

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 Тринадцатизэтажный жилой дом с техническим этажом и нежилыми
помещениями
на первом этаже

Обучающийся

Т.А.оглы Керимов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.техн.наук, доцент, И.К. Родионов

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

Консультанты

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

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

канд.техн.наук, доцент, Д.С. Тошин

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

канд.экон.наук, Э.Д. Капелюшный

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

канд.техн.наук, доцент, Н.В. Маслова

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

канд.техн.наук, доцент, В.Н. Шишканова

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

канд.техн.наук, И.И. Рашоян

(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 жилое здание из монолитного бетона, которое расположено в Самарской области, г. Самара.

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 [29].

Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные.....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка	6
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	10
1.4 Конструктивное решение здания	11
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	15
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	15
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	15
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	18
1.7 Инженерные системы	20
2 Расчетно-конструктивный раздел	21
2.1 Описание	21
2.2 Сбор нагрузок.....	22
2.3 Описание расчетной схемы.....	25
2.4 Определение усилий	26
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	29
2.6 Результаты расчета по деформациям.....	32
3 Технология строительства	34
3.1 Область применения.....	34
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	34
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	39
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	39
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах.....	43
3.6 Техничко-экономические показатели.....	45
4 Организация и планирование строительства	46
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	48
4.2 Определение потребности в строительных материалах	48

4.3	Подбор строительных машин для производства работ	50
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	51
4.5	Разработка календарного плана производства работ	51
4.6	Определение потребности в складах и временных зданиях	52
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий	52
4.6.2	Расчет площадей складов	53
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления	53
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения	55
4.7	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	56
4.8	Технико-экономические показатели ППР	57
5	Экономика строительства	59
6	Безопасность и экологичность технического объекта	64
6.1	Характеристика рассматриваемого технического объекта	64
6.2	Идентификация профессиональных рисков	64
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	65
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	66
6.5	Обеспечение экологической безопасности объекта	68
	Заключение	71
	Список используемой литературы и используемых источников	72
	Приложение А Сведения по архитектурным решениям	76
	Приложение Б Сведения по организационным решениям	90

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 жилых зданий, чтобы после строительства обеспечить потребность населения в качественном и доступном современном и комфортном жилье.

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 – Самарская область, г. Самара.

Функциональное назначение объекта капитального строительства – многоквартирный жилой дом.

«Степень долговечности – I.

Класс ответственности – II.

Расчетный срок службы здания – 100 лет» [3].

«Степень огнестойкости – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности.

Многоквартирные жилые дома – Ф 1.3.

Встроенно-пристроенные помещения – Ф 4.3» [16,28].

«Климатический район строительства – II, подрайон – IIВ.

Климат района умеренно-континентальный.

Преобладающее направление ветра зимой и летом – 3» [25].

«Снеговой район строительства – IV.

Расчетное значение веса снегового покрова – 240 кгс/м².

Ветровой район строительства – III.

Нормативная ветровая нагрузка – 38 кгс/м²» [17].

Сейсмичность района строительства – 6 баллов.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Многоквартирный жилой дом расположен по адресу: Самарская область, г. Самара.

В настоящее время участок строительства свободен от застройки.

Рельеф участка спокойный [18].

Проектируемая отметка «чистого» пола 1 этажа (0.000) соответствует абсолютной отметке 136.31.

Участок застройки жилого дома 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.

Конструкция дорожной одежды – асфальтобетонное, тротуары выполнены из брусчатки, покрытие площадок из резинового гранулята.

Участок застройки максимально озеленяется и благоустраивается.

В качестве озеленения предусмотрен газоны и насаждения в виде деревьев и кустарника.

Благоустройство включает в себя устройство тротуаров, устройство площадки для игр детей, спортплощадки и площадки для отдыха взрослых. Все площадки оборудуются соответствующими малыми архитектурными формами.

Также на территории предусматривается выполнение автостоянки непосредственно перед домом со всех сторон здания.

«Размеры парковочных мест для стоянок на придомовой территории соответствуют СП 42.13330.2016 и составляют стандартный для всех автостоянок размер – для одного легкового транспортного средства не менее 5,3 и не более 6,2 метров длины и не менее 2,3 и не более 3,6 метров ширины» [19].

«Инженерные сети решены в подземном варианте.

Инженерно-геологические условия площадки строительства.

В соответствии с результатами инженерно-геологических изысканий площадка строительства сложена грунтами ниже.

Четвертичная система.

Современные отложения представлены техногенными грунтами (tQIV): Насыпной грунт, представленный суглинком буро-рыже-коричневым, песком буро-коричневым, с прослоями песка разнозернистого, с редкими прослоями суглинка пестроцветного, с редким включениями древесины и стекла, с включениями до 5 % кирпича, до 10 % гравия и дресвы (ИГЭ-1а). Отложения распространены повсеместно с поверхности до глубины 1,8-7,8 м.

Насыпной грунт, представленный суглинком, зеленовато-коричневый, тугопластичный, с прослоями супеси черной до 10 %, суглинка буро-коричневого до 15 %» [19]. Отложения вскрыты в скважине №4, 5/4-2 с глубины 6,0-7,8 м до глубины 7,6-9,2 м. Мощность слоя 1,4-1,6 м.

Общая мощность техногенных отложений (tQIV) составляет 1,8-9,2 м.

Ниже по разрезу залегают флювиогляциальные отложения представленные суглинками и супесями.

Суглинок ржаво-коричневый, песчанистый, твердый, с прослоями суглинка полутвердого, с редкими прослоями супеси твердой, с включениями до 10 % гравия и дресвы (ИГЭ-2а). Отложения вскрыты всеми скважинами, кроме скважины №5/4-1 с глубины 2,1-12,0 м до глубины 3,5-16,0 м. Мощность отложений составляет 0,4-6,8 м.

Суглинок ржаво-серо-коричневый, песчанистый, тугопластичный, с прослоями суглинка полутвердого, с включениями до 5 % гравия и дресвы (ИГЭ-2б).

Отложения вскрыты с глубины 2,2-13,7 м до глубины 3,9-19,5 м. Мощность отложений составляет 0,6-5,8 м.

Суглинок ржаво-коричневый, песчанистый, мягкопластичный, с прослоями суглинка тугопластичного, с включениями до 5 % гравия и дресвы (ИГЭ-2в). Отложения вскрыты скважинами №1/17,2/17,3/17, пробуренными с отметки дна котлована, с глубины 1,8-2,9 м до глубины 4,4-4,8 м. Мощность отложений составляет 1,8-3,0 м.

Супесь светло-коричневая, пылеватая, пластичная, с прослоями суглинка тугопластичного, песка пылеватого (ИГЭ-3).

Отложения вскрыты всеми скважинами с глубины 4,4-16,0 м до глубины 6,0-19,6 м. Мощность отложений составляет 1,0-5,0 м.

Общая мощность флювиогляциальных отложений московского оледенения (f,lgQII ms) составляет 9,4-15,3 м.

Песок средней крупности коричневый, средней плотности, с включениями до 30 % щебня, до 10 % дресвы и гравия (ИГЭ-4).

Отложения вскрыты всеми скважинами с глубины 11,6-19,6 м до глубины 12,2-20,5 м. Мощность отложений составляет от 0,2 до 0,9 м.

Суглинок красно-коричневый, песчанистый, полутвердый, в подошве слоя мягкопластичный, с включениями до 10 % гравия и дресвы (ИГЭ-5).

Отложения вскрыты скважинами №1-2,2/21,3/21,5-7 с глубины 12,4-16,4 м до глубины 16,7-19,0 м. Мощность отложений составляет от 2,6 до 4,8 м.

Аллювиальные отложения (aQII) представлены песками пылеватыми коричневыми, средней плотности, с редкими прослоями суглинка твердого. (ИГЭ-6). Отложения вскрыты всеми скважинами с глубины 16,7-20,5 м до глубины 20,6-22,0 м. Мощность отложений составляет от 1,2 до 3,9 м.

Стратиграфически ниже залегают нижнемеловые отложения (K1), представленные песками и супесями.

Песок пылеватый светло-серый, средней плотности (ИГЭ-7).

Отложения вскрыты скважинами №1/21,2-5 с глубины 20,9-22,0 м до глубины 22,4-24,0 м.

Мощность отложений составляет 1,5-2,3 м.

Супесь серая, пылеватая, пластичная (ИГЭ-8). Отложения вскрыты скважинами №1-2,2/21,3/21,5-7 с глубины 20,6-23,4 м до глубины 24,0 м (забой скважины). Мощность отложений составляет 0,6-3,4 м.

Общая вскрытая мощность нижнемеловых отложений (K1) составляет 2,0-3,4 м.

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

1.3 Объемно планировочное решение здания

Назначение – жилое здание.

Здание каркасное башенного типа.

Размеры дома в крайних осях 16,1×20,4 м.

Количество этажей – 13.

Первый этаж здания предназначен под нежилые помещения.

Общее число квартир на здание – 66.

«За относительную отметку 0,000 принят уровень первого пола этажа.

Под всем зданием предусмотрен подвал, высотой – 3,07 м. В подвале размещены узлы инженерного оборудования: водомерный узел, насосная, тепловый пункт, электрощитовая [22].

Вход в жилую часть производится с северной здания, входы в нежилые помещения обеспечиваются с других сторон здания.

Вход в квартиры с лестничной клетки через лифтовой холл, либо из лифта в холл, а затем в квартиры» [24].

Внутренняя вертикальная и горизонтальная связь в здании осуществляется посредством лестничной клетки и лифтовых железобетонных шахт с монтажом лифтовой установки грузоподъемностью 400 кг и 630 кг [2].

Технико-экономические показатели объемно-планировочного решения здания смотри таблицу 1.

Таблица 1 – Технико-экономические показатели

Наименование	Единица измерения	Показатели
Площадь застройки	м ²	345,0
Общая площадь	м ²	4084,3
Жилая площадь	м ²	2729,6
Строительный объем здания	м ³	13980,8
Планировочный коэффициент К1	-	0,66

Объёмный коэффициент K2	-	3,42
-------------------------	---	------

Здание оборудовано горячим и холодным водоснабжением, отоплением, электроснабжением, канализацией, вентиляцией.

1.4 Конструктивное решение здания

«Конструктивная система здания каркасная монолитная вместе с монолитными ядрами жесткости. Общая жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой монолитных стен, диафрагм жесткости, объединенных в пространственную систему жесткими монолитными дисками перекрытий» [23].

1.4.1 Фундаменты

«В качестве фундаментов здания принята монолитная сплошная железобетонная плита, высотой 700 мм из бетона класса В25, F100, W2.

Под фундаменты выполнить бетонную подготовку из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм» [4,5,23].

Гидроизоляция фундаментов выполняется мастикой ELASTOMERIC.

1.4.2 Перекрытие и покрытие

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

1.4.4 Стены и перегородки

Стены подземного этажа выполнены из бетона класса В25, толщиной 200мм, конструкцию наружной стены смотри на узле 3, на листе 4 графической части.

Утеплитель по наружным стенам подвала:

- пеноплекс Фундамент, 35 кг/м³, λБ= 0,032 Вт/(м²·К) – 100 мм.

«Стены наружные многослойные монолитные и из керамзитовых блоков.

Из керамзитовых блоков:

- блоки керамзитовые – 200 мм;
- утеплитель минераловатные плиты – 100 мм;

- тонкослойное оштукатуривание.

Монолитные:

- монолитная железобетонная стена – 200 мм;
- утеплитель – минераловатные плиты – 100 мм;
- тонкослойное оштукатуривание.

Стены внутренние и перегородки:

- блоки керамзитовые толщиной 200 мм;
- монолитные 200 мм;
- кирпичные 120 мм» [24].

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

Все металлические и крепежные элементы применить антикоррозийным покрытием.

1.4.5 Перемычки

Перемычки приняты из монолитного бетона, конструкция перемычек представлена в ведомости перемычек.

1.4.6 Лестницы

Лестницы представлены в виде сборных лестничных маршей с площадками ЛМП 57.11.17-5-3, по серии 1.050.1-2.1.

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.

1.4.7 Окна и двери

Окна – профиль ПВХ, витражи – алюминиевый профиль.

Двери внутренние приняты по ГОСТ 475-2016.

Двери наружные – стальные с декоративной обшивкой.

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.

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

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

1.4.8 Полы

«В квартирах выполняется предчистовая отделка полов в виде стяжки, покрытие полы выбирают жильцы квартир.

В общих помещениях полы отделываются керамической плиткой» [27].

1.4.9 Кровля

Для проектируемого здания принята крыша плоская с внутренним организованным водостоком.

Кровля двухслойная из техноэласта.

Уклон и утепление кровли создается за счет полистиролбетона.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Отделка фасадов здания выполняется в виде тонкослойного оштукатуривания с последующим окрашиванием по заданному заказчиком цветовому решению (представлено на чертежах фасадов).

«Внутренняя отделка квартир предчистовая, заканчивается оштукатуриванием стен.

В общих технических помещениях стены отделываются плиткой.

Потолки окрашиваются» [27].

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, $t_{н} = -30$ °С.

Продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха, $Z_{от.пер.} = 197$ суток.

Температура периода со средней суточной температурой воздуха, $t_{от.пер} = -4,7$ °С» [25].

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

Влажностный режим помещений нормальный.

Влажность внутри помещения $\varphi = 55$ %.

Условия эксплуатации – Б» [21].

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

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

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

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

$$R_0^{\text{норм}} = 3,1 \times 1 = 3,1 \text{ м}^2 \text{ °С/Вт}$$

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

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

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

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

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

$$\text{ГСОП} = (20 - (-4,7)) \times 197 = 4865,9 \text{ °С} \times \text{сут}$$

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

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

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3. Для стен жилых зданий, $a = 0,00035$, $b = -1,4$, для покрытия, $a = 0,0005$, $b = -2,2$ » [21].

$$R_0^{TP} = 0,00035 \times 4865,9 + 1,4 = 3,1 \text{ м}^2\text{С/Вт}$$

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

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

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

«Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле 5:

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

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

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

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

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

где δ – толщина слоя, м;

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

«Предварительная толщина утеплителя стены из условия по формуле 7:

$$\delta_{ут} = \left[R_0^{TP} - \left(\frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_H} \right) \right] \lambda_{ут}, \quad (7)$$

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

δ_n – толщина слоя конструкции, м;

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

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

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

$$\delta_{ут} = \left[3,1 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{0,25} + \frac{0,01}{0,93} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,042 = 0,09\text{м}$$

Состав наружного ограждения смотри таблицу 2.

Таблица 2 – Состав наружного ограждения

«Материал	Плотность	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения» [21]
Штукарурка	1550	0,93	0,01
Минераловатные плиты	100	0,042	х
Керамзитовые блоки	600	0,25	0,2

Выполним проверку толщины утеплителя в 100 мм:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,93} + \frac{0,1}{0,042} + \frac{0,2}{0,25} + \frac{1}{23} = 3,32\text{м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}.$$

$R_0=3,32 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт} > 3,1 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$ – условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [21].

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Исходные данные для расчета, смотри выше.

Состав покрытия смотри таблицу 3.

Таблица 3 – Состав покрытия

«Материал	Плотность	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения» [21]
Двухслойный наплаваемый ковер	600	0,17	0,0015
Праймер Технониколь	600	0,17	0,002
Армированная цементно-песчаная стяжка	1800	0,93	0,04
Теплоизоляция - минеральная вата	120	0,042	х
Полистиролбетон по уклону	400	0,11	0,05-0,015
Пароизоляция	600	0,17	0,002
Монолитная жб плита перекрытия	2500	2,04	0,2

«Определяем сопротивление теплопередачи по формуле 8:

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

где а и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [21].

$$R_o^{TP} = 0,0005 \times 4865,9 + 2,2 = 4,63 \text{ м}^2\text{С/Вт}$$

Определим толщину утеплителя полистиролбетона:

$$\delta_{ут} = \left[4,63 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,0015}{0,17} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,04}{0,93} + \frac{0,1}{0,11} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,042 = 0,145\text{м}$$

Выполним проверку толщины утеплителя толщиной 150 мм:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0015}{0,17} + \frac{0,02}{0,17} + \frac{0,04}{0,93} + \frac{0,15}{0,042} + \frac{0,1}{0,11} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{1}{23} = 4,75 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

$R_0 = 4,75 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт} > 4,63 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$ – условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [21].

Принимаем толщину утеплителя 150 мм.

1.7 Инженерные системы

Отопление – центральное от внешнего источника.

Водоснабжение – централизованное от местных сетей водопровода.

Электроснабжение – от существующей воздушной ЛЭП.

Канализация выполняется внутридворовая с врезкой в колодцы внутриквартальной канализации.

В здании на стояках устанавливаются пожарные шкафы с пожарными кранами 100 мм, длина рукава 20 м.

Вентиляция приточно-вытяжная с естественным побуждением.

Вытяжка из санузлов и кухни осуществляется посредством вентиляционных каналов.

Выводы по разделу.

В архитектурно-планировочном разделе содержатся выполненные согласно заданию на проектирование, чертежи в полном объеме в соответствии с требованиями, пояснительная записка содержит описание конструкций, объемно-планировочных решений, а также расчеты толщины утеплителя.

Все применяемые материалы и изделия должны иметь гигиенические и пожарные сертификаты в соответствии с требованиями нормативных документов действующими на территории РФ.

Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для здоровья и жизни людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание

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

«В настоящее время развитие компьютерной техники и программного обеспечения дает инженерам широкие возможности для расчета и проектирования зданий и сооружений с самыми разными конструктивными схемами, в том числе с применением железобетонных и каменных конструкций. Современный пользователь имеет возможность моделировать все стадии жизненного цикла сооружения, различные виды внешних воздействий и разнообразные конструктивные особенности. При этом программные комплексы позволяют не только определять напряженно-деформированное состояние конструкций, но и выполнять всевозможные конструктивные расчеты, что существенно облегчает работу инженера.

Вместе с тем важное значение имеют выбор адекватной расчетной модели и правильная интерпретация полученных результатов» [9]

«Конструктивная система здания каркасная монолитная вместе с монолитными ядрами жесткости. Общая жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой монолитных стен, диафрагм жесткости, объединенных в пространственную систему жесткими монолитными дисками перекрытий» [23].

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

2.2 Сбор нагрузок

Нагрузка в ванных комнатах, санузлах представлена в таблице 4, нагрузка в коридорах, лифтовых холлах представлена в таблице 5, нагрузка в жилых комнатах, кухнях представлена в таблице 6.

Таблица 4 – Рассчитанная нагрузка в ванных комнатах, санузлах

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [17]
<p>Постоянная:</p> <p>1. Плитка керамическая Astrid light beige decor 02 ($d=0.007\text{м}$, $\gamma = 24\text{кН/м}^2$) $24 \times 0,007 = 0,168 \text{ кН/м}^2$</p> <p>2. Клей для укладки плитки Unis Плюс ($d=0.003\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^2$) $18 \times 0,003 = 0,054 \text{ кН/м}^2$</p> <p>3. Легкобетонная стяжка Кнауф ($d=0.038\text{м}$, $\gamma = 6\text{кН/м}^3$) $6 \times 0,038 = 0,23\text{кН/м}^2$</p> <p>4. Гидроизоляция-материал рулонный самоклеющийся битумно-полимерный ($d=0,002\text{м}$, $\gamma = 9\text{кН/м}^2$) $9 \times 0,002 = 0,0018 \text{ кН/м}^2$</p> <p>5. Плита перекрытия $\gamma = 25\text{кН/м}^3$, $d=0.2\text{м}$ $25 \times 0,2 = 5,0 \text{ кН/м}^2$</p> <p>Итого постоянная</p>	<p>0,168</p> <p>0,054</p> <p>0,23</p> <p>0,018</p> <p>5,0</p> <p>5,47</p>	<p>1,2</p> <p>1,3</p> <p>1,3</p> <p>1,2</p> <p>1,1</p>	<p>0,2</p> <p>0,07</p> <p>0,3</p> <p>0,023</p> <p>5,5</p> <p>6,1</p>
<p>«Временная:</p> <p>-полное значение</p> <p>-пониженное значение $1,5\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 0,525\text{кН/м}^2$</p>	<p>1,5</p> <p>0,525</p>	<p>1,3</p> <p>1,3</p>	<p>1,95</p> <p>0,682</p>
<p>Полная:</p> <p>в том числе постоянная и временная длительная нагрузка</p>	<p>6.97</p> <p>6.0</p>		<p>8.05</p> <p>6.78» [17]</p>

Таблица 5 – Нагрузка в коридорах, лифтовом холле

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [17]
<p>Постоянная:</p> <p>1. Плитка керамическая матовая $d=0.01\text{м}$, $\gamma = 24\text{кН/м}^3$ $24 \times 0,01 = 0,24 \text{ кН/м}^2$</p> <p>2. Прослойка и заполнение швов из цем.-песч. ра-ра М150 ($d=0.01\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^3$) $18 \times 0,01 = 0,18 \text{ кН/м}^2$</p> <p>3. Стяжка из цем.-песч. ра-ра М150 ($d=0.03\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^3$) $18 \times 0,03 = 0,54\text{кН/м}^2$</p> <p>4. Плита перекрытия $\gamma = 25\text{кН/м}^3$, $d=0.2\text{м}$ $25 \times 0,2 = 5,0 \text{ кН/м}^2$</p> <p>Итого постоянная</p>	<p>0,24</p> <p>0,18</p> <p>0,54</p> <p>5,0</p> <p>5,96</p>	<p>1,2</p> <p>1,3</p> <p>1,3</p> <p>1,1</p>	<p>0,29</p> <p>0,23</p> <p>0,7</p> <p>5,5</p> <p>6,72</p>
<p>«Временная:</p> <p>-полное значение</p> <p>-пониженное значение $3,0\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 1,05\text{кН/м}^2$</p>	<p>3,0</p> <p>1,05</p>	<p>1,2</p> <p>1,2</p>	<p>3,6</p> <p>1,26</p>
<p>Полная:</p> <p>в том числе постоянная и временная длительная нагрузка</p>	<p>8,96</p> <p>7,05</p>		<p>10,32</p> <p>7,98» [17]</p>

Таблица 6 – Рассчитанная нагрузка в жилых комнатах, кухнях

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [17]
<p>Постоянная:</p> <p>1. Паркет Royal Parquet Дуб Натур Вереск лак ($d=0.01\text{м}$, $\gamma = 6\text{кН/м}^3$) $6 \times 0,01 = 0,06 \text{ кН/м}^2$</p> <p>2. Клей для паркета Wirdeklebe 2K PU Eco ($d=0.001\text{м}$, $\gamma = 9\text{кН/м}^3$) $9 \times 0,001 = 0,009 \text{ кН/м}^2$</p> <p>3. Подложка под паркет Coswick Basic PU AT 240 ($d=0.004\text{м}$, $\gamma = 0,4\text{кН/м}^3$) $0,4 \times 0,004 = 0,0016 \text{ кН/м}^2$</p> <p>4. Легкобетонная стяжка Кнауф ($d=0.035\text{м}$, $\gamma = 6\text{кН/м}^3$) $6 \times 0,035 = 0,21 \text{ кН/м}^2$</p> <p>5. Плита перекрытия $\gamma = 25\text{кН/м}^3$, $d=0.2\text{м}$ $25 \times 0,2 = 5,0 \text{ кН/м}^2$</p> <p>Итого постоянная</p>	<p>0,06</p> <p>0,009</p> <p>0,0016</p> <p>0,21</p> <p>5,0</p> <p>5,28</p>	<p>1,2</p> <p>1,3</p> <p>1,3</p> <p>1,3</p> <p>1,1</p> <p></p>	<p>0,072</p> <p>0,011</p> <p>0,002</p> <p>0,27</p> <p>5,5</p> <p>5,85</p>
<p>«Временная:</p> <p>-полное значение</p> <p>-пониженное значение $1,5\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 0,525\text{кН/м}^2$</p>	<p>1,5</p> <p>0,525</p>	<p>1,3</p> <p>1,3</p>	<p>1,95</p> <p>0,682</p>
<p>Полная:</p> <p>в том числе постоянная и временная длительная нагрузка</p>	<p>6.78</p> <p>5,8</p>		<p>7,8</p> <p>6,53» [17]</p>

Рассчитанные нагрузки вводим в таблице сбора нагрузок

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. На схему прикладываются нагрузки в соответствии с расчетами в таблицах выше

Тип конечных элементов КЭ-44, размер элементов $0,4 \times 0,4$ м» [9].

Расчетная модель представлена на рисунке 1.

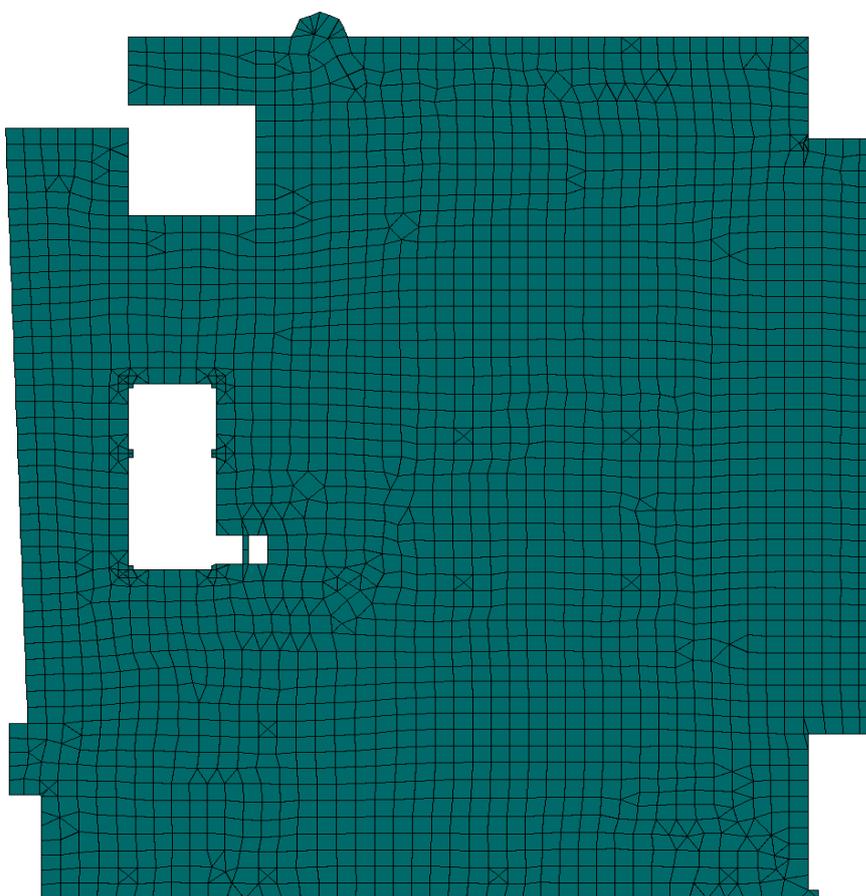


Рисунок 1 – Расчетная модель

«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].

«При пространственном расчете монолитных каркасов с безбалочными перекрытиями на основе метода конечных элементов колонны каркаса обычно моделируют стержневыми элементами, а плиты перекрытий и стены – пластинчатыми элементами (элементами плоской оболочки). При конечно-элементном анализе таких моделей точность расчета существенно зависит от качества конечно-элементной сетки пластинчатых элементов, которыми моделируют плиты перекрытий» [9].

2.4 Определение усилий

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

«Поскольку мы определяем усилия в отдельном типовом перекрытии, то его расчет будем проводить по упрощенной схеме. В расчете не будем учитывать ветровые и снеговые нагрузки, нагрузки в подвале, нагрузки от конструкции кровли, а также наличие машинного отделения на крыше здания» [9].

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

В программном комплексе заданы следующие загрузки:

- загрузка 1 – собственный вес конструкций;
- загрузка 2 – собственный вес ограждающих конструкций;
- загрузка 3 – собственный вес конструкций пола;
- загрузка 4 – собственный вес перегородок
- загрузка 5 – равномерно-распределенная нагрузка (кратковременная и длительная)» [30].

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

«Для изолиний с цветом пользователь может определить цвет каждой изолинии, изображаемой между минимальным и максимальным размерами величины, по своему усмотрению. В верхней части экрана высвечиваются планка заданных цветов для изображения изолиний и соответствующее каждому цвету значение изображаемой величины» [9].

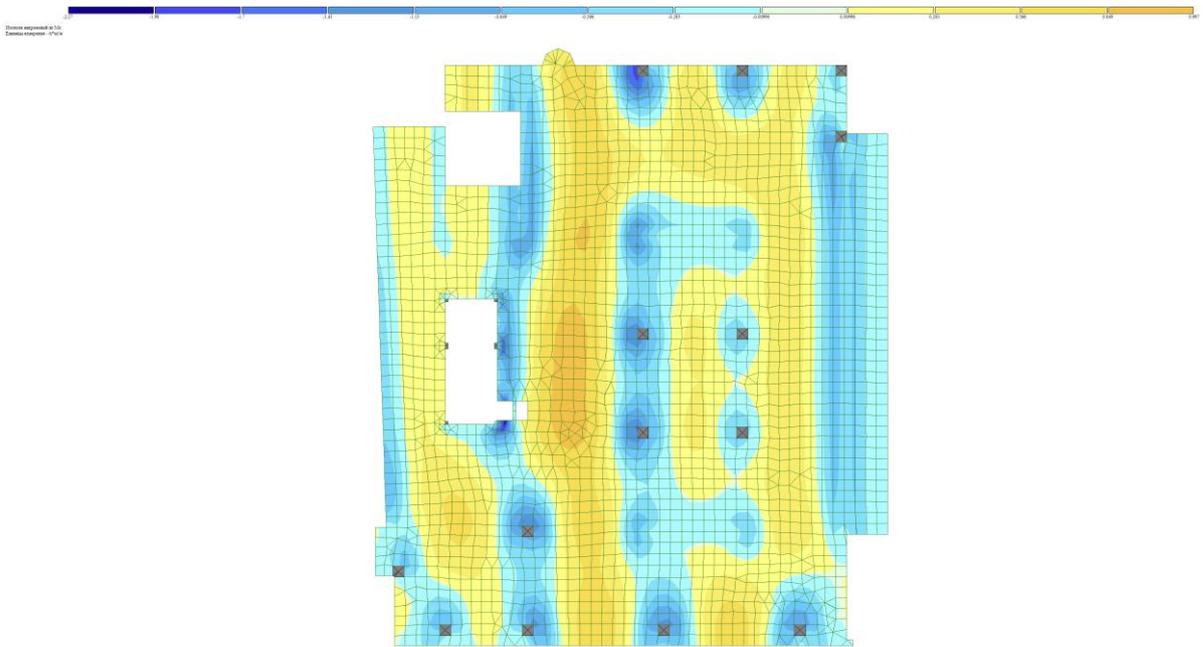


Рисунок 2 – Изгибающие моменты по оси X

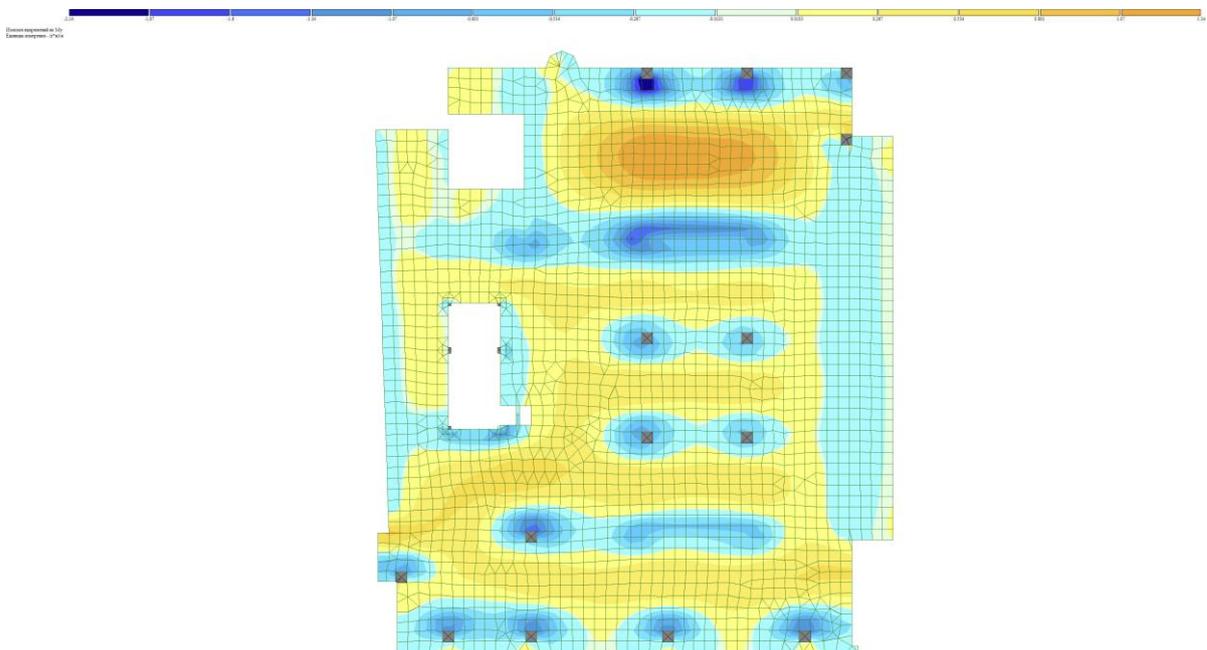


Рисунок 3 – Изгибающие моменты по оси Y

На основании усилий, полученных из конечно-элементной модели на рисунке 1, 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. Количество арматуры по оси X вверху плиты представлено на рисунке 4. Количество арматуры по оси Y вверху плиты представлено на рисунке 5.

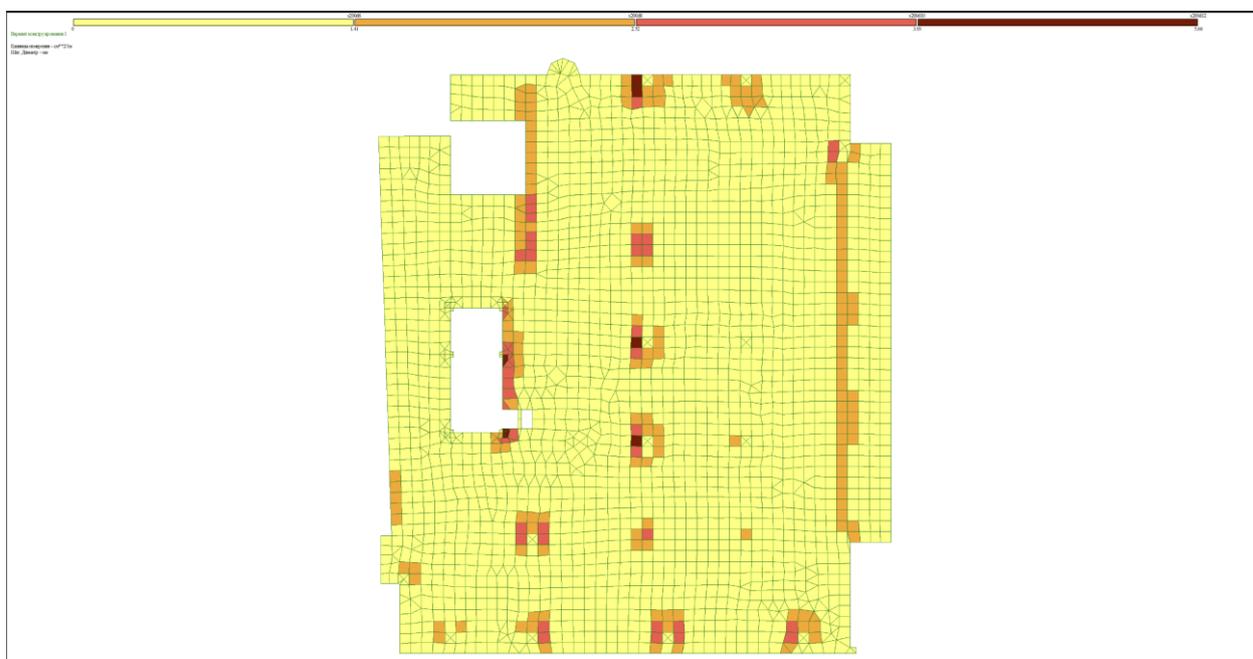


Рисунок 4 – Верхнее армирование перекрытия этажа по оси X

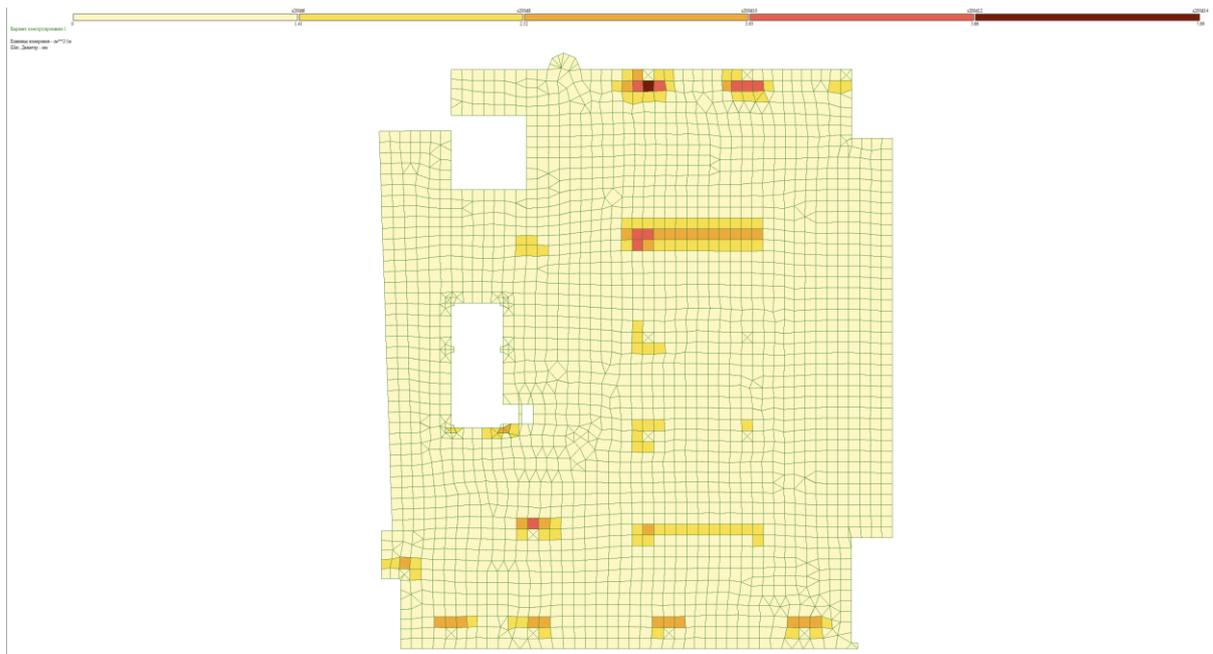


Рисунок 5 – Верхнее армирование перекрытия этажа по оси У

Количество арматуры по оси Х внизу плиты представлено на рисунке 6.

Количество арматуры по оси У внизу плиты представлено на рисунке 7.

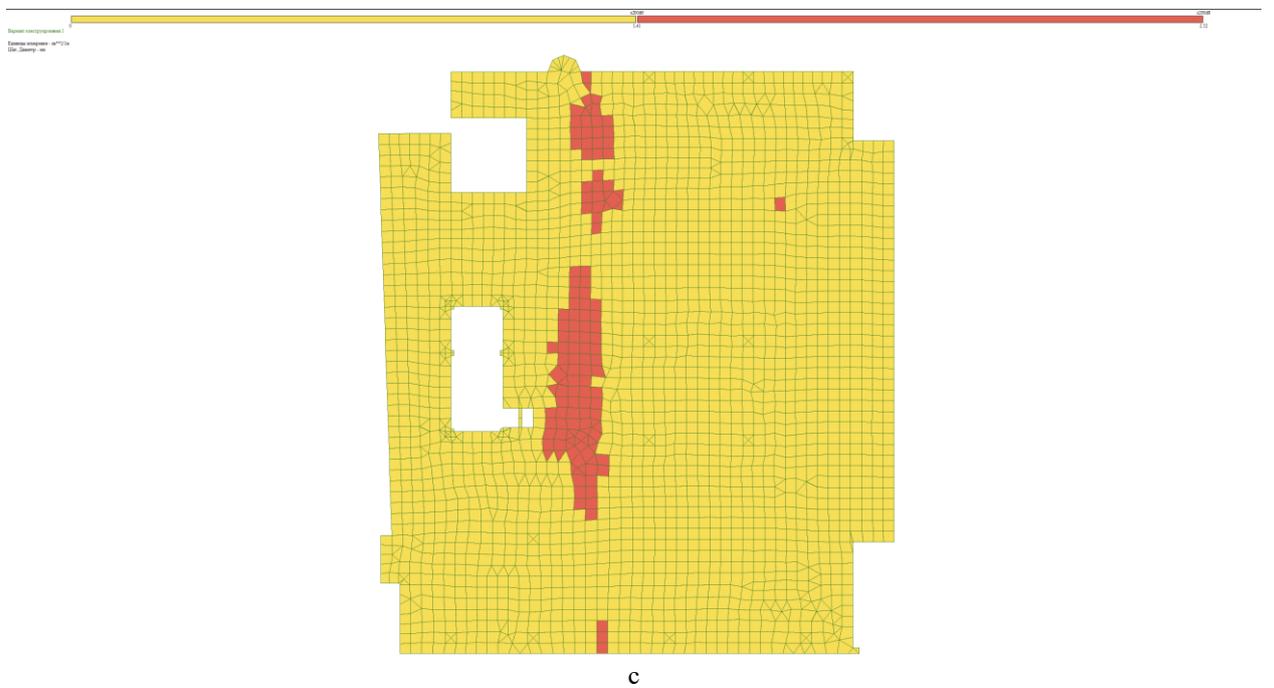


Рисунок 6 – Нижнее армирование перекрытия этажа по оси Х

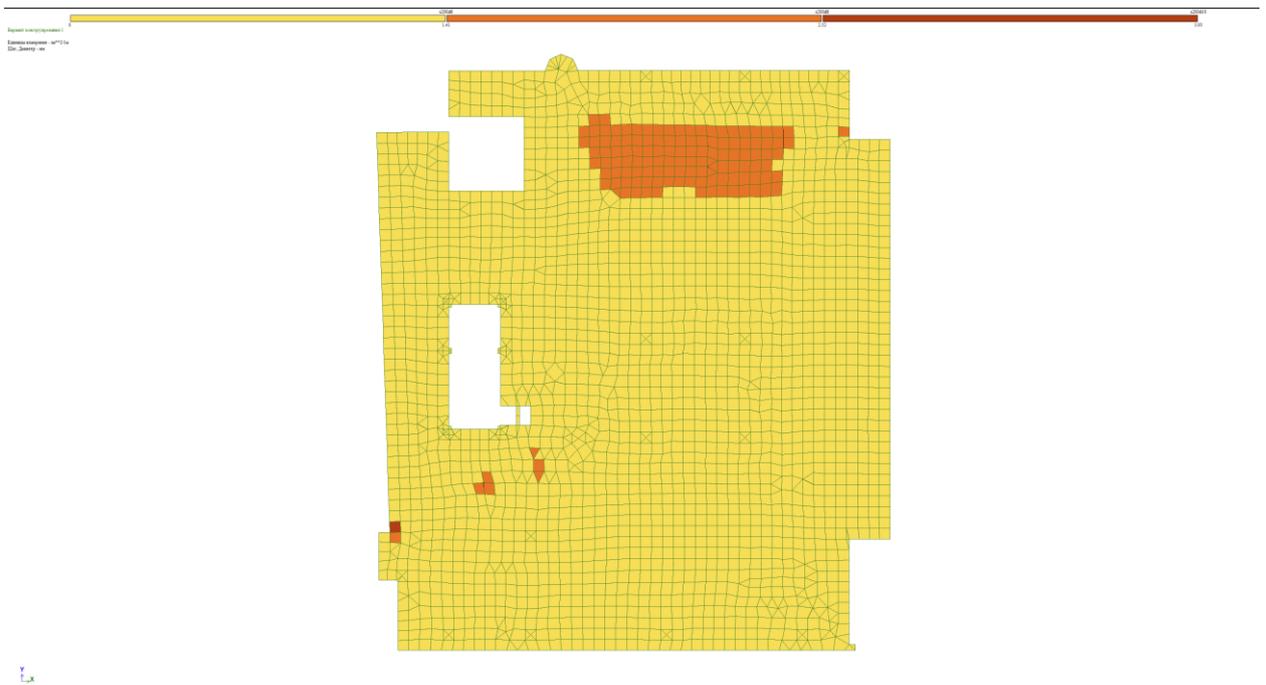


Рисунок 7 – Нижнее армирование перекрытия этажа по оси Y

«По результатам статического расчета конструкции перекрытия выполняется конструктивный расчет продольного армирования конструкций. Расчетом определяются величины продольного армирования» [9].

2.6 Результаты расчета по деформациям

Что бы проверить жесткость конструкции, необходимо сравнивать значения фактических прогибов с максимально допусаемым прогибом согласно СП20 13330.2016, он составляет 21 мм, фактический прогиб составил 5,5 мм, следовательно жесткость проектируемой мной конструкции обеспечена. Прогиб плиты смотри рисунок 8.

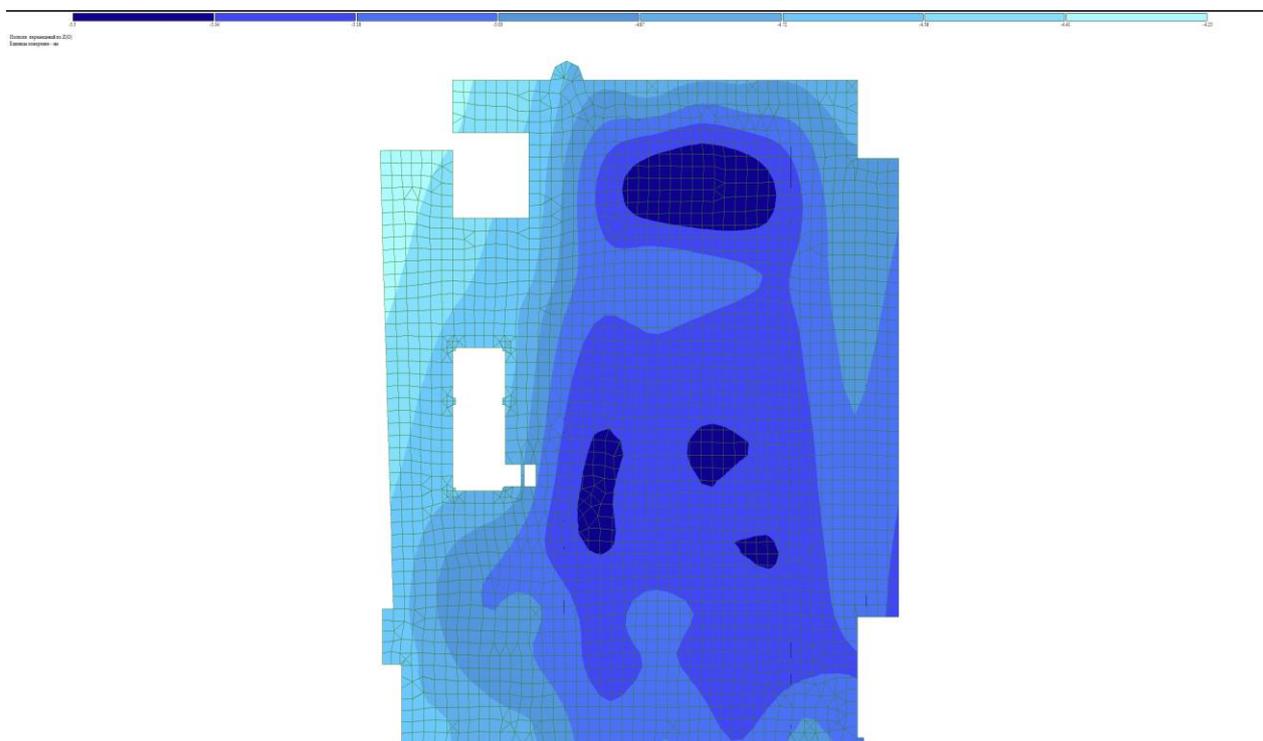


Рисунок 8 – Прогиб плиты

Выводы по разделу.

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

«Конечно-элементная схема определена как система с признаком 5. Это означает, что рассматривается система общего вида, деформации которой и

ее основные неизвестные представлены линейными перемещениями узловых точек вдоль осей X, Y, Z и поворотами вокруг этих осей» [8].

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

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

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

Армирование конструкции по результатам расчета – смотри графическую часть, в которой представлен опалубочный план, спецификации и планы армирования.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на устройство плоской наплавленной кровли тринадцатизэтажного жилого дома с техническим этажом и нежилыми помещениями на первом этаже.

Для проектируемого здания принята крыша плоская с внутренним организованным водостоком. Кровля двухслойная из техноэласта.

«В состав работ, рассматриваемых технологической картой, входят:

- устройство пароизоляции;
- устройство уклонообразующего слоя;
- устройство теплоизоляционного слоя;
- устройство цементно-песчаной стяжки 40 мм;
- огрунтовка поверхности;
- устройство кровельного ковра в 2 слоя с оплавлением ключущей части рулона» [15].

3.2 Технология и организация выполнения работ

«До начала работ по устройству слоев покрытия кровли должны быть выполнены следующие работы:

- возведен каркас здания;
- осуществлена кладка вертикальных конструкций стен и парапета, граничащих с кровлей;
- закончены работы по устройству выходов инженерных сетей и оборудования на кровлю;
- подготовлены необходимые механизмы, оборудование, инвентарь и приспособления;
- устроено временное электроосвещение рабочих мест;

- произведена разбивка водоразделов и вынос отметок на стены и парапет по периметру кровли;
- завезены материалы, необходимые для устройства покрытия кровли, обеспечивающие бесперебойность выполнения процессов в течение 5 дней.

Доставка рулонных, плитных и штучных материалов на строительную площадку осуществляется централизованно автотранспортом на поддонах» [15].

«Транспортировку материалов на кровле производят с помощью ручных тележек ОТТО MAIER.

Устройство пароизоляции.

Процесс устройства пароизоляции состоит из следующих процессов:

Очистка основания от пыли, грязи и мусора, удаление наплывов и крупных включений на поверхности бетона;

Для повышения качества сцепления пароизоляции с основанием предварительно осуществляют обработку изолируемой поверхности битумным праймером. Нанесение праймера выполняют с помощью щетки с жесткой щетиной кисти.

Установка воронки внутреннего водостока (перед установкой наклеивают слой усиления), стаканы из оцинкованной стали для пропуска инженерного оборудования.

Перед тем как начинать укладку материала, стоит полностью раскатать рулон и убедиться, что он располагается правильно. Затем, используя горелку, нужно зафиксировать начало рулона, после чего, скатать материал обратно.

Материал крепится к основанию путем разогревания его нижнего слоя в пламени горелки» [15].

«Пламя горелки нужно направлять таким образом, чтобы оно разогревало основание крыши и нижнюю часть рулона кровельного материала, смотри рисунок 10. В результате такого нагревания перед

рулоном образуется небольшой «валик» из битума, который по мере раскатки рулона служит для сцепления материала с основанием. При качественном выполнении работы по краям рулона битум выступает равномерно, на ширину примерно 2 см.

После того, как одна лента материала будет приклеена к основанию, нужно сразу проверить качество шва. Если в каком-то месте материал отходит, то его нужно приподнять при помощи шпателя и снова наплавить, воспользовавшись горелкой.

Ходить по только что уложенному материалу нежелательно, так как это может испортить внешний вид кровли, поскольку на посыпке могут остаться темны следы.

Для более качественного приклеивания материала его стоит прикатать валиком с мягким покрытием. При этом движения валика должны быть направлены от оси рулона к его краям по диагонали. С особой тщательностью нужно приглаживать края материала» [15].

«Чтобы добиться герметичности такого покрытия, как наплавляемая кровля – монтаж полос материала производят с определенным нахлестом. Так, при укладке смежных полотнищ боковой нахлест должен быть не менее 8 см, а торцевой 15 сантиметров.

При выполнении стыков отдельных лент материала нужно следить, чтобы они располагались в направлении уклона кровли таким образом, чтобы вода не могла затечь под них.

При установке материала на вертикальные парапеты, от рулона отрезают кусок нужной длины и укрепляют по верхнему краю парапета механическим способом (саморезами, гвоздями и пр.). Затем проводится наплавление материала на парапет при помощи горелки.

Чтобы уложить материал для крыши на внешние и внутренние углы вертикальных элементов, используют два куска, отрезанных от рулона, которые укладывают со значительным нахлестом» [15].

«Крепление теплоизоляции.

Минераловатные плиты для кровли – востребованный теплоизоляционный материал в кровельных системах, ввиду высоких технических характеристик и удобства применения. Для креплений к железобетонному основанию используется дюбель.

Устройство уклонообразующего слоя.

Устройство слоя начинается с разбивки основания и определения водораздела. Затем намечают границы чашеобразного углубления у воронки. После разбивки по нивелиру устанавливают маячные рейки. Их используют для выравнивания слоя при укладке.

Уклон кровли выполняется из полистиролбетона. Для этого под требуемым углом по направлению водосточной воронки выставляют направляющие маяки с отметкой верха уровня слоя, и по ним потом будет устраиваться заливка слоя. Маяки крепят с шагом в 15-20 см или же на цементно-песчаный раствор параллельными рядами с шагом 1,5 м. Крайние маяки выставляют по меткам на парапете, а промежуточные – произвольно, придерживаясь длины правила» [15].

«Маяки представляют собой металлические рейки, которые устанавливаются параллельно друг другу так, чтобы их положение можно было точно отрегулировать по высоте и надежно зафиксировать. Двое рабочих укладывают полосу полистиролбетона, выравнивают уложенный бетон лопатой и разравнивают его расположенным на маяках правилом.

Устройство армированной цементно-песчаной стяжки.

После выполнения теплоизоляции приступают к устройству цементно-песчаной стяжки, которая армируется сеткой ВР500. В стяжках следует устраивать температурно-усадочные швы шириной 5 мм, разделяющие поверхность стяжки из цементно-песчаного раствора на участки размером не более 6×6 м.

Устройство стяжки начинается с разбивки основания и определения водораздела. Затем намечают границы чашеобразного углубления у воронки.

После разбивки по нивелиру устанавливают маячные рейки. Их используют для выравнивания стяжки при укладке» [15].

«Маяки представляют собой металлические рейки, которые устанавливаются параллельно друг другу так, чтобы их положение можно было точно отрегулировать по высоте и надежно зафиксировать. Двое рабочих укладывают полосу цементно-песчаного раствора, выравнивают уложенный раствор лопатой и разравнивают его расположенным на маяках правилом.

Смесь должна быть жесткой, слегка расплываться, но не растекаться по поверхности. Стяжку укладывают полосами, а затем выравнивают.

Устройство кровельного ковра» [15].

«Поверхность цементно-песчаной стяжки для укладки первого слоя кровли должна быть предварительно огрунтована. В качестве грунтовки применяют праймер битумный ТехноНИКОЛЬ.

На вертикальные стены перед нанесением грунтовки необходимо наклеить по всему периметру малярную ленту. Нижняя кромка ленты должна быть поднята на высоту заведения гидроизоляции. Материал наклеивают только после полного высыхания огрунтованной поверхности.

После высыхания праймера можно производить работу по укладке материала, используя газовую горелку, мастерок для герметизации швов и нож для резки.

Прикреплять рулонные наплавляемые материалы кровли необходимо внахлест между смежными полотнищами шириной 100 мм (боковой нахлест), с нахлесткой поперёк полотна шириной 150 мм (торцевой нахлест).

Для нового строительства оптимальной является двухслойная система наплавляемой кровли» [15].

«Рекомендуется после основной укладки материала произвести повторный подогрев образовавшихся швов и убедиться в их герметичности.

В местах примыкания к вертикальным кровельным конструкциям (парапетам, вентиляционным шахтам и т.д.) необходимо выполнить

наклонные бортики (галтели) под углом 45° и высотой 100 мм из цементно-песчаного раствора, асфальтобетона или жестких минераловатных плит.

При высоте парапетной стены менее 500 мм дополнительные слои кровельного ковра заводят на парапетную стену. Верхний дополнительный слой должен заходить на фасадную часть здания на 50–100 мм» [15].

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Операционный контроль качества работ рассмотрен и представлен в графической части технологической карты, операционный контроль необходим на всех этапах строительства [8].

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

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

Перед началом работы проводится инструктаж.

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

- при использовании котлов для разогрева битума не приближаться близко к ним;
- подача конструкций на кровлю принимается с высоты не более метра;
- по контуру плиты должно быть установлено ограждение защитное;

- когда работают инструменты нельзя брать или бросать их за провод, а также переносить за него, необходимо выключать прибор, если он 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 производятся работы, 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.

Проведение инструктажа должно быть отмечено в специальном журнале подписью инструктируемых лиц. Журнал должен храниться у лица, ответственного за проведение работ на объекте или в строительной (ремонтной) организации.

Лица, выполняющие работы с применением специального оборудования, должны проходить обучение по программам пожарно-технического минимума в обязательном порядке со сдачей зачетов (экзаменов).

Размещать на крыше материалы допускается только в местах, предусмотренных проектом производства работ, с принятием мер против их падения, в том числе от воздействия ветра.

На рабочих местах запас материалов не должен превышать сменной потребности.

Инструменты должны убираться с кровли по окончании каждой смены.

Во время перерывов в работе технологические приспособления, инструмент, материалы и другие мелкие предметы, находящиеся на рабочем месте, должны быть закреплены или убраны с крыши.

После окончания работы или смены запрещается оставлять на крыше материалы, инструмент или приспособления во избежание несчастного случая. Громоздкие приспособления должны быть надежно закреплены.

Элементы и детали кровли, в том числе компенсаторы в швах, защитные фартуки, звенья водосточных труб, сливы, свесы и т.п., следует подавать на рабочие места в заготовленном виде. Заготовка указанных элементов и деталей непосредственно на крыше не допускается.

При производстве работ на плоских крышах, не имеющих постоянного ограждения (парапетной решетки и т.п.), необходимо устанавливать временные ограждения высотой не менее 1,1 м с бортовой доской.

Места производства кровельных работ должны быть обеспечены не менее чем двумя эвакуационными выходами (лестницами), а также первичными средствами пожаротушения в соответствии с Правилами пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ.

До начала производства работ на покрытиях должны быть выполнены все предусмотренные проектом ограждения и выходы на покрытие зданий (из лестничных клеток, по наружным лестницам).

Противопожарные двери и люки выходов на покрытие должны быть исправны и при проведении работ закрыты. Запирать их на замки или другие запоры запрещается.

Проходы и подступы к эвакуационным выходам и стационарным пожарным лестницам должны быть всегда свободными.

Кровельный материал, горючий утеплитель и другие горючие вещества и материалы, используемые при работе, необходимо хранить вне строящего или ремонтируемого здания в отдельно стоящем сооружении или на

специальной площадке на расстоянии не менее 18 м от строящихся и временных зданий, сооружений и складов.

По окончании рабочей смены не разрешается оставлять неиспользованный горючий утеплитель и кровельные рулонные материалы внутри или на покрытиях зданий, а также в противопожарных разрывах.

На объекте должно быть определено лицо, ответственное за сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения.

На проведение всех видов работ с наплавляемыми материалами с применением горючих утеплителей руководитель объекта обязан оформить наряд-допуск.

В наряде-допуске должно быть указано место, технологическая последовательность, способы производства, конкретные противопожарные мероприятия, ответственные лица и срок его действия.

Место производства работ должно быть обеспечено следующими средствами пожаротушения и медицинской помощи:

- огнетушитель из расчёта на 500 кв.м. кровли, не менее 2 шт;
- ящик с песком ёмкостью 0,5 м³ 1 шт;
- лопата 2 шт;
- асбестовое полотно 3 кв. м;
- аптечка с набором медикаментов 1 шт;
- ведро с водой 1 шт.

Огнетушители должны всегда содержаться в исправном состоянии, периодически осматриваться, проверяться и своевременно перезаряжаться.

Использование первичных средств пожаротушения для хозяйственных и прочих нужд, не связанных с тушением пожара, не допускается.

Все работники должны уметь пользоваться первичными средствами пожаротушения, соблюдать требования пожарной безопасности.

У мест выполнения кровельных работ, а также около оборудования, имеющего повышенную пожарную опасность, следует вывешивать стандартные знаки (аншлаги, таблички) пожарной безопасности.

До начала производства работ должны приниматься меры по предотвращению распространения пожара через проемы в стенах и перекрытиях: герметизация стыков внутренних и наружных стен, междуэтажных перекрытий, уплотнения в местах прохода инженерных коммуникаций с обеспечением требуемых пределов огнестойкости.

На покрытиях должны быть выполнены все предусмотренные проектом ограждения и выходы на покрытие зданий: из лестничных клеток, по наружным лестницам.

Противопожарные двери и люки выходов на покрытие должны быть исправны и при проведении работ закрыты. Запирать их на замки или другие запоры запрещается.

Проходы и подступы к эвакуационным выходам и стационарным пожарным лестницам должны быть всегда свободными.

Укладку горючего утеплителя и устройство кровли из наплавляемых материалов на покрытии следует производить участками не более 500 м². При этом укладку кровли следует вести на участке, расположенном не ближе 5 м от участка покрытия со сгораемым утеплителем без цементно-песчаной стяжки.

При хранении на открытых площадках наплавляемого кровельного материала, битума, горючих утеплителей и других строительных материалов, а также оборудования и грузов в горючей упаковке они должны размещаться в штабелях или группами площадью не более 100 м². Разрыв между штабелями (группами) и от них до строящихся или подсобных зданий и сооружений надлежит принимать не менее 24 м.

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

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

4 Организация и планирование строительства

В разделе необходимо разработать проект производства работ, характеристика конструкций представлена внизу [11,13,20].

Размеры дома в крайних осях 16,1×20,4 м. Количество этажей – 13.

Перекрытия приняты из монолитного бетона. Лестницы монолитные железобетонные из бетона класса В25.

Принята крыша плоская с внутренним организованным водостоком. Кровля из двухслойного наплаваемого ковра.

Все перекрытия, стены, перегородки, отделка, толщина конструкций обеспечивает требуемые уровни звукоизоляции:

- для перекрытий не менее 52 Дб;
- для стен и межквартирных перегородок, стен лестничных клеток составляет не менее 52 дБ.;
- входные двери квартир не менее 32 дБ.
- объемно-планировочное решение, обеспечивающее рациональное размещение помещений с учетом производимого шума;
- этажные перекрытия – железобетонные монолитные плиты толщиной 200 мм;
- окна из ПВХ-профиля с двухкамерным стеклопакетом, обеспечивающие звукоизоляцию от уличного шума утепление фасада, также играет роль звукозащиты наружных стен от внешнего шума.

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

Ориентация здания обеспечивает нормируемые величины естественного освещения и инсоляции.

Окна равномерно расположены на фасадах здания. Размер окон обеспечивает достаточный уровень освещения во всех комнатах.

Все помещения с постоянным пребыванием людей имеют естественное освещение.

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.

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

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.

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.

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Состав (номенклатура) работ по строительству объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам. Единицы измерения объемов работ принимаются в соответствии с государственными элементными сметными нормами ГЭСН» [6,12]. 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» [7] 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» [10].

«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].

$$Q_{кр} = 2,8 + 0,027 \times 1,2 = 3,4 \text{ т}$$

«Высота крюка определяется по формуле 10:

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

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

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

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м;

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

$$H_k = 37,88 + 1,5 + 2,0 + 2,0 = 43,38 \text{ м.}$$

Выбираем стационарный башенный кран марки КБ-474 грузоподъемностью 8 т, вылетом стрелы 25 м и высотой подъема крюка 49 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» [26].

«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» [10].

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

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

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Календарный план разработан для эффективной организационной и технологической увязки работ во времени и пространстве на одном объекте, выполняемых различными исполнителями при непрерывном и эффективном использовании выделенных на эти цели трудовых, материальных и технических ресурсов с целью ввода объекта в эксплуатацию в установленные нормами и проектом сроки» [10].

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 – 3,6%;

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

$$N_{\text{итр}} = 44 \cdot 0,11 = 4,84 = 5 \text{ чел},$$

$$N_{\text{служ}} = 44 \cdot 0,032 = 1,4 = 2 \text{ чел},$$

$$N_{\text{моп}} = 44 \cdot 0,013 = 0,57 = 1 \text{ чел},$$

$$N_{\text{общ}} = 44 + 5 + 1 = 52 \text{ чел}.$$

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:

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

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].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 250 \times 19,24 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,3 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

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

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

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;

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

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент потребления воды» [11].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \times 55 \times 2,5}{3600 \times 8} + \frac{50 \times 36}{60 \times 45} = 0,8 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«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:

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

$$Q_{\text{общ}} = 0,3 + 0,8 + 10 = 11,1 \text{ л/сек.}$$

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

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 11,1 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = 97,1 \text{ мм} \quad (19)$$

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:

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

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;

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

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

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

$$P_p = 1,1(100,25 + 0,8 \cdot 2,82 + 1 \cdot 3,02) = 116,08 \text{ кВт}$$

«Принимаем 1 временный трансформатор марки СКТП-100 мощностью 100 кВ·А, закрытой конструкции. Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 21:

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

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

S – площадь площадки, подлежащей освещению;

$E - 2 \text{ лк}$ освещенность;

$P_{л} - 1000 \text{ Вт}$ – мощность лампы прожектора» [13].

$$N = \frac{0,2 \times 2 \times 6709}{1000} = 6 \text{ шт}$$

Принимаем к установке 6 ламп прожектора ПЗС-35 мощностью 1000 Вт.

4.7 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

«Важнейшим этапом осуществления строительства любого объекта является правильная организация строительной площадки и создание на ней безопасных условий труда» [9].

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

Перед началом работы проводится инструктаж.

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

- при использовании котлов для разогрева битума не приближаться близко к ним;
- подача конструкций на кровлю принимается с высоты не более метра;
- по контуру плиты должно быть установлено ограждение защитное;

- когда работают инструменты нельзя брать или бросать их за провод, а также переносить за него, необходимо выключать прибор, если он 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 производятся работы, 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.

4.8 Техничко-экономические показатели ППР

«Техничко-экономические показатели строительства здания:

- объем здания 4479 м;
- общая трудоемкость работ 10211,66 чел/дн;
- усредненная трудоемкость работ 2,28 чел-дн/м³;
- общая трудоемкость работы машин 356,6 маш-см;
- общая площадь строительной площадки 6709 м²;
- общая площадь застройки 369,82 м²;
- площадь навесов 261,5 м²;
- количество рабочих среднее 28 чел.;
- количество рабочих максимальное 44 чел.;
- продолжительность строительства по графику 377 дней» [10].

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 расчетами.

5 Экономика строительства

В разделе необходимо разработать проектно-сметную документацию на объект строительства.

Размеры дома в крайних осях 16,1×20,4 м. Количество этажей – 13.

Принята крыша плоская с внутренним организованным водостоком. Кровля из двухслойного наплаваемого ковра.

Все перекрытия, стены, перегородки, отделка, толщина конструкций обеспечивает требуемые уровни звукоизоляции:

- для перекрытий не менее 52 Дб;
- для стен и межквартирных перегородок, стен лестничных клеток составляет не менее 52 дБ.;
- входные двери квартир не менее 32 дБ.
- объемно-планировочное решение, обеспечивающее рациональное размещение помещений с учетом производимого шума;
- этажные перекрытия – железобетонные монолитные плиты толщиной 200 мм;
- окна из ПВХ-профиля с двухкамерным стеклопакетом, обеспечивающие звукоизоляцию от уличного шума утепление фасада, также играет роль звукозащиты наружных стен от внешнего шума.

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

Ориентация здания обеспечивает нормируемые величины естественного освещения и инсоляции.

Окна равномерно расположены на фасадах здания. Размер окон обеспечивает достаточный уровень освещения во всех комнатах.

Все помещения с постоянным пребыванием людей имеют естественное освещение.

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.

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

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.

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.

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную площадь объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства по формуле 22:

$$C = 80,71 \times 4084 \times 0,83 \times 1,00 = 273584,3 \text{ тыс. руб.}, \quad (22)$$

где 0,83 – ($K_{\text{пер}}$) 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» [7].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.03.2024 г.» [7] и представлен в таблице 7.

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленение» [7] представлены в таблицах 8 и 9.

Таблица 7 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Наименование расчета»	Глава из ССР	Стоимость, тыс. руб» [14]
ОС-02-01	«Глава 2. Основные объекты строительства. Жилой дом	273584,3
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	24988,7
-	Итого	298573
-	НДС 20%	59714,6
-	Всего по смете» [14]	358287,6

Таблица 8 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Наименование расчета»	Объект	Ед.изм.	Кол-во	Цена за ед.	Цена итог» [14]
«НЦС 81-02-01-2024	Жилой дом	м ² » [7]	4084	80,71	80,71×4084×0,83×1,0=273584,3
-	Итого:	-	-	-	273584,3

Таблица 9 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Наименование расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема	Итоговая стоимость» [14]
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	62,1	377,6	377,6×62,1×0,86×1,0 = 20166,1
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-02	Озеленение территорий %» [14]	100 м ²	25,7	218,24	25,7×218,24×0,86×1,0 = 4822,6
-	Итого:	-	-	-	24988,7

«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)» [14].

Основные показатели стоимости строительства представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.03.2023, тыс. руб.
«Стоимость строительства всего	358287,6
Общая площадь здания	4084 м ²
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	80,71
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания» [7]	25,62

Стоимостные показатели обозначены на 01 марта 2024 г.

Выводы по разделу

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

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Характеристика рассматриваемого технического объекта

Паспорт технологического процесса по устройству несущих конструкций из монолитного железобетона представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Технологический паспорт объекта

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

Разработанный технологический паспорт позволит определить риски при производстве работ.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков приведены в таблице 12.

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

Таблица 12 – 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	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» [1]

После идентификации рисков разработаем методы и средства снижения рисков.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«В таблице 13 приведены средства защиты работника, которые ограждают его от установленных опасных и вредных производственных факторов.

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

Таблица 13 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

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

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

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«В таблице 14 проводится идентификация источников потенциального возникновения класса пожара и выявленных опасных факторов пожара, с разработкой технических средств.

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

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

Таблица 14 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

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

«Необходимо подобрать использование достаточно эффективных организационно-технических методов и технических средств, принятых для защиты от пожара» [1]. Средства обеспечения пожарной безопасности представлен в таблице 15.

Таблица 15 – Средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и не механизированный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение
Порошковые огнетушители, пожарные щиты с инвентарем и ящиками с песком	Пожарные автомобили, приспособленные технические средства (бульдозер, трактор, автосамосвалы)	Пожарные гидранты	Не предусмотрено на строительной площадке	Порошковые огнетушители, пожарные щиты в комплекте с инвентарем, пожарные гидранты	Средства защиты органов дыхания: фильтрующие и изолирующие противогазы, респираторы. Пути эвакуации	Огнетушитель, лопаты, пожарный лом, топор пожарный, багор пожарный	Связь со службами спасения по номерам: 112, 01» [1]

«В соответствии с видами выполняемых строительными-монтажными работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 16 указаны эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [1].

Таблица 16 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

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

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

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

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

Таблица 17 – 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» [1]
Жилой дом	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.

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

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

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

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

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

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

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

Заключение

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

Проектируется жилое здание из монолитного бетона, которое расположено в Самарской области, г. Самара.

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

В расчетной части при помощи метода элементов, разработана схема здания согласно заданию. При учете нагрузок выполнен расчет на одну из важных конструкций, после расчета она законструирована с учетом характера работы, ее размеров, назначения, а 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. Леонтьева, С. В. Безопасность производственных процессов и труда : методические указания / С. В. Леонтьева, С. В. Никитина. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. 36 с. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/226598> (дата обращения: 06.02.2024).

2. Гельфонд, А. Л. Архитектура жилых 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: 06.02.2024).

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

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

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

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

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

06.02.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Консультант студента". - ISBN 978-5-93093-141-9. - Текст : электронный.

8. 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: 06.02.2024). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1459-6. - Текст : электронный.

9. 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: 06.02.2024).

10. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 06.02.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

11. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 06.02.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

12. Олейник П.П. Организация строительной площадки : учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 3-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101779.html> (дата обращения:

06.02.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks".
- ISBN 978-5-7264-2121-6. - Текст : электронный.

13. Олейник П.П. Организация строительного производства : подготовка и производство строительного-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: 06.02.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks".
- ISBN 978-5-7264-2120-9. - Текст : электронный.

14. Плотникова И. А., Сорокина И. В. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2021. - 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 06.02.2024).

15. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 06.02.2024).
- Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0281-4. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст : электронный.

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

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

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

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

20. СП 48.13330.2019. Свод правил. Организация строительства (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004) [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/564542209> (дата обращения: 06.02.2024).

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

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

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

24. СП 54.13330.2022. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003. Введ. 06.04.2022. Москва: Минрегион России, 2017. 62 с.

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

26. 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.

27. 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: 06.02.2024).

28. 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: 06.02.2024).

29. 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: 06.02.2024).

Приложение А

Сведения по архитектурным решениям

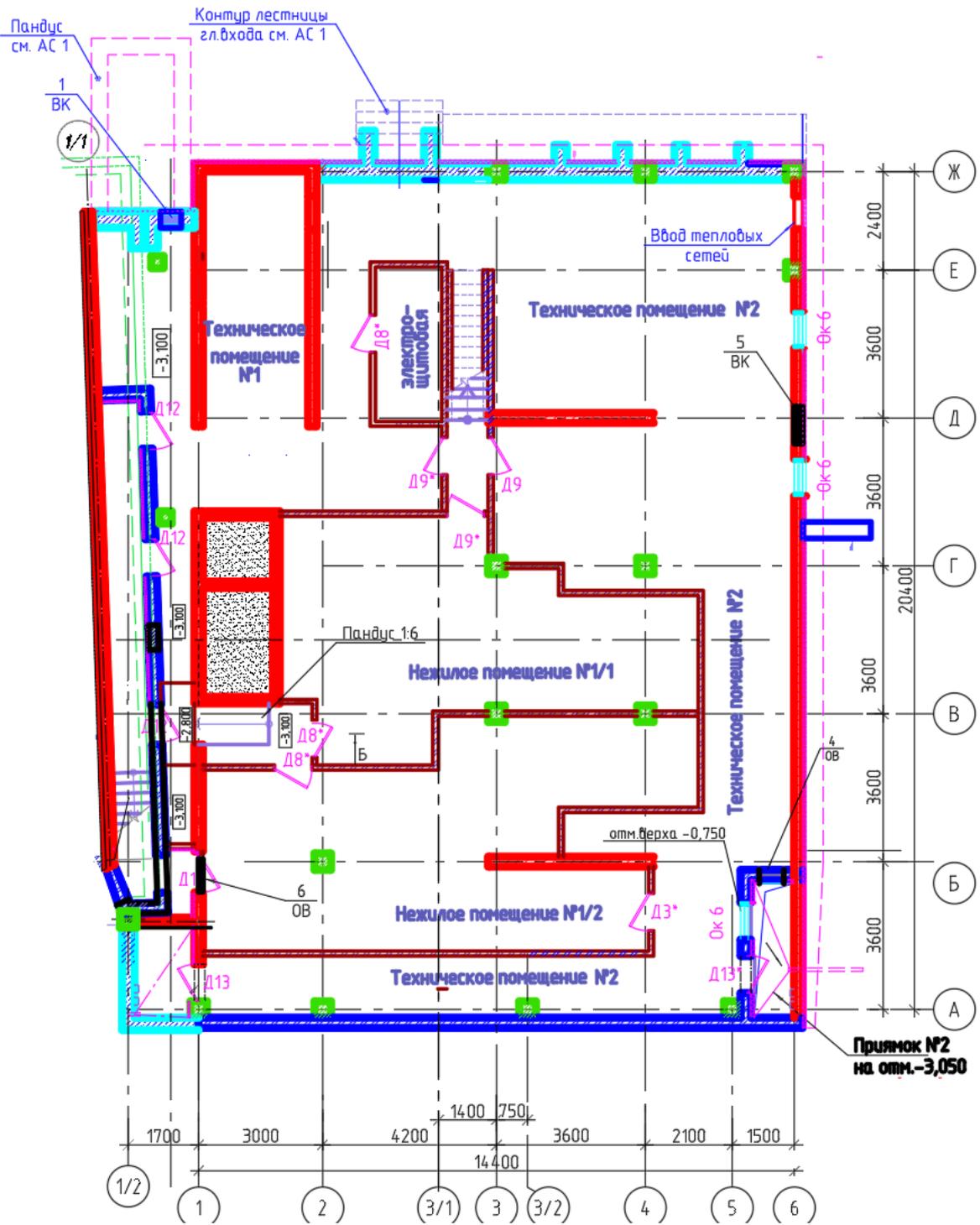


Рисунок А.1 – План подвала

Продолжение Приложения А

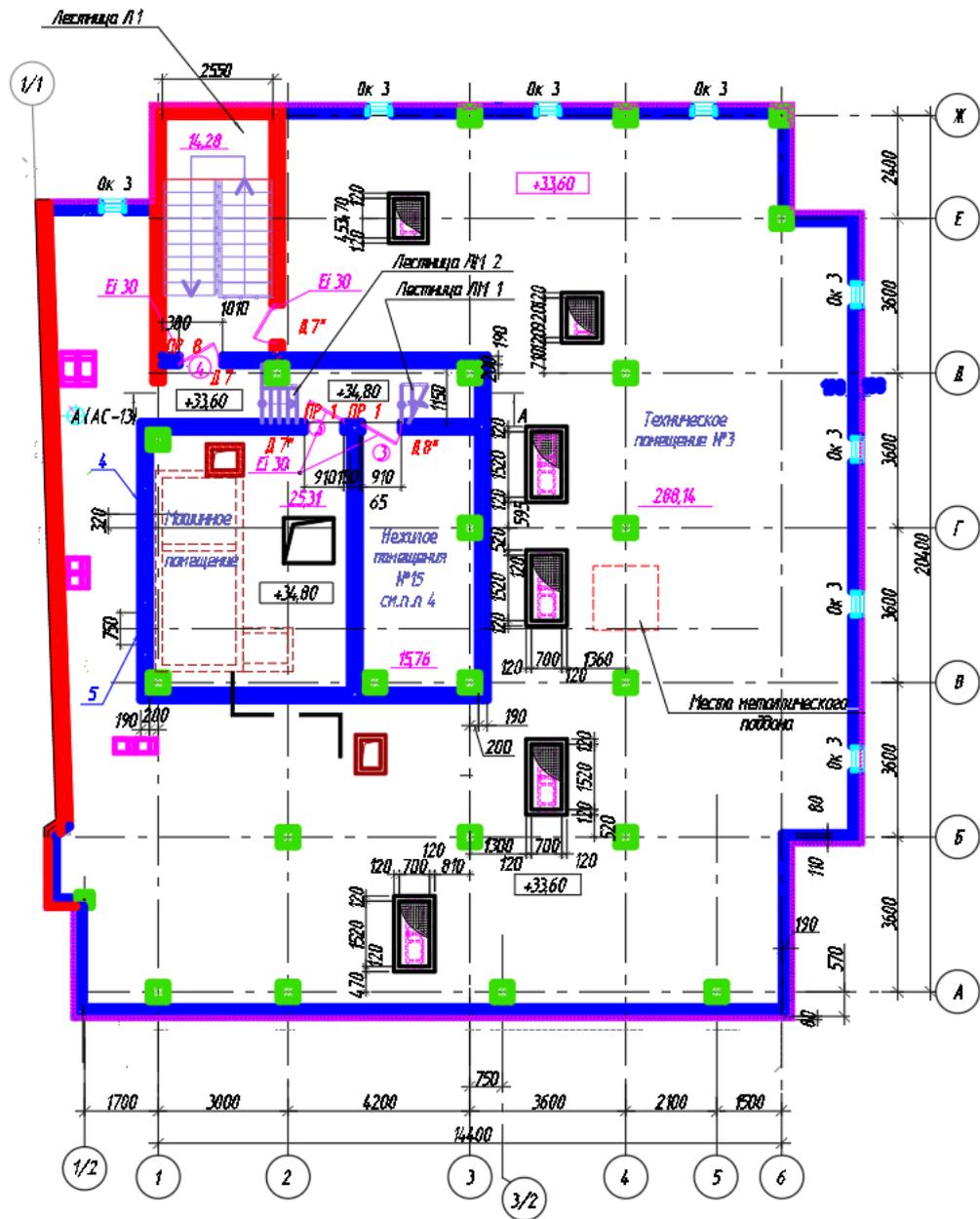
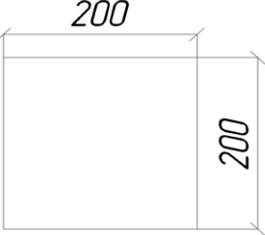
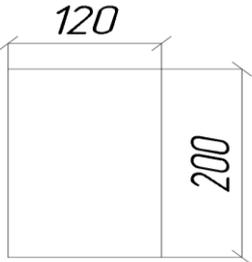


Рисунок А.2 – План технического этажа и машинного помещения

Продолжение Приложения А

Таблица А.1 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
ПР1	 <p>A diagram showing a square cross-section. A horizontal dimension line above the square is labeled '200'. A vertical dimension line to the right of the square is labeled '200'.</p>
ПР2	 <p>A diagram showing a rectangular cross-section. A horizontal dimension line above the rectangle is labeled '120'. A vertical dimension line to the right of the rectangle is labeled '200'.</p>

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Спецификация элементов заполнения оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование бхh	Под вал	Кол. На этаж			Всего	Приме чание
				1 эт.	2...12 эт.	тех. эт. маш. пом.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОК-1	ГОСТ Р 56926-2016	ОП Г1 755-1500 (4М1-12-4М1-12-4М1к) (размер проема)	-	-	12	-	12	-
	Торговая сеть	Подоконная доска 34х300х830	-	-	12	-	12	см.п.п. 9
ОК-2	ГОСТ Р 56926-2016	ОП Г1 1500-1500 (4М1-12-4М1-12-4М1к) (размер проема)	-	-	16	-	16	-
	Торговая сеть	Подоконная доска 34х300х1550	-	-	16	-	16	см.п.п. 9
ОК-3	ГОСТ Р 56926-2016	ОП 600х600 (4М1-12-4М1-12-4М1к) (размер проема)	-	-	11	10	21	-
ОК-4	ГОСТ Р 56926-2016	окно противопож. Еі 60 900х900 (размер проема)	-	-	11	-	11	Еі 60, глухое
	Торговая сеть	Подоконная доска 34х300х950	-	-	11	-	11	см.п.п. 9
ОК-6	ГОСТ Р 56926-2016	ОП Г1 900-400 (4М1-12-4М1-12-4М1к) (размер проема)	3	-	-	-	3	-
ОК-7	ГОСТ Р 56926-2016	ОП Г1 1750х1600 (4М1-12-4М1-12-4М1к) (размер проема)	-	1	11	-	12	-
ОК-8	ГОСТ Р 56926-2016	ОП Г1 920-1500 (4М1-12-4М1-12-4М1к) (размер проема)	-	1	5	-	6	-
	Торговая сеть	Подоконная доска 34х300х1000	-	-	6	-	6	см.п.п. 9
ОК-9	ГОСТ Р 56926-2016	ОП Г1 2000-2950 (4М1-12-4М1-12-4М1к) (размер проема)	-	6	-	-	6	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Торговая сеть	Подоконная доска 34x300x2050	-	6	-	-	6	см.п.п. 9
ОК-10	ГОСТ Р 56926-2016	ОП Г1 620-1500 (4М1-12-4М1-12-4М1к) (размер проема)	-	2	-	-	1	-
	Торговая сеть	Подоконная доска 34x300x670	-	2	-	-	1	см.п.п. 9
ОК-11	ГОСТ Р 56926-2016	ОП Г1 430-1500 (4М1-12-4М1-12-4М1к) (размер проема)	-	1	-	-	1	-
Об-1	ГОСТ Р 56926-2016	Оконный блок 2000x2200 (размер проема)	-	-	22	-	22	-
	Торговая сеть	Подоконная доска 34x300x1300	-	-	22	-	22	см.п.п. 9
Об-2	ГОСТ Р 56926-2016	Оконный блок 2000x2200 (размер проема)	-	-	22	-	22	-
	Торговая сеть	Подоконная доска 34x300x1300	-	-	22	-	22	см.п.п. 9
Об-3	ГОСТ Р 56926-2016	Оконный блок 1800x2200 (размер проема)	-	-	11	-	11	-
	Торговая сеть	Подоконная доска 34x300x1100	-	-	11	-	11	см.п.п. 9
Об-4	ГОСТ Р 56926-2016	Оконный блок 1410x2200 (размер проема)	-	-	11	-	11	-
	Торговая сеть	Подоконная доска 34x300x830	-	-	11	-	11	см.п.п. 9
Дб-1	ГОСТ Р 56926-2016	Дверь балконная (4М1-12-4М1-12-4М1к) 775x2200 (размер проема)	-	-	10	-	10	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ол-1	ГОСТ Р 56926-2016	Остекление лоджии (4М1-16-4М1) 2200х1600 (размер проема)	-	-	11	-	11	-
Ол-2	ГОСТ Р 56926-2016	Остекление лоджии (4М1-16-4М1) 3420х1600 (размер проема)	-	-	44	-	44	-
Ол-3	ГОСТ Р 56926-2016	Остекление лоджии (4М1-16-4М1) 3420х1600	-	-	11	-	11	-

Таблица А.3 – Спецификация элементов заполнения дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Подвал	Кол. на этаж			Всего	Примечание
				1 эт.	2-12 эт.	тех. эт.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Д1	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-7л	1		11	-	12	глухая
Д2	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-8л	-	3	-	-	3	глухая
Д2*	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-8	-	3	-	-	3	глухая
Д3	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-9л	-	-	66	-	66	глухая
Д3*	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-9	1	1	11	-	13	глухая
Д4	ГОСТ 475-2016	ДУ 21-10Л	-	-	11	-	11	Еі 30, п.п.8
Д4*	ГОСТ 475-2016	ДУ 21-10	-	1	66	-	67	Еі 30, п.п.8
Д5	ГОСТ 475-2016	ДН 21-14УЛ	-	2	-	-	2	наружная, утепленная, прав. створка 0,9
Д6	ГОСТ 475-2016	ДН 21-9у		2	-	-	2	наружная утепленная
Д6*	ГОСТ 475-2016	ДН 21-9ул	-	-	-	-	-	-

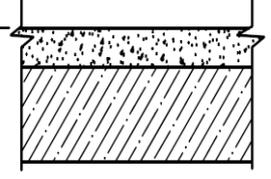
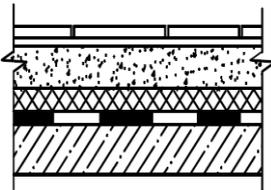
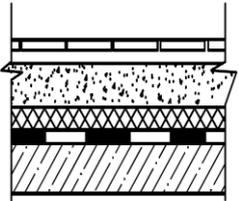
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Д7	ГОСТ 475-2016	ДО ЕІ30 21-10л	-	-	-	1	1	Еі 30
ёД7*	ГОСТ 475-2016	ДО ЕІ30 21-10	-	-	11	1	12	Еі 30
Д8*	ГОСТ 475-2016	ДО ЕІ30 21-9	3	1	-	2	6	Еі 30
Д9*	ГОСТ 475-2016	ДНО ЕІ30 21-9л	2	3	-	-	5	Еі 30, наруж
Д10	ГОСТ 475-2016	ДУ 18-8Л	1	-	-	-	1	металлич.
Д11	ГОСТ 475-2016	ДУ 18-8	-	-	-	-	-	металлич.
Д11	ГОСТ 475-2016	ДО 21-9л	-	-	-	-	-	Остекленная
В1	ГОСТ 34379-2018	Витраж В1	-	-	-	-	-	см.п.п.7
Д12	ГОСТ 475-2016	ДО ЕІ60 21-9	3	-	-	-	3	Еі 60
Д12*	ГОСТ 475-2016	ДНО ЕІ60 21-9л	-	-	-	-	-	Еі 60
Д13	ГОСТ 475-2016	ДУ 21-9	1	-	-	-	1	-
Д13*	ГОСТ 475-2016	ДУ 21-9Л	1	-	-	-	1	-
Д14*	ГОСТ 475-2016	ДНО ЕІ30 18-9л	-	-	-	1	1	Еі 30
Д15	ГОСТ 475-2016	ДО 21-15	-	3	-	-	3	Прав. Створка 0,9
Д17*	ГОСТ 475-2016	ДО 21-9Л	1	-	-	-	1	остекленная

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Экспликация полов

Наименование помещений. Номер помещений	Схема пола или тип пола по серии	Элементы пола и их толщина, мм	Площадь, м ²
1	2	3	4
Подвал			
Электрощитовая Тех. помещение Нежилое помещение №1;1/2;1/3 (венткамера)		Стяжка из цем.-песч. ра-ра М 150, армированная, с железнением h-30мм Фундаментная плита	6 172 108
1 этаж			
КУИ. Санузлы. Мусорокамера.		Керамическая плитка – 10 мм. Прослойка и заполнение швов из цем.-песч. раствора М150 – 8 мм. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150, армированная – 10мм. Теплоизоляция – «Пенотерм» $\gamma=40\text{кг/м}^3$ - 20мм Гидроизоляция – материал рулонный самоклеящийся битумно-полимерный – 2мм Монолитная плита над подвалом.	13,9 7,60 11,62
Лифтовый холл Кладовая Комната для консьержки Коридор Тамбур входа в здание		Керамическая плитка – 10 мм. Прослойка и заполнение швов из цем.-песч. раствора М150 h – 8 мм. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150, армированная – 10мм. Теплоизоляция – «Пенотерм» $\gamma=40\text{кг/м}^3$ - 20мм Гидроизоляция – материал рулонный самоклеящийся битумно-полимерный – 2мм Монолитная плита над подвалом.	18,82 1,41 6,58 14,92 30,53

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4
Нежилое помещение. №2, 3		Стяжка из цементно-песчаного раствора армированная, М15 – 18мм. Теплоизоляция – «Пенотерм» $\gamma=40\text{кг/м}^3$ - 20мм Гидроизоляция – материал рулонный самоклеящийся битумно-полимерный – 2мм Монолитная плита над подвалом.	164,32
Жилые комнаты. Коридоры. Кладовая. Кухни.		Стяжка из цементно-песчаного р-ра М150, армированная – 30-35мм Звукоизоляция «Пенотерм» $\gamma=40\text{кг/м}^3$ - 10 мм Монолитная плита	1289,2 524 16,28 111,64
Ванный комнаты. Санузлы		Стяжка из цементно-песчаного раствора, армированная, М150, – 188мм Звукоизоляция «Пенотерм» $\gamma=40\text{кг/м}^3$ - 10 мм Гидроизоляция-материал рулонный самоклеющийся битумно-полимерный – 2мм Монолитная плита	367,73
Лоджии		Стяжка из цем.-песч. ра-ра М150, армированная – 30мм Монолитная плита	313,9
Лифтовый холл Нежилые помещения №4...14 Зона безопасности		Керамическая плитка – 10мм. Прослойка и заполнение швов из цем.-песч. ра-ра М150 h – 10мм. Стяжка из цем.-песч. ра-ра М150, армированная – 30мм. Монолитная плитка	249,64 75,9 75,9
Лестничная площадка			159,17
Технический этаж (теплый чердак)			

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

<p>Техническое помещение Нежилое помещение №15</p>		<p>Стяжка из цем.-песч. ра-ра М150, армированная – 18мм. Звукоизоляция «Пенотерм» $\gamma=40\text{кг/м}^3$ - 10мм самоклеящийся битумно-полимерный Гидроизоляция – материал рулонный – 2мм Монолитная плита</p>	<p>288,14 15,76</p>
<p>Машинное помещение</p>		<p>Стяжка из цем.-песч. ра-ра М15, армированная – 18мм Звукоизоляция «Пенотерм» $\gamma=40\text{кг/м}^3$ - 10мм самоклеящийся битумно-полимерный Гидроизоляция – материал рулонный – 2мм Монолитная плита</p>	<p>25,31</p>

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Ведомость отделки помещений

Наименование помещения	Вид отделки элементов интерьера							Примечание
	Потолок	Площадь, м ²	Стены и перегородки	Площадь, м ²	Низ стены и перегород.	Высота, м	Площадь, м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Подвал								
Техническое помещение	Затирка, клеевая окраска	172	Штукатурка водоэмульсионная окраска	410	-	-	-	-
Электрощитовая		6		25,85				
Нежилое пом. «1; 1/2; 1/3	-	108	-	245	-	-	-	-
1 этаж								
Тамбуры	Затирка, шпаклевка, окраска в/эмульс. краской	30,53	Штукатурка, затирка, шпаклевка, окраска в/эмульс. краской	94	-	-	-	-
Мусорокамера	Затирка, шпаклевка, окраска в/эмульс. краской	11,62	Облицовка керамич. Глазурованной плиткой на всю высоту	182,17	-	-	-	-
КУИ	13,9							
С/у	7,60							
Нежилое помещение №2, 3	-	164,32	-	571	-	-	-	-
Лестнично-лифтовый холл	Затирка, шпаклевка, окраска в/эмульс. краской	18,82	Улучшенная штукатурка, затирка, шпаклевка, окраска в/эмульс. Краской	42	-	-	-	-
Комната для консьержк		6,58		26,3				
и		1,41		12,6				
Кладовая Коридор		14,92		56,8				

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
2-12 этажи									
К в а р т и р ы	Жилые комнат ы, Кухни Коридо ры кладова я	Затирка	1289, 2	Улучшенная штукатурка, затирка	3390	-	-	-	-
			111,6 4 524 16,28		299,44 2292 127,2				
	С/у	Затирка	367,7		990	-	-	-	-
О б щ и е	Зона безопас ности	Затирка, шпаклев ка, окраска в/эмульс . краской	94,27	Простая штукатурка, затирка Окраска в/эмульс. краской	281,1	-	-	-	-
	Лестни чные клетки		159,1 7		395				
	Лифтов ой холл с коридо ром		249,6 4		554,4				
	Нежило е посеще ние, №4...14		75,9		281	-	-	-	-
Технический этаж									
	Нежило е помеще ние, №15	Затирка	15,76	Штукатурка	60,2	-	-	-	-
	Машин. Помеще ние Тех пом. №3	-		-	-	-	-	-	-

Продолжение Приложения А

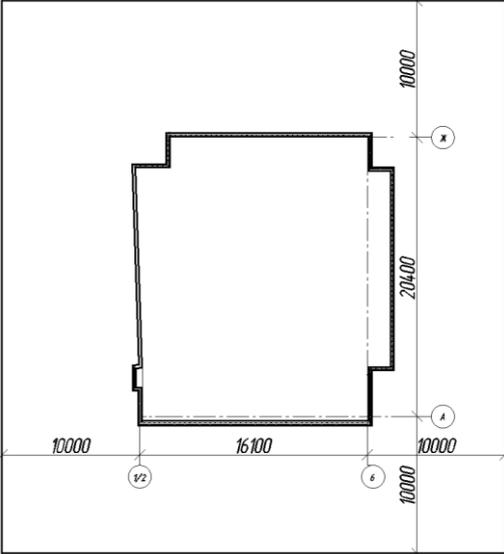
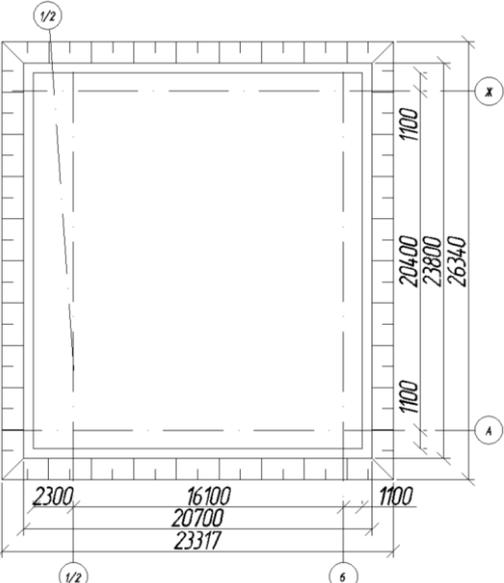
Таблица А.5 – Спецификация элементов лестниц

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг.	Прим.
1	2	3	4	5	6
Сборные лестничные марши с площадками					
ЛМП1	Серия 1.050.1-2.1	ЛМП 57.11.17-5-3	26	2,53	-

Приложение Б

Сведения по организационным решениям

Таблица Б.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

«Наименование работ»	Ед. изм.	Кол-во	«Примечание» [6]
1	2	3	4
I. Земляные работы			
Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ²	1,46	 <p style="text-align: right;">$F = (16,1 + 20) * (20,4 + 20) = 1458,44 \text{ м}^2$</p>
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»: - навымет: - с погрузкой	1000 м ³	0,48 1,05	 <p style="text-align: right;"> $H_k = 3,9 - 1,26 = 2,64 \text{ м}$ Суглинок – $m=0,5 \text{ м}$, $\alpha=63^0$ </p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$A_H = 16,1+2,3+1,1+2 \cdot 0,6 = 20,7 \text{ м}$ $B_H = 20,4+2 \cdot 1,1+2 \cdot 0,6 = 23,8 \text{ м}$ $F_H = A_H \cdot B_H = 20,7 \cdot 23,8 = 492,66 \text{ м}^2$ $A_B = A_H + 2mH_K = 20,7+2 \cdot 0,5 \cdot 2,64 = 23,34 \text{ м}$ $B_B = B_H + 2mH_K = 23,8+2 \cdot 0,5 \cdot 2,64 = 26,44 \text{ м}$ $F_B = A_B \cdot B_B = 23,34 \cdot 26,44 = 617,1 \text{ м}^2$ $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \cdot 2,64 \cdot (492,66 + 617,1 + \sqrt{492,66 \cdot 617,4}) = 1461,92 \text{ м}^3$ $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}}) \cdot k_p = (1461,92 - 1002,25) \cdot 1,05 = 482,65 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_{\text{котл}} \cdot k_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 1461,92 \cdot 1,05 - 482,65 = 1052,37 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{бет.подг.}} + V_{\text{защ.сл.}} + V_{\text{ФП}} + V_{\text{подвал}} = 45,34+13,6+308,49+345 \cdot 1,84=1002,25 \text{ м}^3$ $F_{\text{подвал}} = 16,39 \cdot 21,05 = 345 \text{ м}^2$
Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	0,73	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{котл}} = 0,05 \cdot 1461,92 = 73,1 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта катком	1000 м ³	0,12	$F_{\text{упл.}} = F_H = 492,66 \text{ м}^2$ $V_{\text{упл.}} = 492,66 \cdot 0,25 = 123,17 \text{ м}^3$
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	0,48	$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 482,65 \text{ м}^3$
II. Основания и фундаменты			
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м ³	0,45	$V_{\text{осн}}^{\text{бет}} = 19,8 \cdot 22,9 \cdot 0,1 = 45,34 \text{ м}^3$
Устройство обмазочной горизонтальной гидроизоляции в два слоя по бетонной подготовке	100 м ²	4,53	$F_{\text{гидроиз.}} = 19,8 \cdot 22,9 = 453,42 \text{ м}^2$
Устройство защитного слоя из цементно-песчаного раствора по горизонтальной гидроизоляции толщиной 30 мм	100 м ²	4,53	$S_{\text{защ.сл.}} = 19,8 \cdot 22,9 = 453,42 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство монолитной фундаментной плиты толщиной 700 мм	100 м ³	3,08	$V_{ФП} = 19,5 \cdot 22,6 \cdot 0,7 = 308,49 \text{ м}^3$
III. Подземная часть			
Устройство монолитных наружных стен толщиной 200 мм в подвале	100 м ³	0,35	$L_{нар.ст} = 16,1 \cdot 2 + 21,05 \cdot 2 = 74,3 \text{ м}$ $V_{нар.ст} = L_{нар.ст} \cdot H_{эт} \cdot \delta_{ст} = 74,3 \cdot 2,35 \cdot 0,2 = 34,92 \text{ м}^3$
Устройство монолитных колонн сечением 400х400мм в подвале	100 м ³	0,05	$V_{колонн} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 2,35 \cdot 14 \text{ шт.} = 5,26 \text{ м}^3$
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 200 мм в подвале	100 м ³	0,25	$L_{вн.ст} = 6,01 + 4,85 + 4 + 1,7 + 1,7 + 1,7 + 4,68 + 4 + 2,59 + 1,75 + 1,45 + 1,3 + 3,36 + 1,25 + 12,77 + 0,65 = 53,76 \text{ м}$ $V_{вн.ст} = L_{вн.ст} \cdot H_{эт} \cdot \delta_{ст} = 53,76 \cdot 2,32 \cdot 0,2 = 24,94 \text{ м}^3$
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм в подвале	100 м ²	1,43	$L_{вн.пер.} = 3,48 + 3,76 + 3,76 + 1,86 + 1,86 + 2,07 + 4,04 + 3,28 + 1,42 + 0,54 + 3,38 + 5,28 + 3,38 + 1,2 + 1,08 + 3,2 + 1,2 + 1,3 + 5,71,6 + 0,78 + 1 + 2,06 + 10,9 = 68,13 \text{ м}$ $S_{вн.пер.} = L_{вн.пер.} \cdot H_{эт} - S_{дв} = 68,13 \cdot 2,32 - 14,7 = 143,36 \text{ м}^2$ $S_{дв} = 14,7 \text{ м}^2$
Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	100 м ³	0,69	$V_{пл.} = 345 \cdot 0,2 = 69 \text{ м}^3$
Установка лестничных маршей с площадками в подвале	100 шт.	0,02	Сборные лестничные марши с площадками ЛМП 57.11.17-5-3, по серии 1.050.1-2.1 – 2 шт.
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментной плиты и стен подвала в 2 слоя	100 м ²	1,96	$F_{гид}^{вер} = (19,5 \cdot 2 + 22,6 \cdot 2) \cdot 0,7 + 74,3 \cdot 1,84 = 58,94 + 136,71 = 195,65 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Утепление стен подвала пеноплексом толщиной 100 мм	100 м ²	1,37	$F_{гид}^{вер} = 74,3 \cdot 1,84 = 136,71 \text{ м}^2$
Отделка стен подвала по утеплителю плитами ЦСП	100 м ²	1,37	$F_{гид}^{вер} = 74,3 \cdot 1,84 = 136,71 \text{ м}^2$
IV. Надземная часть			
Устройство монолитных колонн сечением 400х400мм	100 м ³	0,84	1 этаж: $V_{колонн} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,3 \cdot 14 = 7,4 \text{ м}^3$ 2-12 этаж: $V_{колонн} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 2,8 \cdot 14 \cdot 11 = 69 \text{ м}^3$ 13 этаж (технический этаж): В осях 1-3/В-Д $V_{колонн} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,03 \cdot 7 = 3,4 \text{ м}^3$
Устройство монолитных наружных стен толщиной 200 мм	100 м ³	1,77	1 этаж: $L_{нар.ст} = 1,09 + 16,02 + 2,25 + 1,45 + 2 + 8,4 + 1,52 = 32,73 \text{ м}$ $S_{ок} = 17,7 \text{ м}^2$ $S_{дв} = 3,78 \text{ м}^2$ $V_{нар.ст} = (L_{нар.ст} \cdot H_{эт} - S_{ок} - S_{дв}) \cdot \delta_{ст} = (32,73 \cdot 3,3 - 17,7 - 3,78) \cdot 0,2 = 17,3 \text{ м}^3$ 2-12 этаж: $L_{нар.ст} = 14,65 + 2,25 + 14,2 = 31,1 \text{ м}$ $S_{ок} = 193,6 \text{ м}^2$ $V_{нар.ст} = (L_{нар.ст} \cdot H_{эт} \cdot N_{эт} - S_{ок}) \cdot \delta_{ст} = (31,1 \cdot 2,8 \cdot 11 - 193,6) \cdot 0,2 = 152,86 \text{ м}^3$ 13 этаж (технический этаж): $L_{нар.ст} = 14,65 + 2,25 + 2,75 = 19,65 \text{ м}$ $V_{нар.ст} = L_{нар.ст} \cdot H_{эт} \cdot \delta_{ст} = 19,65 \cdot 1,8 \cdot 0,2 = 7,07 \text{ м}^3$
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 200 мм	100 м ³	2,16	1 этаж: $L_{вн.ст} = 4,15 + 4,95 + 4 + 4 + 5,1 + 0,65 + 4,68 + 1,16 + 0,81 + 0,51 + 1,7 + 1,7 + 1,7 = 35,11 \text{ м}$ $V_{вн.ст} = L_{вн.ст} \cdot H_{эт} \cdot \delta_{ст} = 35,11 \cdot 3,3 \cdot 0,2 = 23,17 \text{ м}^3$ 2-12 этаж: $L_{вн.ст} = 4,15 + 6,22 + 4 + 4 + 4,68 + 1,16 + 0,81 + 0,51 + 1,7 + 1,7 + 1,7 = 30,63 \text{ м}$ $V_{вн.ст} = L_{вн.ст} \cdot H_{эт} \cdot N_{эт} \cdot \delta_{ст} = 30,63 \cdot 2,8 \cdot 11 \cdot 0,2 = 188,68 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			13 этаж (технический этаж): $L_{\text{вн.ст}} = 4,15+6 = 10,15 \text{ м}$ $V_{\text{вн.ст}} = L_{\text{вн.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 10,15 \cdot 1,8 \cdot 0,2 = 3,65 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ.}} = 23,17+188,68+3,65 = 215,5 \text{ м}^3$
Устройство монолитных плит перекрытий и покрытия на 1-13 этажах	100 м ³	9,62	1-13 этаж: $V_{\text{пл.}} = (345+1,7 \cdot 14,6) \cdot 0,2 \cdot 13 = 961,53 \text{ м}^3$
Установка лестничных маршей с площадками	100 шт.	0,24	Сборные лестничные марши с площадками ЛМП 57.11.17-5-3, по серии 1.050.1-2.1 – 24 шт.
Кладка наружных стен из керамзитовых блоков толщиной 200 мм	м ³	357,25	1 этаж: $L_{\text{нар.ст}} = 1,1+2,43+2,55+4,15+1,15+3,2+3,2+4,4+0,48+1,09+3,57+13,12+0,37+2,11+1,4 = 44,32 \text{ м}$ $S_{\text{ок}} = 21,43 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 14,7 \text{ м}^2$ $V_{\text{нар.ст}} = (L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (44,32 \cdot 3,3 - 21,43 - 14,7) \cdot 0,2 = 22 \text{ м}^3$ 2-12 этаж: $L_{\text{нар.ст}} = 2,43+2,55+4,15+3,2+3,2+2+1,71 \cdot 5+3,28+0,16+16,67+0,16+2,97+1,15+1,18+0,44+1,75+0,36 = 54,2 \text{ м}$ $S_{\text{ок}} = 200,36 \text{ м}^2$ $V_{\text{нар.ст}} = (L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot N_{\text{эт}} - S_{\text{ок}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (54,2 \cdot 2,8 \cdot 11 - 200,36) \cdot 0,2 = 293,8 \text{ м}^3$ 13 этаж (технический этаж): $L_{\text{нар.ст}} = 2,43+4,2+3,3+3,3+2,06+1,42+14,61+1,42+4,05+16,52+2,36+0,5+1,75+0,36 = 58,28 \text{ м}$ $S_{\text{ок}} = 2,88 \text{ м}^2$ $V_{\text{нар.ст}} = (L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (58,28 \cdot 1,8 - 2,88) \cdot 0,2 = 20,4 \text{ м}^3$ В осях 1-3/В-Д
Кладка внутренних стен из керамзитовых блоков толщиной 200 мм	м ³	319,85	1 этаж: $L_{\text{вн.ст.}} = 2,1 \text{ м}$ $V_{\text{вн.ст.}} = L_{\text{вн.ст.}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 2,1 \cdot 3,05 \cdot 0,2 = 1,28 \text{ м}^3$ 2-12 этаж: $L_{\text{вн.ст.}} = 2,26+1,61+11,5+2,31+3,4+0,57+0,57+2,12+3,2+3,4+2,12+3,2+3,4+0,92+3,85+1,34+3,2+0,16+$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$0,57+2,31+3,6 = 55,61 \text{ м}$ $V_{\text{вн.ст.}} = (L_{\text{вн.ст.}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot N_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (55,61 \cdot 2,8 \cdot 11 - 138,6) \cdot 0,2 = 314,84 \text{ м}^3$ $S_{\text{дв}} = 138,6 \text{ м}^2$ 13 этаж (технический этаж) в осях 1-3/В-Д: $L_{\text{вн.ст.}} = 6,05 \text{ м}$ $V_{\text{вн.ст.}} = L_{\text{вн.ст.}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 6,05 \cdot 3,08 \cdot 0,2 = 3,73 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ.}} = 1,28+314,84+3,73 = 319,85 \text{ м}^3$
Кладка внутренних перегородок из кирпича толщиной 120 мм	100 м ²	18,5 2	1 этаж: $L_{\text{вн.пер.}} = 2,07+2,33+2,55+0,5+3,03+0,9+2,07+3,03+2,13+4,54+11,93+2,85+1,7+1,7+2,73+3,41+2,73+3,2+2,27+3,92+2,4+2,91+4,96+1,73+2,47+1,39+3,05+2,01+2,01+2,01 = 84,53 \text{ м}$ $S_{\text{вн.пер.}} = L_{\text{вн.пер.}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 84,53 \cdot 3,3 - 20,37 = 258,58 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 20,37 \text{ м}^2$ 2-12 этаж: $L_{\text{вн.пер.}} = 2,41+4,92+5,68+4,66+1,67+1,17+1,61+0,6+2,3+2,55+1,85+2,32+2,04+1,36+2,32+2,04+1,36+2,11+2,08+0,93+0,68+1,47+2,33+1,96+1,28+2,19+0,6+1,66+1,7 = 59,85 \text{ м}$ $S_{\text{вн.пер.}} = L_{\text{вн.пер.}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot N_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 59,85 \cdot 2,8 \cdot 11 - 249,48 = 1593,9 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 249,48 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 258,58+1593,9 = 1852,48 \text{ м}^2$
Устройство монолитных перемычек	100 м ³	0,13	$V_{\text{перем.}} = (1,95 \cdot 0,2 \cdot 12 + 0,82 \cdot 0,2 \cdot 1 + 2,2 \cdot 0,2 \cdot 3 + 2,0 \cdot 0,2 \cdot 11 + 1,61 \cdot 0,2 \cdot 11 + 0,98 \cdot 0,2 \cdot 21 + 1,1 \cdot 0,2 \cdot 11 + 0,8 \cdot 0,2 \cdot 19 + 1,7 \cdot 0,2 \cdot 22 + 1,0 \cdot 0,2 \cdot 66) \cdot 0,2 + (1,1 \cdot 0,2 \cdot 109 + 0,9 \cdot 0,2 \cdot 12 + 1,2 \cdot 0,2 \cdot 22 + 1,0 \cdot 0,2 \cdot 5 + 1,7 \cdot 0,2 \cdot 2) \cdot 0,12 = 8,87 + 3,97 = 12,84 \text{ м}^3$
Утепление наружных стен минераловатными плитами	100 м ²	26,72	$S_{\text{нар.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}} / \delta = 177,23 / 0,2 + 357,25 / 0,2 = 886,15 + 1786,25 = 2672,4 \text{ м}^2$
Оштукатуривание наружных стен декоративной штукатуркой	100 м ²	26,72	см. п. 28
V. Кровля			
Устройство пароизоляции	100 м ²	3,45	Бикроэласт $F_{\text{кровли}} = 345 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство разуклонки из поли-стиролбетона толщиной 50 мм	100 м ²	3,45	Полистиролбетон 400 кг/м ³ – 50 мм $V_{\text{разуклон}} = 345 \cdot 0,05 = 17,25 \text{ м}^3$
Устройство теплоизоляции из минераловатных плит	100 м ²	3,45	Минераловатные плиты 120 кг/м ³ - 150 мм $F_{\text{кровли}} = 345 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 40 мм	100 м ²	3,45	Цементно-песчаный раствор М100 – 40 мм $F_{\text{кровли}} = 345 \text{ м}^2$
Огрунтовка поверхности битумным праймером	100 м ²	3,45	Битумный праймер Технониколь $F_{\text{кровли}} = 345 \text{ м}^2$
Устройство двухслойной гидроизоляции	100 м ²	6,9	Техноэласт ЭКР – 2 слоя $F_{\text{кровли}} = 345 \cdot 2 = 690 \text{ м}^2$
VI. Полы			
Устройство гидроизоляции полов	100 м ²	9,67	Помещения 1 этаж – КУИ, санузлы, мусоро-камера, лифтовый холл, кладовая, комната для консержки, коридор, тамбур входа в здание, нежилое помещение №2, 3 $S_{\text{пола}} = 13,9+7,6+11,62+18,82+1,41+6,58+14,92+30,53+164,32 = 269,7 \text{ м}^2$ Помещения 2-12 этаж – ваннные комнаты, санузлы $S_{\text{пола}} = 33,43 \cdot 11 = 367,73 \text{ м}^2$ Помещения 13 этажа (техэтаж) – техническое помещение, нежилое помещение №15, машинное помещение $S_{\text{пола}} = 288,14+15,76+25,31 = 329,21 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ}} = 269,7+367,73+329,21 = 966,64 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции полов	100 м ²	2,7	Помещения 1-го этажа – КУИ, санузлы, мусоро-камера, лифтовый холл, кладовая, комната для консержки, коридор, тамбур входа в здание, нежилое помещение №2, 3 $S_{\text{пола}} = 13,9+7,6+11,62+18,82+1,41+6,58+14,92+30,53+164,32 = 269,7 \text{ м}^2$
Устройство звукоизоляции полов	100 м ²	26,38	Помещения 2-12 этажей – жилые комнаты, коридоры, кладовая, кухни, ваннные комнаты, санузлы $S_{\text{пола}} = 1289,2+524+16,28+111,64+367,73=2308,85 \text{ м}^2$ Помещения 13 этажа (техэтаж) – техническое

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			помещение, нежилое помещение №15, машинное помещение $S_{\text{пола}} = 288,14+15,76+25,31 = 329,21 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ}} = 2308,85+329,21 = 2638,06 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки полов толщиной 10 мм	100м ²	1,05	Помещения 1-го этажа – КУИ, санузлы, мусорокамера, лифтовый холл, кладовая, комната для консержки, коридор, тамбур входа в здание $S_{\text{пола}} = 13,9+7,6+11,62+18,82+1,41+6,58+14,92+30,53 = 105,38 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки полов толщиной 18 мм	100м ²	8,61	Помещения 1-го этажа–нежилое помещение №2,3 $S_{\text{пола}} = 164,32 \text{ м}^2$ Помещения 2-12 этажей – ваннные комнаты, санузлы $S_{\text{пола}} = 367,73 \text{ м}^2$ Помещения 13 этажа (техэтаж) – техническое помещение, нежилое помещение №15, машинное помещение
Устройство цементно-песчаной стяжки полов толщиной 30 мм	100м ²	6,88	Помещения подвала – электрощитовая, тех. помещение, нежилое помещение №1;1/2;1/3 (венткамера) $S_{\text{пола}} = 6+172+108 = 286 \text{ м}^2$ Помещения 2-12 этажей – жилые комнаты, коридоры, кладовая, кухни, лоджии, лифтовый холл, нежилые помещения №4...14, зона безопасности $S_{\text{пола}} = 36,5 \cdot 11 = 401,5 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ}} = 286+401,5 = 687,5 \text{ м}^2$
Покрытие полов керамической плиткой	100м ²	5,07	Помещения 1-го этажа – КУИ, санузлы, мусорокамера, лифтовый холл, кладовая, комната для консержки, коридор, тамбур входа в здание $S_{\text{пола}} = 13,9+7,6+11,62+18,82+1,41+6,58+14,92+30,53 = 105,38 \text{ м}^2$ Помещения 2-12 этажей – лифтовый холл, нежилые помещения №4...14, зона безопасности $S_{\text{пола}} = 36,5 \cdot 11 = 401,5 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ}} = 105,38+401,5 = 506,88 \text{ м}^2$
VII. Окна и двери			
Установка оконных блоков из ПВХ	100 м ²	4,36	В монолитных наружных стенах толщиной 200 мм на 1 этаже: ОП Г1 2000-2950 – 3 шт., $S_{\text{ок}} = 2,0 \cdot 2,95 \cdot 3 = 17,7 \text{ м}^2$ В монолитных наружных стенах толщиной 200 мм на

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			<p>2-12 этажах: Оконный блок 2000x2200 – 44 шт., $S_{ок} = 2,0 \cdot 2,2 \cdot 44 = 193,6 \text{ м}^2$ В наружных стенах из керамзитовых блоков толщиной 200 мм на 1 этаже: ОП Г1 1750x1600 – 1 шт., ОП Г1 620-1500 – 1 шт., ОП Г1 2000-2950 – 3 шт., $S_{ок} = 1,75 \cdot 1,6 + 0,62 \cdot 1,5 + 2 \cdot 2,95 \cdot 3 = 21,43 \text{ м}^2$ В наружных стенах из керамзитовых блоков толщиной 200 мм на 2-12 этажах: Оконный блок 1800x2200 – 11 шт., Оконный блок 1410x2200 – 11 шт., Дверь балконная 775x2200 – 10 шт., Окно противопож. Е1 60 900x900 – 11 шт., ОП 600x600 – 11 шт., ОП Г1 1750x1600 – 11 шт., ОП Г1 755-1500 – 11 шт., ОП Г1 1500-1500 – 22 шт., $S_{ок} = 1,8 \cdot 2,2 \cdot 11 + 1,41 \cdot 2,2 \cdot 11 + 0,775 \cdot 2,2 \cdot 10 +$ $+ 0,9 \cdot 0,9 \cdot 11 + 0,6 \cdot 0,6 \cdot 11 + 1,75 \cdot 1,6 \cdot 11 + 0,755 \cdot 1,5 \cdot 11 + 1,5$ $\cdot 1,5 \cdot 22 = 200,36 \text{ м}^2$ В наружных стенах из керамзитовых блоков толщиной 200 мм на 13 этаже (техэтаже): ОП 600x600 – 8 шт., $S_{ок} = 0,6 \cdot 0,6 \cdot 8 = 2,88 \text{ м}^2$ $S_{общ} = 17,7 + 193,6 + 21,43 + 200,36 + 2,88 = 435,97 \text{ м}^2$</p>
Установка дверных блоков	100 м ²	4,48	<p>Во внутренних кирпичных перегородках толщиной 120 мм в подвале: ДГ 21-9 – 1 шт., ДГ 21-7л – 1 шт., ДО Е130 21-9 – 3 шт., ДНО Е130 21-9л – 3 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 7 + 2,1 \cdot 0,7 = 14,7 \text{ м}^2$ В монолитных наружных стенах толщиной 200 мм на 1 этаже: ДНО Е130 21-9л – 2 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 2 = 3,78 \text{ м}^2$ В наружных стенах из керамзитовых блоков толщиной 200 мм на 1 этаже: ДН 21-14УЛ – 2 шт., ДН 21-9у – 1 шт., ДНО Е130 21-9л – 2 шт., ДО 21-15 – 1 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,4 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,9 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 2 + 2,1 \cdot 1,5 = 14,7 \text{ м}^2$ В наружных стенах из керамзитовых блоков толщиной 200 мм на 13 этаже (техэтаже) в осях 1-3/В-Д:</p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			ДО ЕІ30 21-10л – 1 шт., ДО ЕІ30 21-10 – 1 шт., ДО ЕІ30 21-9 – 1 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 1 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,9 = 6,09 \text{ м}^2$ Во внутренних стенах из керамзитовых блоков толщиной 200 мм на 2-12 этажах: ДУ 21-10 – 66 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 66 = 138,6 \text{ м}^2$ Во внутренних перегородках из кирпича толщиной 120 мм на 1 этаже: ДГ 21-8 – 5 шт., ДГ 21-9 – 1 шт., ДН 21-9у – 1 шт., ДО ЕІ30 21-9 – 1 шт., ДО 21-15 – 2 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,8 \cdot 5 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 3 + 2,1 \cdot 1,5 \cdot 2 = 20,37 \text{ м}^2$ Во внутренних перегородках из кирпича толщиной 120 мм на 2-12 этажах: ДГ 21-9 – 99 шт., ДГ 21-7л – 11 шт., ДУ 21-10 – 11 шт., ДО ЕІ30 21-10 – 11 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 99 + 2,1 \cdot 0,7 \cdot 11 + 2,1 \cdot 1,0 \cdot 22 = 249,48 \text{ м}^2$ $S_{общ} = 14,7 + 3,78 + 14,7 + 6,09 + 138,6 + 20,37 + 249,48 =$ $= 447,72 \text{ м}^2$
VIII. Отделочные работы			
Оштукатуривание потолков	100м ²	32,03	Подвал $S_{потолка} = 172 + 6 = 178 \text{ м}^2$ Помещения 1-го этажа $S_{потолка} = 30,53 + 11,62 + 13,9 + 7,6 + 18,82 + 6,58 + 1,41$ $+ 14,92 = 105,38 \text{ м}^2$ Помещения 2-12 этажей $S_{потолка} = 263,96 \cdot 11 = 2903,56 \text{ м}^2$ Помещения 13 этажа (техэтаж) $S_{потолка} = 15,76 \text{ м}^2$ $S_{общ} = 178 + 105,38 + 2903,56 + 15,76 = 3202,7 \text{ м}^2$
Окраска потолков	100м ²	32,03	См. п. 42
Оштукатуривание внутренних стен	100м ²	123,93	$F_{вн.ст.} = V_{нар.ст.} / \delta + V_{вн.ст.} / \delta \cdot 2 + F_{пер.} \cdot 2 =$ $143,3 \cdot 2 + 24,94 : 0,25 \cdot 2 + 34,92 : 0,2 + 177,23 : 2 + 215,5 : 0,2 \cdot 2 +$ $357,25 : 0,2 + 319,85 : 0,2 \cdot 2 + 1852,48 \cdot 2 = 286,6 +$ $199,52 + 174,6 + 886,15 + 2155 + 1786,25 + 3200 + 3704,96$ $= 12393,06 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Окраска стен	100м ²	112,21	$F_{\text{вн.ст.}} = 12393,06 - 1172,17 = 11220,89 \text{ м}^2$
Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	11,72	1 этаж – санузел, мусорокамера, КУИ $F_{\text{вн.ст.}} = 182,17 \text{ м}^2$ 2-12 этаж – санузлы $F_{\text{вн.ст.}} = 990 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ.}} = 182,17 + 990 = 1172,17 \text{ м}^2$
IX. Благоустройство и озеленение территории			
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000м ²	6,21	$S = 6210 \text{ м}^2$
Устройство отмостки	100 м ²	0,74	$S = 74,3 \cdot 1 = 74,3 \text{ м}^2$
Укладка бортовых бетонных камней	100 м	3,66	$L = 366 \text{ м}$
Посадка деревьев	10 шт.	8,1	$N = 81 \text{ шт}$
Устройство газона	100 м ²	25,7	$S = 2570 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

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

«Работы»			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ» [6]
1	2	3	4	5	6	7
Основания и фундаменты						
«Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	м ³	45,34	Бетон В7,5 γ=2400кг/м ³ (2,4т/м ³)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{45,34}{108,82}$
Устройство обмазочной горизонтальной гидроизоляции в два слоя по бетонной подготовке	м ²	453,42	Мастика ELASTOMERI C, два слоя	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0045}$	$\frac{453,42}{2,04}$
Устройство защитного слоя из цем.-песч. р-ра по горизонтальной гидроизоляции толщиной 30 мм	м ²	453,42	Цементно-песчаный раствор М100 - 30мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{13,6}{16,32}$
Устройство монолитной фундаментной плиты толщиной 700 мм	м ²	58,94	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{58,94}{0,59}$
	т	11,41	Арматура	т	0,037	11,41
	м ³	308,49	Бетон В25 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{308,49}{740,38}$
Подземная часть						
Устройство монолитных наружных стен толщиной 200 мм в подвале	м ²	349,2	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{349,2}{3,492}$
	т	1,292	Арматура	т	0,037	1,292
	м ³	34,92	Бетон В25 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{34,92}{83,81}$
Устройство монолитных колонн сечением 400х400мм в подвале	м ²	52,64	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{52,64}{0,526}$
	т	0,195	Арматура	т	0,037	0,195
	м ³	5,26	Бетон В25 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{5,26}{12,624}$
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 200 мм в подвале	м ²	249,4	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{249,4}{2,494}$
	т	0,923	Арматура	т	0,037	0,923
	м ³	24,94	Бетон В25» [6]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{24,94}{59,85}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм в подвале»	м ²	143,36	Кирпич	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{17,2}{6536}$
	м ³	5,16	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{5,16}{6,19}$
Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	м ²	345	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{345}{3,45}$
	т	2,553	Арматура	т	0,037	2,553
	м ³	69	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{69}{165,6}$
Установка лестничных маршей с площадками в подвале	шт.	2	Сборные лестничные марши с площадками ЛМП 57.11.17-5-3, по серии 1.050.1-2.1	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{2,53}$	$\frac{2}{5,06}$
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментной плиты и стен подвала в два слоя	м ²	195,65	Мастика ELASTOMERI C, два слоя	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0045}$	$\frac{195,65}{0,88}$
Утепление стен подвала пеноплексом толщиной 100 мм	м ²	136,71	Экструдированный пенополистирол толщиной 100 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{13,671}{0,476}$
Отделка стен подвала плитами ЦСП толщиной 12 мм	м ²	136,71	Цементно-стружечная плита толщиной 12 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,014}$	$\frac{136,71}{1,914}$
Устройство монолитных колонн сечением 400x400мм	м ²	841	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{841}{8,41}$
	т	3,112	Арматура	т	0,037	3,112
	м ³	84,12	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{84,12}{201,89}$
Устройство монолитных наружных стен толщиной 200 мм	м ²	886,15	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{886,15}{8,86}$
	т	15,74	Арматура	т	0,037	15,74
	м ³	177,23	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$ » [6]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{177,23}{425,35}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство монолитных внутренних стен толщиной 200 мм	м ²	2155	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{2155}{21,55}$
	т	7,974	Арматура	т	0,037	7,974
	м ³	215,5	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{215,5}{517,2}$
Устройство монолитных плит перекрытий и покрытия на 1-13 этажах	м ²	4807,65	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{4807,65}{48,08}$
	т	35,58	Арматура	т	0,037	35,58
	м ³	961,53	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$ » [6]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{961,53}{2307,67}$
Установка лестничных маршей с площадками	шт.	24	Сборные лестничные марши с площадками	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{2,53}$	$\frac{24}{60,72}$
Кладка наружных стен из керамзитовых блоков толщиной 200 мм	м ³	357,25	Керамзитобетонный блок $\gamma=600\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1; 380}{1,6}$	$\frac{357,25; 135755}{571,6}$
	м ³	107,18	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{107,18}{128,62}$
Кладка внутренних стен из керамзитовых блоков толщиной 200 мм	м ³	319,85	Керамзитобетонный блок $\gamma=600\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1; 380}{1,6}$	$\frac{319,85; 121543}{511,76}$
	м ³	96	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{96}{115,2}$
Кладка внутренних перегородок из кирпича толщиной 120 мм	м ²	1852,48	Кирпич	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1; 380}{1,6}$	$\frac{222,3; 84474}{355,68}$
	м ³	66,7	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{66,7}{80,04}$
Устройство монолитных перемычек	м ²	64,2	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{64,2}{0,642}$
	т	0,475	Арматура	т	0,037	0,475
	м ³	12,84	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{12,84}{30,816}$
Утепление наружных стен	м ²	2672,4	Плиты минераловатные толщиной 100 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{267,24}{13,362}$
Оштукатуривание наружных стен декоративной штукатуркой	м ²	2672,4	Декоративная штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{2672,4}{8,017}$
Устройство кровли	м ²	345	Устройство пароизоляции Бикроэласт	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0017}$	$\frac{345}{0,587}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
	м ²	345	Устройство разуклонки из полистиролбетона 400 кг/м ³ – 50 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,4}$	$\frac{17,25}{6,9}$
	м ²	345	Устройство теплоизоляции Минераловатные плиты 120 кг/м ³ - 150 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,12}$	$\frac{51,75}{6,21}$
	м ²	345	Цементно-песчаный раствор толщиной 40 мм из раствора М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{13,8}{16,56}$
	м ²	345	Огрунтовка поверхности Битумный праймер Технониколь	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{345}{1,035}$
	м ²	690	Устройство гидроизоляции в два слоя Техноэласт ЭКР	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{690}{3,45}$
Полы						
Устройство гидроизоляции полов	м ²	966,64	Материал рулонный битумно-полимерный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{966,64}{4,883}$
Устройство теплоизоляции полов	м ²	269,7	«Пенотерм» γ=40кг/м ³ - 20мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{5,394}{0,216}$
Устройство звукоизоляции полов	м ²	2638,06	«Пенотерм» γ=40кг/м ³ - 10мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{26,38}{1,055}$
Устройство цементно-песчаной стяжки полов толщиной 10 мм	м ²	105,38	Цементно-песчаный раствор из раствора М150	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{1,054}{1,265}$
Устройство цементно-песчаной стяжки полов толщиной 18 мм	м ²	861,26	Цементно-песчаный раствор из раствора М150	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{15,5}{18,6}$
Устройство цементно-песчаной стяжки полов толщиной 30 мм	м ²	687,5	Цементно-песчаный раствор из раствора М150	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{20,63}{24,75}$
Покрытие полов керамической плиткой	м ²	506,88	Керамическая плитка размером 300х300 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{506,88}{15,1}$
Окна и двери						

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Установка оконных блоков	м ²	435,97	Блоки ПВХ трехкамерные	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{435,97}{17,44}$
Установка дверных блоков	м ²	447,72	Двери по ГОСТ Р 56926-2016	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{447,72}{11,19}$
Отделочные работы						
«Оштукатуривание потолков	м ²	3202,7	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{3202,7}{9,608}$
Окраска потолков	м ²	3202,7	Вододисперсионная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{3202,7}{0,64}$
Оштукатуривание внутренних стен	м ²	12393,0 6	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{12393,0}{637,18}$
Окраска внутренних стен	м ²	11220,8 9	Вододисперсионная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{11220,8}{92,244}$
Облицовка стен керамической плиткой	м ²	1172,17	Глазурованная плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{1172,17}{14,07}$
Благоустройство и озеленение территории						
Устройство асфальтобетонных покрытий	м ²	6210	Асфальтобетонная смесь	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{372,6}{819,72}$
Устройство отмостки	м ²	74,3	Бетон В10 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{7,43}{17,832}$
Установка бетонных бортовых камней	м	366	Бортовой камень БР100.20.8, L=366 м	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,038}$	$\frac{5,86}{0,22}$
Посадка деревьев	шт.	81	Лиственные деревья	шт.	81	81
Устройство газона	м ²	2570	Газон партерный» [6]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{2570}{51,4}$

Продолжение Приложения Б

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

«Наименование работ»	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-час	маш-час	Объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Земляные работы								
Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ²	01-01-036-03	0,17	0,17	1,46	0,03	0,03	Машинист бр.-1
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»: - с погрузкой;	1000 м ³	01-01-013-02	6,9	20	1,05	0,91	2,63	Машинист бр.-1
- навывет		01-01-003-02	5,87	12,7	0,48	0,35	0,76	
Ручная зачистка котлована	100 м ³	01-02-056-02	233	-	0,73	21,26	-	Землекоп 3р.-1
Уплотнение грунта катком	1000 м ³	01-02-003-01	13,5	13,5	0,12	0,2	0,2	Тракторист 5р-1
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	01-03-033-05	1,75	1,75	0,48	0,11	0,11	Машинист бр.-1
II. Основания и фундаменты								
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м ³	06-01-001-01	135	18,12	0,45	7,59	1,02	Плотник 2р-1 Бетонщик 2р.-1
Устройство обмазочной горизонтальной гидроизоляции в два слоя по бетонной подготовке	100 м ²	08-01-003-03	20,1	0,2	4,53	11,38	0,11	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
Устройство защитного слоя из цементно-песчаного раствора по горизонтальной гидроизоляции	100 м ³	06-01-140-06	261	23,56	4,53	147,79	13,34	Бетонщик 2р.-1» [6]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство монолитной фундамент-ной плиты толщиной 700 мм	100 м ³	06-01-001-15	97	20,03	3,08	37,35	7,71	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
III. Подземная часть								
Устройство монолитных наружных стен толщиной 200 мм в подвале	100 м ³	06-01-024-06	1084,59	41,43	0,35	47,45	1,81	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных колонн сечением 400х400мм в подвале	100 м ³	06-05-001-01	996	91,53	0,05	6,23	0,57	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 200 мм в подвале	100 м ³	06-01-031-09	1201,9	78,83	0,25	37,56	2,46	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм в подвале	100 м ²	08-02-002-01	124	2,25	1,43	22,17	0,4	Каменщик 4 р.-1, 3р.-1
Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	100 м ³	06-08-001-01	806	30,95	0,69	69,52	2,67	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Установка лестничных маршей с площадками в подвале	100 шт.	07-01-047-03	292	83,21	0,02	0,73	0,21	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р.-2
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментной плиты	100 м ²	08-01-003-07	21,2	0,2	1,96	5,19	0,05	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1» [6]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Утепление стен подвала пеноплексом толщиной 100 мм	100 м ²	26-01-036-01	16,06	0,08	1,37	2,75	0,01	Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1
Отделка стен подвала по утеплителю плитами ЦСП	100 м ²	15-01-064-01	270	0,46	1,37	46,24	0,08	Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1
IV. Надземная часть								
Устройство монолитных колонн сечением 400х400мм	100 м ³	06-05-001-01	996	91,53	0,84	104,58	9,61	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных наружных стен толщиной 200 мм	100 м ³	06-01-024-06	1084,59	41,43	1,77	239,97	9,17	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 200 мм	100 м ³	06-01-031-09	1201,9	78,83	2,16	324,51	21,28	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных плит перекрытий и покрытия	100 м ³	06-08-001-01	806	30,95	9,62	969,22	37,22	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Установка лестничных маршей	100 шт.	07-01-047-03	292	83,21	0,24	8,76	2,5	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р.-2
Кладка наружных стен из керамзитовых блоков	м ³	08-03-004-01	3,65	0,08	357,25	163	3,57	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Кладка внутренних стен из керамзитовых блоков толщиной 200 мм	м ³	08-03-004-01	3,65	0,08	319,85	145,93	3,2	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1» [6]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Кладка внутренних перегородок из кирпича толщиной 120 мм	100 м ²	08-02-002-01	124	2,25	18,52	287,06	5,21	Каменщик 4 р.-1, 3р.-1
Устройство монолитных перемычек	100 м ³	06-01-034-09	1593	65,25	0,13	25,89	1,06	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство теплоизоляции наружных стен с оштукатуриванием	100 м ²	15-01-080-02	361,17	28,28	26,72	1206,31	94,46	Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1,
Оштукатуривание наружных стен декоративной штукатуркой	100 м ²	15-02-005-01	143	-	26,72	477,62	-	Штукатур 4р.-2, 3р.-2, 2р.-1
V. Кровля								
Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	3,45	2,99	0,09	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство разуклонки из полистиролбетона толщиной 50 мм	м ³	12-01-014-01	4,07	0,29	17,25	8,78	0,63	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство теплоизоляции из минераловатных плит	100 м ²	12-01-013-01	18,6	0,87	3,45	8,02	0,38	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 40 мм	100 м ²	12-01-017-01 12-01-017-02	59,3	2,69	3,45	25,57	1,16	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Огрунтовка поверхности битумным праймером	100 м ²	12-01-016-02	2,8	0,04	3,45	1,21	0,02	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство двухслойной наплавленной гидроизоляции	100 м ²	12-01-037-01	47,25	0,41	6,9	40,75	0,35	Изолировщик 4р -1; 2р-1» [6]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
VI. Полы								
«Устройство гидроизоляции полов	100 м ²	11-01-004-05	24,3	0,43	9,67	29,37	0,52	Изолировщик4р -1;2р-1
Устройство теплоизоляции полов	100 м ²	11-01-009-01	25,8	1,08	2,7	8,71	0,36	Изолировщик4р -1;2р-1
Устройство звукоизоляции полов	100 м ²	11-01-009-02	7,33	0,86	26,38	24,17	2,84	Изолировщик4р -1;2р-1
Устройство цементно-песчаной стяжки полов толщиной 10 мм	100 м ²	11-01-011-01	35,6	1,27	1,05	4,67	0,17	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Устройство цементно-песчаной стяжки полов толщиной 18 мм		11-01-011-01	35,6	1,27	8,61	38,31	1,37	
Устройство стяжки полов		11-01-011-01	36,48	1,69	6,88	31,37	1,45	
Покрытие полов плиткой	100 м ²	11-01-027-03	106	2,94	5,07	67,18	1,86	Облицовщик-плиточник
VII. Окна и двери								
Установка оконных блоков из ПВХ	100 м ²	10-01-034-02	134,73	3,94	4,36	73,43	2,15	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка дверных блоков	100 м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	4,48	50,14	7,3	Плотник 4р.-1,2р.-1
VIII. Отделочные работы								
Оштукатуривание потолков	100 м ²	15-02-015-02	59,3	4,33	32,03	237,42	17,34	Штукатур 4р.-2,3р.-2,2р.-1
Окраска потолков	100 м ²	15-04-007-02	63	0,02	32,03	252,24	0,08	Маляр 3р-1, 2р-1
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	15-02-016-03	74	5,54	123,93	1146,35	85,82	Штукатур 4р.-2,3р.-2,2р.-1
Окраска внутренних стен	100 м ²	15-04-007-01	43,56	0,17	112,21	610,98	2,38	Маляр 3р-1, 2р-1
Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	15-01-018-01	158	0,77	11,72	231,47	1,13	Облицовщик-плиточник 4р-1,3р-1» [6]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
IX. Благоустройство и озеленение территории								
«Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м ²	27-06-019	56,4	6,6	6,21	43,78	5,12	Дор. раб. 3р.-1, 2р-1
Устройство отмостки	100 м ²	31-01-025-01	34,88	3,24	0,74	3,23	0,3	Дор. раб. 3р.-1, 2р-1
Укладка бортовых бетонных камней	100 м	27-02-010-02	76,08	0,68	3,66	34,81	0,31	Дор. раб. 3р.-1, 2р-1
Посадка деревьев	10 шт.	47-01-009-02	6,16	0,26	8,1	6,24	0,26	Раб. зел. стр. 4р.-1, 2р-1
Устройство газона	100 м ²	47-01-045-01	0,28	0,55	25,7	0,9	1,77	Раб. зел. стр. 3р.-1, 2р-1
ИТОГО ОСНОВНЫХ СМР:						7399,75	356,61	
X. Другие работы								
Подготовительные работы	%	-	-	-	10	739,98	-	Землекоп 3р.-1, 2р.-1
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	517,98	-	Монт-к сан. тех. систем 5р.-1,4р.-1
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	369,99	-	Электромонтажник 5р.-1, 4р.-1» [6]
Неучтенные работы	%	-	-	-	16	1183,96	-	-
ВСЕГО:						10211,66	-	-

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» [6]
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во, Q _{зап}	Норматив на 1 м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая, F _{общ} , м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Арматура	103	79,254 т	$79,254/103 = 0,77\text{т}$	5	$0,77 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 5,51\text{ т}$	1,2 т	4,6 (5,51/1,2)	$4,6 \cdot 1,2 = 5,52$	в пачках на подкладках
Опалубка	103	9809,18 м ²	$9809,18/103 = 95,23\text{ м}^2$	5	$95,23 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 680,9\text{ м}^2$	20 м ²	34,05 (680,9/20)	$34,05 \cdot 1,5 = 51,08$	штабель
Керамзитовые блоки	24	257 298 шт.	$257298/24 = 10721\text{шт.}$	3	$10721 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 45993\text{ шт.}$	300 шт.	153,3 (45993/300)	$153,3 \cdot 1,25 = 191,63$	на поддонах
Кирпич	15	88 048 шт.	$88048/15 = 5870\text{шт.}$	3	$5870 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 25183\text{ шт.}$	400 шт.	63 (25183/400)	$63 \cdot 1,25 = 78,75$	на поддонах
Лестничные ж/б марши	7	26,31 м ³	$26,31/7 = 3,76\text{ м}^3$	4	$3,76 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 21,5\text{ м}^3$	2 м ³	10,75 (21,5/2)	$10,75 \cdot 1,3 = 14$	штабель
Плитка	16	1679,05 м ²	$1679,05/16 = 104,94\text{ м}^2$	5	$104,94 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 750,32\text{ м}^2$	80 м ²	9,38 (750,32/80)	$9,38 \cdot 1,2 = 11,25$	в пачках на подкладках
Оконные и дверные блоки	13	883,69 м ²	$883,69/13 = 68\text{ м}^2$	5	$68 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 486,2\text{ м}^2$	25 м ²	19,45 (486,2/25)	$19,45 \cdot 1,4 = 27,23$	В вертикальном положении

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Плиты ЦСП	5	136,71 м ²	$136,71/5 = 27,34 \text{ м}^2$	5	$27,34 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 195,48 \text{ м}^2$	20 м ²	9,77 (195,48/20)	$9,77 \cdot 1,2 = 11,72$	в горизонтальных стопах
Краски	30	2,884 т	$2,884/30 = 0,096 \text{ т}$	5	$0,096 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 0,686 \text{ т}$	0,6 т	1,14 (0,686/0,6)	$1,14 \cdot 1,2 = 1,37$	на стеллажах
Итого:								51,6	
Навес									
Пенополистирол, пенотерм	7	3044,47 м ²	$3044,47/7 = 434,9 \text{ м}^2$	1	$434,9 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 621,9 \text{ м}^2$	4 м ²	155,5 (621,9/4)	$155,5 \cdot 1,2 = 186,6$	штабель высотой 1,5 м
Минераловатные плиты	42	3017,4 м ²	$3017,4/42 = 71,84 \text{ м}^2$	2	$71,84 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 205,46 \text{ м}^2$	4 м ²	51,37 (205,46/4)	$51,37 \cdot 1,2 = 61,64$	штабель высотой 1,5 м
Материал рулонный битумно-полимерный	12	8,333 т	$8,333/12 = 0,7 \text{ т}$	4	$0,7 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 4 \text{ т}$	0,8 т	5 (4/0,8)	$5 \cdot 1,0 = 5$	штабель в вертикальном положении в 2 ряда по высоте
Битумная мастика	3	2,92 т	$2,92/3 = 0,97 \text{ т}$	3	$0,97 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 4,16 \text{ т}$	0,6 т	6,93 (4,16/0,6)	$6,93 \cdot 1,2 = 8,31$	на стеллажах
Итого:								261,55	

Продолжение приложения Б

Таблица Б.5 – Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь S_p , м ²	Принимаемая площадь S_f , м ²	Размеры АхВ, м	Кол-во зданий	Характеристика
1	2	3	4	5	6	7	8
Контора прораба	5	3	15	18	6,7х3	1	Передвижной, ГОСС-П-3
Гардеробная	44	0,9	39,6	28	10х3,2	2	Передвижной, Г-10
Диспетчерская	2	7	14	21	7,5х3,1	1	Контейнерный, 5055-9
Кабинет по охране труда	55	1,1	60,5	51	8х7	1	Контейнерный, 5055-9
Проходная	-	-	-	6	2х3	2	Сборно-разборная
Душевая	44·80 %=35, 2	0,43	15,14	24	9х3	1	Контейнерный, ГОССД-6
Сушильная	44	0,2	8,8	20	8,7х2,9	1	Передвижной, ВС-8
Столовая	55	0,6	33	24	9х3	1	Передвижной, ГОСС-С-20
Комната для отдыха и обогрева	44	0,75	33	16	8х3	2	Передвижной, 420-01-13
Туалет	55	0,07	3,85	14,3	6х2,7	1	Контейнерный, 420-04-23
Помещение для проведения собраний	55	0,05	2,75	24	9х3	1	Передвижной, КОСС-КУ