

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 Многоуровневая стоянка открытого типа на 100 машино-мест

Обучающийся

Е.В. Порозова

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.экон.наук, доцент, А.М. Чупайда

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

Консультанты

канд.пед.наук, доцент, Е.М. Третьякова

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

А.В. Юрьев

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

докт.техн.наук, доцент, С.Н. Шульженко

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

канд.экон.наук, доцент, А.Е. Бугаев

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

канд.экон.наук, доцент, Т.А. Журавлева

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

докт.техн.наук, доцент, А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2024

Аннотация

Выполнена выпускная квалификационная работа целью которой было разработка чертежей по объекту для стоянки.

Проектируется многоуровневая стоянка открытого типа на 100 машиномест из монолитного бетона, которая расположена в г. Ярославль, Ярославской области.

В архитектурной части проекта ведется проектирование планировочных решений для стоянки с учетом требований к экономичности, максимальном использовании выделенных площадей, использованием экономически оправданных и эффективных материалов, выбранные решения подтверждаются расчетами.

В расчетной части проекта ведется проектирование и конструирование железобетонной горизонтальной конструкции здания, расчет учитывает воздействие двух групп предельных состояний, а также расчет по деформациям, в результате выполнения данного раздела получаются чертежи на основании которых армируется проектируемая конструкция.

В технологической части проекта ведется разработка технологической карты на один из процессов возведения здания, рассматривается полный комплекс работ включая контроль качества, безопасность проведения технологического процесса на строительной площадке, учитывается объем работ, по архитектурным чертежам разрабатываются технологические мероприятия.

В части организации и планировании ведется разработка плана строительной площадки, с размещением проектируемого здания и вспомогательных зданий необходимых для его строительства, с выполнением необходимых расчетов.

В разделе экономики предполагается разработать сметную документацию, в разделе безопасности – безопасные методы работ [29].

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 | 12 |
| 1.5 Архитектурно-художественное решение здания..... | 15 |
| 1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций..... | 16 |
| 1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания..... | 16 |
| 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия..... | 19 |
| 1.7 Инженерные системы | 19 |
| 2 Расчетно-конструктивный раздел | 21 |
| 2.1 Описание | 21 |
| 2.2 Сбор нагрузок..... | 21 |
| 2.3 Описание расчетной схемы..... | 23 |
| 2.4 Определение усилий | 24 |
| 2.5 Результаты расчета по несущей способности..... | 26 |
| 2.6 Результаты расчета по деформациям..... | 28 |
| 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..... | 32 |
| 3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность | 33 |
| 3.5 Потребность в материально-технических ресурсах..... | 35 |
| 3.6 Техничко-экономические показатели..... | 35 |
| 3.7 Техничко-экономические показатели..... | 36 |
| 4 Организация и планирование строительства | 37 |
| 4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ..... | 39 |

| | | |
|-------|--|----|
| 4.2 | Определение потребности в строительных материалах | 39 |
| 4.3 | Подбор строительных машин для производства работ | 40 |
| 4.4 | Определение трудоемкости и машиноемкости работ | 41 |
| 4.5 | Разработка календарного плана производства работ | 41 |
| 4.6 | Определение потребности в складах и временных зданиях | 42 |
| 4.6.1 | Расчет и подбор временных зданий | 42 |
| 4.6.2 | Расчет площадей складов | 43 |
| 4.6.3 | Расчет и проектирование сетей водопотребления | 43 |
| 4.6.4 | Расчет и проектирование сетей электроснабжения | 45 |
| 4.7 | Мероприятия по охране труда и технике безопасности | 46 |
| 4.8 | Технико-экономические показатели ППР | 48 |
| 5 | Экономика строительства | 49 |
| 6 | Безопасность и экологичность технического объекта | 54 |
| 6.1 | Характеристика рассматриваемого технического объекта | 54 |
| 6.2 | Идентификация профессиональных рисков | 54 |
| 6.3 | Методы и средства снижения профессиональных рисков | 55 |
| 6.4 | Обеспечение пожарной безопасности технического объекта | 56 |
| 6.5 | Обеспечение экологической безопасности объекта | 58 |
| | Заключение | 61 |
| | Список используемой литературы и используемых источников | 62 |
| | Приложение А Сведения по архитектурным решениям | 66 |
| | Приложение Б Сведения по организационным решениям | 71 |

Введение

Цель работы – разработка проектной документации к объекту проектирования монолитной стоянки.

Задачи выпускной работы:

- выполнение чертежей на основании задания на проектирование;
- выполнение расчетов на основании конструктивных решений.
- разработка технологических решений;
- разработка решений по организации строительства;
- разработка сметной документации;
- разработка решений в области безопасности строительства.

Актуальность темы обеспечивается тем, что в последние годы города нашей страны растут и развиваются, возводятся новые микрорайоны и расширяются старые, в связи с этим появляется большая потребность человека в месте для хранения личного автомобиля – расположенным недалеко от места проживания, именно этот вопрос решается в выпускной работе.

«Экономическая эффективность строительства здания обеспечивается применением местных материалов и мощностей, использованием монолитного железобетона при строительстве данного здания, применение отделочных материалов среднего ценового диапазона.

При проектировании будут учтены следующие факторы:

- градостроительные требования к данной площадке;
- наличие существующих коммуникаций;
- характер существующей застройки.

Задачи выпускной квалификационной работы:

разработка архитектурно-планировочного раздела, расчётно-конструктивного раздела, раздела технологии, организации, и экономики строительства, раздела безопасности и экологичности строительства» [27].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Ярославль, Ярославская область.

«Климатический район строительства – II, подрайон – IIВ.

Преобладающее направление ветра зимой – Ю.

Снеговой район строительства – IV.

Ветровой район строительства – I» [24].

«Нормативная ветровая нагрузка – 32 кгс/м².

Расчетное значение веса снегового покрова – 280 кгс/м²» [17].

«Уровень ответственности – II.

Степень долговечности – II.

Расчетный срок службы здания – не менее 50 лет» [2].

«Степень огнестойкости – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С1.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.2» [16,26].

В геологическом отношении участок изысканий сложен сверху вниз четвертичными отложениями (QIV). Четвертичные отложения представлены техногенными образованиями (tQIV) и пролювиально-делювиальными (p-dQIV).

СГК-I – Современные техногенные образования (Qh).

Насыпные (техногенные) образования (tQIV) – неоднородны по своему литологическому составу и свойствам, различной степени уплотнения, представлены грунтами слоя 1 – суглинок тяжелый песчанистая дресвяный (42.5 %) твердой консистенции с включением строительного мусора (обломки кирпича, бетона, шлак), грунт слежавшийся (давность отсыпки более 5 лет). Распространены повсеместно. Залегает с поверхности до 1,8-5,4 м. Общая мощность насыпных грунтов на период изысканий (март 2024 г.) изменяется от 1,8 до 3,2-5,4 м [19].

СГК- II – Голоценовые образования (Qh).

Толща грунтов относится к инженерно-геологической группе пород «обломочные, связные и несвязные» пролювиально-аллювиальные отложения (p-dQIV), представленные несколькими разностями:

- грунтами слоя 2 (ИГЭ-2) – дресвяный неоднородный грунт пониженной прочности с суглинистым легким песчаным заполнителем 45.6 % твердой консистенции. Распространен повсеместно, встречены локально, залегает под насыпными грунтами с глубины 1,8-3,6 м. Вскрытая мощность 2,0-2,8 м.
- грунтами слоя 3 (ИГЭ-3) – дресвяный неоднородный грунт пониженной прочности с глинистым легким пылеватым заполнителем 44.7 % тугопластичной консистенции. Распространен повсеместно, встречены локально, залегает под насыпными грунтами с глубины 5,4 м и грунтами слоя 2 с глубины 4,2-5,8 м. Вскрытая мощность 1,4-2,6 м.
- грунтами слоя 4 (ИГЭ-4) – гравийный неоднородный грунт пониженной прочности с суглинистым тяжелым пылеватым заполнителем 39.3 % тугопластичной консистенции. Распространен повсеместно, встречены локально, залегает под грунтами слоя 2 с глубины 4,6 м и грунтами слоя 3 с глубины 5,6-7,4 м. Вскрытая мощность 0,8-3,4 м.

На участке изысканий из специфических грунтов присутствовали техногенный насыпной грунт (tQh).

Техногенные насыпные грунты (ИГЭ 1) сформированы в результате деятельности человека в пределах исследуемого участка, давность отсыпки более 5 лет, представленные ИГЭ 1 – дресвяный грунт с глинистым полутвердым заполнителем 47,4 %. Установлен во всех скважинах. Залегает в виде пласта, прослежен с поверхности до глубины 1,5-3,8 м. Мощность слоя 1,5-3,8 м.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Данный земельный участок расположен на землях поселений в границах населённого пункта города Ярославль, Ярославской области. Территориальная зона «Ж4. Зона застройки многоэтажными жилыми домами».

Вид строительства — новое строительство. Характеристика объекта — многоуровневая надземная стоянка открытого типа на 100 машиномест.

Основные виды и параметры разрешенного использования земельного участка и объектов капитального строительства.

«Многоэтажная жилая застройка (высотная застройка):

- размещение многоквартирных домов этажностью девять этажей и выше;
- благоустройство и озеленение придомовых территорий;
- обустройство спортивных и детских площадок и площадок для отдыха;
- размещение подземных гаражей и автостоянок, размещение объектов обслуживания жилой застройки во встроенных, пристроенных и встроенно-пристроенных помещениях многоквартирного дома в отдельных помещениях дома» [18].

Расположение и ориентация сооружений на участке выполнены с соблюдением требований СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений», СП 113.13330.2023 «Стоянки автомобилей», СП 118.13330.2022. «Общественные здания и сооружения».

Объекты капитального строительства в границах земельного участка – информация отсутствует. Объекты, включенные в единый государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов РФ – информация отсутствует.

Доступность автомобильного транспорта и людского потока решается по существующей улице Угличской и улицей Володарского и далее к центральным улицам и остановкам общественного транспорта.

Объект строительства не относится к особо сложным и уникальным объектам и не требует привлечения узконаправленных специалистов.

Помимо привлечения местной рабочей силы и специалистов имеется возможность привлечения иногородней рабочей силы.

Организация рельефа решена в увязке с существующими условиями и проездами. Земельный участок под строительство автомобильной стоянки имеет спокойный рельеф с небольшими перепадами высот. Здание имеет относительную отметку 0.000 соответствующей абсолютной отметке 140,5 м (смотри лист 1). Для недопущения подтопления здания предусмотрены мероприятия по перехвату дождевых вод дождеприемными лотками и повышением планировки территории до 1 метра.

Благоустройство участка проектирования представлено озеленением и установкой урн на входах в здание.

Озеленение на участке представлено декоративными деревьями и кустарниками, как в композициях, так и отдельными растениями из пород, наиболее адаптированных для Ярославля, с учетом существующих и проектируемых инженерных сетей.

В ночное время вся территория проектирования освещается. Радиусы закруглений проездов приняты не менее 6 метров.

Расположение проездов на генплане учитывает необходимую доступность к входам в здание с соблюдением противопожарных разрывов и доступа лестниц пожарных машин (обеспечен проезд со всех сторон).

Сбор дождевых вод осуществляется путем перехвата дождеприемными лотками с металлическими решетками и отводом их по подземным трубам с поворотными колодцами в существующую систему ливневой канализации.

Дорожное покрытие проездов ограничивается бортовым камнем БР 100.30.15, а тротуаров – бортовым камнем БР 100.20.8.

«На газонах высевается газонная трава. Вертикальная планировка выполнена в увязке с существующей застройкой и решена, исходя из условий экономичной посадки зданий, удобного и безопасного движения транспортных средств и пешеходов, беспрепятственного водоотвода, что достигается необходимыми продольными и поперечными уклонами поверхности. Водоотвод осуществляется по спланированной поверхности со сбросом в дождеприемные колодцы» [18].

До начала планировочных работ со всей проектируемой территории производится срезка плодородного слоя, мощность которого составляет 0,2 м, данный плодородный грунт используется в подсыпке под газон.

Часть срезанного плодородного грунта используется для устройства газона, избыточный плодородный грунт вывозится на рекультивацию.

В проекте предусмотрено эффективное использование участка и высокий уровень благоустройства и озеленения.

Территория свободная от застройки, площадок и покрытий территория озеленяется.

Технико-экономические показатели СПОЗУ приведены на листе 1 графической части проекта.

1.3 Объемно планировочное решение здания

Здание в плане имеет габаритные размеры 46,7×30,45 метров, высота этажей 3,0 м.

За отметку 0,000 условно принят уровень чистого пола 1-го этажа, что соответствует абсолютной планировочной отметке земли 140.50.

Парковка надземная, открытая, не отапливаемая. Способ хранения – манежное хранение, установка автомобилей задним ходом под углом 90 градусов. Имеет тупиковый и прямоточный способ парковки, с

эксплуатируемой плоской крышей и одной двухпутной прямолинейной рампой. Рассчитана на 100 м/мест.

Въезд в здание ориентирован со стороны магистральной улицы, а также, со стороны жилой застройки (внутреннего проезда с западной стороны). На верхние этажи доступ осуществляется по двум железобетонным наружным открытым лестницам.

Доступность для МГН решена согласно СП 59.13330.2020. Размещение парковочных мест предусматривается на первом наземном этаже [22].

«Компоновочные и объемно-планировочные решения по зданию продиктованы заданием на проектирование, функциональной целесообразностью, формой и размерами проектируемого здания, действующими нормативными санитарными и противопожарными требованиями, что определило внешние габариты здания» [25].

Ширина внутреннего проезда составляет 6,0 м.

Параметры зоны хранения определены габаритами машиномест и параметрами защитных зон. Габаритные размеры легковых автомобилей, размещаемые на данной стоянке, соответствуют ОНТП-01-91 «Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта». Места установки автомобилей оснащены колесоотбойными устройствами. Для ориентации водителей во время движения по парковке предусмотрена установка дорожных знаков указателей, нанесение дорожной разметки.

Размер места хранения – 5,1×2,5 м.

«Основными мероприятиями по обеспечению требований энергетической эффективности является:

- оптимальная формы здания, характеризующаяся пониженным коэффициентом компактности.
- устройство теплоизоляционного слоя по наружным стенам, покрытиям и перекрытиям технических помещений (№1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9).

- оптимальная ориентация здания по сторонам света с учетом господствующего направления ветра в зимний период с целью нейтрализации отрицательного воздействия климата на здание.
- максимальное использование естественного освещения вспомогательных помещений для снижения затрат электрической энергии» [25].

1.4 Конструктивное решение здания

«Проектируемое здание выполнено с монолитными колоннами и балочными монолитными перекрытиями, с наружными стенами из керамзитобетонных блоков с утеплением технических помещений, последующим оштукатуриванием и окрашиванием.

Прочность и устойчивость здания обеспечивается совместной работой каркаса в вертикальных плоскостях и дисками монолитных перекрытий в горизонтальных плоскостях.

Для совместной работы колонн здания, стен и дисков перекрытий проектом предусматриваются следующие мероприятия: монолитное жесткое сопряжение колонн с фундаментами, монолитное жесткое сопряжение колонн и балочных перекрытий.

1.4.1 Фундаменты

Фундаменты – монолитные ленточные из бетона класса В25, план фундамента смотри рисунок А.1, Приложения А.

Под фундамент выполнена подбетонка из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм.

Вокруг здания выполнена асфальтобетонная отмостка шириной 1,0 м из бетона класса В12,5» [23].

1.4.2 Перекрытие и покрытие

Балочные монолитные плиты толщиной 200 мм из бетона класса В25.

1.4.3 Колонны

Колонны запроектированы монолитные сечением 400×400 мм из бетона класса В25. Сетка колонн не регулярная.

Колонны армируются пространственными вязаными каркасами из продольной арматуры класса А400 и замкнутых хомутов из арматуры класса А240, заведенных внутрь ядра бетонного сечения. Продольная арматура колонн анкеруется в фундаментах, стыкуется по высоте встык с накладками.

1.4.4 Стены и перегородки

Конструкция наружных стен зданий принята с учетом требований теплозащиты для Ярославской области.

Наружные стены выполняются из керамзитобетонных блоков толщиной 200 мм, по ГОСТ 33126-2014 «Блоки керамзитобетонные стеновые». С отделкой штукатуркой и покраской стен.

Перегородки из керамзитобетонных блоков толщиной 200 и 100 мм.

Стены из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения D600 ГОСТ 31360-2007 выполнять в соответствии с требованиями и рекомендациями «Альбома технических решений по применению изделий из автоклавного газобетона торговая марка «Н+Н» в строительстве жилых, общественных и промышленных зданий» на цементно-песчаном растворе М100 с толщиной шва 10 мм с «цепной» перевязкой блоков с перекрытием швов не менее чем на 100 мм.

Перед кладкой первого ряда устраивается выравнивающий слой из цементно-песчаного раствора.

Армирование стен выполнить из оцинкованной кладочной сетки диаметром 4 мм В500 с ячейкой 50×50 мм, так чтобы количество продольных стержней в кладке составило 3 стержня, из блоков толщиной 200 мм – 1 ряд и в каждом втором ряду блоков, опорные зоны перемычек.

Примыкание перегородок, стен из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения к перекрытию выполнять с применением металлического уголка из перфорированной оцинкованной ленты 140×40×2

мм «(выполненного горизонтально длиной 40 мм, вертикально – высотой 100 мм) шаг крепления 600 мм с обеих сторон. Уголок к плите перекрытия крепить одним распорным усиленным дюбелем по бетону диаметром 8 мм, длиной 100 мм» [20]. Зазор толщиной 20 мм между плитой перекрытия и стеной (перегородкой) заполнить упругой прокладкой из минераловатного утеплителя на базальтовой основе.

Примыкание стен из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения к железобетонным стенам выполнять с применением металлического уголка из перфорированной оцинкованной ленты 300×50×2 мм (выполненного горизонтально длиной 200 мм, вертикально – высотой 100мм), шаг закладки 2 ряда, крепить уголки в горизонтальном положении двумя стальными оцинкованными гвоздями 5×150 мм, в вертикальном одним распорным усиленным дюбелем по бетону диаметром 8 мм, длиной 100 мм.

«Примыкание перегородок из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения к стенам выполнить аналогично, за исключением крепления уголка в вертикальном положении к стене из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения, данное крепление выполнить с применением универсальных дюбелей для ячеистого бетона MUD 8×60 с шурупом» [29].

Все металлические и крепежные элементы применить антикоррозийным покрытием.

1.4.5 Лестницы

«Лестницы – монолитные железобетонные марши и площадки.

1.4.6 Окна, двери

Оконные блоки – из ПВХ профилей с двухкамерными стеклопакетами.

Дверные блоки – металлические наружные, из МДФ внутренние.

Спецификация заполнения проемов представлена в Приложении А в таблице А.1.

1.4.7 Перемычки

Перемычки – монолитные, ведомость представлена в Приложении А.

1.4.8 Полы

Для помещений обслуживающего и технического назначения отделка стен и потолков – штукатурка с водоземulsionной окраской, для покрытия полов – керамогранит.

В санузлах: стены и полы – керамическая плитка, потолки – акриловые влагостойкие» [29].

1.4.9 Кровля

Верхний слой эксплуатируемого покрытия крыши выполнить из материалов, не распространяющих горение (группа РП 1) monopol polycrrete марки 306 (сертификат соответствия ССГБ.RU.ПБ04.Н.00552)

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

«Здание парковки входит в цельный архитектурный ансамбль, в который включены многоэтажные жилые дома, элементы благоустройства, площадки, одиночные парковки и проезды, озеленение, малые архитектурные формы и освещение вокруг территории.

Архитектурные и планировочные решения обеспечивают безопасную и удобную эксплуатацию пространства данного объекта.

В рамках данного проекта разработан следующий вариант отделки фасадов – высококачественная штукатурка, шпатлёвка с покраской акриловыми красками, по подготовленной поверхности» [29].

Номера колеров приняты в цветовой гамме системы «RAL» и представлены в ведомости отделки фасадов.

Для облицовки ступеней и площадок входов применяется керамогранит серый с крошкой.

Фасады здания решены в соответствии с современными тенденциями и опытом строительства, а также использованием оригинальных решений. Окна по фасаду из металлопластиковых профилей по индивидуальному заказу.

Ограждение из нержавеющей стали. Лестницы облицованы керамической плиткой для полов с шероховатой поверхностью.

Кровля выполняется из специального покрытия MONOPOL Policrete.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Расчет производим для помещений на первом этаже.

«Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,92, $t_{н} = - 26$ °С.

Расчетная температура внутреннего воздуха здания, $t_{в} = + 20$ °С.

Продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха, $Z_{от.пер.} = 215$ суток.

Температура периода со средней суточной температурой воздуха, $t_{от.пер} = - 3,5$ °С» [15].

«Влажностный режим помещений нормальный.

Влажность внутри помещения $\varphi = 55$ %.

Зона влажности сухая.

Условия эксплуатации – А» [21].

Состав наружного ограждения представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав наружного ограждения

| «Материал | Плотность | Коэффициент теплопроводности | Толщина ограждения» [21] |
|------------------------|-----------|------------------------------|--------------------------|
| Штукатурный слой | 1800 | 0,93 | 0,01 |
| Минераловатные плиты | 100 | 0,044 | х |
| Керамзитобетонный блок | 1200 | 0,52 | 0,2 |

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

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

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

m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете принимается равным 1» [21].

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

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

где $t_{\text{в}}$ – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;

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

$z_{\text{от}}$ – продолжительность, сут, отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C » [21].

$$\text{ГСОП} = (20 - (-3.5)) \times 215 = 5052^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

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

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

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3. Для стен зданий $a=0,0003$; $b=1,2$, для покрытия $a=0,0004$; $b=1.6$ » [21].

$$R_0^{TP} = 0,0003 \times 5052 + 1,2 = 2,71 \text{ м}^2\text{С/Вт}$$

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

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

где R_0^{TP} – требуемое сопротивления теплопередаче, $\text{м}^2\text{С/Вт}$ » [21].

«Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле 5:

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

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

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

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

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

где δ – толщина слоя, м;

λ – коэффициент теплопроводности материала слоя, $\text{Вт}/\text{м}^2 \cdot \text{°С}$ » [21].

«Предварительная толщина утеплителя из условия $R_0^{TP} = R_0$ по формуле 7:

$$\delta_{ут} = \left[R_0^{TP} - \left(\frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_H} \right) \right] \lambda_{ут}, \quad (7)$$

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

δ_n – толщина слоя конструкции, м;

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

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

$\alpha_{н}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°С)» [21].

$$\delta_{ут} = \left[2,71 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,93} + \frac{0,2}{0,52} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,044 = 0,096 \text{ м}$$

Принимаем толщину слоя утеплителя 0,1 м.

Проверим толщину утеплителя:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,93} + \frac{0,2}{0,52} + \frac{0,1}{0,044} + \frac{1}{23} = 2,92 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт.}$$

$R_0 = 2,92 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт} > 2,71 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$ - условие выполнено.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Теплотехнический расчет покрытия не выполняется в виду того, что в здании проектируется открытая эксплуатируемая кровля. Потолки помещений №1,2,3,4,5,7,8,9 первого этажа утеплить изнутри пенополистиролом ТЕПЛЕКС - 50, с последующей обшивкой ГКЛО.

1.7 Инженерные системы

Сети дождевой канализации выполняются из полиэтиленовых труб «КОРСИС» DN/OD 315/271 SN12 ТУ 2248-001-73011750-2005 с двухслойной профилированной стенкой с раструбным соединением на резиновых уплотнительных кольцах. Трубы укладываются на основание из местного мягкого грунта толщиной 150 мм. При обратной засыпке трубопроводов над верхом трубы предусмотрено устройство защитного слоя из местного грунта толщиной 300 мм, не содержащего твердых включений (щебня, камней) с уплотнением до 0,95. Колодцы на сети – круглые из сборного железобетона Д1000.

Хозяйственно-питьевой водопровод от наружной сети.

Канализация – хозяйственно-бытовая в наружную сеть.

Отопление – бытовыми обогревателями.

Электроснабжение – от внешней сети напряжением 380/220 В.

Выводы по разделу.

Согласно заданию запроектирована многоуровневая стоянка открытого типа на 100 машино-мест, разработаны конструктивные решения, выполнены объемно-планировочные мероприятия, выбраны материалы и конструкции для проектирования, разработаны основные чертежи проекта, выполнена пояснительная записка с теплотехническим расчетом. Ведется проектирование планировочных решений для многоуровневой парковки с учетом требований к экономичности, максимальном использовании выделенных площадей, использованием экономически оправданных и эффективных материалов, выбранные решения подтверждаются расчетами в пояснительной записке.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание

Цель раздела – расчет плиты перекрытия здания многоуровневой стоянки.

Здание в плане имеет габаритные размеры $46,7 \times 30,45$ метров, высота этажей 3,0 м.

Монолитные плиты этажей и покрытия 200 мм из бетона класса В25, арматура класса А500С.

При помощи метода конечных элементов, разрабатываем схему перекрытия согласно заданию и разделу архитектуры, при учете нагрузок выполняется расчет конструкции, после расчета необходимо ее законструировать с учетом характера работы конструкции, ее размеров и назначения. В нашем случае к расчету представлена конструкция плиты.

«Конструктивная система здания каркасная монолитная вместе с монолитными ядрами жесткости. Общая жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой монолитных стен, диафрагм жесткости, объединенных в пространственную систему жесткими монолитными дисками перекрытий» [3,4].

2.2 Сбор нагрузок

На перекрытие парковки типового этажа запроектирован один состав пола, расчет нагрузки представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Нагрузка перекрытие парковки типового этажа

| «Вид нагрузки | Нормативные нагрузки, кН/м ² | Коэффициент надежности по нагрузке | Расчетные нагрузки, кН/м ² |
|--|---|------------------------------------|---------------------------------------|
| Постоянная: | | | |
| 1. MONOPOL Policrete 306 ($\delta=0.006\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^2$) $18 \times 0,006 = 0,108 \text{ кН/м}^2$ | 0,108 | 1,3 | 0,14 |
| 2. Грунт MONOPOL Policrete 100 ($\delta=0.001\text{м}$, $\gamma = 9\text{кН/м}^2$) $9 \times 0,001 = 0,009 \text{ кН/м}^2$ | 0,009 | 1,3 | 0,011 |
| 3. Выравнивающий слой из цементно-песчаного раствора с разуклонкой ($\delta=0.06\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^3$) $18 \times 0,06 = 1,08\text{кН/м}^2$ | 1,08 | 1,3 | 1,4 |
| 4. Проникающая гидроизоляция "Penetron" ($\delta=0.001\text{м}$, $\gamma = 9\text{кН/м}^2$) $9 \times 0,001 = 0,009 \text{ кН/м}^2$ | 0,009 | 1,3 | 0,011 |
| 5. Выравнивающий слой из цементно-песчаного раствора с разуклонкой ($\delta=0.03\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^3$) $18 \times 0,03 = 0,54\text{кН/м}^2$ | 0,54 | 1,3 | 0,7 |
| 6. Плита перекрытия $\gamma = 25\text{кН/м}^3$, $\delta=0.2\text{м}$ $25 \times 0,2 = 5,0 \text{ кН/м}^2$ | 5,0 | 1,1 | 5,5 |
| Итого постоянная | 6,74 | | 7,76 |
| Временная: | | | |
| -полное значение | 5.0 | 1,2 | 6,0 |
| -пониженное значение $5.0\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 1,75\text{кН/м}^2$ | 1,75 | 1,2 | 2,1 |
| Полная: | 11,74 | | 13,76 |
| в том числе постоянная и временная длительная нагрузка | 8,5 | | 9,86» [17] |

Нагрузки, рассчитанные в таблицах, выше задаются в конечно-элементную модель для дальнейшего расчета.

2.3 Описание расчетной схемы

«Конечно-элементная схема определена как система с признаком 5. Это означает, что рассматривается система общего вида, деформации которой и ее основные неизвестные представлены линейными перемещениями узловых точек вдоль осей X, Y, Z и поворотами вокруг этих осей.

Расчет производится в расчетной программе ЛИРА-САПР 2016.

Тип конечных элементов КЭ-44, размер назначенных конечных элементов 0,4×0,4 м.

На схему прикладываются нагрузки в соответствии с расчетами в таблицах выше» [28].

Конечно-элементная модель представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Конечно-элементная модель перекрытия для выполнения раздела

«Расчет выполнен с помощью проектно-вычислительного комплекса ЛИРА САПР. Комплекс реализует конечно-элементное моделирование

статических и динамических конечно-элементных моделей, проверку устойчивости, выбор невыгодных сочетаний усилий, подбор арматуры железобетонных конструкций, проверку несущей способности стальных конструкций.

В ПК ЛИРА реализованы положения следующих разделов СП:

- СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*;
- СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003» [28].

«В основу расчета положен метод конечных элементов с использованием в качестве основных неизвестных перемещений и поворотов узлов конечно-элементной модели. Конечно-элементная модель представлена в виде набора тел стандартного типа (пластин, оболочек, стержней и т.д.), называемых конечными элементами и присоединенных к узлам» [28].

2.4 Определение усилий

Согласно таблицам сбора нагрузок рассчитанных по разным составам пола в зависимости от этажа и вида помещений определены нагрузки действующие на плиту, данные нагрузки заносятся в расчетную схему для дальнейшего вывода усилий (представлены на рисунках ниже), далее возможно получить необходимое армирование для проектируемой плиты с целью обеспечения ее несущей способности, и выполнения цели разработки данного раздела. Плита проектируется толщиной 200 мм, из бетона класса В25, размеры и расположение плиты представлены на чертеже.

«После создания модели, введения нагрузок в конечно-элементную модель, и расчета методом МКЭ, получим усилия, которые выведены в рисунках ниже. На модель накладываются связи по X, Y, Z, UX, UY, UZ, АЖТ не задаются.

В программном комплексе заданы следующие загрузки:

- загрузка 1 – собственный вес конструкций;
- загрузка 2 – собственный вес ограждающих конструкций;
- загрузка 3 – равномерно-распределенная нагрузка (кратковременная и длительная);
- загрузка 4 – собственный вес конструкций пола» [28].

Изгибающие моменты по оси X представлены на рисунке 2, по оси Y на рисунке 3.

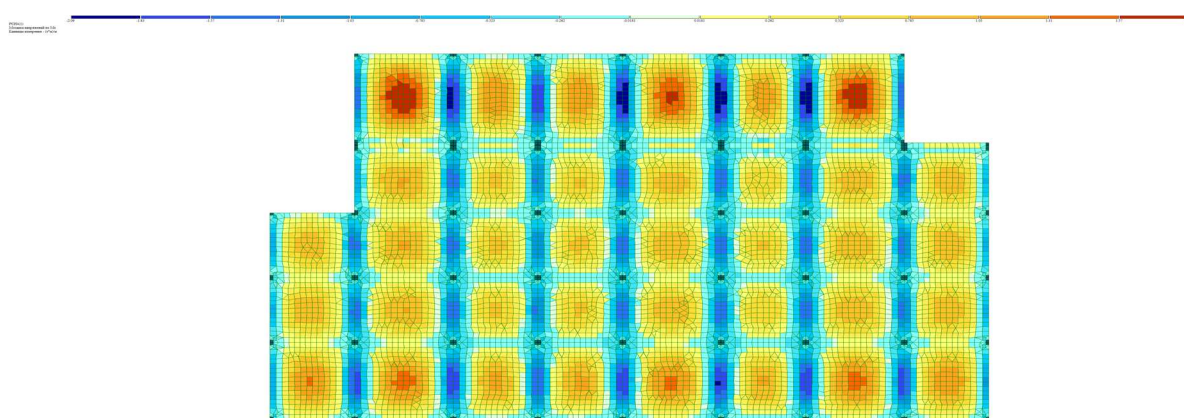


Рисунок 2 – Изгибающие моменты по оси X

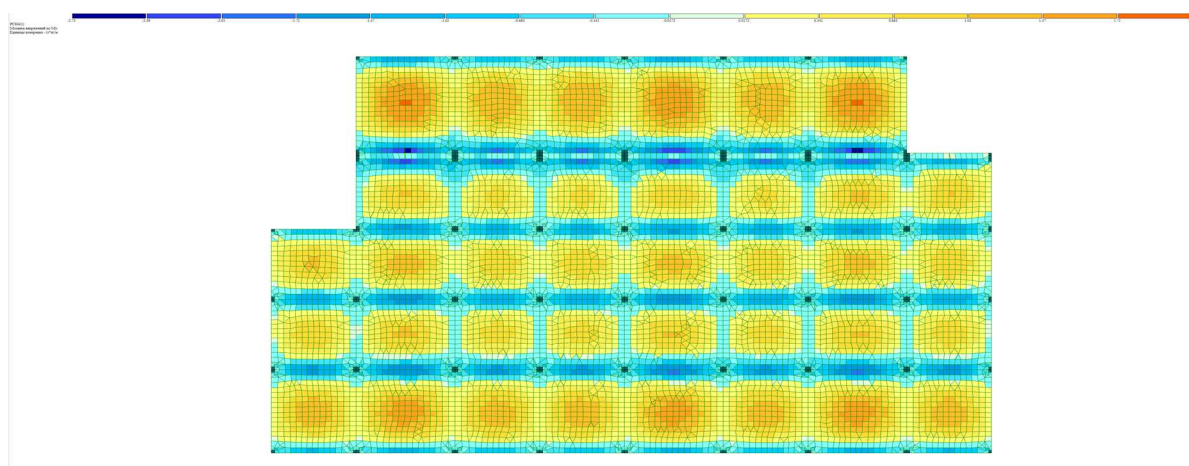


Рисунок 3 – Изгибающие моменты по оси Y

2.5 Результаты расчета по несущей способности

С помощью программного комплекса ЛИРА, используя рассчитанные усилия на основании нагрузок, армирую проектируемую конструкцию. Необходимое количество арматуры для восприятия расчетных усилий представлено на рисунках ниже. Количество арматуры по оси X вверху плиты представлено на рисунке 4. Количество арматуры по оси Y вверху плиты представлено на рисунке 5.

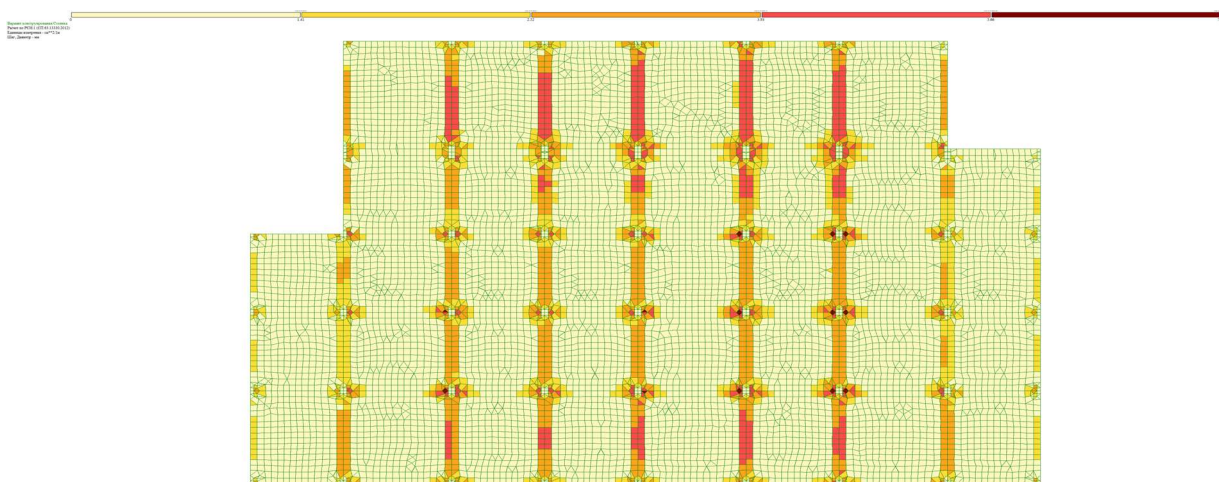


Рисунок 4 – Верхнее армирование перекрытия этажа по оси X

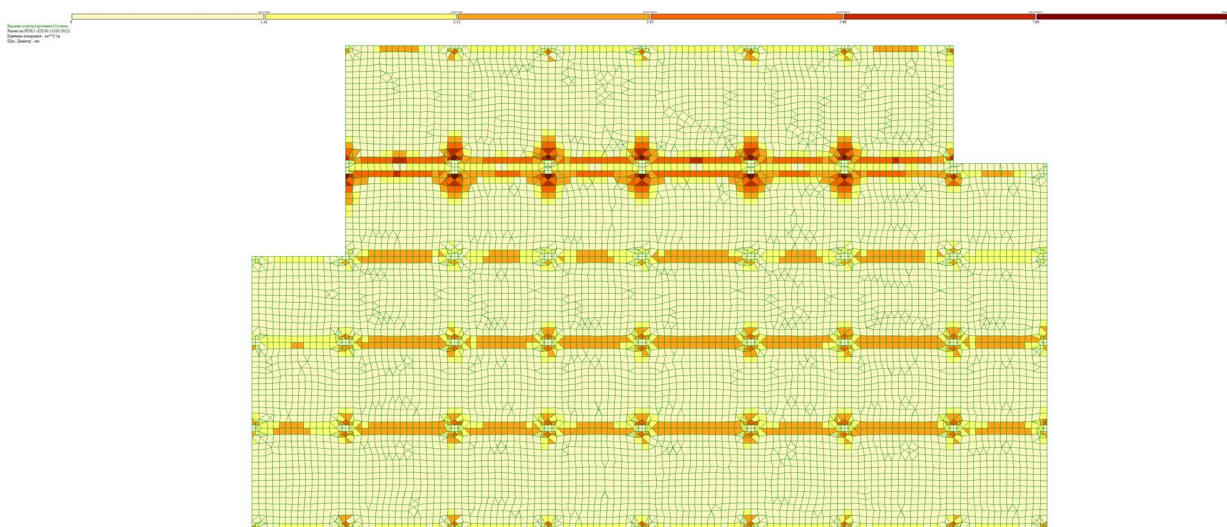


Рисунок 5 – Верхнее армирование перекрытия этажа по оси Y

Количество арматуры по оси X внизу плиты представлено на рисунке 6.
Количество арматуры по оси Y внизу плиты представлено на рисунке 7.

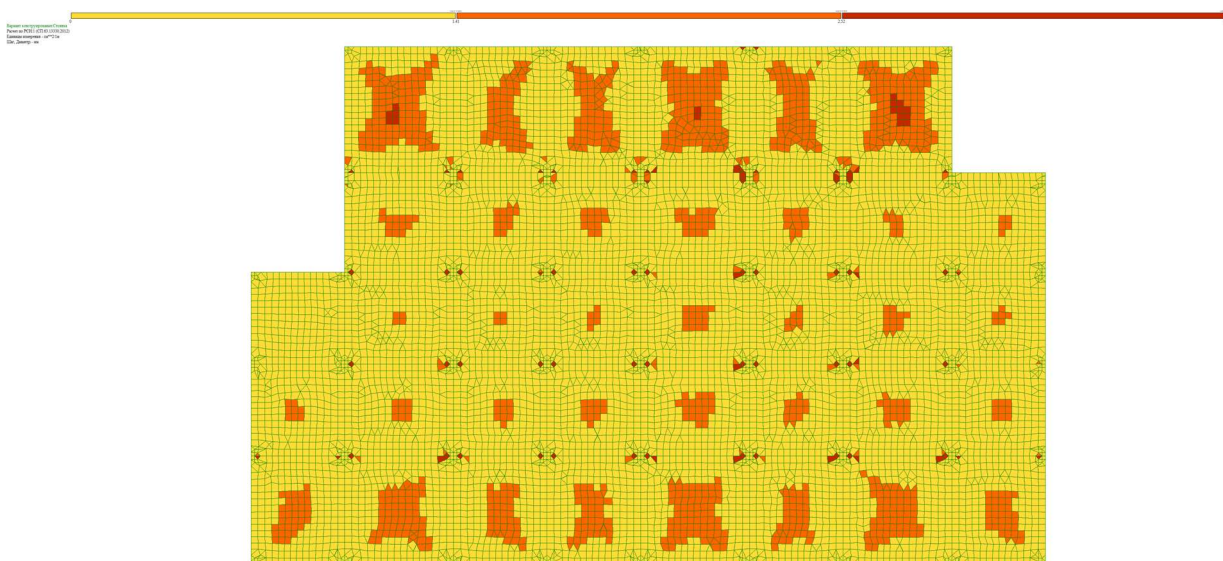


Рисунок 6 – Нижнее армирование перекрытия этажа по оси X

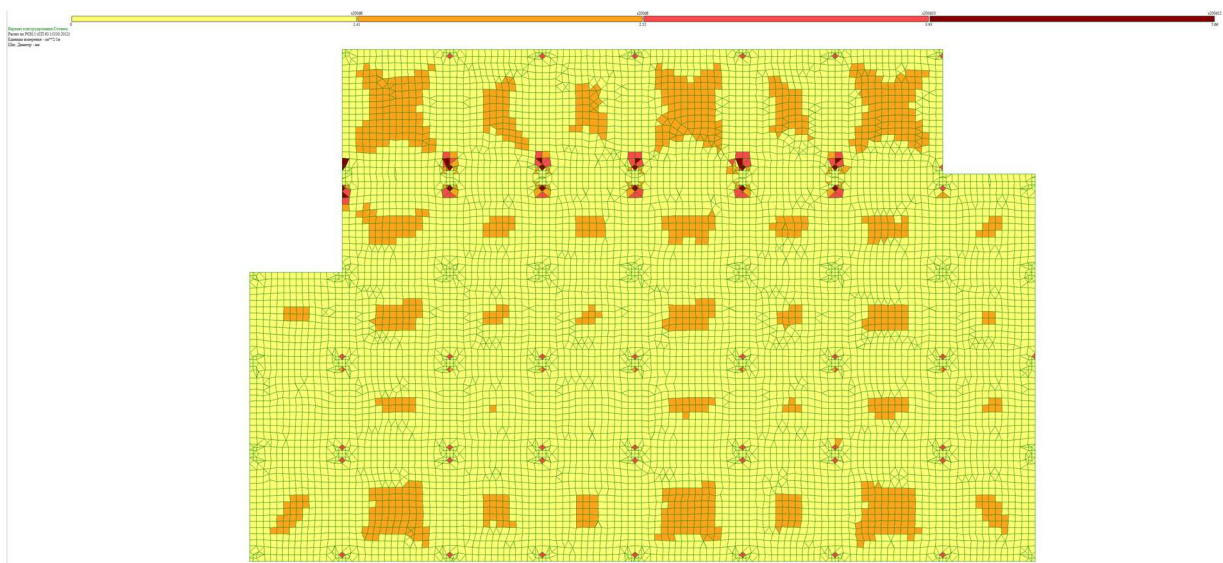


Рисунок 7 – Нижнее армирование перекрытия этажа по оси Y

Согласно приведенным выше изополям, армируем плиту перекрытия в графической части выпускной квалификационной работы.

На основании усилий, полученных из конечно-элементной модели на рисунке 1, программа формирует необходимое армирование.

«По результатам статического расчета конструкции перекрытия выполняется конструктивный расчет продольного армирования конструкций. Расчетом определяются величины продольного армирования» [28].

2.6 Результаты расчета по деформациям

Для получения относительных перемещений (прогибов) необходимо сравнивать минимальные с максимальными перемещениями в абсолютной системе координат Согласно СП 20.13330.2016 максимально допустимый прогиб составляет 32 мм, фактический прогиб по результатам расчета составил 17 мм, следовательно расчет выполнен верно и жесткость конструкция обеспечена. Прогиб плиты смотри рисунок 8.

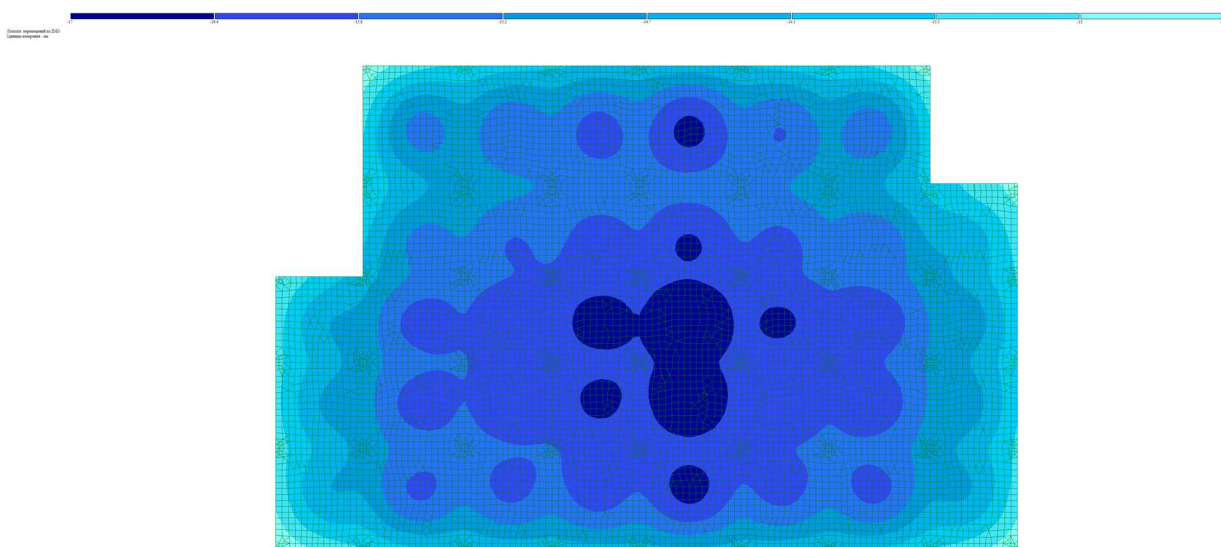


Рисунок 8 – Прогиб плиты

В расчетно-конструктивном разделе была рассчитана монолитная конструкция надземной части – а именно плита перекрытия.

«Конечно-элементная схема определена как система с признаком 5. Это означает, что рассматривается система общего вида, деформации которой и ее основные неизвестные представлены линейными перемещениями узловых точек вдоль осей X, Y, Z и поворотами вокруг этих осей» [8].

Согласно таблицам сбора нагрузок рассчитанных по разным составам пола в зависимости от этажа и вида помещений определены нагрузки действующие на плиту перекрытия, данные нагрузки заносятся в расчетную схему для дальнейшего вывода усилий (представлены на рисунках выше), далее было получено необходимое армирование для проектируемой плиты перекрытия с целью обеспечения ее несущей способности, и выполнения цели разработки данного раздела. Плита перекрытия проектируется толщиной 200 мм, из бетона класса В25, размеры и расположение плиты представлены на чертеже №5.

С помощью программного комплекса ЛИРА, используя рассчитанные усилия на основании нагрузок, армирую проектируемую конструкцию. Необходимое количество арматуры для восприятия расчетных усилий представлено на рисунках 5-8.

Что бы проверить жесткость и неизменяемость конструкции, необходимо получить из программы и оценить полученные перемещения от действующих нагрузок. Величина прогиба представлена на рисунке 9.

Армирование конструкции по результатам расчета – смотри графическую часть

3 Технология строительства

3.1 Область применения

«Технологическая карта разработана в соответствии с МДС 12-29.2006.

Задачей раздела является разработка технологической карты на разработку одной из главных конструкций в здании – монолитного перекрытия» [14].

Тип здания – многоуровневая парковка.

Технологическая карта предназначена для нового строительства.

Объемы работ, при которых следует применять данную карту – до 300м³.

Условия и особенности производства работ:

- требования к температуре – до 45 градусов цельсия;
- влажность 40-70 %.

Работы ведутся в летнее время.

3.2 Технология и организация выполнения работ

«До начала возведения перекрытия, необходимо:

- вынести оси на плиту с помощью геодезического оборудования;
- закончить работы по возведению несущих конструкций нижележащих этажей;
- заполнить склады на площадке необходимыми материальными ресурсами для дальнейшего бесперебойного производства работ» [14].

«Требования к технологии производства работ.

Опалубочные работы.

Опалубка состоит из следующих элементов:

- балки перекрытия;
- треноги;

- телескопические стойки;
- унивилки;
- щиты опалубочного перекрытия (влагостойкая фанера)» [14].

«Опалубка на площадку строительства поступает в соответствии с заказом производителя работ (прораба), вышеуказанные конструкции поступают в необходимом количестве и хранятся на складах, при выполнении процесса элементы опалубки подаются с помощью рассчитанного крана и монтируются в единую систему опалубки перекрытия, необходимую для того, что бы можно было переходить к следующему этапу возведения перекрытия – армированию.

Арматурные работы.

Сетка плиты, узлы и планы армирования, а также спецификации представлены в разделе 2 настоящей пояснительной записки.

Согласно потребности в материалах, арматуру завозят на строительную площадку и складировуют на открытом складе. Далее при выполнении процесса подают в объеме 2.8 т, на плиту перекрытия краном. Рабочие разносят хлысты арматуры длиной 11.7 м, по размеченных ранее меткам на опалубке, далее вяжут сетку армирования, устраивают дополнительное армирование, устанавливают каркасы в соответствии с планами армирования из расчетного раздела» [14].

«Бетонирование.

Бетон для плиты перекрытия – В25 150 W6.

Подача бетона бетононасосом, с максимальной высотой подачи 150 м, производительностью 110 м³/ч. Доставка бетона на площадку автобетоносмесителями, в количестве четырех штук. Вибрирование с помощью виброрейки» [14].

«Перед укладкой бетона выполняются следующие виды работ:

- проверка правильности установки опалубки и арматуры;
- принятие по акту всех конструкций и их элементов;
- очищение от мусора, грязи и ржавчины арматуры и опалубки;

- проверка исправности приспособлений, инструментов, оснастки, механизмов.

В работы по бетонированию входят следующие виды работ:

- прием бетона и его подача;
- укладка бетона и его уплотнение;
- уход за бетоном» [14].

«Работы, которые необходимо произвести после снятия опалубки:

- налипший на опалубку бетон необходимо очистить;
- все элементы опалубки необходимо осмотреть визуально;
- винтовые соединения необходимо проверить и смазать, также смазываются поверхности палуб;
- элементы опалубки необходимо рассортировать в зависимости от марки» [14].

«Требования к транспортировке, складированию и хранению изделий и материалов.

Опалубка хранится на открытом складе.

Арматура хранится на открытом складе в количестве как минимум достаточном для армирования одной плиты перекрытия.

Схемы комплексной механизации выполнения работ, рекомендации по составу комплекса машин» [14].

3.3 Требования к качеству и приемке работ

«Контроль качества, предусматриваемый в технологической карте, состоит из:

- входного контроля проектной и технологической документации;
- входного контроля применяемых строительных материалов, изделий и конструкций;
- операционного контроля технологического процесса;

- приемочного контроля качества работ, смонтированных конструкций и оборудования, построенных зданий и сооружений;
- оформления результатов контроля качества и приемки работ» [7].

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Для безопасного производства работ необходимо соблюдать правила техники безопасности, не допускаются на строительную площадку люди которые не заняты на возведении строительства, ярусы опалубки необходимо возводить не сразу, а поэтапно, проверяя каждую конструкцию актами скрытых работ. После утверждения одного из этапов возведения конструкции в технологическом процессе, только после этого можно начинать следующий этап.

Опалубку снимать можно только частями, в зависимости от конструкции снизу вверх или сверху вниз, перед началом работы проводится инструктаж.

До начала работ по бетонированию к проверке подлежат все механизмы и следует соблюдать следующие положения техники безопасности:

- при использовании бетоновода не приближаться близко к нему, вовремя подготовки его к бетонированию;
- слив бетона допускается с высоты не более метра;
- бадью с бетоном можно убирать только после того как полностью выдавили всю бетонную смесь;
- по контуру плиты должно быть установлено ограждение защитное;
- когда работает вибратор нельзя брать или бросать его за провод, а также переносить за него, необходимо его выключать если прибор не используется;
- для работы с ответственным и опасным электроинструментом необходимо использовать специальные резиновые средства защиты, которые так же подобраны и рассмотрены в разделе безопасности;

- все ответственное и опасное оборудование должно иметь заземляющий кабель.

Где заливаются конструкции из монолитного бетона, необходимо установить забор, вход другим лицам строго воспрещен, на строительной площадке допускаются только люди, которые имеют непосредственное отношение к строительству, для более полной безопасности можно использовать систему пропусков.

Для исключения получения травм или падения конструкций, каждый этаж здания защищается специальными методами защиты рассмотренными в разделе безопасности, данные мероприятия позволяют повысить безопасность на новый уровень.

Лестничные клетки на время бетонирования закрывают специальными щитами.

Пожарная безопасность.

«От пожаров площадка строительства защищена элементами пожаротушения (пожарные щиты, гидранты).

Курение разрешено в строго определенном месте (недалеко от урны).

Пожароопасные материалы не должны находиться бесхозно на площадке, ветошь/тряпки для смазки опалубки хранятся в строго определенном месте в контейнерах, смазка для опалубки так же хранится на складе, упаковка используется заводская.

При распиле опалубки остается пожароопасный отход – деревянные опилки, их необходимо сразу удалять, не накапливая и не оставляя на месте производства работ» [1].

«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» [1].

Экологическая безопасность.

«В целях исключения загрязнения территории вокруг строительной зоны нужно:

- производить строительные работы только в границах отведенной зоны;
- исключать вредные выбросы;
- на устроенных специально площадках предусмотреть стоянку механизмов и машин;
- строительный мусор вывозить только в отведенные специально для этого места;
- использовать машины, обладающие низкими шумовыми характеристиками;
- установить временные ограничения, а именно запрет на работу в часы дневного отдыха и ночью» [1].

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Перечень машин технологического оборудования, инструмента потребности оснастке, представлен в графической части технологической карты. Потребность в материалах указана в графике производства работ.

3.6 Техничко-экономические показатели

Перечень машин технологического оборудования, инструмента потребности оснастке, представлен в графической части технологической карты.

4 Организация и планирование строительства

В части организации и планировании ведется разработка плана строительной площадке, с размещением проектируемого здания и вспомогательных зданий необходимых для его строительства, с выполнением необходимых расчетов.

Парковка надземная, открытая, не отапливаемая. Способ хранения – манежное хранение, установка автомобилей задним ходом под углом 90 градусов. Имеет тупиковый и прямоточный способ парковки, с эксплуатируемой плоской крышей и одной двухпутной прямолинейной рампой. Рассчитана на 100 м/мест.

Въезд в здание ориентирован со стороны магистральной улицы, а также, со стороны жилой застройки (внутреннего проезда с западной стороны). На верхние этажи доступ осуществляется по двум железобетонным наружным открытым лестницам.

Перегородки между помещениями и санузлами (туалетами), перегородки, отгораживающие стояки водопровода и канализации выполняются на всю высоту помещения

Стены из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения D600 ГОСТ 31360-2007 выполнять в соответствии с требованиями и рекомендациями «Альбома технических решений по применению изделий из автоклавного газобетона торговая марка «Н+Н» в строительстве жилых, общественных и промышленных зданий» на цементно-песчаном растворе М100 с толщиной шва 10 мм с «цепной» перевязкой блоков с перекрытием швов не менее чем на 100 мм.

Перед кладкой первого ряда устраивается выравнивающий слой из цементно-песчаного раствора.

Армирование стен выполнить из оцинкованной кладочной сетки диаметром 4 мм В500 с ячейкой 50×50 мм, так чтобы количество продольных

стержней в кладке составило 3 стержня, из блоков толщиной 200мм – 1 ряд и в каждом втором ряду блоков, опорные зоны перемычек.

Примыкание перегородок, стен из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения к перекрытию выполнять с применением металлического уголка из перфорированной оцинкованной ленты 140×40×2 мм «(выполненного горизонтально длиной 40 мм, вертикально – высотой 100 мм) шаг крепления 600 мм с обеих сторон. Уголок к плите перекрытия крепить одним распорным усиленным дюбелем по бетону диаметром 8 мм, длиной 100 мм» [20]. Зазор толщиной 20 мм между плитой перекрытия и стеной (перегородкой) заполнить упругой прокладкой из минераловатного утеплителя на базальтовой основе.

Примыкание стен из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения к железобетонным стенам выполнять с применением металлического уголка из перфорированной оцинкованной ленты 300×50×2 мм (выполненного горизонтально длиной 200 мм, вертикально – высотой 100мм), шаг закладки 2 ряда, крепить уголки в горизонтальном положении двумя стальными оцинкованными гвоздями 5×150 мм, в вертикальном одним распорным усиленным дюбелем по бетону диаметром 8 мм, длиной 100 мм.

«Примыкание перегородок из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения к стенам выполнить аналогично, за исключением крепления уголка в вертикальном положении к стене из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения, данное крепление выполнить с применением универсальных дюбелей для ячеистого бетона MUD 8×60 с шурупом» [29].

Лестницы – монолитные железобетонные марши с монолитными площадками.

Перемычки монолитные из бетона класса В25.

Все металлические и крепежные элементы применить антикоррозийным покрытием.

На дверях устанавливаются дверные доводчики для защиты от ударного шума и уменьшения теплопотерь.

Ориентация здания обеспечивает нормируемые величины естественного освещения и инсоляции.

«Здание парковки входит в цельный архитектурный ансамбль, в который включены многоэтажные жилые дома, элементы благоустройства, площадки, одиночные парковки и проезды, озеленение, малые архитектурные формы и освещение вокруг территории.

Архитектурные и планировочные решения обеспечивают безопасную и удобную эксплуатацию пространства данного объекта.

В рамках данного проекта разработан следующий вариант отделки фасадов – высококачественная штукатурка, шпатлёвка с покраской акриловыми красками, по подготовленной поверхности» [29].

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Состав (номенклатура) работ по строительству объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам. Единицы измерения объемов работ принимаются в соответствии с государственными элементными сметными нормами ГЭСН» [6,9]. Ведомость объемов СМР приводится в таблице Б.1, приложения Б.

4.2 Определение потребности в строительных материалах

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

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [10,11] приведена в таблице Б.2, приложения Б.

4.3 Подбор строительных машин 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» [12,13].

«Грузоподъемность крана Q_k определяется по формуле 8:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}, \quad (8)$$

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

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

$Q_{гр}$ – масса грузозахватного устройства» [4].

$$Q_{кр} = 2,84 + 0,02 \times 1,2 = 3,43 \text{ т}$$

«Высота крюка определяется по формуле 9:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{ст}, \quad (9)$$

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» [4].

$$H_k = 10,2 + 1,0 + 2,2 + 2,0 = 15,4 \text{ м.}$$

Выбираем стреловой самоходный кран марки ДЭК-401 грузоподъемностью 40 т с длиной стрелы 30 м.

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости 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» [20].

«Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле 10:

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

где V – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [9].

«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].

«Ведомость трудозатрат и затрат машинного времени» [10] представлена в таблице Б.3, приложения Б.

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» [9].

4.6 Определение потребности в складах и временных зданиях

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 – 1,5 %» [9,10].

«Общее количество работающих определяется по формуле 11:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (11)$$

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

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

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

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

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

$$N_{\text{служ}} = 34 \cdot 0,032 = 1,08 = 2 \text{ чел},$$

$$N_{\text{моп}} = 34 \cdot 0,013 = 0,44 = 1 \text{ чел},$$

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

Ведомость санитарно-бытовых помещений представлена на СГП» [9].

4.6.2 Расчет площадей складов

«Далее необходимо определить запас каждого материала на складе по формуле 12:

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{общ}}/T \times n \times k_1 \times k_2, \quad (12)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного 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 13:

$$F_{\text{пол}} = Q_{\text{зап}}/q, \quad (13)$$

где q – норма складирования.

Определяют общую площадь склада по формуле 14:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times K_{\text{исп}}, \quad (14)$$

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

Расчеты сводим в таблицу Б.4 приложения Б.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления

«Расход воды на производственные нужды для определенного процесса определяют по наибольшему его потреблению по формуле 15:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \times q_n \times n_n \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (15)$$

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

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

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

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды; $t_{\text{см}}$ – число часов в смену 8ч» [9].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 250 \times 21,3 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,33 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«В смену, когда работает максимальное количество людей, определим расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определим по формуле 16:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \times n_{\text{р}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60 \times t_{\text{д}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}}, \quad (16)$$

где $q_{\text{у}}$ – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды 15л;

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

$n_{\text{д}}$ – количество человек пользующихся душем 32 чел;

$n_{\text{р}}$ – максимальное число работающих в смену 51 чел.;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент потребления воды» [9].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \times 34 \times 2,5}{3600 \times 8} + \frac{50 \times 28}{60 \times 45} = 0,59 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

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

Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления по формуле 17:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (17)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,33 + 0,59 + 10 = 10,92 \text{ л/сек.}$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 18:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,92 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = 108 \text{ мм} \quad (18)$$

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].

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 по формуле 19:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \times P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} \times P_{\text{он}} \right), \text{ кВт} \quad (19)$$

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

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

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_T – мощность для технологических нужд, кВт;

$P_{\text{ов}}$ – мощность устройств освещения внутреннего, кВт;

$P_{\text{он}}$ – мощность устройств освещения наружного, кВт;

$\cos \varphi_1, \cos \varphi_2$ – средние коэффициенты мощности» [9].

$$P_p = 1,1(76,6 + 0,8 \cdot 2,46 + 1 \cdot 5,37) = 92,33 \text{ кВт}$$

«Принимаем 1 временный трансформатор марки КТП-80 мощностью 80 кВт·А, закрытой конструкции. Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 20:

$$N = p_{\text{уд}} \times E \times S / P_{\text{л}}, \quad (20)$$

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

S – площадь площадки, подлежащей освещению;

E – 2 лк освещенность;

$P_{л} – 1000 \text{ Вт}$ – мощность лампы прожектора» [9].

$$N = \frac{0,2 \times 2 \times 12927,15}{1000} = 11 \text{ шт}$$

Принимаем к установке 11 ламп прожектора ПЗС-35 мощностью 1000 Вт.

4.7 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

«Важнейшим этапом осуществления строительства любого объекта является правильная организация строительной площадки и создание на ней безопасных условий труда» [1,12].

Для безопасного производства работ необходимо соблюдать правила техники безопасности, не допускаются на строительную площадку люди которые не заняты на возведении строительства, ярусы опалубки необходимо возводить не сразу, а поэтапно, проверяя каждую конструкцию актами скрытых работ. После утверждения одного из этапов возведения конструкции в технологическом процессе, только после этого можно начинать следующий этап.

Опалубку снимать можно только частями, в зависимости от конструкции снизу вверх или сверху вниз, перед началом работы проводится инструктаж.

До начала работ по бетонированию к проверке подлежат все механизмы и следует соблюдать следующие положения техники безопасности:

- при использовании бетоновода не приближаться близко к нему, вовремя подготовки его к бетонированию;
- слив бетона допускается с высоты не более метра;
- бадью с бетоном можно убирать только после того как полностью выдавили всю бетонную смесь;

- по контуру плиты должно быть установлено ограждение защитное;
- когда работает вибратор нельзя брать или бросать его за провод, а также переносить за него, необходимо его выключать если прибор не используется;
- для работы с ответственным и опасным электроинструментом необходимо использовать специальные резиновые средства защиты, которые так же подобраны и рассмотрены в разделе безопасности;
- все ответственное и опасное оборудование должно иметь заземляющий кабель.

Где заливаются конструкции из монолитного бетона, необходимо установить забор, вход другим лицам строго воспрещен, на строительной площадке допускаются только люди, которые имеют непосредственное отношение к строительству, для более полной безопасности можно использовать систему пропусков.

Для исключения получения травм или падения конструкций, каждый этаж здания защищается специальными методами защиты рассмотренными в разделе безопасности, данные мероприятия позволяют повысить безопасность на новый уровень.

Лестничные клетки на время бетонирования закрывают специальными щитами.

«Опалубка на площадку строительства поступает в соответствии с заказом производителя работ (прораба), вышеуказанные конструкции поступают в необходимом количестве и хранятся на складах, при выполнении процесса элементы опалубки подаются с помощью рассчитанного крана и монтируются в единую систему опалубки, необходимую для того, что бы можно было переходить к следующему этапу возведения фундамента – армированию» [16].

4.8 Технико-экономические показатели ППР

«Технико-экономические показатели строительства здания:

- объем здания 13984 м³;
- общая трудоемкость работ 5490,57 чел/дн;
- усредненная трудоемкость работ 0,39 чел-дн/м³;
- общая трудоемкость работы машин 163,78 маш-см;
- общая площадь строительной площадки 12927,15 м²;
- общая площадь застройки 1371,60 м²;
- площадь временных зданий 263 м²;
- площадь навесов 118,74 м²;
- протяженность водопровода 324 м²;
- площадь открытых складов 164,2 м²;
- площадь закрытых складов 21,75 м²;
- количество рабочих среднее 19 чел.;
- количество рабочих максимальное 34 чел.;
- продолжительность строительства по графику 294 дня» [9].

Выводы по разделу

В части организации главная цель построение модели календарного планирования который разрабатывается на основании первого раздела, после разработки календарного плана можно приступить к выполнению строительного генерального плана со всеми необходимыми расчета.

5 Экономика строительства

Цель раздела – разработка проектно-сметной документации.

Парковка надземная, открытая, не отапливаемая. Способ хранения – манежное хранение, установка автомобилей задним ходом под углом 90 градусов. Имеет тупиковый и прямоточный способ парковки, с эксплуатируемой плоской крышей и одной двухпутной прямолинейной рампой. Рассчитана на 100 м/мест.

Въезд в здание сориентирован со стороны магистральной улицы, а также, со стороны жилой застройки (внутреннего проезда с западной стороны). На верхние этажи доступ осуществляется по двум железобетонным наружным открытым лестницам.

Перегородки между помещениями и санузлами (туалетами), перегородки, отгораживающие стояки водопровода и канализации выполняются на всю высоту помещения

Стены из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения D600 ГОСТ 31360-2007 выполнять в соответствии с требованиями и рекомендациями «Альбома технических решений по применению изделий из автоклавного газобетона торговая марка «Н+Н» в строительстве жилых, общественных и промышленных зданий» на цементно-песчаном растворе М100 с толщиной шва 10 мм с «цепной» перевязкой блоков с перекрытием швов не менее чем на 100 мм.

Перед кладкой первого ряда устраивается выравнивающий слой из цементно-песчаного раствора.

Армирование стен выполнить из оцинкованной кладочной сетки диаметром 4 мм В500 с ячейкой 50×50 мм, так чтобы количество продольных стержней в кладке составило 3 стержня, из блоков толщиной 200мм – 1 ряд и в каждом втором ряду блоков, опорные зоны перемычек.

Примыкание перегородок, стен из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения к перекрытию выполнять с применением

металлического уголка из перфорированной оцинкованной ленты 140×40×2 мм «(выполненного горизонтально длиной 40 мм, вертикально – высотой 100 мм) шаг крепления 600 мм с обеих сторон. Уголок к плите перекрытия крепить одним распорным усиленным дюбелем по бетону диаметром 8 мм, длиной 100 мм» [20]. Зазор толщиной 20 мм между плитой перекрытия и стеной (перегородкой) заполнить упругой прокладкой из минераловатного утеплителя на базальтовой основе.

Примыкание стен из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения к железобетонным стенам выполнять с применением металлического уголка из перфорированной оцинкованной ленты 300×50×2 мм (выполненного горизонтально длиной 200 мм, вертикально – высотой 100мм), шаг закладки 2 ряда, крепить уголки в горизонтальном положении двумя стальными оцинкованными гвоздями 5×150 мм, в вертикальном одним распорным усиленным дюбелем по бетону диаметром 8 мм, длиной 100 мм.

«Примыкание перегородок из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения к стенам выполнить аналогично, за исключением крепления уголка в вертикальном положении к стене из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения, данное крепление выполнить с применением универсальных дюбелей для ячеистого бетона MUD 8×60 с шурупом» [29].

Лестницы – монолитные железобетонные марши с монолитными площадками.

Перемычки монолитные из бетона класса В25.

Все металлические и крепежные элементы применить антикоррозийным покрытием.

На дверях устанавливаются дверные доводчики для защиты от ударного шума и уменьшения теплопотерь.

Ориентация здания обеспечивает нормируемые величины естественного освещения и инсоляции.

«Здание парковки входит в цельный архитектурный ансамбль, в который включены многоэтажные жилые дома, элементы благоустройства, площадки,

одинокые парковки и проезды, озеленение, малые архитектурные формы и освещение вокруг территории.

Архитектурные и планировочные решения обеспечивают безопасную и удобную эксплуатацию пространства данного объекта.

В рамках данного проекта разработан следующий вариант отделки фасадов – высококачественная штукатурка, шпатлёвка с покраской акриловыми красками, по подготовленной поверхности» [29].

«С учётом нормативных требований к звукоизоляции окон, принятые в проекте оконные блоки по ГОСТ 30674-99 из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами в остеклении квартир с изоляцией воздушного шума не менее 26 дБА (класс звукоизоляции Д) обеспечивают требуемую звукоизоляцию» [24].

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную площадь объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства по формуле 21:

$$C = 64,25 \times 5778,3 \times 0,85 \times 1,0 = 315567,4 \text{ тыс. руб,} \quad (21)$$

где 0,85 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область), (п. 31 технической части сборника 01 НЦС 81-02-01-2022, таблица 1);

1.0 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [15].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.03.2024 г.» [15] и представлен в таблице 3.

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленение» [15] представлены в таблицах 4 и 5.

Таблица 3 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

| «Наименование расчета» | Глава из ССР | Стоимость, тыс. руб» [15] |
|------------------------|--|---------------------------|
| ОС-02-01 | «Глава 2. Основные объекты строительства. Стоянка» | 315567,4 |
| ОС-07-01 | Глава 7. Благоустройство и озеленение территории | 33765,5 |
| - | Итого | 349332,9 |
| - | НДС 20% | 69866,6 |
| - | Всего по смете» [15] | 419199,5 |

Таблица 4 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

| «Наименование расчета» | Объект | Ед.изм. | Кол-во | Цена за ед. | Цена итог» [15] |
|------------------------|---------|-----------------------|--------|-------------|--------------------------------|
| «НЦС 81-02-01-2024» | Стоянка | м ² » [15] | 5778,3 | 64,25 | 64,25×5778,3×0,85×1,0=315567,4 |
| - | Итого: | - | - | - | 315567,4 |

Таблица 5 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

| «Наименование расчета» | Выполняемый вид работ | Единица измерения | Объем работ | Стоимость единицы объема | Итоговая стоимость» [15] |
|---|---|--------------------|-------------|--------------------------|------------------------------|
| НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01 | Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные | 100 м ² | 71 | 377,6 | 377,6×71×0,85×1,0 = 22788,1 |
| НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-003-01 | Озеленение территорий» [15] | 100 м ² | 86 | 150,17 | 86×150,17×0,85×1,0 = 10977,4 |
| - | Итого: | - | - | - | 33765,5 |

«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)» [15].

Основные показатели стоимости строительства представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Основные показатели стоимости строительства

| Показатели | Стоимость на 01.03.2024, тыс. руб. |
|---|---------------------------------------|
| «Стоимость строительства всего | 419199,5 |
| Общая площадь здания | 5778,3 м ² |
| Стоимость, приведенная на 1 м ² здания | 64,25 |
| Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания» [15] | 29,9 |

Стоимостные показатели обозначены на 01 марта 2024 г.

Выводы по разделу.

В разделе определяется сметная стоимость строительства объекта, с учетом благоустройства, стоимость определена по укрупненным показателям в текущих ценах.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Характеристика рассматриваемого технического объекта

Паспорт технологического процесса по устройству несущих конструкций из монолитного железобетона представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Технологический паспорт объекта

| «Технологический процесс» | Технологическая операция, вид выполняемых работ | Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс | Оборудование устройство, приспособление | Материал, вещества |
|---|---|--|--|--|
| Устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия | Монтаж опалубки; вязка арматурных стержней; заливка бетонного раствора в опалубку; набор прочности. | Бетонщик, арматурщик, плотник, машинист крана, помощник машиниста. | Стойка; щиты опалубки; строп двухветвевой и четырехветвевой; вибратор поверхностный; кран, бетононасос | Смесь бетонная; щиты опалубки; арматурные стержни; вода» [1] |

Разработанный технологический паспорт позволит определить риски при производстве работ.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков приведены в таблице 8.

«В таблице приводится наименование производственной технологической операции, осуществляемой на проектируемом объекте, наименование возникающих опасных и вредных производственно-технологических факторов и наименование используемого производственно-технологического и инженерно-технического оборудования» [1].

Таблица 8 – Идентификация профессиональных рисков

| «Технологическая операция, вид выполняемых работ | Опасный и вредный производственный фактор | Источник опасного и вредного производственного фактора |
|---|--|---|
| Армирование, установка опалубки, бетонирование монолитного фундамента, перекрытий | Работа с опасными электроинструментами | Паркетка для резки опалубки, болгарка для резки арматуры |
| | Монтаж, подача на фронт работ опалубки, арматуры | Кран при выполнении данных процессов |
| | Вибрация, шум | Автобетоносмеситель, бетононасос, кран для монтажных работ |
| | Работа на высоте | Не огражденные участки фронта работ |
| | Физические перегрузки | Перетаскивание тяжелых материалов |
| | Работа техники в зоне производства работ | Автобетоносмеситель, бетононасос, кран для монтажных работ» [1] |

После идентификации рисков разработаем методы и средства снижения рисков.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«В таблице 9 приведены средства защиты работника, которые ограждают его от установленных опасных и вредных производственных факторов.

Достаточность методов обеспечивается тем, что на каждый выявленный опасный и вредный производственный фактор – дано описание метода и средств устранения факторов, эффективность обеспечивается применением современных способов защиты, полным комплектом на всю бригаду, выполняющую строительный процесс, а также контролем со стороны инженера по технике безопасности» [1].

Таблица 9 – 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 |
|--|--|---|
| «Влажность воздуха выше обычной | Респиратор; каска строительная; защита глаз и лица; медикаменты; крем для рук | Защита от высоких температур |
| Работающие машины и механизмы. | Защитная каска, сигнальный жилет. | Оградить границы территории опасной зоны, установление предупреждающих знаков, соблюдение техники безопасности. |
| Повышенный уровень шума на рабочем месте. | Оптимальное размещение шумных машин для минимизации шума | Применение глушителей шума. |
| Обрушение стройматериалов или строительных оболочек с повышенного уровня | Оградить периметр территории, защитная каска | Использование предупреждающих знаков, проведение мероприятий по технике безопасности |
| Малоосвещенное рабочее место | Лампы освещения по расчету | Остановить работы необходимо при сильном ветре» [1] |

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

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«В таблице 10 проводится идентификация источников потенциального возникновения класса пожара и выявленных опасных факторов пожара, с разработкой технических средств.

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 10 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

| «Участок подразделения» | Оборудование | Класс пожара | Опасные факторы пожара | Сопутствующие проявления факторов пожара |
|-------------------------|--|--------------|---|--|
| Земляные работы | Бульдозер, экскаватор | Класс Е | Пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание | Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [1] |
| Монолит | Ручной электроинструмент | | | |
| Монтаж | Грузоподъемная техника, ручной электроинструмент | | | |
| Сварка | Электроинструмент | | | |
| Кровля | Электроинструмент, газовые горелки | | | |

«Необходимо подобрать использование достаточно эффективных организационно-технических методов и технических средств, предпринятых для защиты от пожара» [1]. Средства обеспечения пожарной безопасности представлен в таблице 11.

Таблица 11 – 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 |
|--|---|-------------------------|---|--|---|--|---|
| Порошковые огнетушители, пожарные щиты с инвентарем и ящиками с песком | Пожарные автомобили, приспособленные технические средства (бульдозер, трактор, автосамосвалы) | Пожарные гидранты | Не предусмотрено на строительной площадке | Порошковые огнетушители, пожарные щиты в комплекте с инвентарем, пожарные гидранты | Средства защиты органов дыхания: фильтрующие и изолирующие противогазы, респираторы. Пути эвакуации | Огнетушитель, лопаты, пожарный лом, топор пожарный, багор пожарный | Связь со службами спасения по номерам: 112, 01» [1] |

«В соответствии с видами выполняемых строительными-монтажными работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 12 указаны эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [1].

Таблица 12 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

| «Наименование технологического процесса, вид объекта» | Наименование видов работ | Требования по обеспечению пожарной безопасности |
|---|---|--|
| Стоянка | Бетонирование несущих конструкций из монолитного железобетона | Обязательное прохождение инструктажа по пожарной безопасности. Обеспечение соответствующей огнестойкости конструкций. Баллоны с газом (для резки арматуры и закладных деталей) в подвальных помещениях хранить запрещается, хранение в специальных закрытых складах» [1] |

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

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

«В таблице 13 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].

Таблица 13 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

| «Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса» | Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу | Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса | Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу | Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу |
|--|---|--|--|--|
| Стоянка | Акустическое воздействие, Загрязнение биосферы выхлопными газами, запыление атмосферы продуктами строительства. | Стойка; щиты опалубки; вибратор поверхностный, стреловой кран, бетононасос | Отходы, получаемые в ходе мойки колес автотранспорта | Эстакада для мойки колес на стройплощадке; бетонное покрытие для контейнеров для сбора мусора» [1] |

Выводы по разделу.

В разделе выполнена оценка рисков, определен наиболее опасный технологический процесс, для него разработаны мероприятия по безопасному производству работ.

Для безопасного производства работ необходимо соблюдать правила техники безопасности, не допускаются на строительную площадку люди, которые не заняты на возведении строительства, ярусы опалубки необходимо возводить не сразу, а поэтапно, проверяя каждую конструкцию актами скрытых работ. После утверждения одного из этапов возведения конструкции в технологическом процессе, только после этого можно начинать следующий этап.

Опалубку снимать можно только частями, в зависимости от конструкции снизу вверх или сверху вниз, перед началом работы проводится инструктаж.

До начала работ по бетонированию к проверке подлежат все механизмы и следует соблюдать следующие положения техники безопасности:

- при использовании бетоновода не приближаться близко к нему, вовремя подготовки его к бетонированию;
- слив бетона допускается с высоты не более метра;
- бадью с бетоном можно убирать только после того, как полностью выдавили всю бетонную смесь;
- по контуру плиты должно быть установлено ограждение защитное;
- когда работает вибратор нельзя брать или бросать его за провод, а также переносить за него, необходимо его выключать если прибор не используется;
- для работы с ответственным и опасным электроинструментом необходимо использовать специальные резиновые средства защиты, которые так же подобраны и рассмотрены в разделе безопасности;
- все ответственное и опасное оборудование должно иметь заземляющий кабель.

Где заливаются конструкции из монолитного бетона, необходимо установить забор, вход другим лицам строго воспрещен, на строительной площадке допускаются только люди, которые имеют непосредственное отношение к строительству, для более полной безопасности можно использовать систему пропусков.

Для исключения получения травм или падения конструкций, каждый этаж здания защищается специальными методами защиты, рассмотренными в разделе безопасности, данные мероприятия позволяют повысить безопасность на новый уровень.

Заключение

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки и графической части, представляющие собой 8 листов чертежей.

Запроектирована многоуровневая стоянка открытого типа на 100 машино-мест из монолитного бетона, которая расположена г. Ярославль, Ярославской област4.

В архитектурной части проекта выполнена разработка проектировочных чертежей, планировки здания, объемно-планировочных решений, с учетом современных требований к энергоэффективности конструкций, максимальном использовании площадей, а также учитывая требования.

В расчетной части при помощи метода элементов, разработана схема здания согласно заданию. При учете нагрузок выполнен расчет на одну из важных конструкций, после расчета она законструирована с учетом характера работы, ее размеров, назначения, а также вида этой конструкции так как разные требования необходимо учитывать для разных конструкций.

В технологической части выбирается технологический процесс, который отражает главную конструкцию в здании, для этого процесса составляются схемы на основании принципов технологии строительства, разрабатываются мероприятия по безопасности, соблюдения качества работ с разработкой мероприятий по соблюдению качества работ при выполнении процесса.

В части организации выполнена главная цель построение модели календарного планирования который разрабатывается на основании первого раздела, после разработки календарного плана можно приступить к выполнению строительного генерального плана со всеми необходимыми расчетами. В разделе экономики предполагается разработать сметную документацию.

В разделе безопасности подобраны методы безопасного производства работ.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Агошков А.И. Брусенцова Т.А., Раздьяконова Е.А. Безопасность труда в строительстве: учебное пособие. М.: ПРОСПЕКТ, 2020. 136 с.
2. ГОСТ 27751-2014. Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Введ. 01.07.2015. М. : Стандартиформ, 2019. 27 с.
3. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. Взамен ГОСТ 26633-2012. – Введ. 01.09.2016. Москва : Стандартиформ, 2017. 12 с.
4. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. Взамен ГОСТ 10884-94. – Введ. 01.01.2019. Москва : Стандартиформ, 2017. 42с.
5. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. ГЭСН 81-02-..2020. Сб. 1; 5-12; 15; 26. – Введ. 2008-17-11. – М.: Изд-во Госстрой России, 2020.
6. Дикман Л.Г. Организация строительного производства : учебник / Л. Г. Дикман. - Изд. 7-е, стер. - Москва : АСВ, 2019. - 588 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html> (дата обращения: 17.12.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Консультант студента". - ISBN 978-5-93093-141-9. - Текст : электронный.
7. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ : электрон. учеб. наглядное пособие / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2019. - 67 с. : ил. - Библиогр.: с. 67. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 17.12.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1459-6. - Текст : электронный.
8. Курнавина С. О. Расчеты железобетонных конструкций с применением программных комплексов : учебно-методическое пособие / С. О.

Курнавина. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2021. — 142 с. — ISBN 978-5-7264-2842-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179193> (дата обращения: 17.12.2023).

9. Маслова Н. В. Разработка проекта организации строительства [Электронный ресурс] : учеб. пособие. ТГУ : Архитектурно-строит. ин-т. Тольятти. 2022. 158 с. URL: <https://reader.lanbook.com/book/264152#1> (дата обращения: 17.12.2023).

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: 17.12.2023). - 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: 17.12.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

12. Олейник П.П. Организация строительной площадки : учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 3-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101779.html> (дата обращения: 17.12.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2121-6. - Текст : электронный.

13. Олейник П.П. Организация строительного производства : подготовка и производство строительного монтажа работ : учебное пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 2-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 96 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения: 17.12.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2120-9. - Текст : электронный.

14. 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: 17.12.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0281-4. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст : электронный.

15. Плотникова И. А., Сорокина И. В. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2021. - 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 17.12.2023).

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

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

18. 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.

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

20. СП 48.13330.2019. Свод правил. Организация строительства (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004) [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/564542209> (дата обращения: 17.12.2023).

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 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – Введ. 15.05.2020. М. : Минрегион России. 2020. 71с.

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

24. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Введ. 28.11.2018. М. : Минрегион России. 2018. 121с.

25. Соловьев, А. К. Проектирование зданий и сооружений : учебное пособие / А. К. Соловьев, А. И. Герасимов, Е. В. Никонова. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 76 с. — ISBN 978-5-7264-2469-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165191> (дата обращения: 17.12.2023).

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: 17.12.2023).

27. Тошин, Д. С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : учебно-методическое пособие / Д. С. Тошин. — Тольятти : ТГУ, 2020. — 50 с. — ISBN 978-5-8259-1538-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167153> (дата обращения: 17.12.2023).

28. Федорова Н.В. Проектирование элементов железобетонных конструкций : учебное пособие по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Н. В. Федорова, Г. П. Тонких, Л. А. Аветисян. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. - 73 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/99744.html> (дата обращения: 17.12.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2085-1. - Текст : электронный.

29. Шипов, А. Е. Основы проектирования гражданских зданий : учебное пособие для вузов / А. Е. Шипов, Л. И. Шипова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-8886-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183256> (дата обращения: 17.12.2023).

Приложение А

Сведения по архитектурным решениям

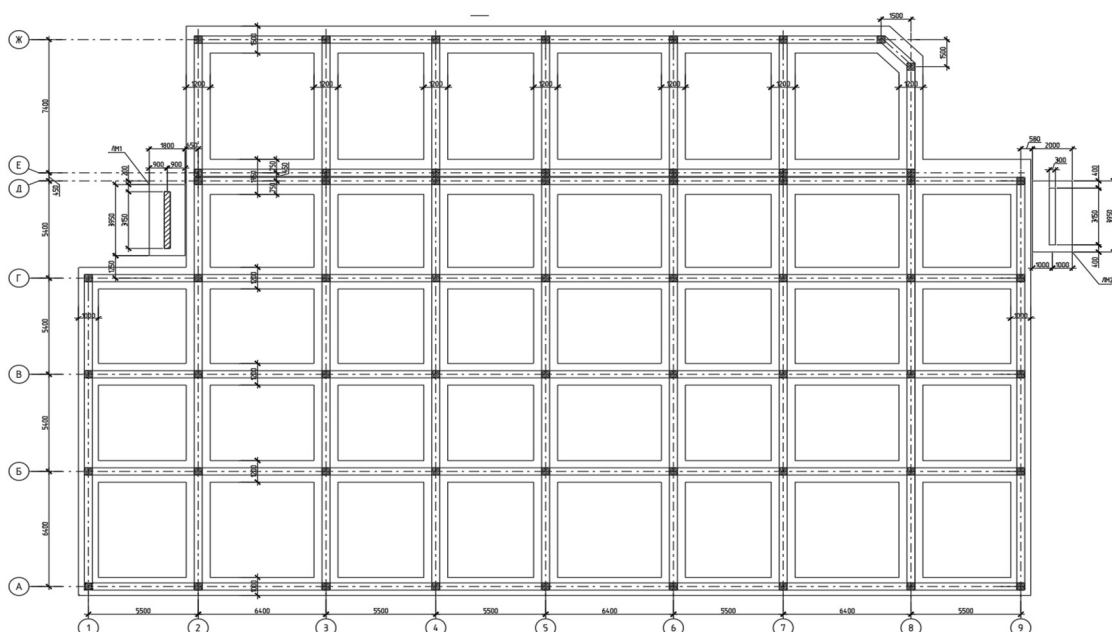


Рисунок А.1 – План фундаментов

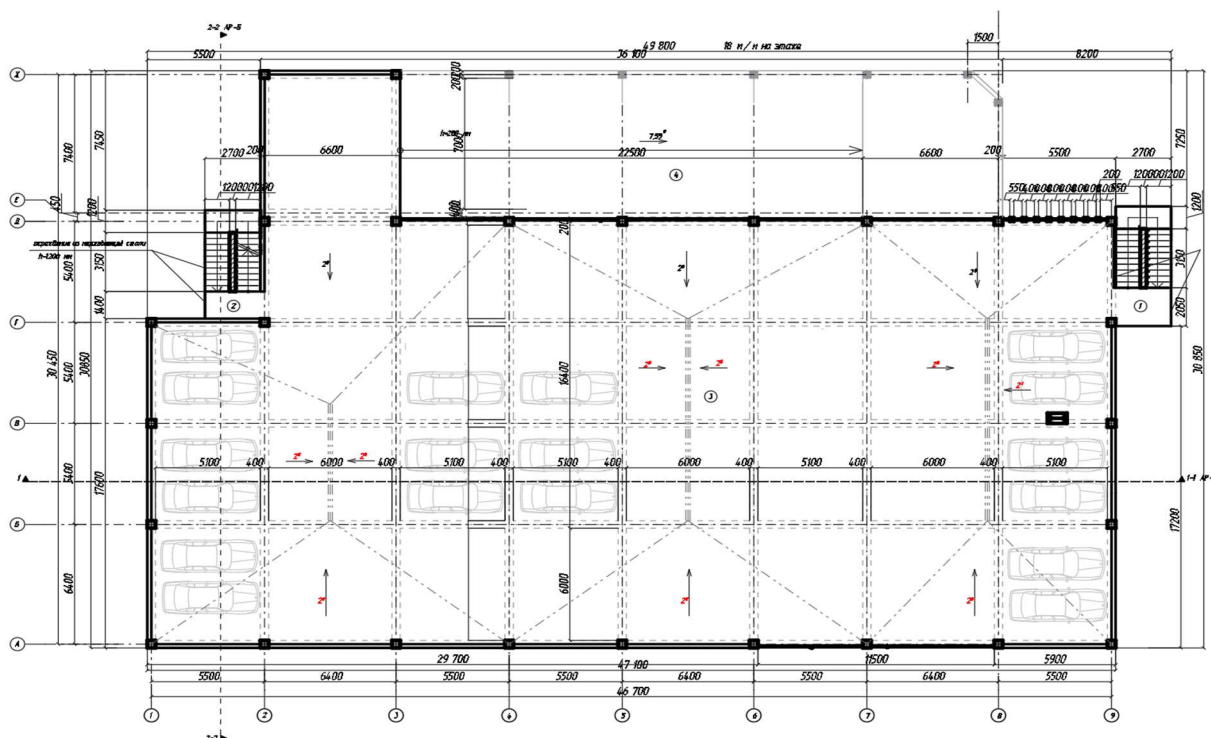


Рисунок А.2 – План открытого паркинга на отм. + 9,000

Продолжение Приложения А

Таблица А.1 – Спецификация заполнения оконных и дверных проемов

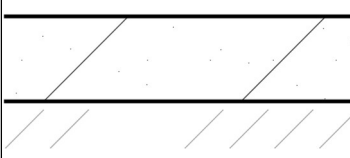
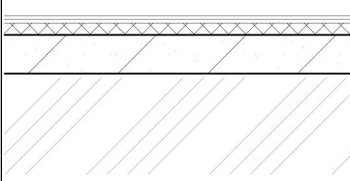

| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. по фасадам | | | | | Масса ед., кг | Примечание |
|-------|-----------------|-----------------------|-----------------|-----|-----|-----|-------|---------------|------------|
| | | | 1-9 | 9-1 | А-Ж | Ж-А | Всего | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| Окна | | | | | | | | | |
| ОК1 | ГОСТ 23166-2021 | ОПМ ОСП 1300 ×1500 | - | - | 1 | - | 1 | - | - |
| ОК2 | то же | ОПМ ОСП 1300(h) ×2000 | 1 | - | - | 1 | 2 | - | - |
| Двери | | | | | | | | | |
| 2 | ГОСТ 31173-2016 | ДСН ДПН 1950-870 | - | - | - | 6 | 6 | - | - |
| 4 | то же | ДГ 21-7ЛП | - | - | - | 2 | 2 | - | - |

Таблица А.2 – Ведомость перемычек

| Марка, поз. | Схема сечения |
|----------------------|---|
| ПР-1 (200×200 мм) |  |
| ПР-2 (100×200 мм) |  |

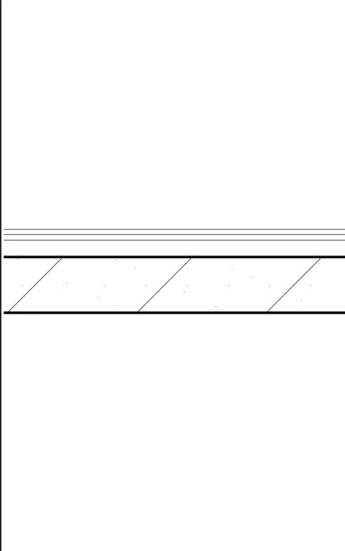
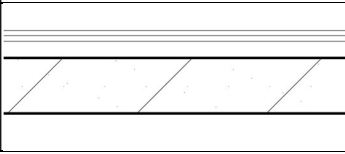
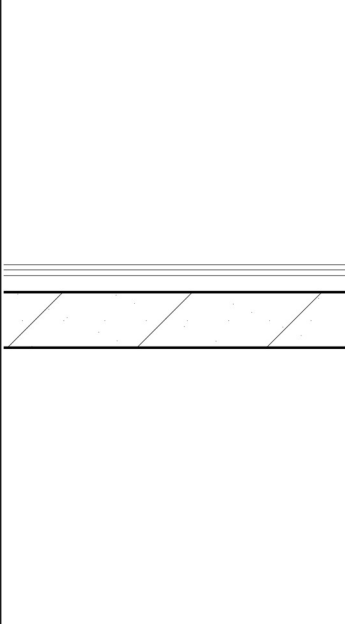
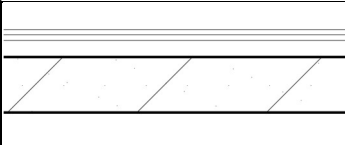
Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Экспликация полов

| Наименование пом. | Тип пола | Схема пола или тип пола по серии | Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др), мм. | Площадь. м ² |
|-------------------------------------|----------|---|--|-------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 этаж | | | | |
| 1 этаж, кроме технических помещений | 1 |  | <p>MONOPOL Policrete 306 -3-6 мм Грунт MONOPOL Policrete 100 Выравнивающий слой из цементно-песчаного раствора марки 100 с разуклонкой - 30-60 мм Проникающая гидроизоляция "Penetron" (ТУ 5745-001-77921756-2006) Армированная ц.п. стяжка - 20-30 мм Ж/б монолитное перекрытие, покрытое "Penetron" - 200 (ТУ 5745-001-77921756-2006) Утрамбованный щебнем грунт</p> | 1224,19 |
| Технические помещения 1 этажа | 4 |  | <p>Керамическая плитка на клеевом составе - 15 Ц.п. армированная стяжка - 35 Пароизоляция Линокром ТПП Утеплитель из экструдированного пенополистирола ТЕПЛЕКС - 80 Ж/б монолитное перекрытие, покрытое "Penetron" - 200 Утрамбованный щебнем грунт</p> | 52,4 |
| Лестницы | 5 |  | <p>Керамическая плитка на клеевом составе - 15 Ц.п. армированная стяжка - 35 Монолитный марш или площадка</p> | 30,75 |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------------------------|---|---|--|---------|
| 2,3 этажи | | | | |
| Паркинг, рампа | 2 |  | <p>MONOPOL Policrete 306 -3-6 мм Грунт MONOPOL Policrete 100 Выравнивающий слой из цементно-песчаного раствора марки 100 с разуклонкой - 30-60 мм Проникающая гидроизоляция "Penetron" (ТУ 5745-001-77921756-2006) Армированная ц.п. стяжка - 20-30 мм Ж/б монолитное перекрытие, покрытое "Penetron" - 200 (ТУ 5745-001-77921756-2006)</p> | 2579,18 |
| Лестницы | 5 |  | <p>Керамическая плитка на клеевом составе - 15 Ц.п. армированная стяжка - 35 Монолитный марш или площадка</p> | 65,88 |
| Эксплуатируемая кровля | | | | |
| Паркинг, рампа | 3 |  | <p>MONOPOL Policrete 306 -3-6 мм Грунт MONOPOL Policrete 100 Выравнивающий слой из цементно-песчаного раствора марки 100 с разуклонкой - 30-60 мм Проникающая гидроизоляция "Penetron" (ТУ 5745-001-77921756-2006) Армированная ц.п. стяжка - 20-30 мм Молниезащитная стальная сетка с ячейками 10 x 10 Ж/б монолитное перекрытие, покрытое "Penetron" - 200 (ТУ 5745-001-77921756-2006)</p> | 1289,59 |
| Лестницы | 5 |  | <p>Керамическая плитка на клеевом составе - 15 Ц.п. армированная стяжка - 35 Монолитный марш или площадка</p> | 32,94 |

Продолжение Приложения А

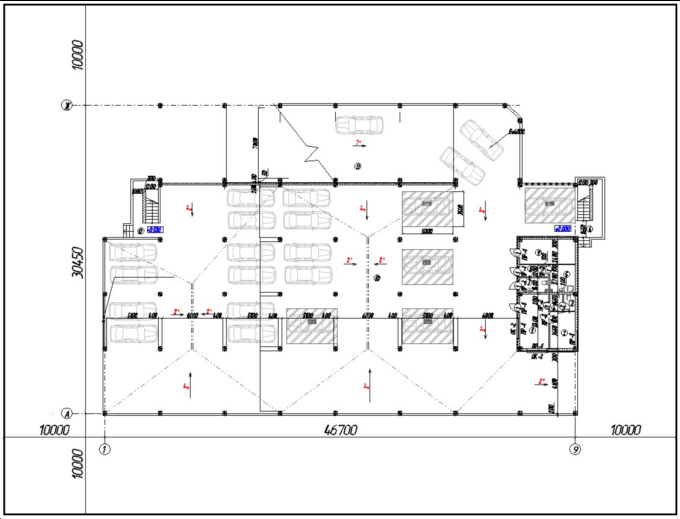
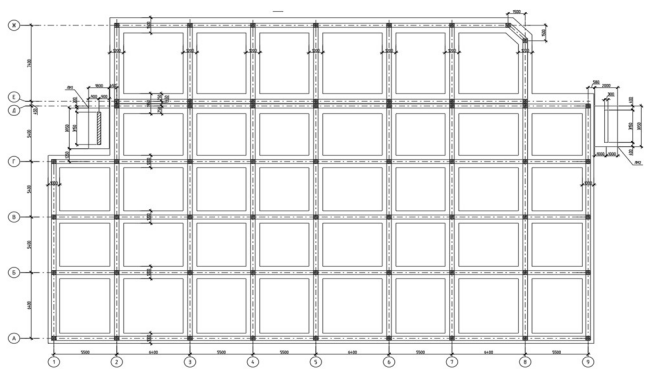
Таблица А.4 – Ведомость внутренней отделки помещений

| Номер пом. | Наименование | Вид отделки элементов интерьеров | | | | | | Примечание |
|--|-------------------------------|--|-------------------------|--|-------------------------|--------|-------------------------|------------|
| | | Потолок | Площадь, м ² | Стены или перегородки | Площадь, м ² | Панель | Площадь, м ² | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1,2,3,4,5,7,8,9 | Технические помещения 1 этажа | Потолки помещений №1,2,3,4,5,7,8,9 первого этажа утеплить изнутри пенополистиролом ТЕПЛЕКС - 50, с последующей обшивкой ГКЛО | 52,4 | Штукатурка, шпатлевка, окраска вододисперсионной краской по грунтовке. В санузлах отделка плиткой. | 141,96 | - | - | - |
| Колонны, внутренние поверхности ограждающих стен | Паркинг, рампы | Штукатурка, шпатлевка, окраска акриловой краской | 5092,9 | Штукатурка, шпатлевка, окраска акриловой краской | 1317,6 | - | - | - |

Приложение Б

Сведения по организационным решениям

Таблица Б.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

| «Наименование работ | Ед. изм. | Кол - во | Примечание» [5] |
|---|--------------------|--------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| I. Земляные работы | | | |
| Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя | 1000м ² | 3,37 |  <p style="text-align: center;">$F = (46,7 + 20) * (30,45 + 20) = 3365 \text{ м}^2$</p> |
| Разработка котлована экскаватором «обратная лопата» - навывет - с погрузкой | 1000м ³ | 2,41 0,52 |  <p> $H_K = 1,60 \text{ м}$ Насыпной грунт – $m=1 \text{ м}$, $\alpha=45^0$ $A_H = 46,7+2\cdot 0,5+2\cdot 0,6 = 48,9 \text{ м}$ $B_H = 30,45+0,5+0,75+2\cdot 0,6 = 32,9 \text{ м}$ $F_H = A_H \cdot B_H = 48,9 \cdot 32,9 = 1608,81 \text{ м}^2$ $A_B = A_H + 2mH_K = 48,9+2\cdot 1\cdot 1,6 = 52,1 \text{ м}$ $B_B = B_H + 2mH_K = 32,9+2\cdot 1\cdot 1,6 = 36,1 \text{ м}$ $F_B = A_B \cdot B_B = 52,1 \cdot 36,1 = 1880,81 \text{ м}^2$ </p> |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|------------------------|-------|---|
| | | | $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \cdot 1,6 \cdot (1608,81 + 1880,81 + \sqrt{1608,81 \cdot 1880,81}) = 2788,86 \text{ м}^3$ $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}}) \cdot k_p = (2788,86 - 494,2) \cdot 1,05 = 2409,4 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_{\text{котл}} \cdot k_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 2788,86 \cdot 1,05 - 2409,4 = 518,9 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{бет.подг.}} + V_{\text{ФП}} = 68,24 + 425,96 = 494,2 \text{ м}^3$ |
| «Ручная зачистка дна котлована | 100 м ³ | 1,39 | $V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{котл}} = 0,05 \cdot 2788,86 = 139,44 \text{ м}^3$ |
| Уплотнение грунта катком | 1000 м ³ | 0,4 | $F_{\text{упл.}} = F_{\text{н}} = 1608,81 \text{ м}^2$ $V_{\text{упл.}} = 1608,81 \cdot 0,25 = 402,2 \text{ м}^3$ |
| Обратная засыпка бульдозером | 1000 м ³ | 2,41 | $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 2409,4 \text{ м}^3$ » [5] |
| II. Основания и фундаменты | | | |
| Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм | 100 м ³ | 0,68 | $V_{\text{осн}}^{\text{бет}} = (1,2 \cdot 85,15 + 1,4 \cdot 304,65 + 1,7 \cdot 36,9 + 2,15 \cdot 42,3) \cdot 0,1 = 68,24 \text{ м}^3$ |
| Устройство моно- литных ленточ- ных фундаментов | 100 м ³ | 4,26 | $V_{\text{лф}} = (1,0 \cdot 85,15 + 1,2 \cdot 304,65 + 1,5 \cdot 36,9 + 1,95 \cdot 42,3) \cdot 0,4 + 0,4 \cdot 535,2 \cdot 0,89 = 235,43 + 190,53 = 425,96 \text{ м}^3$ |
| Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментов в два слоя | 100 м ² | 13,28 | $F_{\text{гид}}^{\text{вер}} = (85,15 + 304,65 + 36,9 + 42,3) \cdot 0,4 \cdot 2 + 535,2 \cdot 0,89 \cdot 2 = 375,2 + 952,66 = 1327,86 \text{ м}^2$ |
| III. Надземная часть | | | |
| Устройство монолитных колонн сечением 400x400 мм | 100 м ³ | 0,85 | $V_{\text{колонн}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,0 \cdot 59 \text{ шт.} \cdot 3 \text{ эт.} = 84,96 \text{ м}^3$ |
| Устройство монолитных плит перекрытий и покрытия | 100 м ³ | 6,72 | $V_{\text{пл.}} = (17,6 \cdot 47,1 + 47 \cdot 6,2) \cdot 0,2 \cdot 3 = 672,22 \text{ м}^3$ |
| Устройство монолитных рамп | 100 м ³ | 1,69 | $V_{\text{рамп.}} = 7,8 \cdot 36,1 \cdot 0,2 \cdot 3 = 168,95 \text{ м}^3$ |
| Устройство монолитных лестничных площадок | 100 м ³ | 0,04 | $V_{\text{пл.}} = 1,2 \cdot 2,5 \cdot 0,2 \cdot 3 \cdot 2 = 3,6 \text{ м}^3$ |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|--------------------|--------|--|
| Устройство монолитных лестничных маршей | 100 м ³ | 0,05 | $V_{м.} = 1,2 \cdot 0,95 \cdot 0,2 \cdot 2 + 1,2 \cdot 3,61 \cdot 0,2 \cdot 5 = 4,8 \text{ м}^3$ |
| Установка металлических ограждений | 100 м | 1,29 | $L_{мет.огр} = 5 + 5,1 \cdot 3 \cdot 3 + 6 \cdot 3 + 5,45 \cdot 3 + 2,7 \cdot 3 + 6,4 \cdot 3 + 2,7 \cdot 3 \cdot 2 = 128,75 \text{ м}$ |
| Кладка наружных стен из керамзитобетонных блоков толщиной 200мм | м ³ | 195,76 | 1 этаж: $L_{нар.ст} = 5,1 \cdot 14 + 6 \cdot 7 + 5 \cdot 6 + 5,35 + 0,95 + 4,2 + 2,7 + 2,7 + 6,2 + 0,75 + 1 = 167,25 \text{ м}$ $S_{ок} = 7,15 \text{ м}^2$ $S_{дв} = 6,8 \text{ м}^2$ $V_{нар.ст} = (L_{нар.ст} \cdot H_{эт} - S_{ок} - S_{дв}) \cdot \delta_{ст} = (167,25 \cdot 3,0 - 7,15 - 6,8) \cdot 0,2 = 97,56 \text{ м}^3$ 2-3 этаж, кровля: $L_{нар.ст} = 5,1 \cdot 11 + 6 \cdot 7 + 8 + 5 \cdot 2 + 3,55 + 3,25 + 7 = 129,9 \text{ м}$ $V_{нар.ст} = L_{нар.ст} \cdot H_{ст} \cdot N_{эт} \cdot \delta_{ст} = 129,9 \cdot 1,26 \cdot 3 \cdot 0,2 = 98,2 \text{ м}^3$ $V_{общ.} = 97,56 + 98,2 = 195,76 \text{ м}^3$ |
| Кладка внутренних керамзитобетонных перегородок толщиной 100 мм | 100м ² | 0,54 | 1 этаж: $L_{вн.пер.} = 5,1 + 2,7 + 2,85 + 5,4 + 2,55 + 1,65 = 20,25 \text{ м}$ $S_{дв} = 6,33 \text{ м}^2$ $S_{вн.пер.} = L_{вн.пер.} \cdot H_{эт} - S_{дв} = 20,25 \cdot 3,0 - 6,33 = 54,42 \text{ м}^2$ |
| Устройство монолитных перемычек | 100м ³ | 0,01 | $V_{перем.} = 1,7 \cdot 0,2 \cdot 0,2 + 2,2 \cdot 0,2 \cdot 0,2 + 1,07 \cdot 0,2 \cdot 0,1 \cdot 6 + 0,9 \cdot 0,2 \cdot 0,1 \cdot 2 = 0,41 \text{ м}^3$ |
| Утепление наружных стен тех. помещений минеральной ватой | 100м ² | 0,77 | $L_{нар.ст} = 5 \cdot 4 + 5,1 \cdot 2 = 30,2 \text{ м}$ $S_{ок} = 7,15 \text{ м}^2$ $S_{дв} = 6,8 \text{ м}^2$ $S_{нар.ст} = L_{нар.ст} \cdot H_{эт} - S_{ок} - S_{дв} = 30,2 \cdot 3,0 - 7,15 - 6,8 = 76,65 \text{ м}^2$ |
| IV. Кровля | | | |
| Укладка молниезащитной стальной сетки | 100м ² | 11,2 | $F_{кровли} = 17,6 \cdot 47,1 + 47 \cdot 6,2 = 1120,36 \text{ м}^2$ |
| Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 30 мм | 100м ² | 11,2 | Цементно-песчаный раствор М100 $F_{кровли} = 1120,36 \text{ м}^2$ |
| Устройство проникающей гидроизоляции | 100м ² | 11,2 | Гидроизоляция "Penetron" $F_{кровли} = 1120,36 \text{ м}^2$ |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|-------------------|-------|---|
| Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 60 мм | 100м ² | 11,2 | Цементно-песчаный раствор М100 $F_{\text{кровли}} = 1120,36 \text{ м}^2$ |
| Устройство наливного полиуретанового покрытия | 100м ² | 11,2 | MONOPOL Policrete 306 толщиной 3-6 мм $F_{\text{кровли}} = 1120,36 \text{ м}^2$ |
| V. Полы | | | |
| Утрамбованный щебнем грунт | 100м ² | 11,2 | Помещения 1-го этажа $S_{\text{пола}} = 1120,36 \text{ м}^2$ |
| Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 30 мм | 100м ² | 32,95 | Помещения 1-3 этажей Цементно-песчаный раствор М100 $F_{\text{кровли}} = 1120,36 \cdot 2 + (1120,36 - 66,08) = 3295 \text{ м}^2$ |
| Устройство проникающей гидроизоляции | 100м ² | 32,95 | Помещения 1-3 этажей Гидроизоляция "Penetron" $F_{\text{кровли}} = 3295 \text{ м}^2$ |
| Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 60 мм | 100м ² | 32,95 | Помещения 1-3 этажей Цементно-песчаный раствор М100 $F_{\text{кровли}} = 3295 \text{ м}^2$ |
| Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 35 мм | 100м ² | 0,66 | Помещения 1-го этажа – тех. помещения Цементно-песчаный раствор М100 $F_{\text{кровли}} = 66,08 \text{ м}^2$ |
| Устройство наливного полиуретанового покрытия | 100м ² | 32,95 | Помещения 1-3 этажей MONOPOL Policrete 306 толщиной 3-6 мм $F_{\text{кровли}} = 3295 \text{ м}^2$ |
| Устройство теплоизоляции полов | 100м ² | 0,66 | Помещения 1-го этажа – тех. помещения Экструдированный пенополистирол ТЕПЛЕКС – 80 мм $S_{\text{пола}} = 66,08 \text{ м}^2$ |
| Устройство пароизоляции полов | 100м ² | 0,66 | Помещения 1-го этажа – тех. помещения Пароизоляция Линокром ТПП $S_{\text{пола}} = 66,08 \text{ м}^2$ |
| Покрытие полов керамической плиткой | 100м ² | 0,66 | Помещения 1-го этажа – тех. помещения $S_{\text{пола}} = 66,08 \text{ м}^2$ |
| VI. Окна и двери | | | |
| Установка оконных блоков из ПВХ | 100м ² | 0,07 | В наружных стенах из керамзитобетонных блоков толщиной 200мм на 1 этаже: ОПМ ОСП 1300 × 1500 – 1 шт., ОПМ ОСП 1300(h) × 2000 – 2 шт., $S_{\text{ок}} = 1,3 \cdot 1,5 + 1,3 \cdot 2,0 \cdot 2 = 7,15 \text{ м}^2$ |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---------------------|-------|---|
| Установка дверных блоков | 100м ² | 0,13 | В наружных стенах из керамзитобетонных блоков толщиной 200мм на 1 этаже: ДСН ДПН 1950-870 – 4 шт., $S_{дв} = 1,95 \cdot 0,87 \cdot 4 = 6,8 \text{ м}^2$ внутренних керамзитобетонных перегородок толщиной 100 мм на 1 этаже: ДСН ДПН 1950-870 – 2 шт., ДГ 21-7ЛП – 2 шт., $S_{дв} = 1,95 \cdot 0,87 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,7 \cdot 2 = 6,33 \text{ м}^2$ $S_{дв} = 6,8 + 6,33 = 13,13 \text{ м}^2$ |
| VII. Отделочные работы | | | |
| Оштукатуривание наружных стен | 100 м ² | 9,79 | $F_{нар.ст.} = V_{нар.ст.} / \delta = 195,76 / 0,2 = 978,8 \text{ м}^2$ |
| Окрашивание наружных стен | 100 м ² | 9,79 | см. п. 35 |
| Оштукатуривание потолков | 100 м ² | 50,93 | Паркинг, рампы $S_{потолка} = 5092,9 \text{ м}^2$ |
| Окраска акриловой краской потолков | 100 м ² | 50,93 | см. п. 37 |
| Утепление потолком пенополистиролом | 100 м ² | 0,52 | Тех. помещения 1 этажа $S_{потолка} = 52,4 \text{ м}^2$ |
| Облицовка потолков ГКЛ | 100 м ² | 0,52 | см. п. 39 |
| Оштукатуривание внутренних стен | 100 м ² | 14,6 | Тех. помещения 1 этажа, паркинг, рампы $F_{вн.ст.} = 141,96 + 1317,6 = 1459,56 \text{ м}^2$ |
| Окраска внутренних стен | 100 м ² | 14,6 | см. п. 41 |
| Облицовка стен керамической плиткой | 100 м ² | 0,92 | 1 этаж – санузлы $F_{вн.ст.} = 34,92 + 25,5 + 31,44 = 91,86 \text{ м}^2$ |
| VIII. Благоустройство и озеленение территории | | | |
| Устройство асфальтобетонных покрытий | 1000 м ² | 7,1 | $S = 7100 \text{ м}^2$ |
| Устройство отмостки | 100 м ² | 1,67 | $S = 167,25 \cdot 1,0 = 167,25 \text{ м}^2$ |
| Установка бетонных бортовых камней | 100 м | 6,4 | $L = 640 \text{ м}$ |
| Посадка деревьев | 10 шт. | 3,6 | $N = 36 \text{ шт}$ |
| Устройство газона | 100 м ² | 86 | $S = 8600 \text{ м}^2$ |

Продолжение Приложения Б

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

| «Работы» | | | Изделия, конструкции, материалы | | | |
|--|----------------|----------------|---------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------------------------|
| Наименование работ | Ед. изм. | Кол-во (объем) | Наименование | Ед. Изм. | Вес единицы | Потребность на весь объем работ» [5] |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Основания и фундаменты | | | | | | |
| «Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм | м ³ | 68,24 | Бетон В7,5 | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{2,4}$ | $\frac{68,24}{163,78}$ |
| Устройство монолитных ленточных фундаментов | м ² | 1327,86 | Опалубка деревянная» [5] | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,01}$ | $\frac{1327,86}{13,28}$ |
| | т | 15,76 | Арматура | т | 0,037 | 15,76 |
| | м ³ | 425,96 | Бетон В25 | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{2,4}$ | $\frac{425,96}{1022,3}$ |
| Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментов в два слоя | м ² | 1327,86 | Мастика ELASTOMERIC, два слоя | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,0045}$ | $\frac{2655,72}{11,95}$ |
| Надземная часть | | | | | | |
| «Устройство монолитных колонн сечением 400х400мм | м ² | 849,6 | Опалубка деревянная | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,01}$ | $\frac{849,6}{8,496}$ |
| | т | 3,144 | Арматура | т | 0,037 | 3,144 |
| | м ³ | 84,96 | Бетон В25 | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{2,4}$ | $\frac{84,96}{203,9}$ |
| Устройство монолитных плит перекрытий и покрытия | м ² | 3361,1 | Опалубка деревянная | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,01}$ | $\frac{3361,1}{33,611}$ |
| | т | 24,872 | Арматура | т | 0,037 | 24,872 |
| | м ³ | 672,22 | Бетон В25 | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{2,4}$ | $\frac{672,22}{1613,33}$ |
| Устройство монолитных рам | м ² | 844,75 | Опалубка деревянная | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,01}$ | $\frac{844,75}{8,45}$ |
| | т | 6,251 | Арматура | т | 0,037 | 6,251 |
| | м ³ | 168,95 | Бетон В25 | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{2,4}$ | $\frac{168,95}{405,48}$ |
| Устройство монолитных лестничных площадок | м ² | 18 | Опалубка деревянная | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,01}$ | $\frac{18}{0,18}$ |
| | т | 0,133 | Арматура | т | 0,037 | 0,133 |
| | м ³ | 3,6 | Бетон В25» [5] | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{2,4}$ | $\frac{3,6}{8,64}$ |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|----------------|---------|---|------------------|--------------------|-------------------------|
| Устройство монолитных лестничных маршей | м ² | 24 | Опалубка деревянная | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,01}$ | $\frac{24}{0,24}$ |
| | т | 0,178 | Арматура | т | 0,037 | 0,178 |
| | м ³ | 4,8 | Бетон В25 | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{2,4}$ | $\frac{4,8}{11,52}$ |
| Установка металлических ограждений | м | 128,75 | Ограждение из нержавеющей стали | $\frac{м}{т}$ | $\frac{1}{0,006}$ | $\frac{128,75}{0,773}$ |
| Кладка наружных стен из керамзитобетонных блоков толщиной 200мм | м ³ | 195,76 | Керамзитобетонный блок $\gamma=600\text{кг/м}^3$ | $\frac{м^3}{шт}$ | $\frac{1}{72}$ | $\frac{195,76}{14095}$ |
| | м ³ | 58,73 | Цементно-песчаный раствор М100 | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{1,2}$ | $\frac{58,73}{70,47}$ |
| Кладка внутренних керамзитобетонных перегородок толщиной 100 мм | м ² | 54,42 | Керамзитобетонный блок $\gamma=600\text{кг/м}^3$ | $\frac{м^3}{шт}$ | $\frac{1}{72}$ | $\frac{5,442}{392}$ |
| | м ³ | 1,63 | Цементно-песчаный раствор М100 | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{1,2}$ | $\frac{1,63}{1,956}$ |
| Устройство монолитных перемычек | м ² | 2,05 | Опалубка деревянная | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,01}$ | $\frac{2,05}{0,021}$ |
| | т | 0,015 | Арматура | т | 0,037 | 0,015 |
| | м ³ | 0,41 | Бетон В25 | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{2,4}$ | $\frac{0,41}{0,984}$ |
| Утепление наружных стен тех. помещений минеральной ватой | м ² | 76,65 | Минераловатные плиты толщиной 100 мм | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{0,05}$ | $\frac{7,665}{0,383}$ |
| Устройство кровли | м ² | 1120,36 | Укладка молниезащитной стальной сетки | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,0028}$ | $\frac{1120,36}{3,137}$ |
| | м ² | 1120,36 | Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 30 мм из раствора М100 | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{1,2}$ | $\frac{33,61}{40,332}$ |
| | м ² | 1120,36 | Устройство проникающей гидроизоляции "Penetron" | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,005}$ | $\frac{1120,36}{5,6}$ |
| | м ² | 1120,36 | Цементно-песчаный раствор толщиной 60 мм из раствора М100 | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{1,2}$ | $\frac{67,22}{80,664}$ |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|----------------|-------------|---|-----------------|-------------------|------------------------|
| | м ² | 1120,3 6 | Устройство наливного полиуретанового покрытия MONOPOL Policrete 306 толщиной 3-6 мм | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{1,2}$ | $\frac{6,722}{8,066}$ |
| Полы | | | | | | |
| Утрамбованный щебнем грунт | м ² | 1120,3 6 | Щебень | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{1,35}$ | $\frac{112}{151,2}$ |
| «Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 30 мм | м ² | 3295 | Цементно-песчаный раствор М100 | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{1,2}$ | $\frac{98,85}{118,62}$ |
| Устройство проникающей гидроизоляции | м ² | 3295 | "Penetron" | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,005}$ | $\frac{3295}{16,475}$ |
| Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 60 мм | м ² | 3295 | Цементно-песчаный раствор М100 | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{1,2}$ | $\frac{197,7}{237,24}$ |
| Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 35 мм | м ² | 66,08 | Цементно-песчаный раствор М100 | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{1,2}$ | $\frac{2,313}{2,775}$ |
| Устройство наливного полиуретанового покрытия | м ² | 3295 | MONOPOL Policrete 306 толщиной 3-6 мм | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{1,2}$ | $\frac{6,722}{8,066}$ |
| Устройство теплоизоляции полов | м ² | 66,08 | Экструдированный пенополистирол ТЕПЛЕКС – 80 мм | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{0,035}$ | $\frac{2,313}{0,081}$ |
| Устройство пароизоляции полов | м ² | 66,08 | Пароизоляция Линокром ТПП | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,005}$ | $\frac{66,08}{0,33}$ |
| Покрытие полов керамической плиткой | м ² | 66,08 | Керамическая плитка размером 300х300 мм» [5] | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,03}$ | $\frac{66,08}{1,982}$ |
| Окна и двери | | | | | | |
| Установка оконных блоков | м ² | 7,15 | Блоки ПВХ трехкамерные | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,04}$ | $\frac{7,15}{0,286}$ |
| Установка дверных блоков | м ² | 13,13 | Двери по ГОСТ Р 56926-2016 | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,025}$ | $\frac{13,13}{0,328}$ |
| Отделочные работы | | | | | | |
| Оштукатуривание наружных стен | м ² | 978,8 | Штукатурка | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,003}$ | $\frac{978,8}{2,936}$ |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|----------------|---------|---|-----------------|--------------------|-------------------------|
| Окрашивание наружных стен по штукатурке | м ² | 978,8 | Водоэмульсионная краска | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,0002}$ | $\frac{978,8}{0,196}$ |
| Оштукатуривание потолков | м ² | 5092,9 | Штукатурка | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,003}$ | $\frac{5092,9}{15,279}$ |
| Окраска акриловой краской потолков | м ² | 5092,9 | Акриловая краска | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,0002}$ | $\frac{5092,2}{1,018}$ |
| Утепление потолком пенополистиролом | м ² | 52,4 | Экструдированный пенополистирол ТЕПЛЕКС – 50 мм | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{0,035}$ | $\frac{2,62}{0,092}$ |
| Облицовка потолков ГКЛ | м ² | 52,4 | ГКЛ | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,0095}$ | $\frac{52,4}{0,498}$ |
| Оштукатуривание внутренних стен | м ² | 1459,56 | Штукатурка | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,003}$ | $\frac{1459,56}{4,379}$ |
| Окраска внутренних стен | м ² | 1459,56 | Водоэмульсионная краска | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,0002}$ | $\frac{1459,56}{0,292}$ |
| Облицовка стен керамической плиткой | м ² | 91,86 | Керамическая плитка | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,012}$ | $\frac{91,86}{1,102}$ |
| Благоустройство и озеленение территории | | | | | | |
| Устройство асфальтобетонных покрытий | м ² | 7100 | Асфальтобетонная смесь | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{2,2}$ | $\frac{497}{1093,4}$ |
| Устройство асфальтобетонной отмостки | м ² | 167,25 | Асфальтобетонная смесь | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{2,2}$ | $\frac{8,36}{18,392}$ |
| Установка бетонных бортовых камней | м | 640 | Бортовой камень БР100.20.8, L=240 м | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{0,038}$ | $\frac{3,84}{0,146}$ |
| | | | Бортовой камень БР100.30.15, L=400 м | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{0,1}$ | $\frac{18}{1,8}$ |
| Посадка деревьев | шт. | 36 | Хвойные деревья | шт. | 36 | 36 |
| Устройство газона | м ² | 8600 | Газон партерный | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,02}$ | $\frac{8600}{172}$ |

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Ведомость «трудоемкости и машиноемкости работ по ГЭСН 81-02-..2020» [9]

| «Наименование работ» | Ед. изм | Обоснование, ГЭСН | Норма времени | | Трудоемкость | | | Состав звена |
|--|---------------------|-------------------|---------------|---------|--------------|--------|--------|--|
| | | | чел-час | маш-час | Объем работ | чел-дн | маш-см | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| I. Земляные работы | | | | | | | | |
| Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя | 1000 м ² | 01-01-036-03 | 0,17 | 0,17 | 3,37 | 0,07 | 0,07 | Машинист бр.-1 |
| Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»: - с погрузкой; | 1000 м ³ | 01-01-013-02 | 6,9 | 20 | 0,52 | 0,45 | 1,3 | Машинист бр.-1 |
| - навывет | | 01-01-003-02 | 5,87 | 12,7 | 2,41 | 1,77 | 3,83 | |
| Ручная зачистка котлована | 100 м ³ | 01-02-056-02 | 233 | - | 1,39 | 40,48 | - | Землекоп 3р.-1 |
| Уплотнение грунта катком | 1000 м ³ | 01-02-003-01 | 13,5 | 13,5 | 0,4 | 0,68 | 0,68 | Тракторист 5р.-1 |
| Обратная засыпка бульдозером | 1000 м ³ | 01-03-033-05 | 1,75 | 1,75 | 2,41 | 0,53 | 0,53 | Машинист бр.-1 |
| II. Основания и фундаменты | | | | | | | | |
| Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм | 100 м ³ | 06-01-001-01 | 135 | 18,12 | 0,68 | 11,48 | 1,54 | Плотник 2р.-1 Бетонщик 2р.-1 |
| Устройство монолитных ленточных фундаментов | 100 м ³ | 06-01-001-22 | 360 | 30,37 | 4,26 | 191,7 | 16,17 | Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1 |
| Устройство обмазочной вертикальной гидроизоляции в два слоя | 100 м ² | 08-01-003-03 | 21,2 | 0,2 | 13,28 | 35,19 | 0,33 | Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1 |
| III. Надземная часть | | | | | | | | |
| Устройство монолитных колонн сечением 400х400 мм | 100 м ³ | 06-05-001-01 | 996 | 91,53 | 0,85 | 105,83 | 9,73 | Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р» [5] |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|--------------------|--------------|---------|--------|--------|--------|------|---|
| «Устройство монолитных плит перекрытий и покрытия | 100 м ³ | 06-08-001-01 | 806 | 30,95 | 6,72 | 677,04 | 26 | Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1 |
| Устройство монолитных рамп | 100 м ³ | 06-08-001-01 | 806 | 30,95 | 1,69 | 170,27 | 6,54 | Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1 |
| Устройство монолитных лестничных площадок | 100 м ³ | 06-20-001-01 | 3050,65 | 235,96 | 0,04 | 15,25 | 1,18 | Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1 |
| Устройство монолитных лестничных маршей | 100 м ³ | 06-19-005-01 | 2412,6 | 60,12 | 0,05 | 15,08 | 0,38 | Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1 |
| Установка металлических ограждений | 100 м | 07-05-016-04 | 45,65 | 0,38 | 1,29 | 7,36 | 0,06 | Монтажник 4р.-2, 3р.-1 |
| Кладка наружных стен из керамзитобетонных блоков толщиной 200мм | м ³ | 08-03-004-01 | 3,65 | 0,08 | 195,76 | 89,32 | 1,96 | Каменщик 5 р.-1, 3р.-1 |
| Кладка внутренних керамзитобетонных перегородок толщиной 100 мм | 100 м ² | 08-04-003-01 | 62,4 | 0,78 | 0,54 | 4,21 | 0,05 | Каменщик 4 р.-1, 3р.-1 |
| Устройство монолитных перемычек | 100 м ³ | 06-01-034-09 | 1593 | 65,25 | 0,01 | 1,99 | 0,08 | Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1 |
| Утепление наружных стен тех. помещений минеральной ватой | 100 м ² | 15-01-080-02 | 361,17 | 17,18 | 0,77 | 34,76 | 1,65 | Термоизолировщик 4 р.-1, 2» [5] |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|--------------------|------------------------------|-------|------|-------|--------|-------|----------------------------------|
| IV. Кровля | | | | | | | | |
| «Укладка молниезащитной стальной сетки | 100 м ² | 12-01-022-01 | 74,23 | 0,29 | 11,2 | 103,92 | 0,41 | Изолировщик 4р - 1; 2р-1 |
| Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 30 мм | 100 м ² | 12-01-017-01 12-01-017-02 | 39,3 | 2,39 | 11,2 | 55,02 | 3,35 | Изолировщик 4р - 1; 2р-1 |
| Устройство проникающей гидроизоляции | 100 м ² | 12-01-040-01 | 11,66 | 0,23 | 11,2 | 16,32 | 0,32 | Изолировщик 4р - 1; 2р-1 |
| Устройство цемент-но-песчаной стяжки толщиной 60 мм | 100 м ² | 12-01-017-01 12-01-017-02 | 69,3 | 3,29 | 11,2 | 97,02 | 4,61 | Изолировщик 4р - 1; 2р-1 |
| Устройство наливного полиуретанового покрытия | 100 м ² | 11-01-052-02 | 83,96 | 0,24 | 11,2 | 117,54 | 0,34 | Изолировщик 4р -1;2р-1 |
| V. Полы | | | | | | | | |
| Утрамбованный щебнем грунт | 100 м ² | 11-01-001-02 | 6,81 | 0,88 | 11,2 | 9,53 | 1,23 | Бетонщик 3р-1, 2р-1 |
| Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 30 мм | 100 м ² | 11-01-011-01 11-01-011-02 | 36,48 | 1,69 | 32,95 | 150,25 | 6,96 | Бетонщик 3р - 1, 2р - 1 |
| Устройство проникающей гидроизоляции | 100 м ² | 11-01-004-05 | 24,3 | 0,43 | 32,95 | 100,09 | 1,77 | Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1 |
| Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 60 мм | 100 м ² | 11-01-011-01 11-01-011-02 | 39,12 | 2,95 | 32,95 | 161,13 | 12,15 | Бетонщик 3р - 1, 2р - 1 |
| Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 35 мм | 100 м ² | 11-01-011-01 11-01-011-02 | 36,92 | 1,9 | 0,66 | 3,05 | 0,16 | Бетонщик 3р - 1, 2р - 1 |
| Устройство наливного полиуретанового покрытия | 100 м ² | 11-01-052-02 | 83,96 | 0,24 | 32,95 | 345,81 | 0,99 | Бетонщик 3р - 1, 2р» [5] |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|--------------------|--------------|--------|-------|-------|--------|-------|--------------------------------------|
| «Устройство теплоизоляции полов | 100 м ² | 11-01-009-01 | 25,8 | 1,08 | 0,66 | 2,13 | 0,09 | Изолировщик4р -1;2р-1 |
| Устройство пароизоляции полов | 100 м ² | 11-01-050-01 | 3,45 | 0,02 | 0,66 | 0,28 | 0,01 | Изолировщик4р -1;2р-1 |
| Покрытие полов керамической плиткой | 100 м ² | 11-01-027-03 | 106 | 2,94 | 0,66 | 8,75 | 0,24 | Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1 |
| VI. Окна и двери | | | | | | | | |
| Установка оконных блоков из ПВХ | 100 м ² | 10-01-034-02 | 134,73 | 3,94 | 0,07 | 1,18 | 0,03 | Плотник 4р.-1,2р.-1 |
| Установка дверных блоков | 100 м ² | 10-01-039-01 | 89,53 | 13,04 | 0,13 | 1,45 | 0,21 | Плотник 4р.-1,2р.-1 |
| VII. Отделочные работы | | | | | | | | |
| Оштукатуривание наружных стен | 100 м ² | 15-02-005-01 | 143 | - | 9,79 | 175 | - | Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1 |
| Окрашивание наружных стен по штукатурке | 100 м ² | 15-04-019-01 | 23,8 | 0,12 | 9,79 | 29,13 | 0,15 | Маляр 3р-1, 2р-1 |
| Оштукатуривание потолков | 100 м ² | 15-02-016-02 | 68 | 5,32 | 50,93 | 432,91 | 33,87 | Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1 |
| Окраска акриловой краской потолков | 100 м ² | 15-04-007-02 | 63 | 0,18 | 50,93 | 401,07 | 1,15 | Маляр 3р-1, 2р-1 |
| Утепление потолком пенополистиролом | 100 м ² | 26-01-041-05 | 9,47 | 0,31 | 0,52 | 0,62 | 0,02 | Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1 |
| Облицовка потолков ГКЛ | 100 м ² | 10-05-011-02 | 97 | 0,38 | 0,52 | 6,31 | 0,02 | Облицовщик 4р-1,3р-1 |
| Оштукатуривание внутренних стен | 100 м ² | 15-02-016-03 | 74 | 5,54 | 14,6 | 135,05 | 10,11 | Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1 |
| Окраска внутренних стен | 100 м ² | 15-04-007-01 | 43,56 | 0,17 | 14,6 | 79,5 | 0,31 | Маляр 3р-1, 2р-1 |
| Облицовка стен керамической плиткой | 100 м ² | 15-01-018-01 | 158 | 0,77 | 0,92 | 18,17 | 0,09 | Облицовщик-плиточник 4р-1,3р» [5] |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---------------------|--------------|-------|------|------|---------|--------|--|
| VIII. Благоустройство и озеленение территории | | | | | | | | |
| «Устройство асфальтобетонных покрытий | 1000 м ² | 27-06-019 | 56,4 | 6,6 | 7,1 | 50,06 | 5,86 | Дор. раб. 3р.-1, 2р-1 |
| Устройство асфальтобетонной отсыпки | 100 м ² | 31-01-025-01 | 34,88 | 3,24 | 1,67 | 7,28 | 0,68 | Дор. раб. 3р.-1, 2р-1 |
| Установка бетонных бортовых камней | 100 м | 27-02-010-02 | 76,08 | 0,68 | 6,4 | 60,86 | 0,54 | Дор. раб. 3р.-1, 2р-1 |
| Посадка деревьев | 10 шт. | 47-01-009-02 | 6,16 | 0,26 | 3,6 | 2,77 | 0,12 | Раб. зел. стр. 4р.-1, 2р-1 |
| Устройство газона | 100 м ² | 47-01-045-01 | 0,28 | 0,55 | 86 | 3,01 | 5,91 | Раб. зел. стр. 3р.-1, 2р-1 |
| ИТОГО ОСНОВНЫХ СМР: | | | | | | 3978,67 | 163,78 | |
| X. Другие работы | | | | | | | | |
| Подготовительные работы | % | - | - | - | 10 | 397,87 | - | Землекоп 3р.-1, 2р.-1 |
| Санитарно-технические работы | % | - | - | - | 7 | 278,51 | - | Монт-к сан. тех. систем 5р.-1,4р.-1 |
| Электромонтажные работы | % | - | - | - | 5 | 198,93 | - | Электромонтажник 5р.-1, 4р.-1» [5] |
| Неучтенные работы | % | - | - | - | 16 | 636,59 | - | |
| ВСЕГО: | | | | | | 5490,57 | 163,78 | |

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 – Определение площадей складов

| «Материалы, изделия и конструкции» | Продолжительность потребления, дни | Потребность в ресурсах | | Запас материала | | Площадь склада | | | Размер склада и способ хранения |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|----------------------------------|-----------------|--|------------------------------|--|--|---------------------------------|
| | | общая | суточная | На сколько дней | Кол-во, Q _{зап} | Норматив на 1 м ² | Полезная F _{пол} , м ² | Общая, F _{общ} , м ² | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Открытые | | | | | | | | | |
| Арматура | 58 | 50,353 т | $50,353/58 = 0,868\text{т}$ | 5 | $0,868 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 6,206\text{ т}$ | 1,2 т | 5,2 (6,206/1,2) | $5,2 \cdot 1,2 = 6,24$ | в пачках на подкладках |
| Опалубка | 58 | 6427,36 м ² | $6427,36/58 = 110,82\text{ м}^2$ | 5 | $110,82 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 792,36\text{ м}^2$ | 20 м ² | 39,62 (792,36/20) | $39,62 \cdot 1,5 = 59,43$ | штабель» [5] |
| Керамзитобетонные блоки | 9 | 14487 шт. | $14487/9 = 1610\text{шт.}$ | 5 | $1610 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 11512\text{ шт.}$ | 400 шт. | 28,78 (11512/400) | $28,78 \cdot 1,25 = 36$ | на поддонах |
| Щебень | 2 | 112 м ³ | $112/2 = 56\text{ м}^3$ | 3 | $56 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 240,24\text{ м}^3$ | 1,7 м ³ | 141,32 (240,24/1,7) | $141,32 \cdot 1,15 = 162,5$ | на поддонах |
| Итого: | | | | | | | | 164,2 | |
| Закрытые | | | | | | | | | |
| Плитка керамическая | 8 | 157,94 м ² | $157,94/8 = 19,74\text{ м}^2$ | 5 | $19,74 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 141,14\text{ м}^2$ | 80 м ² | 1,76 (141,14/80) | $1,76 \cdot 1,2 = 2,11$ | в пачках на подкладках |
| Оконные и дверные блоки | 2 | 20,28 м ² | $20,28/2 = 10,14\text{ м}^2$ | 5 | $10,14 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 72,5\text{ м}^2$ | 25 м ² | 2,9 (72,5/25) | $2,9 \cdot 1,4 = 4,06$ | В вертикальном положении |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------------------------|----|-----------------------|-------------------------------------|----|--|-------------------|---------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Плиты ГКЛ | 2 | 52,4 м ² | $52,4/2=$ $=26,2 \text{ м}^2$ | 5 | $26,2 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3$ $=187,33 \text{ м}^2$ | 20 м ² | 9,4 (187,33/20) | $9,4 \cdot 1,2=$ $= 11,28$ | в горизон- тальных стопах |
| Краски | 25 | 1,506 т | $1,506/25 = 0,06$ т | 25 | $0,06 \cdot 25 \cdot 1,1 \cdot 1,3$ $=2,145 \text{ т}$ | 0,6 т | 3,58 (2,145/0,6) | $3,58 \cdot 1,2=$ $=4,3$ | на стеллажах |
| Итого: | | | | | | | | 21,75 | |
| Навес | | | | | | | | | |
| Пенополи- стирол | 2 | 118,48 м ² | $118,48/2=$ $=59,24 \text{ м}^2$ | 2 | $59,24 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3$ $=169,42 \text{ м}^2$ | 4 м ² | 42,35 (169,42/4) | $42,35 \cdot 1,2$ $= 50,82$ | штабель высотой 1,5 м |
| Минераловат- ные плиты | 6 | 76,65 м ² | $76,65/6=$ $=12,78 \text{ м}^2$ | 6 | $12,78 \cdot 6 \cdot 1,1 \cdot 1,3$ $=109,65 \text{ м}^2$ | 4 м ² | 27,4 (109,65/4) | $27,4 \cdot 1,2$ $= 32,88$ | штабель высотой 1,5 м |
| Битумная мастика | 7 | 34,025 т | $34,025/7 = 4,86$ т | 7 | $4,86 \cdot 7 \cdot 1,1 \cdot 1,3$ $=48,65 \text{ т}$ | 0,6 т | 29,2 (48,65/0,6) | $29,2 \cdot 1,2=$ $=35,04$ | на стеллажах |
| Итого: | | | | | | | | 118,74 | |