0.9 + 670 \left(\frac{t_d}{d}\right)^2 - 170 \frac{R_{yd}}{E}$ – коэффициент условий работы;

$R_{yd} = 240$, МПа – расчетное сопротивление стали примыкающего элемента;

A_d , см² – площадь сечения примыкающего элемента.

Прочность сварных швов в соединениях вычисляется по формуле (2.9) [61, форм. С.6].

$$\frac{N \left(0.75 + 0.01 \frac{D}{t} \right)}{\beta_f k_f \gamma_c R_{wf} \left(\frac{2d}{\sin \alpha + d} \right)} \leq 1 \quad (2.9)$$

где $\beta_f = 0.9$ – коэффициент для автоматической заводской сварки;

k_f , мм – катет сварного шва;

R_{wf} , МПа – прочность металла сварного шва по [26].

Расчет приведен в таблице Б.2.

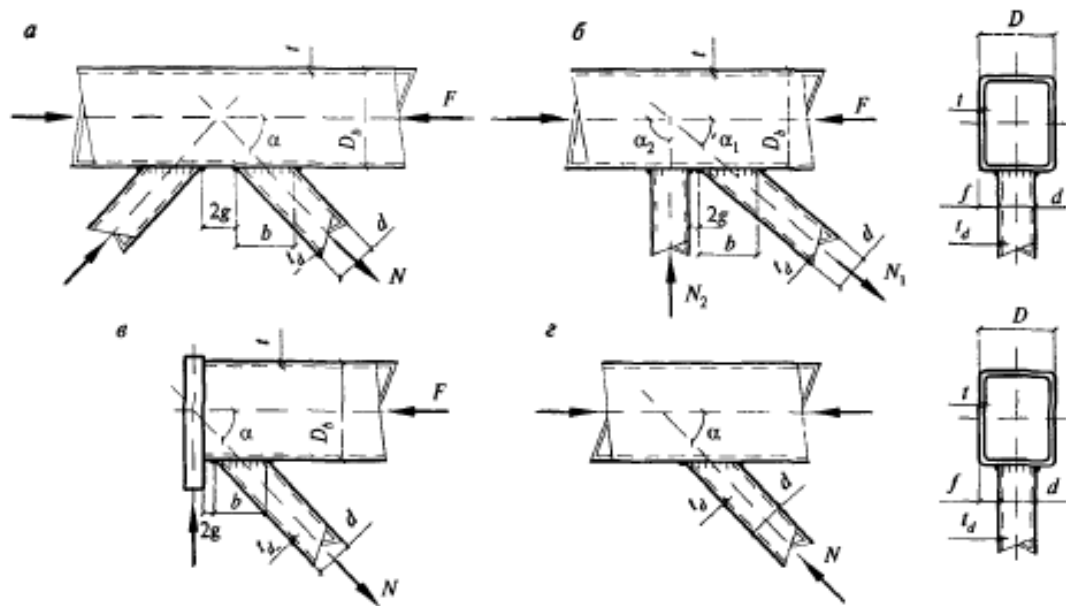


Рисунок 2.12 – Типы узлов примыкания ГСП

2.8 Выводы по разделу

В расчетно-конструктивном разделе рассчитана металлическая ферма покрытия пролетом 13 м. Собраны нагрузки и на основе данных из расчетного комплекса ЛИРА САПР подобраны сечения стержней фермы и произведены их проверочные расчеты. В графической части представлены чертежи фермы, узлов и расчет потребного металла.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта описывает процесс устройства новых монолитных железобетонных перекрытий в ходе реконструкции фанерного завода в г. Владивосток, Приморский край. Здание кирпичное двухэтажное с несущими наружными стенами, Г-образной формы. Перекрытие выполняет роль горизонтальной мембраны для обеспечения жёсткости и имеет жесткую заделку в существующую кладку стен. Данная технологическая карта составлена по [29], работы производятся в летний период в одну смену.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ

До непосредственного производства работ необходимо следующее:

- завершение предыдущих этапов работ по: демонтажу аварийных и руинированных элементов здания, в том числе сущ. перекрытий; по устройству пола по грунту первого этажа; по реставрации и усилению существующей кирпичной кладки;
- обеспечению на строительной площадке места для стоянки, подъезда и маневрирования бетонных миксеров и насосов, а также место хранения и подготовки арматуры и опалубки, согласно графической части л.б;
- подготовка материально-технического обеспечения согласно потребностям выполнения работ, описанных в данной карте;
- получение разрешения на производство работ у технического надзора заказчика и обеспечение согласованной рабочей документацией;
- разбивка осей и отметок перекрытия.

3.2.2 Расчет объемов работ, расхода материалов и конструкций

Объемы и виды работ приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Виды объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Количество
1. Монтаж крупнощитовой опалубки перекрытий	10 м ²	85,40
2. Установка арматуры	т	162,26
3. Бетонирование перекрытий с помощью автобетононасоса	10 м ²	85,40
4. Демонтаж крупнощитовой опалубки перекрытий	10 м ²	85,40

В таблице 3.2 указаны потребные строительные материалы.

Таблица 3.2 – Потребность в строительных конструкциях изделиях и материалах

Работы			Изделия, конструкции и материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Потребность на весь объем работ
1. Армирование перекрытия	т	162,26	Горячекатанная арматурная сталь А500 d10	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0.617}$	$\frac{262\ 982}{162.26}$
2. Бетонирование перекрытий с помощью автобетононасоса	10м ²	85,40	Бетонная смесь В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2.4}$	$\frac{171}{410.40}$

3.2.3 Требования к технологии производства работ

Основание опалубки перекрытий состоит из рам с домкратами, продольных и поперечных вилок. Они монтируются вручную и опираются на бетонный пол. На них при помощи автокрана укладываются продольные и поперечные балки, а также щиты опалубки. Выведение опалубки на проектные отметки производится при помощи домкратов. На рисунке В.1. представлена схема сборки временных конструкций.

По поверхности опалубки мелом наносятся метки расположения арматурных стержней. Армирование начинается с укладки нижнего слоя армирования из перекрестных стержней. Горизонтальные и вертикальные защитные слои бетона обеспечиваются фиксаторами. После завершения нижнего слоя из арматуры изготавливают фиксаторы «лягушки» и по их

верхней поверхности укладывают второй слой армирования. Стыковка всех элементов армирования предусмотрена через скрутки из вязальной проволоки.

Бетонная смесь укладывается автобетононасосом СБ-170-1. Автобетоносмеситель задним ходом подается к бункеру бетононасоса и постепенно выгружает смесь. Бетонная смесь подается на монтажный горизонт, где происходит укладка посредством горизонтального перемещения сбросного шланга бетононасоса, изображен на рисунке В.2. Так же силами рабочих производится ручная коррекция уложенной смеси штыкованием и ее вибрирование глубинными вибраторами. Наконечники вибраторов погружаются в смесь до прекращения ее оседания и выхода цементного молочка на поверхность. Бетонирование выполнять этапами с перерывами от 40 минут до двух часов. Перекрытия заливаются картами – таким образом, чтобы швы приходились на внутренние кирпичные стены.

Свежеуложенной смеси следует обеспечить температурно-влажностный режим и защитить поверхность от повреждений. Использование перекрытия и выполнение иных работ может производиться только после набора прочности 15 кгс/см^2 .

Демонтаж опалубки производится после набора 70% проектной прочности бетона. При демонтаже опалубки не допускаются повреждения поверхности бетона из-за отрыва. В случае обнаружения недостатков поверхности они подлежат обследованию с последующей заделкой ремонтным составом.

3.2.4 Технологические схемы производства работ

Приведены на рисунках В.1 и В.2.

3.2.5 Требования к транспортировке, складированию и хранению изделий и материалов

Щиты опалубки на стройплощадку приходит комплектно, хранится штабелями высотой не более 1 м под навесом с прокладками из дерева для избежание порчи поверхности. Остальные элементы опалубки хранят в ящиках. Арматурные стержни транспортируют в пачках, скрученных

проволокой. Стержни хранятся на открытых площадках. Проволока хранится под навесом. Подготовленные арматурные стержни подаются краном на монтажный горизонт. Бетонная смесь доставляется на площадку непосредственно перед укладкой автобетоносмесителями и подается на монтажных горизонт при помощи автобетононасоса.

3.2.6 Комплексная механизация выполнения работ

При производстве работ используются следующие машины:

- автокран КС-55744 – для подачи материалов на монтажный горизонт, кран выбран в рамках раздела 4;
- автобетононасос СБ-170-1 – для подачи смеси на монтажный горизонт;
- автобетоносмеситель СБ-92В-2 – для доставки смеси на объект.

3.2.7 Схема организации рабочего места

Стройгенплан производства работ по бетонированию перекрытия приведен в графической части на листе 6 и на рисунке В.3. Составлено на основании данных из [34].

3.3 Требования к качеству и приемке работ

3.3.1 Требования к качеству материалов

Производится входной контроль: оборудования, техники и материалов, применяемых в процессе возведения опалубки, армирования и бетонирования перекрытия, а также геодезических работ с этим связанных. Все оборудование и машины записываются в журналы, испытываются по факту и проверяются документально перед их допуском к началу работ. Производится сравнение фактических параметров с заданными в проектной документации. Принимаются решения о их замене инженерами ПТО или начальником участка.

Контрольные образцы каждой партии бетонной смеси проверяются в строительной лаборатории. При укладке бетонной смеси выполняется

контроль жесткости смеси, ее осадки и результатов вибрирования: на поверхности уложенного слоя должно появиться цементное молоко.

3.3.2 Схема операционного контроля качества

В таблице В.1 приведены виды контроля его параметры и допускаемые виды отклонений. Окончательная приёмка работ осуществляет комиссия представителей: Технического надзора заказчика; Проектной организации; Начальника участка; представителей субподрядных организаций.

Производится визуальная и документальная проверка оформления журналов работ и оформления актов. Замечания проверки заносятся в соответствующие журналы. Заключение комиссии является акт, в котором даётся или не даётся разрешение на проведение последующих работ.

3.4 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность

3.4.1 Безопасность труда

Безопасность производства работ обеспечена по [45, 59]:

- выбором рациональной технологической оснастки;
- подготовкой и организацией рабочих мест производства работ;
- применением средств защиты, работающих;
- проведение медицинского осмотра лиц, допущенных к работе;
- обучением и проверкой знаний участников строительства техники безопасности при производстве строительно-монтажных работ.

Строительно-монтажные работы выполняются после оформления непосредственному руководителю работ соответствующих наряд-допусков уполномоченными лицами. Перед допуском на площадку производится инструктаж по мероприятиям техники безопасности. Все лица на площадке должны носить соответствующие средства индивидуальной защиты.

Транспортировку, складирование и монтаж арматуры выполнять при помощи соответствующих грузозахватных устройств. Монтаж и демонтаж опалубки производить под наблюдением инженерно-технического персонала.

Транспорт перемещается по заранее возведенным дорогам. Скорость и направление движения указывается на знаках. Нахождение людей и производство работ в зоне действия машин не допускается.

Управлять техникой допускается лицам не моложе 18 лет, прошедшим курс обучения. Весь обслуживающий персонал проходит инструктаж по технике безопасности. Обязательно знание знаковой сигнализации.

Чистку, смазку и ремонт машин производить после их полной остановки и блокировке подвижных частей. Автобетононасос запрещено эксплуатировать без выносных опор. Работу автобетононасоса начинают с предварительной заливки «пусковой смазки».

Монтажникам запрещено работать в подвешенном и неустойчивом положении. При работе на высоте более 1,5 м все рабочие обязаны пользоваться предохранительными поясами.

3.4.2 Пожарная безопасность

Базируется на основе [36] и [70]. На стройплощадке имеется два выезда шириной не менее 6 метров, расстояние между заездами 100 м.

ГСМ складироваться на расстоянии 50 м от временных сооружений и стоянок техники, объем ГСМ минимален и покрывает недельные потребности площадки. Ёмкости топлива и масел имеют обваловку для предотвращения разливов. Работы с ГСМ производят только лица, прошедшие специальный инструктаж.

Строй городок оборудован пожарным щитом. Аналогичными щитами оборудованы склад ГСМ и площадка для стоянки техники. Рабочие зоны оснащаются средствами первичного пожаротушения: водой, песком, огнетушителем и лопатой.

Эвакуация производится по временным дорогам к ближайшему выезду.

Опасной зоной считается склад ГСМ и стоянка техники, они дополнительно огорожены защитным и сигнальным ограждением.

3.4.3 Экологическая безопасность

Соблюдается обеспечением требований [58] и [69].

Стволы деревьев, не затронутых строительством, защищают рубашками высотой 2м из деревянного решетчатого каркаса.

Временные дороги и площадки в сухую погоду увлажняются для предотвращения образования пыли. На выезде со стройплощадки оборудуется пункт мойки колёс техники. Выпуск со стройплощадки грязных автомобилей с комьями грунта на кузове и раме не допускается. Вся техника должна иметь исправные и отрегулированные механизмы для предотвращения утечек топлива и масла, а также шумных и токсичных выхлопов.

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

3.5.1 Машины, механизмы и оборудование

В таблице 3.3 приведены данные о потребной строительной технике.

Таблица 3.3 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
самоходный стреловой кран 25т	КС-55744	Q=25т. Стрела 21м.	Подача материалов на монтажный горизонт	1
Бетонный насос	СБ-170-1	Дальность подачи – 19 м. Производительность 6,5 м ³ /ч	Бетонные работы	1
Бетонный миксер	СБ-92В-2	5 м ³	Бетонные работы	1

3.5.2 Инструмент, технологическая оснастка и инвентарь

В таблице В.2 приведены необходимые для производства работ инвентарь и оборудование.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Расчет трудоемкости

и калькуляция затрат труда машинного времени

Затраты труда и машинного времени определены по [19]. Для расчета используется формула (3.1). Результаты приведены в таблице 3.4.

$$T_p = \frac{V H_{вр}}{8.2} \text{ чел} - \text{дн/ маш} - \text{см} \quad (3.1)$$

где V – объем работ;

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

8.2 – продолжительность смены в часах.

Таблица 3.4 – Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ

№ Работы	Наименование Работ	Ед. изм	Обоснование § ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость на захватке			Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР
				чел.-ч	маш.-ч	Объем работ	чел.-см.	маш.-см.	
1	Монтаж крупнощитовой опалубки перекрытий	10м ²	ГЭСН 06-01-087-02	6,50	0,22	85,40	67,70	2,29	Машинист 4 разр. - 1 Слесарь стр. 4 разр. - 1 3 разр. - 2
2	Установка арматуры	т	ГЭСН 06-01-097-01	29,78	0,09	162,26	589,28	1,78	Машинист 4 разр. - 1 Арматурщики 3 разр. - 1 2 разр. - 2
3	Бетонирование перекрытий с помощью автобетононасоса	10м ²	ГЭСН 06-01-091-07	2,07	1,04	85,40	21,56	10,83	Машинист 4 разр. - 1 Бетонщик 4 разр. - 1 2 разр. - 1
4	Демонтаж крупнощитовой опалубки перекрытий	10м ²	ГЭСН 06-01-087-02	6,50		85,40	67,70		Слесарь стр. 4 разр. - 1 3 разр. - 2
Итого:							746,24	14,90	—

3.6.2 Расчет продолжительности выполнения строительных работ

По данным таблицы 3.4 составлен календарный план производства работ. Работы производятся в одну смену. Календарный план приведен на л.6 графической части проекта и в таблице В.3., звенья приняты по [22]. Продолжительность выполнения работы определена по формуле (3.2) и округлена до дня согласно [31].

$$T = \frac{T_p}{nk} \text{ дн.} \quad (3.2)$$

где T_p – трудозатраты, чел-дн;

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.

3.6.3 Основные технико-экономические показатели

В таблице 3.8 приведены сводные технико-экономические показатели по данной технологической карте.

Таблица 3.8 – ТЭП по технологической карте

Наименование параметра	Значение
1. Общий объем бетонных работ	17,08 м ³
2. Общие трудозатраты по комплексу работ	746,24 чел.-см
3. Трудоемкость работ на 1 м ³ грунта $T = \frac{T_{РК}}{V_{К}} = \frac{746,24}{17,08}$	43,69 чел.-дн
4. Принятое количество смен	1 см.
5. Продолжительность выполнения работ по котловану	67 дн.
6. Максимальное количество рабочих, $R_{\text{макс}}$	7 чел.
7. Среднее количество рабочих, $R_{\text{ср}}$	6 чел.
8. Коэффициент неравномерности движения рабочих $K_{\text{нер}} = \frac{R_{\text{макс}}}{R_{\text{ср}}}$	1.17

3.7 Выводы по разделу

В разделе «Технология строительства» выполнена разработка технологической карты на производство железобетонных работ по устройству новых перекрытий реконструируемого здания. Приведено описание технологии и организации работ, приведены требования контроля качества и обеспечения безопасности.

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Здание бывшего фанерного завода расположено в Приморском крае, г. Владивосток, здание кирпичное бескаркасное – с несущими кладочными стенами, перекрытия монолитные железобетонные, кровля по металлическим фермам с пролетом до 15,00м. Здание двухэтажное, Г-образное, габариты в осях: бывшего АБК – 31,90×11,20м, цеха –13,60×59,36м. Здание находится в изношенном состоянии: окна, инженерные системы, кровля и перекрытия требуют замены.

В ходе реконструкции выполняется 2-этажная пристройка для оборудования подъемника в осях В\1-Г/3-6. Выполняется одноэтажная пристройка к фасаду в осях В-Г/1-2 для увеличения складских помещений первого этажа. Производится полная замена перекрытий на монолитные железобетонные с выравниванием отметок пола второго этажа. Изменяется абрис кровли и цветовое решение фасада. Производится полная перепланировка помещений.

Характеристики здания:

- высота здания – 10,70м;
- общая площадь после реконструкции – 1 795,95 м²;
- строительный объем после реконструкции – 8 081,81 м³;
- площадь фасадов – 2 547,32 м².

4.2 Определение объемов работ

Номенклатура и объем производимых строительного-монтажных и иных работ определены по архитектурно-строительным чертежам, при подсчете использовались указания и методики [20] и [33]. Работы выполняются последовательно в одну захватку. Результаты сведены в ведомость объемов СМР в таблице Г.1.

4.3 Потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах

На основании раздела 4.2 составляется таблица Г.2, на основе [20] и [33].

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

4.4.1 Выбор монтажного крана

Расчеты произведены по [28]. В формуле (4.1) рассчитаем высоту подъема крюка. Схема работы крана показана на рисунке Г.1. На стройплощадке будет использоваться мобильный автокран.

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{ст} = 8.15 + 1 + 1.65 + 1.5 = 12.30 \text{ м} \quad (4.1)$$

где $h_0 = 8.15$ м – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана;

$h_з = 1.00$ м – запас по высоте для безопасности;

$h_э = 1.65$ м – высота элемента;

$h_{ст} = 1.50$ м – высота строповки.

Угол наклона стрелы крана рассчитан в формуле (4.2).

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(h_{ст} + h_{п})}{b_1 + 2S} = \frac{2(1.5 + 6)}{12.6 + 2 \cdot 1.5} = 0.96 \rightarrow \alpha = 43.88^\circ \quad (4.2)$$

где $h_{п} = 6.00$ м – длина грузового полиспаста крана;

$b_1 = 12.60$ м – длина элемента;

$S = 1.50$ м – расстояние по горизонтали от здания до оси стрелы.

Длину стрелы определим по формуле (4.3).

$$L_c = \frac{H_k + h_{п} - h_c}{\sin \alpha} = \frac{12.3 + 6 - 2.84}{0.693} = 22.31 \text{ м} \quad (4.3)$$

где $h_c = 2.84$ м – высота оси крепления стрелы от уровня стоянки крана.

В формуле (4.4) рассчитаем вылет крюка.

$$L_k = L_c \cos \alpha + d = 22.31 \cdot 0.72 - 1.4 = 14.68 \text{ м} \quad (4.4)$$

где $d = -1.40$ м. смещение шарнира стрелы, минус так как в обратную сторону.

Для обеспечения монтажа пяти ферм с одной стоянки примем расстояние отклонения стрелы крана $D = 6.00$ м. Вычислим горизонтальный угол поворота стрелы в формуле (4.5).

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{D}{L_k} = \frac{6}{14.68} = 0.41 \rightarrow \varphi = 22.23^\circ \quad (4.5)$$

Проекцию стрелы крана в повернутом положении на горизонтальную плоскость рассчитаем в формуле (4.6).

$$L'_{c.\varphi} = \frac{L_k}{\cos \varphi} = \frac{14.68}{0.926} = 17.26 \text{ м} \quad (4.6)$$

Так как монтажный горизонт, высота крюка, элемента и остальные высотные параметры не изменены при монтаже в повернутом положении изменяется только угол наклона стрелы к горизонту, рассчитаем его для крайнего положения в формуле (4.7).

$$\operatorname{tg} \alpha_\varphi = \frac{H_k + h_{\text{п}} - h_c}{L'_{c.\varphi}} = \frac{12.3 + 5 - 2.84}{17.26} = 0.896 \rightarrow \alpha_\varphi = 41.86^\circ \quad (4.7)$$

Определим требуемую длину стрелы с учетом монтажа с поворотом в формуле (4.8).

$$L_{c.\varphi} = \frac{L'_{c.\varphi}}{\cos \alpha_\varphi} = \frac{17.26}{0.745} = 23.17 \text{ м} \quad (4.8)$$

Примем к использованию самоходный стреловой кран КС-55744 (ивановец) 25т, длина стрелы 21м и с гуськом в 7м. Грузовая характеристика

крана приведена на рисунке Г.2. В таблице 4.1 приведены технические характеристики выбранного крана.

Таблица 4.1 – Технические характеристики стрелового самоходного крана

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка H _к , м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность	
		H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min}
Ферма покрытия	0.80	12.30	11.85	14.68	17.26	23.17	1.30	0.95
Прогон	0.10	12.87	10.80	5.01	15.02	25.69	7.10	1.25
Кровельная панель	0.28	12.87	10.80	6.98	17.26	24.46	10.20	1.30
Балка покрытия	0.50	10.80	6.30	4.28	6.98	17.53	–	0.9
Лестничный марш	1.70	12.00	–	4.66	–	17.63	–	16.00
Элементы МК лестниц	0.50	9.25	7.75	3.56	4.56	13.37	–	20.00

4.4.2 Машины и механизмы

Потребные строительные машины и механизмы указаны в таблице Г.3.

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Затраты труда и машинного времени определены по [20] и приведены в таблице Г.4. Расчет ведется по формуле (4.9).

$$T_p = \frac{V H_{вр}}{8.2} \text{ чел} - \text{дн} \setminus \text{маш} - \text{см} \quad (4.9)$$

Где V – объем работ;

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

8.2 – продолжительность смены в часах.

На специальные работы (сантехнические и электромонтажные) принимают затраты труда в размере 7 и 5 процентов от общей трудоемкости строительных работ.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

На основе таблицы В.4 составлен календарный план производства работ. Календарный план приведет на л.8 графической части проекта. При составлении были использованы [28] и [32], звенья приняты по ЕНиР:

- совмещение однотипных работ;
- минимальные сроки строительства и недопущение простоев;
- равномерное потребления людских ресурсов.

На подготовительный этап: подготовка строительного городка, завоз техники и сооружений выделены 10 процентов от суммарной трудоемкости работ. Затраты на неучтенные работы приняты в количестве 20 процентов.

Продолжительность работ определена по формуле (4.10) и округлена до дня.

$$T = \frac{T_p}{nk} \text{ дн.} \quad (4.10)$$

- где T_p – трудозатраты в чел-дн;
 n – количество рабочих в звене;
 k – сменность.

Степень поточности строительства по числу людских ресурсов по вычислена в формуле (4.11).

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} = \frac{41}{78} = 0.53 \quad (4.11)$$

- где R_{cp} – среднее число рабочих по формуле (4.12);
 R_{max} – максимальное число рабочих.

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ}k} = \frac{6645.99}{163 \cdot 1} = 41 \text{ чел} \quad (4.12)$$

- где $\sum T_p$ – суммарная трудоемкость, чел.-дн;
 $T_{общ}$ – общий срок строительства, дн;
 $k = 1$ – преобладающая сменность.

Степень поточности строительства по времени указана в формуле (4.13).

$$\beta = \frac{T_p}{T_{общ}} = \frac{80}{163} = 0.49 \quad (4.13)$$

где T_p – период установившегося потока.

4.7 Потребность в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

Площадь и количество, временных зданий строительной площадки, рассчитано на основании количества работающих в наиболее загруженную смену в $R_{max} = N_{раб} = 78$ человек по календарному графику. Численность ИТР, слушающих и МОП принята по [28, табл. 7.1] по формуле (4.14). Окончательный список временных здания приведен в таблице В.5.

$$\begin{aligned} N_{итр} &= 11\%N_{раб} = 0.11 \cdot 78 \approx 9 \\ N_{служ} &= 3.6\%N_{раб} = 0.036 \cdot 78 \approx 3 \text{ чел} \\ N_{моп} &= 1.5\%N_{раб} = 0.015 \cdot 78 \approx 1 \end{aligned} \quad (4.14)$$

Общее количество работающих рассчитано в формуле (4.15).

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{моп} = 78 + 9 + 3 + 1 = 91 \text{ чел} \quad (4.15)$$

Расчетное число работников вычислим в формуле (4.16).

$$N_{расч} = 1.05N_{общ} = 1.05 \cdot 91 \approx 96 \text{ чел} \quad (4.16)$$

Здания размещаются на смежной территории, не затрагиваемой в ходе реконструкции, вне опасных зон. Расстояние между сооружениями не менее 0,60м. Подробно строительный городок вычерчен на л. 7 графической части.

4.7.2 Расчет площадей складов

Хранение оборудования и материалов производится на специально отведенных складах стройплощадки. Их площадь и конструкции зависят от материалов. Так же предусмотрен передвижной склад для хранения инструментов. В таблице Г.6 приведена ведомость потребности в складах.

Расчет проводится по формуле (4.17).

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{зап}} &= \frac{Q_{\text{общ}}}{T} n k_1 k_2 \\
 F_{\text{пол}} &= \frac{Q_{\text{зап}}}{q} \\
 F_{\text{общ}} &= F_{\text{пол}} K_{\text{исп}}
 \end{aligned}
 \tag{4.17}$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество потребного материала;
 T – продолжительность работ, расходуемых материал;
 n – норма запаса от 1 до 5 дней;
 $k_1 = 1.1$ – коэффициент неравномерности поступления;
 $k_2 = 1.3$ – коэффициент неравномерности потребления;
 q – норма складирования по [28];
 $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада.

4.7.3 Сети водопотребления и водоотведения

Рассчитаем потребность в водных ресурсах: производственных, бытовых и противопожарных для строительства, а также потребных диаметр водопровода. В формуле (4.18) рассчитаем количество воды необходимое для нормального функционирования производственных процессов. Для этого учтем, что пиковые расходы воды происходят в процессе укладки ЖБ конструкций.

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} K_{\text{ч}} \sum q_{\text{н},i} n_{\text{н},i}}{3600 t_{\text{см}}} = \frac{1.2 \cdot 1.4 \cdot 302 \cdot 1000}{3600 \cdot 8.2} = 17.19, \text{ л}\backslash\text{с}
 \tag{4.18}$$

где $K_{\text{ну}} = 1.2$ – неучтенный расход воды;
 $q_{\text{н}} = 5 \text{ л}$ – расход воды основного процесса;
 $n_{\text{н}}$ – суточный объём работ основного процессов, требующих водоснабжения, безразмерный;
 $K_{\text{ч}} = 1.4$ – коэфф. неравномерности потребления;
 $t_{\text{см}} = 8.2 \text{ ч}$ – продолжительность смены.

Рассчитаем потребности в воде хозяйственно-бытовые нужды сооружений строительного городка в формуле (4.19).

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{K_q n_p q_y}{3600 t_{\text{см}}} + \frac{q_d n_d}{60 t_d} = \frac{2 \cdot 96 \cdot 22}{3600 \cdot 8.2} + \frac{40 \cdot 77}{60 \cdot 45} = 1.27, \text{ л\c} \quad (4.19)$$

где $q_y = 22 \text{ л}$ – удельный расход, принято обобщённое значение на одного рабочего для площадки с канализацией;

$q_d = 40 \text{ л}$ – удельный расход в душе на одного рабочего;

$n_p = 96 \text{ чел}$ – суточный объём работ основного процессов требующих водоснабжения, безразмерный;

$n_d = 0.8 R_{\text{max}} = 0.8 \cdot 96 = 77 \text{ чел}$ – число персонала смены пользующихся душем;

$K_q = 2$ – коэффициент неравномерности потребления;

$t_{\text{см}} = 8.2 \text{ ч}$ – продолжительность смены;

$t_d = 45 \text{ мин} = 0.75 \text{ ч}$ – продолжительность пользования душем.

Расход на пожаротушение $Q_{\text{пож}} = 20 \text{ л\c}$ согласно [28]. На основании: участок меньше 10 га, а здание первой степени огнестойкости категории В с объемом 8 081,81 м³, а кровля имеет в своем составе негоряемый утеплитель. Таким образом возможно рассчитать суммарный расход воды на площадке в формуле (4.20).

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} = 17.19 + 1.27 + 40 = 38.46 \text{ л\c} \quad (4.20)$$

Рассчитаем потребный диаметр водопроводной трубы в формуле (4.21).

$$D_{\text{вод}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 58.46}{2\pi}} = 156 \rightarrow 175 \text{ мм} \quad (4.21)$$

Где $v = 2 \text{ м\c}$ – скорость движения жидкости для больших расходов.

Диаметр наружного противопожарного водопровода не менее 100 мм. Источник водоснабжения существующие городские сети. Тупиковая временная ветка прокладывается от уличного колодца на ул. Фанзавод.

Водопровод отмечен на графической части л.2. На расстоянии не менее 5м от здания (но не более 100м) запроектированы временные пожарные гидранты. Для водоотведения используются существующие городские канализационные сети участка. Объем водоотведения рассчитан в формуле (4.22).

$$Q_{\text{к,день}} = 125R_{\text{max}} = 125 \cdot 96 = 12\,000 \text{ л\сут} = 12 \frac{\text{м}^3}{\text{сут}} \quad (4.22)$$

Диаметр труб водоотведения рассчитан в формуле (4.23).

$$D_{\text{кан}} = 1.4D_{\text{вод}} = 1.4 \cdot 156 = 218 \rightarrow 250 \text{ мм} \quad (4.23)$$

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Расчетная нагрузка строительной площадки в период пика потребления электроэнергии вычислена в формуле (4.24). Для этого определены нагрузки и потребляемая мощность в таблицах Г.7-Г.9.

Так как бетонные работы ведутся в теплое время года дополнительного обогрева для них не требуется, таким образом $\Sigma P_T=0$.

$$\begin{aligned} P_p &= \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} P_{\text{он}} \right) = \\ &= 1.1(165.39 + 0 + 0.8 \cdot 6.87 + 1 \cdot 6.87) = 177.76 \text{ кВт} \end{aligned} \quad (4.24)$$

Пересчитаем кВт в кВА в формуле (4.25).

$$P_y = \frac{P_p}{\cos \varphi} = \frac{177.76}{0.8} = 222.20 \text{ кВА} \quad (4.25)$$

Потребуется установка временного трансформатора КТП СКБ Мосстроя на 320кВА питающегося от городских сетей. Количество прожекторов для освещения строительной площадки вычислим в формуле (4.26).

$$N = \frac{P_{\text{уд}} ES}{P_{\text{л}}} = \frac{0.35 \cdot 20 \cdot 6000}{900} \sim 47 \text{ шт} \quad (4.26)$$

где $P_{уд} = 0.35 \text{ Вт/м}^2$ – удельная мощность прожектора ПЗС-35;
 $S = 6000 \text{ м}^2$ – площадь строительной площадки;
 $E = 20 \text{ лк}$ – освещенность монтажной зоны;
 $P_{л} = 900 \text{ Вт}$ – мощность лампы прожектора.

Прожекторы устанавливаются на высоте 9м на инвентарные опоры по периметру площадки с шагом не менее 30м и не более 36м.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

В проекте разработан объектный стройгенплан на этапе реконструкции надземной части здания. Он приведен на л. 8 графической части.

На плане представлены:

- границы площадок и ограждения;
- сети и коммуникации;
- дороги и проезды: постоянные и временные. Схемы движения;
- строения и сооружения. Реконструируемые и временные;
- стоянки кранов\машин и их опасные зоны;
- геодезические знаки;
- инфраструктура строительного городка.

Откосы котлованов и траншей приняты с заложение $m=1:1$.

Показаны и привязаны к осям здания все стоянки стрелового крана, бетонных насосов и подающих миксеров, экскаватора.

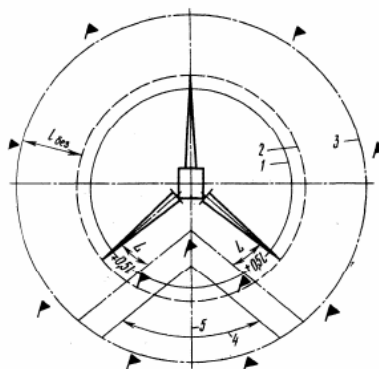
Зона перемещения груза для стрелового крана равна $R_{пер} = l_{стр} = 21 \text{ м}$. Границы опасной зоны для крана рассчитаны в формуле (4.27).

$$R_{оп} = l_{стр} + 5 = 21 + 5 = 26 \text{ м} \quad (4.27)$$

Стреловые краны оснащаются системой защиты в виде лучей ограничения, чтобы избежать столкновения стрелы с препятствиями. Схематично они изображены на рисунке 4.2.

По территории организовано полукольцевое одностороннее движение, ширина временных проездов от 6 до 8 м. Наименьший радиус закругления дорог от 8 до 12м. От строящегося здания проезды отнесены на 8 м и на 1.5м от ограждения площадки. Организованы площадки для разезда техники.

По периметру площадки устроены два пожарных гидранта через 100м. Они удалены от здания и дорог не ближе 5м и не далее 50м.



ϕ – угол ограничения (по паспорту) $\sim 30^\circ$; 1 – рабочая зона;
2 – зона перемещения; 3 – опасная зона

Рисунок 4.2 – Зоны влияния и ограничения стреловых кранов

Сооружения строительного городка расположены на смежном участке с соблюдением гигиенических, технологических и пожарных требований не далее 150 м от рабочих мест. Туалеты расположены не ближе 25 м от столовой, но не более 100 м от рабочих мест. Проложена тропа шириной 0.6м от строительного городка до места работ. Трансформаторная подстанция расположена не далее 250м от реконструируемого здания и строительного городка. Ограждение площадки по периметру высотой 2м. Забор, примыкающий к ул. Фанзавод оборудован сплошным защитным козырьком. Ворота на площадку совмещены с КПП. На площадке участки опасных работ ограждены защитным барьером высотой 1.2 м. Защита соседних зданий производится разработкой мероприятий исключающее попадание соседних участков в опасные зоны работ. Основой для разработки раздела послужили [28], [45], [59] и [58].

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

4.9.1 Общие данные

На стройплощадке имеются правила и мероприятия по соблюдению требований технических регламентов, сводов правил и иных нормативных документов в строительстве в Российской Федерации призванных защищать трудящихся, окружающую среду от несчастных случаев и катастроф.

4.9.2 Безопасность труда

Все строительно-монтажные работы выполняются после оформления непосредственному руководителю работ соответствующих наряд-допусков уполномоченными лицами. Перед допуском на площадку производится инструктаж по мероприятиям техники безопасности. Все лица на площадке должны носить соответствующие средства индивидуальной защиты. Транспорт перемещается по заранее возведенным дорогам со скоростью и направлениям, указанным на знаках. При работе со строительными машинами следует пользоваться [45] и [59] и руководством по эксплуатации. Стоянки машин располагать на ровной площадке. Нахождение людей и производство иных работ в опасной зоне машин запрещено.

При работе и передвижении техники у воздушных коммуникаций эти действия должен контролировать инженер. При производстве земляных работ в зоне расположения подземных коммуникаций (газопроводов, электрокабелей и др.), это допускается только с письменного разрешения организации, ответственной за эксплуатацию этих коммуникаций. Разработка грунта в непосредственной близости от действующих подземных коммуникаций допускается только вручную лопатами. В случае обнаружения взрывчатых объектов земляные работы следует немедленно прекратить до получения отдельного разрешения.

При подаче грунта в самосвал экскаватором не допускается присутствие людей в автомашине. Головная часть машины должна находиться вне пути перемещения ковша. Не допускается перегруз сверх показателей, указанных в

паспорте автосамосвала, как по весу, так и по габариту. Грунт распределяется по кузову равномерно. Опорожнение ковша с большой высоты запрещено. Экскаватор в промежутках между работой паркуется по инструкции: ковш опущен, стояночный тормоз заблокирован. Траншеи и котлованы должны иметь мероприятия по защите от подтоплений и связанного с этим обрушения грунта. Грунт складывается с учетом призмы обрушения, на расстоянии не менее 0.5 м от бровки выемки. Разрабатывать грунт в котлованах и траншеях “подкопом” не допускается. Край гусеницы и колес самосвала располагается от верхней бровки траншеи\котлована не менее чем на расстоянии в 1 м. Откос котлована должен составлять не более 1:1. Глубина котлована не должна превышать максимальную разрешенную глубину копания техники. Наблюдение за состоянием откосов котлована выполняет машинист. Техник могут управлять только машинисты старше 18 лет, после прохождения специального курса обучения и получившие соответствующее удостоверение. Весь персонал стройплощадки проходит инструктаж по технике безопасности и имеет навыки сигнализации знаками.

Все грузоподъемное оборудование и приспособления маркируются датой поверки и данными по максимальной грузоподъемности. При использовании угол между цепями и канатами при подъеме не должен превышать 90° . При подъеме груза он сначала отрывается от земли на 20-30 см, после чего проверяется надежность строповки. Не допустимо перегружать кран: поднимать груз больше дозволенного, поднимать закрепленные и примерзшие грузы. Груз отпускается и расстроповывается только после его закрепления на надежной опоре. Стропы и пояса проходят каждые полгода контрольные испытания. Монтажникам запрещено работать в подвешенном и неустойчивом положении. При работах в колодцах принимаются меры для предотвращения отравления газами: звено из 3-х человек, тест лампой. Все открытые люки и колодцы отмечаются сигнализацией треногой с красным фонарем.

4.9.3 Пожарная безопасность

Базируется на основе [36] и [70]. На стройплощадке имеется два выезда шириной не менее 6 метров, расстояние между заездами 100 м. ГСМ складированы на расстоянии 50 м от временных сооружений и стоянок техники, объем ГСМ минимален и покрывает недельные потребности площадки. Ёмкости топлива и масел имеют обваловку для предотвращения разливов. Работы с ГСМ производят только лица, прошедшие специальный инструктаж. Временные сооружения отапливаются электрическими калориферами. Размещение отопительных приборов обеспечивает защиту от их закрытия. В калорифере стоит датчик температуры для их выключения при перегреве. Строй городок оборудован пожарными щитами с первичными средствами пожаротушения: водой, песком, огнетушителем и лопатой. Эвакуация производится по временным дорогам к ближайшему выезду. Опасной зоной считается склад ГСМ и стоянка техники, они дополнительно огорожены защитным и сигнальным ограждением.

4.9.4 Охрана окружающей среды

Соблюдается обеспечением требований [58] и [69]. Плодородный слой мощностью 20 см, снимается и складывается на складе грунта для последующего использования в рекультивации территории. Плодородный слой снимается исключительно: в границах котлована и на территории временных сооружений и дорог. С территории, включённых в стройплощадку, но не затронутых в производстве работ, не снимают плодородный слой. Перемешивание плодородного грунта с другими не допускается. Для удаления деревьев, затронутых строительством, оформляется в местной администрации порубочный билет. Стволы деревьев, не затронутых строительством, защищают рубашками высотой 2м их решетчатого каркаса. Временные дороги и площадки в сухую погоду увлажняются для предотвращения образования пыли. На выезде со стройплощадки оборудуется пункт мойки колёс техники. Выпуск со стройплощадки грязных автомобилей с комьями грунта на кузове и раме не допускается.

4.10 Технико-экономические показатели ППР

Ниже приведены сводные данные по разделу:

- объем здания: 8 081.81 м³;
- общая трудоемкость работ: $T_p = 6645.99$ чел/дн;
- усредненная трудоемкость работ: 0.82 чел-дн/м³;
- общая трудоемкость работы машин: 70.94 маш-см.;
- общая площадь строительной площадки: 6 119 м²;
- общая площадь застройки: 1 893.56 м²;
- площадь временных зданий: 661 м²;
- площадь складов:
 - открытых: 518 м²;
 - закрытых: 84 м²;
 - под навесом: 54 м².
- протяженность:
 - водопровода: 289 м.;
 - временных дорог: 256 м.;
 - осветительной линии: 682 м.;
 - высоковольтной линии: 130 м.;
 - канализации: 296 м.;
 - инвентарного забора: 465 м.
- количество рабочих на объекте:
 - максимальное $R_{max} = 78$ чел.;
 - среднее $R_{cp} = 41$ чел.;
 - минимальное $R_{min} = 5$ чел.
- коэффициент равномерности потока:
 - по числу рабочих $\alpha = 0.53$;
 - по времени $\beta = 0.49$.
- продолжительность строительства: $T_{общ} = 163$ дн.

4.11 Выводы по разделу

В разделе «Организация строительства» произведена проработка решений ППР для реконструкции фанерного завода: определены потребности в труде, материалах и оборудовании, проработан стройгенплан, выполнено календарное планирование.

Таким образом можно сделать вывод, что при должной организации труда работы по реконструкции с точки зрения производства работ принципиально не отличаются от обычного строительства вновь возводимых объектов. Отличительной чертой при работе с существующими зданиями и сооружениями является необходимость производить постоянные обследования вскрытых конструкций, сетей и условий стройплощадки на предмет несоответствия проекту и внесения оперативных изменений в производство работ для этого на строительной площадке присутствует дополнительный состав ИТР.

5 Экономика строительства

5.1 Преамбула

Расчет для реконструкции фанерного завода в г. Владивосток произведен в соответствии с приказом от 04.08.2020 г. №421/пр «Утверждение методики определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов, капитального строительства, работ по сохранению объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» [37]. При расчете использовались укрупненные показатели стоимости строительства УПСС-2020.1, [41, 42] и [46].

Уровень цен принят на 01.08.2021 г, индекс удорожания $K=17.95$.

Накладные расходы приняты и сметная прибыль приняты по соответствующему письму Минстроя России [30].

Для определения сметной стоимости начислены:

- временные здания и сооружения по [18];
- резервирование средств на непредвиденные затраты;
- цена разработки проектно-сметной организации;
- НДС в размере 20%.

Сводный сметный расчет ССР-1 приведен в таблице 5.1, объектные сметы ОС-02-01, ОС-02-02 и ОС-07-01 в таблицах Д.1 - Д.3.

Таблица 5.1 – Сводный сметный расчет

№ стр	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. р.			Общая сметная стоимость, тыс. р.
			Строительных работ	Монтажных работ	Прочих затрат	
1	ЛС-02-01 ОС-02-01	Глава 2 «Основные объекты строительства» Общестроительные работы Внутренние инженерные системы	78 194,112 4 348,015	–	–	82 542,127
2	ОС-07-01	Глава 7 «Благоустройство и озеленение территории»	3 906,255	–	–	3 906,255
3	–	Итого по гл. 1-7	86 448,382	–	–	86 448,382
4	ГСН 81-05-01-2001	Глава 8 «Временные здания и сооружения» 1,1% от СМР	808,292	142,640	–	950,932
5	–	Итого по гл. 1-8	87 256,674	142,640	–	87 399,314
6	Приказ Фед. агентства по строительству	Глава 10 «Содержание службы заказчика-застройщика» 1,2% от гл.1-8.	–	–	1 048,792	88 448,106
7	приказ от 04.08.20 №421/пр п. 173	Глава 12 «Проектные и изыскательские работы, авторский надзор» Авторский надзор 0,2% от гл.1-8. Разработка проектно-сметной документации	–	–	174,799 7 327,91	7 502,709
8	–	Итого по гл. 1-12	87 256,674	142,640	8 551,500	95 950,810
9	приказ от 04.08.20 №421/пр п. 178 б	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 3% от гл.1-12.	2 617,700	4,279	256,545	2 878,524
10	–	Итого:	89 874,374	146,919	8 808,045	98 829,340
11	–	НДС 20%	17 974,875	29,384	1 761,609	19 765,870
12	–	Всего по смете:	107 849,249	176,303	10 569,655	118 595,200

5.2 Расчет стоимости проектных работ

Категория сложности здания II, категория сложности работ II. Состояние конструкций: нормативное и работоспособное. Рассчитаем стоимость проектных работ произведен по [41, табл. 23, п.6] в формуле (5.1).

$$C_{\text{пр}} = (a + bS)K_{\text{и}} = (602.70 + 0.54 \cdot 1795.95)4.66 = 7\,327,91 \text{ тыс. р.} \quad (5.1)$$

где a и b – постоянные из [44, табл. 23, п.6];

$K_{\text{и}} = 4.66$ – коэффициент для перехода от базовых цен на проектирование 01.01.2001 г в текущие цены на II-ой квартал 2021г принят по [77].

5.3 Сметная стоимость строительства

Сводный сметный расчет составлен в ценах на 17.08.2021 г. и приведен в таблице 5.1. Для расчета используются следующие локальные и объектные сметные расчеты: таблица Д.1 - Д.3.

5.4 Техничко-экономические показатели

Сводные показатели по разделу:

- сметная стоимость строительства – 118 595,200 тыс. руб.;
- из них НДС 20% – 19 765,870 тыс. руб.;
- строительный объем здания после реконструкции – 8 081,81 м³.;
- стоимость реконструкции 1м³ составила – 14,674 тыс. руб.

5.5 Выводы по разделу

В разделе произведен сводный сметный расчет стоимости строительства, выполнены локальные и объектные сметы, получены комплексные технико-экономические показатели строительства.

6 Безопасность и экологичность строительства

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

Рассматривается технический объект – бетонирование перекрытий в условиях использования существующей кирпичной кладки в ходе реконструкции фанерного завода в г. Владивосток. Краткие данные приведены в таблице 6.1, в технологическом паспорте.

Таблица 6.1. – Технологический паспорт технического объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Устройство монолитного перекрытия с использованием сущ. кладки	Бетонирование	Машинист Бетонщики: 4 разр. – 1 2 разр. – 2	Бетонный насос СБ-170-1; Бетонный миксер СБ-92В-2; Вибратор строительный; Молоток стальной строительный МКУ-2; Кельма; Лопатка растворная; Перчатки резиновые; Сапоги резиновые.	Бетон В25

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Произведена идентификация профессиональных рисков по [8] и [38, Гл.V п.35]. Результаты сведены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков

Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
Бетонирование плиты перекрытия	1. Опасность падения из-за внезапного появления на пути следования большого перепада высот	Монтажных горизонт перекрытия 4м. Отверстия для пропуска коммуникаций и лестниц.
	2. Опасность наткновения на неподвижную колющую поверхность (острие)	Срезы арматуры, пучки вязальной проволоки, кромки опалубки.
	3. Опасность запутаться, в том числе в растянутых по полу сварочных проводах, тросах, нитях	проводка ручного оборудования.
	4. Опасность удара	Строительная техника
	5. Опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или подскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам	Скользкие поверхности опалубки смоченные бетонным молочком.
	6. Опасность воздействия жидкости под давлением при выбросе (прорыве)	Бетонный насос СБ-170-1; Бетонный миксер СБ-92В-2.
	7. Опасность поражения током вследствие контакта с токоведущими частями, которые находятся под напряжением из-за неисправного состояния (косвенный контакт)	Бетон, среда пропускающая эл. Ток, неисправная проводка ручного оборудования.
	8. Опасность, связанная с возможностью не услышать звуковой сигнал об опасности	Шум от производства работ
	9. Опасность от воздействия локальной вибрации при использовании ручных механизмов;	Вибратор промышленный
	10. Опасность обрушения наземных конструкций	Обрушение опалубки от подачи бетонной смеси с большой высоты.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

В таблице 6.3 приведен список методов и технических средств защиты рабочих с описанием каждого, проведена оценка их эффективности и достаточности.

Таблица 6.3 – Организационно-технические методы и технические средства (технические устройства) устранения (снижения) негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

Опасный и /или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
1. Опасность падения из-за внезапного появления на пути следования большого перепада высот	Ограждение и заделывание отверстий в опалубке и по ее краю	–
2. Опасность наткновения на неподвижную колющую поверхность (острие)	Использование СИЗ для защиты тела, головы и ног	Прочная спецодежда, каска, очки, строительные сапоги с армированной подошвой и носком, перчатки.
3. Опасность запутаться, в том числе в растянутых по полу сварочных проводах, тросах, нитях	Ограничение использования ручного оборудования. Сматывание и проверка после каждого этапа подачи смеси.	перчатки и сапоги
4. Опасность удара	Маркировка и недопуск персонала в зону работы техники.	–
5. Опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или подскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам	Использование нескользкой опалубки, монтаж поручней по периметру зоны работ	Специализированная обувь с зацепами и протекторной подошвой.

Продолжение таблицы 6.3 – Организационно-технические методы и технические средства (технические устройства) устранения (снижения) негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

1	2	3
6. Опасность воздействия жидкости под давлением при выбросе (прорыве)	Проверка машин и оснастки перед использованием, ограничение минимального расстояния от работников до строительной техники	Строительная каска, спецодежда, очки
7. Опасность поражения током вследствие контакта с токоведущими частями, которые находятся под напряжением из-за неисправного состояния (косвенный контакт)	Использование УЗО 10мА для питания ручных приборов на площадке. Использование пневматического оборудования.	Прорезиненные перчатки и сапоги.
8. Опасность, связанная с возможностью не услышать звуковой сигнал об опасности	Дублирование сигналов визуальными методами	Наушники со встроенной рацией
9. Опасность от воздействия локальной вибрации при использовании ручных механизмов;	Ограничение времени работы с вибратором	Перчатки
10. Опасность обрушения наземных конструкций	Освидетельствование опалубки перед началом работ, контроль высоты подачи бетонной смеси.	Строительная каска, пояс монтажника.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

В таблице 6.4. приведен список источников пожарной опасности, проведена их классификация и выявление опасных факторов пожара.

В таблице 6.5. указаны технические средства и мероприятия по обеспечению пожарной безопасности согласно [36] и [70] и [15].

Таблица 6.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1. Строй-площадка	Строительная техника	А	пламя и искры; тепловой поток; повышенная температура окружающей среды; повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения; пониженная концентрация кислорода; снижение видимости в дыму.	осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, оборудования, агрегатов, вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, воздействие огнетушащих веществ.
2. Строительный городок	Склад горючих жидкостей и материалов	В		
3. Строй-площадка и строительный городок	Электрооборудование и распределительные эл. сети	Е		

Таблица 6.5 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Категория средства пожарной безопасности	Наименование технического средства
1. Первичные средства пожаротушения.	Огнетушитель, песок, вода, земля, ведра, лопаты, снег.
2. Мобильные средства пожаротушения.	Пожарные автомобили, прицепы.
3. Стационарные установки системы 4. пожаротушения	Пожарные гидранты, пожарная сигнализация
5. Средства пожарной автоматики	Пожарные извещатели и детекторы пламени
6. Пожарное оборудование	Огнетушители, пожарные щиты, пожарный гидрант
7. Средства индивидуальной защиты	Защитный экран, средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения
8. Пожарный инструмент	Пожарный топор, лом, багор, крюк, лопата
9. Связь и оповещение	Пожарная сигнализация, номер телефона 01 или 112

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

В таблице 6.6 и 6.7 представлены мероприятия по обеспечению экологической безопасности и для снижения негативного влияния на окружающую среду соответственно, разработанные по [17].

Таблица 6.6 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (вредные и опасные выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
Реконструкция фанерного завода	Земляные работы	Выхлопы техники, пыль от вскрытия грунта	Сточные воды от мойки колес, сброс отработанной воды из установок	Изменение рельефа местности, уничтожение пластов грунта, загрязнение вредными химическими веществами, жидкостями, маслами
	Общестроительные и монтажные работы	Выхлопы техники, цементная и известковая пыль		
	Отделочные работы			

Таблица 6.7 – Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду

Наименование технического объекта	Реконструкция фанерного завода
1. Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Осуществление осмотра всего оборудования и механизмов. Сокращение и регулирование выбросов в атмосферный воздух
2. Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Устройство систем водоснабжения производить в соответствии с требованиями экологической безопасности. Недопустимость врезок сточных вод в ливневую канализацию, внедрение мероприятия по экономии воды и её рационального использования.
3. Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Вывоз отходов и строительного мусора со строительной площадки. Благоустройство территории. Недопущение попадания горюче-смазочных материалов в грунт и грунтовые воды.

6.6 Выводы по разделу

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» приведена характеристика производственно-технологического процесса бетонных работ по устройству перекрытий при реконструкции фанерного завода, перечислены используемое производственно-техническое оборудование и материалы.

Проведена идентификация возникающих профессиональных рисков в ходе производства работ по бетонированию перекрытия. Приведен список опасных и вредных производственно-технологических факторов. Разработаны организационно-технические мероприятия снижения профессиональных рисков и выбраны средства индивидуальной защиты.

Разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на стройплощадке. Проведена идентификация класса пожара и его опасных факторов. Приведен список технических средств и организационных мер по обеспечению пожарной безопасности.

Идентифицированы негативные экологические факторы, связанные с реализацией реконструкции объекта и разработаны соответствующие организационно-технические мероприятия по обеспечению экологической безопасности согласно нормативным документам.

Заключение

В результате разработки проекта реконструкции фанерного завода в рамках выпускной квалификационной выполнены следующие разделы:

- архитектурно-планировочный раздел содержит объемно-планировочные и конструктивные решения, сочетающие рациональное использование существующих и новых конструкций. Произведена оценка теплотехнических качеств ограждающих конструкций.
- расчетно-конструктивный раздел содержит расчёт стальной стропильной фермы. Собраны нагрузки, в САПР ЛИРА подобраны сечения фермы, произведен расчет узлов;
- раздел технологии строительства содержит технологическую карту на бетонирование перекрытий в существующей кладке. Произведен анализ технологии и организации безопасных работ;
- раздел организация строительства содержит ППР на проведение строительного-монтажных и отделочных работ в рамках реконструкции. Произведен подсчет объемов работ, подобранно оборудование, материалы и строительные машины. Произведена разработка строительного городка и его потребностей во временных зданиях, складах и потребляемых ресурсах;
- раздел экономика строительства содержит сводный сметный расчет. Выполнена локальная смета на общестроительные работы по реконструкции, объектные сметы на инженерное оборудование и благоустройство;
- раздел безопасности и экологичности объекта содержит анализ угроз трудящимся и окружающей природе во время реконструкции. Приведены методы и средства снижения опасных воздействий и факторов.

На основе проделанной выпускной квалификационной работы можно сделать следующие выводы:

- здания промышленной архитектуры середины XX-го века можно эффективно использовать повторно при смене назначения;
- реконструкция оправдана при использовании основной части существующих систем и конструкций – таким образом достигается сокращение сроков строительства;
- экономически реконструкция незначительно дороже нового строительства, так как экономия на материалах компенсируется большими затратами труда при демонтаже и усилении повторно используемых частей здания;
- при производстве работ необходимо параллельно производить проверочные обмеры и наблюдение за существующими конструкциями для фиксации отклонения проектных и фактических параметров, а также оперативного принятия решений с этим связанных.
- реконструкция, ее цели и задачи, а также нормативные требования незначительно отличаются от практик нового строительства.

Список используемой литературы

1. Архитектурно-строительное проектирование. Обеспечение доступной среды жизнедеятельности для инвалидов и других маломобильных групп населения : сборник нормативных актов и документов / . — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 487 с. — ISBN 978-5-905916-19-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/30227.html>.
2. Барашев М. Н., Дворникова М. И., Рогожина Т. С., Prospects for construction of innovative warehouses of self-storage type in St. Petersburg // Вестник гражданских инженеров. 2020. № 2 (17).
3. Бедов, А. И., Габитов, А. И. Проектирование, восстановление и усиление каменных и армокаменных конструкций : учеб. пособие для вузов / Бедов, А. И., Габитов, А. И. — Москва : АСВ, 2008. — 566 с. : ил. — Библиогр.: с. 563—566. — ISBN 978-5-93093-412-0 : 411-30.
4. Борозенец, Л. М., Шполтаков, В. И. Расчет и проектирование фундаментов [Электронный ресурс]: электрон. учеб.-метод. пособие / Борозенец, Л. М., Шполтаков, В. И. ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. “Промышленное и гражданское строительство”. - Тольятти : ТГУ, 2015. - 79 с. ISBN 978-5-8259-0854-0.
5. ГОСТ 2.004-88. Единая система конструкторской документации. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ. — Введ. 01.01.1990. — Москва : Стандартинформ, 2011. — 22 с.
6. ГОСТ 2.104-2006. Единая система конструкторской документации. Основные надписи. — Введ. 31.08.2006. — Москва : Стандартинформ, 2007. — 14 с.
7. ГОСТ 2.106-2019. Единая система конструкторской документации. Текстовые документы. — Введ. 01.02.2020. — Москва: Стандартинформ, 2019. — 35 с.

8. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация (с Поправкой) // .

9. ГОСТ 21.501-2018 Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. — Введ. 01.06.2019. — Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2019 год. — 52 с.

10. ГОСТ 21.508-93. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов : взамен ГОСТ 21.508-85 : дата введения 1994-09-01. — Москва : ГУП ЦПП, 1993. — 29 с.

11. ГОСТ 30245-2012 Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций. Технические условия (с Поправкой).

12. ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях (Переиздание с Поправкой).

13. ГОСТ Р 2.105-2019 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. — Введ. 01.01.2021. — Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2019 год. — 35 с.

14. ГОСТ Р 7.0.100-2018. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.

15. ГОСТ Р 12.3.047-2012 Национальный стандарт Российской Федерации. ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля.

16. ГОСТ Р 21.101-2020. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. — Введ. 01.01.2021. — Оф. изд. М.: Стандартинформ, 2020. — 69 с.

17. ГОСТ Р ИСО 14001-2016 Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению.

18. ГСН 81-05-01-2001 Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений.

19. ГЭСН 81-02-06-2020 Государственные сметные нормативы. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы. Сборник 6. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные.

20. ГЭСН 2020 СМЕТНЫЕ НОРМЫ НА СТРОИТЕЛЬНЫЕ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ. Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 26.12.2019. Сборник.

21. Дудочкин, Д.В., Климов Д.А., Колгудаев А.Н., Курзанов Ю.А., Романович А.Н. Особенности ликвидации дефектов каменной кладки // Academy. 2016. №1 (4). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-likvidatsii-defektov-kamennoy-kladki>.

22. ЕНиР Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Выпуск 1. Здания и промышленные сооружения (Докипедия: ЕНиР Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Выпуск 1. Здания и промышленные сооружения).

23. Инженерная подготовка и благоустройство городских территорий / Владимирова В.В., Давидяц Г.Н., Расторгуев О.С., Шафран В.Л. – М.: Архитектура-С, 2004. – 240 с.

24. Карпов А.Е., Кошарнова Ю. Е., Ласковенко А.Г., Ласковенко Г.А., Усеинов Э.С. Методы сейсмоусиления зданий с несущими стенами из каменной кладки // Вестник Науки и Творчества. 2016. №5 (5). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-seysmousileniya-zdaniy-s-nesuschimi-stenami-iz-kamennoy-kladki>.

25. Крамаренко А. В., Технология выполнения кирпичной кладки [Электронный ресурс]: учеб. пособие / ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ;

каф. “Промышленное и гражданское строительство”. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2012. - 76 с. 2012.

26. Кудишин, Ю. И., Беленя, Е. И., Игнатьева, В. С.. Металлические конструкции: учебник для студ. высш. учеб. заведений; под ред. Ю. И. Кудишина. 10 изд., стер. – Издательский центр «Академия», 2007. – 688 с.

27. Малахова А. Н., Армирование железобетонных конструкций : учеб. пособие / — Москва : МГСУ : ЭБС АСВ — 116 с. 2014.

28. Маслова, Н. В., Кивилевич, Л. Б., Организация строительного производства : электрон. учеб.-метод. пособие — Тольятти : Изд-во ТГУ, 2015. — 147 с. : ил. — Библиогр.: с. 104—106. — Прил.: с. 115—147. — Глоссарий: с. 107—114. — ISBN 978-5-8259-0890-8 : 1-00.

29. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. МДС 12-29.2006 / ЦНИИОМТП. – М.: ФГУП ЦПП, 2007. – 12 с.

30. Минстрой России Письмо № 31009-ОГ/09 от 13.07.2018 По вопросу применения понижающих коэффициентов к нормативам накладных расходов и сметной прибыли // 2018.

31. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учебное пособие / Михайлов А.Ю.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 300 с. — ISBN 978-5-9729-0495-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98393.html>.

32. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учебное пособие / Михайлов А.Ю.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 176 с. — ISBN 978-5-9729-0393-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98394.html>.

33. Никитко И. Универсальный справочник инженера-строителя. — СПб.: Питер, 2015. — 448 с.: ил.

34. Олейник П.П. Организация строительной площадки: учебное пособие / Олейник П.П., Бродский В.И.. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-7264-2121-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101779.html>.

35. Плешивцев А.А. Архитектура и конструирование гражданских зданий: учебное пособие / Плешивцев А.А.. — Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 403 с. — ISBN 978-5-7264-1071-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/35438.html>.

36. Постановление Правительства РФ об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации [Электронный ресурс]: от 16.09.2020 N 1479 // 2020.

37. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации 421/пр от 04 августа 2020 “Об утверждении Методики определения сметной 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” .

38. Приказ Минтруда России №438н от 19 августа 2016 г. «Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда».

39. РЫЖКОВ Д.С., ТАТЬЯННИКОВ Д.А., УСИЛЕНИЕ КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ КОМПОЗИТНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ // Пермский национальный исследовательский политехнический университет Тип: статья в журнале - материалы конференции. 2019. № УДК: 69.059.73 (Том 2). С. 134–140.

40. САНПИН 2.2.1/2.1.1.1200-03 САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫЕ ЗОНЫ И САНИТАРНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ, СООРУЖЕНИЙ И

ИНЫХ ОБЪЕКТОВ (Новая редакция (с изменениями от 10 апреля 2008 г., 6 октября 2009 г., 9 сентября 2010 г., 25 апреля 2014 г.)), 52 стр.

41. СБЦП 81-2001-03 Справочник базовых цен на проектные работы для строительства “Объекты жилищно-гражданского строительства.”

42. СБЦП 81-2001-25 Справочник базовых цен на обмерные работы и обследования зданий и сооружений.

43. Серия 1.038.1-1 Выпуск 8. Перемычки брусковые и плитные предварительно напряженные с напрягаемой арматурой класса Ат-V для жилых и общественных зданий. Рабочие чертежи.

44. Смольянинова Е.Н., Полищук Е.В., Проблема современной складской логистики в России // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2019. № 27 (8).

45. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Ч. 2. Строительное производство. - Санкт-Петербург: ДЕАН, 2009. - 76 с. - (Строительные нормы и правила Российской Федерации). - Прил.: с. 73. - ISBN 978-5-93630-690-7 : 82-70.

46. Сорокина, И. В. Сметное дело в строительстве : учебное пособие / И. В. Сорокина, И. А. Плотникова. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 187 с. — ISBN 978-5-4486-0142-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/70280.html>. - DOI: <https://doi.org/10.23682/70280>.

47. СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы, МЧС России, Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2020, утв. 19.03.2020 г. – 49 с.

48. СП 4.13130.2013 Свод правил Системы противопожарной защиты ограничение распространения пожара на объектах защиты требования к объёмно-планировочным и конструктивным решениям., МЧС России, 24.04.2013, утв. 18.07.2013. – 186 с. // 2013.

49. СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности (с Изменением N 1).

50. СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81* (с Изменениями N 1, 2, 3), Минрегион России, 29.12.2011. – 86 с.

51. СП 16.13330.2017 “Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*” (с Поправкой, с Изменением N 1), Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2017 год. - 148 стр.

52. СП 17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76 (с Изменением N 1), МЧС России, 19.03.2020. – 49 с.

53. СП 18.13330.2019 Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (Генеральные планы промышленных предприятий). СНиП II-89-80* (с Изменением N 1) Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2019 год. - 39 стр.

54. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменениями N 1, 2), Официальное издание: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 03.12.2016, 95 стр.

55. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*, Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 16.12.2016. – 228 с.

56. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88 (с Изменением N 1), утв. Минрегион России, 27.12.2010. – 68 с.

57. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений: дата введения 2017-07-01. —Москва: Минстрой России, 2016. — 94 с.

58. СП 48.13330.2019 Организация строительства СНиП 12-01-2004, Официальный сайт Минстроя России www.minstroyrf.ru по состоянию на 27.03.2020.

59. СП 49.13330.2010. Безопасность труда в строительстве - Occupational Safety in Construction. Ч.1. Общие требования. – введ. 24.12.2010.: М.: ГУП ЦПП, 2008. - 48 с.

60. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий : дата введения 2013-07-01. — Москва : Минрегион России, 2012. — 96 с.

61. СП 53-102-2004 Общие правила проектирования стальных конструкций.

62. СП 59.13330.2020 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения СНиП 35-01-2001.

63. СП 60.13330.2016 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003, утв. Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 16.12.2016. – 104 с.

64. СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 : дата введения 2018-04-20. — Москва : Минстрой России, 2017. — 163 с.

65. СП 113.13330.2016. Стоянки автомобилей : дата введения 2017-05-08. — Москва : Минстрой России, 2016. — 26 с. .

66. СП 118.13330.2012 Общие требования к общественным зданиям и сооружениям. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями N 1-4), Минрегион России, 29.12.2011. – 76 с.

67. СП 131.13330.2020 Строительная климатология СНиП 23-01-99* // 2020.

68. СП 427.1325800.2018 Каменные и армокаменные конструкции. Методы усиления., Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 19.12.2018. – 46 с.

69. Федеральный закон “Об охране окружающей среды” от 10.01.2002 N 7-ФЗ (редакция от 10.01.2002).

70. Федеральный закон “Технический регламент о требованиях пожарной безопасности” от 22.07.2008 N 123-ФЗ (редакция 27.12.2018 года) // 2018.

71. Филиппов, В. А. Основы расчёта железобетона : электрон. учеб. пособие / В.А. Филиппов, Д.С. Тошин — Тольятти : Изд-во ТГУ, 2017. — 216 с. : ил. — Библиогр.: с. 216. — ISBN 978-5-8259-1131-1.

72. Хлистун, Ю. В. Архитектурно-строительное проектирование. Общие требования: сборник нормативных актов и документов — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 501 с. — ISBN 978-5-905916-11-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30276.html>.

73. Хлистун, Ю. В. Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование архитектурных, конструктивных и объемно-планировочных решений зданий, строений, сооружений : сборник нормативных актов и документов — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 412 с. — ISBN 978-5-905916-12-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30285.html>.

74. Хлистун, Ю. В. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Окна, двери, ворота и приборы к ним : сборник нормативных актов и документов — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 462 с. — ISBN 978-5-905916-42-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30251.html>.

75. Хлистун, Ю. В. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы по строительству зданий и сооружений. Жилые, общественные и производственные здания и сооружения : сборник нормативных актов и

документов— Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 500 с. — ISBN 978-5-905916-24-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30231.html>.

76. Gong. Y (Yale), Koster R., Frenk J., Increasing the Revenue of Self-Storage Warehouses by Facility Design // Production and Operations Management. 2013. № 3 (22).

77. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_39473/ Индексы изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексы изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ для строительства.

78. Zhou. S., Gong. Y. (Yale), Koster. R., Designing self-storage warehouses with customer choice // International Journal of Production Research. 2016. № 10 (54).

Приложение А

Спецификации по разделу Архитектурные решения

Таблица А.1 – Спецификация заполнения дверных и оконных проемов

Марка	Обозначение	Наименование	Кол.
Вр-1	–	Ворота ролета Ш×В=1500×2100мм	18
Вр-2	–	Ворота ролета Ш×В=2500×2100мм	7
Д-1	ГОСТ 24698-81	ДН21-10Л	15
Д-2	ГОСТ 6629-88	ДГ21-10Л	125
Д-3	ГОСТ 6629-88	ДГ21-10	14
Д-4	ГОСТ 6629-88	ДГ21-7	2
Д-5	ГОСТ 6629-88	ДГ21-7Л	1
Д-6	ГОСТ 6629-88	ДГ21-9	1
Д-7	ГОСТ 6629-88	ДГ21-9Л	1
ОК-1	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 15-18 П	24
ОК-2	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 15-12 П	7
ОК-3	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 15-18 П	13
ОК-4	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 13-13 П	22
ОК-5	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 15-13 П	2
ОК-6	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 13-13 П	9

Таблица А.2 – Экспликация полов

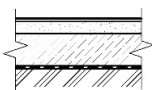

Номер пом.	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
пом. 1 этажа	1		- Слой полимерный кисло-маслостойкий - 1мм; - выравнивающая стяжка - 100мм; - ЖБ плита основания - 200мм; - гидроизоляционный слой; - грунт с трамбованным щебнем;	992,47
пом. 2 этажа	2		- Слой полимерный кисло-маслостойкий - 1мм; - выравнивающая стяжка - 100мм; - ЖБ плита основания - 200мм;	803,48

Таблица А.3 – Ведомость отделки помещений

Тип помещения	Вид отделки элементов интерьера			
	Потолок	S, м ²	Стены или перегородки	S, м ²
WC	Металлический реечный	16,12	Керамическая плитка	132,99
Офис	Армстронг	58,43	Окраска ВА	281,78
Склад 1эт	Окраска потолка краской ВА	917,92	Окраска ВА	4377,59
Склад 2эт	Сетка металлическая	803,48	Окраска ВА	3007,27
Итого помещений: 118	Итого:	1795,95	Итого:	7799,63

Приложение Б

Расчетно-конструктивный раздел. Расчеты

Таблица Б.1 – Сводные данные по стержням

№ Стержня	нор, %	УУ1, %	УZ1, %	ГУ1, %	ГZ1, %	1ПС, %	2ПС, %	М.У, %	Длина, м
1	87	0	0	21	21	87	21	0	1,63
2	57	71	71	54	54	71	54	25	1,68
3	0	0	0	7	7	0	7	0	0,41
4	87	0	0	21	21	87	21	0	1,63
5	23	43	43	73	73	43	73	27	1,68
6	49	61	61	52	52	61	52	25	1,68
7	6	0	0	13	13	6	13	0	0,81
8	74	0	0	21	21	74	21	0	1,63
9	26	55	55	80	80	55	80	27	1,82
10	41	51	51	50	50	51	50	25	1,68
11	12	0	0	20	20	12	20	0	1,22
12	62	0	0	21	21	62	21	0	1,63
13	29	77	77	99	99	77	99	30	2,03
14	32	41	41	50	50	41	50	20	1,68
15	34	0	0	26	26	34	26	0	1,63

нор – нормальные напряжения;

УУ1 – устойчивость относительно оси У1;

УZ1 – устойчивость относительно оси Z1;

ГУ1 – предельная гибкость относительно оси У1;

ГZ1 – предельная гибкость относительно оси Z1;

1ПС – сводный процент использования сечения по 1-му предельному состоянию;

2ПС – сводный процент использования сечения по 2-му предельному состоянию;

М.У – сводный процент использования сечения по местной устойчивости.

Таблица Б.2 – Расчет узлов фермы

№ уз. и ст.	N, кН	Продавливание пояса фермы $\frac{N(0.4+\frac{1.8g}{b})f\sin\alpha}{\gamma_c\gamma_d\gamma_D R_y t^2 (b+g+\sqrt{2Df})} \leq 1$	Проверка боковой стенки $\frac{2\gamma_c\gamma_r k R_y t d}{\sin^2 \alpha} \geq N$	Несущая способность решетки $\frac{N(1+0.013\frac{D}{t})}{\gamma_c\gamma_d k R_y d A_d} \leq 1$	Прочность швов $\frac{N(0.75+0.01\frac{D}{t})}{\beta_f k_f \gamma_c R_w f (\frac{2d}{\sin\alpha+d})} \leq 1$
1	2	3	4	5	6
1-1	113	$\frac{113(0.4+\frac{1.8\cdot 0}{200})5\cdot\sin 14^\circ}{0.9\cdot 1.2\cdot 1\cdot 240\cdot 4^2(200+0+\sqrt{2\cdot 60\cdot 5})} = 0.058 < 1$	$\frac{2\cdot 0.9\cdot 1\cdot 3.67\cdot 240\cdot 4\cdot 50}{\sin^2 14} = 5423.46 > 113$	$\frac{113(1+0.013\frac{60}{4})}{0.9\cdot 1.2\cdot 3.11\cdot 240\cdot 5.41} = 0.310 < 1$	$\frac{113(0.75+0.01\frac{60}{4})}{0.9\cdot 3\cdot 0.9\cdot 200(\frac{2\cdot 50}{\sin 14^\circ+50})} = 0.611 < 1$
2-3	0.1	$\frac{0.1(0.4+\frac{1.8\cdot 0}{40})5\cdot\sin 90^\circ}{0.9\cdot 1.2\cdot 1\cdot 240\cdot 3^2(40+0+\sqrt{2\cdot 50\cdot 5})} = 0.0014 < 1$	$\frac{2\cdot 0.9\cdot 1\cdot 3.11\cdot 240\cdot 3\cdot 40}{\sin^2 90} = 161.12 > 0.1$	$\frac{0.1(1+0.013\frac{50}{3})}{0.9\cdot 1.2\cdot 2.37\cdot 240\cdot 2.94} = 0.0007 < 1$	$\frac{0.1(0.75+0.01\frac{50}{3})}{0.9\cdot 2\cdot 0.9\cdot 200(\frac{2\cdot 40}{\sin 90^\circ+40})} = 0.004 < 1$
3-3	0.1	$\frac{0.1(0.4+\frac{1.8\cdot 6}{41})10\cdot\sin 76^\circ}{0.9\cdot 1.2\cdot 1\cdot 240\cdot 4^2(41+6+\sqrt{2\cdot 60\cdot 10})} = 0.002 < 1$	$\frac{2\cdot 0.9\cdot 1\cdot 3.67\cdot 240\cdot 4\cdot 40}{\sin^2 76} = 269.72 > 0.1$	$\frac{0.1(1+0.013\frac{60}{4})}{0.9\cdot 1.2\cdot 2.37\cdot 240\cdot 2.94} = 0.0007 < 1$	$\frac{0.1(0.75+0.01\frac{60}{4})}{0.9\cdot 2\cdot 0.9\cdot 200(\frac{2\cdot 40}{\sin 76^\circ+40})} = 0.0035 < 1$
3-5	16.6	$\frac{16.6(0.4+\frac{1.8\cdot 6}{85})10\cdot\sin 28.1^\circ}{0.9\cdot 1\cdot 1\cdot 240\cdot 4^2(85+6+\sqrt{2\cdot 60\cdot 10})} = 0.095 < 1$	$\frac{2\cdot 0.9\cdot 1\cdot 3.67\cdot 240\cdot 4\cdot 40}{\sin^2 28.1} = 1144.60 > 16.6$	$\frac{16.6(1+0.013\frac{60}{4})}{0.9\cdot 1\cdot 2.37\cdot 240\cdot 2.94} = 0.132 < 1$	$\frac{16.6(0.75+0.01\frac{60}{4})}{0.9\cdot 2\cdot 0.9\cdot 200(\frac{2\cdot 40}{\sin 28.1^\circ+40})} = 0.295 < 1$
4-5	16.6	$\frac{16.6(0.4+\frac{1.8\cdot 11}{165})5\cdot\sin 14^\circ}{0.9\cdot 1\cdot 1\cdot 240\cdot 3^2(165+11+\sqrt{2\cdot 50\cdot 5})} = 0.027 < 1$	$\frac{2\cdot 0.9\cdot 1\cdot 3.11\cdot 240\cdot 3\cdot 40}{\sin^2 14} = 2752.93 > 16.6$	$\frac{16.6(1+0.013\frac{50}{3})}{0.9\cdot 1\cdot 2.37\cdot 240\cdot 2.94} = 0.13 < 1$	$\frac{16.6(0.75+0.01\frac{50}{3})}{0.9\cdot 2\cdot 0.9\cdot 200(\frac{2\cdot 40}{\sin 14^\circ+40})} = 0.166 < 1$

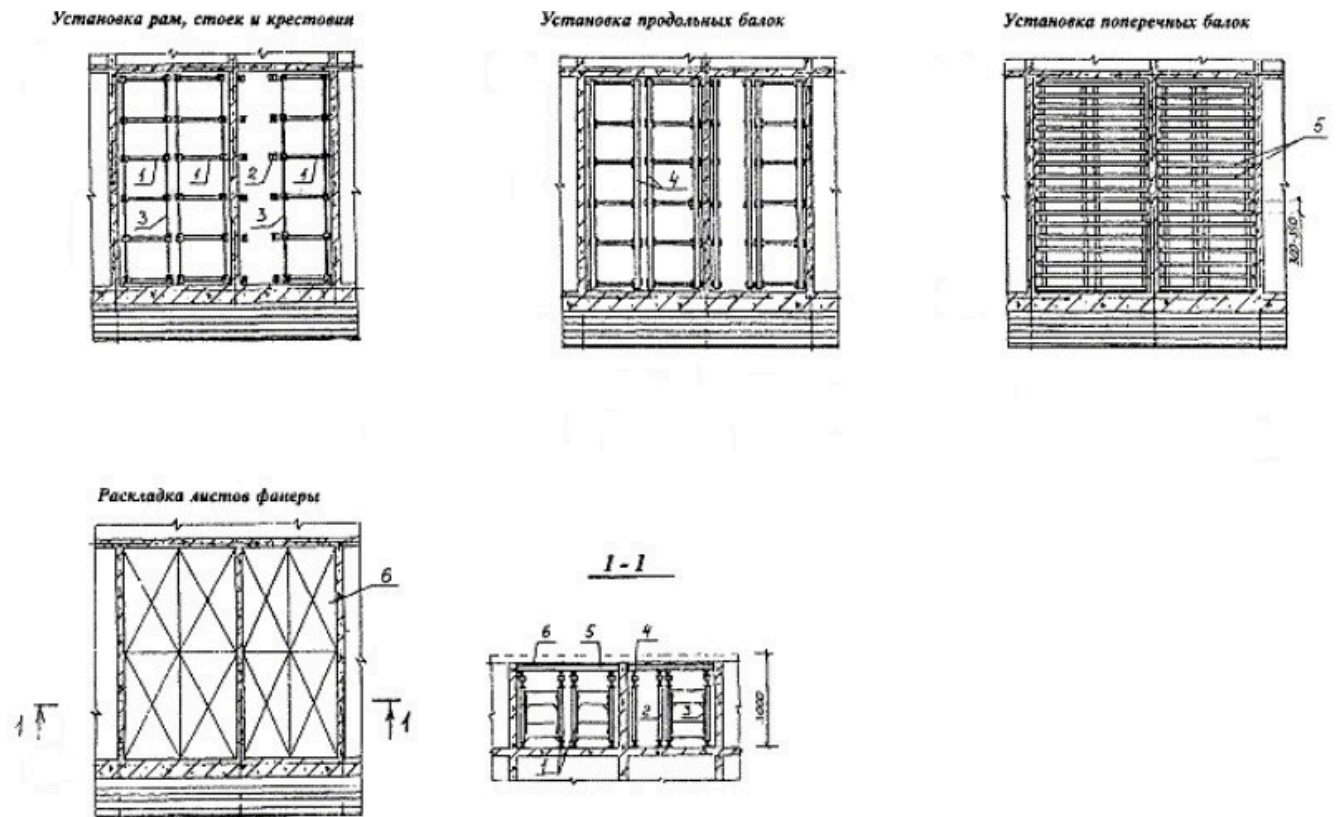
Продолжение таблицы Б.2 – Расчет узлов фермы

1	2	3	4	5	6
4-7	4.12	$\frac{4.12\left(0.4+\frac{1.8\cdot 11}{40}\right)5\cdot \sin 90^{\circ}}{0.9\cdot 1.2\cdot 1\cdot 240\cdot 3^2(40+11+\sqrt{2\cdot 50\cdot 5})} =$ $= 0.0026 < 1$	$\frac{2\cdot 0.9\cdot 1\cdot 3.11\cdot 240\cdot 3\cdot 40}{\sin^2 90} =$ $= 161.12 > 4.12$	$\frac{4.12\left(1+0.013\frac{50}{3}\right)}{0.9\cdot 1.2\cdot 2.37\cdot 240\cdot 2.94} =$ $= 0.0007 < 1$	$\frac{4.12\left(0.75+0.01\frac{50}{3}\right)}{0.9\cdot 2\cdot 0.9\cdot 200\left(\frac{2\cdot 40}{\sin 90^{\circ}+40}\right)} =$ $= 0.004 < 1$
5-7	4.12	$\frac{4.12\left(0.4+\frac{1.8\cdot 6}{41}\right)10\cdot \sin 76^{\circ}}{0.9\cdot 1.2\cdot 1\cdot 240\cdot 4^2(41+6+\sqrt{2\cdot 60\cdot 10})} =$ $= 0.078 < 1$	$\frac{2\cdot 0.9\cdot 1\cdot 3.67\cdot 240\cdot 4\cdot 40}{\sin^2 76} =$ $= 269.72 > 4.12$	$\frac{4.12\left(1+0.013\frac{60}{4}\right)}{0.9\cdot 1.2\cdot 2.37\cdot 240\cdot 2.94} =$ $= 0.027 < 1$	$\frac{4.12\left(0.75+0.01\frac{60}{4}\right)}{0.9\cdot 2\cdot 0.9\cdot 200\left(\frac{2\cdot 40}{\sin 76^{\circ}+40}\right)} =$ $= 0.145 < 1$
5-9	18	$\frac{16.6\left(0.4+\frac{1.8\cdot 6}{55}\right)10\cdot \sin 40.6^{\circ}}{0.9\cdot 1\cdot 1\cdot 240\cdot 4^2(55+6+\sqrt{2\cdot 60\cdot 10})} =$ $= 0.001 < 1$	$\frac{2\cdot 0.9\cdot 1\cdot 3.67\cdot 240\cdot 4\cdot 40}{\sin^2 40.6} =$ $= 599.59 > 18$	$\frac{18\left(1+0.013\frac{60}{4}\right)}{0.9\cdot 1\cdot 2.37\cdot 240\cdot 2.94} =$ $= 0.0008 < 1$	$\frac{18\left(0.75+0.01\frac{60}{4}\right)}{0.9\cdot 2\cdot 0.9\cdot 200\left(\frac{2\cdot 40}{\sin 40.6^{\circ}+40}\right)} =$ $= 0.0024 < 1$
6-9	18	$\frac{18\left(0.4+\frac{1.8\cdot 3}{81}\right)5\cdot \sin 26.6^{\circ}}{0.9\cdot 1\cdot 1\cdot 240\cdot 3^2(81+3+\sqrt{2\cdot 50\cdot 5})} =$ $= 0.0909 < 1$	$\frac{2\cdot 0.9\cdot 1\cdot 3.11\cdot 240\cdot 3\cdot 40}{\sin^2 26.6} =$ $= 803.63 > 18$	$\frac{18\left(1+0.013\frac{50}{3}\right)}{0.9\cdot 1\cdot 2.37\cdot 240\cdot 2.94} =$ $= 0.145 < 1$	$\frac{18\left(0.75+0.01\frac{50}{3}\right)}{0.9\cdot 2\cdot 0.9\cdot 200\left(\frac{2\cdot 40}{\sin 26.6^{\circ}+40}\right)} =$ $= 0.31 < 1$
6-11	8.16	$\frac{8.16\left(0.4+\frac{1.8\cdot 3}{40}\right)5\cdot \sin 90^{\circ}}{0.9\cdot 1.2\cdot 1\cdot 240\cdot 3^2(40+3+\sqrt{2\cdot 50\cdot 5})} =$ $= 0.14 < 1$	$\frac{2\cdot 0.9\cdot 1\cdot 3.11\cdot 240\cdot 3\cdot 40}{\sin^2 90} =$ $= 161.12 > 8.16$	$\frac{8.16\left(1+0.013\frac{50}{3}\right)}{0.9\cdot 1.2\cdot 2.37\cdot 240\cdot 2.94} =$ $= 0.055 < 1$	$\frac{8.16\left(0.75+0.01\frac{50}{3}\right)}{0.9\cdot 2\cdot 0.9\cdot 200\left(\frac{2\cdot 40}{\sin 90^{\circ}+40}\right)} =$ $= 0.3 < 1$
7-11	8.16	$\frac{8.16\left(0.4+\frac{1.8\cdot 3}{41}\right)10\cdot \sin 76^{\circ}}{0.9\cdot 1.2\cdot 1\cdot 240\cdot 4^2(41+3+\sqrt{2\cdot 60\cdot 10})} =$ $= 0.078 < 1$	$\frac{2\cdot 0.9\cdot 1\cdot 3.67\cdot 240\cdot 4\cdot 40}{\sin^2 76} =$ $= 269.72 > 8.16$	$\frac{8.16\left(1+0.013\frac{60}{4}\right)}{0.9\cdot 1.2\cdot 2.37\cdot 240\cdot 2.94} =$ $= 0.054 < 1$	$\frac{8.16\left(0.75+0.01\frac{60}{4}\right)}{0.9\cdot 2\cdot 0.9\cdot 200\left(\frac{2\cdot 40}{\sin 76^{\circ}+40}\right)} =$ $= 0.286 < 1$

Продолжение таблицы Б.2– Расчет узлов фермы

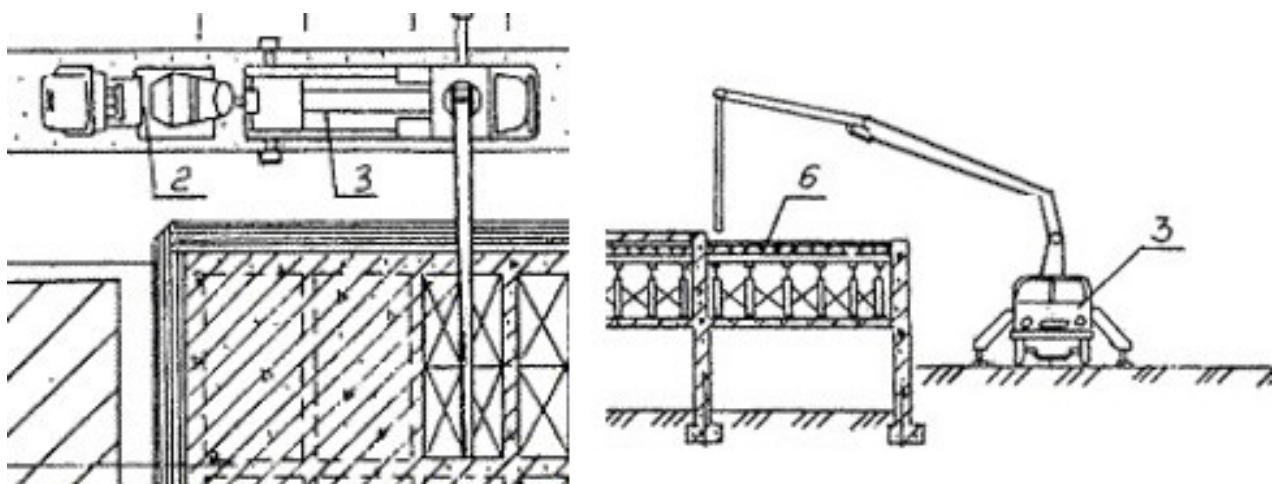
1	2	3	4	5	6
7-13	20.2	$\frac{20.2\left(0.4+\frac{1.8\cdot 3}{37}\right)10\cdot\sin 50.9^{\circ}}{0.9\cdot 1.1\cdot 240\cdot 4^2(37+3+\sqrt{2\cdot 60\cdot 10})} =$ = 0.332 < 1	$\frac{2\cdot 0.9\cdot 1\cdot 3.67\cdot 240\cdot 4\cdot 40}{\sin^2 50.9} =$ = 421.64 > 18	$\frac{20.2\left(1+0.013\frac{60}{4}\right)}{0.9\cdot 1\cdot 2.37\cdot 240\cdot 2.94} =$ = 0.16 < 1	$\frac{20.2\left(0.75+0.01\frac{60}{4}\right)}{0.9\cdot 2\cdot 0.9\cdot 200\left(\frac{2\cdot 40}{\sin 50.9^{\circ}+40}\right)} =$ = 0.57 < 1
8-13	20.2	$\frac{20.2\left(0.4+\frac{1.8\cdot 3}{49}\right)5\cdot\sin 36.9^{\circ}}{0.9\cdot 1.1\cdot 240\cdot 3^2(49+3+\sqrt{2\cdot 50\cdot 5})} =$ = 0.214 < 1	$\frac{2\cdot 0.9\cdot 1\cdot 3.11\cdot 240\cdot 3\cdot 40}{\sin^2 36.9} =$ = 446.93 > 20.2	$\frac{20.2\left(1+0.013\frac{50}{3}\right)}{0.9\cdot 1\cdot 2.37\cdot 240\cdot 2.94} =$ = 0.163 < 1	$\frac{20.2\left(0.75+0.01\frac{50}{3}\right)}{0.9\cdot 2\cdot 0.9\cdot 200\left(\frac{2\cdot 40}{\sin 36.9^{\circ}+40}\right)} =$ = 0.458 < 1
8-15	24.3	$\frac{24.3\left(0.4+\frac{1.8\cdot 3}{40}\right)10\cdot\sin 90^{\circ}}{0.9\cdot 1.2\cdot 1\cdot 240\cdot 3^2(40+3+\sqrt{2\cdot 50\cdot 10})} =$ = 0.43 < 1	$\frac{2\cdot 0.9\cdot 1\cdot 3.11\cdot 240\cdot 3\cdot 40}{\sin^2 90} =$ = 161.12 > 24.3	$\frac{24.3\left(1+0.013\frac{50}{3}\right)}{0.9\cdot 1.2\cdot 2.37\cdot 240\cdot 2.94} =$ = 0.164 < 1	$\frac{24.3\left(0.75+0.01\frac{50}{3}\right)}{0.9\cdot 2\cdot 0.9\cdot 200\left(\frac{2\cdot 40}{\sin 90^{\circ}+40}\right)} =$ = 0.89 < 1
9-15	24.3	$\frac{8.16\left(0.4+\frac{1.8\cdot 0}{40}\right)10\cdot\sin 76^{\circ}}{0.9\cdot 1.2\cdot 1\cdot 240\cdot 4^2(40+0+\sqrt{2\cdot 60\cdot 10})} =$ = 0.305 < 1	$\frac{2\cdot 0.9\cdot 1\cdot 3.67\cdot 240\cdot 4\cdot 40}{\sin^2 76} =$ = 269.72 > 24.3	$\frac{8.16\left(1+0.013\frac{60}{4}\right)}{0.9\cdot 1.2\cdot 2.37\cdot 240\cdot 2.94} =$ = 0.16 < 1	$\frac{8.16\left(0.75+0.01\frac{60}{4}\right)}{0.9\cdot 2\cdot 0.9\cdot 200\left(\frac{2\cdot 40}{\sin 76^{\circ}+40}\right)} =$ = 0.85 < 1

Приложение В
Технология строительства



1 – рама, 2 – стойка, 3 – крестовина, 4 – балка $h=160\text{мм}$,
5 – балка $h=140\text{мм}$, 6 – фанера

Рисунок В.1 – Монтаж опалубки



2 – автобетоносмеситель, 3 – бетонный насос, 6 – опалубка

Рисунок В.2 – Схема укладки бетона

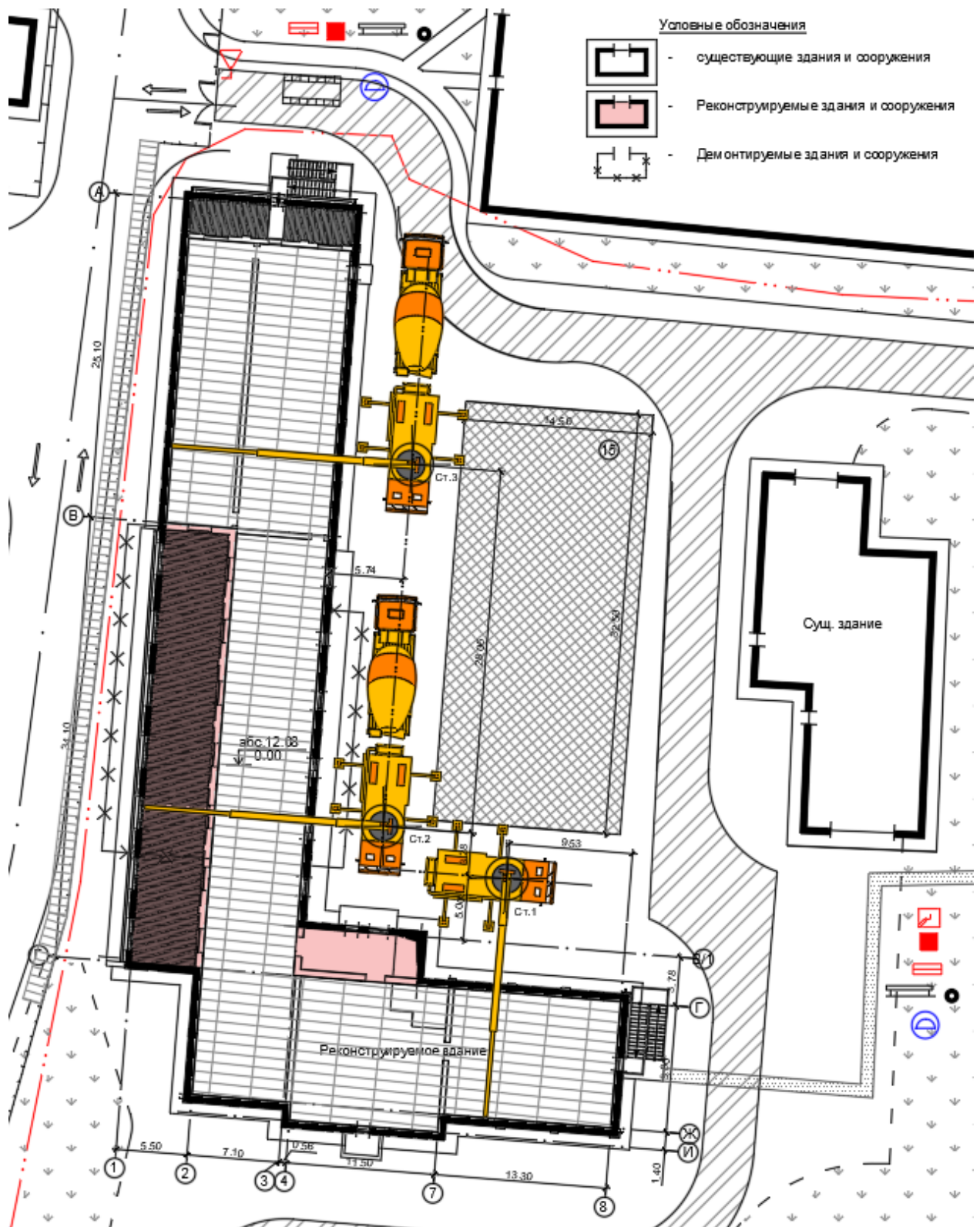


Рисунок В.3 – Стройгенплан

Таблица В.1 – Операционный контроль качества работ

Наименование технологического процесса и его операций	Контролируемый параметр	Способ и средство контроля,	Контролирующие лица	Документ для контроля	Допускаемые значения параметра, требования к качеству
1. Входной контроль рабочей документации	полнота	Проверка содержания	Главный инженер ПТО	Акт приёмки	–
2. Приемка опалубки	Полнота элементов	Визуальный	Производит. работ	Запись в журнале	–
3. Монтаж опалубки	Смещение опалубки	Линейка измерит.	Мастер	Запись в журнале	+/- 8 мм
4. Приемка арматуры	Соответствие проекту	Визуально	Производит. работ	Запись в журнале	–
5. Монтаж арматуры	Толщина защитного слоя	Линейка измерит.	Мастер	Акт скрытых работ	Допускаемое отклонение - 3 мм
6. Монтаж арматуры	Смещение арматурных стержней	Линейка измерит.	Мастер	Акт скрытых работ	не более 1/5 наибольшего диаметра и 1/4 устанавливаемого
7. Укладка бетонной смеси	Уплотнение бетонной смеси, уход за бетоном	Визуально	Мастер	Запись в журнале бетонирования	Шаг вибратора менее 1,5 радиуса действия, закрыть поверхность от ветра, прямых солнечных лучей, увлажнение
8. Укладка бетонной смеси	Подвижность бетонной смеси	Конус строй ЦНИИЛ	Строител. лаборатория	Запись в журнале бетонирования	Подвижность: 1 - 3 см осадки корпуса
9. Укладка бетонной смеси	Состав	Пресс (ПСУ-500)	Строител. лаборатория	Акты испытан.	испытание бетонных образцов
10. Распалубливание конструкций	Проверка соблюдения сроков	Визуально	Производит. работ	Запись в журнале	Отсутствие изъянов на поверхности бетона
11. Окончательная приёмка работ	Полнота	Документальный	Начальник участка	Акт	–

Таблица В.2 – Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Кол-во
Смазка щитов опалубки	Бак красконагнетательный СО-12А	Емкость - 20 л	1
Смазка щитов опалубки	Краскораспылитель ручной пневматический СО-71	–	1
Арматурные работы	Устройство для вязки арматурных стержней	–	1
Арматурные работы	Фиксатор для временного крепления арматурных сеток	–	
Уплотнение бетонной смеси	Вибратор глубинный ИВ-102А	Длина вибронаконечника 440 мм	2
Строповка конструкций	Строп шестиветвевой универсальный АОЗТ ЦНИИОМТП Р.Ч. 907-3.00.000	–	1
Рихтовка элементов	Лом монтажный ЛМ-24 ГОСТ 1405-83	–	1
Простукивание бетона	Молоток стальной строительный МКУ-2	Масса 2,2 кг	1
Разравнивание раствора	Кельма КБ ГОСТ 9533-81	–	1
Подача раствора	Лопатка растворная ЛР ГОСТ 19596-87	–	2
Очистка арматуры от ржавчины	Щетка металлическая ТУ 494-01-04-76	–	2
Очистка опалубки от бетона	Скребок металлический	–	2
Арматурные работы	Кусачки торцовые ГОСТ 28037-89Е	–	1
Контрольно-измерительные работы	Рулетка измерительная ГОСТ 7502-89*	–	1
Контрольно-измерительные работы	Отвес стальной строительный О-400 ГОСТ 7948-80	–	1
Контрольно-измерительные работы	Уровень строительный УС1-300 ГОСТ 941 6-83	–	1
Техника безопасности	Очки защитные ЗП2-84 ГОСТ 12.4.01 3-85Е	–	2
Техника безопасности	Каска строительная ГОСТ 12.4.087-84	–	На звено
Техника безопасности	Пояс предохранительный ГОСТ 12.4.089-80	–	На звено
Бетонные работы	Перчатки резиновые ГОСТ 20010-93	–	2
Бетонные работы	Сапоги резиновые ГОСТ 5375-79*	–	2

Таблица В.3 – Календарный план производства работ

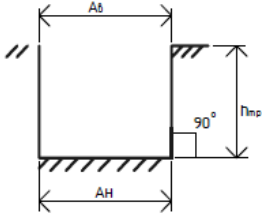
№ Работы	Наименование технологического процесса и его операций	ед. из м	Объем работ	Продолжительность		Сос-тав звена	Недели (Рабочих на площадке)										
				Рабоч. чел.-д	Маш. маш.-см.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Монтаж крупнощитовой опалубки перекрытий	10 м ²	85,40	11,29	2,29	М1 Сл4-2 Сл3-4	7	7	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2	Установка арматуры	т.	162,26	32,74	1,78	М1 Ар3-2 Ар2-4	–	–	7	7	6	6	3	–	–	–	–
3	Бетонирование перекрытий с помощью автобетононасоса	10 м ²	85,40	10,78	10,83	М1 Б4-1 Б2-1	–	–	–	–	–	–	3	3	–	–	–
4	Демонтаж крупнощитовой опалубки перекрытий	10 м ²	85,40	11,29		Сл4-2 Сл3-4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	6	6
5	Итого:	–	–	66,10	14,90	Итого рабочих	7	7	7	7	6	6	6	3	6	6	6

Приложение Г
Организация строительства. Расчеты

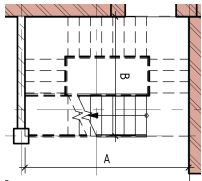
Таблица Г.1 – Ведомость объемов работ

№ раб.	Наименование работ	Ед. изм.	Количество (объем)	Методика расчета и эскиз
1	2	3	4	5
1. Демонтажные и подготовительные работы				
1	Расчистка площадки бульдозером	1000 м ²	4,23	$S_{пл} = S_{зел} + S_{пок} =$ $= 2570,24 + 1655,20 =$ $= 4225,44 \text{ м}^2$
2	Демонтаж пристроек и перегородок	100 м ²	10,01	$S_{перег} = h_{перег,i} \Sigma l_{перег,i} =$ $= 3.75(10.31 \cdot 2 + 4 \cdot 2 + 4.71 \cdot$ $2 + 4.88 \cdot 2 + 3.22) +$ $+ 3.45(14.66 \cdot 2 + 4 \cdot 2 + 4.71 \cdot$ $2 + 10.31 \cdot 2) +$ $+ 4.25(6.18 + 7.73 + 5.57 \cdot 2) +$ $+ 2.98(19.95 + 5.24 \cdot 4 + 3.7 +$ $5.57 \cdot 4 + 39.09 + 7.73 + 5.73 \cdot$ $7 + 2.75 + 1.25 + 2.11) =$ $= 10006.77$
3	Демонтаж металлоконструкций покрытий	т.	8,41	$m_{кров} = S_{кров} m_{1,кров} =$ $= 1401.844 \cdot 0.006 = 8.406$
4	Демонтаж окон и дверей	шт. 100 м ²	142 3,69	$8 + 2 + 24 + 9 + 17 + 21 + 47$ $+ 3 + 11 = 142$ $8 \cdot 2.43 + 2 \cdot 2.05 + 24 \cdot 2.73 + 9 \cdot$ $3.28 + 17 \cdot 2.73 + 21 \cdot 3.64 + 47 \cdot$ $2.1 + 3 \cdot 1.89 + 11 \cdot 2.1 = 368.9$
5	Демонтаж перекрытий, лестниц и полов	100 м ²	23,84	$1401.84 + 982.34 = 2384.18$
6	Отбивка штукатурки	100 м ²	36,59	$S_{стен.кир} = \Sigma S_{стен.кир,i} =$ $= (13.36 + 30.47 + 6.14 + 8.24 +$ $13.44 + 155.46 + 138.14 +$ $389.43 + 48.06 + 36.36 +$ $297.04 + 53.28 + 69.7 + 12.85 +$ $85.68 + 13.61 + 66.03 + 69.7 +$ $62.31 + 13.59 + 86.67 + 94.92 +$ $65.24)2 = 3659.44$
7	Срезка кустарника и мелколесья	1000 м ²	1,66	1655.20 озеленение согласно ТЭП

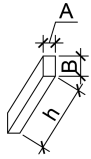
Продолжение таблицы Г.1 – Ведомость объемов работ

1	2	3	4	5
2. Подземные работы				
8	Разработка грунта котлована с погрузкой на автомобили-самосвалы, экскаваторами с ковшом обратная лопата 0,4 м ³	1000 м ³	0,881	$V_{\text{КОЛТ}} = A_{\text{КОЛТ},i} B_{\text{КОЛТ},i} h_{\text{КОЛТ},i} =$ $= (10.43 \cdot 4.64 + 6.36 \cdot 35) 1.95 = 528.44$  $V_{\text{ТРАНШ}} = A_{\text{ТРАНШ}} h_{\text{ТРАНШ}} l_{\text{ТРАНШ}} =$ $= 1 \cdot 1.95(82.48 + 98.53) = 352.97$ $V_{\text{ОБЩ}} = V_{\text{КОЛТ}} + V_{\text{ТРАНШ}} =$ $= 528,44 + 352,97 = 881,41$
9	Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	0,27	$V = Sh = (10.43 \cdot 4.64 + 6.36 \cdot 35) 0.1 = 27.1$
10	Устройство бетонного основания	100 м ³	0,27	$V = (10.43 \cdot 4.64 + 6.36 \cdot 35) \cdot 0.1 = 27.1$
11	Опалубочные работы по фундаментам	10 м ²	22	$S = (3.63 + 9.44 + 5.36 + 33.96) \cdot 2.1 \cdot 2 = 220.038$
12	Армирование монолитных железобетонных элементов оснований	т.	1.65	$m = 5\% V_{RCC} = 0.05 \cdot 33.12 = 1.65$
13	Заливка и уход за ЖБ конструкциями	100 м ³	0,33	$V_{RCC} = \sum S_i t_i = (33.74 + 5.34 + 3.64 + 9.45) 0.48 + 3.16 \cdot 0.2 + (3.94 \cdot 9.45) \cdot 0.2 = 33.12$
14	Зачистка, реставрация и усиление существующих фундаментов	1 м ³	294.35	$V_{FND} = \sum l_i h_i t_i = (59.2 + 13.1 + 25.61 + 5.5 + 43.97 + 7.73 + 1.4 + 12.04 + 1.4 + 13.37 + 10.31 + 25.38) 2.1 \cdot 0.64 = 294.35$
15	Вертикальная рулонная оклеечная гидроизоляция	100 м ²	5.47	$S_{FND} = \sum l_i h_i = (59.2 + 13.1 + 25.61 + 5.5 + 43.97 + 7.73 + 1.4 + 12.04 + 1.4 + 13.37 + 10.31 + 25.38) 2.5 = 547.53$
16	Горизонтальная гидроизоляция	100 м ²	0.26	$S_{FND2} = \sum l_i t_i = (3.63 + 9.44 + 5.36 + 33.96) 0.5 = 26.2$
17	Засыпка траншей и котлованов предварительно разрыхленным скальным грунтом бульдозерами	1000 м ³	0,59	$V_{\text{засып}} = V_{\text{общ}} - V_{FND} = 881.41 - 294.35 = 587.06$

Продолжение таблицы Г.1 – Ведомость объемов работ

1	2	3	4	5
3. Надземная часть				
18	Устройство теплой отмостки, крылец и пандусов	1 м ³	24.17	$V_{отм} = A_{отм} l_{отм} h =$ $= 1 \cdot 241.71 \cdot 0.1 = 24.17$
19	Кирпичная кладка пристроек	1 м ³	90,05	$V_{CLD} = \Sigma l_i h_i t_i = (3.63 + 9.44)0.38 \cdot 7.3 + (5.36 + 33.96)0.38 \cdot 3.6 = 36.25 + 53.78 = 90.05$
20	Установка перемычек над проемами пристроек	100 шт.	0.36	9ПБ-30-4 – 21 шт. 3ПБ-18-8 – 3 шт. 9ПБ-22-3 – 9 шт. 1ПБ-13-1 – 3 шт.
21	Реставрация и усиление сущ. кладки	100 м ³	10.25	$V_{CLD} = \Sigma l_i h_i t_i = (22.06 + 7.18 + 9.76 + 9.76 + 10.86)0.38 \cdot 8.24 + (2.62 + 2.62)0.38 \cdot 3.17 + (2.62 + 2.62)0.51 \cdot 3.17 + (24.83 + 13.38 + 1.4 + 12.3 + 1.4 + 8.19 + 44.53 + 6.09 + 22.82 + 13.71 + 55.61)0.51 \cdot 8.24 = 1025.25$
22	Кладка отдельных участков кирпичных стен и заделка проемов в кирпичных стенах.	м ³	10,37	$V_{CLD} = \Sigma S_i t_i = 2.1 \cdot 0.38 \cdot 13 = 10.37$
23	Устройство монолитных перекрытий	100 м ²	8.54	$S_{SLB} = \Sigma S_i = 584.62 + 269.11 = 853.73$
24	Устройство лестничных монолитных конструкций	100 м ³	0.03	$S_{лест} = ABh = 3.18 \cdot 4.38 \cdot 0.2 = 2.79$ 
25	Создание монолитного ЖБ пояса для опирания ферм покрытия	м ³	6.66	$V_{ЖБпояс} = lha = 221.90 \cdot 0.1 \cdot 0.3 = 6.66$
26	Устройство металлических лестниц	т.	5.64	$S_{МКлест} = \Sigma S_i = 17.96 + 19.61 = 37.57$ $m = S_{МКлест} \cdot 150 = 37.57 \cdot 150 = 5635.5$
27	Устройство лестничных ограждений	т.	1.89	$L_{МКлест} = \Sigma L_i = 14.4 + 16.8 + 14.8 + 12.4 + 11.2 + 3.4 + 2.6 = 75.6$ $m = L_{МКлест} \cdot 25 = 1890$

Продолжение таблицы Г.1 – Ведомость объемов работ

1	2	3	4	5
28	Восстановление вентиляционных каналов	м ³	0.5	$V = \Sigma ABh_i = 0.12 \cdot 0.12 \cdot 6.5 \cdot 5 = 0.468$ 
29	Монтаж несущих конструкций кровли	т.	18,10	$m = nm_1 = 20 \cdot 0.905 = 18.1$
30	Монтаж кровельных сэндвич-панелей	т.	50.82	$S_{\text{кров}} = \Sigma S_i = 42.3 + 333.23 + 185.84 + 674.17 + 35 = 1270.54$ $m_{\text{кров}} = 1270.54 \cdot 0.04 = 50.82$
31	Фасадные работы	100 м ²	25,47	$S_{\text{фас}} = \Sigma S_i = 2074.99 + 297.7 + 174,31 = 2547$
32	Сборка и навеска водосточных труб	1 м.п. трубы	77.62	$L_{\text{труб}} = \Sigma L_i = 7.05 + 7.87 + 7.98 \cdot 7 + 3.42 \cdot 2 = 77.62$
33	Устройство полов по грунту 1-ого этажа	100 м ²	11.16	$S_{\text{пол}} = \Sigma S_{i,1\text{этаж}} = 1116.42$
34	Устройство слоя выравнивающего ЦСП	100 м ²	8.74	$S_{\text{пол}} = \Sigma S_{i,2\text{этаж}} = 873.95$
36	Установка окон	100 м ²	2,20	24 шт ОК-1 ОП ОСП 15-18 П 8 шт ОК-2 ОП ОСП 15-12 П 19 шт ОК-3 ОП ОСП 15-18 П 26 шт ОК-4 ОП ОСП 13-13 П 2 шт ОК-5 ОП ОСП 15-13 П 9 шт ОК-6 ОП ОСП 13-13 П
37	Устройство перегородок ГКЛ	100 м ²	22.79	$S_{\text{ГКЛ}} = \Sigma l_i h_i = 4.2(5,37 \cdot 2 + 0.85 \cdot 2 + 18.26 + 5.97 \cdot 8 + 2.16 \cdot 2 + 3.39 \cdot 2 + 0.6 \cdot 2 + 18.66 + 6.26 + 1 \cdot 4 + 5.04 \cdot 4 + 24.2 + 5.75 \cdot 5 + 8.11 + 1.13 + 1.88 + 5.11 \cdot 6 + 3.72 + 3.26 + 3.84 + 1.34 + 0.84 + 6.2 + 2.5 \cdot 2 + 1.65 + 2.1 + 2.21 + 2.29 \cdot 2 + 4.79 + 2.4 + 3 + 0.9 \cdot 2 + 13.37 \cdot 2 + 4.35 \cdot 6 + 1.6) + 3.2(5,37 \cdot 2 + 0.85 \cdot 2 + 18.26 + 5.97 \cdot 8 + 2.16 \cdot 2 + 3.39 \cdot 2 + 0.6 \cdot 2 + 18.66 + 28.93 + 0.9 \cdot 2 + 5.14 \cdot 2 + 5.74 \cdot 5 + 7.73 + 4.38 + 3.72 + 11.71 + 4.89 + 2.36 + 6.99 + 13.37 \cdot 2 + 4.35 \cdot 6) = 2279.44$

Продолжение таблицы Г.1 – Ведомость объемов работ

1	2	3	4	5
38	Заполнение дверных проемов.	1 шт.	184	15 шт Д-1 ДН 21-10 Л 125 шт Д-2 ДГ 21-10 Л 14 шт Д-3 ДГ 21-10 2 шт Д-4 ДГ 21-7 1 шт Д-5 ДГ 21-7 Л 1 шт Д-6 ДГ 21-9 1 шт Д-7 ДГ 21-9 Л 18 шт Вр-1 Ворота ШxB=15x21 7 шт Вр-2 Ворота ШxB=25x21
4. Отделочные работы				
39	Шпаклевка грунтовка перегородок и потолков	100 м ²	81.85	$S = S_{стен.кир} + S_{гкл} + S_{пом} =$ $1829.72 + 2 \cdot 2279.44 + 992.47 +$ $803.48 = 8184.55$
40	Окраска перегородок и потолков	100 м ²	81.85	
41	Монтаж подвесных потолков	100 м ²	0,75	$S = \Sigma S_{туалет} = 3.88 + 4.17 +$ $4.11 + 3.96 = 16.12$
42	Устройство полимерных наливных полов	100 м ²	17.96	$S = \Sigma S_{пом} = 992.47 + 803.48 =$ 1795.95
43	Санитарно-технические работы	100 м ²	17.96	На основе площади помещений
44	Электромонтажные работы	100 м ²	17.96	На основе площади помещений
5. Благоустройство				
45	Разравнивание почвы и засев газона	100 м ²	16,55	Согласно ТЭП
46	Посадка деревьев и кустов	10 шт.	14,3	Посчитано по чертежам
47	Устройство тротуаров	10 м ²	42.2	Согласно ТЭП
48	Устройство проездов	1000 м ²	2.04	Согласно ТЭП

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

№ Раб	Работы			Изделия, конструкции и материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Устройство бетонного основания	100 м ³	0,27	Бетонная смесь В7.5	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2.4}$	$\frac{27.1}{65.04}$
2	Армирование монолитных железобетонных элементов оснований	т.	1,65	Горячекатанная арматурная сталь А500 d8	$\frac{м}{кг}$	$\frac{1}{0.222}$	$\frac{7\ 432}{1650}$
3	Заливка и уход за ЖБ конструкциями	1 м ³	33,12	Бетонная смесь В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2.4}$	$\frac{33,12}{79,49}$
4	Зачистка, реставрация и усиление существующих фундаментов	1 м ³	249,35	Ремраствор ПЕТРОМИКС ИМ-01 (расход по паспорту 1,2кг\м ³)	$\frac{м^3}{кг}$	$\frac{1}{1.2}$	$\frac{249,35}{299,22}$
5	Вертикальная рулонная оклеечная гидроизоляция	100 м ²	5,47	Гидроизоляция для фундаментов техниколь	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{1.5}$	$\frac{573}{859,5}$
6	Горизонтальная рулонная гидроизоляция	100 м ²	0.26				
7	Устройство теплой отмостки, крылец и пандусов	1 м ³	24,17	Бетонная смесь В15	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2.4}$	$\frac{24.17}{57.84}$
				Экструзионный пенополистирол t=50 мм	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{1.5}$	$\frac{959}{1438.5}$
				Щебень 20-40	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1.4}$	$\frac{482}{674.8}$
8	Кирпичная кладка пристроек	1 м ³	90,05	Кирпич рядовой пустотелый строительный ЛСР М150 250*120*65мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1.36}$	$\frac{90,05}{122,47}$

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

1	2	3	4	5	6	7	8
9	Установка перемычек над проемами пристроек	100 шт.	0,36	9ПБ-30-4	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0.17}$	$\frac{21}{3,57}$
				3ПБ-18-8	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0.12}$	$\frac{3}{0.36}$
				9ПБ-22-3	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0.125}$	$\frac{9}{1.125}$
				1ПБ-13-1	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0.025}$	$\frac{3}{0.075}$
10	Реставрация и усиление сущ. кладки	100 м ³	10.25	Ремраствор ПЕТРОМИКС ИМ-01	$\frac{\text{М}^3}{\text{КГ}}$	$\frac{1}{1.2}$	$\frac{1025}{1230}$
11	Кладка отдельных участков кирпичных стен и заделка проемов в кирпичных стенах.	м ³	10,37	Кирпич рядовой пустотелый строительный ЛСР М150 250*120*65мм	$\frac{\text{М}^3}{\text{Т}}$	$\frac{1}{1.36}$	$\frac{10,37}{14,10}$
12	Устройство монолитных перекрытий	100 м ²	8.54	Бетонная смесь В25	$\frac{\text{М}^3}{\text{Т}}$	$\frac{1}{2.4}$	$\frac{863,18}{2071,63}$
13	Устройство лестничных монолитных конструкций	100 м ²	0.03	Опалубка инвентарная	$\frac{\text{М}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0.021}$	$\frac{220}{4.62}$
14	Создание монолитного ЖБ пояса для опирания ферм покрытия	м ³	6.66	–	–	–	–
15	Устройство металлических лестниц	т.	5.64	Горячекатанный стальной прокат	$\frac{\text{М}}{\text{КГ}}$	$\frac{1}{1.982}$	$\frac{9329}{18490}$
16	Устройство лестничных ограждений	т.	1.89				
17	Монтаж несущих конструкций кровли	т.	10,96				

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

1	2	3	4	5	6	7	8
18	Монтаж кровельных сэндвич-панелей	т.	50.82	Сэндвич-панель кровельная t=200 мм (мин.вата)	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{40}$	$\frac{1271}{5082}$
19	Фасадные работы	100 м ²	25.47	Штукатурка фасадная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0.024}$	$\frac{2547}{61,13}$
				Краска фасадная	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{0.6}$	$\frac{2547}{1528}$
20	Сборка и навеска водосточных труб	1 м трубы	77.62	Труба водосточная Grand Line D90	$\frac{м}{кг}$	$\frac{1}{1.35}$	$\frac{77.62}{105}$
21	Устройство полов по грунту 1-ого этажа	100 м ²	11.16	Смесь фибробетонная	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2.4}$	$\frac{1116}{2678}$
22	Устройство слоя выравнивающего ЦСП	100 м ²	8.74	Цементно-песчаная стяжка, t=100мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2.4}$	$\frac{874}{2098}$
23	Установка окон	100 м ²	2,20	ОП ОСП 15-18 П ОП ОСП 15-12 П ОП ОСП 15-18 П ОП ОСП 13-13 П ОП ОСП 15-13 П ОП ОСП 13-13 П	шт	1	24 8 19 26 2 9
24	Устройство перегородок ГКЛ	100 м ²	22.79	Гипсокартон	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{10.1}$	$\frac{2279}{23018}$
25	Заполнение дверных проемов и ворот	1 шт.	184	ДН 21-10 Л ДГ 21-10 Л ДГ 21-10 ДГ 21-7 ДГ 21-7 Л ДГ 21-9 ДГ 21-9 Л Ворот ШxВ=15x21 Ворот ШxВ=25x21	шт	1	15 125 14 2 1 1 1 18 7
26	Шпаклевка грунтовка перегородок и потолков	100 м ²	81.85	Шпаклевка КНАУФ Фуген гипсовая	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{0.25}$	$\frac{8185}{2046}$
27	Окраска перегородок и потолков	100 м ²	81.85	Краска ВА	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{0.6}$	$\frac{8185}{4911}$

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

1	2	3	4	5	6	7	8
28	Монтаж подвесных потолков	100 м ²	0,75	Потолок металлический реечный	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{75}{375}$
29	Устройство полимерных наливных полов	100 м ²	17.96	Полимерный наливной пол МультиПроект	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{2.4}$	$\frac{1796}{4310}$
30	Разравнивание почвы и засев газона	100 м ²	16,55	Семена газонной травы	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{0.03}$	$\frac{1655}{50}$
31	Посадка деревьев и кустов	10 шт.	14,3	Саженьцы	$\frac{шт}{кг}$	$\frac{1}{0.6}$	$\frac{143}{86}$
32	Устройство тротуаров	10 м ²	42.2	Брусчатка вибропрессованная бетонная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0.13}$	$\frac{422}{55}$
33	Устройство проездов	1000 м ²	2.04	Асфальт мелкозернистый	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0.23}$	$\frac{2037}{469}$

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

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
1	2	3	4	5
самоходный стреловой кран 25т с гуськом в 7м	КС-55744	Q=25т. Стрела 28м.	Монтаж элементов покрытий, лестниц и оборудования	1
МИНИ ЭКСКАВАТОР	KUBOTA U-45	Объем ковша 0,14 м ³ Глубина копания 3.6м	Черпание грунта котлованов	1
Самосвал	КамАЗ-55111	Объем кузова 6,6 м ³	Вывоз грунта	2
Бульдозер	MITSUBISHI BD2G-2B5	ширина отвала 2 м, тяговое усилие 30 кН.	Планировка участка, обратная засыпка котлована	1
Бетонный насос	СБ-170-1	Дальность подачи - 19 м. Производительность 6,5 м ³ /ч	Бетонные работы	1
Бетонный миксер	СБ-92В-2	5 м ³	Бетонные работы	1
Строп	4 СК 1-3,2ч-4 СК1-10,0	P=2,5т	Монтаж конструкций	

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

1	2	3	4	5
Траверса	ТР20-5.0	P=16 т	Монтаж покрытий	
Электрическая вибрационная плита	ЗУБР ЗВПЭ-5 Г	550 Вт Глубина уплотнения: 200 мм	Уплотнение грунта	2
Сварочный полуавтомат	ЗУБР ПС-200	Макс. сварочный ток 200 А	Работы по металлу	2
Щетка металлическая	Hesler	265мм	Работы по металлу	5
Углошлифовальная машина	Bosch PWS 650-115	650 Вт	Работы по металлу	6
Вибратор глубинный для бетона	ИВ-113 Красный Маяк	комплект L-3м / D-38mm	Бетонные работы	2
Станок для гибки арматуры	Zitrek GW-40M	3 кВт	Бетонные работы	1
Горелка	Техниколь ЕКН - 457510	мощность, кВт - 108	Гидроизо-ляционные работы	4
газовый баллон		100 л	Гидроизо-ляционные работы	4
Ролик прижимной	Техниколь ЕКН 1844	150 мм	Гидроизо-ляционные работы	4
Штукатурная станция	Лебедянь АПС-2500	Производительность: 2,5 м³/ч	Отделочные работы	1
Кельма бетонщика		220мм	Отделочные работы	15
Шпатель	STAYER PROFESSIONAL	350 мм	Отделочные работы	15
Малярные кисти и ролики	–	Кисть – 100 Валик – 250	Отделочные работы	35
Кювета	–	330 x 350мм для валиков до 250мм	Отделочные работы	10
Краскопульт	WAGNER Control Pro 350M HEA поршневой	1,5 л/мин 110 бар	Отделочные работы	2
Сгон для пола	–	750 мм	Отделочные работы	6
Правило	трапеция усиленное	2 м	Отделочные работы	3
Вибрационный каток ручной	STEM Techno SVR 501H	53Н/см; 70 Гц.	Укладка асфальтового покрытия	1
Гусеничный асфальтоукладчик	BOMAG BF 200 С-2	200 т\ч	Укладка асфальтового покрытия	1
Каток	BOMAG BW 138 АС	15,2 кг/см 65-115 т\ч	Укладка асфальтового покрытия	1

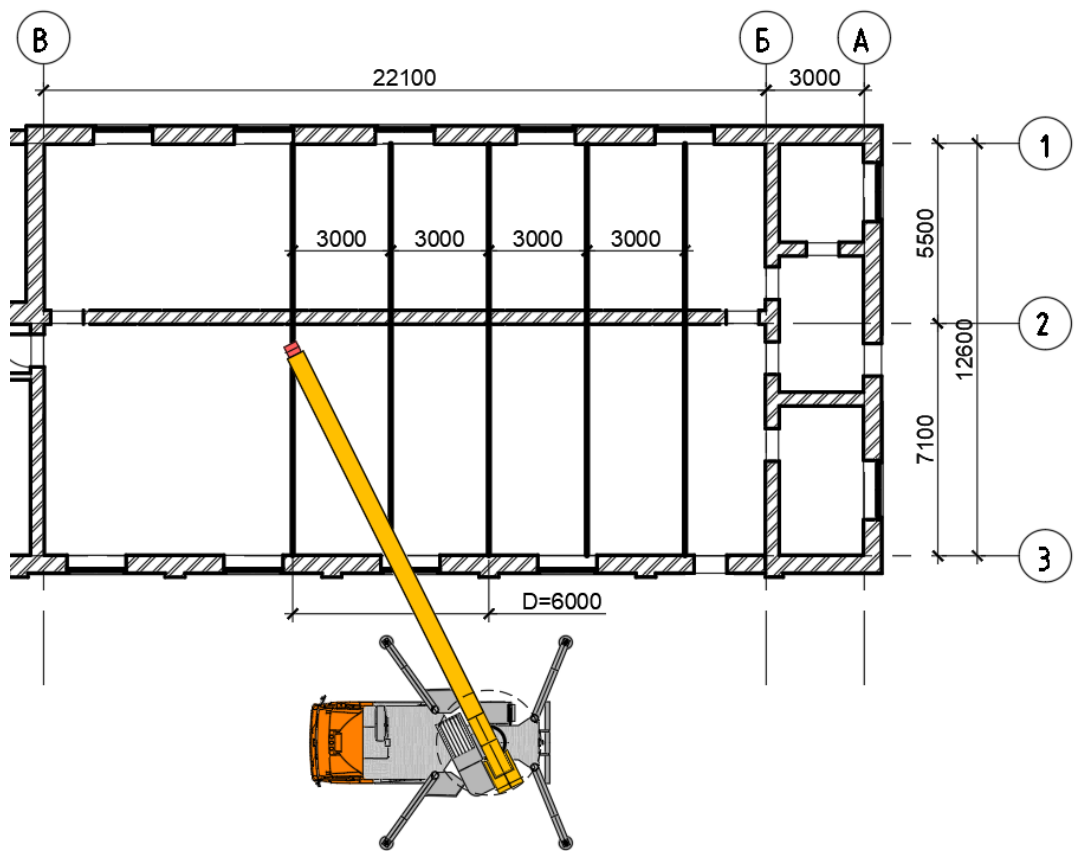
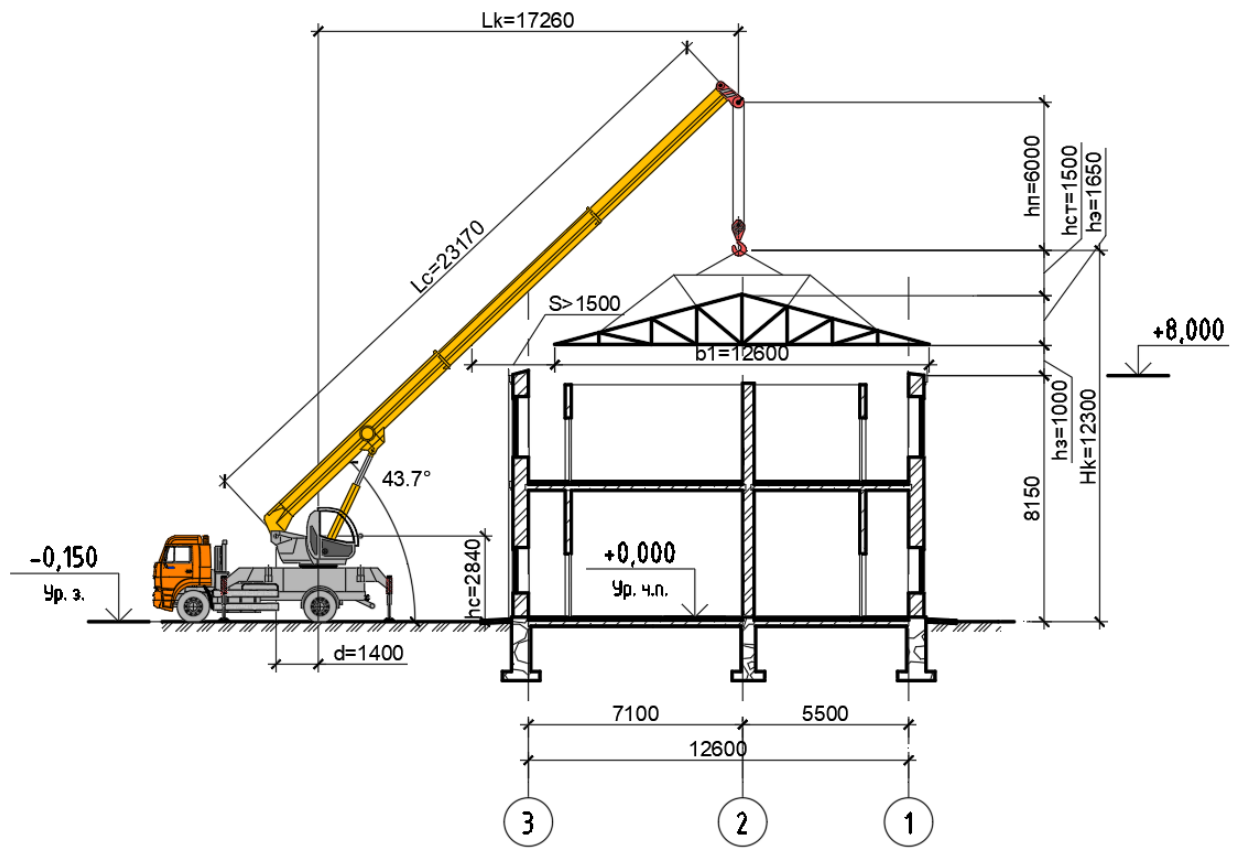


Рисунок Г.1 – Схема монтажа фермы покрытия автокраном

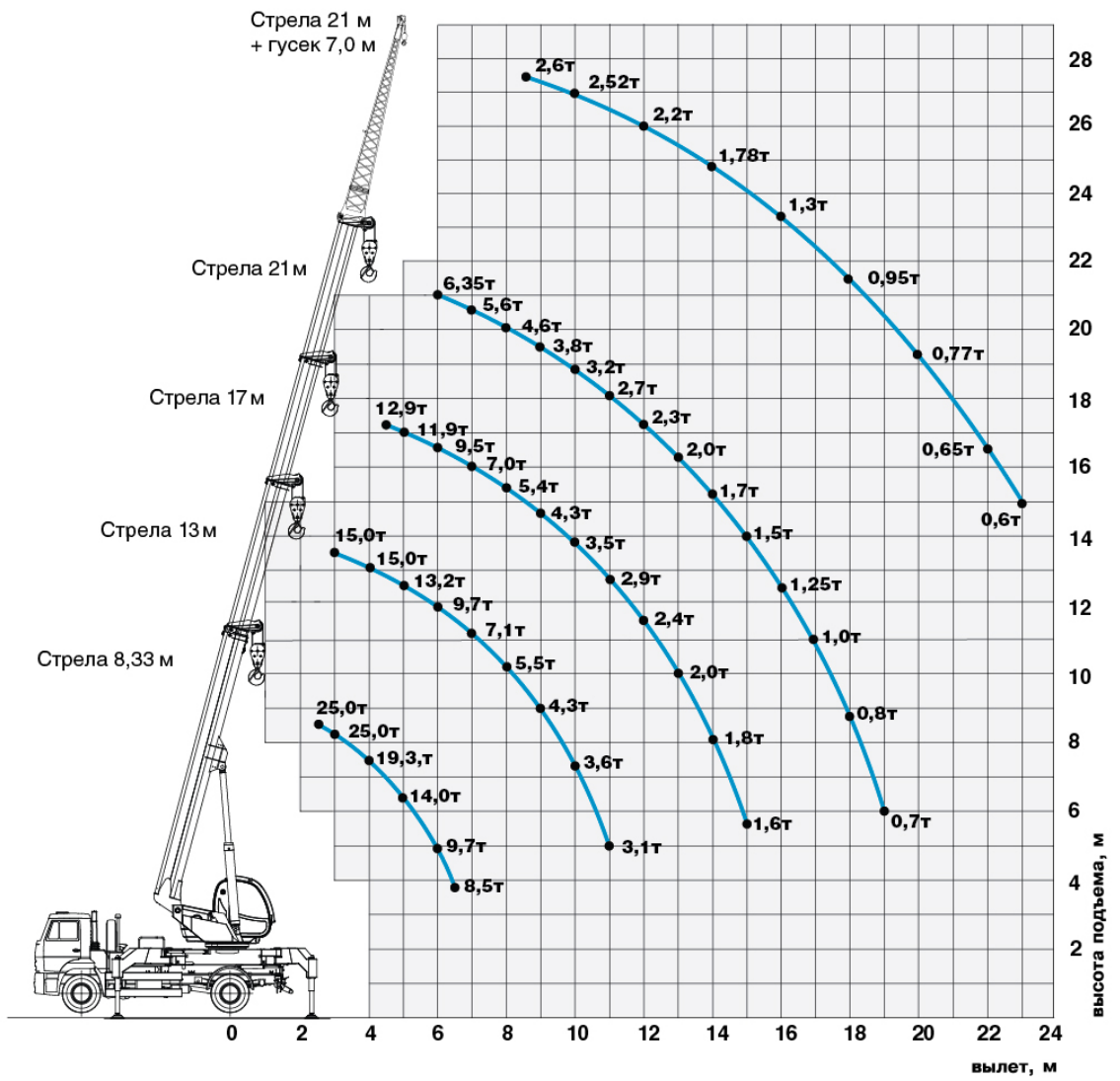


Рисунок Г.2 – Грузовая характеристика крана КС-55744

Таблица Г.4 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№ Работы	Наименование Работ	Ед. изм	Обоснование § ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость на захватке			Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР
				чел.-ч	маш.-ч	Объем работ	чел.-см.	маш.-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Расчистка площадки бульдозером	1000 м ²	ГЭСН 01-01-036-02	0,23	0,23	4,23	0,12	0,12	Машинист 5р – 1
2	Демонтаж пристроек и перегородок	100 м ²	ГЭСН 46-04-006-04	65,80	–	10,01	80,32	–	Рабочий 2р – 1
3	Демонтаж металлоконструкций покрытий	т	ГЭСН 46-02-004-01	10,84	0,60	8,41	11,12	0,62	Машинист 5р – 1 Рабочий 3р – 1
4	Демонтаж окон и дверей	100 м ²	ГЭСН 46-04-012-01	165,39	–	3,69	74,43	–	Столяр стр. 2р – 1
5	Демонтаж перекрытий, лестниц и полов	100 м ²	ГЭСН 46-04-013-05	352,50	11,97	23,84	1024,83	34,80	Машинист 5р – 1 Рабочий 3р – 1
6	Отбивка штукатурки	100 м ²	ГЭСН 46-02-009-02	22,82	–	36,59	101,83	–	Штукатур 2 р
7	Срезка кустарника и мелколесья в грунтах естественного залегания	1000 м ²	ГЭСН 01-02-112-02	3,78	–	0,97	0,44	–	Землекоп 3р
8	Разработка грунта котлована с погрузкой на автомобили-самосвалы, экскаваторами с ковшом обратная лопата 0,4 м ³	1000 м ³	ГЭСН 01-01-014-08	45,50	45,50	0,88	4,89	4,89	Машинист 5р – 1

Продолжение таблицы Г.4 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	ГЭСН 01-02- 057-02	154,00	-	0,27	5,07	-	Землекоп 2р
10	Устройство бетонного основания	100 м ³	ГЭСН 06-01- 001-01	135,00	-	0,27	4,45	-	Рабочий 4р – 1 Рабочий 2р – 1
11	Опалубочные работы по фундаментам	10 м ²	ГЭСН 06-16- 001-01	16,61	-	22,00	44,56	-	Рабочий 4р – 1 Рабочий 2р – 1
12	Армирование монолитных железобетонных элементов оснований	т.	ГЭСН 06-16- 006-08	24,12	-	1,65	4,85	-	Арматурщик 3р – 1 Арматурщик 2р – 2
13	Заливка и уход за ЖБ конструкциями	100 м ³	ГЭСН 06-01- 003-10	172,47	12,32	0,33	6,94	0,50	Машинист 4р – 1 Бетонщик 4р – 1 Бетонщик 2р – 1
14	Зачистка, реставрация и усиление существующих фундаментов	1 м ³	ГЭСН 46-01- 001-01	21,56	-	294,35	773,93	-	Рабочий 4р – 1 Рабочий 2р – 1
15	Вертикальная рулонная оклеечная гидроизоляция	100 м ²	ГЭСН 08-01- 003-02	14,30	-	5,47	9,54	-	Рабочий 3р – 1
16	Горизонтальная рулонная гидроизоляция	100 м ²	ГЭСН 08-01- 007	3,19	-	0,26	0,10	-	Рабочий 4р – 1 Рабочий 2р – 1
17	Засыпка траншей и котлованов предварительно разрыхленным скальным грунтом бульдозерами	1000 м ³	ГЭСН 01-01- 037-01	20,00	20,00	0,59	1,44	1,44	Машинист 5р – 1
18	Устройство теплой отмостки, крылец и пандусов	м ³	ГЭСН 06-01- 004-06	12,40	-	24,17	36,55	-	Рабочий 4р – 1 Рабочий 2р – 1
19	Кирпичная кладка пристроек	м ³	ГЭСН 08-02- 001-01	4,54	0,40	90,05	49,86	4,39	Машинист 4р – 1 Каменщик 4р – 1 Каменщик 3р – 1

Продолжение таблицы Г.4 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20	Установка перемычек над проемами пристроек	100 шт.	ГЭСН 07-01-021-01	81,30	35,84	0,36	3,57	1,57	Машинист 5р – 1 Каменщик 4р – 1 Каменщик 3р – 1 Каменщик 2р – 1
21	Реставрация и усиление сущ. кладки	100 м ³	ГЭСН 46-08-010-02	10,47	–	10,25	13,09	–	Каменщик 4р – 1 Каменщик 2р – 1
22	Кладка отдельных участков кирпичных стен и заделка проемов в кирпичных стенах.	м ³	ГЭСН 46-02-007-01	14,63	–	10,37	18,50	–	Каменщик 3р – 1 Каменщик 2р – 1
23	Устройство монолитных перекрытий	100 м ²	ГЭСН 46-02-002-02	45,47	0,34	8,54	47,36	0,35	Машинист – 4р Бетонщик 4р – 1 Бетонщик 2р – 1
24	Устройство лестничных монолитных конструкций	100 м ³	ГЭСН 06-19-005-01	2412,60	0,19	0,03	8,83	–	Бетонщик 4р – 1 Бетонщик 2р – 1
25	Создание монолитного ЖБ пояса для опирания ферм покрытия	м ³	ГЭСН 46-01-008-03	24,61	–	6,66	19,99	–	Бетонщик 4р – 1 Бетонщик 2р – 1
26	Устройство металлических лестниц	т	ГЭСН 09-03-029-01	28,90	5,45	5,64	19,88	3,75	Машинист 5р – 1 Монтажник 4р – 1 Сварщик 3р – 1
27	Устройство лестничных ограждений	т	ГЭСН 09-03-040-01	86,50	–	1,89	19,94	–	Монтажник 4р – 1 Сварщик 3р – 1
28	Восстановление вентиляционных каналов	м ³	ГЭСН 46-03-007-03	12,30	–	0,50	0,75	–	Каменщик 4р – 1 Каменщик 3р – 1
29	Монтаж несущих конструкций кровли	т	ГЭСН 09-03-012-01	23,00	4,82	18,10	50,77	10,64	Монтажник 6р – 1 Монтажник 4р – 3 Монтажник 3р – 1 Машинист 6р – 1
30	Монтаж кровельных сэндвич-панелей	т	ГЭСН 09-04-001-03	6,72	0,45	50,82	41,65	2,79	Монтажник 4р – 3 Монтажник 3р – 1 Машинист 6р – 1

Продолжение таблицы Г.4 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
31	Фасадные работы	100 м ²	ГЭСН 46-08- 004-05	49,04	-	25,47	152,32	-	Штукатур 4р – 2 Штукатур 3р – 2 Штукатур 2р – 1
32	Сборка и навеска водосточных труб	м	ГЭСН 12-01- 035-03	0,12	-	77,62	1,14	-	Кровельщик 4р – 1
33	Устройство полов по грунту 1-ого этажа	100 м ²	ГЭСН 06-19- 004-01	833,60	-	11,16	1134,51	-	Бетонщик 4р – 1 Бетонщик 3р – 1 Бетонщик 2р – 1
34	Устройство слоя выравнивающего ЦСП	100 м ²	ГЭСН 11-01- 011-01	23,33	-	8,74	24,87	-	Бетонщик 4р – 1 Бетонщик 3р – 1
35	Установка окон	100 м ²	ГЭСН 09-04- 009-04	437,92	5,52	2,20	117,49	1,48	Машинист 5р – 1 Рабочий 5р – 1 Рабочий 2р – 1
36	Устройство перегородок ГКЛ	100 м ²	ГЭСН 08-04- 001-05	92,00	-	22,79	255,69	-	Рабочий 4р – 1 Рабочий 3р – 1
37	Заполнение дверных проемов	1 шт.	ГЭСН 09-04- 012-02	1,11	-	184,00	24,91	-	Рабочий 5р – 1 Рабочий 2р – 1
38	Шпаклевка грунтовка перегородок и потолков	100 м ²	ГЭСН 15-02- 019-01	37,00	-	81,85	369,32	-	Штукатур 4р – 2 Штукатур 3р – 2 Штукатур 2р – 1
39	Окраска перегородок и потолков	100 м ²	ГЭСН 15-04- 024-01	25,50	-	81,85	254,53	-	Маляр 4р – 1 Маляр 3р – 1
40	Монтаж подвесных потолков	100 м ²	ГЭСН 15-01- 055-01	32,80	-	0,75	3,00	-	Рабочий 4р – 1 Рабочий 3р – 1
41	Устройство полимерных наливных полов	100 м ²	ГЭСН 11-01- 045-01	80,04	-	17,96	175,31	-	Облицовщик синтетическими материалами 4р – 1 3р – 1 2р – 1

Продолжение таблицы Г.4 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
42	Санитарно-технические работы	100 м ²	7% от общестроительных работ	-	-	17,96	349,49	-	Рабочий 4р – 2 Рабочий 3р – 2 Рабочий 2р – 1
43	Электромонтажные работы	100 м ²	5% от общестроительных работ	-	-	17,96	249,63	-	Рабочий 4р – 1 Рабочий 3р – 2 Рабочий 2р – 1
44	Разравнивание почвы и засев газона	100 м ²	ГЭСН 01-01-052-02 91.01.01-035	133,09	-	16,55	268,61	-	Рабочий 3р – 1 Рабочий 2р – 1
45	Посадка деревьев и кустов	10 шт.	ГЭСН 47-01-009-04	12,54	-	15,00	22,94	-	Рабочий 4р – 1
46	Устройство тротуаров	1000 м ²	ГЭСН 27-07-005-02	17,90	-	42,20	92,12	-	Рабочий 3р – 1
47	Устройство проездов	10 м ²	ГЭСН 27-06-017-01	267,00	14,50	2,04	66,33	3,60	Машинист 6р – 2 Асфальтобетонщик 5р – 1 4р – 1 3р – 3 2р – 1 1р – 1
	Итого:						6041,81	70,94	-

Таблица Г.5 – Ведомость временных зданий

Наименование	Численность персонала, N, чел	Норма площади, м ² /ч	Расчётная площадь, S _р , м ²	Принимаемая площадь, S _ф , м ²	Размеры, А×В, м	Кол-во зданий	Характеристика
Прорабская	9 ИТР	3.5	31.5	24	9х3	3	Передвижной ГОСС-П-3
Гардеробная	96 раб.	0.9	86.4	24	9х3	7	Контейнерный ГОСС-Г-14
Диспетчерская	9 ИТР	7	63	24	8.7х2.9	3	Передвижной ПДП-3-800000
Проходная	1 МОП	9	9	21	7.5х3.1	1	Сущ. здание
Душевая (на 50% смены)	39 раб. 4 душ. 10 чел/д.	0.43 3.5	5.59 24.5	24	8х3.5	1	контейнерная 494-4-14
Умывальная	96 раб.	0.05	4.8	24	9х3	1	Контейнерный ГОССД-6
Сушильная	78 раб.	0.2	15.6	20	8.7х2.9	1	Передвижной ВС-8
Помещение отдыха	78 раб.	1	78	16	6.5х2.6	3	Передвижной 4078-100-00.000.СБ
Туалет	96 чел. 7 ун. 15 чел/ун.	0.07 3	6.72 21	24	9х3	1	Передвижной ТСП-2-8000000
Мед. пункт	96 чел.	0.05	4.8	24	9х3	1	контейнерная ГОСС-МП
Столовая	29 чел.	0.6	17.4	28	10х3.2	2	передвижной СК-16
Мастерская	Не менее 20 м ²		24	24	9х3	1	Контейнер
Кладовая объектная	Не менее 67.07 м ²		68	28	10х3.2	3	Контейнер
Навес склад.	Не менее 44.72 м ²		45	54	9х6	1	Кустарный

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 $Q_{\text{общ}}$	Суточная, $Q_{\text{сут}}/T$	На сколько дней, п	Кол-во $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1 м ² , q	Полезная $F_{\text{пол}}$, м ²	Общая $F_{\text{общ}}$, м ²	
Открытые									
Арматура	2	1.65 т	0.83	1	1.18	1.10	1.07	1.29	навалом
Стальн. прокат	17	9.33 т	0.55	3	2.35	1.30	1.81	2.17	навалом
Щебень 20-40	2	674.8 т	337.4	1	482.48	1.75	275.7	317.1	навалом
Кирпич рядовой	10	116 м ³	11.60	3	49.76	1.00	49.76	62.21	штабель
Перемычка ЖБ	5	36 шт.	7	3	31	2.00	15.44	20.08	штабель
Сэндвич-панель кровельная	9	50.82 т	5.65	2	16.15	1.00	16.15	20.19	штабель
Сажены	8	86 кг	10.75	2	30.75	25	1.23	1.48	в ряд
Брусчатка	10	55 т	5.50	5	39.33	2.50	15.73	20.45	штабель
Опалубка	8	220 м ²	27.5	5	196.63	15	13.11	19.66	штабель
–	–	–	–	–	–	–	Итого	463.40	–
Закрытые									
Ремраствор	2	734.4кг	367.2	1	525.1	1300	0.40	0.48	штабель
Гипсокартон	14	1135 м ²	81.07	5	579.66	29	19.99	29.98	горизонтальные стопы
Штукатурка фасадная	15	57 т	3.80	5	27.17	1.3	20.90	25.08	штабель
Краска фасадная	15	1424 кг	94.93	5	678.77	600	1.13	1.36	на стелажках
наливной пол	12	4812 кг	401	5	2867	600	4.78	5.73	на стелажках
Шпаклевка	14	2180 кг	155.7	5	1113	1300	0.86	1.03	штабель
Краска ВА	22	5231 кг	237.8	5	1700	600	2.83	3.40	на стелажках
–	–	–	–	–	–	–	Итого	67.07	–
Под навесом									
Гидроизоляция	5	1.077кг	215.40	2	616	800	0.77	1.04	штабель
Труба водосточная	2	105 кг	52.50	1	75	300	0.25	0.30	навалом
Блок оконный	11	501 м ²	45.55	5	325.65	25	13.03	18.24	штабель в вертикальном положении
Блок дверной	5	628 м ²	125.60	2	359.22	20	17.96	25.15	
–	–	–	–	–	–	–	Итого	44.72	–

Таблица Г.7 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт $P_{уст,i} = \frac{k_{с,i} P_i}{\cos \varphi_i}$	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Вибратор	шт	$0.13 = \frac{0.1 \cdot 0.5}{0.4}$	3	0.39
Цемент-пушка	шт	$4.4 = \frac{0.4 \cdot 5.5}{0.5}$	2	8.8
Штукатурная станция	шт	$7 = \frac{0.35 \cdot 10}{0.5}$	2	14
Сварочный аппарат	шт	$47.25 = \frac{0.35 \cdot 54}{0.4}$	2	94.50
Подъемник	шт	$4.3 = \frac{0.4 \cdot 4.3}{0.5}$	1	4.3
Различные мелкие механизмы	шт	$1.4 = \frac{0.1 \cdot 5.5}{0.4}$	10	14.0
Тепловая пушка	шт	$5.88 = \frac{0.5 \cdot 10}{0.85}$	5	29.4
Итого мощность силовых потребителей	–	–	–	$\Sigma P_c = 165.39$

Таблица Г.8 – Потребная мощность наружного освещения

Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Зона наружного периметра реконструкций	1000 м ²	3.0	20	6.12	60.00
Открытые склады	м ²	0.001	10	563	0.56
Помещения реконструируемого здания	1000 м ²	3.0	20	1.80	5.40
Итого мощность наружного освещения					$\Sigma P_{он} = 65.96$

Таблица Г.9 – Потребная мощность внутреннего освещения

Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Прорабская	100 м ²	1.25	75	0.72	0.94
Гардеробная	100 м ²	1.25	50	1.68	2.10
Диспетчерская	100 м ²	1.25	75	0.72	0.90
Проходная	100 м ²	1.00	50	0.21	0.21
Душевая	100 м ²	1.25	50	0.24	0.30
Умывальная	100 м ²	0.8	50	0.24	0.19
Сушильная	100 м ²	1.00	50	0.20	0.20
Помещение отдыха	100 м ²	1.00	75	0.16	0.16
Туалет	100 м ²	0.8	50	0.24	0.19
Мед. пункт	100 м ²	1.5	100	0.24	0.36
Столовая	100 м ²	1.25	75	0.28	0.35
Мастерская	100 м ²	1.2	75	0.24	0.30
Кладовая	100 м ²	0.8	50	0.84	0.67
Итого мощность внутреннего освещения					ΣP _{ов} =6.87

Приложение Д
Сметный расчет

Таблица Д.1 – ЛС-02-01 Общестроительные работы

№ п/п	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат Единица измерения	Кол-во	Стоимость единицы		Общая стоимость			Затраты рабочих, труда (чел.-ч), не занятых обслуживанием машин	
				Всего	Эксплуатация машин	Всего	Оплаты труда	Эксплуатации машин	На единицу	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	ГЭСН 01-01-036-02	Расчистка площадки бульдозером	4,23	18,19	18,19	76,94	76,94	76,94	–	–
				18,19	18,19			76,94	0,23	0,97
2	ГЭСН 46-04-006-04	Демонтаж пристроек и перегородок	10,01	636,57	120,04	6372,07	5170,47	1201,60	65,80	658,66
				516,53	51,84			518,92	3,84	38,44
3	ГЭСН 46-02-004-01	Демонтаж металлоконструкций покрытий	8,41	216,86	83,15	1823,79	770,36	699,29	10,84	91,16
				91,60	7,58			63,75	0,60	5,05
4	ГЭСН 46-04-012-01	Демонтаж окон и дверей	3,69	1578,30	241,95	5823,93	4931,13	892,80	165,39	610,29
				1336,35	104,49			385,57	7,74	28,56
5	ГЭСН 46-04-013-05	Демонтаж перекрытий, лестниц и полов	23,84	5107,62	1865,42	121765,66	73447,46	44471,61	165,39	3942,90
			–	3080,85	121,19			2889,17	7,74	184,52
6	ГЭСН 46-02-009-02	Отбивка штукатурки	36,59	178,00	–	6513,02	6513,02	–	22,82	834,98
			–	178,00	–			–	–	–

Продолжение таблицы Д.1 – ЛС-02-01 Общестроительные работы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7	ГЭСН 01-02-112-0	Срезка кустарника и мелколесья в грунтах естественного залегания	0,97	168,04	168,04	163,00	26,40	163,00	–	–
			–	27,22	27,22			26,40	1,89	1,83
8	ГЭСН 01-01-014-08	Разработка грунта котлована с погрузкой на автомобили-самосвалы, экскаваторами с ковшом обратная лопата 0,4 м ³	0,88	5823,06	5696,88	5124,29	99,60	5013,25	14,51	12,77
			–	113,18	553,64			487,20	41,01	36,09
9	ГЭСН 01-02-057-02	Ручная зачистка дна котлована	0,27	1201,20	–	324,32	324,32	–	154,00	41,58
			–	1201,20	–			–	–	–
10	ГЭСН 06-01-001-01	Устройство бетонного основания	0,27	3528,32	1566,05	952,65	284,31	422,83	135,00	36,45
				1053,00	244,51			66,02	18,12	4,89
–	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона, м3	27,54	250,00	–	6885,00	–	–	–	–
11	ГЭСН 06-16-001-01	Опалубочные работы по фундаментам	22,00	4533,86	2518,58	99744,92	33591,14	55408,76	179,00	3938,00
				1526,87	382,14			8407,08	28,56	628,32
–	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона, м3	2233,00	250,00	–	558250,00	–	–	–	–

Продолжение таблицы Д.1 – ЛС-02-01 Общестроительные работы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
–	08.4.03.03	Арматурная сталь для монолитных железобетонных конструкций, т	178,20	2600,00	–	463320,00	–	–	–	–
12	ГЭСН 06-16-006-08	Армирование монолитных железобетонных элементов оснований	1,65	292,30	50,03	482,30	315,60	82,55	24,12	39,80
				191,27	7,58			12,51	0,58	0,96
–	08.4.03.03	Арматурная сталь для монолитных железобетонных конструкций, т	1,65	2500,00	–	4125,00	–	–	–	–
13	ГЭСН 06-01-003-07	Заливка и уход за ЖБ конструкциями	0,33	5597,11	2269,60	1847,05	900,46	748,97	0,00	0,00
					2728,66			197,62	65,21	0,00
–	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона, м ³	33,50	250,00	–	8373,75	–	–	–	–
–	08.4.03.03	Арматурная сталь для монолитных железобетонных конструкций, т	1,42	2500,00	–	3547,50	–	–	–	–
14	ГЭСН 46-01-001-01	Зачистка, реставрация и усиление существующих фундаментов	294,35	742,99	56,60	218699,11	57412,97	16660,21	23,50	6917,23
					195,05			7,16	2107,55	0,23
–	204-9001	Арматура, т	29,44	2500,00	–	73587,50	–	–	–	–

Продолжение таблицы Д.1 – ЛС-02-01 Общестроительные работы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
–	401-9001	Бетонные смеси готовые к употреблению, м3	300,24	250,00	–	75059,25	–	–	–	–
–	408-9080	Щебень, м3	25,31	100,00	–	2531,41	–	–	–	–
15	ГЭСН 08-01-003-02	Вертикальная рулонная оклеечная гидроизоляция	5,47	1022,20	101,64	5591,43	667,23	555,97	14,30	78,22
			121,98	6,38	34,90			–	–	
–	113-9051	Материалы гидроизоляционные рулонные, м2	601,70	150,00	–	90255,00	–	–	–	–
–	402-9070	Раствор готовый кладочный, м3	13,68	250,00	–	3418,75	–	–	–	–
16	ГЭСН 08-01-007	Горизонтальная рулонная гидроизоляция	0,26	26,10	0,07	6,79	6,77	0,02	3,19	0,83
			26,03	–	–			–		
–	12.1.02.10	Материал рулонный, м2	28,60	150,00	–	4290,00	–	–	–	–
17	ГЭСН 01-01-037-01	Засыпка траншей и котлованов предварительно разрыхленным скальным грунтом бульдозерами	0,59	1581,40	1581,40	933,03	159,30	933,03	–	–
			270,00	270,00	159,30			20,00	11,80	
18	ГЭСН 06-01-004-06	Устройство теплой отмостки, крылец и пандусов	24,17	229,32	8,76	5542,66	999,91	211,73	4,85	117,22
			41,37	1,41	34,08			0,12	2,90	

Продолжение таблицы Д.1 – ЛС-02-01 Общестроительные работы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
–	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона, м3	2453,26	250,00	–	613313,75	–	–	–	–
–	08.4.03.03	Арматурная сталь для монолитных железобетонных конструкций, т	0,73	2600,00	–	1885,26	–	–	–	–
19	ГЭСН 08-02-001-01	Кирпичная кладка пристроек	90,05	80,98	34,56	7292,25	4036,04	3112,13	0,00	0,00
				44,82	5,40			486,27	0,00	0,00
–	402-9070	Раствор готовый кладочный, м3	21,61	250,00	–	5403,00	–	–	–	–
–	404-9032	Кирпич керамический, силикатный или пустотелый, 1000 шт	35,48	160,00	–	5676,75	–	–	–	–
20	ГЭСН 07-01-021-01	Установка перемычек над проемами пристроек	0,36	3918,90	3096,58	1410,80	255,80	1114,77	81,30	29,27
				710,56	483,84			174,18	35,84	12,90
–	403-9020	Конструкции сборные железобетонные, шт.	36,00	60,00	–	2160,00	–	–	–	–
21	ГЭСН 46-08-010-02	Реставрация и усиление сущ. кладки	10,25	149,33	57,82	1530,63	937,98	592,66	10,47	107,32
				91,51	10,21			104,65	0,88	9,02
–	04.3.02.04	Смесь бетонная, м3	2,00	250,00	–	500,00	–	–	–	–

Продолжение таблицы Д.1 – ЛС-02-01 Общестроительные работы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
22	ГЭСН 46-02-007-01	Кладка отдельных участков кирпичных стен и заделка проемов в кирпичных стенах.	10,37	246,26	2,13	2553,72	1238,07	22,09	14,63	151,71
				119,39	–			–	–	–
23	ГЭСН 46-02-002-02	Устройство монолитных перекрытий	8,54	1110,65	195,26	9484,95	3312,32	1667,52	45,47	388,31
				387,86	4,46			38,09	0,34	2,90
–	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона, м3	8,71	250,00	–	2177,70	–	–	–	–
–	08.4.03.03	Арматурная сталь для монолитных железобетонных конструкций, т	0,85	2500,00	–	2135,00	–	–	–	–
24	ГЭСН 06-19-005-01	Устройство лестничных монолитных конструкций	0,03	29634,35	5415,58	889,03	623,90	162,47	2412,60	72,38
				20796,61	796,18			23,89	60,12	1,80
–	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона, м3	3,05	250,00	–	761,25	–	–	–	–
–	08.4.03.03	Арматурная сталь для монолитных железобетонных конструкций, т	0,47	2500,00	–	1177,50	–	–	–	–
25	ГЭСН 46-01-008-03	Создание монолитного ЖБ пояса для опирания ферм покрытия	6,66	1173,66	30,09	7816,58	1384,95	200,40	24,61	163,90
				207,95	4,33			28,84	0,35	2,33

Продолжение таблицы Д.1 – ЛС-02-01 Общестроительные работы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
–	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона, м3	6,79	250,00	–	1698,30	–	–	–	–
26	ГЭСН 09-03-029-01	Устройство металлических лестниц	5,64	1031,50	671,33	5817,66	1532,16	3786,30	28,90	163,00
				271,66	78,48			442,63	5,83	32,88
–	07.2.05.01	Лестницы маршевые, т	5,64	2500,00	–	14100,00	–	–	–	–
27	ГЭСН 09-03-040-01	Устройство лестничных ограждений	1,89	993,77	56,83	1878,23	1446,83	107,41	86,50	163,49
				765,52	3,82			7,22	0,31	0,59
–	07.2.07.13	Изделия металлические	1,89	250,00	–	472,50	–	–	–	–
28	ГЭСН 46-03-007-03	Восстановление вентиляционных каналов	0,50	242,08	–	121,04	55,17	–	12,30	6,15
				110,33	–			–	–	–
29	ГЭСН 09-03-012-01	Монтаж несущих конструкций кровли	18,10	848,25	548,89	15353,33	3734,21	9934,91	23,00	416,30
				206,31	63,87			1156,05	4,82	87,24
30	ГЭСН 09-04-001-03	Монтаж кровельных сэндвич-панелей	50,82	281,47	154,36	14304,31	3285,51	7844,58	6,72	341,51
				64,65	15,91			808,55	1,15	58,44
–	07.2.07.12	Кровельные панели	50,82	90,00	–	4573,80	–	–	–	–
31	ГЭСН 46-08-004-05	Фасадные работы	25,47	554,88	114,99	14132,79	11204,00	2928,80	49,04	1249,05
				439,89	20,30			517,04	1,75	44,57
–	04.3.02.04	Смесь бетонная, м3	25,47	250,00	–	6367,50	–	–	–	–
32	ГЭСН 12-01-035-03	Сборка и навеска водосточных труб	77,62	8,95	–	694,70	89,26	–	0,12	9,31
				1,15	–			–	–	–

Продолжение таблицы Д.1 – ЛС-02-01 Общестроительные работы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
–	08.1.02.07	Дополнительные элементы металлочерепичной кровли: разжелобки, коньки, ендовы, карнизные и торцевые планки,шт	30,00	15,00	–	450,00	–	–	–	–
–	08.1.02.22	Изделия для водосточных труб, шт	55,00	20,00	–	1100,00	–	–	–	–
33	ГЭСН 06-19-004-01	Устройство полов по грунту 1-ого этажа	11,16	13281,64	3002,35	148223,10	80191,63	33506,23	833,60	9302,98
				7185,63	436,01			4865,87	33,28	371,40
–	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона, м3	1132,74	250,00	–	283185,00	–	–	–	–
34	ГЭСН 11-01-011-01	Устройство слоя выравнивающего ЦСП	8,74	334,46	43,61	2923,18	2467,39	381,15	35,60	311,14
				282,31	17,14			149,80	1,27	11,10
–	04.3.01.09	Раствор цементный, м3	2,04	250,00	–	510,00	–	–	–	–
35	ГЭСН 09-04-009-04	Установка окон	2,20	6359,45	1956,38	13990,79	9547,54	4304,04	437,92	963,42
				4339,79	275,27			605,59	19,31	42,48
–	01.8.02.08	Стеклопакеты, м2	215,00	500,00	–	107500,00	–	–	–	–
–	09.4.03.05	Блоки оконные из алюминиевых сплавов, т	0,37	350,00	–	129,50	–	–	–	–

Продолжение таблицы Д.1 – ЛС-02-01 Общестроительные работы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
–	09.4.03.11	Нащельники и детали обрамления из алюминиевых сплавов, т	0,25	350,00	–	87,50	–	–	–	–
36	ГЭСН 08-04-001-05	Устройство перегородок ГКЛ	22,79	1556,20	237,79	35465,80	19247,52	5419,23	92,00	2096,68
				844,56	38,70			881,97	3,03	69,05
–	05.4.01.03	Плиты гипсовые пазогребневые, м2	2210,63	123,00	–	271907,49	–	–	–	–
37	ГЭСН 10-01-040-01	Заполнение дверных проемов, м2	3,68	5616,53	293,72	20668,83	15891,49	1080,89	442,00	1626,56
				4318,34	51,85			190,81	4,47	16,45
–	11.1.01.10	Наличники, м	2428,80	3,00	–	7286,40	–	–	–	–
–	11.2.02.06	Коробки дверные, м	1159,20	13,00	–	15069,60	–	–	–	–
–	11.2.02.07	Полотна для блоков дверных для жилых и общественных зданий, м2	312,80	100,00	–	31280,00	–	–	–	–
38	ГЭСН 15-02-019-01	Шпаклевка грунтовка перегородок и потолков	81,85	641,94	7,82	52542,79	26468,65	640,07	37,00	3028,45
				323,38	3,38			276,65	0,25	20,46
39	ГЭСН 15-04-024-01	Окраска перегородок и потолков	81,85	473,96	3,60	38793,63	18241,91	294,66	25,50	2087,18
				222,87	0,72			58,93	0,06	4,91
–	14.4.02.04	Краски для внутренних работ масляные готовые к применению, т	2,21	2,67	–	5,90	–	–	–	–

Продолжение таблицы Д.1 – ЛС-02-01 Общестроительные работы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
40	ГЭСН 15-01-055-01	Монтаж подвесных потолков	0,75	290,91	0,63	218,18	217,71	0,47	32,80	24,60
				290,28	0,27			0,20	0,02	0,02
–	09.2.02.01	Облицовочные элементы, т	77,25	45,00	–	3476,25	–	–	–	–
41	ГЭСН 11-01-045-01	Устройство полимерных наливных полов	17,96	21418,68	60,33	384679,49	16718,43	1083,53	80,04	1437,52
				930,87	2,78			49,93	0,10	1,80
42	–	Итого прямые затраты:	–	–	–	3940605,86	407825,87	–	–	–
43	МДС 81-33.2004 прил.3	Накладные расходы, 37%ФОТ	–	–	–	150525,27	–	–	–	–
44	МДС 81-25.2001 п.2.1	Сметная прибыль, 65%ФОТ	–	–	–	265086,81	–	–	–	–
45	–	Итого по смете	–	–	–	4356217,94	–	–	–	–
46	Индекс на 17/08/2021 для приморского края	Оплата труда 34,82 Материалы 7,79 Машины 11,25 Итого 17,95	–	–	–	78194112,03	–	–	–	–
47	–	Всего по смете	–	–	–	78194112,03	–	–	–	–

Таблица Д.2 – ОС-02-01 Внутренние инженерные системы и оборудование

№ п\п	Код УПСС	Конструкции, виды работ	Расч. Ед.	Кол-во	Стоимость ед. руб/ед.	Общая стоимость, тыс. р.
1	3.1-101	Электроснабжение, электроосвещение	1 м ³	8 081,81	171	1 381,990
2	3.1-101	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1 м ³	8 081,81	96	775,854
3	3.1-101	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1 м ³	8 081,81	159	1 285,008
4	3.1-101	Слаботочные устройства	1 м ³	8 081,81	34	274,782
5	3.1-101	Прочие	1 м ³	8 081,81	78	630,381
–	–	–	–	–	Итого:	4 348,015

Таблица Д.3 – ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

№ п\п	Код УПСС	Конструкции, виды работ	Расч. Ед.	Кол-во	Стоимость ед. руб/ед.	Общая стоимость, тыс. р.
1	3.1-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	2 040	1 284	2 619,360
2	3.1-01-007	Покрытие тротуаров бетонными плитками с песчаным основанием	1 м ²	422	1 591	671,402
3	3.2-01-020	Посадка механизированным способом лиственных деревьев	10 дер.	1,0	33 926	33,926
4	3.2-01-006	Устройство посевного газона	100 м ²	16,55	35 140	581,567
–	–	–	–	–	Итого:	3 906,255