

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 Административное каркасно-монолитное здание офисного назначения

Обучающийся

Д.В. Муханов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.эконом.наук, доцент, А.М. Чупайда

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

Консультанты

С.Г. Никишева

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

канд.техн.наук, И.К. Родионов

(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)

В.Н. Чайкин

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

канд.экон.наук, А.Е. Бугаев

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

канд.техн.наук, А.Б. Стешенко

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

Аннотация

Согласно заданию выполнена выпускная квалификационная работа целью которой было разработка проектной документации по объекту строительства.

Проектируется административное каркасно-монолитное здание офисного назначения, которое расположено в г. Ступино, Московской области.

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

В расчетной части при помощи метода элементов с разработкой схемы здания согласно заданию, при учете нагрузок выполняется расчет на одну из важных конструкций, после расчета необходимо ее законструировать с учетом характера работы конструкции, ее размеров, назначения, а так же вида этой конструкции так как разные требования необходимо учитывать для разных конструкций.

В технологической части выбирается современный 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 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.

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.....	8
1.4 Конструктивное решение здания	9
1.4.1 Фундаменты.....	10
1.4.2 Колонны	10
1.4.3 Перекрытия.....	10
1.4.4 Стены и перегородки.....	10
1.4.5 Лестницы.....	12
1.4.6 Окна и двери.....	12
1.4.7 Переемы.....	13
1.4.8 Полы	13
1.4.9 Кровля	13
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	13
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	14
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	14
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	17
1.7 Инженерные системы	18
2 Расчетно-конструктивный раздел	20
2.1 Описание	20
2.2 Сбор нагрузок.....	21
2.3 Описание расчетной схемы.....	22
2.4 Определение усилий	23
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	24
2.6 Результаты расчета по деформациям.....	26
3 Технология строительства	28

3.1	Область применения	28
3.2	Технология и организация выполнения работ.....	29
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	31
3.4	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	32
3.5	Потребность в материально-технических ресурсах.....	34
3.6	Технико-экономические показатели.....	36
4	Организация и планирование строительства	38
4.1	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	42
4.2	Определение потребности в строительных материалах	42
4.3	Подбор строительных машин для производства работ	42
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	43
4.5	Разработка календарного плана производства работ	44
4.6	Определение потребности в складах и временных зданиях	44
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий	44
4.6.2	Расчет площадей складов.....	45
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления.....	46
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	47
4.7	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	48
4.8	Технико-экономические показатели ППР.....	50
5	Экономика строительства	51
6	Безопасность и экологичность технического объекта	58
6.1	Характеристика рассматриваемого технического объекта	58
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	58
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	59
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	60
6.5	Обеспечение экологической безопасности объекта.....	62
	Заключение	65
	Список используемой литературы и используемых источников.....	66
	Приложение А Сведения по расчетным решениям.....	71
	Приложение Б Сведения по организационным решениям	72

Введение

Цель работы – разработка проектной документации к объекту проектирования.

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 в проектировании административных зданий для того, чтобы после строительства обеспечить потребность населения в качественном и доступном административном здании офисного назначения.

Практика отечественного современного строительства выступает за многоэтажные монолитные здания такого типа, монолитный железобетон позволяет выполнить любое архитектурное решение в плане, имеет возможность строительства зданий, имеющих очень большую этажность, обладает относительно не высокой стоимостью ввиду наличия в любом городе арматуры, опалубки и возможности заказа бетонной смеси.

Практика зарубежного строительства выступает больше за строительство среднеэтажных или малоэтажных зданий. В обоих случаях применяется аналогично нашей стране – монолитный железобетон. Особое внимание в зарубежном проектировании и строительстве уделяется энергоэффективным конструкциям и решениям.

При проектировании монолитного здания применяются современные, качественные и энергоэффективные материалы.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Ступино, Московская область, ул. Победы.

«Климатический район строительства – II, подрайон – ПВ.

Преобладающее направление ветра зимой – З» [20,26].

«Снеговой район строительства – III.

Расчетное значение веса снегового покрова – 210 кгс/м².

Ветровой район строительства – 1.

Нормативная ветровая нагрузка – 32 кгс/м²» [21].

Сейсмичность района строительства – 6 баллов.

«Уровень ответственности – II.

Степень долговечности – I.

Расчетный срок службы здания – 100 лет» [5].

«Степень огнестойкости – III.

Класс конструктивной пожарной опасности – С1.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф4.3 (здания органов управления учреждений, проектно-конструкторских организаций, информационных и редакционно-издательских организаций, научных организаций, банков, контор, офисов)» [18,22,31].

Территория расположена в пределах Северо-Западной части Русской плиты и представляет собой область погружения фундамента, на котором залегают осадочные образования общей мощностью до 470 м, с поверхности, перекрытые осадками четвертичного возраста. Основной чертой геологического строения района является пологое моноклиналиное залегание слагающих ее образований, со слабым падением их на юго-восток.

Современные биогенные отложения, представленные почвенно-растительным слоем (мощностью до 0,2 м) и торфами слаборазложившимися (ИГЭ 36000, мощностью до 1,2 м).

В месте расположения проектируемых зданий преобладают инженерно-геологические элементы ИГЭ-635100, ИГЭ-736002, ИГЭ-636000, ИГЭ-634100.

По результатам выполненных инженерно-геологических исследований в грунтовой толще участка строительства в соответствии с данными инженерно-геологического разреза 57–57' выделено 1 слой (почвенно-растительный) и 2 инженерно-геологических элемента (ИГЭ):

- ИГЭ-635100 суглинок серый, коричневый полутвердый легкий и тяжелый пылеватый с прослоями глины полутвердой и с прослойками песка пылеватого, мелкого;
- ИГЭ-634100 суглинок серый,коричневый тугопластичный легкий и тяжелый пылеватый с прослоями глины тугопластичной и с прослойками песка пылеватого, мелкого.

В слое суглинка полутвердого ИГЭ-635100 выявлены единичные прослой суглинка серого, коричневого твердого легкого и тяжелого пылеватого с прослойками песка пылеватого, мелкого (ИГЭ-636000) на глубине 2,8 м и 3,1 м и суглинка серого, коричневого твердого легкого пылеватого с включениями гравия и гальки до 15 % с прослойками песка пылеватого, мелкого (ИГЭ-736002) на глубине 1,9 м.

В данном участке строительства в грунтовой толще участка строительства в соответствии с данными инженерно-геологического разреза 56-56 выделено 1 слой (почвенно-растительный) и 4 инженерно-геологических элемента (ИГЭ):

- ИГЭ-736002 суглинок твердый легкий пылеватый с включениями гравия и гальки до 15 %;
- ИГЭ-635100 суглинок серый, коричневый полутвердый легкий и тяжелый пылеватый с прослоями глины полутвердой и с прослойками песка пылеватого, мелкого;
- ИГЭ-634100 суглинок серый,коричневый тугопластичный легкий и тяжелый пылеватый с прослоями глины тугопластичной и с прослойками песка пылеватого, мелкого;

- ИГЭ-636000 суглинок серый, коричневый твердый легкий и тяжелый пылеватый с прослойками песка пылеватого, мелкого.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Проектируемая отметка «чистого» пола 1 этажа (0.000) соответствует абсолютной отметке 35,46.

Участок застройки разработан в соответствии с СП 42.13330.2016, СП 4.13130.2013.

Вокруг здания запроектирован круговой объезд в соответствии с требованиями СП 4.13130.2013. Ширина проездов дорог – 6м.

Для обеспечения удобного прохода пешеходов предусмотрены пешеходные дорожки. Ширина тротуара – 2м.

Конструкция дорожной одежды – асфальтобетонное, тротуары выполнены из тротуарной плитки.

Участок застройки максимально озеленяется и благоустраивается.

В качестве озеленения предусмотрен газон и насаждения в виде березы, клена, липы, рябины, сирени, чубушника, спиреи, кизильника (живая изгородь).

Благоустройство включает в себя устройство тротуаров, озеленение территории. Все площадки оборудуются соответствующими малыми архитектурными формами.

Также на территории предусматривается выполнение автостоянки непосредственно перед зданием.

1.3 Объемно планировочное решение здания

Основное функциональное назначение здания - оказание массовых услуг в сфере офисных зданий (назначение офиса, решает арендодатель после ввода объекта в эксплуатацию).

Здание каркасное четырехэтажное, с подземным этажом, высотой 2,7 м, высота типового этажа 3,3 м.

Габаритные размеры 14,9 м×38,9 м.

Шаг колонн 4-6,0 м.

Технико-экономические показатели объемно-планировочного решения здания представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технико-экономические показатели

Наименование	Единица измерения	Показатели
Площадь застройки	м ²	542
Общая площадь	м ²	2435
Строительный объем здания	м ³	7571
Планировочный коэффициент К1	-	0,22
Объёмный коэффициент К2	-	3,1

Входы в здание оборудованы навесами. Водосток с навесов – организованный наружный.

1.4 Конструктивное решение здания

Проектом предусматриваются дополнительные конструктивные мероприятия для монолитных железобетонных зданий и сооружений минимальная площадь сечения горизонтальной арматуры (суммарной для нижней и верхней арматуры) в монолитных железобетонных перекрытиях и покрытиях как в продольном, так и в поперечном направлении принято (на всех этапах проектирования) не менее 0,25 % площади сечения бетона. При этом обеспечивается непрерывность указанной арматуры и стыковка (в том числе при возможном изменении расчетной схемы работы перекрытия или

покрытия в результате локального разрушения) в соответствии с требованиями действующих нормативных документов [28].

1.4.1 Фундаменты

Фундамент – сплошная монолитная плита толщиной 500 мм.

Гидроизоляция фундаментов выполняется стеклоизолом.

По всему периметру здания устраивается отмостка шириной в 1 м с уклоном 3 % от здания.

Состав отмостки:

- тротуарные бетонные плиты, ГОСТ 17608-2017 – 70мм;
- сухая цементно-песчаная смесь 1:10, ТУ 400-24-114-78 – 50мм;
- бетон В7,5, ГОСТ 26633-2015 - 120мм;
- песок средней крупности Кф 3 м/с по ГОСТ 8736-2014 – 300мм;
- уплотненный грунт.

1.4.2 Колонны

Колонны монолитные из бетона класса В25 [4,5].

1.4.3 Перекрытия

«Перекрытия и покрытие – монолитные железобетонные толщиной 200 мм, из бетона класса В25.

Армирование перекрытия фоновое, в виде вязаных сеток из арматуры класса А400 с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях, укладываемых по всему полю плиты.

В местах значительных по размерам отверстий и больших местных нагрузок, плиты усилены дополнительным армированием» [28].

1.4.4 Стены и перегородки

Наружные стены подвала – монолитные железобетонные толщиной 400 мм.

Стены проектируемого здания выполняются из керамического блока с дальнейшим утеплением и облицовкой кирпичом.

Через каждые 2-3 ряда лицевой кладки, а также под и над оконными проемами устраивать вентзазоры в вертикальных швах, с шагом 2,5 м, с

установкой в швах защитной стеклосетки. Через каждые три ряда лицевой кладки выполнить армирование сеткой сварной оцинкованной 25×25×2 ГОСТ2715-75, с нахлестом не менее 100 мм.

Перегородки из гипсовых пазогребневых плит «ВОЛМА» выполнять в соответствии с требованиями СП 55-103-2004 «Конструкции с применением гипсовых пазогребневых плит». Перегородки пазогребневых плит в квартирах выполняются в один ряд.

Перегородки между помещениями и санузлами (туалетами), перегородки, отгораживающие стояки водопровода и канализации выполнить из силикатных пазогребневых плит толщиной 80 мм, выполняются на всю высоту помещения

Перегородки и стены из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения D600 ГОСТ 31360-2007 выполнять на цементно-песчаном растворе М100 с толщиной шва 10 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. 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 и пилонам 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.

Все металлические и крепежные элементы применить антикоррозийным покрытием.

1.4.5 Лестницы

Лестницы монолитные железобетонные из бетона класса В25.

Ограждения – металлические. Соединение элементов ограждения между собой на сварке ГОСТ 5264-80. Места, где производится монтажная сварка, очистить от шлака, дополнительно огрунтовать и окрасить на монтаже. Анкеры креплений должны соответствовать ГОСТ Р 57787-2017.

Привязка поручней 900 мм и 700 мм от выступающего угла ступеней.

1.4.6 Окна и двери

Окна – профиль ПВХ, витражи – алюминиевый профиль.

Двери внутренние приняты по ГОСТ 475-2016.

Двери наружные – ПВХ профиль (ГОСТ 30970-2002).

При заказе элементов заполнения уточнить размеры проемов по обмерам выполненных проемов.

Размеры монтажных зазоров принять по ГОСТ 30971-2012.

Проем в свету основного рабочего дверного полотна при полуторном исполнении должен быть не менее 900 мм.

Наружные двери оборудовать замками и ручками, устройством для самозакрывания по ГОСТ Р 56177-2014.

Остекление витражных и оконных конструкций выполнить в соответствии с ГОСТ Р 56926-2016.

Оконные и балконные дверные блоки принять с эксплуатационными характеристиками (по ГОСТ 23166-99).

Двери лестничных клеток выполнить с приспособлением для самозакрывания и с уплотнением в притворах.

Ведомость оконных и дверных проемов представлена в приложении А в таблице А.4.

1.4.7 Перемычки

Перемычки над проемами монолитные железобетонные.

1.4.8 Полы

Состав пола принимается в зависимости от помещений, вид пола и площади смотри таблицы раздела 4.

1.4.9 Кровля

Кровля плоская, неэксплуатируемая.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Проектируемое здание располагается на территории свободной от застройки, с рельефом преимущественно зеленого цвета. Для сохранения колористической гаммы застройки, при оформлении фасада здания выбраны желтый цвет и цвет молочного шоколада.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Исходные данные.

«Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,92, $t_{н} = \text{минус } 26^{\circ}\text{C}$.

Расчетная температура внутреннего воздуха здания, $t_{в} = \text{плюс } 20^{\circ}\text{C}$.

Продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха, $Z_{от.пер.} = 204$ суток.

Температура периода со средней суточной температурой воздуха, $t_{от.пер} = \text{минус } 2,2^{\circ}\text{C}$ » [19].

«Влажностный режим помещений нормальный.

Влажность внутри помещения $\varphi = 55\%$.

Условия эксплуатации – Б» [26].

«Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции следует определять по формуле 1:

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

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

m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете принимается равным 1» [26].

$$R_0^{норм} = 2,56 \times 1 = 2,56 \text{ м}^2\text{C/Вт}$$

«Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °С·сут по формуле 2:

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

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

$t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, °С для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С;

$Z_{от}$ – продолжительность, сут, отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С» [26].

$$ГСОП = (20 - (-2,2)) \times 204 = 4528,8 \text{ °С} \times \text{сут}$$

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

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

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [26].

«Для стен общественных зданий, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов $a=0,0003$; $b=1,2$, для покрытия $a=0,0004$; $b=1,6$ » [26].

$$R_o^{тр} = 0,0003 \times 4528,8 + 1,2 = 2,56 \text{ м}^2\text{С/Вт}.$$

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

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

где $R_o^{тр}$ – требуемое сопротивление теплопередаче, $\text{м}^2\text{С/Вт}$ » [26].

«Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле 5:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{в}} + R_{к} + \frac{1}{\alpha_{н}}, \quad (5)$$

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

α_n – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°C).

R_k – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, м²·°C/Вт, определяемые по формуле 6:

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

где δ – толщина слоя, м;

λ – коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/м²·°C» [26].

«Предварительная толщина утеплителя из условия по формуле 7:

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

где $R_0^{тр}$ – требуемое сопротивления теплопередаче, м²·°C/Вт;

b_n – толщина слоя конструкции, м;

λ_n – коэффициент теплопроводности конструкции, Вт/(м² °C);

α_b – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/м²·°C;

α_n – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°C)» [26].

$$\delta_{ут} = \left[2,56 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,93} + \frac{0,12}{0,81} + \frac{0,2}{0,189} + \frac{0,005}{0,93} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,04 = 0,049\text{м}$$

Состав наружного ограждения указан в таблице 2.

Таблица 2 – Состав наружного ограждения

«Материал	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м ² ·°C)	Толщина ограждения, м» [26]
1. Тонкослойное оштукатуривание	1800	0,93	0,005
2. Кирпич керамический	1400	0,81	0,12
3. Утеплитель	100	0,04	?
4. Керамический блок	1000	0,189	0,2
5. Тонкослойное оштукатуривание	1800	0,93	0,005

«Принимаем толщину слоя утеплителя кратно 50мм, значит $\delta_{ут} = 0,05$ м.

Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,93} + \frac{0,12}{0,81} + \frac{0,05}{0,04} + \frac{0,2}{0,189} + \frac{0,005}{0,93} + \frac{1}{23} = 2,61 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

$R_0 = 2,59 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > 2,56 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [26].

Принимаем толщину утеплителя 50 мм.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Исходные данные для расчета, представлены выше.

Состав покрытия представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Состав покрытия

«Материал	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°C)	Толщина ограждения, м» [26]
1. Техноэласт ЭКП	600	0,17	0,0042
2. Унифлекс ВЕНТ ЭПВ	600	0,17	0,004
3. Битумный праймер ТехноНИКОЛЬ № 01	600	0,17	0,002
4. Армированная цементно-песчаная стяжка М150	1800	0,76	0,03
5. Разуклонка из керамзита-20-100мм	600	0,17	0,02
6. Экструзионный пенополистирол ТехноНИКОЛЬ	100	0,041	?
7. Пароизоляционный слой	600	0,17	0,002
8. Монолитная плита перекрытия	2500	1,92	0,2

«Определяем сопротивление теплопередачи по формуле 8:

$$R_o^{mp} = a \times ГСОП + b, \quad (8)$$

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [26].

$$R_0^{\text{тр}} = 0,0004 \times 4528,8 + 1,6 = 3,41 \text{ м}^2\text{С/Вт}.$$

«Определяем общее сопротивление наружной ограждающей конструкции исходя из условий $R_0 \geq R_{\text{тр}}$, ниже:

$$\delta_{\text{ут}} = [3,41 - (1/8,7 + 0,0042/0,17 + 0,004/0,17 + 0,002/0,17 + 0,03/0,76 + 0,02/0,17 + 0,02/0,76 + 0,002/0,17 + 0,2/1,92 + 1/23)]0,041 = 0,171$$

«Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0042}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{0,02}{0,17} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,20}{0,041} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{1}{23} = 4,86 \text{ м}^2\text{С/Вт}$$

$R_0 = 4,86 \text{ м}^2\text{С/Вт} > 3,41 \text{ м}^2\text{С/Вт}$ – условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [26].

Принимаем толщину утеплителя 200 мм.

1.7 Инженерные системы

Отдельные ветви систем водяного отопления с отключающими устройствами предусматриваются для следующих помещений (групп помещений):

- основные помещения здания;
- фойе;
- офисы;
- инженерно-технические помещения и пространство технического подполья.

Точкой подключения внутриплощадочных сетей бытовой канализации является колодец на проектируемой магистральной сети хозяйственно-бытовой канализации.

Внутриплощадочные сети хозяйственно-бытовой, производственной и дождевой канализации проектируются отдельным проектом.

В проектируемом предусматриваются следующие системы водоотведения:

– «бытовая К1 предназначена для отведения бытовых сточных вод от санитарно-технических приборов в проектируемую внутриплощадочную сеть бытовой канализации;

– система внутреннего водостока К2 предназначена для отведения дождевых и талых вод с кровли здания» [29] в проектируемую внутриплощадочную сеть дождевой канализации;

– дренажная К4, К4Н предназначена для отведения аварийных сточных вод, а также для отведения стоков от технологического оборудования, в результате эксплуатации которого необходимо отведение условно чистых вод.

Кабельные линии 0,4 кВ прокладываются в земле, на глубине 0,7 м от планировочной отметки земли и на глубине 1 м при пересечении проезжих частей дорог. Переходы кабелей через дороги и проезды, пересечения с инженерными коммуникациями выполнены в трубах ПЭ100 SDR17.

Сечений кабелей выбраны по расчетным токам в нормальном и послеаварийном режимах, проверены по потере напряжения, проверены по термической стойкости к токам коротких замыканий.

Выводы по разделу.

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

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание

В расчетной части при помощи метода элементов с разработкой схемы здания согласно заданию, при учете нагрузок выполняется расчет на одну из важных конструкций, после расчета необходимо ее законструировать с учетом характера работы конструкции, ее размеров, назначения, а так же вида этой конструкции так как разные требования необходимо учитывать для разных конструкций.

Фундамент – сплошная монолитная плита толщиной 500 мм.

Гидроизоляция фундаментов выполняется стеклоизолом.

Состав отмостки:

- тротуарные бетонные плиты, ГОСТ 17608-2017 – 70мм;
- сухая цементно-песчаная смесь 1:10, ТУ 400-24-114-78 – 50мм;
- бетон В7,5, ГОСТ 26633-2015 - 120мм;
- песок средней крупности Кф 3 м/с по ГОСТ 8736-2014 – 300мм;
- уплотненный грунт.

Проектом предусматриваются дополнительные конструктивные мероприятия для монолитных железобетонных зданий и сооружений минимальная площадь сечения горизонтальной арматуры (суммарной для нижней и верхней арматуры) в монолитных железобетонных перекрытиях и покрытиях как в продольном, так и в поперечном направлении принято (на всех этапах проектирования) не менее 0,25 % площади сечения бетона. При этом обеспечивается непрерывность указанной арматуры и стыковка (в том числе при возможном изменении расчетной схемы работы перекрытия или покрытия в результате локального разрушения) в соответствии с требованиями действующих нормативных документов [28]. Опалубочный план плиты перекрытия представлен на рисунке А.1, приложения А.

2.2 Сбор нагрузок

Нагрузка от конструкции пола в офисных и административных помещениях рассчитана в таблице 4. «Сбор нагрузок выполняется согласно [21], раздел 7 и 8. Значение коэффициента надежности по нагрузке согласно [21], раздел 7, таблица 7.1. Временная нагрузка принята согласно [21], раздел 8, таблица 8.3» [21].

Таблица 4 – Нагрузка от конструкции пола в офисных и административных помещениях

«Вид нагрузки»	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ²
1	2	3	4
Постоянная: 1. Линолеум Polystyl Taifun Chicago ТАРКЕТТ $\delta=0.004\text{м}, \gamma = 18\text{кН/м}^3$ $18 \times 0,004 = 0,072 \text{ кН/м}^2$ 2. Мастика битумная холодная универсальная МБХУ $\delta=0.001\text{м}, \gamma = 9\text{кН/м}^3$ $9 \times 0,001 = 0,009 \text{ кН/м}^2$ 3. Стяжка цементно-песчаная $\delta=0.095\text{м}, \gamma = 18\text{кН/м}^3$ $18 \times 0,095 = 1,71 \text{ кН/м}^2$ 4. Плита перекрытия $\gamma = 25\text{кН/м}^3, \delta=0.2\text{м}$ $25 \times 0,2 = 5,0 \text{ кН/м}^2$	0,072	1,2	0,086
	0,009	1,3	0,11
	1,71	1,3	2,22
	5,0	1,1	5,5
Итого постоянная	6,79		7,92
Временная: -полное значение -пониженное значение $2.0\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 0,7\text{кН/м}^2$	2.0	1,2	2,4
	0,7	1,2	0,84
Полная: в том числе постоянная и временная длительная нагрузка	8,79		10,32
	7,49		8,76» [21]

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 0,8×0,8 м. На схему прикладываются нагрузки в соответствии с расчетами в таблицах выше» [33].

Конечно-элементная модель представлена на рисунке 1.

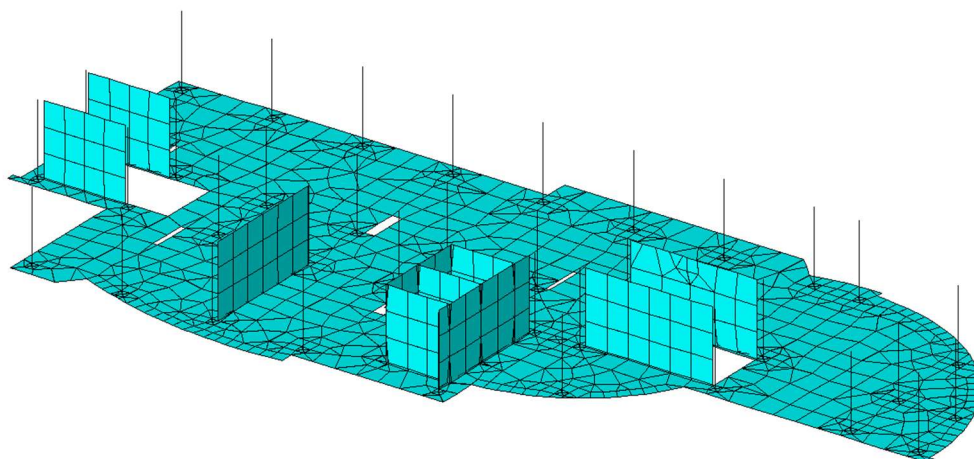


Рисунок 1 – Конечно-элементная модель перекрытия для выполнения раздела

«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» [33].

«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» [10,30].

2.4 Определение усилий

Согласно таблицам сбора нагрузок рассчитанных по разным составам пола в зависимости от этажа и вида помещений определены нагрузки действующие на конструкцию, данные нагрузки заносятся в расчетную схему для дальнейшего вывода усилий (представлены на рисунках ниже), далее возможно получить необходимое армирование для проектируемой конструкции с целью обеспечения ее несущей способности, и выполнения цели разработки данного раздела.

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

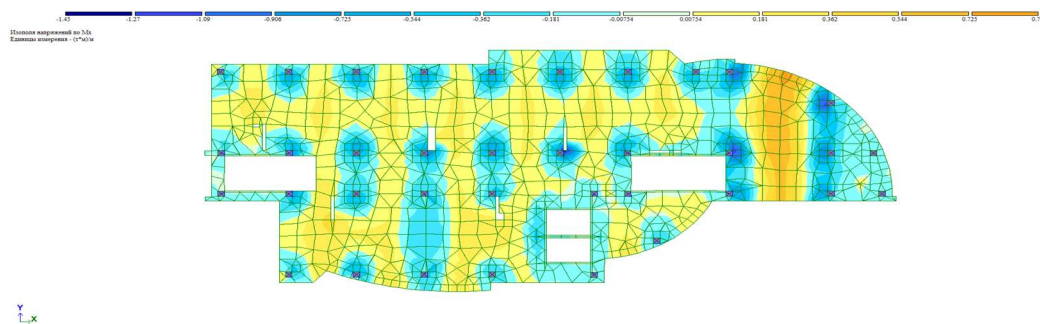


Рисунок 2 – Изгибающие моменты по оси X

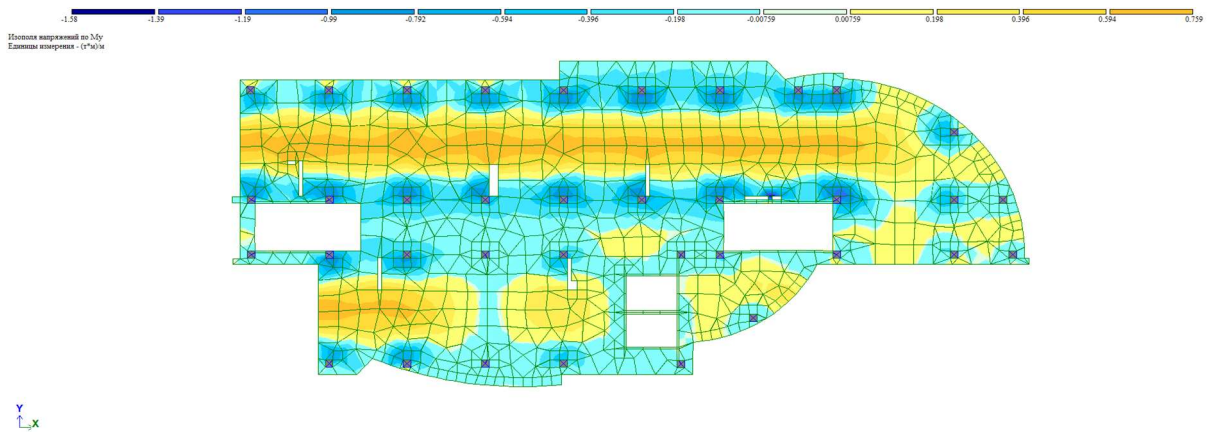


Рисунок 3 – Изгибающие моменты по оси Y

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

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. Верхнее армирование X,Y представлено на рисунках 4,5.

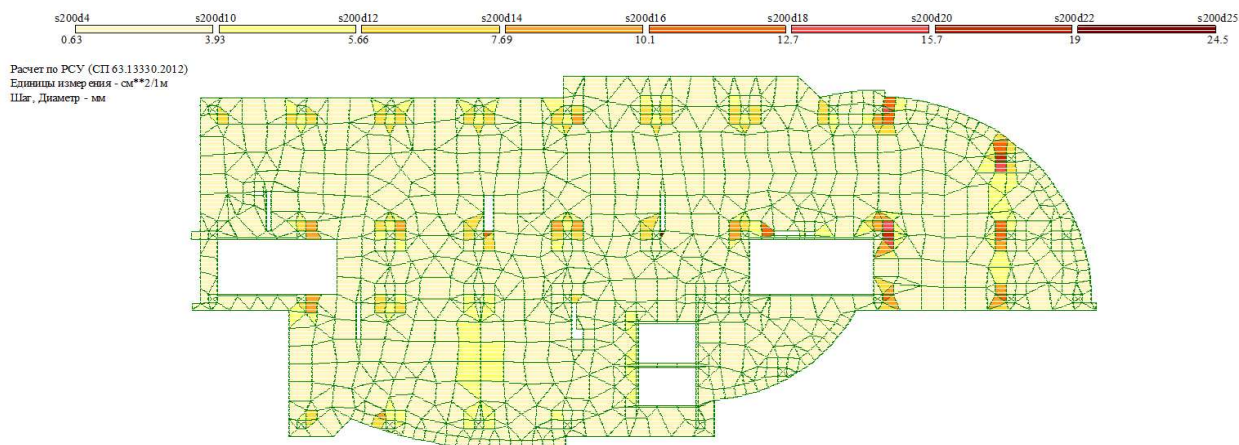


Рисунок 4 – Верхнее армирование перекрытия этажа по оси X

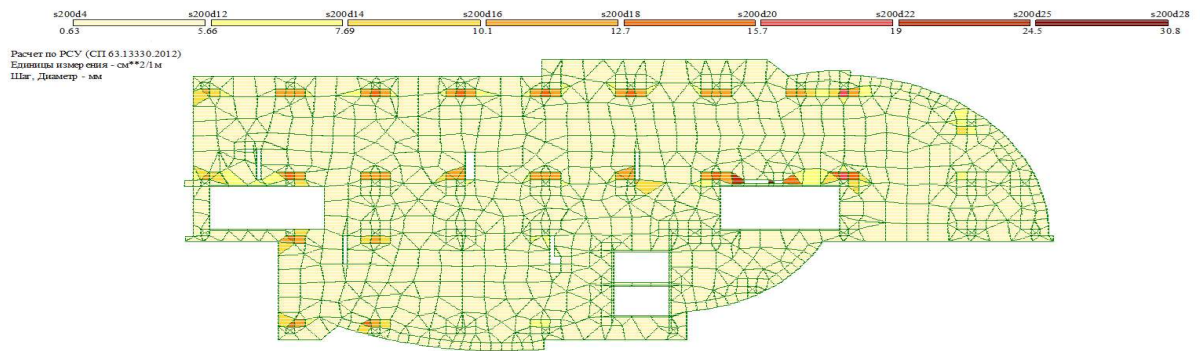


Рисунок 5 – Верхнее армирование перекрытия этажа по оси У

Нижнее армирование перекрытия этажа по оси Х представлено на рисунке 6, нижнее армирование перекрытия этажа по оси У представлено на рисунке 7.

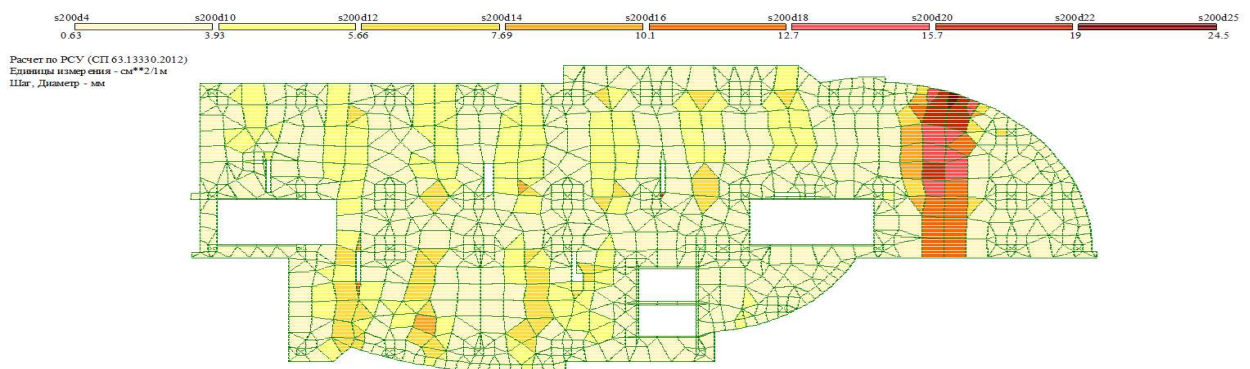


Рисунок 6 – Нижнее армирование перекрытия этажа по оси Х

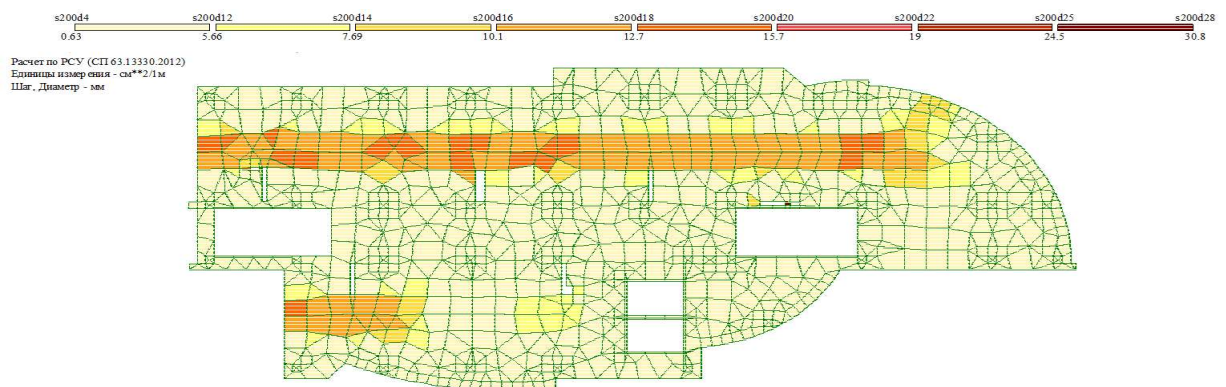


Рисунок 7 – Нижнее армирование перекрытия этажа по оси У

Согласно приведенным изополям, армируем плиту перекрытия в графической части выпускной квалификационной работы, учитывая назначение здания, характер работы конструкции и практику строительства.

2.6 Результаты расчета по деформациям

Изополе перемещений плиты перекрытия этажа представлено на рисунке 8.

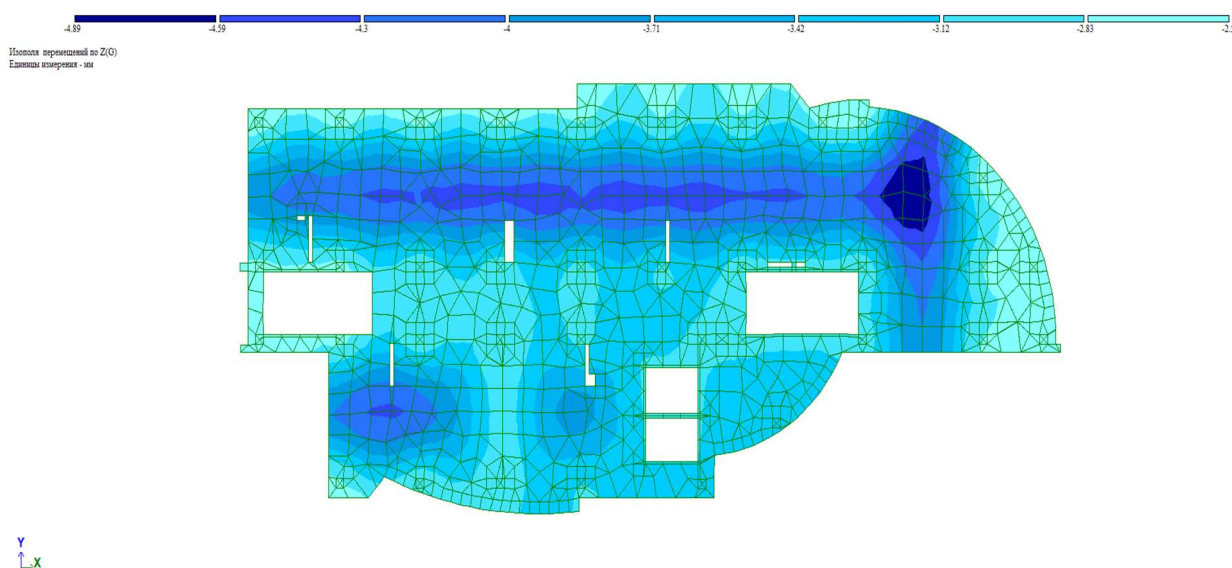


Рисунок 8 – Изополе перемещений плиты перекрытия этажа

Выводы по разделу.

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» [18].

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 выше), далее было получено необходимое армирование для проектируемой конструкции с целью обеспечения ее несущей способности, и выполнения цели разработки данного раздела. Плита проектируется толщиной 200 мм, из бетона класса В25, размеры и расположение диафрагмы 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 4-7. Армирование проектируемой конструкции в направлении X представлено на рисунке 6, армирование проектируемой конструкции в направлении Y представлено на рисунке 7.

Что бы проверить жесткость и неизменяемость конструкции, необходимо получить из программы и оценить полученные перемещения от действующих нагрузок. Величина перемещений представлена на рисунке 8.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

В технологической части выбирается современный 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.

Работы ведутся в летнее время.

Кран, рассчитанный для выполнения процесса представлен в 4 разделе записки.

Район строительства – г. Ступино, Московская область, ул. Победы.

Здание каркасное четырехэтажное, с подземным этажом, высотой 2,7 м, высота типового этажа 3,3 м.

Габаритные размеры 14,9 м×38,9 м.

«Перекрытия и покрытия выполнены в виде сплошной монолитной плиты из бетона класса В25 и высотой сечения 200 мм, что обеспечивает жесткое соединение со стенами, в результате чего достигается устойчивость здания.

Конструктивная схема здания каркасная монолитная. Конструктивно прочность и устойчивость здания обеспечивается совместной работой колонн, диафрагм, жестко заделанных в фундамент и диском перекрытия» [29].

Проектом предусматриваются дополнительные конструктивные мероприятия для монолитных железобетонных зданий и сооружений минимальная площадь сечения горизонтальной арматуры (суммарной для нижней и верхней арматуры) в монолитных железобетонных перекрытиях и покрытиях как в продольном, так и в поперечном направлении принято (на

всех этапах проектирования) не менее 0,25 % площади сечения бетона. При этом обеспечивается непрерывность указанной арматуры и стыковка (в том числе при возможном изменении расчетной схемы работы перекрытия или покрытия в результате локального разрушения) в соответствии

3.2 Технология и организация выполнения работ

«Требования к законченности предшествующих 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.

Расчеты объемов работ и расхода строительных материалов» [14].

В таблице 6 и 8 представлены объемы работ на представленную технологическую карту.

«Требования к технологии производства работ.

Опалубочные работы.

Опалубка состоит из следующих элементов:

- балки перекрытия;
- треноги;
- телескопические стойки;
- унивилки;
- щиты опалубочного перекрытия (влагостойкая фанера)» [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» [13].

«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» [13].

Технологические схемы производства работ.

Выполнение заданного технологического процесса с разбитием на захватки представлено в графической части проекта на технологической схеме устройства монолитного перекрытия.

«Требования к транспортировке, складированию и хранению изделий и материалов» [13].

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» [13].

Перечень машин технологического оборудования, инструмента представлен в графической части объекта, а также в 4 разделе записки.

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» [8].

Операционный контроль качества смотри таблицу 5.

Таблица 5 – Операционный контроль качества

«Наименование технологического процесса и его операций	Контролируемый параметр	Допускаемые значения параметра, требования качества, допуски - мм,см,дм	Способ контроля, средства контроля
1	2	3	4
Установка опалубки	уровень дефектности	не более 1,5%	визуальный контроль
-	прогиб опалубки	1/500 пролета	тахеометр, нивелир
Армирование	расстояния между рабочими стержнями	±20 мм	геодезист, рулетка
	расстояние между рядами арматуры	±10 мм	
Бетонирование	марка бетона, подвижность бетонной смеси	соответствие проекту	лаборатория стандартный конус, метр
	проверка прочности бетона	стандартные кубики	лаборатория
-	Неровности поверхности бетона	не более 5 мм ,не менее 5 измерений на каждый 1 м	прораб, мастер правило» [9]

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
«-	Геометрические плоскости на всю длину и высоту	Верт. плоскость - 20 мм Гор. плоскость - 20 мм	геодезист тахеометр
-	Длина конструкции	±20 мм	"
-	Размер поперечного сечения	+6 мм; -3 мм	"
-	Разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей	3 мм	"» [9]

Данная таблица используется при проектировании техкарты.

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Безопасность труда.

Для безопасного производства работ необходимо соблюдать правила техники безопасности, не допускаются на строительную площадку люди которые не заняты на возведении строительства, ярус 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.

«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» [2].

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» [2].

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

«Ведомость потребности в материалах представлена в таблице 6.

Ведомость потребности оснастке, оборудовании и инструментах смотри таблицу 7» [13].

Таблица 6 – Ведомость потребности материалах

«Наименование конструктивных элементов	Единица измерения	Наименование используемых материалов	Единица измерения	Фактическая Потребность
Монтаж элементов опалубки	м ²	Комплект опалубки PERI MULTIFLEX	100м ²	435,2
Армирование согласно расчетному разделу	т	Прутья арматуры	т	17,8
Заливка бетона	м ³	Бетон	100м ³	87,04» [13]

Таблица 7 – Ведомость потребности оснастке, оборудовании и инструментах

«Наименование технологического процесса и его операций»	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Материалы подаются на фронт работ	Стропы 2СК-3,2, 4СК-3,2	Грузоподъемность 3,2 т	2 пары 2 пары
Монтаж системы опалубки	Молоток монтажника ГОСТ 2310-77	Масса 0,5 кг	4 шт
Армирование	Вязальный крючок	Проволока толщиной 0,8мм.	10 шт
Бетонирование	Виброрейка СО-47	Длина - 2,3 м, ширина - 40 см, вес - 80 кг, производительность - 50 м ³ /ч	2
Демонтаж системы опалубки	Молоток монтажника ГОСТ 2310-77 Лом ГОСТ Р 54564-2011	Масса 0,5 кг Масса 4 кг	2 шт 2 шт» [13]

Оснастка, оборудование, инструмент необходимы для проектируемой технологической карты и для производства работ.

3.6 Техничко-экономические показатели

Калькуляцию затрат труда смотри таблицу 8.

Таблица 8 – Калькуляция затрат труда

«Наименование работ»	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени		Машины		Трудозатраты			Состав звена» [13]
				чел.-л.	маш.-ш.	наименование	кол-во	чел.-дн.	маш.-см.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
«Подача арматуры и опалубки»	Е1-7, п.27	100т	0,18	0,15	0,08	Comansa 5LC3510	1	≈0,1	≈0,05	«Стропальщик 2р-2	
Монтаж опалубки	Е4-1-34, т5,п.	м ²	435.2	0,22	0,11	Comansa 5LC3510	1	12.0	6.0	Плотник 4р-1, 2р-1	
Вязка арматуры, отдельными стержнями	Е4-1-46, п.8	т	17,8	6,65	-	-	-	14,8	-	Арматурщик 4р-1, 2р-1	
Бетонирование	Е4-1-49, п.15	м ³	87.04	0,57	0,28	Камаз 58153А СБ-92	1 1 4	6.2	3.1	Бетонщик 4р-1 2р-1	
Уход за бетоном	Е4-1-50, п.2	м ³	87.04	0,98	-	-	-	10,67	-	Бетонщик 5р-1 3р-2	
Демонтаж опалубки перекрытия	Е4-1-34	м ² » [13]	435.2	0,09	0,05	Comansa 5LC3510	1	4.9	2.7	Плотник 3р-1, 2р-1» [13]	

В графической части проекта представлен график производства работ.
«Технико-экономические показатели, определенные по технологической карте:

- общие затраты труда рабочих: $Q = 48,67$ чел-см;
- затраты машинного времени: $Q_{\text{маш}} = 10,5$ маш-см;
- принятое количество смен: $n = 2$;
- продолжительность работ: $T = 5,0$ дня;
- максимальное количество рабочих в день: $N_{\text{max}} = 14$ чел;
- среднее количество рабочих: $N_{\text{cp}} = Q/T = 48,67/5,0 = 9,7$
- коэффициент неравномерности: $K = N_{\text{max}}/N_{\text{cp}} = 14/9,7 = 1,44$;
- выработка рабочего на 1 м^3 материала:

$$\frac{\text{м}^3}{Q} = \frac{87,13}{48,67} = 1,8 \text{ м}^3/\text{чел} - \text{см};$$

- выработка крана на 1 т материала:

$$\frac{\text{м}^3}{Q} = \frac{87,13}{10,5} = 8,3 \frac{\text{м}^3}{\text{маш}} - \text{с} \gg [13].$$

Выводы по разделу 3.

В технологической части выбирается современный 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.

4 Организация и планирование строительства

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 расчетами.

Практика отечественного современного строительства выступает за многоэтажные монолитные здания такого типа, монолитный железобетон позволяет выполнить любое архитектурное решение в плане, имеет возможность строительства зданий, имеющих очень большую этажность, обладает относительно не высокой стоимостью ввиду наличия в любом городе арматуры, опалубки и возможности заказа бетонной смеси.

Практика зарубежного строительства выступает больше за строительство среднеэтажных или малоэтажных зданий. В обоих случаях применяется аналогично нашей стране – монолитный железобетон. Особое внимание в зарубежном проектировании и строительстве уделяется энергоэффективным конструкциям и решениям.

Район строительства – г. Ступино, Московская область, ул. Победы.

Территория расположена в пределах Северо-Западной части Русской плиты и представляет собой область погружения фундамента, на котором залегают осадочные образования общей мощностью до 470 м, с поверхности, перекрытые осадками четвертичного возраста. Основной чертой геологического строения района является пологое моноклиналиное залегание слагающих ее образований, со слабым падением их на юго-восток.

Современные биогенные отложения, представленные почвенно-растительным слоем (мощностью до 0,2 м) и торфами слаборазложившимися (ИГЭ 36000, мощностью до 1,2 м).

В месте расположения проектируемых зданий преобладают инженерно-геологические элементы ИГЭ-635100, ИГЭ-736002, ИГЭ-636000, ИГЭ-634100.

Фундамент – сплошная монолитная плита толщиной 500 мм.

Гидроизоляция фундаментов выполняется стеклоизолом.

По всему периметру здания устраивается отмостка шириной в 1 м с уклоном 3 % от здания.

Состав отмостки:

- тротуарные бетонные плиты, ГОСТ 17608-2017 – 70мм;
- сухая цементно-песчаная смесь 1:10, ТУ 400-24-114-78 – 50мм;
- бетон В7,5, ГОСТ 26633-2015 - 120мм;
- песок средней крупности Кф 3 м/с по ГОСТ 8736-2014 – 300мм;
- уплотненный грунт.

Колонны монолитные из бетона класса В25 [4,5].

«Перекрытия и покрытие – монолитные железобетонные толщиной 200 мм, из бетона класса В25.

Армирование перекрытия фоновое, в виде вязаных сеток из арматуры класса А400 с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях, укладываемых по всему полю плиты.

В местах значительных по размерам отверстий и больших местных нагрузок, плиты усилены дополнительным армированием» [28].

Наружные стены подвала – монолитные железобетонные толщиной 400 мм.

Стены проектируемого здания выполняются из керамического блока с дальнейшим утеплением и облицовкой кирпичом.

Через каждые 2-3 ряда лицевой кладки, а также под и над оконными проемами устраивать вентзазоры в вертикальных швах, с шагом 2,5 м, с установкой в швах защитной стеклосетки. Через каждые три ряда лицевой кладки выполнить армирование сеткой сварной оцинкованной 25×25×2 ГОСТ2715-75, с нахлестом не менее 100 мм.

Перегородки из гипсовых пазогребневых плит «ВОЛМА» выполнять в соответствии с требованиями СП 55-103-2004 «Конструкции с применением гипсовых пазогребневых плит». Перегородки пазогребневых плит в квартирах выполняются в один ряд.

Перегородки между помещениями и санузлами (туалетами), перегородки, отгораживающие стояки водопровода и канализации выполнить из силикатных пазогребневых плит толщиной 80 мм, выполняются на всю высоту помещения

Перегородки и стены из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения D600 ГОСТ 31360-2007 выполнять на цементно-песчаном растворе М100 с толщиной шва 10 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. 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 и пилонам 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.

Все металлические и крепежные элементы применить антикоррозийным покрытием.

Лестницы монолитные железобетонные из бетона класса В25.

Ограждения – металлические. Соединение элементов ограждения между собой на сварке ГОСТ 5264-80. Места, где производится монтажная сварка, очистить от шлака, дополнительно огрунтовать и окрасить на монтаже. Анкеры креплений должны соответствовать ГОСТ Р 57787-2017.

Окна – профиль ПВХ, витражи – алюминиевый профиль.

Двери внутренние приняты по ГОСТ 475-2016.

Двери наружные – ПВХ профиль (ГОСТ 30970-2002).

При заказе элементов заполнения уточнить размеры проемов по обмерам выполненных проемов.

Размеры монтажных зазоров принять по ГОСТ 30971-2012.

Проем в свету основного рабочего дверного полотна при полуторном исполнении должен быть не менее 900 мм.

Наружные двери оборудовать замками и ручками, устройством для самозакрывания по ГОСТ Р 56177-2014.

Остекление витражных и оконных конструкций выполнить в соответствии с ГОСТ Р 56926-2016.

Оконные и балконные дверные блоки принять с эксплуатационными характеристиками (по ГОСТ 23166-99).

Двери лестничных клеток выполнить с приспособлением для самозакрывания и с уплотнением в притворах.

4.1 Определение объемов строительного-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» [8,9,25]. 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» [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» [11].

«Грузоподъемность крана Q_k определяется по формуле 9:

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

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

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

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

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

«Высота крюка определяется по формуле 10:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}, \quad (10)$$

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

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м;

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

$$H_k = 19,4 + 1,5 + 1,5 + 2,0 = 24,4 \text{ м.}$$

Выбираем башенный кран марки Comansa5LC3510 грузоподъемностью 5 т, вылетом стрелы 25 м и высотой подъема крюка 35,7 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» [12].

«Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле 11:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (11)$$

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» [12].

«Ведомость трудозатрат и затрат машинного времени» [14] 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» [13,15].

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 %» [13].

«Общее количество работающих определяется по формуле 12:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (12)$$

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

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

$N_{\text{служ}}$ – численность служащих – 3,2%;

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

$$N_{\text{итр}} = 60 \cdot 0,11 = 6,6 = 7 \text{ чел},$$

$$N_{\text{служ}} = 60 \cdot 0,032 = 1,92 = 2 \text{ чел},$$

$$N_{\text{моп}} = 60 \cdot 0,013 = 0,78 = 1 \text{ чел},$$

$$N_{\text{общ}} = 60 + 7 + 2 + 1 = 70 \text{ чел}.$$

Ведомость санитарно-бытовых помещений представлена на СГП» [13].

4.6.2 Расчет площадей складов

«Далее необходимо определить запас каждого материала на складе по формуле 13:

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{общ}} / T \times n \times k_1 \times k_2, \quad (13)$$

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» [11].

«Затем рассчитаем полезную площадь, необходимую для каждого вида материалов по следующей формуле 14:

$$F_{\text{пол}} = Q_{\text{зап}}/q, \quad (14)$$

где q – норма складирования.

Определяют общую площадь склада по формуле 15:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times K_{\text{исп}}, \quad (15)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [11].

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 16:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{п}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \quad (16)$$

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» [11].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 200 \times 17,4 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,22 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«В смену, когда работает максимальное количество людей, определим расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определим по формуле 17:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \times n_{\text{р}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60 \times t_{\text{д}}}, \quad (17)$$

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_p – максимальное число работающих в смену 51 чел.;

K_q – коэффициент потребления воды» [11].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{31 \times 70 \times 1,5}{3600 \times 8} + \frac{50 \times 56}{60 \times 45} = 1,15 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«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 18:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (18)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,22 + 1,15 + 10 = 11,37 \text{ л/сек.}$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 19:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 11,37 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = 109,86 \text{ мм} \quad (19)$$

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» [13].

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 20:

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

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;

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

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

$\cos\varphi_1, \cos\varphi_2$ – средние коэффициенты мощности» [13].

$$P_p = 1,1(102,7 + 0,8 \cdot 3,05 + 1 \cdot 24,6) = 142,7 \text{ кВт}$$

«Принимаем трансформатор КТПМ-180 мощностью 180кВ×А, закрытой конструкции.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 21:

$$N = p_{уд} \times E \times S / P_{л}, \quad (21)$$

где $p_{уд} = 0,25$ Вт/м² удельная мощность лампы;

S – площадь площадки, подлежащей освещению;

$E = 2$ лк освещенность;

$P_{л} = 500$ Вт – мощность лампы прожектора» [13].

$$N = \frac{0,25 \times 2 \times 8109}{500} = 9 \text{ шт}$$

Принимаем к установке 9 ламп прожектора ПЗС-35 мощностью 500 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.

Безопасность труда.

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.

4.8 Техничко-экономические показатели ППР

«Техничко-экономические показатели строительства здания:

- объем здания 7571 м³;
- общая трудоемкость работ 6537,46 чел/дн;
- усредненная трудоемкость работ 0,86 чел-дн/м³;
- общая трудоемкость работы машин 195,79 маш-см;
- общая площадь строительной площадки 8109 м²;
- общая площадь застройки 542 м²;
- площадь временных зданий 319 м²;
- площадь складов открытых 267,57 м²;
- площадь складов закрытых 98,67 м²;
- продолжительность строительства по графику 219 дней» [13].

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

По укрупненным нормам необходимо рассчитать сметную стоимость объекта.

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 расчетами.

Практика отечественного современного строительства выступает за многоэтажные монолитные здания такого типа, монолитный железобетон позволяет выполнить любое архитектурное решение в плане, имеет возможность строительства зданий, имеющих очень большую этажность, обладает относительно не высокой стоимостью ввиду наличия в любом городе арматуры, опалубки и возможности заказа бетонной смеси.

Практика зарубежного строительства выступает больше за строительство среднеэтажных или малоэтажных зданий. В обоих случаях применяется аналогично нашей стране – монолитный железобетон. Особое внимание в зарубежном проектировании и строительстве уделяется энергоэффективным конструкциям и решениям.

Район строительства – г. Ступино, Московская область, ул. Победы.

Территория расположена в пределах Северо-Западной части Русской плиты и представляет собой область погружения фундамента, на котором залегают осадочные образования общей мощностью до 470 м, с поверхности, перекрытые осадками четвертичного возраста. Основной чертой геологического строения района является пологое моноклиналиное залегание слагающих ее образований, со слабым падением их на юго-восток.

Современные биогенные отложения, представленные почвенно-растительным слоем (мощностью до 0,2 м) и торфами слаборазложившимися (ИГЭ 36000, мощностью до 1,2 м).

В месте расположения проектируемых зданий преобладают инженерно-геологические элементы ИГЭ-635100, ИГЭ-736002, ИГЭ-636000, ИГЭ-634100.

Фундамент – сплошная монолитная плита толщиной 500 мм.

Гидроизоляция фундаментов выполняется стеклоизолом.

По всему периметру здания устраивается отмостка шириной в 1 м с уклоном 3 % от здания.

Состав отмостки:

- тротуарные бетонные плиты, ГОСТ 17608-2017 – 70мм;
- сухая цементно-песчаная смесь 1:10, ТУ 400-24-114-78 – 50мм;
- бетон В7,5, ГОСТ 26633-2015 - 120мм;
- песок средней крупности Кф 3 м/с по ГОСТ 8736-2014 – 300мм;
- уплотненный грунт.

Колонны монолитные из бетона класса В25 [4,5].

«Перекрытия и покрытие – монолитные железобетонные толщиной 200 мм, из бетона класса В25.

Армирование перекрытия фоновое, в виде вязаных сеток из арматуры класса А400 с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях, укладываемых по всему полю плиты.

В местах значительных по размерам отверстий и больших местных нагрузок, плиты усилены дополнительным армированием» [28].

Наружные стены подвала – монолитные железобетонные толщиной 400 мм.

Стены проектируемого здания выполняются из керамического блока с дальнейшим утеплением и облицовкой кирпичом.

Через каждые 2-3 ряда лицевой кладки, а также под и над оконными проемами устраивать вентзазоры в вертикальных швах, с шагом 2,5 м, с установкой в швах защитной стеклосетки. Через каждые три ряда лицевой кладки выполнить армирование сеткой сварной оцинкованной 25×25×2 ГОСТ2715-75, с нахлестом не менее 100 мм.

Перегородки из гипсовых пазогребневых плит «ВОЛМА» выполнять в соответствии с требованиями СП 55-103-2004 «Конструкции с применением гипсовых пазогребневых плит». Перегородки пазогребневых плит в квартирах выполняются в один ряд.

Перегородки между помещениями и санузлами (туалетами), перегородки, отгораживающие стояки водопровода и канализации выполнить из силикатных пазогребневых плит толщиной 80 мм, выполняются на всю высоту помещения

Перегородки и стены из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения D600 ГОСТ 31360-2007 выполнять на цементно-песчаном растворе М100 с толщиной шва 10 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. 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 и пилонам 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.

Все металлические и крепежные элементы применить антикоррозийным покрытием.

Лестницы монолитные железобетонные из бетона класса В25.

Ограждения – металлические. Соединение элементов ограждения между собой на сварке ГОСТ 5264-80. Места, где производится монтажная сварка, очистить от шлака, дополнительно огрунтовать и окрасить на монтаже. Анкеры креплений должны соответствовать ГОСТ Р 57787-2017.

Окна – профиль ПВХ, витражи – алюминиевый профиль.

Двери внутренние приняты по ГОСТ 475-2016.

Двери наружные – ПВХ профиль (ГОСТ 30970-2002).

При заказе элементов заполнения уточнить размеры проемов по обмерам выполненных проемов.

Размеры монтажных зазоров принять по ГОСТ 30971-2012.

Проем в свету основного рабочего дверного полотна при полуторном исполнении должен быть не менее 900 мм.

Наружные двери оборудовать замками и ручками, устройством для самозакрывания по ГОСТ Р 56177-2014.

Остекление витражных и оконных конструкций выполнить в

Двери лестничных клеток выполнить с приспособлением для самозакрывания и с уплотнением в притворах.

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную площадь объекта строительства и на поправочные

коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства по формуле 22:

$$C = 67,99 \times 2435 \times 1,0 \times 1,0 = 165555,95 \text{ тыс. руб.} \quad (22)$$

где 1,0 – ($K_{\text{пер}}$) 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» [17].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.03.2023 г.» [17] и представлен в таблице 9.

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленение» [17] представлены в таблицах 10 и 11.

Таблица 9 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Наименование расчета	Глава из ССР	Стоимость, тыс. руб» [17]
ОС-02-01	«Глава 2. Основные объекты строительства. Административное здание	165555,65
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	3872,6
-	Итого	169428,2
-	НДС 20%	33885,6
-	Всего по смете» [17]	203313,8

Таблица 10 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Наименование расчета»	Объект	Ед.изм.	Кол-во	Цена за ед.	Цена итог» [17]
«НДС 81-02-05-2023 Таблица 02-01-001	Административное здание	м ² » [17]	2435	67,99	2435×67,89×1,0×1,00=165555,65
-	Итого:	-	-	-	165555,65

Таблица 11 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ	Итоговая стоимость, тыс. руб» [17]
НДС 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	9,76	251,6	251,6×9,76×1,0×1,0 = 2455,61
НДС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-02	Озеленение территорий спортивных объектов с площадью газонов 30%» [17]	100 м ²	9,82	144,33	9,82×144,33×1,0×1,0 = 1417
-	Итого:	-	-	-	3872,6

«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)» [17].

Основные показатели стоимости строительства представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.03.2024, тыс. руб.
«Стоимость строительства всего	203313,8
Общая площадь здания	2435 м ²
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	67,99
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания» [17]	26,85

Стоимостные показатели обозначены на 01 марта 2024 г.

Выводы по разделу

В разделе экономики предполагается разработать сметную документацию.

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 13.

Таблица 13 – 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 на отметке плюс 9,9 м.	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; стреловой кран бетононасос	Смесь бетонная; щиты опалубки; арматурные стержни; вода» [2]

Разработанный технологический паспорт позволит определить риски при производстве работ.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков приведены в таблице 14.

«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» [2].

Таблица 14 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
Устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия на отметке плюс 9,9 м	Работающие машины и механизмы	Стреловой кран, бетононасос, вибратор поверхностный
	Работы на высоте	Люлька
	Высокий уровень шума	Работы с вибрационным оборудованием
	Высокий уровень вибраций	Долговременное влияние шума во время выполнения технологических процессов на стройплощадке. Работы с поверхностным вибратором происходит в течение достаточно долгого периода времени, это также влияет на здоровье работника» [2]

После идентификации рисков разработаем методы и средства снижения рисков.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«В таблице 15 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» [2].

Таблица 15 – 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» [2]

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

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«В таблице 16 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» [2].

Таблица 16 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

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

«Необходимо подобрать использование достаточно эффективных организационно-технических методов и технических средств, предпринятых для защиты от пожара» [2]. Средства обеспечения пожарной безопасности представлен в таблице 17.

Таблица 17 – 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 немеханизированный)	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 службой спасения по номерам: 112, 01» [2]

«В соответствии с видами выполняемых строительными-монтажными работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 18 указаны эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [2].

Таблица 18 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, вид объекта»	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Административное каркасно-монолитное здание офисного назначения	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» [2]

«Разработаны организационно-технические мероприятия по предотвращению возникновения пожара и опасных факторов, способствующих возникновению пожара» [2].

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

«В таблице 19 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» [2].

Таблица 19 – 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» [16]
Монтаж монолитной железобетонной плиты перекрытия на отметке плюс 9,9 м.	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.

Выводы по разделу

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.

Запроектировано административное каркасно-монолитное здание офисного назначения, которое расположено в г. Ступино, Московской области.

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 с разработкой схемы здания согласно заданию, при учете нагрузок выполнен расчет на одну из важных конструкций, после расчета законструирована с учетом характера работы конструкции, ее размеров, назначения, а так же вида этой конструкции так как разные требования необходимо учитывать для разных конструкций.

В технологической части выбирается современный 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. Гельфонд, А. Л. Архитектура общественных зданий : учебник / А. Л. Гельфонд. Нижний Новгород : ННГАСУ, 2022. 1150 с. ISBN 978-5-528-00467-9. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/259982> (дата обращения: 18.10.2023).

2. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта" : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . ТГУ. Тольятти : ТГУ, 2018. 41 с. Прил.: с. 31-41. Библиогр.: с. 26-30. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 18.10.2023). Режим доступа: Репозиторий ТГУ. ISBN 978-5-8259-1370-4. Текст : электронный.

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

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

7. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест : учебное пособие / В. М. Груздев. Нижний Новгород : ННГАСУ : ЭБС АСВ, 2017. 106 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html> (дата обращения:

25.05.2023). Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". ISBN 978-5-528-00247-7. Текст : электронный.

8. 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: 10.09.2023). Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Консультант студента". ISBN 978-5-93093-141-9. Текст : электронный.

9. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ : электрон. учеб. наглядное пособие / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. ТГУ. Тольятти : ТГУ, 2019. 67 с. : ил. Библиогр.: с. 67. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 24.06.2023). Режим доступа: Репозиторий ТГУ. ISBN 978-5-8259-1459-6. Текст : электронный.

10. 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: 10.06.2023).

11. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. 2-е изд., доп. и перераб. Москва : Инфра-Инженерия, 2020. 176 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 15.09.2023). Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". ISBN 978-5-9729-0393-1. Текст : электронный.

12. Олейник П.П. Организация строительного производства : подготовка и производство строительно-монтажных работ : учебное пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. 2-е изд. Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. 96 с. : ил. URL: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения: 15.09.2023).

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

13. Олейник П.П. Организация строительной площадки : учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. 3-е изд. Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. 80 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/101779.html> (дата обращения: 15.09.2023). Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". ISBN 978-5-7264-2121-6. 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: 29.06.2023). Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". ISBN 978-5-4497-0281-4. DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. Текст : электронный.

15. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I. Введ. 01.01.1991. М. : Минрегион России. 1990. 116с.

16. 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: 25.05.2023).

17. Сорокина И.В. Сметное дело в строительстве : учебное пособие / Сорокина И.В., Плотникова И.А.. Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. 196 с. ISBN 978-5-4497-1794-8. Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. URL: <https://www.iprbookshop.ru/125024.html> (дата обращения: 13.09.2023). Режим доступа: для авторизир. пользователей.

18. СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. Взамен СП 2.13130.2012. Введ. 12.03.2020. М. : Минрегион России. 2020. 79с.

19. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. Введ. 09.01.2014. М. : Минрегион России. 2014. 144с.
20. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. Введ. 28.11.2018. М. : Минрегион России. 2018. 121с.
21. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Введ. 04.06.2017. М. : Минрегион России. 2017. 136с.
22. 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.
23. 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.
24. 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.
25. СП 48.13330.2019. Свод правил. Организация строительства (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004) [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/564542209> (дата обращения: 10.09.2023).
26. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. Введ. 01.07.2013. М. : Минрегион России. 2013. 96с.
27. СП 59.13330.2016. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. Введ. 15.05.2017. М. : Минрегион России. 2017. 71с.
28. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Введ. 20.06.2019. М.: ГУП НИИЖБ, ФГУП ЦПП, 2018. 164с.

29. Сысоева Е.В. Конструирование общественных зданий : учеб.-метод. пособие / Е. В. Сысоева, А. П. Константинов, Е. Л. Безбородов. Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. 55 с. : ил. URL: <http://www.iprbookshop.ru/105725.html> (дата обращения: 25.05.2023).

30. Тамразян А. Г. Железобетонные и каменные конструкции: учебное пособие. М.: Нац. исследовательский Московский гос. строит. ун-т, 2018. 728 с.

31. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ> (дата обращения: 25.05.2023).

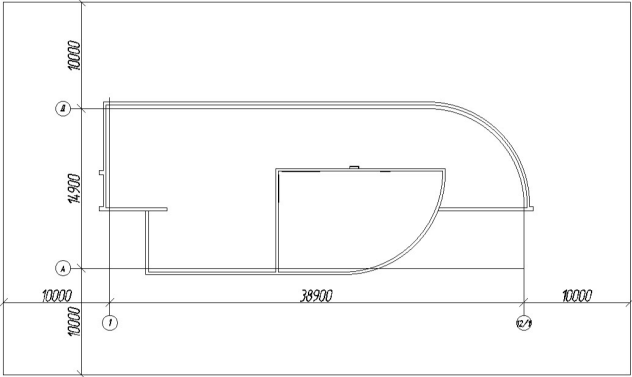
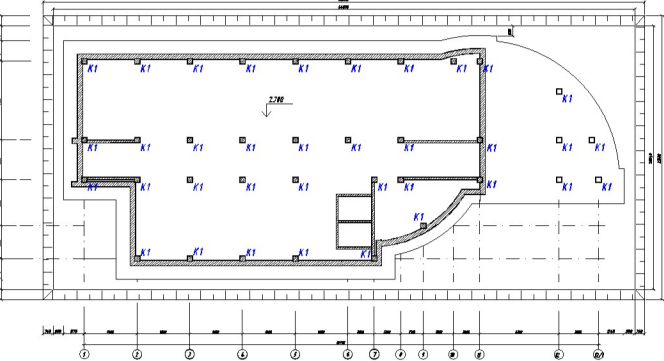
32. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : учебно-методическое пособие / Д. С. Тошин. Тольятти : ТГУ, 2020. 50 с. ISBN 978-5-8259-1538-8. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/167153> (дата обращения: 20.05.2023).

33. 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: 10.06.2023). Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2085-1. Текст : электронный.

Приложение Б

Сведения по организационным решениям

Таблица Б.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

«Наименование работ»	Ед. изм.	Кол-во	«Примечание» [8]
1	2	3	4
I. Земляные работы			
«Планировка площадки со срезкой растительного слоя бульдозером»	1000 м ²	2,06	 <p style="text-align: center;">Рисунок Б.1 – План площадки</p> $F = (38,9 + 20) \cdot (14,9 + 20) = 2055,61 \text{ м}^2$
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата» -навымет -с погрузкой	1000 м ³	0,67 0,80	 <p style="text-align: center;">Рисунок Б.2 – План котлована</p> $H_k = 3,20 - 1,69 = 1,51 \text{ м}$ $\text{Суглинок} - m=0,5, \alpha=63^\circ$ $A_H = 38,9 + 1,57 + 1,96 + 2 \cdot 0,8 = 44,03 \text{ м}$ $B_H = 14,9 + 2 \cdot 1,57 + 0,8 + 1,1 = 19,94 \text{ м}$ $F_H = A_H \cdot B_H = 44,03 \cdot 19,94 = 877,96 \text{ м}^2$ $A_B = A_H + 2mH_k = 44,03 + 2 \cdot 0,5 \cdot 1,51 = 45,54 \text{ м}$ $B_B = B_H + 2mH_k = 19,94 + 2 \cdot 0,5 \cdot 1,51 = 21,45 \text{ м}$ $F_B = A_B \cdot B_B = 45,54 \cdot 21,45 = 976,83 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$=669,9 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_{\text{котл}} \cdot k_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 1399,7 \cdot 1,05 - 669,9 = 799,8 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{ф.пл.}} + V_{\text{подв.}} = 303,4 + (10,08 \cdot 4 + 16,08 \cdot 19,08 + 6,32 \cdot 14,13 + 1,56 \cdot 11,09) \cdot 1,01 = 761,7 \text{ м}^3$
«Ручная зачистка дна котлована	100 м^3	0,7	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{котл}} = 0,05 \cdot 1399,7 = 70 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта виброкатком	1000 м^3	0,22	$F_{\text{упл.}} = F_{\text{н}} = 877,96 \text{ м}^2$ $V_{\text{упл.}} = 877,96 \cdot 0,25 = 219,49 \text{ м}^3$
Обратная засыпка бульдозером	1000 м^3	0,67	$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 669,9 \text{ м}^3$
II. Основания и фундаменты			
Устройство монолитной ж/б фундаментной плиты толщиной 500 мм	100 м^3	3,03	$V_{\text{ФП}} = (12,12 \cdot 4 + 18,14 \cdot 21,26 + 12,4 \cdot 5,84 + 3,88 \cdot 5,84 \cdot 0,5 + 2,67 \cdot 11,55 + 11,15 \cdot 10,42 \cdot 0,5) \cdot 0,5 = 303,4 \text{ м}^3$
III. Подземная часть			
Устройство монолитных колонн сечением 400x400 мм в подвале	100 м^3	0,16	$V_{\text{бетона}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 2,7 \cdot 36 = 15,55 \text{ м}^3$
Кладка наружных стен из керамического блока толщиной 200 мм в подвале	м^3	45,73	$V_{\text{бетона}} = (L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{ст}} - S_{\text{дв}} - S_{\text{ок}}) \cdot \delta = (90,11 \cdot 2,7 - 3,78 - 10,85) \cdot 0,2 = 45,73 \text{ м}^3$ $L_{\text{ст}} = 27,41 + 3,26 + 11,51 + 1,87 + 3,15 + 2,34 + 0,96 + 1,55 + 18,78 + 5,75 + 4 + 9,53 = 90,11 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 2 = 3,78 \text{ м}^2$ $S_{\text{ок}} = 2,01 \cdot 1,8 + 2,01 \cdot 0,9 \cdot 4 = 10,85 \text{ м}^2$
Устройство ж/б монолитных внутренних стен толщиной 200 мм в подвале	100 м^3	0,25	$V_{\text{бетона}} = L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{ст}} \cdot \delta = 46,94 \cdot 2,7 \cdot 0,2 = 25,35 \text{ м}^3$ $L_{\text{ст}} = 5,6 \cdot 5 + 2,52 \cdot 3 + 4,18 + 3,6 \cdot 2 = 46,94 \text{ м}$
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм в подвале	100 м^2	1,3	$F_{\text{пер}} = L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot N_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 54,5 \cdot 2,7 - 17,62 = 129,53 \text{ м}^2$ $L_{\text{ст}} = 3,6 \cdot 7 + 5,6 \cdot 3 + 2,6 \cdot 2 + 4,12 + 3,17 = 54,5 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,91 \cdot 6 + 2,1 \cdot 0,81 \cdot 2 + 2,1 \cdot 1,31 = 17,62 \text{ м}^2$
Устройство ж/б монолитной плиты перекрытия толщиной 200 мм подвала	100 м^3	0,87	$V_{\text{бетона}} = (9,78 \cdot 4 + 18,78 \cdot 15,78 + 2,12 \cdot 11,51 + 12,69 \cdot 2,3 + 3,3 \cdot 13,98) \cdot 0,2 = 87,04 \text{ м}^3$ [8]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство ж/б монолитных лестничных маршей и площадки в подвале	100 м ³	0,03	$V_{\text{бет}} = (1,25 \cdot 2,01 + 1,25 \cdot 3,72 + 1,44 \cdot 2,6) \cdot 0,2 = 2,18 \text{ м}^3$
Устройство обмазочной гидроизоляции фундаментной плиты и стен подвала в 2 слоя	100 м ²	1,5	$F_{\text{гид}}^{\text{вер}} = (21,26 + 6,02 + 4 + 12,12 + 32,88 + 14,5 + 0,4 + 2,67 + 11,55 + 7,21 + 1,86) \cdot 0,5 + (19,08 + 6 + 4 + 10,08 + 30,94 + 11,09 + 1,56 + 7,7 + 1,47) \cdot 1,01 = 57,24 + 92,84 = 150,08 \text{ м}^2$
IV. Надземная часть			
Устройство монолитных колонн сечением 400x400 мм	100 м ³	0,82	$V_{\text{бетона}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 12,9 \cdot 25 + 0,4 \cdot 0,4 \cdot 17,1 \cdot 11 = 81,7 \text{ м}^3$
Устройство ж/б монолитных внутренних стен толщиной 200 мм	100 м ³	1,06	1 этаж: $V_{\text{бетона}} = (L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{ст}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta = (46,59 \cdot 3,3 - 4,66) \cdot 0,2 = 29,82 \text{ м}^3$ $L_{\text{ст}} = 3,6 \cdot 2 + 5,6 \cdot 3 + 1,48 + 0,91 + 1,01 + 2,55 \cdot 3 + 4,18 + 3,76 + 3,6 = 46,59 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,31 + 2,1 \cdot 0,91 = 4,66 \text{ м}^2$ 2-4 этаж: $V_{\text{бетона}} = L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot \delta = 38,55 \cdot 3,3 \cdot 3 \cdot 0,2 = 76,33 \text{ м}^3$ $L_{\text{ст}} = 3,6 \cdot 2 + 5,6 \cdot 2 + 1,48 + 0,91 + 1,01 + 2,55 \cdot 3 + 4,18 + 4,02 + 0,9 = 38,55 \text{ м}$ $V_{\text{общ.}} = 29,82 + 76,33 = 106,15 \text{ м}^3$
Устройство монолитной плиты перекрытия и покрытия толщиной 200 мм	100 м ³	3,98	На отм. +3,000: $V_{\text{бетона}} = (9,78 \cdot 4 + 18,78 \cdot 15,78 + 2,12 \cdot 11,51 + 12,69 \cdot 2,3 + 3,3 \cdot 13,98) \cdot 0,2 - (2,6 \cdot 6,02 \cdot 2 + 2,55 \cdot 3,86) \cdot 0,2 = 87,04 - 8,23 = 78,81 \text{ м}^3$ На отм. +6,300, +9,600: $V_{\text{бетона}} = (9,78 \cdot 4 + 18,78 \cdot 15,78 + 2,12 \cdot 11,51 + 12,69 \cdot 2,3 + 3,3 \cdot 13,98 + 10,32 \cdot 9) \cdot 0,2 - (2,6 \cdot 6,02 \cdot 2 + 2,55 \cdot 3,86) \cdot 0,2 = (105,61 - 8,23) \cdot 2 = 194,76 \text{ м}^3$ На отм. +12,900: $V_{\text{бетона}} = (9,78 \cdot 4 + 18,78 \cdot 15,78 + 2,12 \cdot 11,51 + 12,69 \cdot 2,3 + 3,3 \cdot 13,98 + 10,32 \cdot 9) \cdot 0,2 - (2,6 \cdot 6,02 + 2,55 \cdot 3,86) \cdot 0,2 = 105,61 - 5,1 = 100,51 \text{ м}^3$ На отм. +17,100: $V_{\text{бетона}} = (9,96 \cdot 8,36 + 9,96 \cdot 7,6 \cdot 0,5) \cdot 0,2 = 24,22 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ.}} = 78,81 + 194,76 + 100,51 + 24,22 = 398,3 \text{ м}^3$
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей	100 м ³	0,27	$V_{\text{бет}} = (1,7 \cdot 2,6 \cdot 16 + 3,69 \cdot 1,2 \cdot 14) \cdot 0,2 = 26,54 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Устройство металлических лестничных ограждений	100 м	0,52	$L_{огр} = 3,69 \cdot 14 = 51,66 \text{ м}$
Кладка стен наружных из керамических блоков толщиной 200 мм	м ³	229,1	<p>На 1-4 этажах:</p> $V_{\text{кладки}} = (L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{ст}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{дв}} - S_{\text{в}}) \cdot \delta = (108,67 \cdot 14,2 - 48,96 - 3,82 - 528,02) \cdot 0,2 = 192,5 \text{ м}^3$ $L_{\text{ст}} = 6,02 + 4,01 + 9,89 + 24,75 + 1,2 + 6,61 + 14,92 + 10,92 + 8,23 + 1,66 + 6,65 + 0,72 + 10,05 + 1,25 + 1,79 = 108,67 \text{ м}$ $S_{\text{ок}} = 3,4 \cdot 1,8 \cdot 8 = 48,96 \text{ м}^2,$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,91 \cdot 2 = 3,82 \text{ м}^2, S_{\text{в}} = 528,02 \text{ м}^2$ <p>На тех. этаже:</p> $V_{\text{кладки}} = (L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{ст}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta = (47,73 \cdot 3,9 - 1,28 - 1,91) \cdot 0,2 = 36,6 \text{ м}^3$ $L_{\text{ст}} = 9,96 + 15,96 + 15,39 + 6,42 = 47,73 \text{ м}$ $S_{\text{ок}} = 0,8 \cdot 0,8 \cdot 2 = 1,28 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,91 = 1,91 \text{ м}^2$ $V_{\text{общ}} = 192,5 + 36,6 = 229,1 \text{ м}^3$
Кладка внутренних перегородок из кирпича толщиной 120 мм	100 м ²	15,57	<p>На 1 этаже:</p> $F_{\text{пер}} = L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 127,24 \cdot 3,3 - 51,6 = 368,3 \text{ м}^2$ $L_{\text{ст}} = 5,6 + 4,3 + 1,92 + 1,88 + 1,23 + 3,6 + 2,6 + 3,6 + 2 + 2 + 2 + 5,6 + 3,6 + 3,6 + 8,22 + 3,76 + 3,6 + 3,6 + 6,89 + 2 + 2 + 2 + 2 + 1,72 + 2,86 + 6,46 + 4,29 + 2 + 2 + 2,5 + 3,1 + 3,6 + 5,6 + 1,18 + 1,98 + 2 + 1,72 + 2,9 + 2 + 1,72 + 2,01 = 127,24 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,91 \cdot 12 + 2,1 \cdot 1,31 \cdot 3 + 2,1 \cdot 0,81 \cdot 12 = 51,6 \text{ м}^2$ <p>На 2-4 этажах:</p> $F_{\text{пер}} = L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot N_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 124,83 \cdot 3,3 \cdot 3 - 124,87 = 1110,95 \text{ м}^2$ $L_{\text{ст}} = 2,82 + 6,2 + 1,92 + 3,6 + 2,6 + 3,6 + 2 + 2 + 2,69 + 5,13 + 0,79 + 3,6 + 4,04 + 1,84 + 2 + 0,64 + 3,6 + 3,6 + 3,6 + 6,89 + 2 + 2 + 2 + 2 + 1,72 + 5,6 + 1,18 + 6,3 + 2,3 + 5,6 + 4,21 + 2,6 + 2,6 + 6,16 + 1,92 + 3,83 + 2,7 + 3,74 + 1,13 + 2,08 = 124,83 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,91 \cdot 30 + 2,1 \cdot 1,31 \cdot 6 + 2,1 \cdot 0,81 \cdot 30 = 124,87 \text{ м}^2$ <p>На тех. этаже:</p> $F_{\text{пер}} = L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 21,47 \cdot 3,9 - 5,73 = 78 \text{ м}^2$ $L_{\text{ст}} = 2,89 + 5,58 + 1,6 + 5,98 + 4,68 + 0,74 = 21,47 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,91 \cdot 3 = 5,73 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 368,3 + 1110,95 + 78 = 1557,25 \text{ м}^2 \gg [8]$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство монолитных ж/б перемычек	100 м ³	0,06	$V_{бет} = 0,2 \cdot 0,25 \cdot 3,6 \cdot 8 + 0,2 \cdot 0,25 \cdot 2 + 0,2 \cdot 0,25 \cdot 1,1 \cdot 4 + 0,2 \cdot 0,25 \cdot 1 \cdot 2 + 0,12 \cdot 0,25 \cdot 1,51 \cdot 10 + 0,12 \cdot 0,25 \cdot 1,11 \cdot 57 + 0,12 \cdot 0,25 \cdot 1,01 \cdot 47 = 5,64 \text{ м}^3$
Утепление наружных стен	100 м ²	11,46	$F_{н.ст.} = V_{кладки} / \delta = 229,1 / 0,2 = 1145,5 \text{ м}^2$
«Облицовка наружных стен кирпичом толщиной 120 мм	м ³	137,5	<p>На 1-4 этажах:</p> $V_{кладки} = (L_{ст} \cdot H_{ст} - S_{ок} - S_{дв} - S_{в}) \cdot \delta = (108,67 \cdot 14,2 - 48,96 - 3,82 - 528,02) \cdot 0,12 = 115,5 \text{ м}^3$ $L_{ст} = 6,02 + 4,01 + 9,89 + 24,75 + 1,2 + 6,61 + 14,92 + 10,92 + 8,23 + 1,66 + 6,65 + 0,72 + 10,05 + 1,25 + 1,79 = 108,67 \text{ м}$ $S_{ок} = 3,4 \cdot 1,8 \cdot 8 = 48,96 \text{ м}^2,$ $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,91 \cdot 2 = 3,82 \text{ м}^2, S_{в} = 528,02 \text{ м}^2$ <p>На тех. этаже:</p> $V_{кладки} = (L_{ст} \cdot H_{ст} - S_{ок} - S_{дв}) \cdot \delta = (47,73 \cdot 3,9 - 1,28 - 1,91) \cdot 0,12 = 22 \text{ м}^3$ $L_{ст} = 9,96 + 15,96 + 15,39 + 6,42 = 47,73 \text{ м}$ $S_{ок} = 0,8 \cdot 0,8 \cdot 2 = 1,28 \text{ м}^2$ $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,91 = 1,91 \text{ м}^2$ $V_{общ} = 115,5 + 22 = 137,5 \text{ м}^3$
V. Кровля			
Устройство пароизоляционного слоя	100 м ²	4,26	$F_{кровли} = 4,0 \cdot 9,7 + 16 \cdot 12 + 6 \cdot 16 + 63,8 + 35,82 = 426,42 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляционного слоя толщиной 200 мм	100 м ²	4,26	Экструзионный пенополистирол – 200 мм см п. 24
Устройство разуклонки из гравия толщиной 60 мм	100 м ²	4,26	см п. 21
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 30 мм	100 м ²	4,26	см п. 21
Устройство гидроизоляции в 2 слоя	100 м ²	4,26	Унифлекс ВЕНТ ЭПВ – 1 слой, Техноэласт ЭКП – 2 слой см п. 21» [8]
VI. Полы			
Цементно-песчаная стяжка полов толщиной 50 мм	100 м ²	24,68	Номера помещений – 1-28 $S_{пола} = 31 + 118,1 + 231,7 + 80,7 + 146 + 25,21 + 108,5 + 195,9 + 789,6 + 98,73 + 216,33 + 426,42 = 2468,2 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Устройство теплоизоляции	100 м ²	3,81	Номера помещений – 1-11 $S_{\text{пола}} = 31+118,1+231,7 = 380,8 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции	100 м ²	1,24	Номера помещений – 9,10,12,19,24,27,5,6,10,11,12,18,22 $S_{\text{пола}} = 25,21+98,73 = 123,94 \text{ м}^2$
Устройство покрытий из керамической плитки	100 м ²	1,24	Номера помещений – 9,10,12,19, 24, 27, 5,6,10,11, 12,18,22 $S_{\text{пола}} = 25,21+98,73 = 123,94 \text{ м}^2$
Устройство покрытий из керамогранитной плитки	100 м ²	7,34	Номера помещений – 9,1-6,18,17,23 $S_{\text{пола}} = 31+80,7+195,9+426,42 = 734,02 \text{ м}^2$
Устройство полов из линолеума	100 м ²	4,43	Номера помещений – 1,6,7,10,11,8,13,16,17,20,23,28 $S_{\text{пола}} = 118,1+108,5+216,33 = 442,93 \text{ м}^2$
Устройство паркетных полов	100 м ²	9,36	Номера помещений – 2,4,5,8, 7,11,14,15,21,22,25,26,2,4,7,8,13, 14,15,20 $S_{\text{пола}} = 146+789,6 = 935,6 \text{ м}^2$
VII. Окна и двери			
Установка оконных блоков	100 м ²	0,61	В наружных стенах из керамического блока толщиной 200 мм в подвале: ГОСТ 23166-2021 ОП В2-2010-1800 – 1 шт., ОП В2-2010-900 – 4 шт., $S_{\text{ок}} = 2,01 \cdot 1,8 + 2,01 \cdot 0,9 \cdot 4 = 10,85 \text{ м}^2$ В наружных стенах из керамических блоков толщиной 200 мм на 1-4 этажах: ОП В2-3400-1800 – 8 шт. $S_{\text{ок}} = 3,4 \cdot 1,8 \cdot 8 = 48,96 \text{ м}^2$ В наружных стенах из керамических блоков толщиной 200 мм на тех. этаже: ОП В2-800-800 – 2 шт., $S_{\text{ок}} = 0,8 \cdot 0,8 \cdot 2 = 1,28 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ}} = 10,85+48,96+1,25 = 61,06 \text{ м}^2$
Установка дверных блоков	100 м ²	2,14	В наружных стенах из керамического блока толщиной 200 мм в подвале: ГОСТ 53307-2009 ДСНГ Дп Прг Н 2100-900 – 2 шт., $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 2 = 3,78 \text{ м}^2$ Во внутренних кирпичных перегородках толщиной 120 мм в подвале: ДПВ Г П Прг 2100-910 – 6 шт., ДПВ Р Б Прг 2100-1310 – 1 шт., ДПВ Г П Прг 2100-810 – 2 шт.» [8]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			<p>«$S_{дв} = 2,1 \cdot 0,91 \cdot 6 + 2,1 \cdot 0,81 \cdot 2 + 2,1 \cdot 1,31 = 17,62 \text{ м}^2$ В монолитных внутренних стенах толщиной 200 мм на 1 этаже: ДСНГ Дп Прг Н 2100-1310 – 1 шт., ДСНГ Дп Прг Н 2100-910 – 1 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,31 + 2,1 \cdot 0,91 = 4,66 \text{ м}^2$ В наружных стенах из керамических блоков толщиной 200 мм на 1-4 этажах: ДСНГ Дп Прг Н 2100-910 – 2 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,91 \cdot 2 = 3,82 \text{ м}^2$ В наружных стенах из керамических блоков толщиной 200 мм на тех. этаже: ДСНГ Дп Прг Н 2100-910 – 1 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,91 = 1,91 \text{ м}^2$ Во внутренних перегородках из кирпича: ДСНГ Дп Прг Н 2100-910 – 1 шт., ДПВ Г П Прг 2100-910 – 11 шт., ДПВ Р Б Прг 2100-1310 – 3 шт., ДПВ Г П Прг 2100-810 – 12 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,91 \cdot 12 + 2,1 \cdot 1,31 \cdot 3 + 2,1 \cdot 0,81 \cdot 12 = 51,6 \text{ м}^2$ Во внутренних перегородках из кирпича: ДПВ Г П Прг 2100-910 – 30 шт., ДПВ Р Б Прг 2100-1310 – 6 шт., ДПВ Г П Прг 2100-810 – 30 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,91 \cdot 30 + 2,1 \cdot 1,31 \cdot 6 + 2,1 \cdot 0,81 \cdot 30 = 124,87 \text{ м}^2$ Во внутренних перегородках из кирпича: ДПВ Г П Прг 2100-910 – 3 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,91 \cdot 3 = 5,73 \text{ м}^2$ $S_{общ} = 3,78 + 17,62 + 4,66 + 3,82 + 1,91 + 51,6 + 124,87 + 5,73 = 214 \text{ м}^2$»</p>
Установка витражей	100 м ²	5,28	<p>ОАК СПД 12700x10770 А1 – 1 шт., ОАК СПД 14300x6490 А1 – 1 шт., ОАК СПД 3920x10470 А1 – 1 шт., ОАК СПД 10620x7580 А1 – 1 шт., ОАК СПД 8320x8000 А1 – 1 шт., ОАК СПД 13200x1500 А1 – 1 шт., ОАК СПД 5660x14920 А1 – 1 шт., ОАК СПД 9970x610 А1 – 1 шт., $S_{в} =$ $12,7 \cdot 10,77 + 14,3 \cdot 6,49 + 3,92 \cdot 10,47 + 10,62 \cdot 7,58 +$ $+ 8,32 \cdot 8 + 13,2 \cdot 1,5 + 5,66 \cdot 14,92 + 9,97 \cdot 0,61 = 528,02$ м^2» [8]</p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
VIII. Отделочные работы			
«Оштукатуривание наружных стен внутри	100 м ²	13,74	$F_{\text{нар.ст.}} = 229,1/0,2+45,73/0,2 = 1374,15 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	46,89	$F_{\text{вн.ст.}} = V_{\text{вн.ст.}}/\delta \cdot 2 + F_{\text{вн.ст.}} \cdot 2 + F_{\text{пер.}} \cdot 2 = 106,15/0,2 \cdot 2 + 25,35/0,2 \cdot 2 + 129,53 \cdot 2 + 1557,25 \cdot 2 = 1061,5+253,5+259,06+3114,5 = 4688,56 \text{ м}^2$
Оштукатуривание потолков	100 м ²	24,68	$F_{\text{потолка}} = 31+118,1+231,7+80,7+146+25,21+108,5+195,9+789,6+98,73+216,33+426,42 = 2468,2 \text{ м}^2$
Окраска потолков	100 м ²	24,68	$F_{\text{потолка}} = 31+118,1+231,7+80,7+146+25,21+108,5+195,9+789,6+98,73+216,33+426,42 = 2468,2 \text{ м}^2$
Оклейка стен обоями	100 м ²	39,0	$F_{\text{вн.ст.}} = 6062,71 - 1968,21 - 194,73 = 3899,77 \text{ м}^2$
Окраска внутренних стен	100 м ²	19,68	$F_{\text{вн.ст.}} = 206,78+169,86+524,83+386,53+237,65+91,24+166,42+152,5+32,4 = 1968,21 \text{ м}^2$
Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	1,95	$F_{\text{стен плит}} = 41,38+20,4+115,44+17,51 = 194,73 \text{ м}^2$
IX. Благоустройство территории			
Устройство отмостки	100 м ²	0,9	$S = 90,11 \cdot 1,0 = 90,11 \text{ м}^2$
Устройство газона	100 м ²	9,82	$S = 982 \text{ м}^2$
Посадка деревьев	10 шт.	5,2	$N = 52 \text{ шт}$
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м ²	0,98	$S = 976 \text{ м}^2$ » [8]

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» [8]
1	2	3	4	5	6	7
«Устройство монолитной ж/б фундаментной плиты толщиной 500 мм	м ²	606,8	Деревометаллическая опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{606,8}{21,24}$
	т	11,226	Арматура	т	0,037	11,226
	м ³	303,4	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{303,4}{728,16}$
Устройство монолитных колонн сечением 400х400 мм в подвале	м ²	155,52	Деревометаллическая опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{155,52}{18,75}$
	т	0,58	Арматура	т	0,037	0,58
	м ³	15,55	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{15,55}{37,32}$
Кладка наружных стен из керамического блока толщиной 200 мм в подвале	м ³	45,73	Керамические блоки	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{38}$	$\frac{45,73}{1737}$
	м ³	1,33	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{1,33}{1,596}$
Устройство ж/б монолитных внутренних стен толщиной 200 мм в подвале	м ²	253,5	Деревометаллическая опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{253,5}{8,87}$
	т	0,94	Арматура	т	0,037	0,94
	м ³	25,35	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{25,35}{60,84}$
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм в подвале	м ²	129,53	Керамический кирпич	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{15,54}{5905}$
	м ³	0,45	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{0,45}{0,54}$
Устройство ж/б монолитной плиты перекрытия толщиной 200 мм подвала	м ²	435,2	Опалубка из фанеры	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{435,2}{4,56}$
	т	3,22	Арматура	т	0,037	3,22
	м ³	87,04	Бетон В25» [8]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{87,04}{208,9}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство ж/б монолитных лестничных маршей и площадки в подвале	м ²	10,9	Деревометаллическая опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{10,9}{0,38}$
	т	0,08	Арматура	т	0,037	0,08
	м ³	2,18	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{2,18}{5,23}$
Устройство обмазочной гидроизоляции фундаментной плиты и стен подвала в 2 слоя	м ²	150,08	Битумная мастика	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{300,16}{0,45}$
«Устройство монолитных колонн сечением 400х400 мм в подвале	м ²	816,96	Деревометаллическая опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{816,96}{28,59}$
	т	3,02	Арматура	т	0,037	3,02
	м ³	81,7	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{81,7}{196,08}$
Устройство ж/б монолитных внутренних стен толщиной 200 мм	м ²	1061,5	Деревометаллическая опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{1061,5}{37,15}$
	т	3,93	Арматура	т	0,037	3,93
	м ³	106,15	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{106,15}{254,76}$
Устройство монолитной плит перекрытия и покрытия толщиной 200 мм	м ²	1991,5	Деревометаллическая опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{1991,5}{69,7}$
	т	14,737	Арматура	т	0,037	14,737
	м ³	398,3	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{398,3}{955,92}$
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей	м ²	132,7	Деревометаллическая опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{132,7}{4,64}$
	т	0,98	Арматура	т	0,037	0,98
	м ³	26,54	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{26,54}{63,7}$
Устройство металлических ограждений	м	51,66	Металлические ограждения лестниц ГОСТ 25772-83*	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,011}$	$\frac{51,66}{0,568}$
Кладка стен наружных из керамических блоков толщиной 200 мм	м ³	229,1	Керамические блоки	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{38}$	$\frac{229,1}{8706}$
	м ³	6,64	Цементно-песчаный раствор М50» [8]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{6,64}{7,968}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	м ²	1557,25	Керамический кирпич	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{186,87}{71011}$
	м ³	5,42	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{5,42}{6,504}$
Устройство монолитных ж/б перемычек	м ²	22,56	Деревометаллическая опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{22,56}{0,79}$
	т	0,21	Арматура	т	0,037	0,21
	м ³	5,64	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{5,64}{13,54}$
Утепление наружных стен	м ²	1145,5	Плиты минваты Техновент толщиной 50 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{1145,5}{9,164}$
Облицовка наружных стен кирпичом толщиной 120 мм	м ³	137,5	Керамический кирпич	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{137,5}{52250}$
	м ³	3,99	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{3,99}{4,788}$
Устройство кровли	м ²	426,42	Пароизоляция Биполь ЭПП	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0006}$	$\frac{426,42}{0,26}$
	м ²	426,42	Экструзионный пенополистирол толщиной 200 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{426,42}{3,84}$
	м ²	426,42	Разуклонка из гравия толщиной 60 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{25,6}{35,84}$
	м ²	426,42	Цементно-песчаная стяжка из раствора М100 толщиной 30 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{12,8}{0,062}$
	м ²	426,42	Гидроизоляция в 2 слоя Унифлекс ВЕНТ ЭПВ – 1 слой, Техноэласт ЭКП – 2 слой	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{852,84}{1,706}$
Цементно-песчаная стяжка полов толщиной 50 мм	м ²	2468,2	Раствор М50, $\gamma = 1200 \text{ кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{2468,2}{2961,84}$
Устройство теплоизоляции пола	м ²	380,8	Пенополистирол толщиной 50 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{380,8}{3,43}$
Устройство гидроизоляции пола	м ²	123,94	Бикрoэласт	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{123,94}{0,37}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство покрытий из керамической плитки	м ²	123,94	Плитка керамическая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{123,94}{1,24}$
Устройство покрытий из керамогранитной плитки	м ²	734,02	Плитка керамогранитная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{734,02}{22,02}$
Устройство полов из линолеума	м ²	442,93	Линолеум	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0052}$	$\frac{442,93}{2,3}$
Устройство паркетных полов	м ²	935,6	Паркет	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0041}$	$\frac{935,6}{3,84}$
Установка оконных блоков	м ²	61,06	Блоки оконные ПВХ по ГОСТ 30674-99	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{61,06}{0,92}$
Установка дверных блоков	м ²	214	Блоки дверные по ГОСТ 53307-2009	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,018}$	$\frac{214}{3,85}$
Установка витражей	м ²	528,02	Алюминиевый профиль	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,055}$	$\frac{528,02}{29,04}$
Оштукатуривание наружных стен внутри	м ²	1374,15	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{1374,15}{20,61}$
Оштукатуривание внутренних стен	м ²	4688,56	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{4688,56}{70,33}$
Оштукатуривание потолков	м ²	2468,2	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{2468,2}{37,02}$
Окраска потолков	м ²	2468,2	Водоземulsionная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00025}$	$\frac{2468,2}{0,62}$
Оклейка стен обоями	м ²	3899,77	Обои	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{3899,77}{0,39}$
Окраска внутренних стен	м ²	1968,21	Водоземulsionная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00025}$	$\frac{1968,21}{0,492}$
Облицовка стен керамической плиткой	м ²	194,73	Керамическая плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{194,73}{5,84}$
Устройство отмостки	м ²	90,11	Бетон В12,5	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{9,01}{21,63}$
Устройство газона	м ²	982	Газон партерный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{982}{19,64}$
Посадка деревьев	шт.	52	Остролистый клен	шт.	52	52
Устройство асфальтобетонных покрытий	м ²	976	Асфальтобетонная смесь» [8]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{48,8}{117,12}$

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«Наименование работ»	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-час	маш-час	Объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Земляные работы								
Планировка площадки со срезкой растительного слоя бульдозером	1000 м ²	01-01-036-03	-	0,17	2,06	-	0,04	Машинист бр.-1
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»	1000 м ³	- с погрузкой						Машинист бр.-1
		01-01-013-02	6,9	20	0,80	0,69	2,0	
		- навывет						
		01-01-003-02	5,87	12,7	0,67	0,49	1,06	
Ручная зачистка котлована	100 м ³	01-02-056-02	233	-	0,7	20,39	-	Землекоп 3р.-1
Уплотнение грунта виброкатком	1000 м ³	01-02-003-01	-	13,5	0,22	-	0,37	Тракторист 5р-1
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	01-03-033-05	-	1,75	0,67	-	0,15	Машинист бр.-1
II. Основания и фундаменты								
Устройство монолитной ж/б фундаментной плиты толщиной 500 мм	100 м ³	06-01-001-16	220,66	27,31	3,03	83,57	10,34	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
III. Подземная часть								
Устройство монолитных колонн сечением 400х400 мм в подвале	100 м ³	06-05-001-01	996	91,53	0,16	19,92	1,83	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Кладка наружных стен из керамического блока толщиной 200 мм в подвале	1 м ³	08-02-008-03	4,8	0,35	45,73	27,44	2,0	Каменщик 5р. -1, 3р. - 1» [8]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство ж/б монолитных внутренних стен толщиной 200 мм в подвале	100 м ³	06-06-002-03	1400	104,57	0,25	43,75	3,27	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм в подвале	100 м ²	08-02-002-01	146,32	2,15	1,3	23,78	0,35	Каменщик 5р. –1, 3р. – 1
Устройство ж/б монолитной плиты перекрытия толщиной 200 мм подвала	100 м ³	06-08-001-01	806	30,95	0,87	87,65	3,37	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Устройство ж/б монолитных лестничных маршей и площадки в подвале	100 м ³	06-20-001-01	3050,65	235,96	0,03	11,44	0,88	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Устройство обмазочной гидроизоляции фундаментов в 2 слоя	100 м ²	08-01-003-07	21,2	-	1,5	3,98	-	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
IV. Надземная часть								
Устройство монолитных колонн сечением 400х400 мм	100 м ³	06-05-001-01	996	91,53	0,82	102,09	9,38	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Устройство ж/б монолитных внутренних стен толщиной 200 мм	100 м ³	06-06-002-03	1400	104,57	1,06	185,5	13,86	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Устройство монолитной плиты перекрытия и покрытия толщиной 200 мм	100 м ³	06-08-001-01	806	30,95	3,98	400,99	15,4	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р.» [8]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство монолитных лестничных площадок и маршей	100 м ³	06-20-001-01	3050,65	235,96	0,27	102,96	7,96	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Устройство металлических ограждений	100 м	07-05-016-03	57,1	2,82	0,52	3,71	0,18	Монтажник 4р.-1
Кладка стен наружных из керамических блоков толщиной 200 мм	1 м ³	08-02-008-03	4,8	0,35	229,1	137,46	10,02	Каменщик 5р. –1, 3р. – 1
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	100 м ²	08-02-002-01	146,32	2,15	15,57	284,78	4,18	Каменщик 5р. –1, 3р. – 1
Устройство монолитных ж/б перемычек	100 м ³	06-01-034-09	1593	65,25	0,06	11,95	0,49	Каменщик 5р. – 1, 3р. – 1
Утепление наружных стен	100 м ²	26-01-036-01	16,06	-	11,46	23,01	-	Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1
Облицовка наружных стен кирпичом толщиной 120 мм	м ³	08-02-010-01	6,41	0,37	137,5	110,17	6,36	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
V. Кровля								
Устройство пароизоляционного слоя	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	4,26	3,7	0,11	Изолировщик 4р-1; 2р-1
Устройство теплоизоляционного слоя толщиной 200 мм	100 м ²	12-01-013-01	21,02	0,58	4,26	11,19	0,31	Изолировщик 4р-1; 2р-1
Устройство разуклонки из гравия толщиной 100 мм	100 м ²	12-01-014-02	2,71	0,34	4,26	1,44	0,18	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 30 мм	100 м ²	12-01-017-01, 12-01-017-02	42,22	2,39	4,26	22,48	1,27	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство гидроизоляции в 2 слоя	100 м ²	12-01-002-09	14,36	0,2	4,26	7,65	0,11	Изолировщик 4р - 1» [8]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
VI. Полы								
«Цементно-песчаная стяжка полов толщиной 50 мм	100 м ²	11-01-011-01 11-01-011-02	42,51	2,53	24,68	131,14	7,81	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Устройство теплоизоляции полов	100 м ²	11-01-009-01	28,38	0,18	3,81	13,52	0,09	Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1
Устройство гидроизоляции полов	100 м ²	11-01-004-01	41,6	0,98	1,24	6,45	0,15	Гидроизолировщик 4р-1, 3р-1
Устройство покрытий из керамической плитки	100 м ²	11-01-027-03	106	2,94	1,24	16,43	0,46	Облицовщик-плиточник 4р-1, 2р-1
Устройство покрытий из керамогранитной плитки	100 м ²	11-01-047-01	310,42	1,72	7,34	284,81	1,58	Облицовщик-плиточник 4р-1, 2р-1
Устройство полов из линолеума	100 м ²	11-01-036-04	31,41	0,34	4,43	17,39	0,19	Облицовщик 4р-1, 2р-1
Устройство паркетных полов	100 м ²	11-01-034-03	114,33	0,42	9,36	133,77	0,49	Облицовщик 4р-1, 2р-1
VII. Окна и двери								
Установка оконных блоков	100 м ²	10-01-034-02	137,43	0,66	0,61	10,48	0,05	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка дверных блоков	100 м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	2,14	23,95	3,49	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка витражей	т	09-04-010-01	268,8	7,09	29,04	975,74	25,74	Монтажник 4р.-2,2р.-1
VIII. Отделочные работы								
Оштукатуривание наружных стен внутри	100 м ²	15-02-002-01	101	2,4	13,74	173,47	4,12	Штукатур 4р.-2,3р.-2,2р.-1
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	15-02-016-03	74	5,54	46,89	433,73	32,47	Штукатур 4р.-2,3р.-2,2р.-1
Оштукатуривание потолков	100 м ²	15-02-016-04	87	6,29	24,68	268,4	19,4	Штукатур 4р.-2,3р.-2,2р.-1
Окраска потолков	100 м ²	15-04-007-02	63	0,18	24,68	194,36	0,56	Маляр 3р-1, 2р-1» [8]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Оклейка стен обоями	100 м ²	15-06-001-02	46,95	0,01	39,0	228,88	0,05	Маляр 3р-1, 2р-1
Окраска внутренних стен	100 м ²	15-04-007-01	43,56	0,17	19,68	107,16	0,42	Маляр 3р-1, 2р-1
Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	15-01-019-05	115,26	1,65	1,95	28,09	0,4	Облицовщик-плиточник 4р-1,3р-1
IX. Благоустройство территории								
Устройство отмостки	100 м ²	06-01-001-01	135	18,12	0,9	15,19	2,04	Раб. зел. стр. 2р-1
Устройство газона	100 м ²	47-01-045-01	0,28	-	9,82	0,34	-	Раб. зел. стр. 3р.-1, 2р-1
Посадка деревьев	10 шт.	47-01-009-02	7,02	-	5,2	4,56	-	Раб. зел. стр. 4р.-1, 2р-1
Устройство а/б покрытий	1000 м ²	27-06-019	56,4	6,6	0,98	6,91	0,81	Дор. раб. 3р.-1,2р-1
Итого:						4806,95	195,79	
X. Другие работы								
Подготовительные работы	%	-	-	-	8	384,56	-	Землекоп 3р.-1,2р.-1
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	336,49	-	Монт-к сан. тех. систем 5р.-1,4р.-1
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	240,35	-	Электромонтажник 5р.-1, 4р.-1» [8]
Неучтенные работы	%	-	-	-	16	769,11	-	
Итого:						6537,46	195,79	

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 $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1 м ²	Полезная $F_{\text{пол}}$, м ²	Общая, $F_{\text{общ}}$, м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Арматура стальная	64	38,9 т	$38,9/64 = 0,61$ т	10	$0,61 \cdot 10 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 8,72$ т	1,2 т	$7,27$ (8,72/1,2)	$7,27 \cdot 1,2 = 8,72$	в пачках на подкладках
Опалубка (щиты)	64	5487 м ²	$5487/64 = 85,73$ м ²	10	$85,73 \cdot 10 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1225,9$ м ²	10-20 м ²	$61,3$ (1225,9/20)	$61,3 \cdot 1,5 = 91,95$	штабель
Блоки керамические	10	10443 шт.	$10443/10 = 1044$ шт.	10	$1044 \cdot 10 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 14929$ шт.	400 шт.	$37,32$ (14929/400)	$37,32 \cdot 1,25 = 46,65$	в пакетах на поддонах
Кирпич	24	129166 шт.	$129166/24 = 5382$ шт.	5	$5382 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 38481$ шт.	400 шт.	$96,2$ (38481/400)	$96,2 \cdot 1,25 = 120,25$	в пакетах на поддонах» [8]
Итого:								267,57	

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Закрытые									
Плитка керамическая и керамогранитная	20	1052,7м ²	$1052,7/20 = 52,64 \text{ м}^2$	5	$52,64 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 376,4 \text{ м}^2$	25 м ²	15,06 (376,4/25)	$15,06 \cdot 1,3 = 19,58$	в пачках на подкладках
Линолеум	2	442,93 м ²	$442,93 / 2 = 221,5 \text{ м}^2$	2	$221,5 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 633,5 \text{ м}^2$	80 м ²	7,92 (633,5/80)	$7,92 \cdot 1,3 = 10,3$	рулон горизонтально
Паркет	7	935,6 м ²	$935,6 / 7 = 133,7 \text{ м}^2$	7	$133,7 \cdot 7 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1338,3 \text{ м}^2$	40 м ²	33,5 (1338,3/40)	$33,5 \cdot 1,3 = 43,55$	в упаковках
Дверные и оконные блоки	4	275,06 м ²	$275,06/4 = 68,8 \text{ м}^2$	4	$68,8 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 393,54 \text{ м}^2$	20-25 м ²	15,74 (393,54/25)	$15,74 \cdot 1,4 = 22,04$	в вертикальном положении
Краски	16	1,112 т	$1,112/16 = 0,07 \text{ т}$	16	$0,07 \cdot 16 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1,6 \text{ т}$	0,6 т	2,67 (1,6/0,6)	$2,67 \cdot 1,2 = 3,2$	на стеллажах
Итого:								98,67	
Навес									
Утеплитель плитный	7	1952,7 м ²	$1952,7/7 = 278,96 \text{ м}^2$	2	$278,96 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 797,83 \text{ м}^2$	4 м ²	199,46 (797,83/4)	$199,46 \cdot 1,2 = 239,35$	штабель высотой 1,5 м
Витражи	25	528,02 м ²	$528,02/25 = 21,12 \text{ м}^2$	5	$21,12 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 151 \text{ м}^2$	20-25 м ²	6,04 (151/25)	$6,04 \cdot 1,4 = 8,46$	в вертикальном положении
Итого:								247,81	