

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 Здание склада базы материально-технического снабжения

Обучающийся

И.М. Воронкевич

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.техн.наук, доцент, Н.В. Маслова

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

Консультанты

канд.техн.наук, доцент, Н.В. Маслова

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

канд.техн.наук, доцент, И.К. Родионов

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

П.Г. Поднебесов

(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, доцент, А.Б. Стешенко

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

Аннотация

В выпускной квалификационной работе осуществляется разработка проекта строительства здания склада базы материально-технического снабжения в поселке городского типа Федоровский, Сургутского района Тюменской области.

ВКР состоит из 114 страниц пояснительной записки и девяти листов графической части.

В архитектурно-планировочном разделе были разработаны объемно-планировочное, конструктивное и архитектурно-художественное решения проектируемого здания. Разработана схема планировочной организации земельного участка.

В расчетно-конструктивном втором разделе выполняется расчет ростверка ленточного монолитного. Расчет выполнялся в программном комплексе ЛИРА-САПР и программе САПФИР-ЖБК, получены усилия в ростверке, на основании полученных усилий выполнено конструирование ростверка МРЛ-1, разработана графическая часть.

В разделе технологии строительства рассматривается процесс монтажа колонн, рассмотрена технология процесса, разработана схема производства работ, график производства работ.

В разделе «Организация и планирование строительства» разрабатывается календарный план производства работ с предварительным подсчетом объемов работ, необходимых материалов и расчетом трудоемкости всех процессов, объектный строительный генеральный план с необходимыми предварительными расчетами потребности в складах, временных зданиях.

В разделе экономики рассчитывается сметная стоимость строительства.

В разделе безопасности рассматриваются безопасные способы производства монолитных работ.

Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные.....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	10
1.4 Конструктивное решение здания	11
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	14
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	14
1.7 Инженерные системы	18
2 Расчетно-конструктивный раздел	20
2.1 Описание	20
2.2 Сбор нагрузок.....	20
2.3 Описание расчетной схемы.....	21
2.4 Определение усилий.....	21
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	24
2.6 Результаты расчета по деформациям.....	26
3 Технология строительства	30
3.1 Область применения.....	30
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	30
3.3 Требования к качеству и приемке работ	36
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах.....	39
3.5 Безопасное производство работ, пожарная и экологическая безопасность	39
3.6 Технико-экономические показатели технологической карты	44
4 Организация и планирование строительства	45
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	45
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	45

4.3 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ	46
4.4 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ	49
4.5 Разработка календарного плана производства работ	49
4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	51
4.7 Проектирование строительного генерального плана	56
4.8 Техничко-экономические показатели ППР	57
5 Экономика строительства	59
6 Безопасность и экологичность технического объекта	63
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	63
6.2 Идентификация профессиональных рисков	63
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	64
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	65
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта	67
Заключение	70
Список используемой литературы и используемых источников	71
Приложение А	75
Приложение Б	83

Введение

Актуальность разработки проекта здания промышленного назначения заключается в том, что в настоящее время, в связи со сложившейся в мире ситуацией, большинство производственных предприятий, которые были представлены зарубежными фирмами, ушли с российского рынка, в связи с этим необходимо восстанавливать и развивать собственное промышленное производство.

Сектор промышленного строительства-это значимый элемент в структуре российской экономики, ее драйвер, развитие которого позволит уменьшить зависимость экономики от зарубежного влияния.

Цель выпускной квалификационной работы – получение знаний, умений и навыков проектирования объекта промышленного назначения, технологии и организации строительства, расчета строительных конструкций и сметной стоимости строительства.

Объектом выпускной квалификационной работы является здание склада базы материально-технического снабжения нефтегазодобывающего управления предприятия «Комсомольскнефть», расположенного в пгт. Федоровский Ханты-Мансийского автономного округа.

Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- разработать архитектурно-планировочный раздел проекта;
- разработать расчетно-конструктивный раздел проекта;
- разработать технологическую карту на монтаж конструкций;
- разработать календарный план строительства здания и строительный генеральный план;
- подсчитать сметную стоимость строительства здания;
- разработать раздел по безопасности и экологичности объекта.

1 Архитектурно-планировочный раздел

В выпускной квалификационной работе разрабатывается проект здания склада базы материально-технического снабжения.

1.1 Исходные данные

Район строительства – п.г.т. Федоровский Сургутского района Ханты-Мансийского автономного округа - Югры Тюменской области.

- «климатический район – 1Д» [24];
- «по весу снегового района — снеговой район V» [24];
- «гололедный район - II» [24];
- глубина промерзания 1,95 м;
- «по скоростному напору ветра – ветровой район I» [24];
- «расчётный срок службы здания – 50 лет;
- степень огнестойкости здания – IV;
- класс конструктивной пожарной опасности здания – CO;
- класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 5.2;
- класс пожарной опасности здания – В;
- категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – «нормальный» [26];
- уровень ответственности проектируемых зданий и сооружений согласно Федеральному закону №384-ФЗ [26] - нормальный.

По данным инженерно-геологических изысканий, выполненных институтом «СургутНИПИнефть» ОАО «Сургутнефтегаз» в феврале 2022г., проектируемая площадка сложена следующим образом (скв.5):

- асфальт до глубины 0,4 м, далее насыпной грунт: песок мелкий серый, влажный, плотный, на период бурения сезонномерзлый, мощность слоя - 0,9 м;

- песок мелкий желтый, влажный, плотный, мощность слоя - 2,0 м;
- «песок мелкий серый, насыщенный водой, средней плотности, мощность слоя - 0,6 м;
- песок мелкий серый, насыщенный водой, плотный, мощность слоя - 1,7 м» [20];
- песок мелкий серый, насыщенный водой, средней плотности, с прослоями суглинка, мощность слоя - 0,9 м;
- суглинок светло-коричневый тугопластичный, с мелкой галькой до 5% и с линзами песка, мощность слоя - 1,0 м;
- суглинок серый текучепластичный, мощность слоя - 0,6 м;
- песок мелкий серый, насыщенный водой, плотный, мощность слоя - 6,3 м;
- песок пылеватый серый, насыщенный водой, плотный - 1,0 м.

Климат данного района резко континентальный. Зима суровая, холодная, продолжительная. Лето короткое, теплое. Короткие переходные сезоны - осень и весна. Поздние весенние и ранние осенние заморозки. Безморозный период очень короткий. Резкие колебания температуры в течение года и даже суток.

«Среднегодовая температура воздуха - минус 3,6 °С, среднемесячная температура воздуха наиболее холодного месяца января - минус 22,7 °С, а самого жаркого июля + 17,7 °С. Абсолютный минимум температуры - минус 58 °С, абсолютный максимум + 36 °С.

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 составляет минус 45 °С; обеспеченностью 0,92 - минус 43 °С. Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 составляет минус 48 °С; обеспеченностью 0,92 - минус 47 °С (метеостанция Сургут)» [24].

Дата первого заморозка осенью - 5.09, последнего - 5.06.

Осадков в районе выпадает много, особенно в теплый период с апреля по октябрь - 425 мм, в холодное время с ноября по март - 160 мм, годовая сумма осадков - 585 мм. Соответственно, держится высокая влажность воздуха, средняя относительная влажность меняется от 68 до 85 % (метеостанция Ермаково).

«Средняя дата образования снежного покрова -16.10, дата схода - 14.05. Сохраняется снежный покров 207 дней (метеостанция Ермаково).

Средняя годовая скорость ветра - 2,6 м/с, средняя за январь - 2,3 м/с и средняя в июле - 2,4 м/с (метеостанция Ермаково)» [24].

В течение года преобладают ветры юго-западного направления, в январе также юго-западного, в июле - северного направлений.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Проектируемый участок расположен на базе снабжения ОМТС в п.г.т. Федоровский Сургутского района Ханты-Мансийского автономного округа - Югры Тюменской области.

Строительство проектируемых зданий и сооружений предусмотрено в границах отвода земельного участка с кадастровым номером 86:03:030109:0013 площадью 20962 м² (свидетельство о государственной регистрации права от 27.12.2005 г. 72НК 120651).

Проектируемая территория заасфальтирована, будет застроена зданиями и сооружениями промышленного назначения, по территории проложена сеть подземных и надземных коммуникаций. Абсолютные отметки участка работ изменяются в пределах от 67,55 до 68,40 м.

Ближайшими населенными пунктами являются: пос. Федоровский, г. Сургут.

Подъезд транспорта к проектируемому участку осуществляется с существующей автодороги по существующему проезду с северо-восточной стороны через контрольно-пропускной пункт.

Промышленная площадка базы снабжения ОМТС НГДУ «Комсомольскнефть» ОАО «Сургутнефтегаз» располагается внутри промышленной зоны п.г.т. Федоровский. За пределами промышленной площадки производственной базы уровни создаваемого загрязнения не превышают 0,1 ПДК.

На площадке предполагается расположить:

- проектируемое здание склада;
- путь подкрановый;
- лоток водоотводной (железобетонный, закрытый);
- мачта прожекторная;
- емкость канализационная $V=8 \text{ м}^3$ (бытовых стоков, ТУ 3615-016-00217389-97).

Полная экспликация зданий и сооружений приведена на листе 1 графической части. СПОЗУ разработано с учетом норм СП 42.13330.2016 [19].

Размещение объектов проектирования предусмотрено с учетом противопожарных разрывов: от проектируемого здания склада до административного здания - 45 м, до склада (поз.9) - 47 м, до склада (поз.8) - 41 м, до склада баллонов (поз.13) - 31 м, до открытого склада нефраса (поз.6) - 30 м. Данные расстояния не противоречат нормам п. 6.1.2 табл. 3, п.6.1.7 табл. 4, п.6.7.23 табл. 31 СП 4.13130.2013 [15].

«Технико-экономические показатели земельного участка» [19]:

- площадь территории в границах работ - 8075 м^2 ,
- площадь застройки проектируемых зданий и сооружений - 1783 м^2 ;
- площадь отмостки - 148 м^2 ;
- площадь проездов - 5222 м^2 ;

- площадь обочин - 214 м²;
- площадь тротуаров - 8 м²;
- площадь газонов - 700 м²;
- плотность застройки - 22%;
- плотность озеленения - 9%.

1.3 Объемно планировочное решение здания

Обоснованием принятых объемно-планировочных решений является: задание на проектирование, функциональные и физико-технические требования к объекту, действующие на территории РФ, строительные нормы и правила [22].

Объемно-планировочное решение соответствует условиям размещения в нем людей, необходимого технологического оборудования и коммуникаций с учетом нормальной их эксплуатации, обслуживания и ремонта.

Здание одноэтажное, однопролетное, рамной конструкции размерами в плане 24,0х61,4м, высотой до низа балок покрытия 8,5м. Шаг рам 6м.

Здание склада разделено на три секции противопожарными стенами 1-го типа.

1-я секция - склад оборотный, размерами в плане 24,0х42,0м. Склад оборотный оборудован двумя опорными кранами грузоподъемностью 5т.

2-я секция - склад кабельной продукции, размерами в плане 24,0х12,0м, оборудован опорным краном грузоподъемностью 3,2т.

3-я секция - склад деталей с внутренним покрытием, размерами в плане 24,0х6,0м, оборудован талью грузоподъемностью 1,0т. Технико-экономические показатели здания см. таблицу 1.1.

Таблица 1.1 – Технико-экономические показатели здания

«Наименование	Количество
Строительный объем	15354,5 м ³
Площадь застройки	1494,1 м ²
Общая площадь здания	1483,4 м ² » [22]

1.4 Конструктивное решение здания

«Несущий каркас запроектирован по стоечно-балочной схеме и состоит из металлических колонн, ригелей покрытия, связей между колоннами и связей покрытия.

Соединение ригелей основных рам с колоннами шарнирное. Жесткость и геометрическая неизменяемость каркаса в направлении цифровых осей (в плоскости рам) обеспечивается жестким сопряжением основных колонн с фундаментами. Жесткость и геометрическая неизменяемость каркаса» [22] в направлении буквенных осей обеспечена связями которые расположены между колоннами, связями покрытия и распорками по колоннам.

Ригели покрытия основных рам запроектированы из сварных двутавров переменной жесткости. Колонны основных рам запроектированы из сварных двутавров постоянной жесткости. Прогоны кровли запроектированы по разрезной схеме из профилей ПГС-Z по ТУ 1121-171-83677349-2011.

1.4.1 Фундаменты

Основанием для кирпичных стен, цоколя и каркаса здания являются монолитные железобетонные свайные ростверки, кустовые - под колонны, ленточные - под кирпичные стены и цоколь. Класс бетона ростверков по прочности В25, марка по морозостойкости F150, по водонепроницаемости W6. Арматура железобетонных конструкций из горячекатаной арматурной стали периодического профиля класса А400 марки 25Г2С [6].

Сваи приняты как висячие забивные. Сопряжение свай с ростверком жесткое. Сваи применяются по серии 1.011.1-10 из бетона класса В25, марки по водонепроницаемости W8, по морозостойкости F150 размером 300х300мм длиной 8,0; 9,0 м. Схемы расположения свай и ростверков приведены в приложении А, рисунок А.1 и А.2.

Конструкция пола усилена сваями-трубами сечением 219х8 длиной 9,0 м. Трубы для свай приняты общего назначения (II сорт). Марка стали для свай-труб ВСтЗспб ГОСТ 10705-80.

Основанием свай является ИГЭ 76-3 песок мелкий плотный ($E=39\text{МПа}$, $\gamma_{11}=1,92\text{г/см}^3$, $C_H=4,0\text{кПа}$, $\text{ср}\alpha=36^\circ$). Геологический разрез приведен в приложении А, рисунок А.5.

Расчетные нагрузки от каркаса здания приняты на основании проекта 11580-1-КР2 с учетом передаваемой нагрузки на ростверк от конструкций пола, стен, и др. Расчетная нагрузка, которая действует на сваю -28,0тс. Расчетная нагрузка, которая действует на сваю 8,0м - 34,0тс; 9,0м - 35,0тс. Расчетная нагрузка, которая действует на сваю 219х8 - 10,0тс. Расчетная нагрузка, которая действует на сваю 219х8 - 18,0тс. Расчетная нагрузка, которая действует на сваю 159х7 - 7,8тс. Расчетная нагрузка, которая действует на сваю 159х7 - 11,0тс.

При производстве работ железобетонные сваи забиваются в предварительно пробуренные скважины глубиной 4,0 м диаметром равным стороне сваи, для свай-труб диаметром равным диаметру забиваемой сваи трубы.

Срок службы фундаментов 50 лет.

1.4.2 Колонны

Колонны – сплошные из двутавра №32, сталь С345-1.

«Все металлические конструкции защищаются от коррозии специальными составами антипиренов (химстойкая антикоррозионная краска

«АнтикорХИМ). Для защиты от коррозии колонны покрываются грунтовкой» [18].

1.4.3 Покрытие

Кровля двухскатная из панелей типа сэндвич по металлическим прогонам заводской поставки ПАО «СЗ «Электрощит» г. Самара, уклон 10°.

Кровельные сэндвич-панели состоят из двух окрашенных профилированных листов с заполнением минераловатным утеплителем толщиной 150 мм.

Несущая конструкция покрытия представляет из себя ригели Р1, которые устраиваются в поперечном направлении здания, они запроектированы из сварных двутавров переменной жесткости. Ригели длиной 12м, опираются на колонны. Между ригелями лежат стальные горизонтальные связи. Прогон покрытия укладываются по ригелям. Кран балка опирается на стальные колонны каркаса.

Подробную схему покрытия см. приложение А, рисунок А.3.

1.4.4 Стены

Стены наружные выполнены из трехслойных сэндвич панелей заводского изготовления ПАО «СЗ «Электрощит» г. Самара, шириной 1000мм, с минераловатным утеплителем толщиной 120мм. Панели с вертикальной раскладкой, вертикальным способом крепления, крепятся к элементам каркаса шурупами – саморезами.

Внутренние стены: толщиной 250, 510 мм выполнены из кирпича КР-р-по/1НФ/125/2.0/25 на цементно-песчаном растворе М75.

В части цоколя запроектированы с облицовкой с наружной и внутренней стороны профлистом заводской поставки ж/б панели по сер.1.432.1-26 толщиной 300мм.

Перегородки - кирпичные.

Кирпичные участки цоколя толщиной 250 мм (в местах устройства ворот, дверей, а также углах здания) выполнены из кирпича КР-р-

по/1НФ/125/2.0/50 на цементно-песчаном растворе М75. В указанных участках наружной стены выполняется утепление и облицовка цоколя профлистом с двух сторон с деталями и узлами крепления заводской поставки.

1.4.5 Полы

Экспликация полов приведена в таблице А.1 приложения А.

1.4.6 Окна, ворота и двери

Двери внутренние противопожарные по серии 1.430.2-22, деревянные. Дверные блоки наружные – металлические глухие, утепленные, оснащенные устройствами самозакрывания по ГОСТ 31173-2016 [5].

Оконные блоки из поливинилхлоридных профилей со стеклопакетами.

Ворота – распашные размерами 4,5х2,4(н) и 4,2х2,4(н).

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

1.4.7 Лестницы

Лестницы металлические комплектной поставки.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Ограждающие конструкции проектируются из сэндвич-панелей с заводским покрытием двух цветов RAL 1001 и RAL 7008. Ведомость отделки внутренних помещений приведена в таблице А.3 приложения А.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

«Параметры наружного воздуха принимаем по СП 131.13330.2020 Строительная климатология» [24].

«Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – $t_{н} = - 42$ °С.

Продолжительность суток со среднесуточной температурой наружного воздуха меньше $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ – $Z_{от} = 254$ сут.

Средняя температура периода с температурой наружного воздуха меньше $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ – $t_{от} = -9,3\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Зона влажности района строительства – 2, нормальная» [24].

«Теплотехнический расчет ограждающих конструкций выполняется по СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий» [21].

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен

Эскиз стенового ограждения представлен на рисунке 1.1.

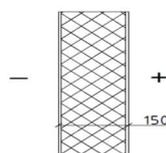


Рисунок 1.1 – Эскиз стенового ограждения

Состав наружного ограждения представлен в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Состав наружной стены

Материал	Плотность, $\text{кг} / \text{см}^3$	Коэффициент теплопроводности, $\lambda, \text{Вт} / \text{м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}$	Толщина ограждения, $\delta, \text{м}$
Профилированный стальной лист	7850	58	0,005
Утеплитель – плиты из бальзатовой ваты	45	0,05	?
Профилированный стальной лист	7850	58	0,005

«Определяем градусо-сутки отопительного периода по формуле 5.2 СП «Тепловая защита зданий» [21]:

$$ГСОП = (t_{г} - t_{от}) \times z_{от}, \quad (1.1)$$

$$ГСОП = (18 - (-9,3)) \times 254 = 6934\text{ }^{\circ}\text{C} \times \text{сут},$$

где t_b – температура внутреннего воздуха, °С;

$t_{от}$ – средняя температура отопительного периода, °С;

$Z_{от}$ – количество суток отопительного периода, дн» [24].

«Определяем нормируемое сопротивление теплопередаче по формуле:

$$R_{mp} = a \times ГСОП + b, \quad (1.2)$$

$$R_{mp} = 0,0002 \times 6934 + 1 = 2,38 \text{ м}^2\text{С/Вт},$$

где a, b – коэффициенты по СП 50.13330.2012» [21].

«Общее сопротивление теплопередаче наружной стены определяем по формулам:

$$R_0 = R_{mp} = 1/\alpha_B + R_k + 1/\alpha_H, \quad (1.3)$$

$$R_k = \sum R_i = R_1 + R_2 + R_3, \quad (1.4)$$

$$R_0 = 1/\alpha_B + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + 1/\alpha_H, \quad (1.5)$$

где R_0 – общее сопротивление теплопередаче, м²С/Вт;

$R_{тр}$ – требуемое сопротивление теплопередаче, м²С/Вт;

α_B – теплоотдача внутренней поверхности, °С;

α_H – теплоотдача наружной поверхности, °С;

δ_i – толщина слоя, м;

λ_i – теплопроводность слоя, Вт/м·°С» [21].

Найдем расчётную толщину утеплителя из формулы 1.5:

$$\delta_2 = \left(2,38 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,005}{58} - \frac{0,005}{58} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,05 = 0,111 \text{ м}.$$

Примем стандартную толщину плиты из базальтовой ваты $\delta = 120 \text{ мм}$.

$$\text{Пересчет: } R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{58} + \frac{0,12}{0,05} + \frac{0,005}{58} + \frac{1}{23} = 2,55 \text{ м}^2 \cdot \text{С/Вт}$$

Условие $R_0 \geq R_{mp}$ ($2,55 > 2,38$) выполняется. К установке принимаем

сэндвич-панели МВУ толщиной 120 мм.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Исходные данные для расчета аналогичны расчету наружной стены.

Расчет производим согласно положениям [21].

Эскиз кровельного покрытия представлен на рисунке 1.2.

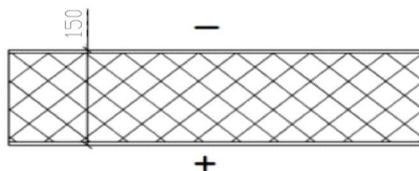


Рисунок 1.2 – Эскиз кровельного покрытия

Состав покрытия представлен в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Состав покрытия

«Материал	Плотность, $кг / м^3$	Коэффициент теплопроводности, $\lambda, Вт / м^2 \cdot C$	Толщина ограждения, $\delta, м$ » [24]
Профилированный стальной лист	7850	58	0,005
Утеплитель – плиты из базальтовой ваты	100	0,048	?
Профилированный стальной лист	7850	58	0,005

«Требуемое сопротивление теплопередаче покрытия определяется по формуле 1.2, но значения коэффициентов следующее:

a и b – коэффициенты для соответствующих групп зданий и ограждающих конструкций, принимаемый по таблице 3 СП 50.13330.2012» [21], $a=0,00025$; $b=1,5$.

$$R_{mp} = 0,00025 \times 6934 + 1,5 = 3,23 \text{ м}^2 \text{ C} / \text{Вт}.$$

«Фактическое сопротивление теплопередаче определяется по формуле 1.3. Найдем расчётную толщину утеплителя» [21]:

$$\delta_2 = \left(3,23 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,005}{58} - \frac{0,005}{58} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,048 = 0,147 \text{ м}$$

Примем стандартную толщину плиты из базальтовой ваты $\delta = 150 \text{ мм}$.

$$\text{Пересчет: } R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{58} + \frac{0,150}{0,048} + \frac{0,005}{58} + \frac{1}{23} = 3,27 \text{ м}^2 \cdot \text{C} / \text{Вт}$$

Условие $R_0 \geq R_{mp}$ ($3,27 > 3,23$) выполняется. Принимаем сэндвич панели МВУ с толщиной 150 мм.

1.7 Инженерные системы

1) Освещение принято искусственным. Режим – рабочий и дежурный.

2) Отопление и вентиляция:

Здание отапливаемое. Для обеспечения требуемых (допустимых) параметров воздушной среды цеха предусматривается воздушное отопление и общеобменная приточно-вытяжная система вентиляции с механическим и естественным побуждением движения воздуха. Приточная общеобменная механическая система вентиляции – периодического действия. Удаление отработанного воздуха из помещения в холодный период предусматривается за счет подпора через открываемые проемы дверей и ворот цеха. В теплый период работает вытяжная механическая вентиляция путем включения систем противодымной вентиляции ВД1-ВД4. Подогрев наружного воздуха в приточной системе вентиляции осуществляется при помощи электрического нагревателя. Приняты тепловентиляторы КЭВ-20 Т 20 Е.

3) Отвод дождевых и талых вод:

Водосток в здании наружный неорганизованный с кровли.

4) Система водоснабжения и водоотведения:

Источником водоснабжения являются существующие водозаборные скважины и существующий комплекс водоочистки ВОС-16000 «Федоровское ЖКХ». Подключение объединенного хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода предусмотрено к существующему надземному водопроводу 200 мм.

Проектом принята централизованная система объединенного хозяйственного питьевого и противопожарного водоснабжения. По степени обеспеченности подачи воды система водоснабжения относится к I категории. Водопровод запроектирован по кольцевой схеме с подачей воды по двум вводам.

Наружное пожаротушение предусмотрено от проектируемых подземных пожарных гидрантов, установленных в наружных колодцах.

В здании склада предусмотрена система автоматического пожаротушения модульными установками порошкового пожаротушения ОПАН-50 и ОПАН-ЮО и спринклерная водяная система автоматического пожаротушения.

Выводы по разделу 1:

При разработке данного раздела, была выполнена СПОЗУ с привязкой здания на местности, чертежи фасадов со всех сторон здания, планы, узлы и разрезы. В пояснительной записке подобраны конструкции, описано объемно-планировочное решение, выполнен ТТР на покрытие и ограждающую конструкцию. Раздел состоит из 5 листов графики.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание

Расчитан ленточный монолитный ростверк (МРЛ-1) на отм. -0,040, в осях Д/4-5. «Для армирования используется арматура класса А400» [6]. «Класс бетона В25» [4].

2.2 Сбор нагрузок

Нагрузки собранные от веса здания на ростверк МРЛ-1 см. таблицу 2.1.

На ростверк МРЛ-1 опираются стеновые панели и расположенные выше сэндвич панели см. разрез 2-2 в разделе АПР, лист 5, нагрузки собираем с этих конструкций. Несущие элементы каркаса опираются на ростверки типа РМ. Собственный вес учтен программой Лира автоматически. Нагрузку собираем на 1м.пог. на всю высоту здания, цокольные панели высотой 1.2м, сэндвич панели на высоту 8,2м. «Значения коэффициента надежности по нагрузке принимаю согласно СП 20.13330.2016, раздел 7, таблица 7.1» [17].

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок на ленточный ростверк МРЛ-1

«Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м	Коэффициент надежности	Расчетная нагрузка, кН/м» [17]
Постоянная: Ж.Б панель из трех слоев, высота 1200мм, для точного расчета коэффициента надежности все слои считаем отдельно: 200мм железобетона, $0,2 \times 25 \times 1,2 \times 1 = 6,0$ кН/м; $\gamma = 25$ кН/м ³ .	6	1,1	6,6
100мм утеплитель трехслойной панели $\gamma = 1,2$ кН/м ³ ,	0,14	1,2	0,17

Продолжение таблицы 2.1

Обшивка трехслойной панели профнастилом с двух сторон, нагрузку принимаю согласно каталогу изготовителя; (9кг/м ²)	0,21	1,05	0,22
Сэндвич панели наружной стены, толщиной 120мм, на высоту 8.2м. нагрузку принимаю согласно каталогу изготовителя (25,6 кг/м ²)	2,1	1,2	2,52
Итого постоянная:	8,45		9,51
Временная: Не действует на данный ростверк	-	-	-
Полная	8,45		9,51

2.3 Описание расчетной схемы

«Расчет производится в расчетной программе ЛИРА-САПР.

При разработке расчетной схемы используется конечный элемент КЭ-44. Признаком расчетной схемы 5» [27]. Расчетную модель см. рисунок 2.1.

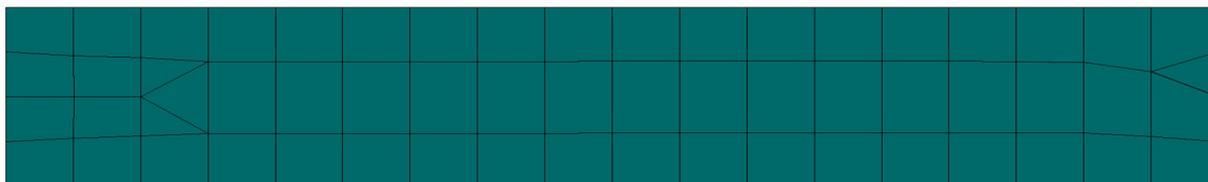


Рисунок 2.1 – МРЛ1 в ЛИР-ВИЗОР

2.4 Определение усилий

«После ввода нагрузок в схему и отправки на расчет, получаем усилия выведенные из программы виде изополей напряжений. В результате расчета можно оценить какие усилия действуют на конструкций от нагрузок» [27].

Усилия N_x в ростверке см. рисунок 2.2.

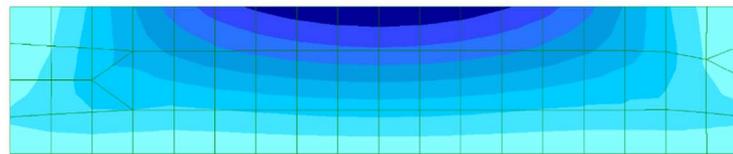


Рисунок 2.2 – Усилия N_x в ростверке

Усилия N_y в ростверке см. рисунок 2.3.

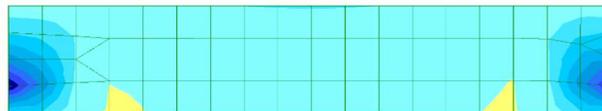


Рисунок 2.3 – Усилия N_y в ростверке

Усилия T_{xy} в ростверке см. рисунок 2.4.

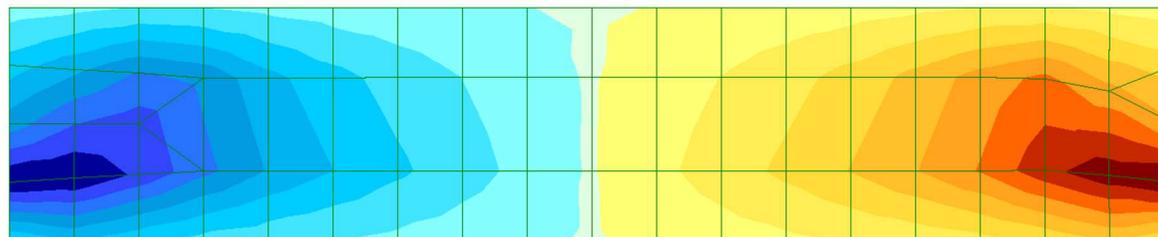
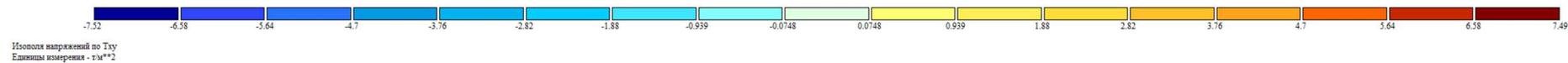


Рисунок 2.4 – Усилия T_{xy} в ростверке

2.5 Результаты расчета по несущей способности

Армирование ростверка по x см. рисунок 2.5. Армирование ростверка по y см. рисунок 2.6. На рисунках показывается требуемая площадь сечения и диаметры арматуры. Согласно полученным рисункам, в связи с небольшими нагрузками армирование требуется минимальное, следовательно конструкцию армирую по конструктивным требованиям СП63.13330.2018.

Единица измерения - см**2/м
Шаг, Диаметр - мм

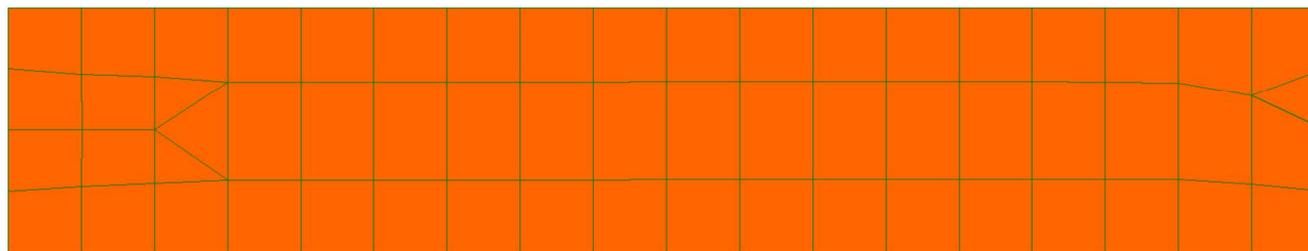


Рисунок 2.5 – Армирование ростверка по x

Единица измерения - см*2/1м
Шар, Диаметр - мм

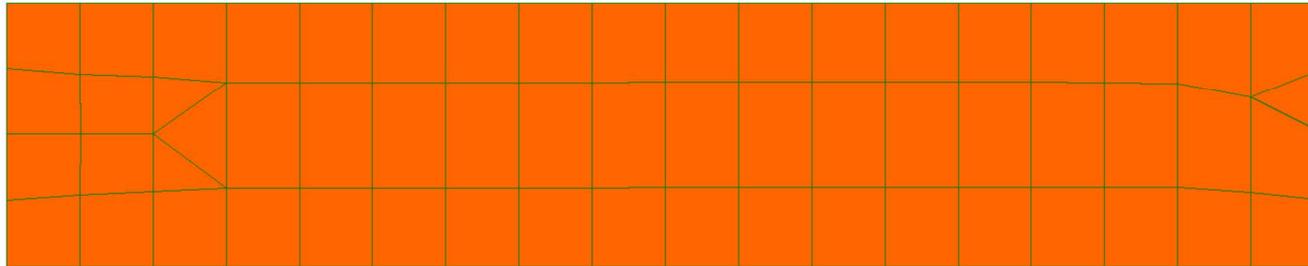


Рисунок 2.6 – Армирование ростверка по у

2.6 Результаты расчета по деформациям

Перемещения по X см. рисунок 2.7. Перемещения по Y см. рисунок 2.8. Перемещение по оси Z см. рисунок 2.9.

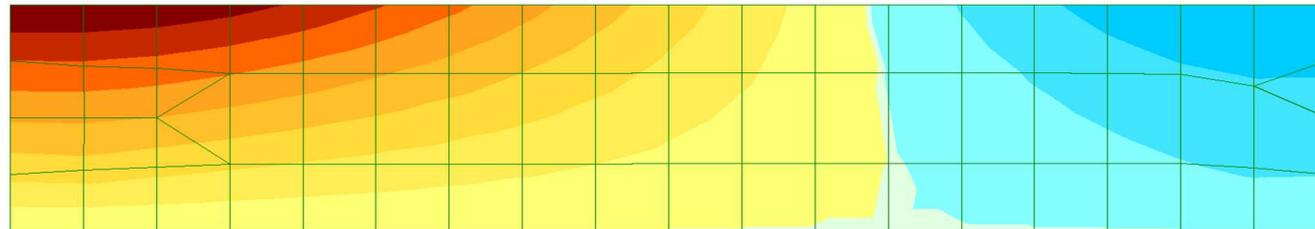


Рисунок 2.7 – Перемещения по X

Перемещение конструкции по оси X составило менее миллиметра, что очень незначительно для конструкции ростверка, жесткость ростверка обеспечена.

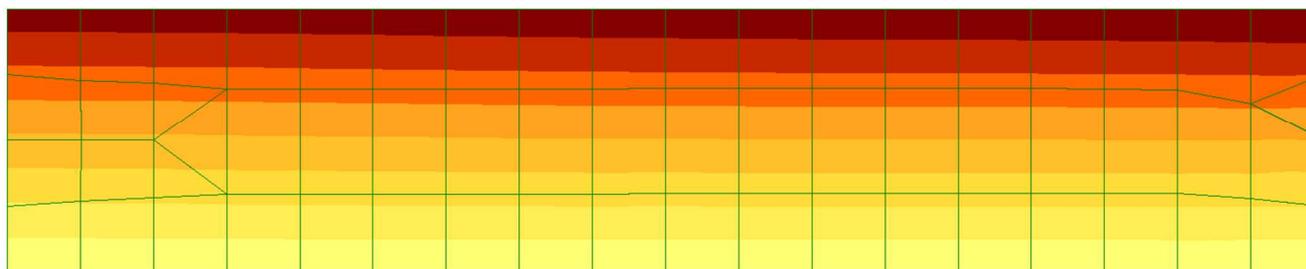
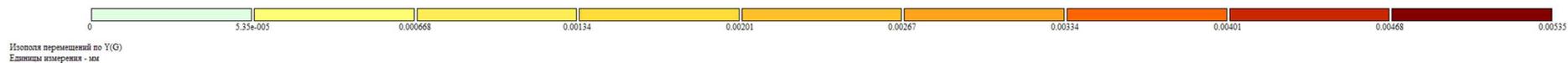


Рисунок 2.8 – Перемещения по У

Перемещение конструкции по оси У составило менее миллиметра, что очень незначительно для конструкции ростверка, жесткость ростверка обеспечена.

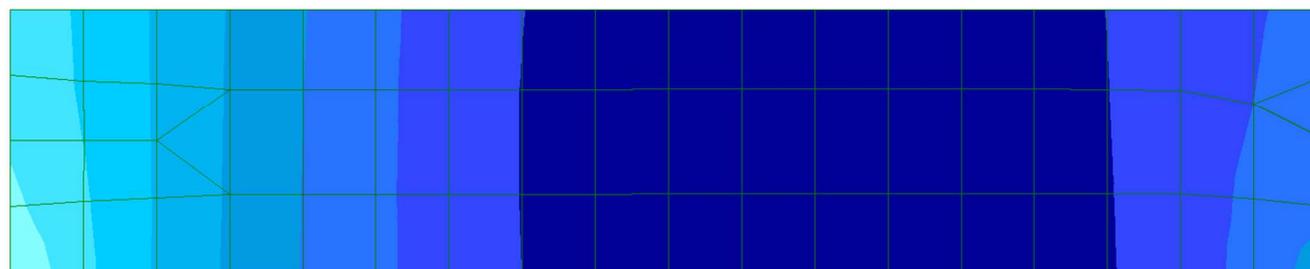


Рисунок 2.9 – Перемещения по Z

Перемещение конструкции по оси Z (осадка ростверка) составила 7,25мм, что меньше чем предельное перемещение согласно СП22.13330.2016 [17], таблица Г.1 - 15см для конструкции ростверка, следовательно жесткость ростверка обеспечена.

Выводы по разделу 2:

Целью при разработке данного раздела, был ростверка МРЛ-1 на отм. - 0,040, в осях Д/4-5, в ЛИРА-САПР по методу МКЭ.

Ростверк длиной 5400 мм, ширину 500мм.

«Класс бетона В25» [4].

«Армируется проектируемая конструкция арматурой класса А400» [6].

В результате расчета получены усилия в ростверке, которые представлены в виде изополей.

После загрузения конструкции в программном комплексе рассчитанными нагрузками, получили значения продольной силы, результаты о необходимом армировании рассчитываемой конструкции фоновой и конструктивной арматурой.

Армирование ростверка представлено каркасами КРЛ-1, стержнями сверху и снизу ростверка, подробное армирование см. графическую часть проекта.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта проектируется на монтаж металлических колонн каркаса здания склада базы материально-технического снабжения.

Характеристика климатических условий строительства и объекта проектирования дана в разделе 1 АПР.

Район строительства – п.г.т. Федоровский Сургутского района Ханты-Мансийского автономного округа - Югры Тюменской области.

«В состав работ, рассматриваемых в карте, входят:

- монтаж металлических колонн;
- сварочные работы;
- покрытие колонн антикоррозийным составом» [18].

Работы производят самоходным краном КС-5576Б, выбор которого осуществлен в разделе 4 данной выпускной работы.

Данную технологическую карту следует применять при объемах монтажа до 100т конструкций.

Производство работ допускается при температуре от $+5^{\circ}\text{C}$ / $+35^{\circ}\text{C}$.

Колонны каркаса из металла по ГОСТ 27772-2015.

3.2 Технология и организация выполнения работ

Работы производятся в 2 смены.

Монтаж колонн начинается с осей 1/А-Д.

Работы производят самоходным краном КС-5576Б, выбор которого осуществлен в разделе 4 данной выпускной работы.

Стоянки крана см. схему производства работ.

Для монтажа колонн используют стропы 2СК, которые стропуют через гильзу в колонне.

Радиус работы крана см. схему производства работ.

Для антикоррозийной обработки применяется антикоррозийный состав Body 930 по ГОСТ Р 51693-2000.

Колонны из двутавров, сталь С345, по ГОСТ 27772-2015.

Гайковерт для затяжки болтов ABSOLUT SKytools SK9003.

Тахеометр для выполнения исполнительной съемки после монтажа колонн Sokkia FX-105.

После монтажа колонн выполняют подливку из безусадочной цементной смеси Marefill, толщиной 50мм.

Технология производства работ.

«До начала выполнения строительно-монтажных работ на объекте генподрядчик обязан получить в установленном порядке разрешение от заказчика на выполнение монтажных работ. Основанием для начала работ служит акт технической готовности нулевого цикла к монтажу колонн. К акту приемки прилагают исполнительные геодезические схемы с нанесением положения опорных поверхностей в плане и по высоте. Приемка объекта под монтаж должна производиться работниками монтажной организации.

Монтаж металлических колонн осуществляют в соответствии с требованиями СП48, рабочего проекта, проекта производства работ и инструкций заводов-изготовителей колонн. Замена предусмотренных проектом колонн и материалов допускается только по согласованию с проектной организацией и заказчиком.

Технологическую схему производства работ см. графическую часть выпускной работы» [12].

«До начала монтажа колонн генеральным подрядчиком должны быть полностью закончены и приняты заказчиком следующие работы:

- устройство фундаментов под монтаж колонн;
- обратная засыпка пазух траншей и ям;

- планировка грунта в пределах нулевого цикла;
- устройство временных подъездных дорог для автотранспорта;
- подготовка площадок для складирования колонн и работы крана.

До начала монтажа колонн необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- перевезти и складировать колонны на приобъектном складе;
- отобрать колонны и соединительные детали, прошедшие входной контроль;
- нанести по четырем граням на уровне верхней плоскости фундаментов риски установочных осей в соответствии с проектом;
- нанести риски установочных, продольных осей на боковых гранях колонн, на уровне низа колонн. Риски наносятся карандашом или маркером. Недопустимо нанесение царапин или надрезов на поверхности колонн;
- доставить в зону монтажа колонн необходимые монтажные средства, приспособления и инструменты.

Погрузка колонн на автотранспортные средства на заводах-изготовителях должна производиться силами завода, разгрузка на объекте - силами монтажного участка.

При погрузочно-разгрузочных работах, транспортировании и хранении металлические колонны необходимо оберегать от механических повреждений. Деформированные конструкции следует выправить способом холодной или горячей правки» [12].

«Запрещается сбрасывать колонны с транспортных средств или волочить их по любой поверхности. Во время погрузки следует применять стропы из мягкого материала.

Погрузочно-разгрузочные и такелажные работы на объектах рекомендуется производить с максимальным использованием средств механизации с помощью рабочих, входящих в состав бригад монтажников.

Складывают металлические колонны на открытых, спланированных площадках с покрытием из щебня или песка ($H=5\dots 10$ см) в штабелях, в горизонтальном положении, в три-четыре ряда. Колонны сложных сечений располагают в два-три яруса. Прокладки между колоннами укладываются одна над другой строго по вертикали. Сечение прокладок и подкладок обычно квадратное, со сторонами не менее 25 см. Размеры подбирают с таким расчетом, чтобы вышележащие колонны не опирались на выступающие части нижележащих колонн.

Зоны складирования разделяют сквозными проходами шириной не менее 1 м через каждые два штабеля в продольном направлении и через 25 м в поперечном. Для прохода к торцам изделий между штабелями устраивают разрывы, равные 0,7 м» [12]. Складирование металлических колонн показано на рисунке 3.1.

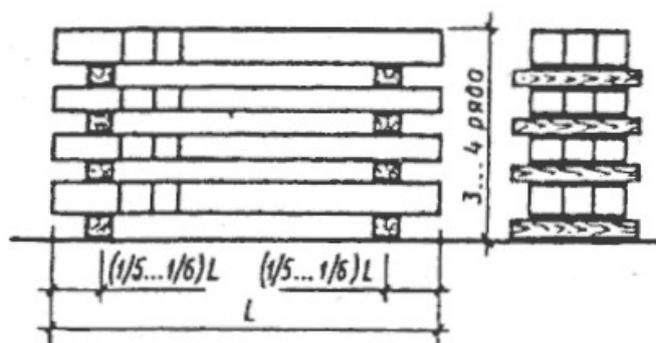


Рисунок 3.1 – Складирование металлических колонн

«Металлические колонны опирают на монолитные железобетонные ростверки. В нижней части колонны устанавливается база (башмак), которая служит для передачи нагрузки от колонны ростверку. К ростверку базы колонны крепят анкерными болтами. Торцы у колонн фрезеруют.

Перед монтажом колонны подают в зону монтажа, предварительно укладывают на деревянные подкладки в один ряд, обстраивают монтажными лестницами и подмостями, необходимыми для монтажа последующих конструкций» [12]. Схема опирания металлической колонны представлена на рисунке 3.2.

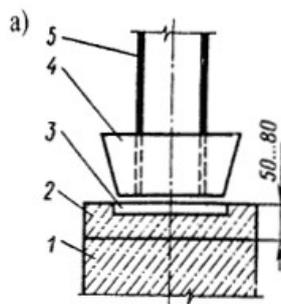


Рисунок 3.2 - Схема опирания металлической колонны

1 - железобетонный ростверк; 2 - бетон ростверка; 3 - опорная плита; 4 - башмак; 5 - колонна; 6 - опорная плита башмака

«Опорную плиту устанавливают регулировочными болтами на опорные планки, которые должны быть забетонированы в фундамент заподлицо с его поверхностью, как закладные детали. Положение опорных плит по высоте регулируют с помощью гаек по нивелиру, которые накручивают на анкерные болты. В горизонтальном положении плиты выверяют с помощью двух уровней или оптическим плоскомером. После проверки правильности установки опорных плит их закрепляют гайками и приваривают электросваркой к планкам.

Основные операции при монтаже колонн: строповка, подъем, наводка на опоры, выверка и закрепление. Стропуют колонны за верхний конец, через гильзу» [12]. Схема строповки показана на рисунке 3.3.

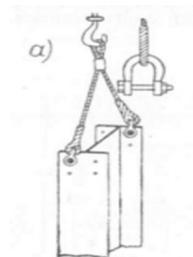


Рисунок 3.3 – Схема строповки колонны

«После проверки надежности строповки колонну устанавливает звено из 6 рабочих. Звеньевой подает сигнал о подъеме колонны. На высоте 100 см

над верхним обрезом фундамента монтажники направляют колонну на анкерные болты, а машинист плавно опускает ее. При этом два монтажника придерживают колонну, а два других обеспечивают совмещение в плане осевых рисок на башмаке колонны с рисками, нанесенными на опорных плитах, что обеспечивает проектное положение колонны, и она может быть закреплена анкерными болтами. Дополнительного смещения колонны для выверки по осям и по высоте в этом случае не требуется.

Перед установкой колонны необходимо прокрутить гайки по резьбе анкерных болтов. Кроме того, резьбу болтов смазывают и предохраняют от повреждения колпачками.

Геодезический контроль правильности установки колонн по вертикали осуществляют с помощью тахеометра, во взаимно-перпендикулярных плоскостях, с помощью которых проецируют верхнюю осевую риску на уровень низа колонны. Установку низа колонн в плане производят по рискам разбивочных осей, нанесенным на опорную плиту и на колонну» [12].

Контроль установки колонны по вертикали показан на рисунке 3.4.

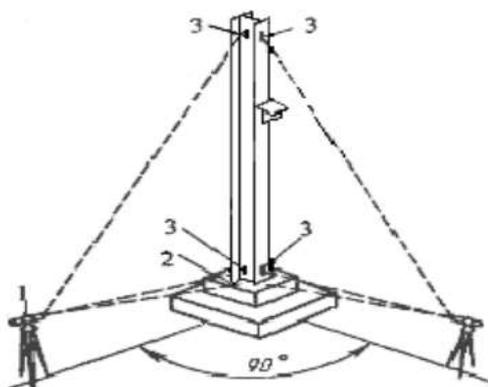


Рисунок 3.4 – «Контроль установки колонны по вертикали

1 - тахеометр; разбивочные оси: 2 - на фундаменте; 3 - на колонне» [12]

«После проверки вертикальности ряда колонн нивелируют верхние плоскости их консолей и торцов, которые являются опорами для ригелей. По завершению монтажа колонн и их нивелирования определяют отметки этих

плоскостей. Выполняют это следующим образом. На земле перед монтажом колонны с помощью рулетки от верха колонны или от консоли отмеряют целое число метров так, чтобы до пяты колонны оставалось не более 1,5 м и на этом уровне краской проводят горизонтальную черту. После установки колонн нивелирование осуществляют по этому горизонту» [12]. Схема организации рабочего места представлена на рисунке 3.5.

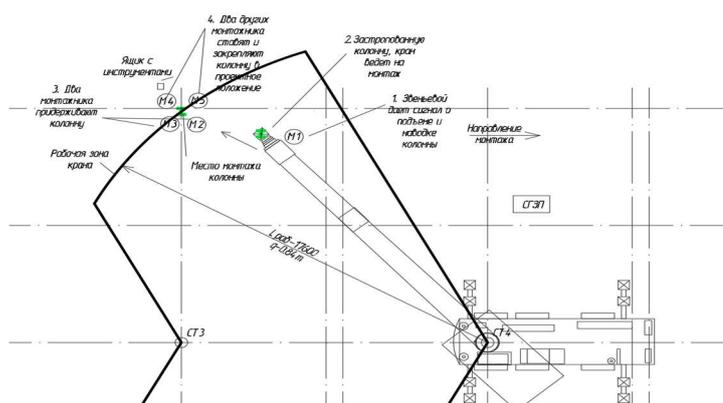


Рисунок 3.5 – Схема организации рабочего места

3.3 Требования к качеству и приемке работ

«С целью обеспечения необходимого качества монтажа колонн монтажно-сборочные работы подвергаются контролю на всех стадиях их выполнения. Производственный контроль подразделяется на входной, операционный, инспекционный и приемочный. Контроль качества выполняемых работ осуществляется специалистами оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля, и возлагается на руководителя производственного подразделения (прораба, мастера), выполняющего монтажные работы.

Металлические колонны, поступающие на объект отвечают требованиям соответствующих стандартов, технических условий на их изготовление и рабочих чертежей.

До проведения монтажных работ металлические колонны, соединительные детали, средства крепления, поступившие на объект, должны быть подвергнуты входному контролю. Количество изделий и материалов, подлежащих входному контролю, должно соответствовать нормам, приведенным в технических условиях и стандартах» [12].

«Входной контроль проводится с целью выявления отклонений от этих требований. Входной контроль поступающих металлических колонн осуществляется внешним осмотром и путем проверки их основных геометрических размеров, маркировки, наличие рисок. Если отклонения превышают допуски, заводам-изготовителям направляют рекламации, а колонны бракуют. Колонны, соединительные детали, а также средства крепления, поступившие на объект, имеют сопроводительный документ (паспорт), в котором указываются наименование конструкции, ее марка, масса, дата изготовления. Паспорт является документом, подтверждающим соответствие конструкций рабочим чертежам, действующим ГОСТам или ТУ.

Результаты входного контроля оформляются актом и заносятся в журнал учета входного контроля материалов и конструкций.

В процессе монтажа проводят операционный контроль качества работ. Это позволит своевременно выявить дефекты и принять меры по их устранению и предупреждению. Контроль проводится под руководством мастера, прораба, в соответствии со схемой операционного контроля качества монтажа колонн.

Перед установкой колонн тщательно проверяют качество фундамента: его расположение, точность опорных поверхностей, места анкерных болтов. Если обнаружены смещения относительно разбивочных осей, металлические колонны передвигают по плоскости фундамента при помощи домкратов. При отклонении верха металлических колонн от проектного положения выверку производят путем подбивки металлических клиньев под опорную плиту

колонны, при этом анкерные болты со стороны клиньев должны быть ослаблены. Устанавливать колонны в проектное положение можно посредством натяжения расчалок, а также подтягиванием анкерных гаек с одной стороны и ослаблением с другой» [12].

«При операционном контроле надлежит проверять соответствие выполнения основных производственных операций по монтажу требованиям, установленным строительными нормами и правилами, рабочим проектом и нормативными документами.

Результаты операционного контроля зарегистрированы в Журнале работ по монтажу строительных конструкций.

По окончании монтажа колонн производится приемочный контроль выполненных работ, при котором проверяющим представляется следующая документация:

- детализованные чертежи колонн;
- журнал работ по монтажу строительных конструкций;
- акты освидетельствования скрытых работ;
- акты промежуточной приемки смонтированных колонн;
- исполнительные схемы инструментальной проверки смонтированных колонн;
- документы о контроле качества сварных соединений;
- паспорта на колонны;
- сертификаты на металл» [12].

«При инспекционном контроле проверяют качество монтажных работ выборочно по усмотрению заказчика или генерального подрядчика с целью проверки эффективности ранее проведенного производственного контроля. Этот вид контроля может быть проведен на любой стадии монтажных работ.

Результаты контроля качества, осуществляемого техническим надзором заказчика, авторским надзором, инспекционным контролем и

замечания лиц, контролирующих производство и качество работ, заносят в журнал работ по монтажу строительных конструкций» [12].

Операционный контроль качества представлен на графической части проекта, лист 7.

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Машины и технологическое оборудование представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Машины и технологическое оборудование

«Наименование	Тип, марка, ГОСТ, № чертежа, завод-изготовитель	Техническая характеристик	Назначение	Количество» [12]
Кран	КС-5576Б	Грузоподъемность 32т	Производство монтажных работ	1

Ведомость потребности оснастке, оборудовании, инструментах и материалах представлены в графической часть проекта на листе 7.

3.5 Безопасное производство работ, пожарная и экологическая безопасность

«Безопасность труда.

Ответственность за выполнение мероприятий по технике безопасности, охране труда, промсанитарии, пожарной и экологической безопасности возлагается на руководителей работ, назначенных приказом. Ответственное лицо осуществляет организационное руководство монтажными работами непосредственно или через бригадира. Распоряжения и указания

ответственного лица являются обязательными для всех работающих на объекте.

Охрана труда рабочих обеспечивается выдачей администрацией необходимых средств индивидуальной защиты (специальной одежды, обуви и др.), выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих (ограждения, освещение, вентиляция, защитные и предохранительные устройства и приспособления и т.д.), санитарно-бытовыми помещениями и устройствами в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ. Рабочим создаются необходимые условия труда, питания и отдыха. Работы выполняются в спецобуви и спецодежде. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски.

Решения по технике безопасности учитываются и находят отражение в организационно-технологических картах и схемах на производство работ.

Монтажные работы следует вести только при наличии проекта производства работ, технологических карт или монтажных схем. При отсутствии указанных документов монтажные работы вести запрещается» [1].

«Порядок выполнения монтажа колонн, определенный проектом производства работ, должен быть таким, чтобы предыдущая операция полностью исключала возможность опасности при выполнении последующих.

Монтаж колонн проводят монтажники, прошедшие специальное обучение и ознакомленные со спецификой монтажа металлических конструкций.

Работы по монтажу металлических конструкций разрешается производить только исправным инструментом, при соблюдении условий его эксплуатации.

Гаечные ключи точно соответствуют размерам гаек и болтов, не имеют сбитых скосов на гранях и заусенцев на рукоятке. Не следует отвертывать

или завертывать гайки ключом больших (по сравнению с головкой) размеров с подкладкой металлических пластин между гранями гайки и ключа, а также удлинять гаечные ключи путем присоединения другого ключа или трубы.

Перед допуском к работе по монтажу металлоконструкций руководители организаций обеспечивают обучение и проведение инструктажа по технике безопасности на рабочем месте. Ответственность за правильную организацию безопасного ведения работ на объекте возлагается на производителя работ и мастера» [16].

«Рабочие, выполняющие монтажные работы, обязаны знать:

- опасные и вредные для организма производственные факторы выполняемых работ;

- правила личной гигиены;

- инструкции по технологии производства монтажных работ, содержанию рабочего места, по технике безопасности, производственной санитарии, противопожарной безопасности;

- правила оказания первой медицинской помощи.

Для безопасного выполнения монтажных работ кранами их владелец и организация, производящая работы, обязаны обеспечить соблюдение следующих требований:

- на месте производства работ по монтажу конструкций, а также на кране не должно допускаться нахождение лиц, не имеющих прямого отношения к производимой работе;

- монтажные работы должны выполняться по проекту производства работ, в котором должны предусматриваться:

- соответствие устанавливаемого крана условиям строительно-монтажных работ по грузоподъемности, высоте подъема и вылету (грузовая характеристика крана);

- обеспечение безопасных расстояний приближения крана к строениям и местам складирования строительных деталей и материалов;

- перечень применяемых грузозахватных приспособлений и графическое изображение (схема) строповки грузов;
- места и габариты складирования грузов, подъездные пути и т.д.;
- мероприятия по безопасному производству работ с учетом конкретных условий на участке, где установлен кран (ограждение строительной площадки, монтажной зоны и т.п.)» [16].

«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. Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте. 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» [14,15].

«Экологическая безопасность.

При выполнении строительных работ необходимо предусмотреть в проекте мероприятия, позволяющие соблюдать требования по экологической безопасности.

Поэтому для упреждения загрязнения территории, близкой к строительной зоне, необходимо:

Строительные работы выполнять только в пределах отведённой полосы;

Избегать вредных выбросов;

Вывозить строительный мусор в специально отведённые места.

Предусмотреть стоянку машин и механизмов на площадках, устроенных для этого.

Произвести обязательную рекультивацию земель по окончании работ» [1].

«Применять машины с низкими шумовыми характеристиками;

Устанавливаются временные ограничения: запрет работы ночью и в часы дневного отдыха;

Применение виброизоляторов и виброгасителей для снижения динамического воздействия;

Поставка готового изделия и оборудования, помогает снизить выброс строительной пыли;

Для сохранения нормального состояния воздушной среды в районе проведения строительных работ необходимо предусмотреть мероприятия по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу :

- строительные машины, средства механизации должны соответствовать требованиям санитарных правил и гигиенических нормативов;

- машины, при работе которых, выделяется пыль оборудуются средствами пылеподавления или пылеулавливания;

- осуществлять контроль за работой техники в период вынужденного простоя или технического перерыва в работе» [1].

3.6 Техничко-экономические показатели технологической карты

В графике производства работ представлены рассчитанные трудозатраты по нормам ЕНиР.

«График производства работ и график движения рабочих» [12] см. лист графической части.

«Техничко-экономические показатели» [12] представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Техничко-экономические показатели

<i>Поз.</i>	<i>Наименование</i>	<i>Ед. изм</i>	<i>Кол.</i>
1	<i>Трудозатраты на весь объём</i>	<i>чел.-дн</i>	<i>36,5</i>
2	<i>Затраты машинного времени на весь объём</i>	<i>маш.-см</i>	<i>14,0</i>
3	<i>Продолжительность процесса</i>	<i>дн.</i>	<i>5,0</i>
4	<i>Количество смен</i>	<i>шт.</i>	<i>2</i>
5	<i>Выработка на 1-го рабочего</i>	<i>т/д</i>	<i>1,21</i>

Выводы по разделу 3:

В разделе технология строительства рассмотрен процесс монтажа металлических колонн, рассмотрена технология процесса, контроль качества, техника безопасности, материальные ресурсы, составлена схема производства работ.

4 Организация и планирование строительства

В разделе «Организация и планирование строительства» разработан ППР на здание склада базы материально-технического снабжения в части организации строительства. Технологическая карта приведена в разделе 3 ВКР. Состав ППР регламентирован СП 48.13330-2019 Организация строительства [25]. Описание объекта проектирования приводится в разделе 1 ВКР.

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Состав (номенклатура) работ по строительству объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам. Строительство данного здания будет производиться» [10] в 1 захватку, так как нет целесообразности разбивки на захватки, ведь оно односекционное, простой конфигурации и, в основном, одноэтажное. Единицы измерения объемов работ принимаются в соответствии «с государственными элементными сметными нормами ГЭСН» [7]. Ведомость объемов СМР приводится в таблице Б.1 приложения Б.

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» [7].

«Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [9] приведена в таблице Б.2 приложения Б.

4.3 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

«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» [9].

Сначала необходимо подобрать грузоподъемные приспособления.

Ведомость представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Подбор грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, мст, м» [9]
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
«Наиболее тяжелый элемент» [9] – лестница внутри здания	4,2	4СК-5,0		5,0	0,035	3,0
«Наиболее удаленный элемент по горизонтали» [9] - колонна	0,84	2СК-1,0		1,0	0.075	3,0
«Наиболее удаленный элемент по вертикали» [9] – сэндвич-панель	0,5	4СК-1,0		1.0	0.015	3,0

«Грузоподъемность крана Q_k :

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр} \quad (4.1)$$

где $Q_э$ – масса самого тяжелого элемента;

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

$Q_{гр}$ – масса грузозахватного устройства» [9].

$$Q_{кр} = 4,2 + 0,035 = 4,235 \text{ Т}$$

$$Q_{кр} = 4,235 \cdot 1,2 = 5,1 \text{ Т}$$

«Высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{ст.} \quad (4.2)$$

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;

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м» [9].

$$H_k = 10,85 + 1 + 1,2 + 3 = 16,05 \text{ м}$$

где $h_{ст}$ – высота строповки, м.

«Определяем оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту:

$$tg \alpha = \frac{2(h_{ст} + h_{п})}{b_1 + 2S}, \quad (4.3)$$

где $h_{ст}$ – высота строповки, м;

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

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

$$tg \alpha = \frac{2(3,0 + 1,5)}{8,53 + 2 \cdot 6,0} = 0,43.$$

«Таким образом, оптимальный угол наклона стрелы $\alpha = 24^\circ$.

Для крана со стрелой без гуська найдем длину стрелы по формуле:

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha} \quad (4.4)$$

$$L_c = \frac{16,05 + 3,0 - 1,5}{\sin 24} = 28,6 \text{ м.}$$

Вылет крюка крана:

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d, \quad (4.5)$$

$$L_k = 28,6 \cdot \cos 24 + 1,5 = 22,5 \text{ м}$$

Данным техническим характеристикам соответствует стреловой самоходный кран» [9] КС-5576Б-Галичанин, характеристики которого приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Технические характеристики стрелового самоходного крана КС-5576Б-Галичанин

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность		Максимальный грузовой момент» [9] ТМ
		H _{max}	H _{min}	L _{max}	L _{min}		Q _{max}	Q _{min}	
Лестница (самый тяжелый)	4,2	37,0	10,8	27,0	3,0	10,0-30,7	32,0	0,95	80

Грузовая характеристика подобранного крана представлена на рисунке 4.1.

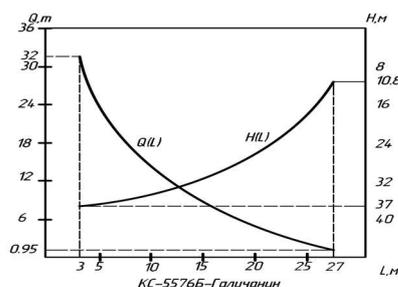


Рисунок 4.1 – Грузовая характеристика крана КС-5576Б-Галичанин

Для производства работ приняты другие машины и механизмы, которые представлены в таблице Б.4, Приложение Б.

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» [7].

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

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (4.7)$$

где V – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [9,10].

«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» [9,10].

«Ведомость трудовых затрат и затрат машинного времени» [9] представлена в таблице Б.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, материальных и технических ресурсов с целью ввода объекта в эксплуатацию в установленные нормами и проектом сроки» [10].

«Продолжительность работы необходимо определять по следующей формуле:

$$T = T_p / n * k \quad (4.9)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.

Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (4.10)$$

$$\alpha = \frac{21}{35} = 0,6 \quad (4.11)$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} * k}, \text{ чел} \quad (4.12)$$

$$R_{cp} = \frac{2736}{131 * 1} = 20,88 = 21 \text{ чел} \quad (4.13)$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ, чел-дн;

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

k – преобладающая сменность.

Необходимо, чтобы $0,5 < \alpha < 1$, тогда $0,5 < 0,63 < 1$ - условие выполняется.

Степень достигнутой поточности строительства по времени» [9,10]:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} = \frac{27}{131} = 0,2 \quad (4.14)$$

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 в наиболее загруженную смену. Максимальное количество рабочих определяется по календарному графику.

Удельный вес различных категорий работающих принимается в следующих процентных соотношениях для промышленных зданий:

- численность рабочих, занятых на СМР принимается равной R_{\max} из оптимизированного графика движения людских ресурсов;
- численность ИТР – 11%;
- численность служащих – 3,6%;
- численность младшего обслуживающего персонала (МОП) – 1,5%»

[9,10,11].

«Общее количество работающих определяется по формуле:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} \quad (4.15)$$

где, $N_{\text{раб}}$ – определяется по графику движения рабочей силы $R_{\max} = 65$ человек.

$$N_{\text{итр}} = 35 \cdot 0,11 = 3,85 = 4 \text{ чел.} \quad (4.16)$$

$$N_{\text{служ}} = 35 \cdot 0,036 = 1,26 = 2 \text{ чел.} \quad (4.17)$$

$$N_{\text{моп}} = 35 \cdot 0,015 = 0,525 = 1 \text{ чел.} \quad (4.18)$$

$$N_{\text{общ}} = 35 + 4 + 2 + 1 = 42 \text{ чел.} \quad [9] \quad (4.19)$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}} = 1,05 \cdot 42 = 45 \text{ чел.} \quad (4.20)$$

Ведомость санитарно-бытовых помещений» [9] представлена в таблице

Б.6.

4.6.2 Расчет площадей складов

«Сначала необходимо определить запас каждого материала на складе:

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{общ}} / T * n * k_1 * k_2, \text{ т} \quad (4.21)$$

здесь $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного вида (изделия, конструкции), необходимого для строительства;

T – продолжительность работ;

n – норма запаса материала;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала» [9].

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

$$F_{\text{пол}} = Q_{\text{зап}} / q, \text{ м}^2 \quad (4.22)$$

здесь q – норма складирования

Определяют общую площадь склада с учетом проходов и проездов

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} * K_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (4.23)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [9].

Расчеты сводим в таблицу Б.5 приложения Б.

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:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} * q_{\text{н}} * n_{\text{п}} * K_{\text{ч}}}{3600 * t_{\text{см}}}, \text{ л/сек} \quad (4.24)$$

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 = 8,2ч» [9].

Наиболее нагруженным процессом является бетонная подготовка под ростверки. Общий объем бетона в смену составляет $29,3\text{м}^3:1\text{см}:1\text{день}=29,3\text{м}^3$.

Принимаем удельный расход воды $q_n = 1300\text{л/м}^3$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \cdot 1300 \cdot 29,3 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 2,58 \text{ л/сек} \quad (4.25)$$

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

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/сек} \quad (4.26)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды 25л; q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего = 30 л; n_d – количество человек пользующихся душем $35\text{чел} \cdot 0,8 = 28\text{чел}$; n_p – максимальное число работающих в смену $N_{\text{расч}} = 45$ чел.; $K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды равно 2,5» [9].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 45 \cdot 2,5}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 28}{60 \cdot 45} = 0,41 \text{ л/сек} \quad (4.27)$$

«Расход воды на пожаротушение $Q_{\text{пож}}$ определяется из расчета 10 л/сек при площади стройплощадки до 10 га.

Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления» [9]:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/сек} \quad (4.28)$$

$$Q_{\text{общ}} = 2,58 + 0,41 + 10 = 12,99 \text{ л/сек} \quad (4.29)$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 12,99 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 105 \text{ (мм)} \quad (4.30)$$

где $\pi = 3,14$, v – скорость движения воды по трубам. Принимается 1,5-2,0 м/с. Полученное значение округляется до стандартного диаметра трубы по ГОСТу. Диаметр наружного водопровода принимаем 100 мм» [9].

$$D_{\text{кан}} = 100 * 1,4 = 140 \text{ мм} \quad (4.31)$$

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Для производства строительного-монтажных работ, осуществления всех строительных процессов, а также для наружного и внутреннего освещения требуется электроэнергия.

В данной работе, необходимо ее рассчитать по коэффициенту спроса и установленной мощности:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} * P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} * P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} * P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} * P_{\text{он}} \right), \text{ кВт} \quad (4.32)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети; k_{1c} , k_{2c} , k_{3c} , k_{4c} – коэффициенты одновременности спроса; P_c , P_T , $P_{\text{ов}}$, $P_{\text{он}}$ – установленная мощность силовых токоприемников, кВт» [10].

Ведомость установленной мощности потребителей представлена в таблице 4.3, потребная мощность наружного освещения в таблице 4.4.

Таблица 4.3 – «Ведомость установленной мощности потребителей» [9]

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Инструмент (болгарки, дрели перфораторы, паркетки, краскопульт.)	шт.	1,5	10	15
Сварочный аппарат	шт.	25,2	1	25,2
Компрессорная установка	шт.	10	1	10» [9]
				$\Sigma = 50,2 \text{ кВт}$

$$\sum \frac{P_c \cdot k_{1c}}{\cos} = \frac{15 \cdot 0,1}{0,4} + \frac{25,2 \cdot 0,35}{0,4} + \frac{10 \cdot 0,7}{0,8} = 34,55 \text{ кВт.}$$

Таблица 4.4 – «Потребная мощность наружного освещения» [9]

«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Территория строительства	1000 м ²	0,4	2	22,0	0,4*22,0=8,8
Открытые склады	1000м ²	1,2	10	0,2464	1,2*0,246=0,295
Итого мощность наружного освещения					ΣP _{он} = 9,1 кВт» [9]

«Потребная мощность внутреннего освещения» [9] представлена в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – «Потребная мощность внутреннего освещения» [9]

«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Кантора прораба	100 м ²	1	75	0,18	1*0,18=0,18
Гардеробная	100 м ²	1	50	0,48	1*0,48=0,48
Диспетчерская	100 м ²	1,5	75	0,21	1,5*0,21=0,315
Кабинет по охране труда	100 м ²	1	75	0,24	1*0,24=0,24
Проходная	100 м ²	1	50	0,06	1*0,06=0,06
Сушильная	100 м ²	1	50	0,2	1*0,2=0,2
Душевая	100 м ²	1	50	0,24	1*0,24=0,24
Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	100 м ²	1	75	0,32	1*0,32=0,32
Туалет	100 м ²	0,8		0,0156	0,8*0,0156=0,013
Умывальная	100 м ²	1	50	0,075	1*0,075=0,075
Мастерская	100 м ²	1	75	0,2	1*0,2=0,2
Кладовая	100 м ²	1	50	0,25	1*0,25=0,25
Закрытый склад	100 м ²	1	75	0,8	1*0,8=0,8
Итого мощность внутреннего освещения					ΣP _{ов} =3,43кВт» [9]

«Всего потребляемой мощности:

$$P_p = 1,1 \cdot (34,55 + 0,8 \cdot 9,1 + 1 \cdot 3,43) = 50,1 \text{ кВт} \quad (4.34)$$

Перерасчет мощности из кВт в кВ·А производится по формуле:

$$P_y = P_p \cdot \cos\phi \quad (4.35)$$

$$P_y = 50,1 \cdot 0,8 = 40 \text{ кВ} \cdot \text{А} \quad (4.36)$$

Принимаем трансформатор ТМ-50/6 мощностью 50кВ*А, закрытой конструкции.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_d} \gg [9] \quad (4.37)$$

$$N = \frac{0,25 \cdot 2 \cdot 22039}{500} = 22 \text{ шт, прожекторов ПЗС} - 35. \quad (4.38)$$

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» [9,11].

«Схема движения транспорта по стройплощадке принята кольцевая с двухсторонним движением» [9].

«Определение зон влияния крана.

При работе грузоподъемного крана на строительстве отдельного здания выделяют три самостоятельных зоны:

1 – зона обслуживания – 27 м, см. СГП.

2 – зона перемещения груза:

$$R_{пер} = R_{max} + 0,5l_{max} = 27 + 0,5 \cdot 6 = 30,0 \text{ м} \quad (4.25)$$

3 – опасная зона для нахождения людей» [9,11]:

$$R_{оп} = R_{п.с.} + I_{без}, = 27,0 + 5 = 32,0м \quad (4.26)$$

4.8 Техничко-экономические показатели ППР

«1. Объем здания, 15354,5м³

2. Общая трудоемкость работ, Тр, 2736чел/дн.

3. Усредненная трудоемкость работ, 0,18чел-дн/м³

4. Общая трудоемкость работы машин, 387,6маш-см.

5. Общая площадь строительной площадки, 22039м².

6. Общая площадь здания 1494,1м².

7. Площадь временных зданий 248,5м².

8.Площадь складов:

– открытых, 246,4м²

– закрытых, 78м²

– навесов, 36м²

9. Протяженность:

-водопровода 120,3м

- временных дорог 384м

- осветительной линии 602,5м??

- канализации 35,9м.

10. Количество рабочих на объекте:

- максимальное – 35чел.

- среднее – 21чел.

- минимальное – 12чел.

11. Продолжительность строительства по графику – 131день» [9].

Выводы по разделу 4:

В данном разделе рассчитываются объемы общестроительных работ по чертежам архитектурно-планировочного раздела, далее по нормам ГЭСН рассчитывается трудоемкость всех работ. Рассчитывается потребность в материальных ресурсах, на каждый вид работ рассчитываются необходимые материалы и изделия с указанием их марки, веса и вида материала. Подобраны грузоподъемные краны, машины и механизмы на каждый вид выполняемых в календарном плане работ. Разработан календарный план производства работ с рассмотрением всех технологических процессов по возведению здания. Подобраны временные здания, рассчитан диаметр временного водопровода, мощность электроснабжения, подсчитана площадь складов. Запроектирован объектный строительный генеральный план с указанием стоянок работы крана, расположения временного городка, подъездных путей, временных и постоянных сетей, пожарных гидрантов.

5 Экономика строительства

Район строительства – п.г.т. Федоровский Сургутского района Ханты-Мансийского автономного округа - Югры Тюменской области.

Проектируемый объект представляет собой здание склада базы материально-технического снабжения.

Объемно-планировочное решение соответствует условиям размещения в нем людей, необходимого технологического оборудования и коммуникаций с учетом нормальной их эксплуатации, обслуживания и ремонта.

Здание одноэтажное, однопролетное, рамной конструкции размерами в плане 24,0х61,4м, высотой до низа балок покрытия 8,5м. Шаг рам 6м.

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-01-2022. Сборники УНЦС применяются с 15 февраля 2022г.

Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства» [13].

«Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 15.02.2022г. Показателями НЦС 81-01-2022 в редакции 2022г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения» [13].

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

- НЦС 81-02-19-2022 Сборник N19;
- НЦС 81-02-16-2022 Сборник N16;
- НЦС 81-02-17-2022 Сборник N17.

Для определения стоимости строительства проектируемого здания в сборнике НЦС 81-02-19-2022 выбираем таблицу 19-07-003 (склады материальных ресурсов) и не применяем метод интерполяции согласно п.33 (т.к в таблице 1 показатель стоимости) принимаем стоимость 1 м² площади здания – 23,27 тыс. руб» [13]. Общая площадь $F = 1483,4$ м².

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

$$C = 23,27 \times 1483,4 \times 0,99 \times 1,02 = 34857,00 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

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) к району Тюменской области;

1,02 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации.

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 15.02.2022 г.» [13] и представлен в таблице 5.1.

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленение» [13] представлены в таблицах 5.2 и 5.3.

Таблица 5.1 - Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Наименование расчета»	Глава из ССР	Стоимость, тыс. руб» [13]
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Склад базы МТР	34857,00
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство	12090,4
	Итого	46947,4
	НДС 20%	9389,5
	Всего по смете	56336,7

Таблица 5.2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Наименование расчета»	Объект	Ед.изм.	Кол-во	Цена за ед.	Цена итог» [13]
«НЦС 81-02-19-2022 Таблица 19-07-003» [13]	Склад базы МТР	1 м ²	1483,4	23,27	23,27x1483,4 x0,99x1,02 = 34857,00
	Итого:				34857,00

Таблица 5.3 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб» [13]
«НЦС81-02-16-2022 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары из литой асфальтобетонной смеси однослойные» [13]	100 м ²	52,2	213,53	213,53x52,2x 0,99x1,02 = 11255,49
«НЦС81-02-17-2022 Таблица 17-01-002-01	Озеленение территорий с площадью газонов 30%» [13]	100 м ²	7	120,49	120,49x7 x 0,99 x 1,0 = 834,9
	Итого:				12090,4

«НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации.

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)» [13]. Основные показатели стоимости строительства см. таблицу 5.4.

Таблица 5.4 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.03.2022, тыс. руб.
«Стоимость строительства всего	56336,7
Общая площадь здания	1483,4 м ²
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	23,27
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания» [13]	3,67

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Для процесса составим паспорт, который представлен в таблице 6.1.

Таблица 6.1 - Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс	Оборудование, устройство, приспособление	Материал, вещества» [1]
Устройство монолитного фундамента (ростверков)	Бетонирование конструкции фундамента из монолитного железобетона	Арматурщик плотник бетонщик	Автобетоносмеситель Scania P400, автобетононасос CIFA K36L XZ, вибратор для бетона Zitrek ZKVD1500, опалубка DOKA	Бетон класса В25

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков приводятся в табличном виде в таблице 6.2.

В данной таблице приводится наименование производственной технологической операции, осуществляемой на проектируемом объекте, на основании таблицы 6.1.

Приводится наименование возникающих опасных и вредных производственно-технологических факторов.

Приводится наименование используемого производственно-технологического и инженерно-технического оборудования, применяемых конструкционных материалов, веществ, которые являются источником опасного и вредного производственного фактора» [1].

Таблица 6.2 - Идентификация профессиональных рисков

«Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора» [1]
Заливка бетона	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Время когда работает строительная техника
	Опасное влияние химических веществ из бетонной смеси	Раствор, смесь бетонная
	Шум превышающий допустимые пределы	Машины для производства работ
	Работа без ограждения	Отсутствие ограждающих элементов в конструкциях
	Перенапряжение физическое рабочих	Минимальное использование технических средств
	Время когда работает строительная техника	Машины для производства работ

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«На основании таблицы 6.2 необходимо подобрать методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора, далее в последнем столбце таблицы 6.3 необходимо подробно описать средства индивидуальной защиты работника» [1].

Таблица 6.3 - 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 и ног	Защитные перчатки, резиновые сапоги
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 : башенного крана, мачтового подъемника, рокл
Работа техники в зоне производства работ	Средства защиты головы, средства обеспечения видимости рабочего	Защитная каска, жилет сигнальный 2 класса» [1]

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«В таблице 6.4 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.

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

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относят вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [1].

Таблица 6.4 - Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок подразделения»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Работы нулевого цикла	Автобетоносмеситель, экскаватор, бульдозер	Класс Е	Пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [1]
Работы по заливке бетона	Вибратор, рейка			
Работы по монтажу	Кран, стропы			
Работы с использованием сварки	Сварочный аппарат, трансформатор			
Работы по устройству кровли	Горелка, котел битумный			

«Необходимо подобрать использование достаточно эффективных организационно-технических методов и технических средств, принятых для защиты от пожара» [1].

Средства обеспечения пожарной безопасности представлены в таблице 6.5.

Таблица 6.5 - 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 (механизированный и не механизированный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение» [1]
Огнетушители	Трактор, бульдозер, спецмашины	На сгп см. гидранты	-	На сгп см. гидранты плюс огнетушители	Смотри планы расположение эвакуационных выходов	Лопаты, пожарные щите на строительном генеральном плане	112

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

В соответствии с видами выполняемых строительно-монтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 6.6 указываются эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [1].

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности см. таблицу 6.6.

Таблица 6.6 - Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, вид объекта	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности» [1]
Здание склада базы снабжения	Бетонирование конструкции фундамента из монолитного железобетона	Обеспечение всеми видами инструктажей рабочих, до работы, во время и по окончании, введение журналов.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«В таблице 6.7 проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания. Таким образом, разрабатываются конкретные организационно-технические мероприятия по потенциальному снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду производимым рассматриваемым техническим объектом» [1].

Идентификация экологических факторов приведена в таблице 6.7.

Таблица 6.7 - Идентификация экологических факторов

«Наименование технического объекта»	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса	Воздействие объекта на атмосферу	Воздействие объекта на гидросферу	Воздействие объекта на литосферу» [1]
Здание склада базы снабжения	Бетонирование конструкции фундамента из монолитного железобетона	При работе машин, отравление воздуха выхлопами	При работе машин остатки бензина, масла	При работе машин остатки бензина, масла

Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемым проектируемым зданием оформляется в таблице 6.8.

Таблица 6.8 - Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

«Наименование технического объекта»	Здание склада базы снабжения
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 территории строек» [1]

Выводы по разделу 6:

- «в таблице 6.1 составлен технологический паспорт объекта;
- в таблице 6.2 проведена идентификация профессиональных рисков, для выбранного процесса определены опасные и вредные производственные факторы и выявлены источники этих факторов;
- в таблице 6.3 для каждого опасного и вредного производственного фактора разработаны методы и средства защиты;
- в таблице 6.4 указаны участки производства работ, используемое оборудования, выявлен класс пожара, рассмотрены опасные факторы пожара;
- в таблице 6.5 подобраны эффективные организационно-технические методы и технические средства, для защиты от пожара;
- в таблице 6.6 в соответствии с видами выполняемых строительномонтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, указываются эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара;
- в таблице 6.7 проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания;
- в таблице 6.8 производится разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на среду» [1].

Заключение

В выпускной квалификационной работе запроектировано здание склада базы материально-технического снабжения в Тюменской области, Сургутском районе, в поселке городского типа Федоровский.

Задачей первого архитектурно-планировочного раздела являлась разработка схемы планировочной организации земельного участка, чертежей фасадов, планов этажей, разрезов и узлов, с описанием объемно-планировочного, конструктивного решения здания, выполнением теплотехнического расчета ограждающих конструкций.

В расчетно-конструктивном втором разделе выполнялся расчет ростверка ленточного монолитного. Расчет выполнялся в программном комплексе ЛИРА-САПР и программе САПФИР-ЖБК, получены усилия в ростверке, на основании полученных усилий выполнено конструирование ростверка МРЛ-1, разработана графическая часть.

В разделе технологии строительства рассмотрен процесс монтажа колонн, технология процесса, разработана схема и график производства работ.

В разделе «Организация и планирование строительства» разработан календарный план производства работ с предварительным подсчетом объемов работ, необходимых материалов и расчетом трудоемкости всех процессов, объектный строительный генеральный план с необходимыми расчетами.

В разделе экономики была рассчитана сметная стоимость строительства.

В разделе безопасности рассмотрены безопасные способы возведения монолитных конструкций.

Задачи, поставленные мне перед выполнением выпускной работы, выполнены в полном объеме в соответствии с заданием.

Список используемой литературы и используемых источников

1. 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: 26.07.2022). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст : электронный.

2. 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: 26.07.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-528-00247-7. - Текст : электронный.

3. ГОСТ 9573-2012. Плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем теплоизоляционные. Взамен ГОСТ 9573-96. – Введ. 01.07.2013. М.: Стандартинформ, 2013. – 10с.

4. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. Взамен ГОСТ 26633-2012. – Введ. 01.09.2016. Москва : Стандартинформ, 2017. – 12 с.

5. ГОСТ 31173-2016. Блоки дверные стальные. Технические условия. Взамен ГОСТ 31173-2003; введ. 01.07.2017. М.: Стандартинформ, 2017. – 56с.

6. ГОСТ 34028-2016. Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. Взамен ГОСТ 10884-94; введ. 01.01.2019. Москва : Стандартинформ, 2017. – 42с.

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

8. Макеев М.Ф. Архитектурно-строительная теплотехника : учебное пособие / М. Ф. Макеев, Е. Д. Мельников, М. В. Агеенко ; Воронежский государственный технический университет. - Воронеж : ВГТУ, 2018. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/93248.html> (дата обращения: 26.07.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7731-0648-7. - Текст : электронный.

9. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства: учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Пром. и гражд. стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2012. - 103 с. : ил. - Библиогр.: с. 63-64. - Прил.: с. 65-102. - 19-21. <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/361>.

10. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 26.07.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

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: 26.07.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

12. 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: 26.07.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0281-4. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст : электронный.

13. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. -

URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 26.07.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4486-0142-2. - Текст : электронный.

14. СП 1.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы. Введ. 19.09.2020. М. : Минрегион России, 2020. – 37с.

15. 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.

16. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Общие требования. Введ. 01.07.2003. М. : Минрегион России, 2003. – 151с.

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

18. СП 28.13330.2017. Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85. Введ. 28.08.2017. М. : Минрегион России, 2017. – 83с.

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. Введ. 28.08.2017. М. : Минрегион России, 2017. – 140с.

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

22. СП 56.13330.2011. Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001. Введ. 20.05.2011. М. : Минрегион России, 2011. – 44с.

23. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. Введ. 20.06.2019. М.: ГУП НИИЖБ, ФГУП ЦПП, 2018. –164с.

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

25. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 01-2004 -12 [Текст]. – Введ. 2020 – 06 – 25. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минрегион России) от 24 декабря 2019 г. N 861, 2020. – 32 с.

26. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulings.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ> (дата обращения: 26.07.2022).

27. Тамразян, А.Г. Железобетонные и каменные конструкции. Специальный курс : учебное пособие / А. Г. Тамразян. — 2-е изд., с изм. и доп. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2018. — 732 с. — ISBN 978-5-7264-1812-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108518> (дата обращения: 01.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Приложение А

Дополнительные материалы к Архитектурно-планировочному разделу

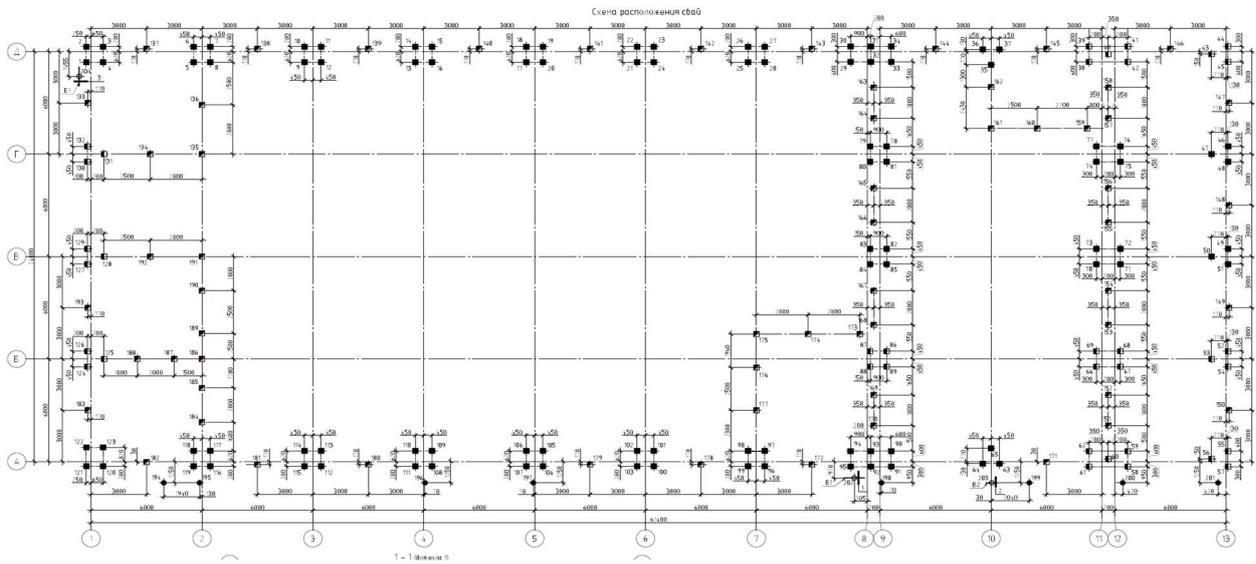


Рисунок А.1 – Схема расположения свай

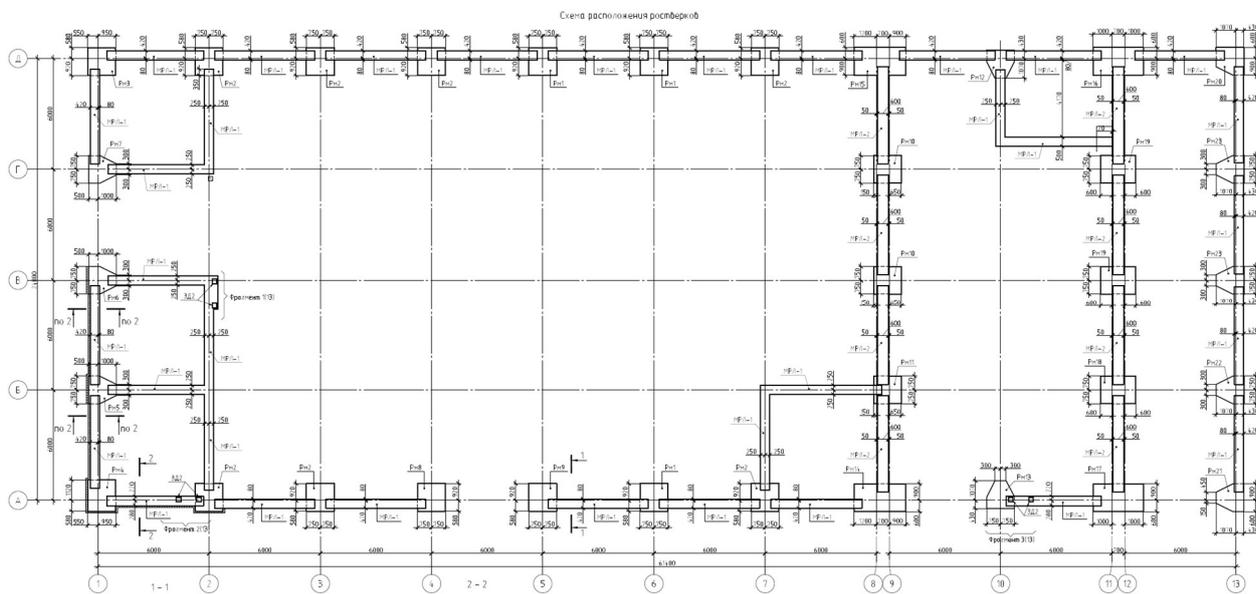


Рисунок А.2 – Схема расположения ростверков

Продолжение приложения А

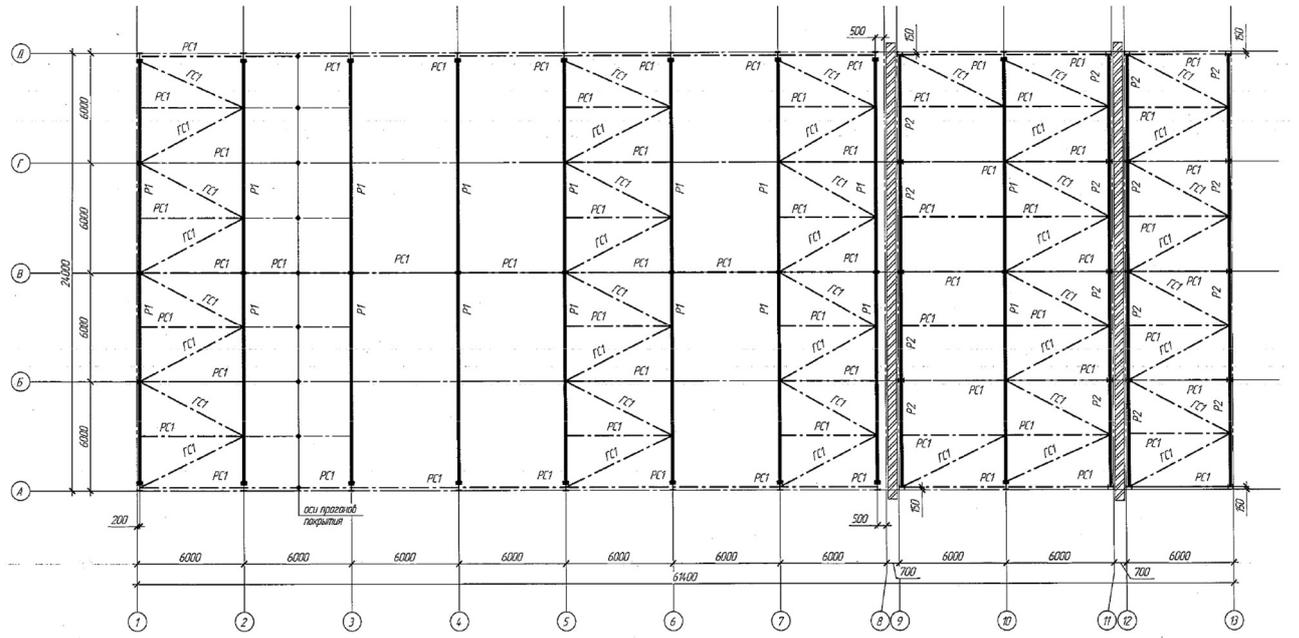


Рисунок А.3 – Схема конструкций покрытия

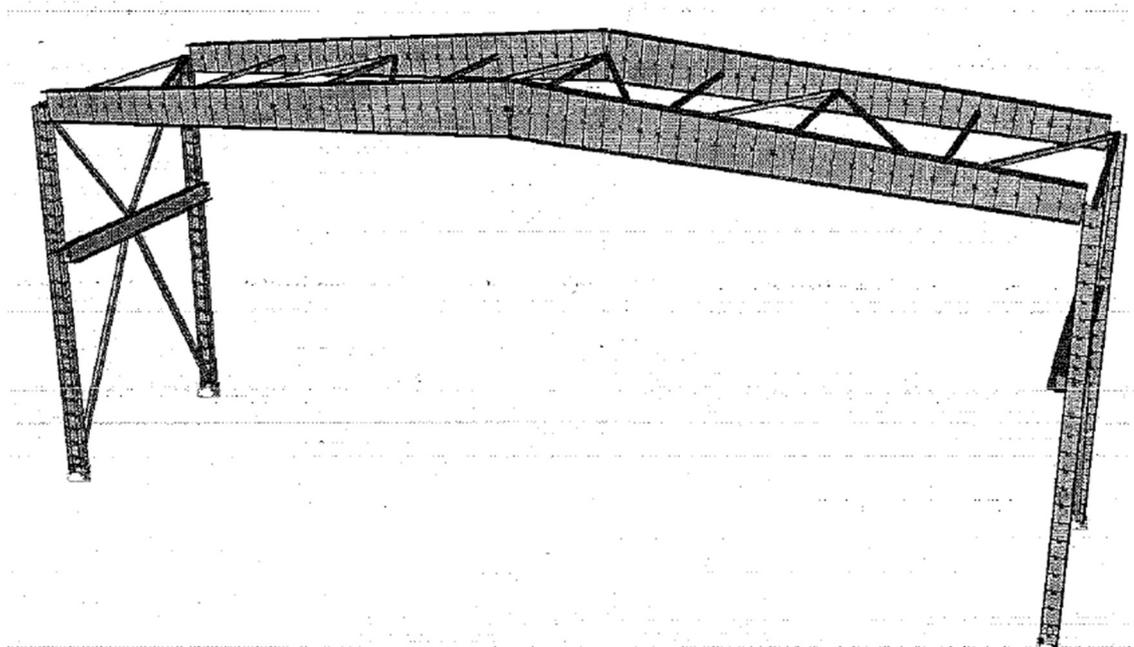


Рисунок А.4 – Схема рамы аксонометрия

Продолжение приложения А

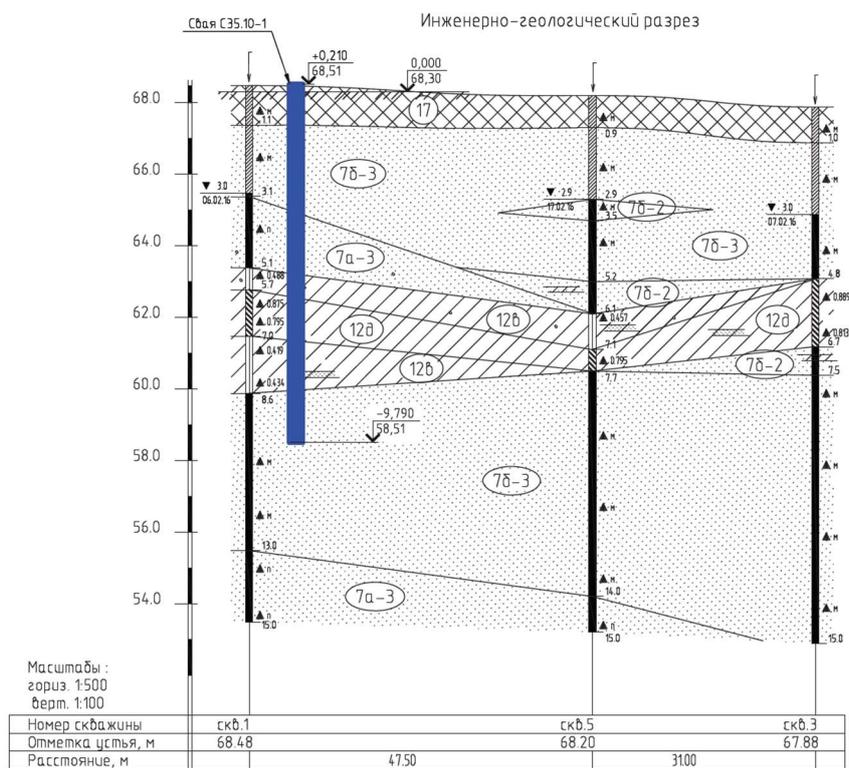
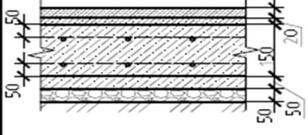
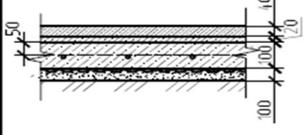
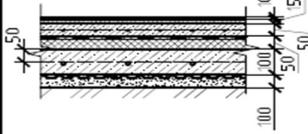
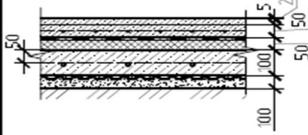
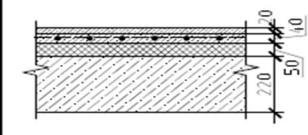


Рисунок А.5 – Геологический разрез

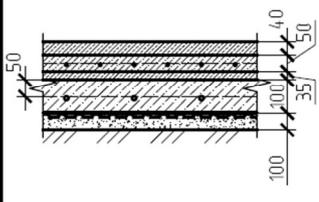
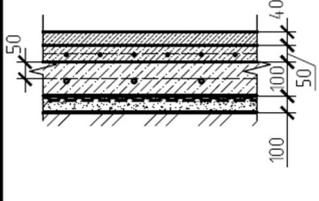
Продолжение приложения А

Таблица А.1 – 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
1, 3, 14, 15	1		<ul style="list-style-type: none"> - Мозаичный бетон кл.В30 обработанный герметиком "Коропакс"-40мм - Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 20мм 	1275,5
			<ul style="list-style-type: none"> - Бетон кл.В15, армированный двумя сетками 2С $\frac{124400-700}{124400-700}$ ГОСТ 23279-2012 – 150мм - Защитный слой-бетон кл. В3,5 – 50 мм - Гидроизоляция – щебень, пропитанный битумом – 50мм - Основание, уплотненное щебнем, крупностью 40...70мм марки по прочности 600, вдавленным в грунт на глубину – 40мм 	см.примеч.6
11, 12	2		<ul style="list-style-type: none"> - Бетонное покрытие кл.В15 обработанное герметиком "Коропакс"-40мм - Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 20мм 	37,8
			<ul style="list-style-type: none"> - Бетон кл.В15, армированный одной сеткой 2С $\frac{124400-700}{124400-700}$ ГОСТ 23279-2012 – 100мм - Мембрана "Тэфонд"плюс" (выступами вниз) - Уплотненная песчаная подготовка – 100 мм 	см.примеч.6
5, 7, 8, 9	3		<ul style="list-style-type: none"> - Керамическая плитка (с рельефной поверхностью) – 10мм - Прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора – 15 мм - Стяжка из ц/п раствора М150 армированная сеткой 4С $\frac{36500-100}{36500-100}$ ГОСТ23279-2012 – 50 мм - Полиэтиленовая пленка на полимерном клее - Теплоизоляция – "Пеноплекс-35" (коэф. теплопр-ти $\lambda_E = 0,031 \text{ Вт/м}^\circ\text{C}$) – 50 мм 	16,6
			<ul style="list-style-type: none"> - Бетон кл.В15, армированный одной сеткой 2С $\frac{124400-700}{124400-700}$ ГОСТ 23279-2012 – 100мм - Мембрана "Тэфонд"плюс" (выступами вниз) - Уплотненная песчаная подготовка – 100 мм 	см.примеч.6
4, 6	4		<ul style="list-style-type: none"> - Линолеум на теплоизолирующей подоснове – 4мм - Прослойка из клеящей мастики – 1мм - Стяжка из ц/п раствора М150 армированная сеткой 4С $\frac{36500-100}{36500-100}$ ГОСТ23279-2012 – 50 мм - Полиэтиленовая пленка на полимерном клее - Теплоизоляция – "Пеноплекс-35" (коэф. теплопр-ти $\lambda_E = 0,031 \text{ Вт/м}^\circ\text{C}$) – 50 мм 	50,9
			<ul style="list-style-type: none"> - Бетон кл.В15, армированный одной сеткой 2С $\frac{124400-700}{124400-700}$ ГОСТ 23279-2012 – 100мм - Мембрана "Тэфонд"плюс" (выступами вниз) - Уплотненная песчаная подготовка – 100 мм 	см.примеч.6
10	5		<ul style="list-style-type: none"> - Линолеум на теплоизолирующей подоснове – 4мм - Прослойка из клеящей мастики – 1мм - Стяжка из ц/п раствора М150 – 20мм - Керамзитобетон $\gamma = 900 \text{ кг/м}^3$ – 55 мм - Ж.б. плита перекрытия – 220 мм 	34,6

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

Номер помещения	Тип* пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
2, 16	6		- Мозаичный бетон кл.В30 обработанный герметиком "Коропокс"-40мм - Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 армированная сеткой 4С ³⁸⁵⁰⁰⁻¹⁰⁰ / ₃₈₅₀₀₋₁₀₀ ГОСТ23279-2012 - 50мм - Керамзитобетон У- 900кг/м ³ - 35 мм	39,4
			- Бетон кл.В15, армированный одной сеткой 2С ^{12А400-200} / _{12А400-200} ГОСТ 23279-2012 - 100мм - Мембрана "Телефонд"плюс" (выступами вниз) - Уплотненная песчаная подготовка - 100 мм	см.примеч.6
13, форкамера	7		- Бетонное покрытие кл.В22,5 обработанное герметиком "Коропокс"-40мм - Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 армированная сеткой 4С ³⁸⁵⁰⁰⁻¹⁰⁰ / ₃₈₅₀₀₋₁₀₀ ГОСТ23279-2012 - 50мм	26,1
			- Бетон кл.В15, армированный одной сеткой 2С ^{12А400-200} / _{12А400-200} ГОСТ 23279-2012 - 100мм - Мембрана "Телефонд"плюс" (выступами вниз) - Уплотненная песчаная подготовка - 100 мм	см.примеч.6
Пандусы	8	См. сечение В-В данный лист	- Бетон кл.В30 - 30 мм - Подстилающий слой: бетон кл.В15, армированный сеткой 2С ^{12А400-200} / _{12А400-200} ГОСТ23279-2012 - 170 мм - Мембрана "Телефонд"плюс" (выступами вниз) - Песчано-гравийная смесь - 500 мм	52,5
Входная площадка	9	См. сечение Г-Г данный лист	- Керамогранитная плитка (противоскользящая) - 10 мм - Прослойка и заполнение швов из ц/п раствора М150 - 15 мм - Стяжка из ц/п раствора М150 - 20 мм. - Подстилающий слой: бетон кл.В15, армированный сеткой 2С ^{12А400-200} / _{12А400-200} ГОСТ23279-2012 - 170 мм - Мембрана "Телефонд"плюс" (выступами вниз) - Песчано-гравийная смесь - 500 мм	5,3

Продолжение приложения А

Таблица А.2 - Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей					
1	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Пр 2100-1000	1		см. прим.4
Двери деревянные					
2/2*	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-10 ПЛ	2/1		см. прим.1
3	Серия 1.436.2-22 б.2	ДМП 21-10/0,75-Б	3	79,7	см. прим.1,2
4	Серия 1.436.2-22 б.2	ДМП 21-10/0,75-Б	6	79,7	см. прим.1,2,3
5	Серия 1.436.2-22 б.3	ДМП 21-14/0,75-Б	1	118,3	см. прим.1,2
Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей					
Ок-1	ГОСТ 30674-99	<u>ОП ОСП 15-15 ПО</u> В1 М	3		см. схему см. примеч. 5
Ок-2	ГОСТ 30674-99	<u>ОП ОСП 12-24 ПО</u> Д2 М	1		см. схему см. примеч. 6
Ок-3	ГОСТ 30674-99	<u>ОП ОСП 24-48 ПО</u> Д2 М	3		см. схему см. примеч. 6
Ок-4	ГОСТ 30674-99	<u>ОП ОСП 24-48</u> Д2 М	1		см. схему см. примеч. 7
Ок-5	ГОСТ 30674-99	<u>ОП ОСП 12-48 П</u> Д2 М	3		см. схему см. примеч. 6
Ок-6	ГОСТ 30674-99	<u>ОП ОСП 12-48</u> Д2 М	6		см. схему см. примеч. 7
Ок-7	ГОСТ 30674-99	<u>ОП ОСП 12-480</u> Д2 М	8		см. схему см. примеч. 8
Ок-8	ГОСТ 30674-99	<u>ОП ОСП 12-24</u> Д2 М	1		см. схему см. примеч. 7
Ок-9	ГОСТ 30674-99	<u>ОП ОСП 12-24 О</u> Д2 М	1		см. схему см. примеч. 8
Окна противопожарные					
Ок-10	ТУ 5284-002-15199415-2003	по типу ОП-П 1970-1370 в проем 1510x910мм	2		см. схему см. примеч. 10
Пд1	ГОСТ 30673-99	Доска подоконная, b=350мм, L=1600мм	3		
Пд	ГОСТ 30673-99	Доска подоконная, b=350мм, L=1000мм	2		
Донный профиль					
	ГОСТ 30673-99	Донный профиль 30(н)х15,5, п.м.	108,8		см. примеч.12
Гардеробные шкафы					
ГШ1	Серия 1.479.5-1,ч.2	ДД-40.2	3		
СК1	Серия 1.479.5-1,ч.2	ОИ.1871.01.09.00.00.01	3		

Продолжение приложения А

Таблица А.3 - Ведомость отделки помещений

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров							Примечание
	Потолок	Площадь	Стены или перегородки	Площадь	Низ стен (панели)	Площадь	Колонны	
1, 3, 14, 15	Кровельные панели типа "сэндвич" – комплектная поставка	-	Наружные стеновые панели типа "сэндвич" – комплектная поставка, кирпичные стены с отделкой профлистом – комплектная поставка	-	-	-	-	-
2, 11, 16	Затирка швов, водоэмульсионная окраска	59,8	Наружные стеновые панели типа "сэндвич" – комплектная поставка Внутренние стены – профлист С10-1000-07 (ГОСТ 24045-2010), цвет RAL 9002	118,8	-	-	-	Отделку стен профлистом в пом.№11 выполнить с зазором 50 мм снизу и сверху для проветривания.
4, 10	Подвесной потолок "Armstrong" на высоте – 2,7 м от уровня пола. В помещении поз.4 потолок на высоте 2,5 м от уровня пола (в районе окна потолок поднять до отм.+2,7)	68,6	Обшивка стен ГКЛ марки 1.0ГК 3,3 по узел 12 серия 1.031.9-1, вып.1, затирка швов, структурные обои, водоэмульсионная окраска	166,2	-	-	Обшивка ГКЛ марки 1.0ГК 3,3 по узел 12 серия 1.031.9-1, вып.1, затирка швов, структурные обои, водоэмульсионная окраска	2,4
6	Подвесной потолок "Armstrong" на высоте 2,5 м от уровня пола	16,6	Обшивка стен ГКЛ марки 1.0ГК 3,3 по узел 12 серия 1.031.9-1, вып.1, затирка швов, стеклообои, водоэмульсионная окраска	21,2	Обшивка стен ГКЛ марки 1.0ГК 3,3 по узел 12 серия 1.031.9-1, вып.1, керамическая плитка на высоту 1,8м	23,2	Обшивка ГКЛ марки 1.0ГК 3,3 по узел 12 серия 1.031.9-1, вып.1, затирка швов, стеклообои, водоэмульсионная окраска	2,4
5, 7, 8, 9	Реечный подвесной потолок "Албес" по металлическому каркасу на высоте 2,5 м от уровня пола в помещениях 8, 9, в помещениях 5, 7 на высоте 2,7 от пола	Штукатурка, керамическая плитка до подвесного потолка	86,3	-	-	-	-	Для кирпичных стен
		Штукатурка, водоэмульсионная окраска выше подвесного потолка	11,2					
		Обшивка наружных стен ГКЛ/В марки 2.0ГК 3,3 по узел 12 серия 1.031.9-1, вып.1, затирка швов, водоэмульсионная окраска выше подвесного потолка	0,9					
Обшивка наружных стен ГКЛ/В марки 2.0ГК 3,3 по узел 12 серия 1.031.9-1, вып.1, керамическая плитка до подвесного потолка	7,8							
13	Мин.плита "ТехноАКУСТИК" (толщиной 80 мм), профлист С10-1000-07 (ГОСТ 24045-2010), цвет RAL 9002	20,7	Мин.плита "ТехноАКУСТИК" (толщ.80 мм), профлист С10-1000-07 (ГОСТ 24045-2010), цвет RAL 9002	36,7	-	-	-	см. лист 4
			Профлист С10-1000-07 (ГОСТ 24045-2010), цвет RAL 9002	12,3				
			Наружные стеновые панели типа "сэндвич" – комплектная поставка	-				

Продолжение приложения А

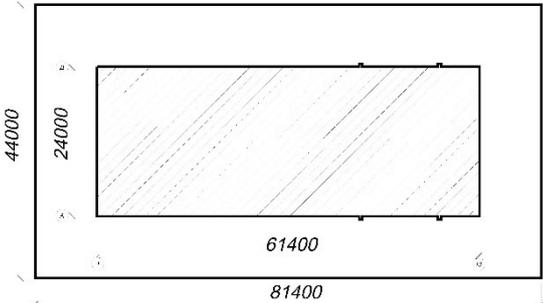
Продолжение таблицы А.3

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьера							Примечание	
	Потолок	Площадь	Стены или перегородки	Площадь	Низ стен (панели)	Площадь	Колонны		Площадь
короба типов 1, 2, 3	-	-	затирка швов, шпаклевка, водоэмульсионная окраска	75,2	-	-	-	-	
12	Затирка швов, водоэмульсионная окраска	17,3	Наружные стеновые панели типа "сэндвич" - комплектная поставка	-	-	-	-	-	
			штукатурка, водоэмульсионная окраска	54,6					
форкамера	Минераловатная плита "Технолайт Оптима" (толщиной 100 мм), профлист С10-1000-07 (ГОСТ 24045-2010), цвет RAL 9002	3	Мин.плита "ТехноВент Стандарт" (толщ.80 мм), профлист С10-1000-07 (ГОСТ 24045-2010), цвет RAL 9002.	21,6	-	-	-	-	
			Наружные стеновые панели типа "сэндвич" - комплектная поставка	-					

Приложение Б

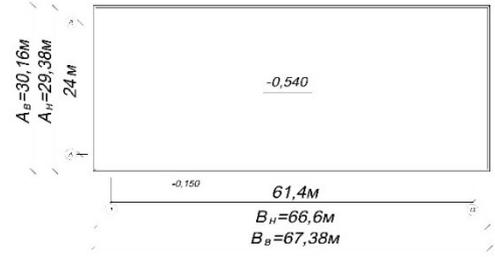
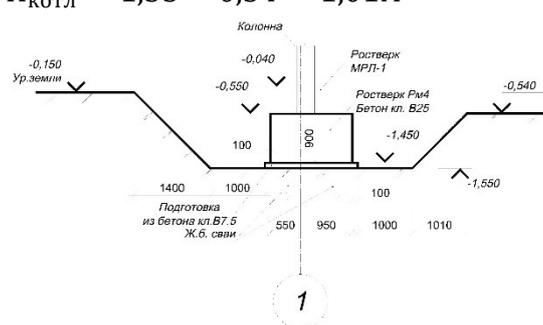
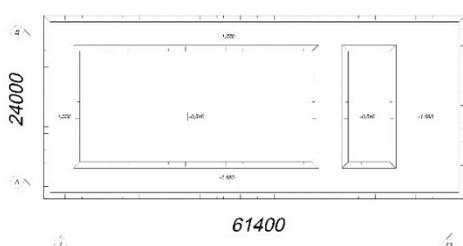
Дополнительные материалы к разделу «Организация и планирование строительства»

Таблица Б.1 – «Ведомость объемов строительно-монтажных работ» [9]

«№ п/п	Наименование работ	Ед. изм	Кол.	Примечание» [9]
1	2	3	4	5
I. Земляные работы				
1.	«Срезка растительного слоя и планировка площадки бульдозером» [7]	1000 м ²	3,582	 <p>$F=(61,4+20)*(24+20)=81,4*44= 3582 \text{ м}^2$</p>
2.	«Отрывка котлована экскаватором» [7]			<p>Грунт – песок мелкий Для котлованов глубиной от 1,5 до 3 м угол откоса составляет 45°, 1:m = 1:1 Расчет объема земляных работ ведется в 2 этапа 1. Срезается слой земли до отметки - 0.54, тогда $H_{\text{котл}} = 0,54 - 0,15 = 0,39\text{м}$ $A_{\text{н}} = A_{\text{констр}}+2\cdot 1$ $A_{\text{н}} = (0,58\cdot 2+0,1\cdot 2+24)+2\cdot 1+2\cdot 1,01=29,38\text{м}$ $B_{\text{н}} = B_{\text{констр}}+2\cdot 1$ $B_{\text{н}} = (61,4+0,55+0,43+0,1\cdot 2)+2\cdot 1+2\cdot 1,01 = 66,6 \text{ м}$ $A_{\text{в}} = A_{\text{н}}+2\cdot m\cdot h$ $A_{\text{в}} = 29,38+2\cdot 1\cdot 0,39 = 30,16 \text{ м}$ $B_{\text{в}} = B_{\text{н}}+2\cdot m\cdot h$ $B_{\text{в}} = 66,6+2\cdot 1\cdot 0,39 = 67,38\text{м}$</p> <p>$F_{\text{н}}=A_{\text{н}}\cdot B_{\text{н}} \quad F_{\text{н}} = 29,38\cdot 66,6 = 1956,7 \text{ м}^2$ $F_{\text{в}}=A_{\text{в}}\cdot B_{\text{в}} \quad F_{\text{в}} = 30,16\cdot 67,38 = 2032,2 \text{ м}^2$</p>

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

			 <p>Объем 1-го этапа земляных работ равен:</p> $V_{\text{котл1}} = \frac{H_{\text{котл}}}{3} \cdot (F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + \sqrt{F_{\text{в}} \cdot F_{\text{н}}})$ $V_{\text{котл1}} = \frac{0,39}{3} \cdot (2032,2 + 1956,7 + \sqrt{2032,2 \cdot 1956,7}) = 777,8 \text{ м}^3$ <p>2. Создание котлована для размещения ростверка РМ</p> $H_{\text{котл}} = 1,55 - 0,54 = 1,01 \text{ м}$   <p>Площадь котлована понизу и поверху составляет (из-за сложного контура здания, площади были определены в программе AutoCAD):</p> $F_{\text{в}} = 1190,2 \text{ м}^2;$ $F_{\text{н}} = 831,9 \text{ м}^2.$ $V_{\text{котл2}} = \frac{H_{\text{котл}}}{3} \cdot (F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + \sqrt{F_{\text{в}} \cdot F_{\text{н}}})$ $V_{\text{котл2}} = \frac{1,01}{3} \cdot (1190,2 + 831,9 + \sqrt{1190,2 \cdot 831,9}) = 1015,8 \text{ м}^3$
--	--	--	--

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

	- навывмет - на вывоз	1000 м ³ 1000 м ³	1,227 0,747	<p>Общий объем земляных работ котлована составляет:</p> $V_{\text{котл}} = V_{\text{котл1}} + V_{\text{котл2}} = 777,8 + 1015,8 = 1793,6 \text{ м}^3$ <p>- Определим объем конструкций</p> $V_{\text{констр}} = V_{\text{бет.подг.}} + V_{\text{св.ростверкаРм1-Рм23}} + V_{\text{св.ростверкаМРЛ-1,МРЛ-2}} + V_{\text{гравий}} + V_{\text{щебень}} + V_{\text{песок}} + V_{\text{фунд.пл.}}$ $V_{\text{констр}} = 29,3 + 86,4 + 58,7 + 101 + 183,3 + 14,56 + 205,1 = 678,4 \text{ м}^3$ <p>Расчеты объемов под землей приводятся в пп.9-14</p> <p>- Определяем объем обратной засыпки:</p> $V_{\text{обр.зас}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}}) \cdot k_p = (1793,6 - 678,4) \cdot 1,1 = 1227 \text{ м}^3$ <p>- Определяем объем избыточного грунта, подлежащего вывозу с погрузкой в транспортные средства:</p> $V_{\text{изб}} = V_{\text{котл}} \cdot k_p - V_{\text{обр.зас}} = 1793,6 \cdot 1,1 - 1227 = 747 \text{ м}^3$
3.	Бурение скважин диаметром до 600 мм глубиной до 10 м шнековым способом	100 м	38,1	<p>Диаметр скважины составляет Ø550 мм, длиной 8 и 9м. Количество скважин по проекту составляет: - длиной 8 м - N=132шт, - длиной 9 м - N=61+11+234=306 шт, тогда общая длина скважин составляет: $L_{\text{скв}} = 132 \cdot 8 + 306 \cdot 9 = 3810\text{м}$</p>
4.	«Зачистка дна котлована лопатами вручную»	100 м ³	0,897	<p>5% от объема разработки, $V_{\text{руч.зач}} = 1793,6 \cdot 0,05 = 89,7 \text{ м}^3$</p>
5.	Уплотнение грунта грунтоуплотняющими машинами» [7]	1000 м ³	0,25	<p>$F_{\text{н}} = 831,9 \text{ м}^2$ - площадь низа котлована на отметке -1,55м</p> $V_{\text{уплотн}} = F_{\text{н}} \cdot h_{\text{уплотн.}} = 831,9 \cdot 0,3 = 250 \text{ м}^3$
6.	«Обратная засыпка пазух котлована при помощи бульдозера» [7]	1000 м ³	1,227	$V_{\text{обр.зас}} = 1227 \text{ м}^3$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

II. Основания и фундаменты				
7.	<p>Погружение свай:</p> <p>- железобетонных объемом до 0,9 м³</p> <p>- металлических объемом до 0,35 м³</p>	м ³	144,5	<p>Сваи железобетонные забивные:</p> <p>- С80.30-4 – 132 шт;</p> <p>- С90.30-5 – 61 шт;</p> <p>Объем свай ж.б. равен</p> $\Sigma V_{\text{СКВ}} = F \cdot h = (0,3 \cdot 0,3) \cdot 8 \cdot 132 + (0,3 \cdot 0,3) \cdot 9 \cdot 61 = 144,5 \text{ м}^3$ <p>Металлические-трубы</p> <p>- 159x7, L=9000 – 11 шт;</p> <p>- 219x8, L=9000 – 234 шт;</p> <p>Объем металлических свай равен:</p> $\Sigma V_{\text{СКВ}} = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot l \cdot n =$ $= \frac{3,14 \cdot 0,159^2}{4} \cdot 9 \cdot 11 +$ $+ \frac{3,14 \cdot 0,219^2}{4} \cdot 9 \cdot 234 = 81,3 \text{ м}^3$ <p>$V_{\text{СКВ}}$ - объем скважин заполняется бетоном</p>
8.	<p>Устройство металлических оголовков свай</p>	т	2,6	<p>Металлические оголовки</p> <p>Сталь С345</p> <p>Общая масса оголовков равна:</p> $M_{\text{ом}} = 438 \cdot 0,006 = 2,6 \text{ т}$
9.	<p>Устройство подготовки из бетона толщиной 100мм</p>	100 м ³	0,293	<p>Устройство бетонной подготовки под ростверки Рм1-Рм23;</p> $V_{\text{бет.подгрРм1-Рм23}} = V_{\text{бет.подгрРм1-Рм23}} \cdot n =$ $= 0,3 \cdot 3 + 0,3 \cdot 2 \cdot 8 + 0,32 \cdot 1 + 0,24 \cdot 1 + 0,24 \cdot 1 + 0,24 \cdot 1 + 0,3 \cdot 1 + 0,3 \cdot 1 + 0,3 \cdot 2 + 0,24 \cdot 1 + 0,24 \cdot 1 + 0,24 \cdot 1 + 0,51 \cdot 1 + 0,51 \cdot 1 + 0,49 \cdot 1 + 0,49 \cdot 1 + 0,36 \cdot 1 + 0,36 \cdot 2 + 0,27 \cdot 1 + 0,24 \cdot 1 + 0,24 \cdot 1 + 0,24 \cdot 2 = 13 \text{ м}^3$ <p>Устройство бетонной подготовки под монолитный ж.б. ростверк МРЛ-1 и МРЛ-2, где объем бетона 1п.м. равен</p> <p>- МРЛ-1 $V_{\text{МРЛ-1}} = 0,07 \text{ м}^3$</p> <p>- МРЛ-2 $V_{\text{МРЛ-2}} = 0,08 \text{ м}^3$</p> $V_{\text{бет.подгрМРЛ-1,МРЛ-2}} = 0,07 \cdot 183,5 + 0,08 \cdot 42,6 = 16,3 \text{ м}^3$ <p>Общий объем бетонной подготовки под ростверки равен: $V_{\text{бет.подгр.}} = 13 + 16,3 = 29,3 \text{ м}^3$</p>

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

10.	Устройство свайных ростверков: - Рм	100 м ³	0,864	<p>Устройство свайного ростверка Рм1-Рм23, Бетон кл. В25</p> $V_{\text{св.ростверкаРм1-Рм23}} =$ $= 2,03 \cdot 3 + 2,03 \cdot 2 \cdot 8 +$ $2,3 \cdot 1 + 1,39 \cdot 1 + 1,39 \cdot 1 + 1,39 \cdot 1 +$ $2,03 \cdot 1 + 2,03 \cdot 1 + 1,69 \cdot 2 +$ $1,67 \cdot 1 + 1,67 \cdot 1 + 3,67 \cdot 1 + 3,78 \cdot 1 +$ $3,78 \cdot 1 + 3,04 \cdot 1 + 3,04 \cdot 1 + 2,14 \cdot 1 +$ $2,57 \cdot 2 + 1,54 \cdot 1 + 1,39 \cdot 1 + 1,39 \cdot 1 +$ $1,67 \cdot 2 = 86,4 \text{ м}^3$ <p>Устройство монолитного ж.б. ростверка МРЛ-1 и МРЛ-2, где объем бетона 1п.м. равен для</p> <p>- МРЛ-1 $V_{\text{МРЛ-1}} = 0,25 \text{ м}^3$</p> <p>- МРЛ-2 $V_{\text{МРЛ-2}} = 0,3 \text{ м}^3$</p> <p>Тогда</p> $V_{\text{св.ростверкаМРЛ-1,МРЛ-2}} =$ $= 0,25 \cdot 183,5 + 0,3 \cdot 42,6 = 58,7 \text{ м}^3$
	- МРЛ	100 м ³	0,587	
11.	Уплотнение грунта: гравием	100 м ²	1,325	<p>По периметру здания с внутренней стороны, возле наружной стены на ширину 800мм, под подстилающим слоем выполняется подсыпка из керамзитового гравия толщиной 760мм.</p> $F_{\text{гравий}} = 165,63 \cdot 0,8 = 132,5 \text{ м}^2$ $V_{\text{гравий}} = F_{\text{гравий}} \cdot h_{\text{гравий}} =$ $= 132,5 \cdot 0,76 = 101 \text{ м}^3$
12.	Устройство подстилающих слоев: щебеночных толщиной 150 мм	м ³	183,3	<p>Щебеночная подсыпка согласно экспликации полов для помещений 1,3,14,15</p> $V_{\text{щебень}} = F_{\text{щебень}} \cdot h_{\text{щебень}} =$ $= 1221,5 \cdot 0,15 = 183,3 \text{ м}^3$
13.	Устройство подстилающих слоев: песчаных толщиной 100 мм	м ³	14,56	<p>Песчаная подсыпка согласно экспликации полов для помещений 2,4,5,6,7,8,9,11,12,13,16,форкамера</p> $V_{\text{песок}} = F_{\text{песок}} \cdot h_{\text{песок}} =$ $= 145,6 \cdot 0,1 = 14,56 \text{ м}^3$
14.	Устройство железобетонной плиты основания пола толщиной 150 мм	100 м ³	2,249	$F_{\text{фунд.пл}} = 132,5 + 1221,5 + 145,6$ $= 1499,6 \text{ м}^2$ $V_{\text{фунд.пл}} = F_{\text{фунд.пл}} \cdot h_{\text{фунд.пл}} =$ $= 1499,6 \cdot 0,15 = 224,9 \text{ м}^3$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

III. Возведение надземной части				
15.	Монтаж металлических колонн	т	32,25	<p>К1 (Лист 290x12 – полка и лист 320x6 – стенка) К2 (Лист 215x10 – полка и лист 320x6 – стенка) Масса металла по маркам: - сталь С345-1 – 30,4 т - сталь С345-3 – 0,31 т Высота колон составляет 8,53 м Итого масса металла с учетом 5% на уточнение массы металла в чертежах и сварные швы составляет 32,25т</p>
16.	Монтаж металлических балок	т	16	<p>Балки металлические, сталь С345, длиной: 6м Масса металла по маркам: - сталь С345-1 – 0,58 т - сталь С345-3 – 11,61 т - М54 – 0,07т - М76 – 2,99т Итого масса металла с учетом 5% на уточнение массы металла в чертежах и сварные швы составляет 16т</p>
17.	Монтаж вертикальных связей	т	13,01	<p>Крестовые связи между колоннами, сталь С345-1, листы по ГОСТ 19903-74 , Кол-во: n = 16 шт Масса 1 шт: 0,81т $M = 0,81 * 16 = 13,01$ т</p>
18.	Монтаж подкрановых путей	100м	1,32	<p>Крановый рельс по ГОСТ 4121-96 Длина 1 рельсы: - 6 м (22 шт) Общая длина 132м</p>
19.	Монтаж ригелей покрытия	т	37,43	<p>Масса металла по маркам: - сталь С345-1 – 2,62 т - сталь С345-3 – 30,73 т - 09Г2С-12 – 2,3т Кол-во: n = 8 шт (длина 24м) n = 5 шт (длина 12м) n = 5 шт (длина 6м) Итого масса металла с учетом 5% на уточнение массы металла в чертежах и сварные швы составляет 37,43т</p>
20.	Монтаж фахверков	т	5,8	<p>Фахверки, сталь С345-1, С345-3 Масса 1 м длины: 0,017т Общая длина - 341м Общая масса $M = 341 * 0,017 = 5,8$т</p>

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

21.	Монтаж прогонов покрытия	т	14,46	Прогоны стальные из трубы по ГОСТ 27772-88, С255, Ø 20 – 14,46 т
22.	Монтаж стеновых цокольных панелей	100 шт	0,22	Ж.б. стеновая панель ПСТ 60.12.3,0-П-1-22шт Масса 1 шт - 2,95т
23.	Монтаж стеновых сэндвич-панелей	100 м ²	12,304	Сэндвич-панель типа «Венталл-С» толщиной 120мм $F_{ст}=173,16*8,3-45,36-159,4-2,1=1230,4$ м ²
24.	«Кладка стен кирпичных внутренних: при высоте этажа свыше 4 м толщиной 510мм» [7]	м ³	313,6	Кирпич обыкновенный глиняный, $V_{кирп.стены}=(L_{стен}*H_{стен} - F_{проемов})*T_{толщина}$ $= 12,6*48,8*0,51=313,6$ м ³
25.	«Кладка стен кирпичных внутренних: при высоте этажа до 4 м толщиной 250мм» [7]	м ³	38,2	Кирпич обыкновенный глиняный, $V_{кирп.стены}=(L_{стен}*H_{стен} - F_{проемов})*T_{толщина}$ $= [(5,8+11,8+5,6*3+6+7,3+5,8+5,6)*3-21,84-2,7]*0,25=38,2$ м ³
26.	«Кладка перегородок из кирпича: толщиной 120 мм» [7]	100 м ²	0,717	$F_{стен}=L_{стен}*H_{стен} - F_{проемов} =$ $= (3*2+3,2+5,9+7,4+3,5)*3-6,3=71,7$ м ²
27.	«Установка перемычек над проемами» [7]	100 шт.	0,28	2ПБ13-1 (54кг) – 21 шт 2ПБ16-2 (71кг) – 1 шт 3ПБ13-37 (85кг) – 1шт 3ПБ16-37 (102кг) – 5 шт Итого: 28 шт.
28.	«Монтаж сборных плит перекрытий толщиной 220мм» [7]	100 шт	0,24	На отметку 3м П-1 - ПК 60.15-8АмVT-а (2,85т) – 4шт. П-2 - ПК 60.12-8АмVT-а (2,15т) – 8шт. П-3 - ПК 63.12-8АмVT-а (2,25т) – 4шт. П-4 - ПК 63.15-8АмVT-а (2,975т) – 4шт. На отметку 6м П-5 - ПК 57.12-8АмVT-а (2,05т) – 4шт. Итого: 24 шт.
29.	«Монтаж лестниц прямолинейных и криволинейных, пожарных с ограждением» [7]	т	5,7	Масса лестницы внутри здания составляет 4,2т Масса пожарных лестниц составляет 1,5 т Итого: 5,7т
IV. Кровельные работы				
30.	Монтаж кровельного покрытия из многослойных панелей при высоте до 50 м	100 м ²	16,48	Сэндвич-панели типа «Венталл-С» толщиной 150мм К-1 6400x1000 – 126 шт К-2 6680x1000 – 126 шт $F_{кр}= 6,4*1*126+6,68*1*126= 1648$ м ²

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

V. Окна, двери и ворота				
31.	Монтаж металлических ворот	т	1,55	Ворота – распашные размерами - 4,9х2,4(н) (0,4т) -3шт - 4,2х2,4(н) (0,35т) – 1шт Общая масса равна $M=0,4*3+0,35*1=1,55т$ $F_{ворот}=4,9*2,4*3+4,2*2,4*1=45,36 м^2$
32.	«Установка дверных блоков: - в наружных стенах	м ²	2,1	1 – ДПВ Г П Пр 2100-1000 – 1шт $F_{нд} = 2,1*1*1 = 2,1 м^2$
	- в кирпичных стенах внутренних толщиной 250	м ²	21,84	3 – ДМП 21-10/0,75-Б – 3 шт 4 – ДМП 21-10/0,75-Б – 6 шт 5 – ДМП 21-14/0,75-Б – 1 шт $F_{вд} = 2,1*1*9+2,1*1,4*1 = 21,84 м^2$
	- в перегородках из кирпича толщиной 120 мм» [7]	м ²	6,3	2/2* - ДГ 21-10 Пл – 3шт $F_{вд} = 2,1*1*3 = 6,3 м^2$
33.	Установка оконных блоков: - в кирпичных стенах внутренних толщиной 250	100 м ²	0,027	Ок-10 ОП-П 1970-1370 – 2шт $F_{ок} = 1,97*1,37 = 2,7 м^2$
	- в наружных стеновых сэндвич-панелей	100 м ²	1,594	Ок-1 ОП ОСП 15-15 ПО – 3шт Ок-2 ОП ОСП 12-24 ПО – 1шт Ок-3 ОП ОСП 24-48 ПО – 3шт Ок-4 ОП ОСП 24-48 – 1шт Ок-5 ОП ОСП 12-48 П – 3шт Ок-6 ОП ОСП 12-48 – 6шт Ок-7 ОП ОСП 12-48 О – 8шт Ок-8 ОП ОСП 12-24 – 1шт Ок-9 ОП ОСП 12-24 О – 1шт $F_{ок} = 1,5*1,5*3+1,2*2,4*3+2,4*4,8*4+1,2*4,8*17 = 159,4 м^2$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

VI. Полы				
34.	«Устройство стяжки из цем.-песчаного раствора – 15мм» [7]	100 м ²	0,219	Помещения № 5,7,8,9,входная площадка Выравнивающая стяжка из цем.-песчаного раствора М150 $F_{\text{пола}} = 16,6+5,3=21,9 \text{ м}^2$
	«Устройство стяжки из цем.-песчаного раствора – 20мм» [7]	100 м ²	13,532	Помещения № 1,3,10,11,12,14,15, входная площадка Выравнивающая стяжка из цем.-песчаного раствора М150 $F_{\text{пола}} = 1275,5+37,8+34,6+5,3= 1353,2 \text{ м}^2$
	«Устройство стяжки из цем.-песчаного раствора – 50мм» [7]	100 м ²	1,33	Помещения № 2,4,5,6,7,8,9,16, 13,форкамера Выравнивающая стяжка из цем.-песчаного раствора М150 $F_{\text{пола}} =16,6+50,9+39,4+26,1= 133\text{м}^2$
35.	«Устройство мозаичного бетона – 40 мм» [7]	100 м ²	13,149	Помещения № 1,2,3,14,15,16 Бетон кл. В30 $F_{\text{пола}} = 1275,5+39,4= 1314,9 \text{ м}^2$
36.	Устройство бетонных покрытий – 40 мм	100 м ²	0,639	Помещения № 11,12,13,форкамера Бетонное покрытие кл В15 обработанное герметиком «Коропокс» – 40мм $F_{\text{пола}} =37,8+26,1=63,9 \text{ м}^2$
37.	«Устройство теплоизоляции из пенополистерола» [7]	100 м ²	0,675	Помещения № 4,5,6,7,8,9 Теплоизоляция «Пеноплекс-35» - 50мм $F_{\text{пола}} =16,6+50,9=67,5 \text{ м}^2$
38.	Устройство полиэтиленовой пленки	100 м ²	0,675	Помещения № 4,5,6,7,8,9 Полиэтиленовая пленка $F_{\text{пола}} =16,6+50,9=67,5 \text{ м}^2$
39.	Устройство подстилающего слоя пола из керамзитобетона – 35мм	м ³	1,38	Помещения №2,16 Керамзитобетон у-900кг/м ³ – 35мм $F_{\text{пола}} =39,4 \text{ м}^2$ $V=39,4*0,035=1,38 \text{ м}^3$
	Устройство подстилающего слоя пола из керамзитобетона – 55мм	м ³	1,9	Помещение №10 Керамзитобетон у-900кг/м ³ – 55мм $F_{\text{пола}} =34,6 \text{ м}^2$ $V=34,6*0,055=1,9 \text{ м}^3$
40.	Облицовка полов керамогранитными плитами	100 м ²	0,053	входная площадка Керамогранитные плиты (противоскользящая) – 10мм $F_{\text{пола}} =5,3 \text{ м}^2$
41.	«Облицовка полов керамической плиткой» [7]	100 м ²	0,166	Помещения № 5,7,8,9 Керамическая плитка “Грес”-8мм $F_{\text{пола}} =16,6 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

42.	«Устройство покрытия из линолеума» [7]	100 м ²	0,855	Помещения № 4,6,10 Линолеум на теплоизолирующей подоснове - 4мм $F_{\text{пола}} = 50,9+34,6= 85,5\text{ м}^2$
VII. Отделочные наружные и внутренние работы				
43.	Улучшенное оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	1,521	Помещения № 5,7,8,9,12 $F_{\text{стен}} = 86,3+11,2+54,6 =152,1 \text{ м}^2$
44.	Монтаж теплоизоляции из минеральных плит	100 м ²	0,82	Помещения №13,форкамера Мин.плита «ТехноАКУСТИК» - 80мм $F = 36,7+20,7+3+21,6 =82 \text{ м}^2$
45.	Монтаж профлиста на стены и потолок	100 м ²	2,131	Помещения № 2,11,16,13, форкамера Профлист С10-1000-07 (ГОСТ 24045-2010) $F_{\text{стен}}=118,8+20,7+36,7+12,3+3+21,6=213,1 \text{ м}^2$
46.	Монтаж подвесного потолка типа «Armstrong»	100 м ²	0,852	Помещения № 4,6,10 $F_{\text{потолка}}=68,6+16,6=85,2\text{ м}^2$
47.	Монтаж реечного подвесного потолка «Албес»	100 м ²	0,16	Помещения № 5,7,8,9 $F_{\text{потолка}}=16\text{ м}^2$
48.	Облицовка стен ГКЛ	100 м ²	2,154	Помещения № 4,6,10,колонны $F_{\text{стен}}=166,2+2,4*2+23,2+21,2= 215,4 \text{ м}^2$
49.	«Облицовка стен керамической плиткой» [7]	100 м ²	0,863	Помещения № 5,7,8,9 $F_{\text{стен}}=86,3 \text{ м}^2$
50.	«Окраска вододисперсионной краской потолков» [7]	100 м ²	0,771	Помещения № 2,11,12,16 Окраска потолков во всех помещениях $F_{\text{потолка}}=59,8+17,3=77,1 \text{ м}^2$
51.	«Окраска вододисперсионной краской стен» [7]	100 м ²	3,564	Помещения № 4,6,10,колонны,5,7,8,9,короба,12 $F_{\text{стен}}=166,2+2,4*2+23,2+21,2+11,2+75,2+54,6= 356,4\text{ м}^2$
VIII. Благоустройство и озеленение территории				
52.	«Уплотнение грунта отмостки: щебнем	100 м ² уплотнения	1,48	Площадь отмостки по наружному контура определяются в программе Автокад» [7] 1 м. $F_{\text{отмостки}}= F_{\text{отм.нар.}} = 148 \cdot 1 = 148 \text{ м}^2$
	Устройство покрытий бетонных для отмостки	100 м ²	1,184	$F_{\text{отмостки}}= F_{\text{отм.нар.}} = 148 \cdot 0,8 = 118,4 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

53.	«Устройство асфальтобетонных покрытий	100 м ²	52,22	Устройство асфальтобетонных покрытий дорожек и тротуаров однослойных из литой мелкозернистой асфальто-бетонной смеси толщиной 3 см» [7] F = 5222м ²
54.	«Посадка деревьев и кустарников	10 шт	3,5	Заготовка деревьев и кустарников с комом земли в мягкой упаковке размером: 0,8х0,6 м» [7] N = 35 шт.
55.	«Устройство газонов	100 м ²	7	Устройство газонов из готовых рулонных заготовок (биоматов БТ-С0/100)» [7] F = 700м ²

Продолжение приложения Б

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

« № п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ» [9]
Основания и фундаменты							
1	Погружение свай	шт	132	Сваи железобетонные забивные: - С80.30-4 – 132 шт; Масса 1 свай составляет 1,830 т	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,83}$	$\frac{132}{241,56}$
		шт	61	Сваи железобетонные забивные: - С90.30-5 – 61 шт; Масса 1 свай составляет 2,05 т	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,05}$	$\frac{61}{125,05}$
		шт	11	Металлические-трубы - 159х7, L=9м – 11 шт; Масса 1 трубы составляет 236 кг	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,236}$	$\frac{11}{2,596}$
		шт	234	Металлические-трубы - 219х8, L=9м – 234 шт; Масса 1 трубы составляет 375 кг	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,375}$	$\frac{234}{87,75}$
		м ³	81,3	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{81,3}{146,4}$
2	Устройство металлических оголовков	т	43,68	Металлические оголовки Сталь С345 Общее кол-во оголовков - 438 шт, масса одного оголовка – 0,006 т	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{438}{2,63}$
4	«Устройство подготовки из бетона толщиной 100мм» [7]	м ³	29,3	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{29,3}{73,25}$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

5	Устройство свайных ростверков	м ³	145,1	<p>Устройство свайного ростверка Рм1-Рм23, Бетон кл. В25</p> $V_{\text{св.ростверкаРм1-Рм23}} = 86,4 \text{ м}^3$ <p>Устройство монолитного ж.б. ростверка МРЛ-1 и МРЛ-2</p> $V_{\text{св.ростверкаМРЛ-1,МРЛ-2}} = 58,7 \text{ м}^3$ <p>Общий объем равен: $V = 86,4 + 58,7 = 145,1 \text{ м}^3$ Бетон $\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3$</p>	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{145,1}{362,8}$
6	Уплотнение грунта гравием	м ³	101	Гравий $\gamma = 1700 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,7}$	$\frac{101}{171,7}$
7	«Устройство подстилающих слоев щебеночных толщиной 150 мм» [7]	м ³	183,3	Щебень $\gamma = 1390 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,39}$	$\frac{183,3}{254,8}$
8	«Устройство подстилающих слоев песчаных толщиной 100 мм» [7]	м ³	14,56	Песок $\gamma = 1600 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{14,56}{23,3}$
9	«Устройство железобетонной плиты основания пола толщиной 150 мм» [7]	м ²	24	Опалубка деревянная $m = 0,01 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{24}{0,24}$
		т	8,32	Арматура А400; А240 Масса 37 кг/м^3 $M = 224,9 * 37 = 8320 \text{ кг}$	т	-	8,32
		м ³	224,9	Бетон В25 $\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{224,9}{562,3}$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Возведение надземной части							
10	Монтаж металлических колонн	шт	38	<p>Количество колонн составляет 38 шт. Масса 1 колонны равна 0,84 т К1 (Лист 290x12 – полка и лист 320x6 – стенка) К2 (Лист 215x10 – полка и лист 320x6 – стенка) Масса металла по маркам: - сталь С345-1 – 30,4 т - сталь С345-3 – 0,31 т Высота колонн составляет 8,53 м Итого масса металла с учетом 5% на уточнение массы металла в чертежах и сварные швы составляет 32,25т</p>	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,84}$	$\frac{38}{32,25}$
11	Монтаж металлических балок	шт	36	<p>Балки металлические, сталь С345, длиной: - 6 м (36 шт); Масса металла по маркам: - сталь С345-1 – 0,58 т - сталь С345-3 – 11,61 т - М54 – 0,07т - М76 – 2,99т Итого масса металла с учетом 5% на уточнение массы металла в чертежах и сварные швы составляет 16т</p>	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,444}$	$\frac{36}{16}$
12	Монтаж вертикальных связей	шт	16	<p>Крестовые связи между колоннами, сталь С345-1, листы по ГОСТ 19903-74 , Кол-во: n = 16 шт Масса 1 шт: 0,81т</p>	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,81}$	$\frac{16}{13,01}$
13	Монтаж подкрановых путей	шт	22	<p>Крановый рельс по ГОСТ 4121-96, сталь С345-1 Длина 1 рельсы: 6 м</p>	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,49}$	$\frac{22}{10,78}$
14	Монтаж ригелей покрытия	шт	8	<p>Сталь С345-1, С345-3, 09Г2С-12 Длина 1 ригеля: 24 м</p>	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,2}$	$\frac{8}{25,6}$
		шт	5	<p>Сталь С345-1, С345-3, 09Г2С-12 Длина 1 ригеля: 12 м</p>	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{5}{8}$
		шт	5	<p>Сталь С345-1, С345-3, 09Г2С-12 Длина 1 ригеля: 6 м</p>	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,8}$	$\frac{5}{4}$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

15	Монтаж фахверков	т	5,8	Фахверки, сталь С345-1, С345-3 Масса 1 м длины: 0,017т Общая длина - 341м	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,017}$	$\frac{341}{5,8}$
16	Монтаж прогонов	т	14,46	Прогоны стальные из трубы по ГОСТ 27772-88, С255, Ø 20 – 14,46 т Масса 1 м длины: 1,66 кг	т	–	14,46
17	Монтаж стеновых цокольных панелей	шт	22	Ж.б. стеновая панель ПСТ 60.12.3,0-П-1-22шт Масса 1 шт - 2,95т	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,95}$	$\frac{22}{64,9}$
18	Монтаж стеновых сэндвич-панелей	м ²	1230,4	Стеновая сэндвич-панель типа «Венталл-С», толщиной 120мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,014}$	$\frac{1230,4}{17,22}$
19	«Кладка стен кирпичных внутренних: при высоте этажа свыше 4 м толщиной 510мм» [7]	м ³	313,6	«Кирпич обыкновенный глиняный m = 1,476 т	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,476}$	$\frac{313,6}{463}$
		м ³	39,2	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{39,2}{70,6}$
20	«Кладка стен кирпичных внутренних: при высоте этажа до 4 м толщиной 250мм» [7]	м ³	38,2	Кирпич обыкновенный глиняный m = 1,476 т	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,476}$	$\frac{38,2}{56,4}$
		м ³	6,4	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{6,4}{11,5}$
21	«Кладка перегородок из кирпича: толщиной 120 мм» [7]	м ³	9,9	Кирпич обыкновенный глиняный m = 1,476 т	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,476}$	$\frac{9,9}{14,6}$
		м ³	1,2	Цементно-песчаный раствор М50» [7]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{1,2}{2,16}$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

22	«Установка перемычек над проемами» [7]	шт	21	«2ПБ13-1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{21}{1,134}$
		шт	1	2ПБ16-2	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,071}$	$\frac{1}{0,071}$
		шт	1	3ПБ13-37	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,085}$	$\frac{1}{0,085}$
		шт	5	3ПБ16-37	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,102}$	$\frac{5}{0,510}$
23	«Монтаж сборных плит перекрытий толщиной 220мм» [7]	шт	4	П-1 - ПК 60.15-8AmVT-a	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,85}$	$\frac{4}{11,4}$
		шт	8	П-2 - ПК 60.12-8AmVT-a	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,15}$	$\frac{8}{17,2}$
		шт	4	П-3 - ПК 63.12-8AmVT-a	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,25}$	$\frac{4}{9}$
		шт	4	П-4 - ПК 63.15-8AmVT-a	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,975}$	$\frac{4}{11,9}$
		шт	4	П-5 - ПК 57.12-8AmVT-a» [7]	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,05}$	$\frac{4}{8,2}$
24	«Монтаж лестниц прямолинейных и криволинейных, пожарных с ограждением» [7]	т	5,7	Масса лестницы внутри здания составляет 4,2т Масса пожарных лестниц составляет 1,5 т Итого: 5,7т	т	—	5,7
Кровельные работы							
25	Монтаж кровельного покрытия из многослойных панелей при высоте до 50 м	м ²	1648	Сэндвич-панели типа «Венталл-С» толщиной 150мм К-1 6400х1000 – 126 шт К-2 6680х1000 – 126 шт	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,014}$	$\frac{1648}{23,07}$
Окна, двери и ворота							
26	Монтаж металлических ворот	шт	3	4,9х2,4(н)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,4}$	$\frac{3}{1,2}$
		шт	1	4,2х2,4(н)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,35}$	$\frac{1}{0,35}$
27	Установка дверных блоков	шт	1	ДПВ Г П Пр 2100-1000	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,055}$	$\frac{1}{0,055}$
		шт	3	ДГ 21-10 Пл	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,055}$	$\frac{3}{0,165}$
		шт	9	ДМП 21-10/0,75-Б	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{9}{0,315}$
		шт	1	ДМП 21-14/0,75-Б	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,06}$	$\frac{1}{0,06}$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

28	Установка оконных блоков	«ШТ	3	Ок-1 ОП ОСП 15-15 ПО, Масса двухкамерного стеклопакета равна 35кг/м ² M=1,5*1,5*35=79кг	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,079}$	$\frac{3}{0,237}$
		ШТ	1	Ок-2 ОП ОСП 12-24 ПО M=1,2*2,4*35=101кг	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,101}$	$\frac{1}{0,101}$
		ШТ	3	Ок-3 ОП ОСП 24-48 ПО M=2,4*4,8*35=403кг	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,403}$	$\frac{3}{1,209}$
		ШТ	1	Ок-4 ОП ОСП 24-48 M=2,4*4,8*35=403кг	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,403}$	$\frac{1}{0,403}$
		ШТ	3	Ок-5 ОП ОСП 12-48 П M=1,2*4,8*35=202кг	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,202}$	$\frac{3}{0,606}$
		ШТ	6	Ок-6 ОП ОСП 12-48 M=1,2*4,8*35=202кг	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,202}$	$\frac{6}{1,212}$
		ШТ	8	Ок-7 ОП ОСП 12-48 О M=1,2*4,8*35=202кг	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,202}$	$\frac{8}{1,616}$
		ШТ	1	Ок-8 ОП ОСП 12-24 M=1,2*2,4*35=101кг	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,101}$	$\frac{1}{0,101}$
		ШТ	1	Ок-9 ОП ОСП 12-24 О M=1,2*2,4*35=101кг	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,101}$	$\frac{1}{0,101}$
		ШТ	2	Ок-10 ОП-П 1970-1370 M=1,97*1,37*35=94,5кг» [7]	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,0945}$	$\frac{2}{0,189}$
Полы							
29	«Устройство стяжки из цем.-песчаного раствора» [7]	м ³	34,1	Ц/П стяжка из раствора М-150, толщиной 15, 20, 50 мм V= F*h = 21,9*0,015+1353,2*0,02+133*0,05 = 34,1 м ³	$\frac{\text{М}^3}{\text{Т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{34,1}{61,4}$
30	«Устройство мозаичного бетона» [7]	м ³	52,6	Бетон кл. В30, толщиной 40 мм V= F*h =1314,9*0,04= =52,6 м ³	$\frac{\text{М}^3}{\text{Т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{52,6}{126,2}$
31	Устройство бетонных покрытий	м ³	2,6	Бетонное покрытие кл В15 обработанное герметиком «Коропокс» – 40мм V= F*h =63,9*0,04= =2,6 м ³	$\frac{\text{М}^3}{\text{Т}}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{2,6}{5,7}$
32	Устройство теплоизоляции из пенополистерола	м ²	67,5	Теплоизоляция «Пеноплекс-35» - 50мм, Плотность 30кг/м ³ V= F*h =67,5*0,05= =3,37 м ³	$\frac{\text{М}^3}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{3,37}{0,1}$
33	Устройство полиэтиленовой пленки	м ²	67,5	Полиэтиленовая пленка	$\frac{\text{М}^2}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,000093}$	$\frac{67,5}{0,006}$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

34	Устройство подстилающего слоя пола из керамзитобетона	м ³	3,28	Керамзитобетон у-900кг/м ³ V=1,38+1,9=3,28 м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{3,28}{4,6}$
35	«Облицовка полов керамогранитными плитками» [7]	м ²	5,3	«Керамогранитная плитка 400х400мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{5,3}{0,16}$
36	«Облицовка полов керамической плиткой» [7]	м ²	16,6	Керамическая плитка с шероховатой поверхностью 300х300 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{16,6}{0,33}$
37	«Устройство покрытия из линолеума» [7]	м ²	85,5	Линолеум теплозвукоизоляционный ГОСТ 18108-80 на клеящей мастике – 3 мм» [7]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00236}$	$\frac{85,5}{0,201}$
Отделочные работы							
38	Улучшенное оштукатуривание внутренних стен	м ²	152,1	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{152,1}{1,521}$
39	Монтаж теплоизоляции из минеральных плит	м ²	82	Мин.плита «ТехноАКУСТИК» - 80мм V=82*0,08=6,56 м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{6,56}{0,23}$
40	Монтаж профлиста на стены и потолок	м ²	213,1	Профлист С10-1000-07 (ГОСТ 24045-2010)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{213,1}{1,28}$
41	Монтаж подвесного потолка типа «Armstrong»	м ²	85,2	Подвесной потолок типа «Armstrong»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{85,1}{0,43}$
42	Монтаж реечного подвесного потолка «Албес»	м ²	16	Реечный подвесной потолок «Албес»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,007}$	$\frac{16}{0,112}$
43	Облицовка стен ГКЛ	м ²	215,4	ГКЛ	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0078}$	$\frac{215,4}{1,68}$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

44	«Облицовка стен керамической плиткой» [7]	м ²	86,3	«Керамическая плитка 300х300 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{86,3}{1,72}$
45	«Окраска водоэмульсионной краской потолков» [7]	м ²	77,1	Краска бирстіх	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00015}$	$\frac{77,1}{0,011}$
46	«Окраска водоэмульсионной краской стен» [7]	м ²	356,4	Краска бирстіх» [7]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00015}$	$\frac{356,4}{0,053}$
Благоустройство и озеленение территории							
47	Устройство отмостки	м ²	148	Щебень фр.20-40 - 0,1м $V=148*0,01=1,48 м^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{1,48}{2,07}$
		м ²	118,4	Бетонное покрытие кл В15 – 30мм $V= F*h =118,4*0,03=$ $=3,55 м^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{3,55}{7,81}$
48	«Устройство асфальтобетонных покрытий	м ²	5222	Асфальтобетон 3см» [7] $V=5222*0,03=157м^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{157}{345,4}$
49	«Посадка деревьев и кустарников	шт	35	Заготовка деревьев и кустарников с комом земли в мягкой упаковке размером: 0,8х0,6 м» [7] N = 35 шт.	шт	-	35
50	«Устройство газонов	м ²	700	Устройство газонов из готовых рулонных заготовок (биоматов БТ-С0/100)» [7]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{700}{14}$

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 - Ведомость «трудоемкости и машиноемкости работ по ГЭСН 81-02-...2020» [7]

«№	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН -2020	Норма времени		Трудоемкость на весь объем			Всего		Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР в смену» [9]
				Чел.-час	Маш.-час	Захватка 1			Чел.-дн	Маш.-см	
						Объем работ	Чел.-дн	Маш.-см			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I. Земляные работы											
1	«Срезка растительного слоя бульдозером и планировка площадки» [7]	1000 м2	01-01-036-01	0,35	0,35	3,582	0,157	0,157	0,16	0,16	Машинист: 6 р.-1 чел.
2	«Разработка котлована экскаватором - навывет - на вывоз» [7]	1000 м3	01-01-010-26 01-01-011-02	12,98 6,57	12,98 2,19	1,227 0,747	1,991 0,613	1,991 0,204	2,60	2,20	Машинист: 6 р.-1 чел.
3	Бурение скважин диаметром до 600 мм глубиной до 10 м шнековым способом	100 м	05-01-105-01	31,33	23,84	38,1	149,209	113,538	149,21	113,54	Машинист бур.установки 5р.-2чел Копровщик 5р.-2, 4р.-2, 3р.-2

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

4	«Зачистка дна котлована лопатами вручную» [7]	100 м3	01-02-056-02	233	-	0,897	26,125	-	26,13	-	Землекоп: 3 р.-7 чел.
5	«Уплотнение грунта грунтоуплотняющей машиной» [7]	1000 м3	01-02-004-01	3,72	3,72	0,25	1,730	0,116	1,73	0,12	Машинист: 6 р.-1 чел.
6	«Обратная засыпка пазух при помощи бульдозера» [7]	1000 м3	01-01-033-02	8,06	8,06	1,227	1,236	1,236	1,24	1,24	Машинист: 6 р.-1 чел.
II. Основания и фундаменты											
7	Погружение свай: железобетонных объемом до 0,9 м3	м3	05-01-100-03	2,95	2,19	144,5	53,284	39,557	166,39	85,69	Копровщик 5 р.-4 чел Бетонщик: 3р.-4чел.
	металлических объемом до 0,35 м3	м3	05-01-100-06	11,13	4,54	81,3	113,109	46,138			
8	Устройство металлических оголовков свай	т	09-03-002-12	15,6	4,4	2,6	5,070	1,430	5,07	1,43	Монтажник 5 р.-4 чел., 4р.-2чел.,
9	Устройство подготовки из бетона толщиной 100мм	100 м3	06-01-001-01	135	18	0,293	4,944	0,659	4,944	0,659	Бетонщик: 3р.-3чел., 2р.-2чел.
10	Устройство свайных ростверков: - Рм	100 м3	06-01-003-10	172,47	12,32	0,864	18,627	1,331	43,193	2,193	Монтажник 5 р.-3 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел..
	МРЛ	100 м3	06-01-003-11	334,8	11,76	0,587	24,566	0,863			
11	Уплотнение грунта: гравием	100 м2	11-01 -001 - 01	6,81	0,88	1,325	1,128	0,146	1,128	0,15	Дорожный рабочий 2р.-2чел.

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

12	«Устройство подстилающих слоев: щебеночных 150 мм» [7]	м3	11-01-002-04	3,24	0,55	183,3	74,237	12,602	74,24	12,60	Дорожный рабочий 2р.-9чел.
13	«Устройство подстилающих слоев: песчаных 100 мм» [7]	м3	11- 01- 002-01	2,99	0,3	14,56	5,442	0,546	5,44	0,55	Дорожный рабочий 2р.-11чел.
14	«Устройство железобетонной плиты основания пола толщиной 150 мм» [7]	100 м3	06-01-001-16	179	28,56	2,249	50,321	8,029	50,32	8,03	Плотник: 4р.-2 чел., Арматурщик: 4р.-2 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел..
III. Возведение надземной части											
15	Монтаж металлических колонн	т	09-03-002-06	8,44	1,74	32,25	34,024	7,014	34,02	7,01	Монтажник 5р.-2 чел., 4р.-2 чел., 4р.-2 чел.
16	Монтаж металлических балок	т	09-03-003-01	16,02	3,59	16	32,040	7,180	32,04	7,18	Монтажник 5р.-2 чел., 4р.-2 чел., 4р.-2 чел.
17	Монтаж вертикальных связей	т	09-03-013-01	35,07	2,64	13,01	57,033	4,293	57,03	4,29	Монтажник 5р.-2 чел., 4р.-2 чел., 4р.-2 чел.
18	Монтаж подкрановых путей	100м	09-03-005-01	307,38	45,49	1,32	50,718	7,506	50,72	7,51	Монтажник 5р.-2 чел., 4р.-2 чел., 4р.-1 чел.
19	«Монтаж ригелей покрытия»	т	09-03-002-12	15,6	2,88	37,43	72,989	13,475	72,99	13,47	Монтажник 5р.-2 чел., 4р.-2 чел., 4р.-2 чел.
20	Монтаж фахверка	т	09-04-006-01	25,3	3,08	5,8	18,343	2,233	18,34	2,23	Монтажник 5р.-2 чел., 4р.-2 чел., 4р.-1 чел.
21	Монтаж прогонов покрытия	т	09-03-015-01	14,1	1,75	14,46	25,486	3,163	25,49	3,16	Монтажник 5р.-2 чел., 4р.-2 чел., 4р.-1 чел.

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

22	Монтаж стеновых цокольных панелей	100шт	07-05-021-02	133	44,45	0,22	3,658	1,222	3,66	1,22	Монтажник 5р.-2 чел., 4р.-2 чел.
23	Монтаж стеновых сэндвич-панелей	100м2	09-04-006-04	152	36,14	12,30	233,776	55,583	233,78	55,58	Монтажник 5р.-6 чел., 4р.-2 чел., 4р.-2 ч» [7]
24	«Кладка стен кирпичных внутренних: при высоте этажа свыше 4 м толщиной 510мм» [7]	1м3	08-02-001-08	4,24	0,35	313,6	166,208	13,720	166,21	13,72	Каменщик: 3 р.-7 чел.
25	«Кладка стен кирпичных внутренних: при высоте этажа до 4 м толщиной 250мм» [7]	1м3	08-02-001-07	4,38	0,4	38,2	20,915	1,910	20,91	1,91	Каменщик: 3 р.-4 чел.
26	«Кладка перегородок из кирпича: толщиной 120 мм» [7]	100 м2	08-02-002-05	121	4,11	0,717	10,845	0,368	10,84	0,37	Каменщик: 3 р.- 6 чел.
27	«Установка перемычек над проемами» [7]	100 шт	07-01-021-01	81,3	35,84	0,28	2,846	1,254	2,85	1,25	Монтажник 4р- 2 чел.,
28	«Устройство сборных плит перекрытия толщиной 220 мм» [7]	100шт	07-05-011-05	174	3,7	0,24	5,220	0,111	5,22	0,11	Монтажник: 4р.-2 чел., Бетонщик: 4 р.-1 чел.
29	«Монтаж лестниц прямолинейных и криволинейных с ограждением	т	09-03-029-01	28,9	5,83	5,70	20,591	4,154	20,59	4,15	Монтажник 5р.-3 чел., 4р.-4 чел» [7]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

IV. Кровельные работы											
30	«Монтаж кровельного покрытия: из многослойных панелей заводской готовности при высоте до 50 м» [7]	100м2	09-04-002-03	45,2	10,76	16,48	93,118	22,167	93,12	22,17	Монтажник 5р.-6 чел., 4р.-4чел.
V. Окна, двери и ворота											
31	Монтаж металлических ворот	т	09-04-011-01	41,4	8,87	1,55	8,021	1,719	8,02	1,72	Монтажник: 4р.-2 чел., 2р.-2чел
32	Установка дверных блоков	м2	09-04-012-01	2,4	0,17	30,24	9,072	0,643	9,07	0,64	Монтажник: 4р.-3 чел., 2р.-2чел
33	Установка оконных блоков	100м2	10-01-027-02	116,77	5,95	1,621	23,661	1,206	23,661	1,206	Монтажник 4р-4 чел.,2р-4 чел.
VI. Полы											
34	«Устройство стяжки из цем.-песчаного раствора – 15 мм – 20 мм – 50 мм» [7]	100м2	11-01-011-01	22,89	1,06	0,219	0,627	0,029	44,407	2,598	Бетонщик 3р.-7 чел., 2р.-2 чел.
				23,33	1,27	13,532	39,463	2,148			
				25,97	2,53	1,33	4,318	0,421			
35	«Устройство мозаичного бетона – 40 мм	100м2	11-01-017-02	157	2,31	13,149	258,049	3,797	258,049	3,797	Бетонщик 3р.-6 чел., 2р.-6чел.
36	Устройство бетонных покрытий – 40 мм	100м2	11-01-015-01	42,08	2,31	0,639	3,361	0,185	3,361	0,185	Бетонщик 3р.-4 чел.
37	Устройство теплоизоляции из пенополистерола	100м2	11-01 -009-01	25,8	1,08	0,675	2,177	0,091	2,177	0,091	Бетонщик 3р.-3 чел» [7]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

38	Устройство полиэтиленовой пленки	100м2	11-01-050-01	3,45	0,02	0,675	0,291	0,002	0,291	0,002	Изолировщик 4р-1 чел.
39	Устройство подстилающего слоя пола из керамзитобетона толщиной 35 и 55мм	м3	14-01-021-01	2,1		3,28	0,861		0,861		Бетонщик 3р.-1 чел.
40	«Облицовка полов керамогранитными плитами	100м2	11-01-047-01	310,42	1,73	0,053	2,057	0,011	2,057	0,011	Облицовщик-плиточник 4р-2чел.
41	Облицовка полов керамической плиткой	100м2	11-01-027-02	106	2,94	0,166	2,200	0,061	2,200	0,061	Облицовщик-плиточник 4р-3чел.
42	Устройство покрытия из линолеума	100м2	11-01-036-03	17,2	0,82	0,855	1,838	0,088	1,838	0,088	Облицовщик синтетическими материалами 4р.-2 ч» [7]
VII. Отделочные наружные и внутренние											
43	Улучшенное оштукатуривание внутренних стен	100м2	15-02-016-03	74	5,54	1,521	14,069	1,053	14,069	1,053	Штукатур 4р-5 чел., 3р-2 чел.
44	Монтаж теплоизоляции из минеральных плит	100м2	15-01-081-01	2,98	1,39	0,82	0,305	0,142	0,305	0,142	Облицовщик синтетическими материалами 4р.-1 ч.
45	Монтаж профлиста на стены и потолок	100м2	12-01-033-01	32,4	0,32	2,131	8,631	0,085	8,631	0,085	Облицовщик синтетическими материалами 4р.-5 ч.
46	Монтаж подвесного потолка типа «Armstrong»	100м2	15-01-047-15	102,46	5,34	0,852	10,912	0,569	10,912	0,569	Облицовщик синтетическими материалами 4р.-6 ч.

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

47	Монтаж реечного подвесного потолка «Албес»	100м2	15-01-047-16	108,36	0,39	0,16	2,167	0,008	2,167	0,008	Облицовщик синтетическими материалами 4р.-3 ч.
48	Облицовка стен ГКЛ	100м2	10-05-008-03	81		2,154	21,809		21,809		Облицовщик синтетическими материалами 4р.-8 ч.
«49	Облицовка стен керамической плиткой	100м2	15-01-019-01	200	0,86	0,863	21,575	0,093	21,575	0,093	Облицовщик-плиточник 4р-8 чел.
50	Окраска водоэмульсионной краской потолков	100м2	15-04-005-04	23,1	0,11	0,771	2,226	0,011	2,226	0,011	Маляр 3р-3 чел.
51	Окраска водоэмульсионной краской стен	100м2	15-04-005-03	39	0,17	3,564	17,375	0,076	17,375	0,076	Маляр 3р-6 чел.
VIII. Благоустройство и озеленение территории											
52	Уплотнение грунта: гравием	100м2 уплотнения	11-01 -001 - 01	6,81	0,88	1,48	1,260	0,163	7,180	0,448	Дорожный рабочий 2р.- 2чел. Бетонщик: 3 р.- 2 чел.
	Устройство покрытий бетонных	100м2	11-01-015-01	40	1,93	1,184	5,920	0,286			
53	Устройство асфальтобетонных покрытий	100м2	27-07-001-01	14,4	0,07	52,22	93,996	0,457	94,00	0,46	Рабочий дорожного строительства 3р.-10чел
54	Посадка деревьев и кустарников	10 шт	47-01-058-05	72,32	0,85	3,5	31,640	0,372	31,64	0,37	Рабочий зеленого строительства 3р.-11чел
55	Устройство газонов	100м2	47-01-046-02	17,27		7	15,111		15,11		Рабочий зеленого строительства 3р.- 10чел» [7]
ВСЕГО SQ									1982,585	387,610	

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

56	«Подготовительные работы	-				10%			198,26		Геодезист, Разнораб, Монтаж.
57	Сантехнические работы					7%			138,78		Сантехник 4р.-12чел
58	Электромонтажные работы	-				5%			99,13		Электрик 4р.-6чел., 3р.-4чел» [7]
59	Неучтенные работы	-				16%			317,21		Разнорабочие - 10чел
	ИТОГО ПО ОБЪЕКТУ								2735,97		

Продолжение приложения Б

Таблица Б.4 – Выбор строительных машин для производства работ

«№»	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.» [9]
1	Кран	КС-5576Б	Грузоподъёмность 32т	Монтажные работы	1
2	Бульдозер	Hitachi FD145	145 кВт	Планирование строительной площадки	1
3	Экскаватор	Hitachi ZX160LC-5G	Vк-0,65м3	Разработка котлована	1
4	Сваебойная машина	Junttan PM20	Мощность двигателя – 243л.с.,	Свайные работы	1
5	Вибрационный каток	DYS030H	Мощность – 60.3 кВт, ширина уплотняемой полосы – 1700...2500 мм	Устройство отмостки	1
6	Сварочный аппарат	Hitachi EW2800	Мощность 25,2кВт	Сварочные работы	1
7	Компрессорная установка	Renner SLDM-S 15.0/500-8	Мощность 10кВт	Продувка основания, необходим для работы краскопульта	1
8	Краскопульт пневматический	Experto Aria HD 66100AL	Форсунка 1мм	Окрашивание	2
9	Инструмент (болгарки, дрели перфораторы, паркетки и т.д)	-	Мощность общая 15кВт	Предназначены для различных видов ручной работы	10

Продолжение приложения Б

Таблица Б.5 - Определение площадей складов

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материалов		Площадь склада			Размер склада и способ хранения» [9]
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во Q _{зап}	Количество материалов, укладываемых на 1 м ² площади	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ²	
Открытые									
Сваи	11	225,8м ³	225,8/11= 20,53 м ³	1	20,53 *1*1,1*1,3= 29,4	1,0	29,4 (29,4/1)	29,4*1,3 = 38,3	штабель
Стальные и металлические конструкции	22	139,8т	139,8/22= =6,35т	1	6,35*1*1,1*1,3 =9,08т	0,3-0,5 т	22,3 (9,08 /0,4)	22,3*1,2 =26,8	штабель
Арматура	6	8,32т	8,32/6= 1,4т	3	1,4*3*1,1*1,3= 6т	1,0т	6 (6/1,0)	6*1,2 =7,2	штабель
Щебень	7	184,78м ³	184,78/7= 26,4 м ³	1	26,4 *1*1,1*1,3= 37,75	2,0	37,74:2= 18,87	18,87*1,15 = 21,7	навалом
Кирпич в пакетах на поддонах	17	142719 шт.	142719 /17= 8395 шт.	1	8395*1*1,1*1,3=12005	400 шт.	12005/400= 30	30*1,25 = 37,5	штабель в 2 яруса (пакет), клетки
Опалубка	6	24м ²	24/6=4м ²	3	4*3*1,1*1,3= 17,2м ²	10м ²	1,72 (17,2/10)	1,72*1,2 =2,1	штабель

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

Песок	1	14,56м ³	14,56/1= 14,56 м ³	1	14,56 *1*1,1*1,3= 20,8	2,0	10,4 (20,8/2)	10,4*1,15 = 12	навалом
Сборные ж/б плиты перекрытия	2	41,6 м ³	41,6/2= 21 м ³	1	21*1*1,1*1,3= 30 м ³	0,8м ³	37,5 (30 /0,8)	37,5*1,3 = 48,8	штабель 3-4 ряда
Сэндвич-панели	17	394,8 м ³	394,8 /17= 23,3 м ³	1	23,3*1*1,1*1,3 =33,3	0,5-0,8м ³	41,6 (33,3/0,8)	41,6*1,25 = 52	штабель
Открытый 246,4 м²									
Закрытый									
Цемент	31	292т	292/31=9,5	5	9,5*5*1,1*1,3= 68	1,3т	52,3 (68/1,3)	52,3*1,2= 62,8	штабель
Смесь для штукатурных работ	2	1,52 т	1,52/2= 0,76	2	0,76*2*1,1*1,3 =2,2	1,3 т	1,7 (2,2/1,3)	1,7*1,2= 2,1	штабель
В банках краска	4	0,07т	0,07 /4= 0,018	4	0,018*4*1,1* 1,3=0,1	0,6 т	0,16 (01/0,6)	0,16*1,2= 0,3	на стел- лажах
В рулонах линолеум	1	85,5м ²	85,5/1= 85,5	1	85,5*1*1,1*1,3 =122,3	80м ²	1,53 (122,3/80)	1,53*1,3= 2	рулон гори- зонтально
Оконные и дверные блоки	4	192,34 м ²	192,34 /4 = 48,1 м ²	2	48,1*2*1,1*1,3 =137,6	20м ²	6,9 (137,6/20)	6,9*1,4 =9,7	штабель в вертикальном положении
Плитки керамические для полов	5	108,2м ²	108,2 /5= 21,7 м ²	5	21,7*5*1,1*1,3 =155,2	80 м ²	2 (155,2/80)	2*0,6 =1,2	штабель
Закрытый склад 78,1 м²									

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

Навес									
Утеплитель плит- ный на полы	1	82м ²	82/1= 82м ²	1	82*1*1,1*1,3= 117,3	4 м ²	29,4 (117,3/4)	29,4 *1,2 = 35,3	штабель
Навес 36м²									

Продолжение приложения Б

Таблица Б.6 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь, $S_p, \text{м}^2$	Принимаемая площадь, $S_{\text{ф}}, \text{м}^2$	Размеры внутренние контейнера А*В, м	Кол-во здания	Характеристика» [9]
1. Служебные помещения							
Контора прораба	4	3	12	18	6,7x3	1	Контейн. 31315
Гардеробная	35	0,9	32	24	9x3	2	Контейн. ГОСС-Г-14
Диспетчерская	2	7	14	21	7,5x3,1	1	Контейн. 5055-9
Кабинет по охране труда	на 1000 чел.	20	20	24	9x3	1	Передвижной КОСС-КУ
Проходная				6	2x3	1	Сборно-разборная
2. Санитарно-бытовые							
Сушильная	35	0,2	7	20	8,7x2,9	1	Передв. ВС-8
Душевая	35 (80% от $N_{\text{раб}} = 28$)	0,43	12,04	24	9x3	1	Контейн. ГОССД-6
Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	35	1	35	16	6,5x2,6	2	Передви. 4078-100.00.000.СБ
Туалет	45	0,07	3,15	1,56	1,25*1,25	2	БИО
Умывальная	45	0,05	2,25	7,5	3,8x2,2	1	Передви. ЛВ-56
3. Производственные							
Мастерская				20	4x5	1	Передви. СК-16
4. Складские							
Кладовая				25	5x5	1	Передви. СК-16