

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 Пожарное депо нефтеперекачивающей станции

Обучающийся

А.В. Смирнов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

С.Г. Никишева

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

Консультанты

С.Г. Никишева

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

канд.техн.наук, М.В. Безруков

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

В.Н. Чайкин

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

канд.техн.наук, А.Б. Стешенко

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

Аннотация

Представленная выпускная квалификационная работа на тему «Пожарное депо нефтеперекачивающей станции» состоит из пояснительной записки в объеме 79 страниц и графической части, сформированной на 9 листах формата А1.

В процессе выполнения данной работы выполнено шесть разделов проекта: архитектурно-планировочный, расчётно-конструктивный, технология строительства, организация строительства, экономика строительства, безопасность и экологичность технического объекта.

Приняты объёмно-планировочные решения с учётом назначения здания, разработаны конструкции стен, полов, кровли. Приведено описание инженерных сетей. Был выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций стен и покрытия с целью определения необходимой толщины перекрытия.

Выполнен расчёт металлической фермы покрытия, с созданием расчетной схемы программе ЛИРА-САПР. Расчёт произведен с помощью метода конечных элементов.

Разработана технологическая карта на работы по монтажу ферм, с перечнем и указанием последовательности выполнения работ, разработкой графика производства работ, организацией рабочего места.

Определены объёмы работ, создан календарный план производства строительных работ, выполнен строительный план площадки, осуществлён расчёт потребности во временных сооружениях, водопроводе, электроснабжении, определена марка крана.

Определена сметная стоимость строительства, представлены показатели стоимости строительства здания с учётом НДС.

Проведена идентификация профессиональных рисков, разработаны методы и средства защиты по снижению опасных производственных факторов во время производства работ.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	9
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	12
1.4 Конструктивное решение здания	13
1.4.1 Фундаменты.....	14
1.4.2 Колонны	15
1.4.3 Перекрытие и покрытие	15
1.4.4 Стены и перегородки.....	15
1.4.5 Лестницы	16
1.4.6 Перемычки.....	17
1.4.7 Окна и двери.....	17
1.4.8 Полы	17
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	18
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	20
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	20
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	23
1.7 Инженерные системы	24
2 Расчетно-конструктивный раздел	29
2.1 Описание.....	29
2.2 Сбор нагрузок.....	31
2.3 Описание расчетной схемы.....	32
2.4 Определение усилий.....	33
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	34
2.6 Результаты расчета по деформациям.....	37
3 Технология строительства	39
3.1 Область применения.....	39

3.2	Технология и организация выполнения работ.....	40
3.3	Требования к качеству и приемке работ	44
3.4	Потребность в материально-технических ресурсах.....	45
3.5	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	46
3.6	Технико-экономические показатели.....	49
4	Организация и планирование строительства	51
4.1	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	52
4.2	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	52
4.3	Подбор строительных машин и механизмов	52
4.4	Определение трудоемкости и машиноёмкости работ.....	55
4.5	Разработка календарного плана производства работ.....	56
4.6	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	57
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий.....	57
4.6.2	Расчет площадей складов.....	57
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	58
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения	59
4.7	Проектирование строительного генерального плана.....	61
4.8	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	62
4.9	Технико-экономические показатели ППР.....	62
5	Экономика строительства	64
6	Безопасность и экологичность технического объекта	68
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	68
6.2	Идентификация профессиональных рисков	68
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	69
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	70
6.5	Обеспечение экологической безопасности объекта.....	72

Заключение	75
Список используемой литературы и используемых источников	76
Приложение А Дополнительные материалы к «Архитектурно-планировочному» разделу	80
Приложение Б Дополнительные материалы к «Расчетно-конструктивному разделу»	97
Приложение В Дополнительные материалы к разделу «Технология строительства»	98
Приложение Г Дополнительные материалы к разделу «Организация и планирование строительства»	99

Введение

Тема этой выпускной квалификационной работы «Пожарное депо нефтеперекачивающей станции».

Административное расположение объекта: Тазовский район Ямало-Ненецкого автономного округа Российской Федерации.

Важностью и значимостью выпускной квалификационной работы выступает потребность постоянной и всесторонней защиты от возникновения пожара на опасном производственном объекте, каким является нефтеперекачивающая станция. Нефтеперекачивающая станция – это не только опасный производственный объект, это ещё и стратегический промышленный и социальный объект в экономике Ямало-Ненецкого автономного округа. Бесперебойная и эффективная работа нефтеперекачивающих станций – одна из важнейших основ экономического и социального благополучия региона. Для обеспечения такой работы необходимо обеспечить безусловную безопасность промышленного объекта.

Для обеспечения промышленной безопасности, а конкретнее пожарной безопасности, принято стратегическое и важное решение о создании пожарного депо при нефтеперекачивающей станции. Целью этой выпускной квалификационной работы является разработка проекта пожарного депо, используя накопленные знания и реальные навыки, обретенные в ходе обучения по специальности «Промышленное и гражданское строительство». Накопленные теоретические знания и практические навыки необходимы при проектировании и разработке различных частей проекта, а именно: архитектурно-планировочного раздела работы, расчетного раздела, ключевых аспектов технологии строительства, частей проекта по организации, ведению и экономике строительства объекта, а также процедур по соблюдению промышленной безопасности и требований экологичности на объекте.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – Ямало-Ненецкий автономный округ, Тюменская область, СПК Тазовский.

«Климатический район строительства – I, подрайон – II.

Преобладающее направление ветра зимой – южное» [25].

«Класс и уровень ответственности здания – класс КС-2, уровень ответственности нормальный.

Уровень ответственности – II.

Степень долговечности – I.

Расчетный срок службы здания – не менее 50 лет» [3].

«Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – СО.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф4.4.

Класс пожарной опасности строительных конструкций К0» [16,27].

Геологические условия.

В геокриологическом отношении район работ расположен в зоне сплошного распространения многолетнемерзлых пород. Грунты находятся в твёрдомёрзлом и пластичномерзлом состоянии. Тип мерзлоты сливающийся. Мощность ММГ в районе составляет 250 – 300 м.

Мерзлотные условия являются важнейшим параметром геологической обстановки района работ. Многолетнемерзлые верхнечетвертичные супесчаные и суглинистые породы прибрежно-морского генезиса характеризуются среднешлировой – в верхней части разреза – слоисто-сетчатой и сетчатой криогенной текстурой, в нижней части разреза – слоистой криогенной текстурой.

Температура многолетнемерзлых грунтов на глубине нулевых годовых амплитуд (10 м) в пределах площадки изменяется от минус 3,2 °С до минус

4,5 °С при среднем значении минус 3,5. Толща многолетнемерзлых грунтов в пределах района является эпикриогенной, что в основном определяет особенности криогенного строения горных пород.

В целом, инженерно-геологический разрез на площадке выдержан, как по площади, так и по глубине.

В зависимости от соотношения минеральной части и льда в разрезе суммарная льдистость супесчаных и суглинисто-глинистых пород изменяется в широких пределах, для них характерны слоистая и сетчатые криогенные текстуры; ниже, с глубины 5,0-6,0 м отмечается разреживание ледяных шпиров по разрезу, возрастание мощности минеральных прослоев, уменьшение суммарной льдистости, для них характерны слоистые криогенные текстуры. Торф, имеет высокую льдистость (до 80 %), сетчатую криогенную текстуру.

Нормативная глубина сезонного оттаивания составляет:

- для торфов 0,98 м;
- для суглинков 2,17 м;
- для песков 2,55 м.

Поверхность площадки пожарного депо не застроена, ровная. Абсолютные отметки поверхности составляют 66,76 – 68,50 м.

Литологический разрез площадки по данным бурения скважин до глубины 17,0 м представлен следующим образом:

- с поверхности под почвенно-растительным слоем, а в скважине под торфом (с глубины 1,1) залегает суглинок серый твердомерзлый слабольшдистый (ИГЭ-2) и льдистый (ИГЭ-3 в скважине до глубины 3,6 м) слоистой криотекстуры, в толще суглинка отмечаются прослой и линзы супеси, реже глины; толщина шпиров льда составляет 0,5 – 2,0 мм, расстояние между шпирами 5 – 10 см, увеличиваясь в нижней части разреза до 15 см; вскрытая мощность грунтов ИГЭ-2 составляет 12,2-16,8 м;

- в интервале от 2,6 – 3,6 м до 4,2 – 8,5 м в толще суглинка залегает слой песка серого мелкого твердомерзлого слабобльдистого массивной криотекстуры с прослойками песка пылеватого (ИГЭ-4); вскрытая мощность грунтов ИГЭ-4 составляет 1,6 – 5,1 м;
- в скважине № 305 с поверхности до глубины 1,1 м залегает торф бурый пластичномерзлый сетчатой криотекстуры; мощность шпиров льда составляет 2 – 4 мм, расположенных через 3 – 6 см; вскрытая мощность 1,1 м.

Грунтовые воды на период изысканий (январь 2023 г.) не вскрыты.

1.2 Планировочная организация земельного участка

В административном отношении участок работ расположен за Полярным кругом, на северо-востоке Западно-Сибирской равнины в Ямало-Ненецком автономном округе Тюменской области, Тазовском районе на землях СПК «Тазовский».

Транспортная сеть дорог в районе развита слабо и представлена автозимниками и тракторными дорогами. От поселка Тазовский идет профилированная автодорога на поселок Уренгой и далее до ст. Коротчаево.

Растительность в районе угнетенная и представлена карликовой полярной березой, лишайниками и мхами. Рельеф на площадке спокойный. Существующие подземные коммуникации на площадке отсутствуют.

Въезд на участок осуществляется с восточной стороны, со стороны улицы Северной, предусмотрен один въезд-выезд.

Площадка ограничена:

- с северной стороны пустырем;
- с южной стороны пустырем;
- с западной стороны пустырем;
- с восточной стороны существующей улицей Северной.

Решения по планировочной организации земельного участка выполнены с учетом существующего территориального планирования [1,19].

Планировочные решения схемы организации земельного участка приняты с учетом существующего рельефа местности. Основопологающим условием при компоновке схемы планировочной организации земельного участка является функциональное зонирование территории с учетом технологических связей, санитарно-гигиенических и противопожарных стандартов, в соответствии с требованиями технического регламента о требованиях пожарной безопасности №123-ФЗ.

Решения по планировочной организации земельного участка выполнены с учетом существующего территориального планирования.

Расположение пождепо предусмотрено с учетом ситуации, рельефа местности, а также розы ветров в данном районе.

Проектом предусмотрено строительство следующих зданий и сооружений:

- пожарное депо;
- закрытая стоянка техники с ремонтным боксом;
- резервуары противопожарного запаса воды;
- склад оборудования запасных частей;
- склад пенообразователя;
- стоянка пожарной техники.

Привязка проектируемых сооружений и сетей произведена от строительной системы координат.

Проектом, также предусмотрено устройство проездов по территории пождепо, обеспечивающих возможность проезда пожарной техники к проектируемым зданиям и сооружениям с учетом их производственного назначения без ограничения нагрузки в эксплуатационном режиме и при аварийных ситуациях.

Автомобильные проезды по назначению и грузоподъемности запроектированы как дороги IV категории.

Устройство дорожной одежды необходимо выполнять после завершения строительного-монтажных работ по прокладке подземных инженерных коммуникаций. Участки существующих проездов нарушенных в ходе прокладки подземных трубопроводов подлежат восстановлению.

С целью обеспечения нормативного уклона поверхности территории, проездов и стоянок для техники схемой планировочной организации земельного участка предусмотрена сплошная вертикальная планировка привозным грунтом.

Прокладка инженерных коммуникаций осуществляется по свободной от застройки и проездов территории по кратчайшим расстояниям от поставщиков к потребителям.

Прокладка трубопроводов тепловых сетей предусмотрена надземно (вместе с трубопроводами хозяйственно-питьевой, бытовой напорной канализации и напорной производственной канализацией в совместной изоляции) на низких опорах, с подъемом при пересечении автомобильных дорог.

Электрокабели, кабели автоматики и связи, прокладываются по проектируемым эстакадам. Прокладка на отдельных участках предусмотрена в траншее.

Наименьшая высота кабельной эстакады в непроезжей части территории – 2,5 м от планировочной отметки земли. Пересечение эстакад с проездами выполнены на высоте не менее 5,0 м от планировочной отметки земли.

Прокладка проектируемых сетей, преимущественно, выполнена по совмещенным эстакадам.

С целью благоустройства территории проектом предусмотрено устройство тротуаров шириной 1,5 м с покрытием из бетонных тротуарных плит на цементно-песчаном основании.

Свободная от застройки и проездов территория, планируется и озеленяется посевом районированных трав по слою $h=0,15$ м торфо-песчаной смеси (4:6).

1.3 Объемно планировочное решение здания

Пожарное депо – двухэтажное однопролетное здание размерами в осях $68,5 \times 18,0$ м, высота до низа несущих конструкций (ферм) 7,05 м.

Пожарное депо предназначено для размещения и поддержания боевой готовности пожарных автомобилей и круглосуточной службы личного состава пожарной охраны [23].

Штатное расписание объектового подразделения пожарной охраны – 51 человек. Режим работы – вахтовый. Количество персонала в смену на одну вахту – 13 человек. Количество смен в сутки на одну вахту – 2.

Типы пожарных автомобилей:

- 2 пожарные автоцистерны АЦ-150;
- 1 пожарный автопеноподъемник с цистерной объемом 5 м^3 , высотой подъема не менее 30 м и длиной бокового вылета не менее 24 м, производительностью насоса не менее 100 л/с;
- 4 пожарных автоцистерн АЦ-150 (в резерве);
- 4 пожарных автоцистерн АЦ-70 (в резерве);
- 4 автомобилей рукавных (в резерве).

Предусмотрено отдельно стоящее здание склада для хранения емкостей с пенообразователем, которые хранятся в пластмассовых емкостях объемом 1 м^3 .

«Помещение пожарной техники оборудовано осмотровой канавой. Канавка имеет ступеньки для схода в канаву в торцевой части и скобы, вмонтированные в стену с противоположной стороны.

Для предотвращения падения автомобилей в осмотровую канаву, а также для более точного направления их движения вдоль осмотровой канавы предусмотрены реборды» [26].

Для предотвращения падения людей в осмотровую канаву предусмотрены съемные щиты.

В помещениях с постоянным пребыванием людей предусмотрено естественное освещение через оконные проемы, расположенные в наружных стенах. Высота установки окон в административных помещениях – 0,9 м, в производственных – 1,2 м от уровня пола.

Технико-экономические показатели:

- площадь застройки $A_{\text{застр}}$ 1352 м²;
- строительный объем $V_{\text{стр}}$ 13152 м³;
- общая площадь $A_{\text{общ}}$ 1849.14 м².

1.4 Конструктивное решение здания

Здание пожарного депо из металлических конструкций запроектировано в виде каркасной рамно-связевой системы с ограждающими конструкциями из панелей типа «сэндвич». Ограждающие конструкции типа «сэндвич» представляют собой панели со стальными обшивками и теплоизолирующим материалом из негорючих минераловатных плит на основе базальтового волокна.

Несущий каркас здания запроектирован из поперечных рам, состоящих из жестко заземленных в фундаменте колонн, и шарнирно опертых на них стропильных ферм или балок. Продольная жесткость и устойчивость каркаса и его отдельных элементов обеспечивается системой связей: вертикальными связями по колоннам, воспринимающих продольные усилия от действия ветра на торец здания и продольного торможения кранов, горизонтальными и вертикальными связями между фермами, обеспечивающими устойчивость покрытия [4].

Расчетная схема каркаса в поперечном направлении – рама с жестким опиранием колонн на фундаменты и шарнирным сопряжением колонн и ферм.

Расчетная схема каркаса в продольном направлении характеризуется шарнирным опиранием колонн на фундаменты и шарнирным сопряжением вертикальных и горизонтальных связей по верхнему и нижнему поясу ферм, распорок, прогонов покрытия. Устойчивость в продольном направлении обеспечивается системой связей и распорок.

1.4.1 Фундаменты

Фундамент здания пожарное депо – свайный.

Сваи выполнены из стальной бесшовной горячедеформированной трубы с толщиной стенки не менее 9 мм, погружаемые буроопускным способом.

Полость буроопускных полых свай заполняется сухой цементно-песчаной смесью состава 1:8 до условной отметки границы слоя промерзания-оттаивания грунта.

В пределах слоя промерзания-оттаивания грунта полость буроопускных полых свай заполняется бетоном класса В15 с соблюдением требований по предотвращению образования трещин.

Сила морозного пучения, действующая на сваю – 20,3 тс. Расчетная сила, удерживающая от пучения – 43,37 тс.

Максимальная расчетная вдавливающая нагрузка, передаваемая на сваю – 37,11 тс.

Допускаемая нагрузка на сваю – 46,8 тс (при средней температуре по боковой поверхности минус 0,5 °С, под нижним концом сваи минус 1 °С).

Несущая способность сваи достаточна для восприятия расчетных нагрузок [20].

В подполье предусмотрено устройство железобетонного покрытия с уклоном в сторону отмосток, обеспечивающий беспрепятственный отвод воды. Ширина отмосток 2,0 м.

Для сохранения теплового режима грунтов основания здание имеет продуваемое подполье. Из условия размещения в подполье коммуникаций и термометрических скважин, высота подполья принята не менее 1,4 м.

Поверхность грунта в подполье спланирована с уклонами в сторону наружных отмосток и водосбросов, обеспечивающий беспрепятственный отвод воды.

1.4.2 Колонны

Колонны, вертикальные связи, узлы крепления ферм к колоннам, стеновых прогонов к колоннам имеют степень огнестойкости R 90. Огнезащита выполнена огнестойкими гипсокартонными листами по металлическому каркасу с заполнением пространства между несущим элементом и обшивкой негорючей минеральной ватой.

Колонны каркаса – из двутавра 35Ш1.

1.4.3 Перекрытие и покрытие

Фермы – треугольные из спаренных равнополочных уголков из стали С345-3. Нагрузка от покрытия и кабельных конструкций приложена к узлам фермы.

Связи каркаса и покрытия - из спаренных равнополочных уголков из стали С345-3.

Перекрытия первого этажа – монолитное железобетонное по металлическим прокатным двутавровым балкам 35Ш1.

1.4.4 Стены и перегородки

Наружные ограждающие конструкции стен и покрытия – трехслойные панели заводской готовности типа «Сэндвич» с негорючим утеплителем из минераловатных плит на основе базальтового волокна на синтетическом связующем. Наружный слой панелей выполнен из оцинкованного, окрашенного в заводских условиях металлического листа, толщиной не

менее 0,4 мм. Высота гофр профлиста кровельных панелей не менее 44 мм. Панели должны иметь сертификат пожарной безопасности, подтверждающий требуемые пределы огнестойкости и класс конструктивной пожарной опасности.

Противопожарные стены (степень огнестойкости REI 150) и ограждающие конструкции лестничной клетки (степень огнестойкости REI 90) предусмотрены из легкобетонных блоков.

Внутренние перегородки - трехслойные панели заводской готовности типа «Сэндвич» с негорючим утеплителем из минераловатных плит на основе базальтового волокна на синтетическом связующем или гипсокартонные по серии 1.031.9-2.00 вып.1, 1.073.9-2.00 вып.1, выполняются до низа конструкций кровли (междуэтажного перекрытия). В качестве теплоизоляционного слоя приняты негорючие минераловатные плиты. Гипсокартонные перегородки выполняются: в помещениях с нормальной влажностью и не нормированным показателем огнестойкости – из гипсокартонных листов марки ГКЛ, противопожарные перегородки - с обшивкой из огнестойких гипсокартонных листов ГКЛЮ, перегородки влажных помещений - из влагостойких гипсокартонных листов марки ГКЛВ.

1.4.5 Лестницы

Лестничные марши выполнены из железобетонных ступеней по металлическим косоурам. Площадочные плиты – монолитные железобетонные из бетона класса В25, марка бетона по морозостойкости F150, по водонепроницаемости W6 [5].

Пандус монолитный железобетонный - плита из бетона класса В35, марка бетона по морозостойкости F400, по водонепроницаемости W10 толщиной 300 мм [24].

Входные площадки, лестницы и ограждения – стальные, серии 1.450.3-7.94.

Перила лестниц и площадок высотой 1250 мм с продольными планками, расположены на расстоянии не более 400 мм друг от друга, и имеют прилегающий к настилу борт, высотой 150 мм. Маршевые лестницы предусмотрены шириной не менее 900 мм и имеют угол наклона не более 50°. Стойки перил расположены на расстоянии не более 2000 мм друг от друга, расстояние между ступенями лестницы по высоте не более 250 мм. Ступени имеют уклон вовнутрь 2°, высота задней стенки не менее 50 мм.

1.4.6 Перемычки

Перемычки в проекте сборные железобетонные и из металлических уголков.

1.4.7 Окна и двери

Окна – пластиковые с двухкамерным стеклопакетом.

Двери внутренние и наружные – пластиковые.

Двери противопожарные – металлические утепленные, с пределом огнестойкости не ниже EI 30.

Двери на путях эвакуации оборудованы доводчиками, уплотняющими прокладками, обеспечивающими необходимую герметичность притворов и отвечают требованиям к путям эвакуации.

Ворота комплектуются ручным приводом механизма подъема, калиткой, защитой от разрыва пружины и троса, цепью с редуктором.

Над входами в здания установлены защитные козырьки из металлоконструкций, отделанные профилированным листом окрашенного в заводских условиях.

1.4.8 Полы

Конструкции полов приняты в соответствии от назначения помещения и нагрузок на полы.

В проектируемом здании приняты следующие типы покрытия полов:

- в коридорах, тамбурах, помещениях венткамер, электрощитовых - плиты керамогранитные антискользящие;

- в помещениях пожарной техники – полы негоряемые, беспыльные, безыскровые – промышленные наливные;
- в бытовых помещениях, в гардеробных, санузлах, офисных помещениях, в зависимости от назначения помещения – линолеум на теплозвукоизоляционной основе, плитка керамическая, керамогранит;
- в складских помещениях полы – негоряемые, беспыльные, безыскровые – керамогранит (антискользящий), мозаичный «терраццо».

В помещениях со средней и большой интенсивностью воздействия на пол жидкостей предусмотрены уклоны полов 0,5-1%.

Уровень пола в санузлах на 15 – 20 мм ниже уровня пола в смежных помещениях либо полы в этих помещениях отделены порогом.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Подвесные потолки запроектированы в коридорах и административно-бытовых помещениях.

Конструкции потолков приняты металлическими решетчатыми (типа «грильято»), реечные и из панелей по системе «Армстронг» из минерального волокна.

Перегородки системы «КНАУФ» окрашены вододисперсными красками за 2 раза.

В местах установки раковин и других санитарных приборов, а также оборудования, эксплуатация которого связана с возможным увлажнением стен и перегородок, предусмотрена отделка керамической плиткой или окраска влагостойкими материалами на высоту 1,6 м от пола и на ширину не менее 20 см от оборудования и приборов с каждой стороны.

Отделка перегородок гардеробных спецодежды, душевых, преддушевых, умывальных, уборных, помещений для сушки одежды на

высоту не менее 2 м предусмотрена из материалов, допускающих их мытье горячей водой с применением моющих средств (керамическая плитка). Выше, стены и потолки имеют также окрасочное водостойкое покрытие.

Отделка внутренних помещений производится только сертифицированными материалами.

Внутренняя отделка помещений предусмотрена в следующих цветах:

- стены – светлые тона (близкие к RAL 9003);
- пол – серый цвет (RAL 7035), за исключением бетонных;
- потолок – белый цвет (RAL 9003).

Для исключения травмирования персонала на элементы строительных и иных конструкций, которые могут явиться причиной получения травм работающими (низкие балки, выступы и перепады в плоскости пола, малозаметные ступени, пандусы, места, сужения проездов, малозаметные распорки, узлы, колонны, стойки и опоры в местах интенсивного движения персонала и транспорта) наноситься сигнальная разметка чередующимися наклонными под углом от 45° до 60° полосами черного (RAL 9004) и желтого (RAL 1023) контрастного цветов. Ширина полос – от 50 до 300 мм в зависимости от размера объекта и расстояния, с которого должно быть видно предупреждение.

Площадки у эвакуационных выходов (подходы к ним), места расположения извещателей пожарной тревоги, места подхода к средствам противопожарной защиты, средствам оповещения, пожарным лестницам имеют следующую окраску: границы площадок обозначаются сплошными линиями желтого сигнального цвета (RAL 1023), а сами площади – чередующимися наклонными под углом от 45° до 60° полосами желтого сигнального (RAL 1023) и черного (RAL 1023) контрастного цветов. Ширина линий и полос – от 50 до 100 мм.

Полы помещений пожарной техники имеют разметку согласно ПОТ Р М-027-2003, определяющую места установки автотранспортных средств, и проезды. На рассекателях, ребордах и прилегающих зонах к осмотровым

канавам наноситься сигнальная разметка чередующимися полосами черного (RAL 9004) и желтого (RAL 1023) контрастных цветов. Ширина полос – от 50 до 150 мм.

Окраска поверхностей строительных конструкций принята с матовой и полуматовой фактурой. Границы применения отдельных цветов приняты в соответствии с основными членениями конструкций.

Для всех зданий выдержана единая цветовая гамма.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

«Расчётная температура наружного воздуха для зимнего периода принята $t_{н} = \text{минус } 48 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Средняя продолжительность отопительного периода $Z_{от.пер.} = 283$ суток.

Средняя температура отопительного периода минус $13,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ » [25].

«Расчётная температура внутреннего воздуха в здании принята $t_{в} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

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

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

Нормативная температурный перепад $\Delta t_{м} = 4$ » [22].

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Состав наружного ограждения представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав наружного ограждения

«Материал	Плотность	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения» [22]
Профлист	7850	58	0,005
Утеплитель	100	0,055	?
Профлист	7850	58	0,005

Теплозащита ограждающих стен здания обеспечивается принятой в проекте конструкцией наружных стен.

«Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $R_0^{норм}$, следует определять по формуле 1:

$$R_0^{норм} = R_0^{mp} \times m_p, \quad (1)$$

где $R_0^{тр}$ – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, следует принимать в зависимости от градусо – суток отопительного периода, ГСОП;

m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете принимается равным 1» [22].

«Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$ по формуле 2:

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_{от})z_{от}, \quad (2)$$

где t_b – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;

$t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$ для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C ;

$z_{от}$ – продолжительность, сут, отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C » [22].

$$\text{ГСОП} = (20 - (-13,1)) \times 283 = 9367,3^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

«Определяем нормируемое сопротивление теплопередачи наружной ограждающей стены, из условия энергосбережения R_0^{mp} в зависимости от ГСОП по формуле 3:

$$R_0^{mp} = a \times \text{ГСОП} + b, \quad (3)$$

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3. Для стен производственных зданий $a=0,0003$; $b=1,2$, для покрытия $a=0,0004$; $b=1,6$ » [22].

$$R_0^{TP} = 0,0003 \times 9367,3 + 1,2 = 4,01 \text{ м}^2\text{С/Вт}$$

«Для определения оптимальной толщины слоя утеплителя необходимо выполнение условия по формуле 4:

$$R_0 \geq R_0^{mp}, \quad (4)$$

где R_0^{TP} – требуемое сопротивления теплопередаче, $\text{м}^2\text{С/Вт}$ » [22].

«Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле 5:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + R_K + \frac{1}{\alpha_H}, \quad (5)$$

где α_B – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С})$;

α_H – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С})$;

R_K – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$, определяемые по формуле 6:

$$R = \frac{\delta}{\lambda}, \quad (6)$$

где δ – толщина слоя, м;

λ – коэффициент теплопроводности материала слоя, $\text{Вт}/\text{м}^2 \cdot \text{°С}$ » [22].

«Предварительная толщина утеплителя из условия по формуле 7:

$$\delta_{ут} = \left[R_0^{TP} - \left(\frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_H} \right) \right] \lambda_{ут}, \quad (7)$$

где R_0^{TP} – требуемое сопротивления теплопередаче, $\text{м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$;

δ_n – толщина слоя конструкции, м;

λ_n – коэффициент теплопроводности конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С})$;

$\alpha_{в}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/м²·°С;

$\alpha_{н}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°С)» [22].

$$\delta_{ут} = \left[4,01 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{58} + \frac{0,005}{58} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,055 = 0,212 \text{ м}$$

Принимаем толщину слоя утеплителя $\delta_{ут} = 0,25$ м.

Выполним проверку по формуле:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{58} + \frac{0,25}{0,055} + \frac{0,005}{58} + \frac{1}{23} = 4,69 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

$R_0 = 4,69 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт} > 4,01 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$ - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Исходные данные для расчета аналогичны расчету наружной стены.

Состав покрытия представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав покрытия

«Материал	Плотность	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения» [18]
Профлист	7850	58	0,005
Утеплитель	150	0,055	?
Профлист	7850	58	0,005

Определяем сопротивление теплопередаче покрытия:

$$R_{мп} = 0,0004 \times 9367,3 + 1,6 = 5,34 \text{ м}^2 \text{С/Вт.}$$

«Предварительная толщина утеплителя по формуле 9:

$$\delta_{\text{ут}} = \left[R_0^{\text{тp}} - \left(\frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right) \right] \lambda_{\text{ут}}, \quad (8)$$

где $R_0^{\text{тp}}$ – требуемое сопротивления теплопередаче, $\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$;

b_n – толщина слоя конструкции, м;

λ_n – коэффициент теплопроводности конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \text{°C})$;

$\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/\text{м}^2\text{°C}$;

$\alpha_{\text{н}}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$ » [22].

$$\delta_{\text{ут}} = \left[5,34 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{58} + \frac{0,005}{58} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,055 = 0,285 \text{ м}$$

Принимаем толщину слоя утеплителя $\delta_{\text{ут}} = 0,3 \text{ м}$.

Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{58} + \frac{0,3}{0,055} + \frac{0,005}{58} + \frac{1}{23} = 5,60 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт}$$

$$R_0 = 5,60 \text{ м}^2\text{C}/\text{Вт} \geq R_{\text{тp}} = 5,34 \text{ м}^2 \times \text{°C}/\text{Вт}$$

Условие выполняется. Принимаем толщину утеплителя 300 мм.

1.7 Инженерные системы

Электроснабжение.

Проектируемые электроприемники относятся к электропотребителям I категории по надежности электроснабжения.

Надежность электроснабжения электроприемников I категории обеспечивается наличием:

- источника электроснабжения со стороны низкого напряжения – двухтрансформаторной подстанции с АВР РУ-0,4 кВ (673КТШ 1000/10/0,4-У3);
- двух вводов с АВР проектируемого щита 0,4 кВ 360ЩСУ;

- автономных источников питания для светильников системы аварийного электроосвещения.

Разработанная схема электроснабжения удовлетворяет требованиям надежности электроснабжения (автоматические выключатели на панелях 360ЩСУ удовлетворяют требованиям по чувствительности, селективности и условиям предельной коммутационной способности).

Электрические сети выполняются на напряжение:

- 0,4 кВ для питания проектируемых электроприемников;
- 0,23 кВ для цепей управления, сетей питания устройств автоматики и сетей электроосвещения.

Кабельные сети рассчитаны на падение напряжения (падение напряжения для линии с наибольшей нагрузкой и наибольшей длины составляет не более 4 % для электроустановок зданий и не более 5 % согласно).

Прокладка кабелей осуществляется по существующей и проектируемой кабельным эстакадам, в траншее в стальной трубе к прожекторной мачте на протяжении не менее 10 м. При этом кабели ночного и вечернего электроосвещения не являются при этом взаимно резервирующими и прокладываются на расстоянии 100 мм друг от друга.

Кабельные эстакады выполняются из негорючих материалов. Кабельные стойки, полки и лотки приняты оцинкованными.

Кабельные линии на эстакаде защищены от атмосферных осадков навесом из оцинкованного профилированного листа.

Пересечение кабельных эстакад с проездами выполнены на высоте не менее 6,0 м от планировочной отметки земли.

Наименьшая высота кабельной эстакады в непроезжей части территории – 2,5 м от планировочной отметки земли. При уменьшении высоты прокладки эстакады до 2,0 м и менее кабели защищаются от механических повреждений.

Для прокладки кабелей по эстакадам предусмотрены лотки лестничного типа.

Для прокладки кабелей по кабельным эстакадам применяются бронированные кабели с медными жилами на напряжение 1,0 кВ, холодостойкого исполнения, марки ВВШвнг(А)-ХЛ удовлетворяющие требованиям пожарной безопасности при групповой прокладке, сети управления выполнены кабелями марки КВБбШнг(А)-ХЛ.

В помещениях проектируемых зданий применяются силовые кабели круглого сечения с медными жилами, огнестойкие, на напряжение 1,0 кВ марки ВВГнг(А)-FRLS и контрольные кабели марки КВВГЭнг(А)-FRLS.

Способ прокладки кабельных линий в зданиях выбран на основании данных по конструктивным особенностям зданий и условиям эксплуатации.

Для защиты от распространения пожара проходы кабелей после прокладки должны быть заделаны негорючим материалом, обеспечивающим предел огнестойкости не ниже предела огнестойкости ограждающей конструкции здания.

Необходимо составлять акты освидетельствования скрытых работ при прокладке кабельных сетей:

- скрытая прокладка труб;
- герметизация прохода кабелей через стены;
- герметизация выходов кабелей из труб.

Молниезащита.

Проектом предусматривается молниезащита проектируемого здания пождепо.

«Здания и сооружения должны быть защищены от прямых ударов молнии (ПУМ), вторичных ее проявлений и заноса высокого потенциала через наземные металлические коммуникации» [3]. Уровень молниезащиты - II, надежность защиты от ПУМ составляет $R_z=0,95$ согласно п. 6.1.1 РД-91.020.00-КТН-021-11 «Нормы проектирования молниезащиты объектов

магистральных нефтепроводов и коммуникаций организаций системы «Транснефть».

«Защита всей металлической арматуры и трубопроводов от вторичных проявлений молнии (электромагнитной и электростатической индукции), статического электричества и от заноса высокого потенциала через наземные металлические коммуникации и конструкции выполняется присоединением к индивидуальным контуру заземления здания пожедепо» [17].

Водоснабжение.

Подключение проектируемого участка хозяйственно-питьевого водопровода к существующему надземному водопроводу предусматривается с устройством врезки в точке подключения, с установкой отключающей арматуры и спускной арматуры.

Участок хозяйственно-питьевого водопровода от подключения прокладывается надземно на отдельно стоящих опорах совместно с тепловыми сетями в общей тепловой изоляции по проектируемой эстакаде.

Хозяйственно-питьевой водопровод прокладывается с уклоном 0,002 по направлению к спускной арматуре. В высших точках трубопровода сети предусматриваются штуцера с запорной арматурой для выпуска воздуха.

Компенсация тепловых удлинений трубопроводов решается углами поворота трассы и устройством П-образных компенсаторов.

Ввод хозяйственно-питьевого водопровода в здание пожарного депо предусматривается в тепловом узле совместно с тепловыми сетями.

На вводе внутри здания устанавливается отключающая арматура, счетчик учета воды и магнитно-механический фильтр.

Внутренняя сеть водопровода холодной и горячей воды принята из стальных водогазопроводных оцинкованных труб диаметром 15÷57 мм.

Трубопроводы покрываются двумя слоями эмали ПФ-133 по слою грунтовки ГФ-021. Окрашиваемую поверхность предварительно подготавливается, обезжиривается, очищается от окалины и ржавчины до степени 2, обеспыливается.

Проектируемая система хозяйственно-питьевого водопровода предназначена для подачи воды в санузлы, душевые, бытовые помещения и к технологическому оборудованию здания пожарного депо требуемого качества и в необходимом количестве.

Выводы по разделу.

В разделе описана планировочная организация земельного участка, приняты объемно-планировочные и конструктивные решения здания согласно действующей нормативной документации.

Произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций стены и покрытия. Расчет утеплителя произведен на основании действующей нормативной литературы и требований энергосбережения. Описаны инженерные системы здания.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание

Цель расчетно-конструктивного раздела – расчет и конструирование элементов фермы Ф-1.

«Элементам, имеющим одинаковые сечения, но с существенно различающимися усилиями присвоены разные марки. Маркировка производится без учета длин элементов и характера узлов примыкания.

Материалы для сварки применять для соответствующих групп конструкций.

Анкерные болты выполнить из стали марок 09Г2С-6.

Болтовые фланцевые соединения на высокопрочных болтах, М24 класса прочности 5.8, с контролируемым натяжением. Усилие предварительного натяжения для болтов - 23,4 т.

Затяжку высокопрочных болтов рекомендуется осуществлять в два приема: вначале пневматическими гайковертами на 0,5-0,8 величины расчетного натяжения, затем динамометрическими ключами до расчетного натяжения с контролем величины крутящего момента.

Затяжку болтов динамометрическими ключами следует производить плавно, без рывков. Крутящий момент регистрируется во время движения ключа в направлении натяжения» [28].

«Затягивание высокопрочных болтов должно производиться ключами, имеющими устройство для контроля крутящего момента с точностью до 5%. Отсчет по ключу величины крутящего момента, необходимого для завинчивания гайки болта, должен производиться в момент поворота гайки.

Ключи должны быть пронумерованы, и перед началом работы должна быть проведена контрольная тарировка, результаты которой заносят в журнал постановки болтов.

Отверстия под высокопрочные болты принять 23 мм соответственно. Высокопрочные болты принять из стали 40Х-Селект, с временным сопротивлением разрыву 110 кг/мм.

Использование болтов без клейма, маркировки и покрытия или второго сорта, а также из автоматных сталей не допускается.

Под головку высокопрочного болта или высокопрочную гайку должна быть установлена одна шайба. Допускается при разности диаметров отверстия и болта не более 4 мм, установка одной шайбы под один элемент (гайку или головку болта), вращение которого обеспечивает натяжение болта» [28].

«Проверку качества стыковых швов производить с применением физических методов контроля.

Антикоррозийная защита.

Защита строительных конструкций от коррозии должна производиться в соответствии с указаниями СП 28.13330.2017 и ГОСТ 9.402-2004.

Перед нанесением защитных покрытий поверхности стальных конструкций должны быть очищены до степени 3 в соответствии с требованиями ГОСТ 9.402-2004.

Защиту строительных конструкций производить в два слоя эмалью ПФ 115, общей толщиной не менее 40 мкм, по двум слоям грунтовки ГФ-021 общей толщиной не менее 40 мкм. Общая толщина защитного покрытия не менее 80мкм.

При производстве работ по антикоррозийной защите и контролю качества покрытий следует руководствоваться ГОСТ 23118-2019» [28].

2.2 Сбор нагрузок

«Сбор нагрузок выполняется согласно разделу 7 и 8. Значение коэффициента надежности по нагрузке согласно, разделу 7, таблице 7.1. Временная нагрузка принята согласно, разделу 8, таблицы 8.3» [18].

Сбор нагрузок смотри таблицу 3.

Таблица 3 – Сбор нагрузок

«Вид нагрузки»	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [18]
Постоянная: 1.Кровельная панель (сэндвич), толщиной 300мм, утеплитель минераловатные плиты ($\delta=0.3\text{м}$, $\gamma =1,5\text{кН/м}^3$) $0,3 \cdot 1,5=0,45 \text{ кН/м}^2$	0,45	1,2	0,54
Прогоны из уголка №14 $1\text{м} \cdot 21,4\text{кг}=0,21 \text{ кН/м}^2$	0,21	1,05	0,22
Итого постоянная:	0,66		0,76
Временная: -снеговая по СП20.13330.2016 5 район	2,5	1,4	3,5
Полная:	3,16	-	4,26

Собственный вес фермы, назначается программой автоматически поэтому не подлежит расчету и вводу в таблицу 3.

2.3 Описание расчетной схемы

Расчет фермы Ф-1 произведен в программном комплексе ЛИРА-САПР. «Сечения элементов определены исходя из максимальных усилий и прогибов, полученных расчетом и программным подбором в комплексе Лири. Пирог кровли опирается на прогоны узловой сосредоточенной нагрузкой. Прогоны переносят эту нагрузку на узлы стропильной фермы» [17,28].

Расчетную схему фермы с нумерацией элементов смотри на рисунке 1.

Расчетную схему фермы с нумерацией узлов смотри на рисунке 2.

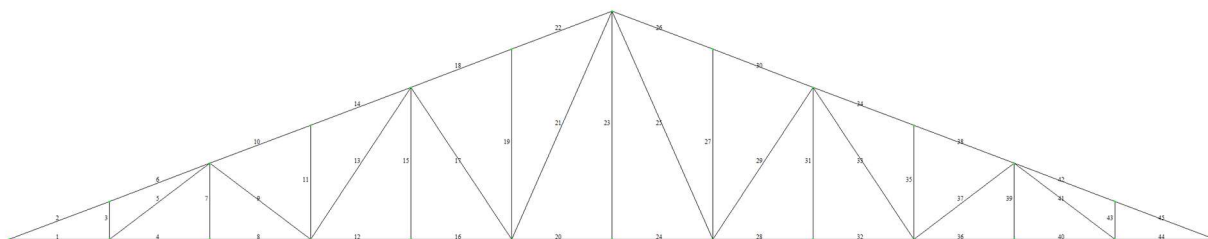


Рисунок 1 – Расчетная схема фермы с нумерацией элементов

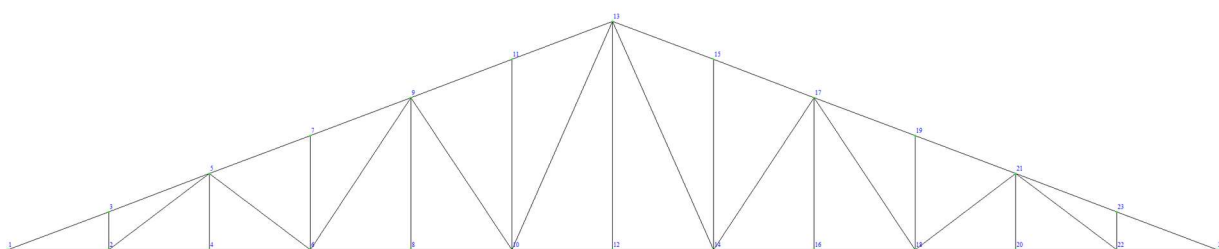


Рисунок 2 – Расчетная схема фермы с нумерацией узлов

После создания расчетной схемы и нумерации узлов, в схему вводятся нагрузки, рассчитанные выше.

2.4 Определение усилий

Сначала разработана расчетная схема проектируемой фермы, далее назначены жесткости и заданы нагрузки, рассчитанные в таблице 3. После этого произведен статический расчет фермы, с выводением необходимых результатов и дальнейшим конструированием фермы.

Эпюру фермы со штриховкой на максимальные усилия по РСУ смотри рисунок 3. Эпюру фермы на максимальные усилия по РСУ смотри рисунок 4.

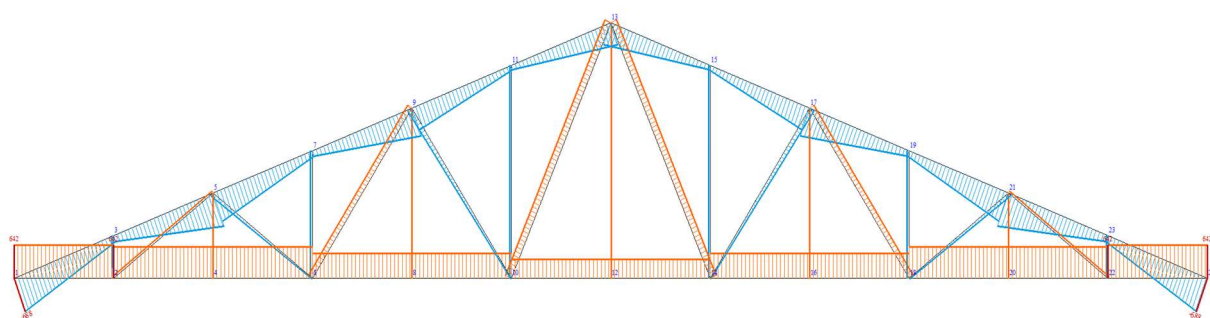


Рисунок 3 – Эпюра фермы со штриховкой на максимальные усилия по РСУ

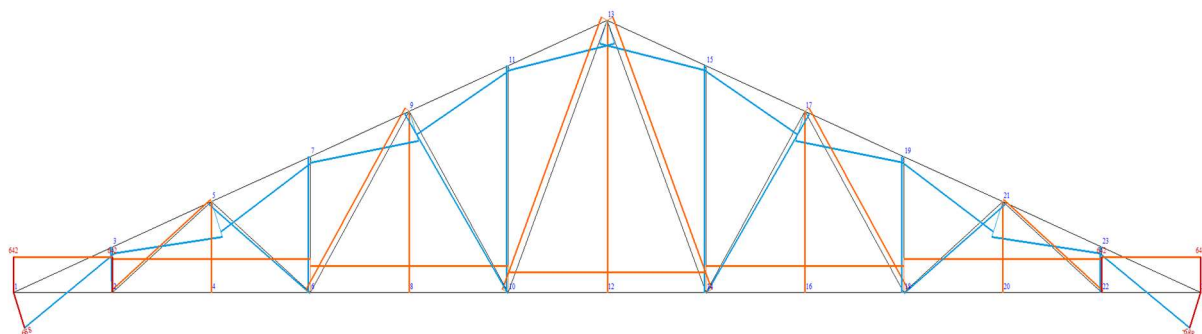


Рисунок 4 – Эпюра фермы на максимальные усилия по РСУ

В результате расчета получили эпюры усилий на основании которых проводим дальнейшее конструирование фермы.

2.5 Результаты расчета по несущей способности

Целью расчета по несущей способности является подбор жесткостей стержней фермы на основании усилий от воздействия нагрузок. Полученные результаты представлены ниже.

Мозаику результатов проверки подобранных сечений по 1 группе предельных состояний смотри рисунок 5. Мозаику результатов проверки подобранных сечений по местной устойчивости смотри рисунок 6.

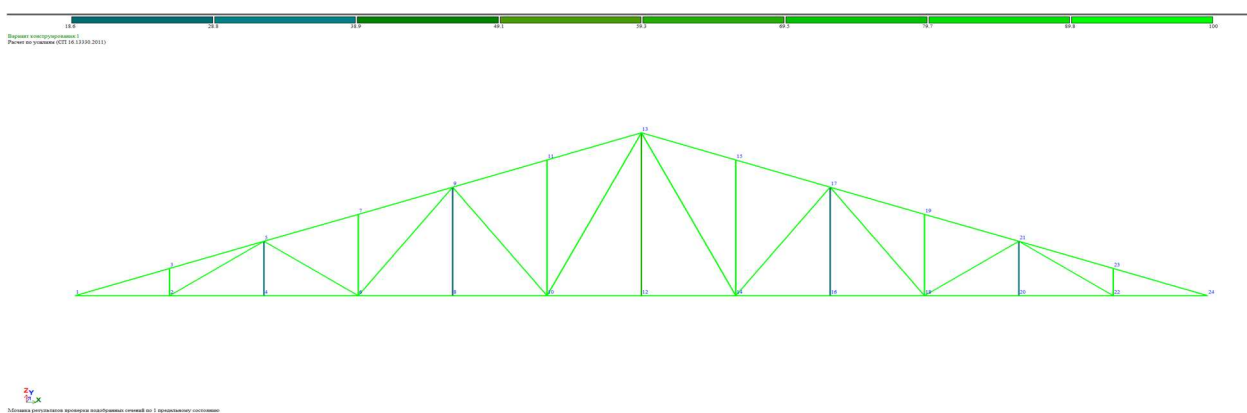


Рисунок 5 – Мозаика результатов проверки подобранных сечений по 1 группе предельных состояний

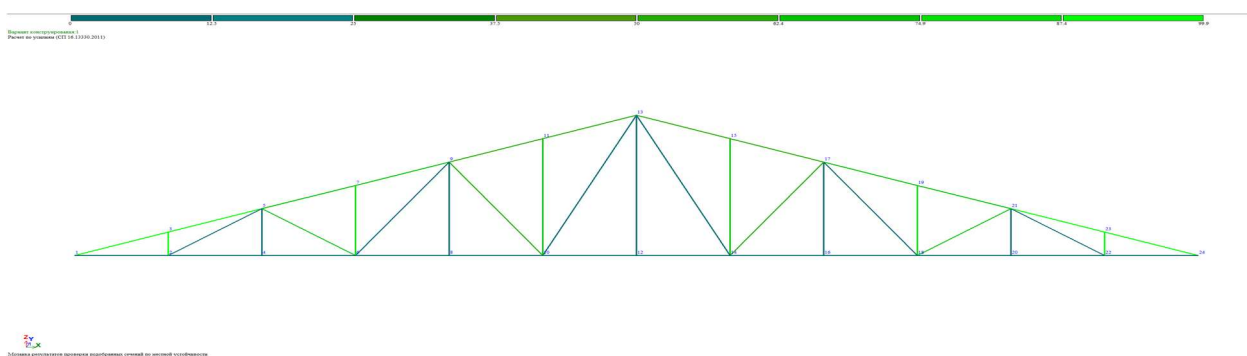


Рисунок 6 – Мозаика результатов проверки подобранных сечений по местной устойчивости

По полученным усилиям конструируем ферму подбирая сечения способные воспринять нагрузку.

На основании воздействия усилий программно подобраны следующие жесткости материалов:

- верхний пояс из спаренных уголков сечения 125×125×9 мм;
- нижний пояс из спаренных уголков сечения 110×110×8 мм;
- раскосы, стойки приняты из спаренных уголков сечения 75×75×6 мм.
- центральная стойка фермы принята из крестовых уголков сечения 75×75×6 мм.

Конструирование фермы произведем в графической части.

Подобранные сечения представлены ниже на рисунках.

Сечение раскосов смотри рисунок 7.

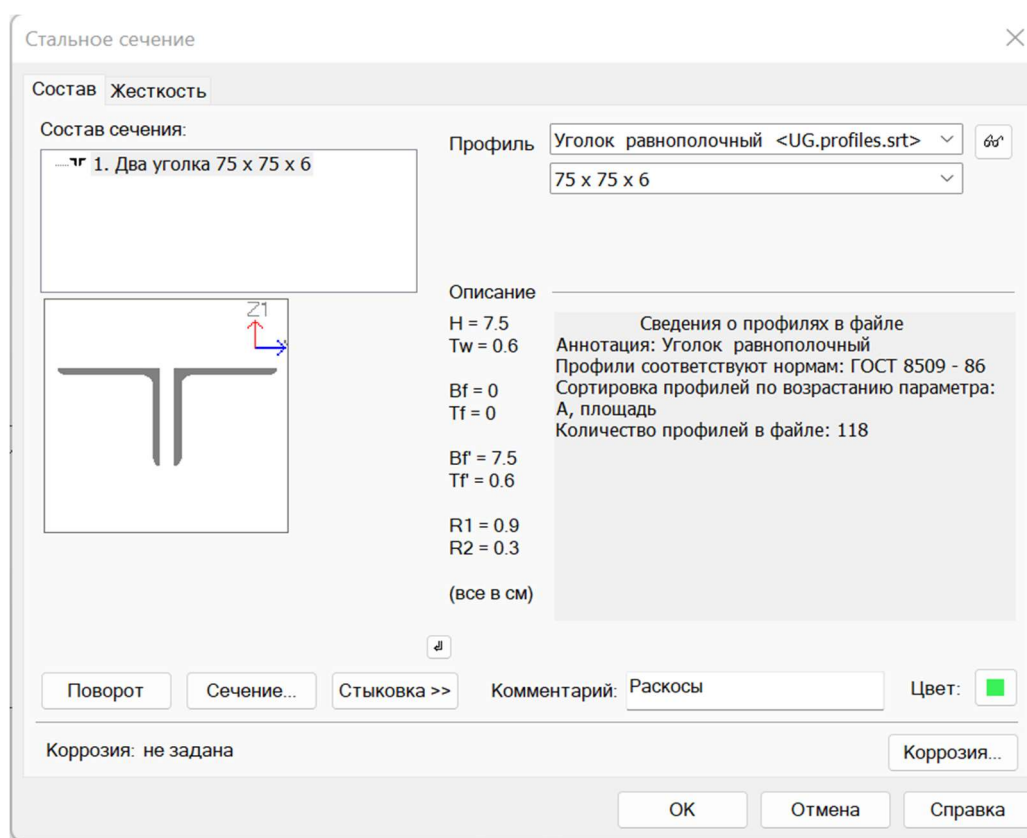


Рисунок 7 – Сечение раскосов

Подобранное сечение раскосов позволяет законструировать раскос в проектируемой ферме.

Сечение верхнего пояса смотри рисунок 8.

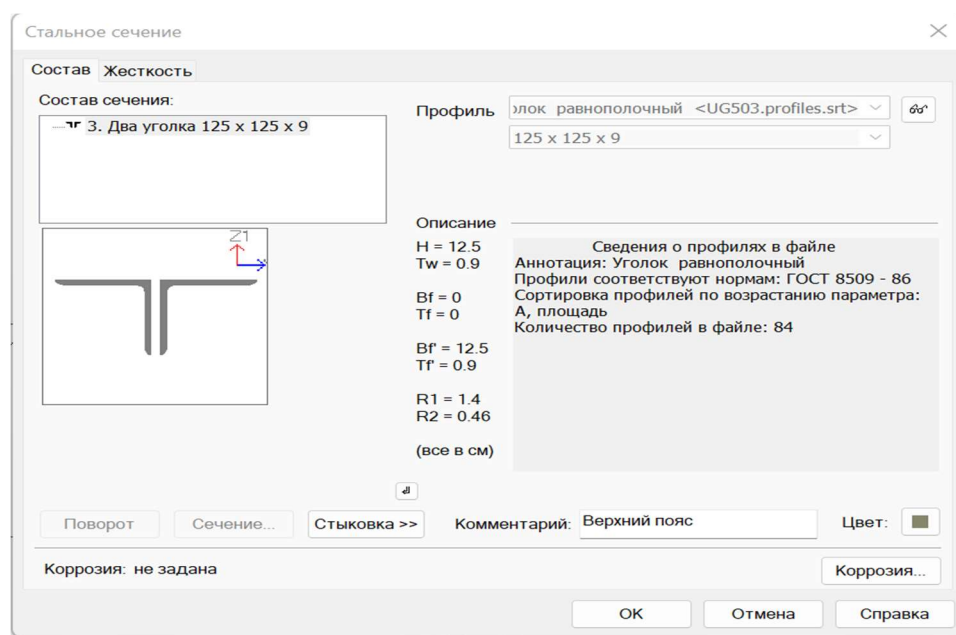


Рисунок 8 – Сечение верхнего пояса

Сечение нижнего пояса смотри рисунок 9.

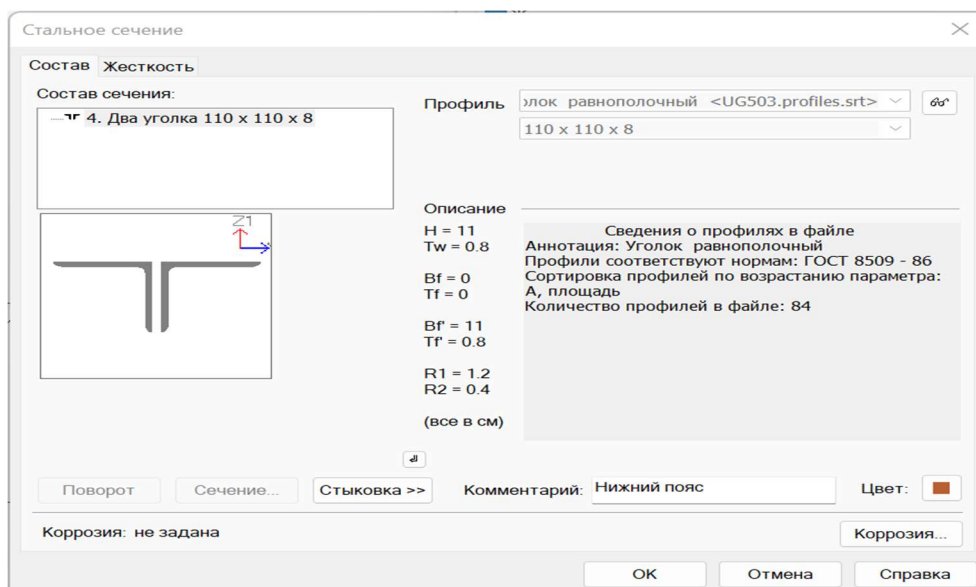


Рисунок 9 – Сечение нижнего пояса

Сечение центральной стойки смотри рисунок 10.

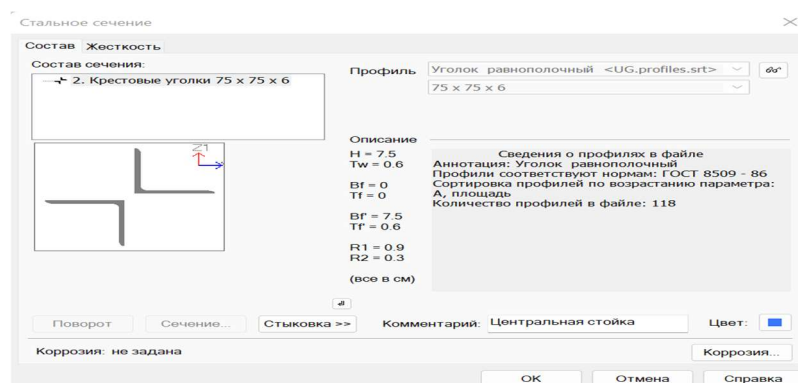


Рисунок 10 – Сечение центральной стойки

Подобранное сечение верхнего и нижнего поясов, стоек позволяют законструировать их в проектируемой ферме.

2.6 Результаты расчета по деформациям

Целью расчета по жесткости является оценка перемещений конструкции от воздействия нагрузок. Результаты вертикальных перемещений представлено ниже.

Вертикальное перемещение в стержнях фермы смотри рисунок 11.

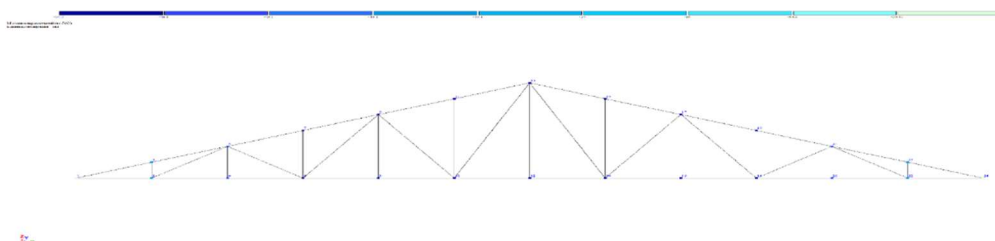


Рисунок 11 – Вертикальное перемещение в стержнях фермы

Вертикальное перемещение в стержнях фермы позволяет оценить перемещения фермы и ее жесткость.

Выводы по разделу.

Вертикальное перемещение фермы составило 64,2 мм, что меньше допускаемого значения по СП в 72 мм, следовательно жесткость фермы обеспечена. При разработке раздела ставилась задача по расчету стальной фермы из спаренных уголков здания пожарного депо. В расчетном программном комплексе ЛИРА-САПР 2016, создана расчетная схема, заданы рассчитанные нагрузки и получены усилия. Расчет произведен с помощью метода МКЭ.

После расчета схемы получили программный подбор жесткостей конструкции фермы, представленный на рисунках выше в пояснительной записке. На рисунке 7 показано подобранное сечение раскосов. На рисунке 8 показано подобранное сечение верхнего пояса. На рисунке 9 показано подобранное сечение нижнего пояса. На рисунке 10 показано подобранное сечение центральной стойки.

Для проверки расчета по второй группе предельных состояний – по жесткости, необходимо оценить полученные из программного комплекса деформации – вертикальные перемещения по оси Z. На рисунке 11 представлено вертикальное перемещение в стержнях фермы. Вертикальное перемещение фермы составило 64,2 мм, что меньше допускаемого значения по СП в 72 мм, следовательно жесткость фермы обеспечена.

В графической части, разработанной на стальную ферму Ф-1, представлена геометрическая схема фермы, узлы крепления элементов фермы. На основании воздействия усилий программно подобраны следующие жесткости материалов:

- верхний пояс из спаренных уголков сечения 125×125×9 мм;
- нижний пояс из спаренных уголков сечения 110×110×8 мм;
- раскосы, стойки приняты из спаренных уголков сечения 75×75×6 мм.
- центральная стойка фермы принята из крестовых уголков сечения 75×75×6 мм.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разрабатывается на монтаж металлических ферм пожарного депо нефтеперекачивающей станции.

«Технологическая карта разрабатывается на новое строительство» [15].

Максимальный объем, при котором следует использовать расчеты, технологию, чертежи и положения в представленной технологической карте равен 20 тоннам конструкций.

Выбор крана на монтажные работы надземной части здания представлен в 4 разделе настоящей пояснительной записки, грузовой высоты характеристики смотри лист графической части.

Спецификацию сборных конструкций смотри таблицу 4, ведомость объемов работ смотри таблицу 5.

Таблица 4 – Спецификация сборных конструкций

Наименование	Марка	Количество	Размер элемента			Объем одного элемента, м ³	Площадь одного элемента, м ² (для плит перекрытия)	Масса одного элемента, т
			длина	ширина	толщина			
Ферма	Ф-1	16 шт.	18	0,1	0,1	-	-	1,11

Таблица 5 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Единица измерения	Общий объем
Укрупнительная сборка	шт.	32
Монтаж ферм	шт.	16
Антикоррозийное покрытие	шт.	16

После разработки спецификации и ведомости, считаем калькуляцию затрат труда.

3.2 Технология и организация выполнения работ

«Подготовительные работы.

До начала производства работ по монтажу ферм необходимо выполнить следующие работы:

- осуществление обратной засыпки в пазухи котлована;
- планировка грунта и его уплотнение;
- монтаж колонн;
- устройство временных подъездных дорог для работы крана и подъезда автотранспорта» [8];
- доставка на строительную площадку необходимых конструкций, перегрузка и перемещение конструкций от складов к местам установки в пределах строительной площадки;
- подготовка площадки для укрупненной сборки конструкций и складирования;
- обустройство площадки в соответствии с строительным генеральным планом;
- доставка необходимых инструментов, оснастки, приспособлений в зону монтажа конструкций.

Требования к транспортировке и хранению конструкций.

Крепление и размещение на транспортном средстве отдельных отправок марок должно производиться по схемам, которые разработаны согласно действующим для транспорта данного вида правилам и условиям.

Для хранения конструкций необходимо использовать специально оборудованные склады, и хранить их рассортированными по маркам, сборочным единицам либо заказам.

Конструкции должны складироваться таким образом, чтобы хорошо было видно их маркировку.

Конструкциям при их хранении необходимо обеспечить устойчивое положение и исключить их соприкосновение с грунтом, предусмотреть

чтобы внутри и на конструкциях не скапливалась влага.

Применяемыми для складирования схемами должна обеспечиваться безопасность строповки и расстроповки конструкций и исключаться их деформация.

Производство выгрузки с автомобильных транспортных средств элементов покрытия и их складирование в зоне, где работает монтажный кран, осуществляется состоящим из 3-х монтажников третьего и четвертого разряда звеном.

Технология производства работ.

Кран монтирует фермы двигаясь от первой стоянки до 2, расположение стоянок и путь движения крана представлены в графической части. В виду особенностей здания и невозможности проходки по центру здания, кран двигается параллельно оси А, стоянки 3-4 используются для монтажа других конструкций не рассматриваемых в настоящей технологической карте.

«В состав работ, рассматриваемых данной технологической картой входят следующие процессы:

- укрупнительная сборка;
- монтаж ферм;
- покрытие антикоррозийным составом» [8].

Для монтажа конструкций используется гусеничный кран ДЭК-401.

Основные работы.

Укрупнительная сборка стропильной фермы производится состоящим из 2-х монтажников третьего и четвертого разряда звеном.

Ферма собирается в горизонтальном положении на стеллаже (смотри графическую часть проекта). Монтажники соединяют две отправочные марки с помощью болтов, получается ферма готовая к строповке и последующему монтажу.

Для совмещения находящихся во фланцах поясов отверстий используются сборочные ключи. В стыке нижнего пояса в совмещенные отверстия забивают кувалдой 3 оправки, в стыке верхнего пояса 2 оправки. В

свободные отверстия вставляются болты с шайбами, которые закрепляются накручиванием на них гаек до отказа при помощи электрогайковерта. Далее вставленные оправки выбиваются кувалдой и в освободившиеся отверстия ставятся болты с шайбами и закручиваются гайками. Обработка поверхности фланцев не производится при установке высокопрочных болтов.

Тарированным ключом сигнального типа высокопрочные болты дотягиваются до усилия 25 т. После сборки фермы проверяется натяжение находящихся в стыке нижнего пояса болтов, и она устанавливается в кассету в зоне складирования.

Монтаж стропильных ферм.

В ходе монтажа металлических ферм монтажникам необходимо находиться на коленчатых подъемниках.

«Работы, последовательно выполняемые при монтаже фермы:

- для опирания ферм подготавливаются места;
- на ферме закрепляются распорки, оттяжки и монтажные лестницы;
- готовые фермы устанавливаются на опорные поверхности;
- фермы выверяются и устанавливаются в соответствии с проектным положением.

После монтажа стропильных ферм осуществляется установка всех постоянных связей, предусмотренных проектом (не входит в данную ТК).

В процесс монтажа входит подача к стенду отправочных марок для укрупненной сборки, сборка фермы, подготовка к подъему, строповка, подъем, установка опоры, выверка и временное закрепление, окончательное крепление ферм постоянными болтами к колоннам» [8].

Производство монтажа стропильных ферм осуществляется состоящим из четырех монтажников звеном. Физическое состояние конструкций и их геометрические размеры обязательно должны проверяться перед подъемом и строповкой. При обнаружении каких-либо повреждений и деформаций элементов (погнутость, выпучивание и пр.) измеряется количество и размеры дефектов. «Если выявленные отклонения от геометрических размеров и

проектных форм превышают допустимые согласно СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», то такое изделие нельзя монтировать.

На конструкции, находящиеся на площадках складирования, наносятся риски масляной краской, которые необходимы при установке осей элементов, центра тяжести, мест строповки» [8].

Места примыкания конструкций перед монтажом должны тщательно очищаться: для удаления ржавчины и загрязнений с поверхности используются металлические щетки, для очищения отверстий и снятия заусениц используются скребки. Места установки подготавливаются монтажниками М1 и М2 аналогичным описанному выше образом.

Последовательность строповки фермы: команда машинисту на подачу крюка крана дается монтажником М4 или бригадиром с рацией, строповка фермы и крепеж оттяжек осуществляется монтажниками М3 и М4 одновременно монтажником М2 осуществляется закрепление телескопических распорок на верхнем поясе фермы.

«На ферме до ее подъема осуществляется установка приспособлений, позволяющих удерживать ферму при подаче (оттяжки), а также инвентарных телескопических распорок (расчалок), используемых для временного закрепления.

Фермы, которые подготовлены к монтажу по сигналу монтажника М4 поднимают краном. Все сигналы при подъеме фермы дает монтажник М4.

Подъем производится в 2 этапа.

На первом этапе монтируемую конструкцию поднимают на 20–30 см, монтажниками М3 и М4 проверяется правильность и надежность строповки, равномерное натяжение стропов» [15].

На втором этапе монтажником М4 дается команда на дальнейший подъем, монтажниками М3 и М4 при использовании оттяжек осуществляется корректировка направления фермы, удерживание ее от раскачивания.

Подъем необходимо производить плавно, исключая вращения, удары, рывки, толчки. Конструкция подводится к месту монтажа, при этом стрела крана не должна проходить над монтажниками.

После завершения подъема по команде монтажника М4 конструкцию останавливают на высоте 20-30 см над проектным мостом, в это время монтажники М1 и М2 используя коленчатые подъемники поднимаются к месту установки, и совмещая осевые риски направляют ферму в проектное положение, после этого конструкция плавно опускается в место установки.

При опускании на опорные столики фермы через отверстия заводятся в шахматном порядке болты, которые затягиваются предварительно. Затем для обеспечения временной устойчивости, осуществляется установка телескопических распорок (используется система растяжек если ферма первая в пролете).

Для выверки конструкции используется рулетка, отвесы, гаечные ключи, ломы, регулировочные винты струбцин. После того как конструкция выверена, используя ключ мультипликатор затягивают болтовые соединения.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Контроль качества, предусматриваемый в технологической карте, состоит из:

- входного контроля проектной и технологической документации;
- входного контроля применяемых строительных материалов, изделий и конструкций;
- операционного контроля технологического процесса;
- приемочного контроля качества работ, смонтированных конструкций и оборудования, построенных зданий и сооружений;
- оформления результатов контроля качества и приемки работ [9].

Операционный контроль качества смотри таблицу В.1.

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Машины и технологическое оборудование смотри таблицу 6, материалы и изделия смотри таблицу 7.

Таблица 6 – Машины и технологическое оборудование

«Наименование»	Тип, марка, ГОСТ	Техническая характеристик	Назначение	Количество» [8]
Кран гусеничный	ДЭК-401	Грузоподъемность 40т	Монтаж ферм и конструкций	1
Коленчатый подъемник	Haluotte HA16 RTJ	Высота до 16 м	Для расположения монтажников	2

Технологическую оснастку, инструмент, инвентарь и приспособления смотри графическую часть.

Ведомость потребности в материалах, конструкциях и полуфабрикатах представлена на листе 7 графической части здания.

Таблица 7 – Материалы и изделия

«Наименование»	Тип, марка, ГОСТ	Техническая характеристик	Назначение	Количество на здание» [8]
Металлические фермы	ГОСТ 23118-99	Сталь С345-3	Кран используется для монтажа конструкций	17,82 т
Состав для обработки конструкций фермы от коррозии	ГОСТ Р 51693-2000	TECHCOR 300	Защита металла от агрессивной среды	0,1 т

Подобранные материалы и изделия используются для дальнейшей разработки технологической карты.

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Безопасность труда.

В случае возникновения сомнений в прочности конструкций здания либо аварийного его состояния (появляются трещины, деформации конструкций и пр.) в ходе строительства работа должна быть немедленно прекращена, руководитель работ поставлен в известность о происходящем и находящиеся вблизи люди предупреждены о возникновении опасности.

Все рабочие перед осуществлением работ на рабочем месте должны пройти инструктаж, ознакомиться с ППР и расписаться в соответствующем журнале о прохождении.

Мероприятия, позволяющие обеспечить безопасность нахождения людей и проведения работ в опасных зонах:

- установка знаков безопасности;
- безопасная организация производства работ;
- проведение противопожарных и противоаварийных тренировок, соответствующее обучение рабочих.

При перемещении конструкции и элементы должны удерживаться от вращения и раскачивания расчалками (изготовленные из пенькового каната).

При подъеме краном груза запрещено:

- поднимать груз, засыпанный землей;
- поднимать заложенный другими предметами груз;
- поднимать закрепленный болтами груз.

Также необходимо на видном месте повесить схему по строповкам основных грузов при указании их габаритов и веса.

Стропальщик несет персональную ответственность в случае, когда замыкающие устройства СГЗП были поломаны умышленно.

К производству имеющих повышенную опасность монтажных работ допускаются только рабочие прошедшие соответствующее обучения

правилам ТБ и медицинский осмотр, а также имеющие удостоверения, позволяющие им производить такого вида работы.

Бытовые помещения должны быть оборудованы бачками с питьевой водой и аптечками с необходимыми для оказания помощи медикаментами.

Запрещается нахождение людей в кабине автотранспорта при его разгрузке.

Осуществлять работы на высоте монтажники могут только при наличии предохранительного пояса.

Несущие ответственность за безопасность при производстве работ при использовании строительных машин мастера и прорабы должны перед началом работ делать в сменных журналах записи о разрешении на осуществление работ и об обнаруженных нарушениях правил производственных инструкций и ТБ. В чистоте должны содержаться подъезды к месту складирования и внутриплощадочные дороги.

Конструкция перед монтажом должна быть очень внимательно и тщательно осмотрена, проверены ее геометрические размеры. Если были выявлены дефекты, то их устранение осуществляется на земле в местах складирования или монтажа.

Перед подъемом конструкции производится проверка надежности и правильности строповки, затем к конструкции прикрепляются гибкие канаты, позволяющие выполнить дистанционную расстроповку, а также позволяющие предотвратить вращение и раскачивание конструкции в ходе ее подъема и установки гибкие оттяжки. В случае необходимости к конструкции также крепятся обеспечивающие ее устойчивость после расстроповки распорки, расчалки из стальных канатов и пр. Полуавтоматическими замками следует снабдить тросовые захваты и траверсы.

Пожарная безопасность.

Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно Правилам пожарной безопасности в Российской

Федерации. В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м. Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками. Электроустановки должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества. Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.

Экологическая безопасность.

Позволяющие соблюдать экологическую безопасность мероприятия обязательно должны предусматриваться при производстве строительных работ. Следовательно, в целях исключения загрязнения территории вокруг строительной зоны нужно:

- производить строительные работы только в границах отведенной зоны;
- исключать вредные выбросы;
- на устроенных специально площадках предусмотреть стоянку механизмов и машин;
- строительный мусор вывозить только в отведенные специально для этого места;
- использовать машины, обладающие низкими шумовыми характеристиками;
- установить временные ограничения, а именно запрет на работу в часы дневного отдыха и ночью;

для снижения выбросов строительной пыли доставлять готовое оборудование и изделия.

3.6 Техничко-экономические показатели

Калькуляцию затрат труда смотри таблицу 8.

Таблица 8 – Калькуляция затрат труда

Наименование работ	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени		Машины		Трудозатраты		Состав звена
				чел.-ч	маш.-ч	наименование	кол-во	чел.-ч	маш.-ч	
Укрупнительная сборка	Е5-1-5,т.1	шт.	32	1,85	0,92	ДЭК-401	1	59,2	29,6	Монтажники бр-1, 5р-1, 4р-2, 2р-1
Монтаж ферм	Е5-1-6,т.1	шт.	16	3,9	1,95	ДЭК-401	1	62,4	31,2	Монтажники бр-1, 5р-1, 4р-2, 2р-1
						Haluothe HA16 RTJ	2			
Антикоррозийное покрытие	Е5-1-20,т.1	т	17,82	1,95	-	-	-	34,7	-	Маляр строительный 5р-1, 3р-1

График производства работ смотри лист 7 графической части проекта.

«Технико-экономические показатели, определенные по технологической карте:

- общие затраты труда рабочих: $Q = 19,5$ чел-см;
- затраты машинного времени: $Q_{\text{маш}} = 3$ маш-см;
- принятое количество смен: $n = 2$;
- продолжительность работ: $T = 1,5$ дня;
- максимальное количество рабочих в день: $N_{\text{max}} = 12$ чел;
- среднее количество рабочих: $N_{\text{ср}} = Q/T = 19,5/2 = 9$
- коэффициент неравномерности: $K = N_{\text{max}}/N_{\text{ср}} = 12/9 = 1,33$;
- выработка рабочего на 1 т материала:

$$\frac{T_{\text{констр}}}{Q} = \frac{17,82}{19,5} = 0,91 \text{ т/чел – см};$$

- выработка крана на 1 т материала:

$$\frac{T_{\text{констр}}}{Q} = \frac{17,82}{3} = 5,94 \text{ т/маш – с.} \text{» [8].}$$

Выводы по разделу.

Создана технологическая карта, согласно которой осуществляется весь комплекс работ по монтажу металлических ферм покрытия пожарного депо нефтеперекачивающей станции. В разделе рассмотрены вопросы технологии выполнения работ, правил безопасности при производстве работ, требований к качеству и приемке работ, необходимых материально-технических ресурсов, рассчитаны трудозатраты, выполнен график производства работ, рассчитаны основные ТЭП по технологической карте. Все произведенные расчеты и принятые решения отображены в графической части на листе 7, на листе запроектирована схема производства работ с описанием производственного процесса, разрез по схеме производства работ с расположением крана и коленчатых подъемников.

4 Организация и планирование строительства

В данном разделе разработан ППР на строительство пожарного депо нефтеперекачивающей станции, расположенной в Ямало-Ненецком автономном округе Тюменской области [21].

Пожарное депо – двухэтажное однопролетное здание размерами в осях 68,5×18,0 м, высота до низа несущих конструкций (ферм) 7,05 м. Здание пожарного депо из металлических конструкций запроектировано в виде каркасной рамно-связевой системы с ограждающими конструкциями из панелей типа «сэндвич».

Фундамент здания пожарного депо – свайный. Сваи выполнены из стальной бесшовной горячедеформированной трубы с толщиной стенки не менее 9 мм, погружаемые буроопускным способом.

Колонны каркаса – из двутавра 35Ш1. Фермы – треугольные из спаренных равнополочных уголков из стали С345-3. Связи каркаса и покрытия – из спаренных равнополочных уголков из стали С345-3. Перекрытия первого этажа – монолитное железобетонное по металлическим прокатным двутавровым балкам 35Ш1.

Наружные ограждающие конструкции стен и покрытия – трехслойные панели заводской готовности типа «Сэндвич». Противопожарные стены и ограждающие конструкции лестничной клетки предусмотрены из легкогобетонных блоков. Внутренние перегородки – гипсокартонные по серии 1.031.9-2.00 вып.1, 1.073.9-2.00 вып.1, выполняются до низа конструкций кровли (междуэтажного перекрытия). Лестничные марши выполнены из железобетонных ступеней по металлическим косоурам. Площадочные плиты – монолитные железобетонные из бетона класса В25.

Перекрытия – сборные железобетонные.

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Состав (номенклатура) работ по строительству объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам. Единицы измерения объемов работ принимаются в соответствии с государственными элементными сметными нормами ГЭСН» [6,7]. Ведомость объемов СМР приводится в таблице Г.1 приложения Г.

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

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

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [10] приведена в таблице Г.2 приложения Б.

4.3 Подбор строительных машин и механизмов

«Для производства работ необходимо подобрать монтажный кран для монтажа элементов всего здания.

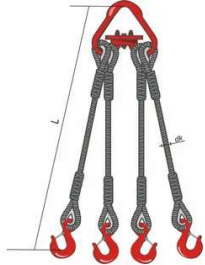

Монтажный кран подбирается по трем основным характеристикам:

- вылет крюка;
- высота подъема крюка;
- грузоподъемность» [10].

Сначала необходимо подобрать грузоподъемные приспособления.

Ведомость представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Подбор грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемых элементов»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз	Характеристика		Высота строповки, м» [10]
				Грузоподъемность	Масса, т	
«Самый тяжелый и удаленный элемент по вертикали – бадья с бетоном»	2,84	4СК-3,2		3,2	0,024	3,0
Самый тяжелый и удаленный элемент по горизонтали – металлическая ферма» [10]	1,682	2СК-3,2		3,2	0,020	2,0

«Грузоподъемность крана Q_k определяется по формуле 9:

$$Q_k = Q_о + Q_{пр} + Q_{гр} \quad (9)$$

где $Q_о$ – самый тяжелый элемент, который монтируют;

$Q_{пр}$ – масса приспособлений для монтажа;

$Q_{гр}$ – масса грузозахватного устройства» [13].

$$Q_k = 2,84 + 0,024 = 2,86 \text{ т}$$

«Высота крюка определяется по формуле 10:

$$H_k = h_0 + h_з + h_о + h_{ст} \quad (10)$$

где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м (высота до верха смонтированного элемента);

$h_з$ – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

$h_о$ – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м» [13].

$$H_k = 7 + 1,5 + 3,4 + 3,0 = 14,9 \text{ м}$$

«Определяем оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту определим по формуле 11:

$$tg\alpha = \frac{2(h_{ст}+h_n)}{b_1+2S} \quad (11)$$

где $h_{ст}$ – высота строповки, м;

h_n – длина грузового полиспафта крана. Ориентировочно принимают от 2 до 5 м;

b_1 – длина или ширина сборного элемента, м;

S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы (~1,5 м) или от края элемента до оси стрелы» [8].

$$tg\alpha = \frac{2(3,0+2,0)}{1,5+2 \cdot 1,5} = 65,75^\circ$$

«Длину стрелы определим по формуле 12:

$$L_{стр} = \frac{H_k+h_n-h_c}{\sin\alpha}, \text{ м} \quad (12)$$

где h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана (1,5 м)» [8].

$$L_c = \frac{14,9+2,0-1,5}{\sin 65,75^\circ} = 16,9 \text{ м}$$

«Вылет крюка определим по формуле 13:

$$L_k = L_{стр} \cdot \cos\alpha + d, \text{ м} \quad (13)$$

где d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы (1,5 м)» [8].

$$L_k = 16,9 \cdot \cos 65,75^\circ + 1,5 = 8,45 \text{ м}$$

Данным техническим характеристикам соответствует гусеничный кран марки ДЭК-401, грузовысотные характеристики которого приведены на листе 7 графической части. Для производства работ приняты другие машины и механизмы, которые представлены на листе 8 графической части.

4.4 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Государственным элементным сметным нормам ГЭСН.

Норма времени для каждого вида работ приводится в человеко-часах или машино-часах.

Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле 14:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8} \quad (14)$$

где V – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [10].

«Кроме основных работ необходимо также учесть затраты труда на подготовительные работы в размере 10%, санитарно-технические работы – 7%, электромонтажные работы – 5%, а также неучтенные работы в размере 15% от суммарной трудоемкости выполняемых работ» [13].

«Ведомость трудовых затрат и затрат машинного времени» [13] представлена в таблице Г.3.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Календарный план разработан для эффективной организационной и технологической увязки работ во времени и пространстве на одном объекте, выполняемых различными исполнителями при непрерывном и эффективном использовании выделенных на эти цели трудовых ресурсов» [12,13].

«Продолжительность работы необходимо определять по следующей формуле 15:

$$T = \frac{T_p}{n} \times k \quad (15)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность» [10].

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов определим по формуле 16:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (16)$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте» [10].

$$\alpha = \frac{21}{40} = 0,53$$

«Среднее число рабочих определим по формуле 17:

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \times k}, \text{ чел} \quad (17)$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ, чел-дн;

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

k – преобладающая сменность» [10].

$$R_{cp} = \frac{4108,71}{197 \cdot 1} = 21 \text{ чел}$$

После расчета среднего количества числа рабочих проектируем график движения на листе календарного плана.

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Площади и количество временных зданий рассчитываются, исходя из максимального количества работающих» [10].

«Общее количество работающих определяется по формуле 18:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} \quad (18)$$

где $N_{\text{раб}}$ – определяется по графику движения рабочей силы человек;

$N_{\text{итр}}$ – численность ИТР – 11%;

$N_{\text{служ}}$ – численность служащих – 3,6%;

$N_{\text{моп}}$ – численность младшего обслуживающего персонала (МОП).

$$N_{\text{общ}} = 40 + 5 + 2 + 1 = 48 \text{ чел}$$

Ведомость санитарно-бытовых помещений представлена на листе строительного генерального плана» [10].

4.6.2 Расчет площадей складов

«Сначала необходимо определить запас каждого материала на складе по формуле 19:

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{общ}}/T \times n \times k_1 \times k_2 \quad (19)$$

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

T – продолжительность работ;

n – норма запаса материала;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала» [10].

«Затем рассчитаем полезную площадь, необходимую для каждого вида материалов по следующей формуле 20:

$$F_{\text{пол}} = Q_{\text{зап}}/q \quad (20)$$

где q – норма складирования.

Определяют общую площадь склада с учетом проходов и проездов по формуле 21:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times K_{\text{исп}} \quad (21)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [10].

Расчеты сводим в таблицу Г.4 приложения Г.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Расход воды на производственные нужды определяют по наибольшему его потреблению в самую загруженную смену по формуле 22:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{п}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \text{ л/сек} \quad (22)$$

где $K_{\text{ну}}$ – неучтенный расход воды. $K_{\text{ну}} = 1,3$;

$q_{\text{н}}$ – удельный расход воды на единицу объема работ, л;

$n_{\text{п}}$ – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды; $t_{\text{см}}$ – число часов в смену 8ч» [10].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 200 \times 40,15 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,5 \text{ л/сек}$$

«В смену, когда работает максимальное количество людей, определим расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определим по формуле 23:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \times n_p \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60 \times t_{\text{д}}}, \text{ л/сек} \quad (23)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды 15 л;

$q_{\text{д}}$ – удельный расход воды в душе на 1 работающего 40 л;

n_p – максимальное число работающих в смену;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды равно 1,5» [10].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 \times 40 \times 1,5}{3600 \times 8} + \frac{40 \times 32}{60 \times 45} = 0,5 \text{ л/сек}$$

«Расход воды на пожаротушение определяется из расчета 10 л/сек при площади стройплощадки до 10 га.

Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления по формуле 24:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (24)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,5 + 0,5 + 10 = 11,0 \text{ л/сек.}$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 25:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 11,0 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 108,06 \text{ мм} \quad (25)$$

где $\pi = 3,14$, v – скорость движения воды по трубам.

Принимается 1,5-2,0 м/с. Диаметр водопровода и временной канализации принимаем 125 мм» [10].

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«В данной работе, необходимо собрать все электрические нагрузки, подобрать трансформатор и рассчитать по коэффициенту спроса и установленной мощности по формуле 26:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_T}{\cos\varphi} + \sum k_{3c} \times P_{об} + \sum k_{4c} \times P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (26)$$

где $\alpha = 1,05$ – коэффициент, учитывающий потери в сети;

$k_1; k_2; k_3; k_4$ – коэффициенты спроса;

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_T – мощность для технологических нужд, кВт;

$P_{об}$ – мощность устройств освещения внутреннего, кВт;

$P_{он}$ – мощность устройств освещения наружного, кВт.

$\cos\varphi_1, \cos\varphi_2$ – средние коэффициенты мощности» [10].

$$P_p = 1,1 \left(\frac{0,4 \cdot 183,73}{0,5} + \frac{0,3 \cdot 5,5}{0,65} + 0,8 \cdot 2,79 + 1 \cdot 92,84 \right) = 269,05 \text{ кВт}$$

«Принимаем трансформатор КТПМ-240 мощностью 240 кВ·А, закрытой конструкции.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 27:

$$N = p_{уд} \times E \times S / P_{л} \quad (27)$$

где $p_{уд} = 0,4 \text{ Вт/м}^2$ удельная мощность лампы;

S – площадь площадки, подлежащей освещению;

$E = 2 \text{ лк}$ освещенность;

$P_{л} = 1000 \text{ Вт}$ – мощность лампы прожектора» [10].

$$N = \frac{0,4 \times 2 \times 30758}{1000} = 25 \text{ шт, прожекторов}$$

Для проектирования наружного освещения в строительном генеральном плане принимаю 25 прожекторов.

4.7 Проектирование строительного генерального плана

«На стройгенплан наносятся: границы строительной площадки и виды ее ограждения, действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации, постоянные и временные дороги, схемы движения средств транспорта и механизмов, места установки строительных и грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия, размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений.

С учетом размещения кранов проектируют временные дороги, места расположения складов материалов и конструкций, площадок укрупненной сборки элементов, ремонта и сборки опалубки, места установки бетононасосов, сварочных трансформаторов и агрегатов, трансформаторной подстанции, временных зданий и сооружений, противопожарного оборудования и сети» [11,12,13].

«Схема движения транспорта по стройплощадке запроектирована сквозная с двухсторонним движением. Для въезда транспорта предусматриваются ворота. Ширина дорог 6 м.

Радиус закругления дорог принят 12 м. Минимальные расстояния от дорог до складов – 1,2 м; до бровки траншеи 0,5–1,5 м; до ограждения стройплощадки 1,5 м; до пожарных гидрантов 1,5–2 м.

Размещение пожарных гидрантов необходимо предусматривать на минимальном расстоянии от наружной грани здания, но не более 50 м. От края дороги не более 50 м.

Открытые склады размещаются в зоне действия крана. Площадки для складирования стеновых панелей и др. конструкций располагаются вдоль временных дорог. Основание площадок должно иметь уклон для отвода воды ($\geq 5\text{o}$). У приобъектных складов устраивают площадки-разъезды шириной не менее 3,5 и длиной 12–19 м» [11,12,13].

4.8 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

«Важнейшим этапом осуществления строительства любого объекта является правильная организация строительной площадки и создание на ней безопасных условий труда. Еще на стадии разработки ПОС должны быть предусмотрены: ограждение площадки забором, отвод поверхностных вод, устройство подъездных путей и внутриплощадочных дорог и проездов.

Временные автомобильные дороги должны быть размещены так, чтобы был возможен проезд автомобилей в любое время года и в любую погоду. Минимальное расстояние между дорогой и складом 0,5-1,0 м, дорогой и рельсовыми путями 6,5-12,5 м в зависимости от вылета стрелы крана и его размещения, дорогой и забором не менее 1,5 м.

На отдельных участках строительной площадки и внутрипостроечных дорог должны быть предусмотрены указатели мест разгрузки материалов, знаки безопасности и предупреждающие надписи. В местах движения людей через траншеи и канавы должны быть предусмотрены мостики шириной не менее 0,6 м и высотой двусторонних перил 1 м» [2].

4.9 Технико-экономические показатели ППР

«Технико-экономические показатели строительства здания:

- объем здания 13152 м³;
- общая трудоемкость работ 3108,71 чел/дн;
- усредненная трудоемкость работ 0,31 чел-дн/м³;
- общая трудоемкость работы машин 226 маш-см;
- общая площадь строительной площадки 30758 м²;
- общая площадь застройки 1352 м²;
- площадь временных зданий 228 м²;
- площадь складов открытых 568,5 м²;
- площадь складов закрытых 70,4 м²;

- площадь навесов 179,8 м²;
- протяженность водопровода 128 м;
- протяженность временных дорог 336,5 м;
- протяженность электросиловой линии 689 м;
- протяженность высоковольтной линии 126 м;
- количество рабочих максимальное 40 чел.;
- количество рабочих среднее 21 чел.;
- количество рабочих минимальное 10 чел.;
- продолжительность строительства по графику 197 дней» [11].

Выводы по разделу 4.

В разделе организация строительства были разработаны календарный график производства работ, а также стройгенплан. Для построения календарного графика произведен расчет трудоемкости выполняемых работ, и их продолжительности, определен состав бригад и звеньев рабочих.

Рассчитываемыми элементами стройгенплана являются расчет необходимой площади складов и временных зданий и сооружений, расчет требуемой электроэнергии и водоснабжения, а также подбор крана и определение его зон влияния.

5 Экономика строительства

Пожарное депо – двухэтажное однопролетное здание размерами в осях 68,5×18,0 м, высота до низа несущих конструкций (ферм) 7,05 м. Здание пожарного депо из металлических конструкций запроектировано в виде каркасной рамно-связевой системы с ограждающими конструкциями из панелей типа «сэндвич».

Фундамент здания пожарного депо – свайный. Сваи выполнены из стальной бесшовной горячедеформированной трубы с толщиной стенки не менее 9 мм, погружаемые буроопускным способом.

Колонны каркаса – из двутавра 35Ш1. Фермы – треугольные из спаренных равнополочных уголков из стали С345-3. Связи каркаса и покрытия – из спаренных равнополочных уголков из стали С345-3. Перекрытия первого этажа – монолитное железобетонное по металлическим прокатным двутавровым балкам 35Ш1.

Наружные ограждающие конструкции стен и покрытия – трехслойные панели заводской готовности типа «Сэндвич». Противопожарные стены и ограждающие конструкции лестничной клетки предусмотрены из легковесных бетонных блоков. Внутренние перегородки – гипсокартонные по серии 1.031.9-2.00 вып.1, 1.073.9-2.00 вып.1, выполняются до низа конструкций кровли (междуэтажного перекрытия). Лестничные марши выполнены из железобетонных ступеней по металлическим косоурам. Площадочные плиты – монолитные железобетонные из бетона класса В25.

Перекрытия – сборные железобетонные.

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-01-2023. Сборники УНЦС применяются с 22 февраля 2023г.

Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности

строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства.

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 22.02.2023г.

Показателями НЦС 81-01-2023 в редакции 2023г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительномонтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения» [14].

«Для определения стоимости строительства здания, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта были использованы укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-01-2023 Сборник N02. Административные здания;
- НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение.

Для определения стоимости строительства проектируемого здания в сборнике НЦС 81-02-02-2023 выбираем таблицу 02-03-001, пункт 02-03-001-02.

Стоимость 1 машино-места в здании 47953,18 тыс. руб. Общее количество мест = 6» [14].

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную площадь объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства по формуле 28:

$$C = 6 \times 47953,18 \times 0,99 \times 1,02 = 290538,7 \text{ тыс. руб} \quad (28)$$

где 0,99 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область), (п. 31 технической части сборника 01 НЦС 81-02-01-2022, таблица 1);

1,02 – ($K_{\text{пер1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [14].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.03.2023 г.» [14] и представлен в таблице 10.

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленение» [14] представлены в таблицах 11 и 12.

Таблица 10 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Наименование расчета»	Глава из ССР	Стоимость, тыс. руб» [14]
ОС-02-01	Пожарное депо	290538,7
ОС-07-01	Благоустройство	66700,6
-	Итого	357239,3
-	НДС 20%	71447,8
-	Всего по смете	428687,1

Таблица 11 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Наименование расчета»	Объект	Ед.изм.	Кол-во	Цена за ед.	Цена итог» [14]
НЦС 81-02-02-2023 Таблица 02-03-001	Пожарное депо	1 место	6	47953,18	$6 \times 47953,18 \times 0,99 \times 1,02 = 290538,7$
-	Итого	-	-	-	290538,7

На основании рассчитанного сводного сметного расчета и объектной сметы рассчитываем сметную стоимость здания.

Таблица 12 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ	Итоговая стоимость, тыс. руб» [14]
«НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары	100 м ²	232,6	251,6	232,6×251,6×1,0×1,01 = 59107,4
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-02	Озеленение «внутриквартальных проездов» [14]	100 м ²	53,8	139,74	53,8×139,74×1,0×1,01 = 7593,2
-	Итого:	-	-	-	3537,5

«При составлении сметных расчетов руководствовались положениями, приведенными в Методических рекомендациях по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства (МД 81-02-12-2011)» [14].

Показатели стоимости строительства представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.03.2023, тыс. руб.
«Стоимость строительства всего	428687,1
Общая площадь здания	1849,1 м ²
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	231,8
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания» [14]	32,6

Выводы по разделу.

Для определения стоимости строительства здания пожарного депо, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта были использованы укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах. Высокая стоимость м² обусловлена сложностью, назначением и уровнем ответственности здания.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Паспорт технологического процесса по устройству покрытия из металлических ферм покрытия представлен в таблице 14.

Таблица 14 – Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс	Оборудование устройство, приспособление	Материал, вещества» [2]
Устройство покрытия	Монтаж ферм покрытия	Комплексная бригада монтажников	Гусеничный кран ДЭК-401	Сталь С345-3

Разработанный технологический паспорт позволит определить риски при производстве работ.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков приводятся в таблице 15.

В таблице приводится наименование производственной технологической операции, осуществляемой на проектируемом объекте, наименование возникающих опасных и вредных производственно-технологических факторов и наименование используемого производственно-технологического и инженерно-технического оборудования, применяемых конструкционных материалов, веществ, которые являются источником опасного и вредного производственного фактора» [2].

Таблица 15 – Идентификация профессиональных рисков

Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
Монтаж ферм покрытия	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Работа техники на производстве работ
	Токсичность веществ	Антикоррозийный состав
	Повышенный уровень шума и вибрации	Гусеничный кран
	Работа на высоте	Не огражденные участки фронта работ, отсутствие монтажного пояса
	Физические перегрузки	Перетаскивание тяжелых материалов
	Работа техники в зоне производства работ	Гусеничный кран

После идентификации рисков разработаем методы и средства снижения рисков.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

В таблице 16, приведены выявленные опасные производственные факторы, и подобранные на основании факторов, методы и средства защиты работников.

Достаточность используемых в проекте выпускной квалификационной работы организационно-технических методов и технических средств защиты, обеспечивается подбором методов и средств на каждый выявленный опасный производственный фактор.

Эффективность используемых в проекте выпускной квалификационной работы организационно-технических методов и технических средств защиты, обеспечивается выбором современных производственных средств защиты, а также контролем инженером техники безопасности на строительной площадке.

Таблица 16 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Средства защиты тела	Костюм для защиты от производственных загрязнений и механических воздействий
Токсичность веществ	Средства защиты рук	Защитные перчатки
Повышенный уровень шума и вибрации	Средства защиты тела от воздействия вибрации	Защитные наушники, антивибрационные перчатки
Работа на высоте	Страховочные средства	Страховочные пояса пятиточечные
Физические перегрузки	Обеспечение режима труда и отдыха	Максимальное использование средств механизации
Работа техники в зоне производства работ	Средства защиты головы, средства обеспечения видимости рабочего	Защитная каска, жилет сигнальный 2 класса

Методы и средства снижения производственных факторов, позволяют повысить безопасности производства работ.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«В таблице 17 проводится идентификация источников потенциального возникновения класса пожара и выявленных опасных факторов пожара, с разработкой технических средств и организационных методов по обеспечению пожарной безопасности технического объекта, см. таблицу 6.5.

К опасным факторам пожара относят пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание» [2].

Таблица 17 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок подразделения»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Земляные работы	Бульдозер, экскаватор	Класс Е	Пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [2]
Монолит	Ручной электроинструмент			
Монтаж	Грузоподъемная техника, ручной электроинструмент			
Сварка	Электроинструмент			
Кровля	Электроинструмент, газовые горелки			

«В таблице 18 приводятся первичные и мобильные средства пожаротушения, средства пожарной автоматики и индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре, пожарное оборудование и инструмент» [2].

Таблица 18 – Средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизованный и немеханизованный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение
Порошковые огнетушители, пожарные щиты с инвентарем	Пожарные автомобили, приспособленные технические средства	Пожарные гидранты	Не предусмотрено на строительной площадке	Порошковые огнетушители, пожарные щиты в комплекте	Средства защиты органов дыхания: фильтрующие и изолирующие противогазы	Огнетушитель, лопаты, пожарный лом, топор, пожарный лом	Связь со службами спасения по номерам : 112, 01» [2]

«В соответствии с видами выполняемых строительно-монтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических

процессов, в таблице 19 указаны эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [2].

Таблица 19 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, вид объекта	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Пожарное депо	Монтаж ферм покрытия	Обязательное прохождение инструктажа по пожарной безопасности. Обеспечение соответствующей огнестойкости конструкций. Баллоны с газом (для резки арматуры и закладных деталей) в подвальных помещениях хранить запрещается, хранение в специальных закрытых складах» [2].

Разработаны организационно-технические мероприятия по предотвращению возникновения пожара и опасных факторов, способствующих возникновению пожара.

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

«В таблице 20 проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания. На основании выявленных негативных факторов разрабатываются конкретные организационно-технические мероприятия по потенциальному снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду производимым рассматриваемым техническим объектом» [2].

Таблица 20 – Идентификация экологических факторов

«Наименование технического объекта»	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса	Воздействие объекта на атмосферу	Воздействие объекта на гидросферу	Воздействие объекта на литосферу
Пожарное депо	Монтаж ферм покрытия	Загрязнение воздуха выхлопными газами, выброс вредных веществ вследствие использования машин для производства работ	Сброс сточных вод с примесями в результате мойки, замены масла механизмов и техники	Загрязнение поверхности земли горюче-смазочными материалами в результате мойки машин, а также при обслуживании машин» [3].

Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемым проектируемым зданием, приведена в таблице 21.

Таблица 21 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

«Наименование технического объекта»	Пожарное депо
1	2
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	- ведение работ строительной организацией, имеющей необходимые документы природоохранного значения; - применение дорожно-строительной техники, соответствующей параметрам, установленным Госстандартом и заводом-изготовителем; - заправка топливом, мойка, отстой, ремонт автотранспорта и спецтехники производится на базах технического обслуживания:
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	-уменьшить объем сбрасываемых сточных вод. за счет организации малоотходных и безотходных технологий, -система замкнутого оборотного водоснабжения, осуществлять очистку сточных производственных вод, -предусмотреть ограждения с отводом поверхностных вод по системе лотков в отстойники, с последующей их очисткой, для предотвращения выноса загрязняющих веществ с территориистроек» [2]

Продолжение таблицы 21

1	2
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу	- предусмотреть регулярную уборку территории, - предусмотреть упорядоченное складирование стройматериалов, - заправка топливом, мойка, отстой, ремонт автотранспорта и спецтехники производится на базах технического обслуживания;

Выводы по разделу.

«В разделе составлен технологический паспорт объекта, проведена идентификация профессиональных рисков, разработаны методы и средства защиты, выявляется класс пожара, рассматриваются опасные факторы пожара, подбираются эффективные организационно-технические методы и технические средства, для защиты от пожара, разрабатываются эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара, проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания, проводится разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду» [2].

Заключение

В представленной выпускной квалификационной работе «Пожарное депо нефтеперекачивающей станции» были разработаны шесть разделов.

В архитектурно-планировочном разделе выполняется подбор материалов для строительства здания, выбор и разработка решений по планировке здания, подбор и выбор эффективных конструктивных решений, приводится описание инженерных систем здания, с целью определения необходимой толщины утеплителя, проводятся теплотехнические расчеты.

В расчётно-конструктивном разделе представлен расчёт стальной фермы покрытия, выполненного в расчетном программном комплексе ЛИРА-САПР 2016. В программном комплексе создана расчетная схема фермы, рассчитаны нагрузки которые вводятся в данную схему, в результате расчета получены усилия и законструированы сечения фермы, в разработанном чертеж приведена таблица отправочных марок, узлы элементов фермы, геометрическая и маркировочная схема фермы.

В разделе технологии строительства приводится описание разработанной согласно заданию технологической карты на монтаж ферм покрытия с перечнем и указанием последовательности выполнения работ, разработкой графика производства работ, организацией рабочего места, подбором крана для производства работ, операционный контроль качества на все процессы.

Календарный план производства работ и строительный генеральный план с указанием ТЭП, разрабатывается в разделе организации строительства.

На основании сборников укрупненных норм НЦС, в разделе экономики определяем стоимость возведения здания.

В разделе безопасность и экологичность объекта приводится описание методов для обеспечения безопасного производства работ во время строительства проектируемого здания.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест : учебное пособие / В. М. Груздев. - Нижний Новгород : ННГАСУ : ЭБС АСВ, 2017. - 106 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html> (дата обращения: 10.12.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-528-00247-7. - Текст : электронный

2. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта" : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2018. - 41 с. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 15.04.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст : электронный.

3. ГОСТ 27751-2014. Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Введ. 01.07.2015. М.: Стандартиформ, 2019. 27 с.

4. ГОСТ 23118-2012. Конструкции стальные строительные. Общие технические условия. Введ. 01.07.2013. – М.: Стандартиформ, 2013. – 26 с.

5. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. Взамен ГОСТ 10884-94. – Введ. 01.01.2019. Москва : Стандартиформ, 2017. 42с.

6. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. ГЭСН 81-02-..2020. Сб. 1; 5-12; 15; 26. – Введ. 2008-17-11. – М.: Изд-во Госстрой России, 2020.

7. Дикман Л.Г. Организация строительного производства : учебник / Л. Г. Дикман. - Изд. 7-е, стер. - Москва : АСВ, 2019. - 588 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html> (дата обращения:

15.03.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Консультант студента". - ISBN 978-5-93093-141-9. - Текст : электронный.

8. Казаков Ю.Н., Мороз А.М., Захаров В.П. Технология возведения зданий: учебное пособие. М.: Лань, 2018. 256 с.

9. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ : электрон. учеб. наглядное пособие / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2019. - 67 с. : ил. - Библиогр.: с. 67. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 25.02.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1459-6. - Текст : электронный.

10. Маслова Н. В. Разработка проекта организации строительства [Электронный ресурс] : учеб. пособие. ТГУ : Архитектурно-строит. ин-т. Тольятти. 2022. 158 с. URL: <https://reader.lanbook.com/book/264152#1> (дата обращения: 23.02.2023).

11. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 15.03.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

12. Олейник П.П. Организация строительной площадки : учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 3-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101779.html> (дата обращения: 15.03.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2121-6. - Текст : электронный.

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

15.03.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks".
- ISBN 978-5-7264-2120-9. - Текст : электронный.

14. Плотникова И. А., Сорокина И. В. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 01.04.2023).

15. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 25.02.2023).
- Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0281-4. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст : электронный.

16. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. – Введ. 24.06.2013. М. : Минрегион России, 2013. 31с.

17. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* (С поправкой, с изменениями №1, 2). Введ. 28.08.2017. М. : Минстрой России. 2017. 140 с.

18. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Введ. 04.06.2017. М. : Минрегион России. 2017. 136с.

19. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. – Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017. 110 с.

20. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. – Введ. 28.08.2017. М. : Минрегион России. 2017. 69с.

21. СП 48.13330.2019. Свод правил. Организация строительства (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004) [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/564542209> (дата обращения: 10.12.2022).

22. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.07.2013. М. : Минрегион России. 2013. 96с.

23. СП 59.13330.2016. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – Введ. 15.05.2017. М. : Минрегион России. 2017. 71с.

24. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. – Введ. 20.06.2019. М.: ГУП НИИЖБ, ФГУП ЦПП, 2018. 164с.

25. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Введ. 28.11.2018. М. : Минрегион России. 2018. 121с.

26. Соловьев, А. К. Проектирование зданий и сооружений : учебное пособие / А. К. Соловьев, А. И. Герасимов, Е. В. Никонова. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 76 с. — ISBN 978-5-7264-2469-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165191> (дата обращения: 10.12.2022).

27. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ> (дата обращения: 10.12.2022).

28. Туснин, А. Р. Проектирование и расчет металлических конструкций : учебно-методическое пособие / А. Р. Туснин, О. А. Туснина. Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. 58 с. ISBN 978-5-7264-2065-3. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/149251> (дата обращения: 10.02.2023).

Приложение А
Дополнительные материалы к «Архитектурно-планировочному»
разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
Д1	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Пр 2070-870	2	-	-
Д1л	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Л 2070-870	4	-	-
Д2	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г Б Пр 2070-770	3	-	-
Д2л	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г Б Л 2070-770	3	-	-
Д3	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Дв 2070-1170	5	-	-
Д4	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г Б Дв 2070-1170 2		-	-
Д5	Серия 1.436.2-22 вып.1	ДМП 21×9/0.75-В(Правая)	4	-	-
Д6	Серия 1.436.2- 22 вып.1	ДМП 21×10/0.75- В(Правая)	9	-	-
Д11	Серия 1.436.2- 22 вып.1	ДМП 21×9/1.5-В(Правая)	1	-	-
Д12л	Серия 1.436.2- 22 вып.1	ДМП 21×10/1.5-В(Левая)	2	-	-
Д7	Серия 1.436.2- 22 вып.1	ДМП 21×12/1.5- К(Двупольная)	8	-	-
Д8	Серия 1.436.2- 22 вып.1	ДМП 21×14/1.5- К(Двупольная)	2	-	-
Д9	ГОСТ 475-2016	ДГ 2.1-90 П	12	-	-

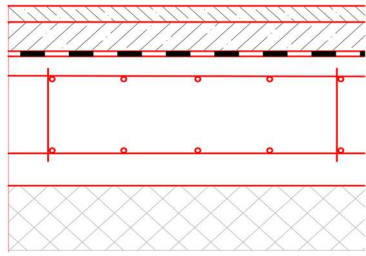
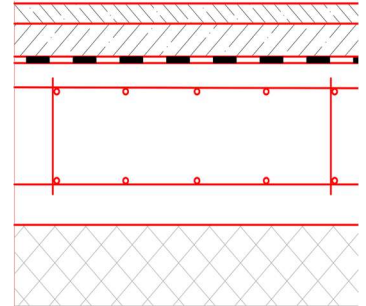
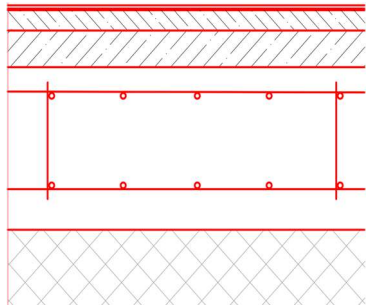
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

Д9л	ГОСТ 475-2016	ДГ 2.1-90 Л П	9	-	-
Д10	ГОСТ 475-2016	ДГ 2.1-70 П	5	-	-
Д10л	ГОСТ 475-2016	ДГ 2.1-70 Л П	3	-	-
ДН1	ГОСТ 31174-2017	ДСН ППН 1-2-2 2070×970	3	-	-
ДН1л	ГОСТ 31174-2017	ДСН ПЛН 1-2-2 2070×970	3	-	-
ДН2	ГОСТ 31174-2017	ДСН ПДН 1-2-2 2070×1170	4	-	-
ДН3	ГОСТ 31174-2017	ДСН ПДН 1-2-2 2070×1170	2	-	-
В1	ГОСТ 31174-2017	Ворота подъемно- секционные размерами 4200×4200 мм	3	-	-
В2	ГОСТ 31174-2017	Ворота подъемно- секционные размерами 4200×4200 мм с калиткой	3	-	-
ОК1	ГОСТ 30674-99	Окно ОП В1 1750-1470 4М1-8Аг-4М1-8Аг-И4	50	-	-
ОК2	ГОСТ 30674-99	Окно ОП В1 1750-970 4М1-8Аг-4М1-8Аг-И4	1	-	-
ОК3	ГОСТ 30674-99	Окно ОП В1 1520-4170 4М1-8Аг-4М1-8Аг-И4	5	-	-
ОК4	ГОСТ 30674-99	Окно ОП Г2 1460-1170	1	-	ТТ п. 1
ПД1	ГОСТ 30673-99	Подоконная доска 200×1600	50	-	-
ПД2	ГОСТ 30673-99	Подоконная доска 200×1100	1	-	-
ПД3	ГОСТ 30673-99	Подоконная доска 200×1100	2	-	-

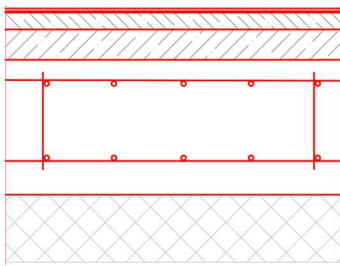
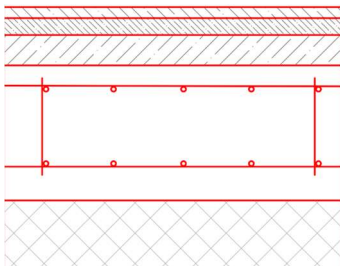
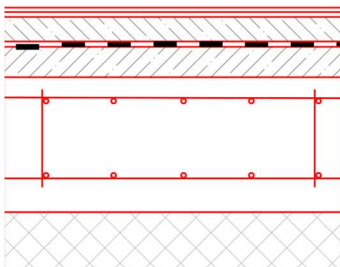
Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ² Покрытие
1	2	3	4	5
1 этаж				
16, 16а	1		Покрытие - мозаично бетонное (терраццо) бетон В25 - 30 мм Стяжка из бетона В15 (на мелком заполнителе)-50мм Гидроизоляция - 2 слоя гидроизола ГИ-Г ГОСТ 7415-86 на мастике битумной кровельной Монолитная бетонная плита -300мм	501.08
17	2		Покрытие - бетонное бетонное (терраццо) бетон В25 - 30 мм Стяжка из бетона В15 с уклоном (на мелком заполнителе) - от 20-до 50мм Гидроизоляция - 2 слоя гидроизола ГИ-Г ГОСТ 7415-86 на мастике битумной кровельной горячей ГОСТ 2889-80 Монолитная бетонная плита -300мм	96.07
2, 3, 7, 9, 30, 34, 35, 36, 37, 41, 42	3		Покрытие -линолеум на теплоизолирующей подоснове ГОСТ 18108-80 - 4 мм Прослойка из быстротвердеющей мастики на водостойких вяжущих - 2 мм Стяжка Ц/П раствором М150 - 30мм Монолитная бетонная плита -300мм	158.41

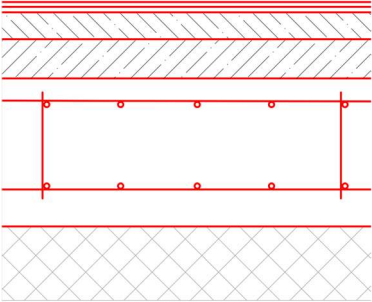

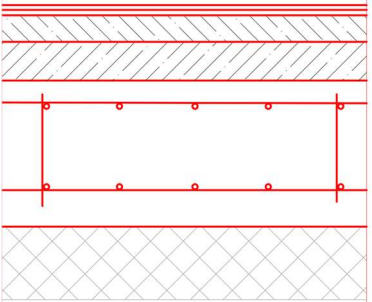
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5
1	4		<p>Покрытие -линолеум антистатический - 4 мм Прослойка из быстротвердеющей мастики на водостойких вяжущих - 2 мм Стяжка Ц/П раствором М150 - 30мм Стяжка из легкого бетона (D1200) - 84 мм Монолитная бетонная плита -300мм</p>	8.9
4, 5, 6, 12, 14, 21, 22, 23, 24	5		<p>Покрытие - мозаично бетонное (террацо) бетон В20 - 20 мм Стяжка из бетона В15 (на мелком заполнителе)-30мм Стяжка из легкого бетона (D1200) - 70 мм Монолитная бетонная плита -300мм</p>	115.74
8, 13, 15, 20, 28, 31, 32, 40	6		<p>Покрытие - керамическая плитка ГОСТ 6787-2001- 10 мм Прослойка и заполнение швов из цементно- песчаного раствора М150 - 10 мм Стяжка из бетона В15 (на мелком заполнителе)-30мм Гидроизоляция - 2 слоя гидроизола ГИ-Г ГОСТ 7415-86 на мастике битумной кровельной горячей ГОСТ 2889-80 Стяжка из легкого бетона с уклоном (D1200) -от 50-до 70 мм Монолитная бетонная плита -300мм</p>	75.82

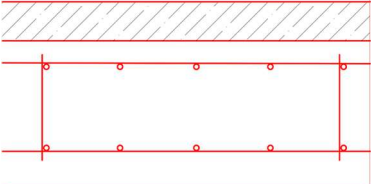
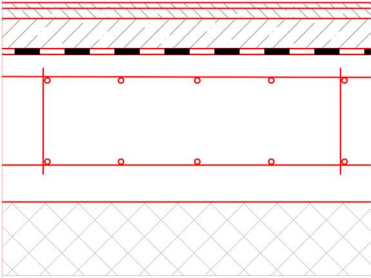

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5
10, 11, 25, 26	7		Покрытие - керамическая антискользящая плитка ГОСТ 6787-2001 - 10 мм Прослойка и заполнение швов из цементно- песчаного раствора М150 - 10 мм Стяжка из бетона В15 (на мелком Стяжка из легкого бетона (D1200) - 70 мм Монолитная бетонная плита -300мм	39.87
63, 25, 10, 80	8		Покрытие - керамическая антискользящая плитка ГОСТ 6787-2001 - 10 мм Прослойка и заполнение швов из цементно- песчаного раствора М150 - 10 мм Бетонное основание (ступени, промежуточная площадка лестничной клетки)	40.08
12, 14, 18, 19, 27, 29, 33, 38, 39	9		Покрытие - керамическая плитка ГОСТ 6787-2001- 10 мм Прослойка и заполнение швов из цементно- песчаного раствора М150 - 10 мм Стяжка из бетона В15 (на мелком Стяжка из легкого бетона (D1200) - 70 мм Монолитная бетонная плита -300мм	158.54

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5
Пандус	14		Покрытие - бетон В25 F200 W4 Монолитная бетонная плита -300мм	544.65
Смотровая яма	15		Покрытие- керамическая антискользящая плитка ГОСТ 6787-2001 -10мм Прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора М150 -15мм Стяжка из бетона В15 (на мелком заполнителе) от 20-до 50мм Гидроизоляция - 2 слоя гидроизола ГИ-Г ГОСТ 7415-86 на мастике битумной кровельной горячей ГОСТ 2889-80 с заводкой на стены на 200мм Монолитная бетонная плита -300мм	31.44
Второй этаж				
50, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 67, 71, 74, 78	10		Покрытие - керамическая плитка ГОСТ 6787-2001- 10 мм Прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора М150 - 10 мм Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 60 мм Монолитная плита перекрытия - 220 мм	258.68

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5
43, 51, 52, 53, 54, 55, 66, 68, 69, 70, 73, 75	11		<p>Покрытие -линолеум на теплоизолирующей подоснове - 4 мм Прослойка из быстротвердеющей мастики на водостойких вяжущих - 2 мм Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - 74 мм Монолитная плита перекрытия - 220 мм</p>	280.07
44, 45, 46, 47, 72, 76, 77	12		<p>Покрытие - керамическая плитка - 10 мм Прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора М150 - 10 мм Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - 30 мм Гидроизоляция - 2 слоя гидроизола ГИ-Г ГОСТ 7415-86 на мастике битумной кровельной горячей ГОСТ 2889-80 Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 -30 мм Монолитная плита перекрытия - 220 мм</p>	37.55
59	13		<p>Рулонное покрытие для спортивных залов - 5 мм Прослойка из быстротвердеющей мастики на водостойких вяжущих - 2 мм Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - 30 мм Монолитная плита перекрытия - 220 мм</p>	39.33

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
Пр1	
Пр2	
Пр3	
Пр4	
Пр5	
Пр6	
Пр7	
Пр8	
Пр9	

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Ведомость отделки помещений

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров							Примечание
	Потолок	Площадь	Стены или перегородки	Площадь	Низ стен	Высота, м	Площадь	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
На отм. 0.000								
1...3, 7, 9, 30, 34...37, 41, 42	Подвесной потолок типа «Armstrong» на отм. +3.000	166.56	Водоэмульсионная окраска светлых тонов в 2 слоя гипсокартонных перегородок по подготовленной поверхности на высоту 3 м	463.4	Плинтус ПВХ	-	-	Длина плинтуса 170.86 м
			Улучшенная штукатурка кирпичных стен, Шпатлевка за 2 раза Окраска водоэмульсионными составами светлых тонов на высоту 3 м	28.338				
5, 6	Подвесной потолок решетчатый типа «Grilliato» на отм. +2.200	35.07	Водоэмульсионная окраска светлых тонов в 2 слоя гипсокартонных перегородок по подготовленной поверхности на высоту 2.2 м	46.2	Облицовка стеновой керамической глазурованной плиткой по гипсокартону и кирпичу	0.1	3.3	-
			Улучшенная штукатурка кирпичных стен Окраска в/в составами светлых тонов на высоту 2.2 м	24.24				

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4, 11, 26	Подшивной потолок по «KNAUF» тип системе П113 утепленный на отм. +2.200	13.68	Водоземulsionная окраска светлых тонов в 2 слоя гипсокартонных перегородок по подготовленной поверхности на высоту 2.2 м	38.75	Облицовка стеновой керамической глазурованной плиткой по гипсокартону.	0.1	1.72	-
12, 14, 18, 19, 20, 22	Затирка, шпатлевка сухими смесями, окраска водоземulsionными составами светлых тонов (в 2 слоя)	119.58	Водоземulsionная окраска светлых тонов в 2 слоя гипсокартонных перегородок по подготовленной поверхности на высоту 3 м	54.66	Облицовка стеновой керамической глазурованной плиткой по гипсокартону	0.1	28.45	-
			Улучшенная штукатурка кирпичных стен, Шпатлевка за 2 раза Окраска водоземulsionными составами светлых тонов на высоту 3 м	146.31				
			Плиточный клей на бетонную поверхность, стеновая керамическая глазурованная плитка на всю высоту с отм. 0.000 до отм. -1.600	39.88				

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
13, 15	Подвесной потолок реечный с металлическим несущим профилем +2.700	27.61 на высоте у 2.7 м по ГКЛ	Плиточный клей, стеновая керамическая глазурованная плитка	74.58	-	-	-	-
21, 23	Затирка, шпатлевка сухими смесями, окраска водоземulsionными составами светлых тонов (в 2 слоя) на отм. +2.700	48.38 на высоте у 2.7 м по ГКЛ	Плиточный клей, стеновая керамическая глазурованная плитка	106.24	-	-	-	-
24	Затирка, шпатлевка сухими смесями, окраска водоземulsionными составами светлых тонов (в 2 слоя) на отм. +3.600	18.24	Водоземulsionная окраска светлых тонов в 2 слоя гипсокартонных перегородок по подготовленной поверхности на высоту 3.6 м	45.55	Облицовка стеновой керамической глазурованной плиткой по гипсокартону и кирпичу	0.1	1.77	-
			Улучшенная штукатурка кирпичных стен, Шпатлевка за 2 раза Окраска водоземulsionными составами светлых тонов на высоту 3.6 м	19.83				

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10(80), 25(63)	Шпатлевка сухими смесями, окраска водоземulsionными составами светлых тонов (в 2 слоя) на отм. +3.600	32.24	Водоземulsionная окраска светлых тонов в 2 слоя гипсокартонных перегородок по подготовленной поверхности на высоту 6.5 м	64.57	Облицовка стеновой керамической глазурованной плиткой по гипсокартону и кирпичу	0.1	2.82	-
			Улучшенная штукатурка кирпичных стен, Шпатлевка за 2 раза Окраска водоземulsionными составами светлых тонов на высоту 6.5 м	141.63				
8, 28, 31, 32, 40	Подвесной потолок реечный с металлическим несущим профилем +3.000	15.09	Плиточный клей, стеновая керамическая глазурованная плитка на высоту 3.0 м по ГКЛ	112.58	-	-	-	-
27	Подвесной потолок решетчатый типа «Grilliato» на отм. +3.000	28.78	Водоземulsionная окраска светлых тонов в 2 слоя гипсокартонных перегородок по подготовленной поверхности на высоту 3м	76.59	Облицовка стеновой керамической глазурованной плиткой по гипсокартону и кирпичу	0.1	3.26	-
			Улучшенная штукатурка кирпичных стен, Шпатлевка за 2 раза Окраска в/в составами светлых тонов на высоту 6.5 м	25.33				

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
29, 33, 38, 39	Подвесной потолок типа «Armstrong »	улож ить керам ическ ую 55,53	Водоэмульсионная окраска светлых тонов в 2 слоя гипсокартонных перегородок по подготовленной поверхности на высоту 3м	14 2. 46	Облицов ка стеновой керамиче ской глазуров анной плиткой по гипсокар тону и кирпичу	0. 1	6.49	-
			В местах установки кухонного оборудования плитку по ГКЛ и штукатурке на высоту 600мм от уровня стола.	5. 94				
			Улучшенная штукатурка кирпичных стен, Шпатлевка за 2 раза Окраска водоэмуль сионными составами светлых тонов на высоту 3 м	10 3. 06				
16, 16а	Затирка, шпатлевка сухими смесями, окраска водоэмульс ионными составами светлых тонов (в 2 слоя)	65.04	Водоэмульсионная окраска светлых тонов в 2 слоя гипсокартонных перегородок по подготовленной поверхности	81 7. 02	Облицов ка стеновой керамиче ской глазуров анной плиткой по гипсокар тону и кирпичу	0. 1	16.1 5	-
			Улучшенная штукатурка кирпичных стен, Шпатлевка за 2 раза Окраска водоэмуль сионными составами светлых тонов на высоту 3.6 м	36 0. 98				

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
17	Затирка, шпатлевка сухими смесями, окраска водоэмульсионными составами светлых тонов (в 2 слоя)	23.74	Облицовка поверхности ГКЛВ профильным листом С10-1000-0,7 окрашенного в заводских условиях по RAL 9003	39	-	-	-	-
			Штукатурка кирпичной стены, облицовка поверхности профильным листом С10-1000-0,7 окрашенного в заводских условиях по RAL 9003	03 14 4. 65				
На отм. +3.900								
43,51. ..55, 66,68, 69,70, 73,75, 79	Подвесной потолок типа «Armstrong» на отм. +6.600	279.3 7	Водоэмульсионная окраска светлых тонов в 2 слоя гипсокартонных перегородок по подготовленной поверхности на высоту 2.7 м Улучшенная штукатурка кирпичных стен, Шпатлевка за 2 раза Окраска водоэмульсионными составами светлых тонов на высоту 2.7 м	51 9. 71 0. 84	Плинтус ПВХ	-		Длина плинтуса 224.14 м

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
56,67, 71,74, 78	Подвесной потолок типа «Armstrong » на отм. +6.600	улож ить керам ическ ую 61.64	Водоэмульсионная окраска светлых тонов в 2 слоя гипсокартонных перегородок по подготовленной поверхности на высоту 2.7м	15 5. 75	Облицов ка стеновой керамиче ской глазуров анной плиткой по гипсокар тону и кирпичу	0. 1	5.95	-
			В местах установки кухонного оборудования плитку по ГКЛ и штукатурке на высоту 600мм от уровня стола.	8. 36				
			Улучшенная штукатурка кирпичных стен, Шпатлевка за 2 раза Окраска водоэмульсионными составами светлых тонов на высоту 2.7 м	10 .4 3				
50, 64, 58	Подвесной потолок решетчатый типа «Grilliato» на отм. +6.600	79.22	Водоэмульсионная окраска светлых тонов в 2 слоя гипсокартонных перегородок по подготовленной поверхности на высоту 2.7м	17 7.	Облицов ка стеновой керамиче ской глазуров анной плиткой по гипсокар тону и кирпичу	0. 1	9.32 6	
			Улучшенная штукатурка кирпичных стен, Шпатлевка за 2 раза Окраска водоэмульсионными составами светлых тонов на высоту 2.7 м	41 77 .5 1				

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
49, 62	Подвесной потолок типа «Armstrong» на отм. +6.600	14.33	Водоэмульсионная окраска светлых тонов в 2 слоя гипсокартонных перегородок по подготовленной поверхности на высоту 2.7м	36.03 15.86	Облицовка стеновой керамической глазурованной плиткой по гипсокартону и кирпичу	0.1	1.85	-
			Улучшенная штукатурка кирпичных стен, Шпатлевка за 2 раза Окраска водоэмульсионными составами светлых тонов на высоту 2.7 м					
тоже	-	-	Водоэмульсионная окраска светлых тонов в 2 слоя гипсокартонных перегородок по подготовленной поверхности на высоту 2.7м Улучшенная штукатурка кирпичных стен, Шпатлевка за 2 раза Окраска водоэмульсионными составами светлых тонов на высоту 2.7 м	28 1.53 30.12	Облицовка стеновой керамической глазурованной плиткой по гипсокартону и кирпичу	0.1	8.13	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
тоже	Подвесной потолок типа «Armstrong» на отм. +6.600	39.44 7.13	Водоэмульсионная окраска светлых тонов в 2 слоя гипсокартонных перегородок по подготовленной поверхности на высоту 3 м Улучшенная штукатурка кирпичных стен, Шпатлевка за 2 раза Окраска водоэмульсионными составами светлых тонов на высоту 3 м	54. 58 12. 8	Облицовка стеновой керамической глазурованной плиткой по гипсокартону и кирпичу	0.1	1.08	-
81	Затирка, шпатлевка сухими смесями, окраска водоэмульсионными составами светлых тонов (в 2 слоя) на отм. +6.500	47.64	Водоэмульсионная окраска светлых тонов в 2 слоя гипсокартонных перегородок по подготовленной поверхности на высоту 3 м Улучшенная штукатурка кирпичных стен, Шпатлевка за 2 раза Окраска водоэмульсионными составами светлых тонов на высоту 3 м	25. 74 48. 18	Облицовка стеновой керамической глазурованной плиткой по гипсокартону и кирпичу	0.1	2.82	-
44, 45,...4 7, 65, 72, 76, 77	Подвесной потолок реечный с металлическим несущим профилем +6.600	15.09	Плиточный клей, стеновая керамическая глазурованная плитка на высоту 2.7 м по ГКЛ	11 2.5 8	-	-	-	-

Приложение Б
Дополнительные материалы к «Расчетно-конструктивному разделу»

Таблица Б.1 – Спецификация стали на отправочный элемент

Отправ. марка	№ дет	Кол-во		Сечение, мм	Длина, мм.	Масса, кг			Класс стали	Прим.
		т	н			дет.	общ.	марку		
Ф1	1	1		└┬ 110x110x8	8480	229	229		С 345-3	Фр.
	2	1		└┬ 125x125x9	9440	326,6	326,6		С 345-3	Фр.
	3	1		└┬ 75x75x6	300	4,13	4,13		С 345-3	Фр.
	4	1		└┬ 75x75x6	1150	15,84	61		С 345-3	Фр.
	5	1		└┬ 75x75x6	820	11,31	11,31		С 345-3	Фр.
	6	1		└┬ 75x75x6	1440	19,8	19,8		С 345-3	Фр.
	7	1		└┬ 75x75x6	1385	19,11	19,11		С 345-3	Фр.
	8	1		└┬ 75x75x6	2250	31,05	31,05		С 345-3	Фр.
	9	1		└┬ 75x75x6	1850	25,5	25,5		С 345-3	Фр.
	10	1		└┬ 75x75x6	2250	31,05	31,05		С 345-3	Фр.
	11	1		└┬ 75x75x6	2395	33,0	33,0		С 345-3	Фр.
	12	1		└┬ 75x75x6	3075	42,4	42,4		С 345-3	Фр.
	13	1		└┬ 75x75x6	2670	36,8	36,8	1114,4	С 345-3	Фр.
	14	1		— 12 x 700 x 450	700	29,7	29,7		С 345-3	Фр., св.
	15	1		— 16 x 180 x 240	240	5,4	5,4		С 345-3	Фр., св.
	16	1		— 12 x 380 x 290	380	10,4	10,4		С 345-3	Фр., св.
	17	1		— 12 x 300 x 540	540	15,3	15,3		С 345-3	Фр., св.
	18	1		— 12 x 300 x 740	740	20,9	20,9		С 345-3	Фр., св.
	19	1		— 12 x 260 x 280	280	6,85	6,85		С 345-3	Фр., св.
	20	2		— 12 x 250 x 380	380	8,95	17,9		С 345-3	Фр., св.
	21	1		— 12 x 300 x 560	560	15,8	15,8		С 345-3	Фр., св.
	22	1		— 12 x 320 x 450	450	13,5	13,5		С 345-3	Фр., св.
	23	1		— 12 x 260 x 400	400	9,8	9,8		С 345-3	Фр., св.
	24	1		— 12 x 335 x 430	430	13,56	13,56		С 345-3	Фр., св.
	25	1		— 12 x 630 x 400	630	23,7	23,7		С 345-3	Фр., св.
	26	1		— 12 x 320 x 330	330	9,9	9,9		С 345-3	Фр., св.
	27	25		— 12 x 100 x 120	120	1,13	28,25		С 345-3	Фр., св.
	28	1		— 20x380x380	380	22,7	22,7		С 345-3	Фр., св.

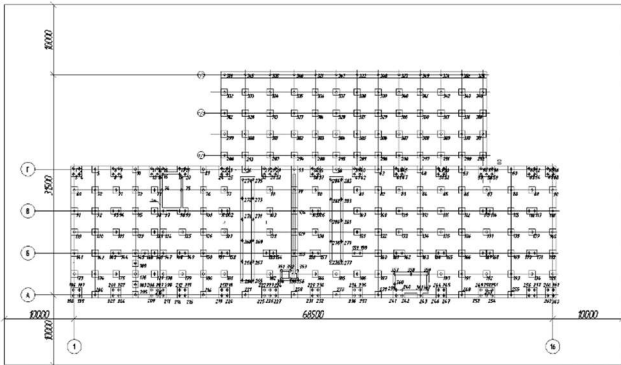
Приложение В
Дополнительные материалы к разделу «Технология строительства»

Таблица В.1 – Операционный контроль качества работ

«Наименование операций, подлежащих контролю»	Контроль качества выполнения операции			
	Состав	Способ	Время	Исполнитель» [8]
«Подготовительные работы по монтажу стропильных ферм»	Наличие паспортов. Соответствие размеров, расположение закладных деталей, проверка антикоррозийного покрытия, наличие или отсутствие дефектов. Проверка укрупнительной сборки фермы в плане и по высоте	Визуально, стальным метром; тахеометр, нивелир.	До начала работ по монтажу стропильных ферм	Прораб
Монтаж конструкции	Контролировать: - установку конструкций в проектное положение (предельные отклонения в размерах площадок опирания конструкций, отклонения от совмещения рисок продольных осей); - надежность временного крепления; - качество стыков.	Визуально, стальным метром; тахеометр, нивелир.	Во время производства работ	Прораб
Исполнительная съёмка монтажа стропильных ферм	Проверка установки стропильных ферм в плане и по высоте, проверка сварки стыков	Тахеометр	После монтажа стропильных ферм	Геодезическая служба, технадзор» [8]

Приложение Г
Дополнительные материалы к разделу «Организация и планирование строительства»

Таблица Г.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
I. Земляные работы			
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	4,56	 $F = (68,5 + 20) \cdot (31,5 + 20) = 4557,75 \text{ м}^2$
II. Основания и фундаменты			
Устройство свайного фундамента из стальных труб буроопускным способом	м ³	245,7 2	Стальная труба толщиной стенки не менее 9 мм длиной 12 м и диаметром 0,273 м. $V_{\text{свай}} = (3,14 \cdot 0,273 \cdot 0,273) / 4 \cdot 12 \cdot 350 = 245,72 \text{ м}^3$
III. Надземная часть			
Устройство опалубки и поддерживающих её конструкций под плиту перекрытия	100 м ²	18,21	$F_{\text{опалубки}} = 13,5 \cdot 38 + (18 + 0,43 + 0,43) \cdot (68,5 + 0,43 + 0,43) = 1821,13 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляционного слоя толщиной 250 мм	100 м ²	18,21	$F_{\text{тепл.сл.}} = (18 + 0,43 + 0,43) \cdot (68,5 + 0,43 + 0,43) = 1821,13 \text{ м}^2$
Устройство монолитной ж/б плиты перекрытия толщиной 300 мм	100 м ³	5,46	$V_{\text{бетона}} = F_{\text{опалубки}} \cdot \delta = 1821,13 \cdot 0,30 = 546,34 \text{ м}^3$
Устройство монолитных ж/б лестничных маршей для спуска в смотровую канаву толщиной 250 мм	100 м ³	0,014	$V_{\text{бетона}} = 1,2 \cdot 1,95 \cdot 0,3 \cdot 2 = 1,4 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Монтаж металлических колонн	т	21,865	Колонны металлические – из двутавра: 35Ш1, L= 6,9 м, M=0,518т, (32 шт.–16,576т) 25Ш1, L= 6,9 м, M=0,305т, (9 шт.–2,745т) 25Ш1, L= 3,6 м, M=0,159т, (16 шт.–2,544т) $M_{общ} = 16,576+2,745+2,544 = 21,865$ т
Монтаж металлических ферм пролетом 18 м	т	26,917	Фермы металлические треугольные из спаренных равнополочных уголков пролетом 18 м: M=1,682т, (16 шт.–26,918т)
Монтаж прогонов при шаге ферм 6м	т	25,564	Прогоны металлические – из швеллера: 27У, L=6,0 м, M=0,166, (154 шт.–25,564т)
Монтаж вертикальных связей и распорок по колоннам	т	6,771	Вертикальные связи и распорки из равнополочных уголков: M=6,771 т
Монтаж балок перекрытия	т	15,574	Балки металлические – из двутавра и шв.: 35Ш1, L= 6,0 м, M=0,451т, (20 шт.–9,020т) 22У, L= 6,0 м, M=0,126т, (52 шт.–6,554т) $M_{общ} = 9,020+6,554 = 15,574$ т
Монтаж металлических стоек навеса в осях Г/1–Г/3	т	5,691	Стойки из металлических труб Ø 273, 6мм: L=6,85 м, M=0,271т, (21 шт.–5,691т)
Монтаж балок перекрытия навеса в осях Г/1 – Г/3	т	3,71	Балки металлические – из двутавра: 25Ш1, L= 6,0 м, M=0,265т, (14 шт.–3,71т)
Монтаж прогонов навеса в осях Г/1 – Г/3	т	9,96	Прогоны металлические – из швеллера: 27У, L=6,0 м, M=0,166, (60 шт.–9,96т)
Устройство монолитной ж/б плиты перекрытия толщиной 220 мм на отм. +3,600	100 м ³	1,60	$V_{бетона} = 727,27 \cdot 0,22 = 160$ м ³
Устройство бетонных лестниц на стальных косоурах	100 м ²	0,086	$F_{л.м.} = 3,6 \cdot 1,2 \cdot 2 = 8,64$ м ²
Устройство монолитных лестничных площадок	100 м ³	0,01	$V_{бетона} = 2,5 \cdot 1,4 \cdot 0,25 = 0,875$ м ³
Устройство металлических ограждений	100 м	0,08	$L_{огр} = 3,6 \cdot 2 + 1,25 = 8,45$ м
Кладка противопожарных стен и стен лестничной клетки из легкобетонных блоков толщиной 300 мм	м ³	376,1	До отм. +3,600: $V_{кладки} = (L_{ст} \cdot H_{ст} - S_{ок} - S_{дв}) \cdot \delta_{ст} = (113,47 \cdot 3,6 - 1,71 - 10,5) \cdot 0,3 = 118,9$ м ³ $L_{ст} = 18,86+0,3 \cdot 3+2,8+6,48+5,76 \cdot 3+9,26+18,86+0,15 \cdot 8+6,35+2,57+18,86+0,3 \cdot 4+3,39+6,36= 113,47$ м $S_{ок} = 1,46 \cdot 1,17 = 1,71$ м ² $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,0+2,1 \cdot 1,4 \cdot 2+2,1 \cdot 1,2 = 10,5$ м ²

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			<p>До отм. +11.275:</p> $V_{\text{кладки}} = (L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{ст}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (113,47 \cdot (11,275 - 3,6) - 13,44) \cdot 0,3 = 257,2 \text{ м}^3$ $L_{\text{ст}} = 18,86 + 0,3 \cdot 3 + 2,8 + 6,48 + 5,76 \cdot 3 + 9,26 + 18,86 + 0,15 \cdot 8 + 6,35 + 2,57 + 18,86 + 0,3 \cdot 4 + 3,39 + 6,36 = 113,47$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 2 + 2,1 \cdot 1,2 \cdot 3 + 2,1 \cdot 1,0 = 13,44 \text{ м}^2$ $V_{\text{кладки общ.}} = 118,9 + 257,2 = 376,1 \text{ м}^3$
Монтаж наружных стеновых панелей типа «Сэндвич» толщиной 250 мм	100 м ²	11,21	$F_{\text{нар.ст.}} = L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{ст}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{дв}} - S_{\text{ворот}} = (174,48 \cdot 7,35 + 18,86 \cdot 3,45 \cdot 2) - 161,9 - 24,32 - 105,84 = 1120,5 \text{ м}^3$ $L_{\text{ст}} = 12,38 + 15,55 + 30,85 + 9,6 + 18,86 + 9,6 + 30,85 + 15,55 + 12,38 + 18,86 = 174,48 \text{ м}$ $S_{\text{ок.}} = 64,25 + 64,25 + 1,7 + 31,7 = 161,9 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв.}} = 18,3 + 6,02 = 24,32 \text{ м}^2$ $S_{\text{ворот}} = 4,2 \cdot 4,2 \cdot 6 = 105,84 \text{ м}^2$
Устройство внутренних перегородок из ГКЛ толщиной 125 мм	100 м ²	13,37	<p>До отм. +3,600:</p> $F_{\text{кладки}} = L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{ст}} - S_{\text{дв}} = 229,56 \cdot 3,6 - 56,82 = 769,6 \text{ м}^2$ $L_{\text{ст}} = 4,4 \cdot 5 + 8,3 \cdot 2 + 1,26 \cdot 2 + 7 + 2,43 + 4,95 + 2,15 + 3,56 \cdot 2 + 4,59 \cdot 2 + 3 \cdot 2 + 4,5 + 2,05 + 0,95 + 1,27 + 2,8 + 1,6 + 1,0 + 11,24 + 5,24 + 9,17 \cdot 2 + 5,93 + 15,45 + 6,15 + 2,95 \cdot 3 + 15 + 2,73 + 2,78 + 6,76 + 2,2 + 1,2 + 7,2 + 7,23 + 1,4 \cdot 2 + 9,38 + 3,48 \cdot 2 = 229,56 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 11 + 2,1 \cdot 0,7 \cdot 4 + 2,1 \cdot 1,2 \cdot 2 + 2,1 \cdot 1,0 \cdot 2 + 2,07 \cdot 1,17 \cdot 5 + 2,07 \cdot 0,87 \cdot 4 + 2,07 \cdot 0,77 = 56,82 \text{ м}^2$ <p>До отм. +6.500:</p> $F_{\text{кладки}} = L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{ст}} - S_{\text{дв}} = 240,57 \cdot 2,6 - 58,52 = 566,96 \text{ м}^2$ $L_{\text{ст}} = 4,4 \cdot 3 + 7,7 + 2,05 + 2,43 + 4,82 + 2,15 + 3,56 \cdot 2 + 7,3 + 4,47 \cdot 2 + 3 \cdot 2 + 8,54 + 2,6 + 2,3 \cdot 2 + 3,79 + 3,1 + 7,8 \cdot 3 + 2,4 + 10,53 + 11,63 + 11,24 + 5,62 + 28,93 + 4,2 \cdot 3 + 4,6 \cdot 3 + 9,38 + 2,6 \cdot 3 + 1,0 + 1,6 + 0,94 + 0,91 \cdot 4 + 3,08 \cdot 2 + 2,78 \cdot 2 = 240,57 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 13 + 2,1 \cdot 0,7 \cdot 4 + 2,1 \cdot 1,0 \cdot 7 + 2,07 \cdot 0,87 \cdot 3 + 2,07 \cdot 0,77 \cdot 5 = 58,52 \text{ м}^2$ $F_{\text{кладки общ.}} = 769,6 + 566,96 = 1336,56 \text{ м}^2$
Укладка перемычек	100 шт.	0,98	<p>Сборные ж/б перемычки по 1.038.1-1:</p> <p>2ПБ 13-1-п (14 шт.; 1 шт. = 54 кг)</p> <p>2ПБ 16-2-п (67 шт.; 1 шт. = 65 кг)</p> <p>2ПБ 17-2-п (6 шт.; 1 шт. = 71 кг)</p> <p>2ПБ 19-3-п (1 шт.; 1 шт. = 81 кг)</p> <p>Из металлических уголков:</p> <p>75x75x6, L=1,05м (2 шт.; 1 шт. = 7,23 кг)</p> <p>75x75x6, L=0,86м (2 шт.; 1 шт. = 5,93 кг)</p> <p>75x75x6, L=0,85м (2 шт.; 1 шт. = 5,86 кг)</p> <p>75x75x6, L=1,59м (2 шт.; 1 шт. = 11,00 кг)</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			75x75x6, L=0,80м (2 шт.; 1 шт. = 5,51 кг) N _{общ} = 14+67+6+1+2+2+2+2+2 = 98 шт.
IV. Кровля			
Монтаж кровельного покрытия из панелей типа «Сэндвич» толщиной 300 мм	100 м ²	14,56	F _{кровли} = 1456,44 м ²
Монтаж кровельного покрытия навеса из профилированного листа в осях Г/1 – Г/3	100 м ²	5,58	F _{навеса} = 14,69 · 38 = 558,22 м ²
V. Полы			
Устройство гидроизоляции	100 м ²	9,49	Номера помещений – 16, 16а, 17, 2, 3, 7, 9, 30, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 1, 8, 13, 20, 28, 31, 32, 40, 15, 44, 45, 46, 47, 72, 76, 77, 59. S _{пола} = 501,8 + 96,07 + 158,41 + 8,9 + 75,82 + 31,44 + 37,55 + 39,33 = 949,32 м ²
Цементно-песчаная стяжка полов толщиной 50 мм	100 м ²	9,49	см. п. 25
Устройство бетонных мозаичных покрытий (террасцо)	100 м ²	7,14	Номера помещений – 16, 16а, 17, 4, 5, 6, 12, 14, 21, 22, 23, 24. S _{пола} = 501,8 + 96,07 + 115,74 = 713,61 м ²
Покрытие пола керамической плиткой	100 м ²	6,42	Номера помещений – 8, 13, 15, 20, 28, 31, 32, 40, 10, 11, 25, 26, 63, 25, 10, 80, 12, 14, 18, 19, 27, 29, 33, 38, 39, 50, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 67, 71, 74, 78, 44, 45, 46, 47, 72, 76, 77. S _{пола} = 75,82 + 39,87 + 40,08 + 158,54 + 31,44 + 258,68 + 37,55 = 641,98 м ²
Покрытие пола из линолеума	100 м ²	4,47	Номера помещений – 2, 3, 7, 9, 30, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 1, 43, 51, 52, 53, 54, 55, 66, 68, 69, 70, 73, 75 S _{пола} = 158,41 + 8,9 + 280,07 = 447,38 м ²
Устройство полов из полиуретана	100 м ²	0,39	Номера помещений –т59. S _{пола} = 39,33 м ²
VI. Окна и двери			
Установка оконных блоков	100 м ²	1,64	В противопожарных стенах и стенах лестничной клетки из легкобетонных блоков до отм. +3.600: ГОСТ 30674-99 ОП Г2 1460-1170 (1 шт; S ₁ =1,71м ² ;S _{общ1} =1,71м ²) S _{ок.} = 1,71 м ² В наружных стеновых панелях 1 этаж: ОП В1 1750-1470(25шт; S ₂ =2,57м ² ;S _{общ2} =64,25м ²) В наружных стеновых панелях 2 этаж: ОП В1 1750-1470(25шт;

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			$S_2=2,57\text{м}^2; S_{\text{общ}2}=64,25\text{м}^2$ ОП В1 1750-970 (1шт; $S_2=1,7\text{м}^2; S_{\text{общ}2}=1,7\text{м}^2$) ОП В1 1520-4170 (5шт; $S_2=6,34\text{м}^2; S_{\text{общ}2}=31,7\text{м}^2$) $S_{\text{ок.}} = 64,25+64,25+1,7+31,7 = 161,9 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ}} = 1,71+161,9 = 163,61 \text{ м}^2$
Установка дверных блоков	100 м ²	1,63	В противопожарных стенах и стенах лестничной клетки из легкобетонных блоков до отм. +3.600: Серия 1.436.2- 22 вып.1 ДМП 21х10/1.5-В(Левая) – 1 шт. ДМП 21х14/1.5-К(Двупольная) – 2 шт. ДМП 21х12/1.5-К(Двупольная) – 1 шт. $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,0 + 2,1 \cdot 1,4 \cdot 2 + 2,1 \cdot 1,2 = 10,5 \text{ м}^2$ В противопожарных стенах и стенах лестничной клетки из легкобетонных блоков до отм. +11.175: Серия 1.436.2-22 вып.1 ДМП 21х9/0.75-В(Правая) – 1 шт. ДМП 21х12/1.5-К(Двупольная) – 3 шт. ДМП 21х9/1.5-В(Правая) – 1 шт. ДМП 21х10/1.5-В(Левая) – 1 шт. $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 2 + 2,1 \cdot 1,2 \cdot 3 + 2,1 \cdot 1,0 = 13,44 \text{ м}^2$ В наружных стеновых панелях 1 этаж: ДСН ППН 1-2-2 2070х970 – 2 шт. ДСН ПЛН 1-2-2 2070х970 – 1 шт. ДСН ПДН 1-2-2 2070х1170 – 3 шт. ДСН ПДН 1-2-2 2070х1170 – 2 шт. $S_{\text{дв}} = 2,07 \cdot 0,97 \cdot 3 + 2,07 \cdot 1,17 \cdot 5 = 18,13 \text{ м}^2$ В наружных стеновых панелях 2 этаж: ДСН ППН 1-2-2 2070х970 – 1 шт. ДСН ПЛН 1-2-2 2070х970 – 2 шт. $S_{\text{дв}} = 2,07 \cdot 0,97 \cdot 3 = 6,02 \text{ м}^2$ Во внутренних перегородках из ГКЛ толщиной 125 мм до отм. +3.600: ДГ 2.1-90 Л П – 2 шт. ДГ 2.1-90 П – 9 шт. Серия 1.436.2- 22 вып.1 ДМП 21х12/1.5-К(Двупольная) – 2 шт. ДМП 21х10/0.75-В(Правая) – 2 шт. ДПВ Г Б Дв 2070-1170 – 2 шт. ДПВ Г П Дв 2070-1170 – 3 шт. ДПВ Г П Л 2070-870 – 2 шт. ДПВ Г Б Л 2070-770 – 1 шт. ДПВ Г П Пр 2070-870 – 2 шт. $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 11 + 2,1 \cdot 0,7 \cdot 4 + 2,1 \cdot 1,2 \cdot 2 + 2,1 \cdot 1,0 \cdot 2 + 2,07 \cdot 1,17 \cdot 5 + 2,07 \cdot 0,87 \cdot 4 + 2,07 \cdot 0,77 = 56,82 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			Во внутренних перегородках из ГКЛ толщиной 125 мм до отм. +3.600: ДГ 2.1-90 Л П – 3 шт., ДГ 2.1-90 П – 7 шт., ДГ 2.1-70 Л П – 2 шт., ДГ 2.1-70 П – 2 шт., ДПВ Г П Л 2070-870 – 3 шт., ДПВ Г Б Л 2070-770 – 2 шт., ДПВ Г Б Пр 2070-770 – 3 шт. Серия 1.436.2-22 вып.1 ДМП 21×9/0.75-В(Правая) – 3 шт. ДМП 21×10/0.75-В(Правая) – 7 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 13 + 2,1 \cdot 0,7 \cdot 4 + 2,1 \cdot 1,0 \cdot 7 + 2,07 \cdot 0,87 \cdot 3 + 2,07 \cdot 0,77 \cdot 5 = 58,52 \text{ м}^2$ $S_{общ} = 10,5 + 13,44 + 18,13 + 6,02 + 56,82 + 58,52 = 163,43 \text{ м}^2$
Установка ворот подъемно-секционных	100 м ²	1,06	В наружных стеновых панелях 1 этаж: ГОСТ 31174-2017 Ворота подъемно-секционные размерами 4,2×4,2 м $S_{ворот} = 4,2 \cdot 4,2 \cdot 6 = 105,84 \text{ м}^2$
VII. Отделочные работы			
Оштукатуривание наружных стен внутри	100 м ²	11,21	$F_{штук} = F_{нар. ст.} = 1120,5 \text{ м}^2$
Устройство подвесных потолков	100 м ²	8,39	$F_{потол} = 166,56 + 35,07 + 13,68 + 27,61 + 15,09 + 28,78 + 55,53 + 279,37 + 61,64 + 79,22 + 14,33 + 39,44 + 7,13 + 15,09 = 838,54 \text{ м}^2$
Оштукатуривание потолков	100 м ²	3,55	$F_{потол} = 119,58 + 48,38 + 18,24 + 32,24 + 65,04 + 23,74 + 47,64 = 354,86 \text{ м}^2$
Окраска потолков	100 м ²	3,55	см. п. 36
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	11,96	$F_{вн.ст.} = 28,34 + 24,24 + 146,31 + 19,83 + 141,63 + 25,33 + 5,94 + 103,06 + 360,98 + 144,65 + 0,84 + 10,43 + 77,51 + 15,86 + 30,12 + 12,8 + 48,18 = 1196,05 \text{ м}^2$
Окраска внутренних стен	100 м ²	30,53	$F_{вн.ст.} = 463,4 + 28,34 + 46,2 + 24,24 + 38,75 + 54,66 + 45,55 + 64,57 + 76,59 + 142,46 + 817,02 + 519,71 + 155,75 + 177,41 + 36,03 + 281,53 + 54,58 + 25,74 = 3052,53 \text{ м}^2$
Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	2,74	$F_{стен} = 3,3 + 1,72 + 28,45 + 74,58 + 106,24 + 1,77 + 2,82 + 3,26 + 6,49 + 16,15 + 5,95 + 9,33 + 1,85 + 8,13 + 1,08 + 2,82 = 273,94 \text{ м}^2$
VIII. Благоустройство территории			
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м ²	23,26	$S = 23260 \text{ м}^2$
Посадка деревьев	10 шт.	2,7	$N = 27 \text{ шт}$
Устройство газона	100 м ²	53,80	$S = 5380 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

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

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
Устройство свайного фундамента из стальных труб буроопускным способом	м ³	245,72	Стальная труба толщиной стенки не менее 9 мм длиной 12 м и диаметром 0,273 м.	<u>шт.</u> т	<u>1</u> 0,7	<u>350</u> 245
Устройство опалубки и поддерживающих её конструкций под плиту перекрытия	м ²	1821,13	Профилированный лист С10-1000-0,7 ГОСТ 24045-2010	<u>м²</u> т	<u>1</u> 0,0067	<u>1821,13</u> 12,202
Устройство теплоизоляционного слоя толщиной 250 мм	м ²	1821,13	Утеплитель плита минераловатная 90кг/м ³	<u>м³</u> т	<u>1</u> 0,09	<u>455,28</u> 40,975
Устройство монолитной ж/б плиты перекрытия толщиной 300 мм	т	60,097	Арматурные каркасы	<u>м³</u> т	<u>1</u> 0,11	<u>546,34</u> 60,097
	м ³	546,34	Бетон В25 W4 F100 γ=2400кг/м ³	<u>м³</u> т	<u>1</u> 2,4	<u>546,34</u> 1311,22
Устройство монолитных ж/б лестничных маршей для спуска в смотровую канаву толщиной 250 мм	м ²	4,67	Опалубка деревянная	<u>м²</u> т	<u>1</u> 0,01	<u>4,67</u> 0,05
	т	0,37	Арматурные каркасы	<u>м³</u> т	<u>1</u> 0,11	<u>3,36</u> 0,37
	м ³	1,4	Бетон В25 W4 F100 γ=2400кг/м ³	<u>м³</u> т	<u>1</u> 2,4	<u>1,4</u> 3,36
Монтаж металлических колонн	т	21,865	Колонны металлические – из двутавра: 35Ш1, L= 6,9 м	<u>шт.</u> т	<u>1</u> 0,518	<u>32</u> 16,576
			25Ш1, L= 6,9 м	<u>шт.</u> т	<u>1</u> 0,305	<u>9</u> 2,745
			25Ш1, L= 3,6 м	<u>шт.</u> т	<u>1</u> 0,159	<u>16</u> 2,544
Монтаж металлических ферм пролетом 18 м	т	26,917	Фермы металлические треугольные из равнополочных уголков	<u>шт.</u> т	<u>1</u> 1,682	<u>16</u> 26,918

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж прогонов при шаге ферм 6м	т	25,564	Прогоны металлические – из швеллера: 27У, L=6,0 м	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,166}$	$\frac{154}{25,564}$
Монтаж вертикальных связей и распорок по колоннам	т	6,771	Вертикальные связи и распорки из равнополочных уголков 175х6	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,166}$	$\frac{41}{6,771}$
Монтаж балок перекрытия	т	15,574	Балки металлические – из двутавра: 35Ш1, L= 6,0 м	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,451}$	$\frac{20}{9,02}$
			Балки металлические – из швеллера: 22У, L= 6,0 м	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,126}$	$\frac{52}{6,554}$
Монтаж металлических стоек навеса в осях Г/1 – Г/3	т	5,691	Стойки из металлических труб Ø 273, 6мм, L=6,85 м	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,271}$	$\frac{21}{5,691}$
Монтаж балок перекрытия навеса в осях Г/1 – Г/3	т	3,71	Балки металлические – из двутавра 25Ш1, L= 6,0 м	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,265}$	$\frac{14}{3,71}$
Устройство монолитной ж/б плиты перекрытия толщиной 220 мм на отм. +3,600	м ²	727,27	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{727,27}{7,27}$
	т	21,6	Арматурные каркасы	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,135}$	$\frac{160}{21,6}$
	м ³	160	Бетон В25 W4 F100 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{160}{384}$
Устройство бетонных лестниц на стальных косоурах	м ²	34,56	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{34,56}{0,346}$
	т	0,95	Арматурные каркасы	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,11}$	$\frac{8,64}{0,95}$
	м ³	8,64	Бетон В25 W4 F100 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{8,64}{20,736}$
Устройство монолитных лестничных площадок	м ²	0,01	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{0,875}{0,595}$
	т	0,1	Арматурные каркасы	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,11}$	$\frac{0,875}{1,637}$
	м ³	0,875	Бетон В25 W4 F100 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{0,875}{21,0}$
Устройство металлических ограждений	м	8,45	Металлические ограждения лестниц ГОСТ 25772-83	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,011}$	$\frac{8,45}{0,093}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Кладка противопожарных стен и стен лестничной клетки из легкобетонных блоков толщиной 300 мм	м ³	376,1	Пеноблок размером 300·300·600	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{18}$	$\frac{376,1}{6770}$
	м ³	90,26	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{90,26}{108,312}$
Монтаж наружных стеновых панелей типа «Сэндвич» толщиной 250 мм	м ²	1120,5	Стеновые панели типа «Сэндвич» толщиной 250 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,034}$	$\frac{1120,5}{38,545}$
Устройство внутренних перегородок из ГКЛ толщиной 125 мм	м ²	1336,56	Гипсокартонные листы	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{2673,12}{32,077}$
Укладка перемычек	шт.	14	Сборные ж/б перемычки по серии 1.038.1-1: 2ПБ 13-1-п	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{14}{0,756}$
	шт.	67	2ПБ 16-2-п	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{67}{4,355}$
	шт.	6	2ПБ 17-2-п	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,071}$	$\frac{6}{0,426}$
	шт.	1	2ПБ 19-3-п	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,081}$	$\frac{1}{0,081}$
	шт.	2	Из металлических уголков: 75x75x6, L=1,05м	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,007}$	$\frac{2}{0,014}$
	шт.	2	75x75x6, L=0,86м	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{2}{0,012}$
	шт.	2	75x75x6, L=0,85м	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{2}{0,012}$
	шт.	2	75x75x6, L=1,59м	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,011}$	$\frac{2}{0,022}$
	шт.	2	75x75x6, L=0,80м	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{2}{0,012}$
Монтаж кровельного покрытия из панелей типа «Сэндвич» толщиной 300 мм	м ²	1456,44	Панели типа «Сэндвич» толщиной 300 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{1456,44}{58,258}$
Монтаж кровельного покрытия навеса из профилированного листа	м ²	558,22	Профилированный лист С10-1000-0,7 ГОСТ 24045-2010	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0067}$	$\frac{558,22}{3,74}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство гидроизоляции пола	м ²	949,32	2 слоя гидроизола ГОСТ 7415-86	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{2183,44}{2,183}$
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 50 мм	м ²	949,32	Стяжка из цем.-песч. р-ра М100, $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$, $\delta = 50 \text{ мм}$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{47,47}{85,439}$
Устройство бетонных мозаичных покрытий (террацо) толщиной 50 мм	м ²	713,61	Террацо $\gamma = 2400 \text{ кг/м}^3$, толщиной 50 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{35,68}{85,633}$
Покрытие пола керамической плиткой	м ²	641,98	Керамическая плитка 45x45см	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{641,98}{3,21}$
Покрытие пола керамогранитными плитами	м ²	1067,4	Керамогранитные плитки 600x600x10 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,023}$	$\frac{1067,4}{24,55}$
Покрытие пола из линолеума	м ²	447,38	Линолеум	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{514,49}{4,21}$
Устройство полов из полиуретана	м ²	39,33	Полиуретан	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{39,33}{0,197}$
Установка оконных блоков	м ²	163,61	Окна из ПВХ профиля с двухкамерным стеклопакетом	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{163,61}{14,26}$
Установка дверных блоков	м ²	163,43	Наружные двери из ПВХ профиля с заполнением двухкамерным стеклопакетом	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{163,43}{2,451}$
Установка ворот подъемно-секционных	м ²	105,84	Ворота подъемно-секционные ГОСТ 31174-2017	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,013}$	$\frac{105,84}{1,376}$
Оштукатуривание наружных стен	м ²	1120,5	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{1120,5}{16,808}$
Устройство подвесного потолка	м ²	838,54	Типа "Армстронг"	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{838,54}{6,708}$
Оштукатуривание потолков	м ²	354,86	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{354,86}{5,323}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Окраска потолков	м ²	354,86	Акриловая краска	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00025}$	$\frac{354,86}{0,887}$
Оштукатуривание внутренних стен	м ²	1196,05	Штукатурка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{1196,05}{17,941}$
Окраска стен	м ²	3052,53	Акриловые краски	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00025}$	$\frac{3052,53}{0,763}$
Облицовка стен керамической плиткой	м ²	273,94	Керамическая плитка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{273,94}{8,218}$
Устройство а/б покрытий	м ²	23260	Асфальтобетонная смесь	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{1163}{2791,2}$
Посадка деревьев	шт	27	Ель, береза	шт	27	27
Устройство газона	м ²	5380	Газон партерный	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{5380}{107,6}$

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Наименование работ	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-час	маш-час	Объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Земляные работы								
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	01-01-036-03	-	0,17	4,56	-	0,1	Машинист бр.-1
II. Основания и фундаменты								
Устройство свайного фундамента из стальных труб буроопускным способом	м ³	05-01-104-04	0,65	0,8	245,72	19,96	24,57	Бет-к 4 р.-1, 2 р.-1
III. Надземная часть								
Устройство опалубки и поддерживающих её конструкций под плиту перекрытия	100 м ²	06-03-001-01	88	0,44	18,21	200,31	1,0	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2
Устройство теплоизоляционного слоя толщиной 250 мм	100 м ²	26-01-039-01	10,58	0,55	18,21	145,68	1,25	Термоизол-ик 4р.-1, 2р.-1, 3р.-1
Устройство монолитной ж/б плиты перекрытия толщиной 300 мм	100 м ³	06-08-001-03	575	25,42	5,46	392,44	17,35	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2 Арм-к 4 р.-1, 2р.-3 Бет-к 4 р.-1, 2 р.-1
Устройство монолитных ж/б лестничных маршей для спуска в смотровую канаву толщиной 250 мм	100 м ³	06-19-005-01	2412,6	60,12	0,014	33,78	0,84	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2 Арм-к 4 р.-1, 2р.-3 Бет-к 4 р.-1, 2 р.-1
Монтаж металлических колонн	т	09-03-002-01	9,35	2,17	21,865	25,55	5,93	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Монтаж металлических ферм пролетом 18 м	т	09-03-012-01	23,0	4,82	26,917	77,39	16,22	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
Монтаж прогонов при шаге ферм 6м	т	09-03-015-01	14,1	1,75	25,564	45,06	5,59	Монтажник 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
Монтаж вертикальных связей и распорок	т	09-03-014-01	39,55	4,01	6,771	33,47	3,4	Монтажник 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
Монтаж балок перекрытия	т	09-03-002-12	15,6	2,88	15,574	30,37	5,61	Монтажник 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
Монтаж металлических стоек навеса в осях Г/1 – Г/3	т	09-03-012-12	5,78	2,29	5,691	4,11	1,63	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
Монтаж балок перекрытия навеса в осях Г/1 – Г/3	т	09-03-002-12	15,6	2,88	3,71	7,23	1,34	Монтажник 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
Монтаж прогонов навеса в осях Г/1 – Г/3	т	09-03-015-01	14,1	1,75	9,96	17,55	2,18	Монтажник 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
Устройство монолитной ж/б плиты перекрытия толщиной 220 мм на отм. +3,600	100 м ³	06-08-001-03	575	25,42	1,6	115	5,08	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2 Арм-к 4 р.-1, 2р.-3 Бет-к 4 р.-1, 2 р.-1
Устройство бетонных лестниц на стальных косоурах	100 м ²	29-01-217-01	389	-	0,086	4,18	-	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2 Арм-к 4 р.-1, 2р.-3 Бет-к 4 р.-1, 2 р.-1
Устройство монолитных лестничных площадок	100 м ³	06-20-001-01	3050,65	235,96	0,01	3,81	0,29	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2 Арм-к 4 р.-1, 2р.-3 Бет-к 4 р.-1, 2 р.-1
Устройство металлических ограждений	100 м	07-05-016-03	57,1	2,82	0,08	0,57	0,03	Монтажник 4р.-1, Эл.свращик 3р.-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кладка противопожарных стен и стен лестничной клетки	м ³	08-03-004-01	3,65	0,13	376,1	171,6	6,11	Каменщик 3р. –2
Монтаж наружных стеновых панелей типа «Сэндвич» толщиной 250 мм	100 м ²	09-04-006-04	152	36,14	11,21	212,99	50,64	Монтажник 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
Устройство внутренних перегородок из ГКЛ толщиной 125 мм	100 м ²	10-05-001-02	103	0,6	13,37	172,14	1,0	Каменщик 3р. –2
Укладка перемычек	100 шт	07-01-021-02	94,7	43,17	0,98	11,6	5,29	Каменщик 4,3,2 р.–по 1
IV. Кровля								
Монтаж кровельного покрытия из панелей типа «Сэндвич»	100 м ²	09-04-002-03	45,2	10,76	14,56	82,26	19,58	Монтажник 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
Монтаж кровельного покрытия навеса из профилированного листа	100 м ²	09-04-002-01	31,7	2,93	5,58	22,11	2,04	Монтажник 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
V. Полы								
Устройство гидроизоляции в 2 слоя	100 м ²	11-01-004-01 11-01-004-02	66,7	1,54	9,49	79,12	1,83	Гидроизолировщик 4р-1, 3р-1
Цементно-песчаная стяжка пола толщиной 50 мм	100 м ²	11-01-011-01, 11-01-011-02	38,24	2,53	9,49	45,36	3,0	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Устройство бетонных мозаичных покрытий (терраццо) толщиной 30мм	100 м ²	11-01-017-02 11-01-017-04	187,6	2,41	7,14	167,43	2,15	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Покрытие пола керамической плиткой	100 м ²	11-01-027-03	106	2,94	6,42	85,07	2,36	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
Покрытие пола из линолеума	100 м ²	11-01-036-01	38,2	0,85	4,47	21,34	0,47	Облицовщик синт. материалов 4р-2, 2р-1
Устройство полов из полиуретана	100 м ²	11-01-052-01	54,99	0,21	0,39	2,68	0,01	Бетонщик 3р–1, 2р–1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
VI. Окна и двери								
Установка оконных блоков	100 м ²	10-01-034-02	134,73	3,94	1,64	27,62	0,81	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка дверных блоков	100 м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	1,63	18,24	2,66	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка ворот	100 м ²	10-01-046-01	228,66	11,93	1,06	30,3	1,58	Плотник 4р.-1,2р.-1
VII. Отделочные работы								
Оштукатуривание наружных стен	100 м ²	15-02-002-01	101	2,4	11,21	141,53	3,36	Штукатур 4р.-2,3р.-2,2р.-1
Устройство подвесных потолков	100 м ²	15-01-055-01	32,8	0,02	8,39	34,4	0,02	Монтажник 4р.-1,3р.-1
Оштукатуривание потолков	100 м ²	15-02-015-02	59,3	4,33	3,55	26,31	1,91	Штукатур 4р.-2, 3р.-2
Окраска потолков	100 м ²	15-04-007-02	63	0,18	3,55	27,96	0,08	Маляр 3р-1, 2р-1
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	15-02-016-03	74	5,54	11,96	110,63	8,28	Штукатур 4р.-2,3р.-2,2р.-1
Окраска внутренних стен	100 м ²	15-04-007-01	43,56	0,17	30,53	166,24	0,65	Маляр 3р-1, 2р-1
Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	15-01-019-05	115,26	1,65	2,74	39,48	0,57	Облицовщик-плиточник 4р-1,3р-1
VIII. Благоустройство территории								
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м ²	27-06-019	56,4	6,6	23,26	163,98	19,19	Дор. раб. 3р.-1,2р-1
Посадка деревьев	10 шт	47-01-009-02	7,02	-	2,7	2,37	-	Раб. зел. стр. 4р.-1, 2р-1
Устройство газона	100 м ²	47-01-045-01	0,28	-	53,80	1,88	-	Раб. зел. стр. 3р.-1, 2р-1
IX. Другие работы								
Подготовительные работы	%	-	-	-	8	241,69	-	Землекоп 3р.-1,2р.-1
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	211,48	-	Монт-к сан.тех.5р.-1,4р.-1
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	151,06	-	Эл. монтажник 5р.-1, 4р.-1
Неучтенные работы	%	-	-	-	16	483,38	-	-
Итого:						4108,71	226	-

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 - Определение площадей складов

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во Q _{зап}	Норматив на 1 м ²	Полезная F пол, м ²	Общая, F _{общ} , м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Арматура стальная	20	83,117 т	$83,117/20 = 4,16$ т	5	$4,16 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 35,7$ т	1,2 т	29,74 (35,7/1,2)	$29,74 \cdot 1,2 = 35,7$	в пачках на поддонах
Опалубка (щиты)	20	2587,64 м ²	$2587,64/20 = 129,38$ м ²	5	$129,38 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 925,07$ м ²	10-20 м ²	46,25 (925,07/20)	$46,25 \cdot 1,5 = 69,38$	штабель
Металлические трубы Ø273	13	245 т	$245/13 = 18,846$ т	5	$18,846 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 134,75$ т	0,5 т	269,5 (134,75/0,5)	$269,5 \cdot 1,2 = 323,4$	штабель
Металлоконструкции	38	116,05 т	$116,05/38 = 3,054$ т	10	$3,054 \cdot 10 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 43,67$ т	0,5 т	87,34 (43,67/0,5)	$87,34 \cdot 1,2 = 104,8$	штабель
Блоки из легкого бетона	12	6770 шт.	$6770/12 = 564$ шт.	6	$564 \cdot 6 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 4839$ шт	400 шт.	12,1 (4839/400)	$12,1 \cdot 1,25 = 15,13$	в пачках на поддонах
Ж/б перемычки	6	14,05 м ³	$14,05/6 = 2,34$ м ³	6	$2,34 \cdot 6 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 20,08$ м ³	1,2 т	16,73 (20,08/1,2)	$16,73 \cdot 1,2 = 20,08$	штабель
Итого:								568,49	-

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Закрытые									
Плитка керамическая	13	915,9 2 м ²	$915,92/13 = 70,46$ м ²	6	$70,46 \cdot 6 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 604,55$ м ²	25 м ²	24,18 (604,55/25)	$24,18 \cdot 1,3 = 31,43$	в пачках
Линолеум	3	447,3 8 м ²	$447,38 / 3 = 149,13$ м ²	3	$149,13 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 639,77$ м ²	80 м ²	8,0 (639,77/80)	$8,0 \cdot 1,3 = 10,4$	в пачках
Оконные и дверные блоки	5	327 м ²	$327/5 = 65,4$ м ²	5	$65,4 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 467,61$ м ²	20-25 м ²	18,7 (467,61/25)	$18,7 \cdot 1,4 = 26,2$	Вертикально
Краски	12	1,65 т	$1,65/12 = 0,138$ т	6	$0,138 \cdot 6 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1,18$ т	0,6 т	1,97 (1,18/0,6)	$1,97 \cdot 1,2 = 2,36$	Стеллажи
Итого:								70,39	-
Навес									
Сэндвич- панели	36	2577 м ²	$2577/36 = 71,58$ м ²	6	$71,58 \cdot 6 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 614,16$ м ²	29 м ²	21,18 (614,16/29)	$21,18 \cdot 1,3 = 27,53$	Вертикально
Ворота	3	106 м ²	$106/3 = 35,33$ м ²	3	$35,33 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 151,57$ м ²	44 м ²	3,44 (151,57/44)	$3,44 \cdot 1,2 = 4,13$	тоже
Утеплитель плитный	15	1821 м ²	$1821/15 = 121,4$ м ²	3	$121,4 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 480,74$ м ²	4 м ²	120,2 (480,74/4)	$120,2 \cdot 1,2 = 144,24$	штабель высотой 1,5 м
Рулонная гидроизоляция	8	2,183 т	$2,183/8 = 0,273$ т	8	$0,273 \cdot 8 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 3,12$ т	15 рул (0,8 т)	3,9 (3,12/0,8)	$3,9 \cdot 1,0 = 3,9$	штабель высотой 1,5 м
Итого:								179,8	-