

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 Четырехэтажный 48-квартирный жилой дом

Обучающийся

С.Н. Брагин

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.техн.наук, доцент, М.М. Гайнуллин

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

Консультанты

канд.техн.наук, доцент, Н.В. Маслова

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

В.Н. Чайкин

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

канд.техн.наук, А.Б. Стешенко

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

Аннотация

В пояснительной записке представлены разработанные шесть разделов выпускной квалификационной работы, три приложения, 32 источника из списка литературы. Графическая часть представлена восемью чертежами на листах формата А1.

В работе рассматриваются следующие вопросы:

- систематизация и углубление знаний в области архитектуры и строительства;
- закрепление навыков проектирования, расчетов и выполнения чертежей, знания СП и ГОСТов;
- закрепление навыков работы с графическими программами.
- разработка архитектурно-планировочного раздела, в котором подбираются материалы для проектирования здания, разрабатывается конструктивное решение здания с использованием подобранных ранее материалов, подбирается толщина утеплителя, разрабатываются чертежи здания;
- в программном комплексе рассчитать необходимую несущую конструкцию, с созданием расчетной схемы, расчетом на ЭВМ, сбором нагрузок;
- разработка технологической карты на один из главных процессов возведения здания;
- в разделе организации строительства разработать календарный и строительный генеральный план, с расчетом складов, временных зданий, водопровода и электрических сетей.
- в разделе экономики рассчитать сметную стоимость согласно укрупненным нормам;
- в разделе безопасности и экологичности объекта разработать мероприятия по безопасности монолитных работ.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	8
1.1 Исходные данные.....	8
1.2 Планировочная организация земельного участка.....	8
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	12
1.4 Конструктивное решение здания.....	14
1.4.1 Фундаменты.....	14
1.4.2 Перекрытие и покрытие.....	14
1.4.3 Стены и перегородки.....	15
1.4.4 Переемы.....	16
1.4.5 Лестницы.....	16
1.4.6 Окна и двери.....	16
1.4.7 Полы.....	16
1.4.8 Кровля.....	16
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	17
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	18
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	18
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	22
1.7 Инженерные системы.....	23
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	25
2.1 Описание.....	25
2.2 Сбор нагрузок.....	25
2.3 Описание расчетной схемы.....	26
2.4 Определение усилий.....	28
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	30
2.6 Результаты расчета по деформациям.....	31
3 Технология строительства.....	33

3.1	Область применения	33
3.2	Технология и организация выполнения работ.....	34
3.2.1	Требования законченности предшествующих работ	34
3.2.2	Определение объемов работ	35
3.2.3	Выбор приспособлений и механизмов	35
3.2.4	Методы и последовательность производства работ.....	35
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	40
3.4	Потребность в материально-технических ресурсах.....	40
3.5	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	40
3.5.1	Безопасность труда	40
3.5.2	Пожарная безопасность.....	41
3.5.3	Экологическая безопасность	43
3.6	Технико-экономические показатели.....	44
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени	44
3.6.2	График производства работ	44
3.6.3	Технико-экономические показатели.....	44
4	Организация и планирование строительства	45
4.1	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	48
4.2	Определение потребности в строительных материалах	48
4.3	Подбор строительных машин для производства работ	48
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	50
4.5	Разработка календарного плана производства работ	51
4.6	Определение потребности в складах и временных зданиях	52
4.7	Проектирование строительного генерального плана.....	56
4.8	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	58
4.9	Технико-экономические показатели ППР.....	61
5	Экономика строительства	62
6	Безопасность и экологичность технического объекта	69
6.1	Характеристика рассматриваемого технического объекта	69
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	69

6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	70
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	71
6.5	Обеспечение экологической безопасности объекта.....	73
	Заключение	75
	Список используемой литературы и используемых источников.....	76
	Приложение А Сведения по архитектурным решениям.....	81
	Приложение Б Сведения по технологическим решениям	89
	Приложение В Сведения по организационным решениям.....	93

Введение

Темой данной выпускной квалификационной работы является «Четырехэтажный 48-квартирный жилой дом», предполагаемое место строительства Республика Башкортостан, Уфимский район.

Данный проект разработан согласно СП 145.13330.2020.

Целью работы является разработка проектной документации к объекту «Четырехэтажный 48-квартирный жилой дом». Выпускная работа будет учитывать требования нормативной документации.

Теория и практика строительства жилых домов в нашей стране в последние годы выступает за использование монолитного каркаса с применением наружных стен из газоблока и кирпича, практика и теория зарубежного строительства выступает за максимальное использование дерева при строительстве даже высотных зданий, в нашей стране строительство высотных деревянных зданий не распространено.

Актуальность темы подтверждается ее социальным и народно-хозяйственным назначением – потребностью человека в качественном, доступном, экологичном, безопасном собственном жилье, именно этот вопрос решается в выпускной работе.

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

Сравнительная характеристика существующих разработок и методик по строительству и проектированию зданий и сооружений жилых зданий.

В настоящее время при строительстве жилых зданий небольшой этажности используют следующие конструктивные системы зданий:

- здания из сборного железобетона;
- здания с монолитным каркасом;
- панельное домостроение.

У каждого типа зданий есть свои достоинства и недостатки. К плюсам сборных зданий можно отнести невысокую стоимость и скорость монтажа, к плюсам монолитных здания возможность строительства зданий любой формы, у панельных зданий развита унификация и типизация, позволяющая строить большой объем одинаковых зданий во всех концах нашей страны.

Задачи, решаемые в бакалаврской работе:

- систематизация и углубление знаний в области архитектуры и строительства;
- закрепление навыков проектирования, расчетов и выполнения чертежей, знания СП и ГОСТов;
- закрепление навыков работы с графическими программами.
- разработка архитектурно-планировочного раздела, в котором подбираются материалы для проектирования здания, разрабатывается конструктивное решение здания, подбирается толщина утеплителя.
- в программном комплексе рассчитать необходимую несущую конструкцию.
- разработать технологическую карту на один из главных процессов возведения здания.
- в разделе организации строительства разработать календарный и строительный генеральный план, с расчетом складов, временных зданий, водопровода и электрических сетей.
- в разделе экономика рассчитана сметная стоимость согласно укрупненным нормам.
- в разделе безопасности и экологичности объекта разработаны мероприятия по безопасности монолитных работ.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – Республика Башкортостан, Уфимский район, Булгаковский сельсовет, с. Булгаково.

«Климатический район строительства – I, подрайон – IV.

Преобладающее направление ветра зимой – Ю» [27].

«Снеговой район строительства – V.

Расчетное значение веса снегового покрова - 320 кгс/м².

Ветровой район строительства – II.

Нормативная ветровая нагрузка – 42 кгс/м²» [19].

Сейсмичность района строительства – 3-4 баллов.

Функциональное назначение объекта – здание жилое общего назначения.

К объектам транспортной инфраструктуры проектируемое здание не относится.

«Степень долговечности – I.

Уровень ответственности – II.

Класс здания КС-2.

Расчетный срок службы здания – 100 лет» [4].

«Степень огнестойкости – II.

Класс по функциональной пожарной опасности для многоквартирных жилых домов – Ф 1.3. Класс пожарной опасности – С0» [18,31].

1.2 Планировочная организация земельного участка

В административном отношении участок изысканий расположен по адресу: Республика Башкортостан, Уфимский район, Булгаковский сельсовет.

Площадка свободна от застройки.

«При проектировании предусмотрена единая система транспортной и улично-дорожной сети в увязке с планировочной структурой поселения и прилегающей к ней территории, обеспечивающей удобные и безопасные транспортные связи со всеми функциональными зонами, объектами и автомобильными дорогами» [20,24].

Подъезд к проектируемому дому запроектирован с существующей ул. Кирова. Здание имеет кольцевой объезд. Подъезды предусмотрены с двух сторон (с западной и восточной сторон). Ширина полос – 6,0 м, радиус закругления не менее 3 м. Покрытие проездов – асфальтобетонное.

Тротуары для пешеходов предусмотрены вдоль проездов и подъездов. Ширина тротуара принята 1,5 м. Покрытие пешеходных дорожек – брусчатое. Тротуары ограничены бортовым камнем БР 100.20.8. По пешеходным тротуарам запроектированы пандусы для маломобильных групп населения.

Покрытие детских и площадок для взрослых – песчано-глинистое, покрытие спортплощадок выполнено резиновое.

«На участках, свободных от застройки, предусматривается устройство газонов, свободно растущих кустарников, лиственных деревьев рядовой посадки.

Подземные сети водоснабжения, канализации, электрокабели и тепловые сети запроектированы в канале. Такая прокладка инженерных сетей обеспечивает удобство их обслуживания в процессе эксплуатации» [20].

Инженерные сети решены в подземном варианте.

Инженерно-геологические условия площадки строительства.

В настоящее время участок строительства свободен от застройки.

В геоморфологическом отношении участок изысканий приурочен к коренному склону долины р. Уршак, являющейся левобережным притоком р. Белой.

Участок изысканий относительно ровный, частично спланирован насыпными грунтами, но осложнен различными повышениями и

понижениями техногенного характера (навалы грунта – чернозем, глина), высотой до полутора-двух метров.

Абсолютные отметки участка изысканий колеблются от 125,0 до 127,5м.

Насыпной слой, в связи с неоднородностью состава, и залеганием выше глубины промерзания, в отдельный инженерно-геологический элемент не выделялся, и подлежит удалению из подошвы фундамента.

Насыпной грунт представлен глиной твердой, с редким щебнем, с примесью органических веществ, с прослоями чернозема. Распространен повсеместно. Срок отсыпки менее 3 лет. «Данные грунты можно использовать в качестве естественного основания для прокладки инженерных сетей и строительства временных сооружений III класса, при этом расчетное сопротивление грунта, рекомендуется принять равным 0,08 МПа, как на свалки грунтов и отходов производств, без уплотнения, учитывая возможность замачивания при подъеме уровня воды при показателе текучести > 0.8 дол.ед» [21].

Других специфических грунтов (просадочных, многолетнемерзлых, набухающих, засоленных и т.д.) на участке проектируемого сооружения не выявлено.

«Исходя из геолого-литологического строения и физико-механических свойств грунтов (ФМС), в пределах активной зоны выделено 3 инженерно-геологических элемента (ИГЭ)» [21]:

- ИГЭ-1 Суглинок твердый, непросадочный, набухающими свойствами не обладает;
- ИГЭ-2 Глина полутвердая;
- ИГЭ-3 Глина твердая.

Грунты ИГЭ-1 расположенные в зоне сезонного промерзания по степени морозной пучинистости, относятся к слабопучинистым.

Нормативная глубина промерзания грунтов составляет для глинистых грунтов – 1,55м.

В пределах участка изысканий на период изысканий до изученной глубины 60,0 м выделен один водоносный горизонт, приуроченный к уфимским отложениям соликамского яруса. «Подземные воды не агрессивны по всем показателям для всех марок бетона. Воды горизонта не агрессивны по отношению к арматуре железобетонных конструкций при постоянном погружении; при периодическом смачивании обладают слабой степенью агрессивности» [21].

Коэффициент фильтрации для четвертичных отложений по ранее проведенным изысканиям [21], составляет:

- для суглинистых грунтов – 0,2- 0,5 м/сутки;
- глин соликамских по данным откачки – 0,3 м/сутки.

По степени водопроницаемости:

- глины и суглинки – слабоводопроницаемые и водопроницаемые;
- глина соликамские – слабоводопроницаемые.

В период интенсивного снеготаяния и в периоды максимального выпадения атмосферных осадков, с учетом неоднородности насыпных грунтов и наличия в разрезе слабоводопроницаемых грунтов, возможно повышение уровня грунтовых вод и временное формирование вод типа «верховодка», в толще насыпных грунтах. При проектировании заглубленных помещений следует предусмотреть их защиту от проникновения воды (гидроизоляцию, дренаж). Максимальный прогнозируемый уровень подземных вод соответствует уровню «верховодки».

Перед началом строительных работ необходимо выполнить комплекс мер по предотвращению возможных негативных последствий подтопления территории.

Участок пригоден для строительства.

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

Таблица 1 – Техничко-экономические показатели СПОЗУ

«Наименование	Ед. изм.	Кол.	Примечание
Площадь участка	га	2,80	-
Площадь застройки	га	0,52	-
Коэффициент застройки	-	0,19	-
Площадь озеленения	га	1,46	-
Площадь дорог	га	0,82	-
Коэффициент использования территории» [32]	-	0,48	-

1.3 Объемно планировочное решение здания

Функциональное назначение – здание жилое.

Здание простой прямоугольной формы в плане, бескаркасное.

Размеры дома в осях 48,12×14,98 м.

«В составе жилого дома, состоящего из трех блок-секций – четыре жилых этажа, техподполье для размещения инженерных коммуникаций и технических помещений для жилого дома.

Высота жилого этажа – 2,8 м.

Высота подвала – 2,19 м.

Каждый жилой этаж состоит из четырех двухкомнатных квартир» [1] и восьми однокомнатных квартир.

Общее количество квартир – 48, из них 32 однокомнатных и 16 двухкомнатных.

Все квартиры запроектированы одноуровневыми.

Комната уборочного инвентаря расположена под лестницей первого этажа во втором подъезде.

В техподполье для жилого дома запроектированы помещения электрощитовой, водомерного узла.

«Выход из техподполья ведет непосредственно наружу и не сообщается с лестничной клеткой надземных этажей» [1].

Вход в первый и второй подъезды осуществляется с уровня минус 0,03 м относительно площадки.

«Крыльцо при входе в третий подъезд оборудовано пандусом для обеспечения доступа маломобильных групп населения.

Квартиры запроектированы из условия заселения их одной семьей и предусматривают наличие жилых и подсобных помещений» [26].

Все помещения освещены естественным и искусственным светом. Бытовые помещения оборудованы сантехническими приборами.

Технико-экономические показатели объемно-планировочного решения здания смотри таблицу 2.

Таблица 2 – Технико-экономические показатели

«Наименование	Единица измерения	Показатели» [32]
«Площадь застройки	м ²	795,34
Общая площадь	м ²	3033,64
Жилая площадь	м ²	1075,68
Строительный объем здания	м ³	11817,9
в т.ч. надземная часть	м ³	8807,44
в т.ч. подземная часть	м ³	3010,46
Планировочный коэффициент К1	-	0,35
Объемный коэффициент К2	-> [32]	3,9

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

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивно здание бескаркасное. Пространственная жесткость обеспечивается продольными и поперечными стенами. Опирание плит перекрытий на несущие стены – шарнирное. Надземная часть в кирпично-сборном исполнении, подземная в монолитном.

1.4.1 Фундаменты

Конструкция фундамента – монолитная плита: класс бетона В25, марка по водонепроницаемости W6, по морозостойкости F150.

Рабочая арматура класса А400. Под плиту выполнить бетонную подготовку из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм.

Наружные и внутренние стены техподполья выполняются монолитного бетона: класс бетона В25, марка по водонепроницаемости W6, по морозостойкости F150 [5,6].

План подвала представлен в приложении А на рисунке А.1.

Цоколь утеплить плитами ПЕНОПЛЕКС толщиной 50мм на 1 м ниже планировочной отметки, перед утеплением выполнить обмазочную гидроизоляцию в 2 слоя битумной мастикой Технониколь №24, смонтировать профилированную мембрану Planter Standart.

Вокруг здания выполнить асфальтобетонную отмостку шириной 1,0 м из бетона класса В12,5 по морозостойкости F100 с уклоном от здания 3 %.

1.4.2 Перекрытие и покрытие

Плиты перекрытия и покрытия – сборные железобетонные многопустотные плиты по ГОСТ 9561-2016. Швы между плитами тщательно заделываются раствором М200 или бетоном класса В15.

В местах, где невозможно уложить плиты перекрытия, устраиваются монолитные участки: класс бетона В15, марка по водонепроницаемости W4. Армируются монолитные участки плоскими каркасами, соединенными с помощью соединительных стержней ручной дуговой сваркой.

Перекрытия над подвалом утепляются с использованием минераловатного утеплителя «Роклайт» по ТУ 5762-049-17925162-2006 70 мм.

Схема расположения плит перекрытия представлена в приложении А на рисунках А.2-А.4. Спецификация плит перекрытия представлена в приложении А в таблице А.1.

1.4.3 Стены и перегородки

Наружные стены из кирпича вибропрессованного толщиной 380 мм марки КСР-ПР-ПС-25-150-F50-2200 по ГОСТ 530-2012 (возможна замена на силикатный кирпич марки СОР-150/50), утеплитель – пенополистирол по ГОСТ 15588-2014 толщиной 120 мм (толщина утеплителя определена теплотехническим расчетом), облицовка - штукатурка по системе ЛАЭС.

Армирование кладки наружных стен вести сетками 50×50 В500 диаметром 4 мм, располагаемыми с шагом 4 ряда кладки на всю высоту стены.

Внутренние стены приняты из кирпича вибропрессованного толщиной 380 мм марки КСР-ПР-ПС-25-150-F50-2200 по ГОСТ 530-2012 (возможна замена на силикатный кирпич марки СОР-150/50). Марка раствора для кладки несущих стен М100.

Армирование несущих внутренних стен ведется кладочными сетками из арматуры В500 диаметром 5 мм с ячейками 100×100, число рядов кладки между сетками – 4.

«Стены с вентиляционными каналами толщиной 380 мм приняты из кирпича силикатного марки СОР-150/50 на растворе М100.

Вентканалы выше уровня кровли приняты из кирпича керамического марки КР-р-по 250×120×65/1НФ/150/2.0/50 ГОСТ 530-2012 на растворе М100.

Перегородки приняты толщиной 120 мм из кирпича керамического марки КР-р-по 250×120×65/1НФ/75/2.0/25 ГОСТ 530-2012 на растворе М75» [29] (возможна замена на силикатный кирпич аналогичной марки, при условии выполнения пароизоляции стен).

Межкомнатные перегородки приняты толщиной 80 мм из гипсолитовых плит.

1.4.4 Перемычки

Перемычки сборные железобетонные по ГОСТ 948-2016.

Ведомость и спецификация перемычек представлена в приложении А в таблицах А.2 и А.3 соответственно.

1.4.5 Лестницы

Лестницы сборные железобетонные из отдельных цельных маршей и площадок. Ширина марша – 1200мм, высота – 1400мм. Высота ограждений – 1200мм. Ширина площадок принята не менее ширины марша.

1.4.6 Окна и двери

«Оконные и балконные блоки – из ПВХ профилей с двухкамерным стеклопакетом по ГОСТ 23166-99, подоконные доски – по ГОСТ 30674-99.

Отношение площади световых проемов к площади пола жилых помещений и кухонь приняты не более 1:5,5 и не менее 1:8» [26].

Двери внутренние приняты по ГОСТ 475-2016.

Двери наружные и тамбурные – ПВХ профиль (ГОСТ 30970-2002), стальные (ГОСТ 31173-2016).

«Двери в технические помещения предусмотрены противопожарные с пределом огнестойкости EI30, с уплотнением в притворах, с прибором для самозакрывания» [26].

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

1.4.7 Полы

В здании приняты следующие материалы полы – керамическая плитка, керамогранит и линолеум. Полы в техническом подполье выполняются по бетонному основанию.

Экспликация полов представлена в приложении А в таблице А.5.

1.4.8 Кровля

Кровля здания – плоская совмещенная с внутренним организованным водостоком.

Утепление покрытия – экструзионный пенополистирол серии ТЕХНОНИКОЛЬ толщиной 200 мм (толщина утеплителя принята из теплотехнического расчета).

Выход на крышу осуществляется через люк в покрытии по стальной лестничной стремянке с лестничной площадки последнего этажа.

На покрытии предусмотреть молниеприемную сетку из оцинкованной стальной проволоки диаметром 8мм, с шагом ячеек стеки 10×10м и уложить на кровлю сверху.

Водоотвод запроектирован внутренний организованный. Приняты водосточные воронки в количестве 3 штуки.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Для отделки фасадов жилого дома выбрана палитра природных цветов, приятных человеческому глазу:

- декоративная штукатурка по системе «ЛАЭС», цвет белый, RAL 9003;
- декоративная штукатурка по системе «ЛАЭС», цвет синий, RAL 5005;
- декоративная штукатурка по системе «ЛАЭС», цвет серый, RAL 7024;
- блоки «Бессер», цвет серый;
- профилированный лист, цвет серый, RAL 7024.

Витражи и окна выполняются из пластика, цвет – белый.

Основной объем здания – белый.

Элементы входных групп, пилоны, ограждения лоджий, торцы плит перекрытия – синего цвета.

Цоколь, входные двери, горизонтальные полосы между остеклением лестничных клеток, козырьки выходов на кровлю, зонты вентканалов – серые.

Предлагаемое в проекте цветовое решение фасада представлено в графической части на листе 2.

«Во внутренней отделке помещений используются материалы, отвечающие санитарно-гигиеническим, эстетическим и противопожарным требованиям» [26].

В качестве материалов внутренней отделки используются:

- для потолка – водоэмульсионная окраска;
- для стен и перегородок – водоэмульсионная окраска, обои; для низа стен и перегородок – окраска по штукатурке.

Внутренняя отделка представлена в приложении А в таблице А.6.

Все материалы, конструкции и изделия выбраны на основании технического задания заказчика.

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, $t_{н} = -33^{\circ}\text{C}$.

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

Продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха, $Z_{от.пер.} = 209$ суток.

Температура периода со средней суточной температурой воздуха, $t_{от.пер} = -5,9^{\circ}\text{C}$ » [27].

«Влажностный режим помещений нормальный.

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

Условия эксплуатации – А» [23].

Состав наружного стенового ограждения представлен на рисунке 1.

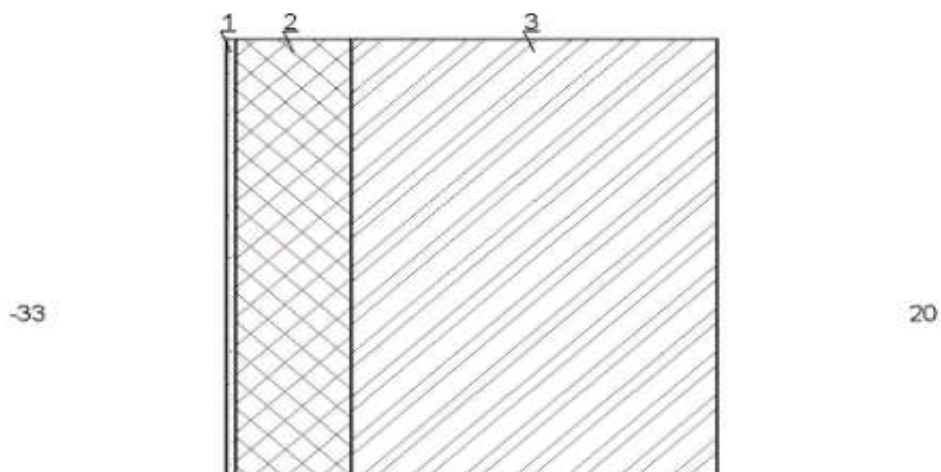


Рисунок 1 – Состав наружного ограждения

Состав наружного стенового ограждения представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Состав наружного ограждения

«Материал	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м°С)	Толщина ограждения, м» [23]
1. Отделочный слой – фасадная штукатурка	75	0,76	0,01
2. Пенополистирольные плиты	150	0,052	x
3. Кладка из кирпича вибропрессованного	1200	0,47	0,38

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

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

где $R_0^{\text{тp}}$ – 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» [23].

$$R_0^{\text{норм}} = 3,29 \times 1 = 3,29 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

«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» [23].

$$\text{ГСОП} = (20 - (-5,9)) \times 209 = 5413,1 \text{ °С} \times \text{сут}$$

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

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

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [23].

$$R_0^{\text{тп}} = 0,00035 \times 5413,1 + 1,4 = 3,29 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

«Для жилых зданий $a=0,00035$; $b=1,4$, для покрытия $a=0,0005$; $b=2,2$ » [23].

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

$$R_0 \geq R_0^{\text{тп}} \quad (4)$$

где $R_0^{\text{тп}}$ – требуемое сопротивления теплопередаче, м²С/Вт» [23].

«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, Вт/м²·°С;

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

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

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

где δ – толщина слоя, м;

λ – коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/м²·°С» [23].

«Предварительная толщина утеплителя из условия по формуле 7:

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

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

$\delta_{1,2}$ – толщина слоя конструкции, м;

$\lambda_{1,2}$ – коэффициент теплопроводности конструкции, Вт/(м²·°С);

α_B – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/м²·°С;

α_H – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°С)» [23].

$$\delta_{ут} = \left[3,29 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,76} + \frac{0,38}{0,47} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,052 = 0,12 \text{ м}$$

«Принимаем толщину слоя утеплителя $\delta_{ут} = 0,12$ м.

Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,76} + \frac{0,12}{0,052} + \frac{0,38}{0,47} + \frac{1}{23} = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

$R_0 = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > 3,29 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [23].

Принимаем толщину утеплителя 120 мм.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Исходные данные для расчета, смотри выше.

Состав покрытия смотри таблицу 4.

Таблица 4 – Состав покрытия

«Материал	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м°С)	Толщина ограждения, м» [23]
1. Техноэласт ЭКП	600	0,17	0,0042
2. Унифлекс ВЕНТ ЭПВ	600	0,17	0,004
3. Битумный праймер ТехноНИКОЛЬ № 01	600	0,17	0,002
4. Армированная цементно-песчаная стяжка М150	1800	0,76	0,03
5. Разуклонка из керамзита-20-100мм	600	0,17	0,02
6. Экструзионный пенополистирол ТехноНИКОЛЬ	100	0,041	х
7. Пароизоляционный слой	600	0,17	0,002
8. Многопустотная плита перекрытия 220мм	2500	1,92	0,22

«Определяем сопротивление теплопередачи по формуле 8:

$$R_0^{\text{TP}} = a \times \text{ГСОП} + b \quad (8)$$

где а и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [23].

$$R_0^{\text{TP}} = 0,0005 \times 5413,1 + 2,2 = 4,91 \text{ м}^2\text{С/Вт}.$$

«Определяем общее сопротивление наружной ограждающей конструкции исходя из условий $R_0 \geq R_{\text{TP}}$, смотри формулу 9:

$$\delta_{\text{ут}} = \left[R_0^{\text{TP}} - \left(\frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_7}{\lambda_7} + \frac{\delta_8}{\lambda_8} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right) \right] \lambda_{\text{ут}}, \quad (9)$$

$$\delta_{\text{ут}} = \left[4,91 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,0042}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{0,02}{0,17} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,041 = 0,181.$$

Принимаем толщину слоя утеплителя $\delta_{\text{ут}} = 0,200 \text{ м}$ [23].

«Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0042}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{0,02}{0,17} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,20}{0,041} + \frac{0,002}{0,17} = 5,5 \text{ м}^2\cdot\text{°С/Вт}$$

$R_0 = 5,5 \text{ м}^2\cdot\text{°С/Вт} > 4,91 \text{ м}^2\cdot\text{°С/Вт}$ - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [23].

Принимаем толщину утеплителя 200 мм.

1.7 Инженерные системы

Проектом предусматривается стояковая система отопления с двухтрубной нижней разводкой, естественная приточно-вытяжная вентиляция, противодымная приточно-вытяжная механическая вентиляция.

Учет тепла осуществляется посредством установки общего прибора учета тепла на узле управления и радиаторных счетчиков тепла INDIV, устанавливаемых только в квартирах на каждом отопительном приборе.

Источник теплоснабжения-тепловая сеть.

Параметры теплоносителя: вода с температурой 95/70 °С.

Параметры теплоносителя для внутренней системы: вода с температурой 95/70 °С.

В качестве приборов отопления приняты биметаллические секционные радиаторы. Регулирование теплоотдачи отопительных приборов осуществляется регулирующими термостатическими клапанами, устанавливаемыми на подающем трубопроводе к отопительному прибору. В верхних точках трубопроводов установить автоматические краны для выпуска воздуха из системы отопления, в нижних точках установить спускные вентили.

Вентиляция жилой части – с естественным побуждением. Вытяжка осуществляется при помощи каналов, выполненных в конструкции внутренних стен. Приток – через оконные клапана.

Трубопроводы системы отопления выполнить из труб стальных водогазопроводных неоцинкованных труб и стальных электросварных труб. Трубопроводы отопления теплоизолируются изоляцией из вспененного каучука и прокладываются с уклоном 0,003. Трубопроводы окрашиваются эмалью алкидной ПФ-115 в 2 слоя по грунт - шпатлевке ГФ-021 в 1 слой.

Выводы по разделу.

Пояснительная записка содержит характеристику района и участка строительства, сведения о конструктивных и объёмно-планировочных решениях, описаны сети инженерно-технического обеспечения здания, произведен теплотехнический расчет наружных стен и покрытия, выполнено проектирование здания спортивного назначения, разработаны планы, фасады, разрезы здания.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание

В расчетно-конструкторском разделе рассматривается вопрос по расчету основной конструкции подземной части здания – монолитной диафрагмы.

«Снеговой район строительства – V.

Расчетное значение веса снегового покрова - 320 кгс/м².

Ветровой район строительства – II.

Нормативная ветровая нагрузка – 42 кгс/м²» [19].

Здание простой прямоугольной формы в плане, бескаркасное.

Размеры дома в осях 48,12×14,98 м.

Конструктивно здание бескаркасное. Пространственная жесткость обеспечивается продольными и поперечными стенами. Опираие плит перекрытий на несущие стены – шарнирное. Надземная часть в кирпично-сборном исполнении, подземная в монолитном.

Наружные и внутренние стены техподполья выполняются монолитного бетона: класс бетона В25, марка по водонепроницаемости W6, по морозостойкости F150.

2.2 Сбор нагрузок

Нагрузка от конструкции пола на типовых этажах рассчитана в таблице 5. Состав пола принят согласно таблице А.5, приложения А. «Сбор нагрузок выполняется согласно [19], раздел 7 и 8. Значение коэффициента надежности по нагрузке согласно [19], раздел 7, таблица 7.1. Временная нагрузка принята согласно [19], раздел 8, таблица 8.3» [19].

Таблица 5 – Нагрузка на типовые этажи

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [19]
<p>Постоянная:</p> <p>1. Линолеум Tarkett (Admiral) Soprano 2 $\delta=0.005\text{м}, \gamma = 18\text{кН/м}^3$ $18 \times 0,005 = 0,09 \text{ кН/м}^2$</p> <p>2. Клей для линолеума TARKETT UZIN PROFI $\delta=0.003\text{м}, \gamma = 9\text{кН/м}^3$ $9 \times 0,003 = 0,027 \text{ кН/м}^2$</p> <p>3. Стяжка М 150, цементно-песчаная $\delta=0.03\text{м}, \gamma = 18\text{кН/м}^3$ $18 \times 0,03 = 0,54\text{кН/м}^2$</p> <p>4. «Железобетонная пустотная плита $\delta=0,137 \text{ м (приведенная толщина),}$ $\gamma = 25\text{кН/м}^3$» [25] $25 \times 0,137 = 3,43 \text{ кН/м}^2$</p> <p>Итого постоянная</p>	<p>0,09</p> <p>0,027</p> <p>0,54</p> <p>3,43</p> <p>4,08</p>	<p>1,2</p> <p>1,3</p> <p>1,3</p> <p>1,1</p>	<p>0,108</p> <p>0,035</p> <p>0,7</p> <p>3,77</p> <p>4,61</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» [19]</p>
<p>«Полная: в том числе постоянная и временная длительная нагрузка</p>	<p>5,58</p> <p>4,6</p>		<p>6,56</p> <p>5,3» [19]</p>

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

2.3 Описание расчетной схемы

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

Расчет производится в расчетной программе ЛИРА-САПР 2016.

Тип конечных элементов КЭ-44.

На схему прикладываются нагрузки в соответствии с расчетами в таблице выше» [30].

Конечно-элементная модель диафрагмы представлена на рисунке 2.

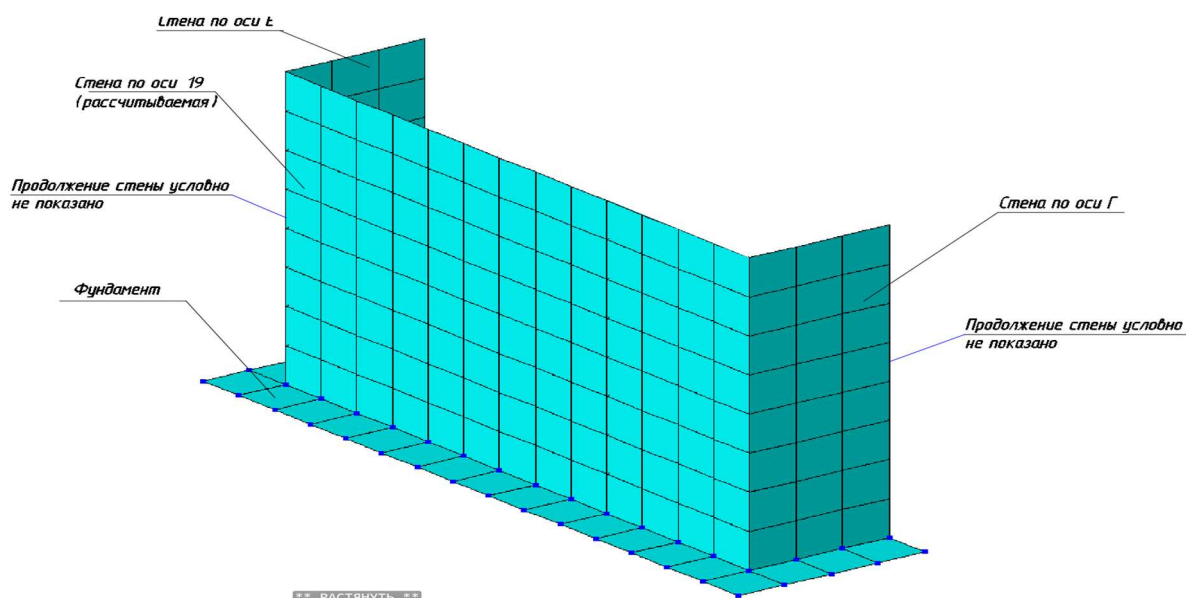


Рисунок 2 – Конечно-элементная модель диафрагмы для выполнения раздела

«Расчет выполнен с помощью проектно-вычислительного комплекса ЛИРА САПР. Комплекс реализует конечно-элементное моделирование статических и динамических конечно-элементных моделей, проверку устойчивости, выбор невыгодных сочетаний усилий, подбор арматуры железобетонных конструкций, проверку несущей способности стальных конструкций.

В ПК ЛИРА реализованы положения следующих разделов СП:

- СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*;
- СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003» [30].

«В основу расчета положен метод конечных элементов с использованием в качестве основных неизвестных перемещений и поворотов узлов конечно-элементной модели. Конечно-элементная модель представлена в виде набора тел стандартного типа (пластин, оболочек, стержней и т.д.), называемых конечными элементами и присоединенных к узлам» [25,30].

2.4 Определение усилий

В расчет входит определение нагрузок, действующих на диафрагму, расчет на ЭВМ пространственной схемы с учетом действия рассчитанных нагрузок, определение усилий в конечно-элементной модели элемента. После определения усилий подбираются окончательные размеры сечений конструкций, определяется армирование с учетом существующих требований и норм проектирования. Подготовленные исходные данные заносятся в расчетную программу. Толщина диафрагмы принята 400 мм. Программный комплекс учитывает собственный вес несущих и ограждающих конструкций.

«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» [11,30].

Продольная сила в направлении X представлена на рисунке 3, продольная сила в направлении Y представлена на рисунке 4. Усилия T_{xy} представлены на рисунке 5.

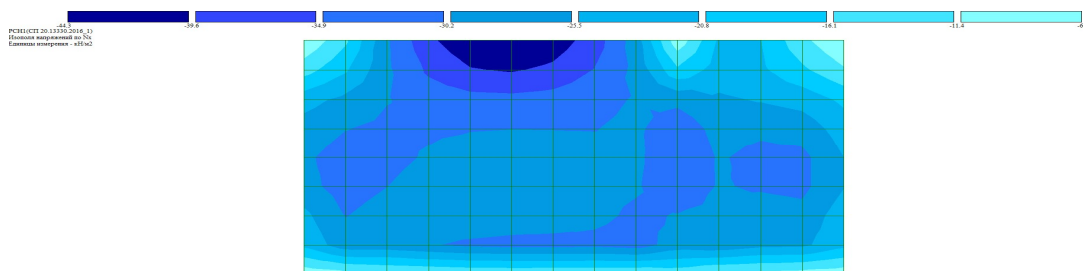


Рисунок 3 – Продольная сила в направлении X

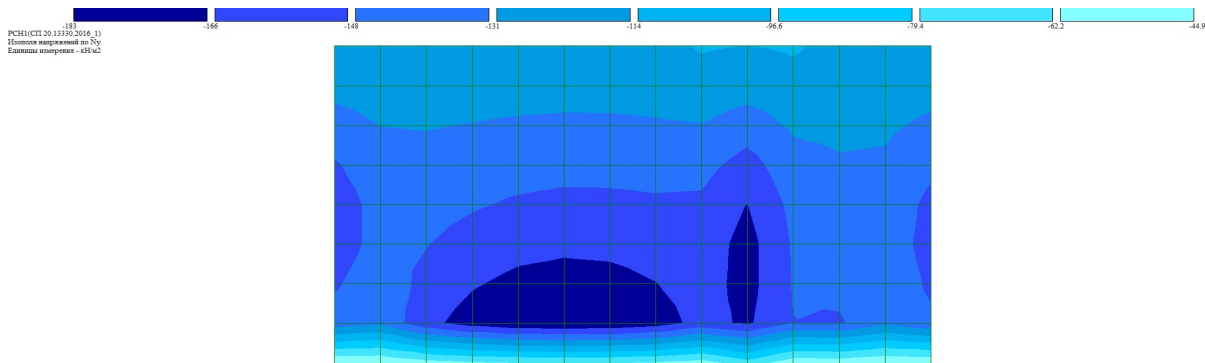


Рисунок 4 – Продольная сила в направлении Y

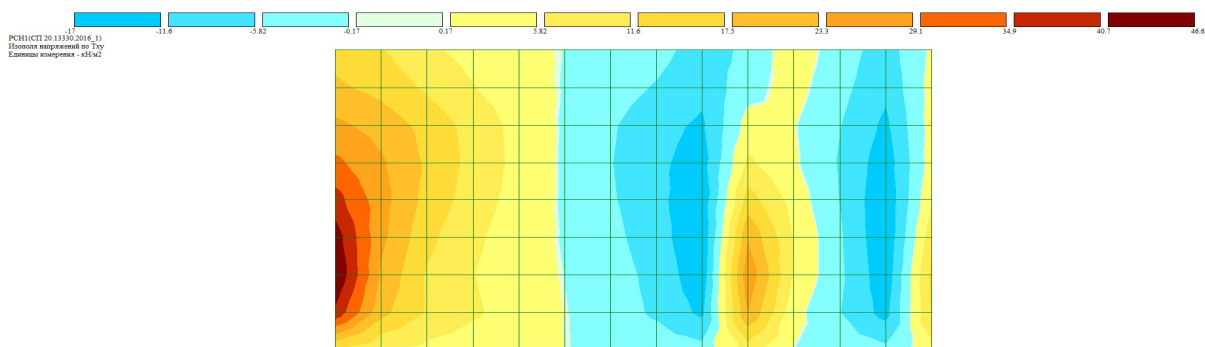


Рисунок 5 – Усилия Tx

Моменты в направлении Y представлены на рисунке 6, моменты в направлении X представлены на рисунке 7.

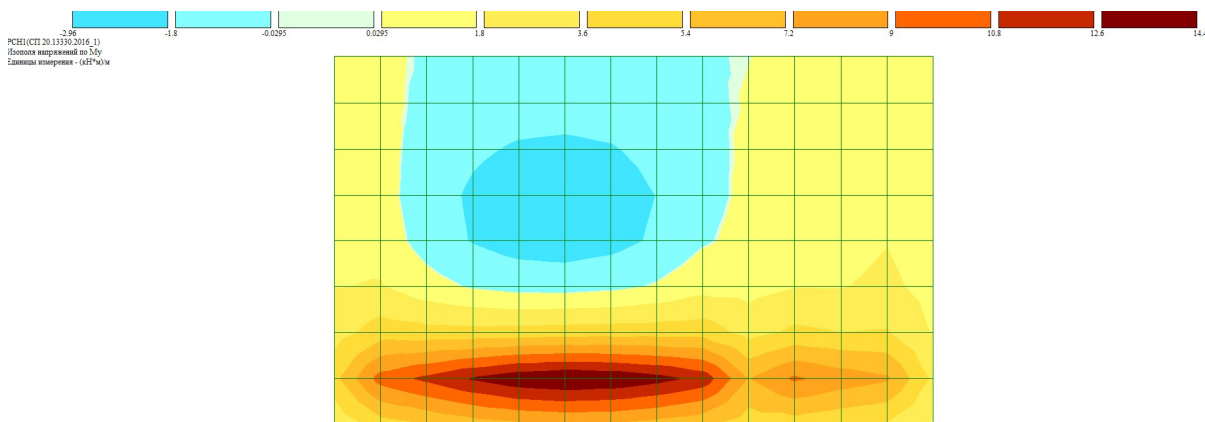


Рисунок 6 – Моменты в направлении Y

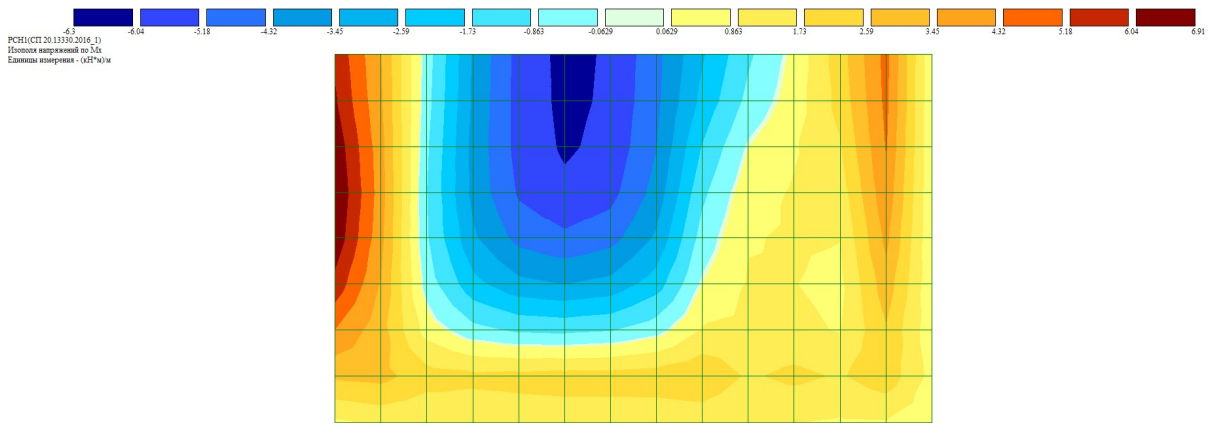


Рисунок 7 – Моменты в направлении X

На основании усилий полученных из конечно-элементной модели на рисунке 2, программа формирует необходимое армирование, которое представлено на рисунках ниже.

2.5 Результаты расчета по несущей способности

Расчёт армирования диафрагмы выполнен по результатам статического расчёта в ПК ЛИРА-САПР. Армирование диафрагмы по оси X представлено на рисунке 8. Армирование диафрагмы по оси Y представлено на рисунке 9.

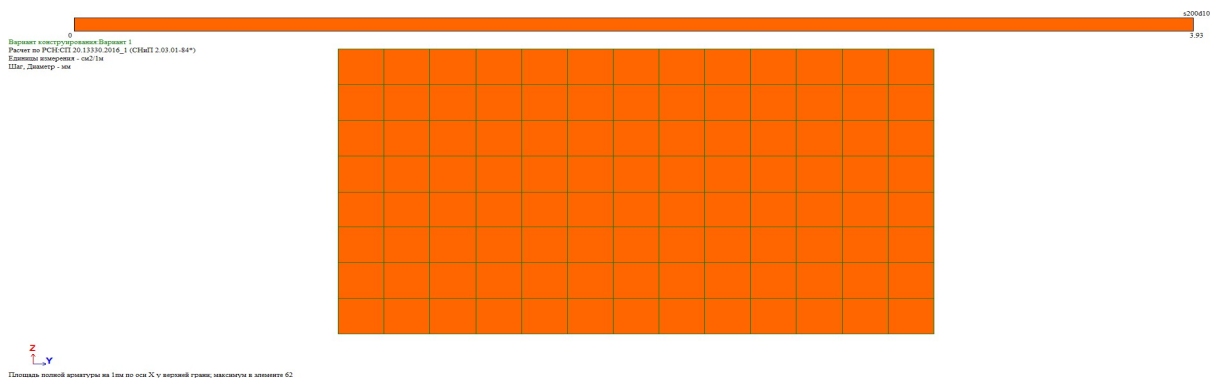


Рисунок 8 – Армирование диафрагмы по оси X

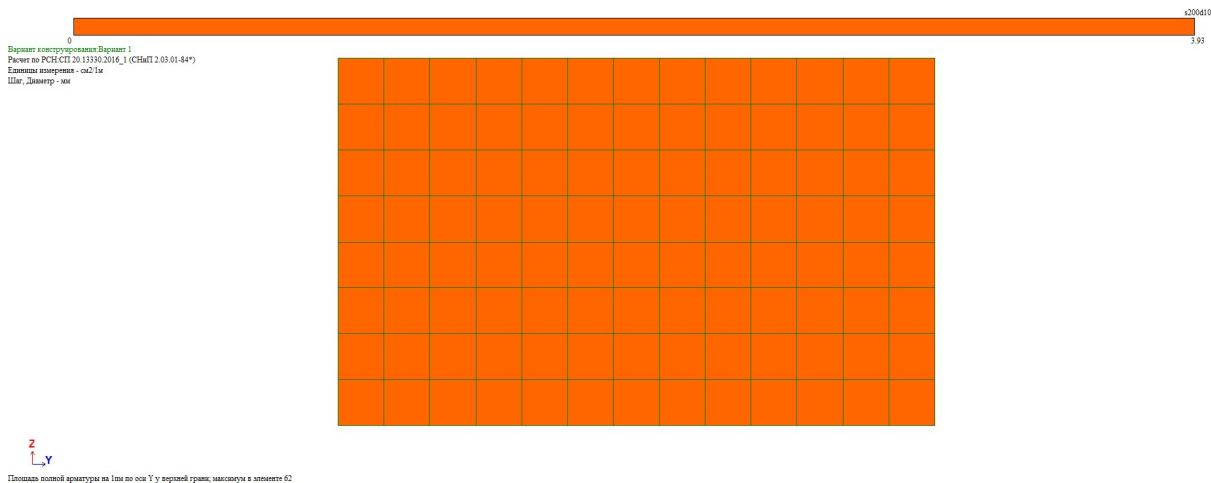


Рисунок 9 – Армирование диафрагмы по оси У

Согласно приведенным выше изополям, армируем диафрагму жесткости в графической части выпускной квалификационной работы.

2.6 Результаты расчета по деформациям

Для получения относительных перемещений диафрагмы жесткости от действующих рассчитанных нагрузок необходимо выполнить проверку по жесткости, полученные перемещения представлены ниже. Перемещение диафрагмы в направлении оси X представлено на рисунке 10. Перемещение диафрагмы в направлении оси У представлено на рисунке 11.

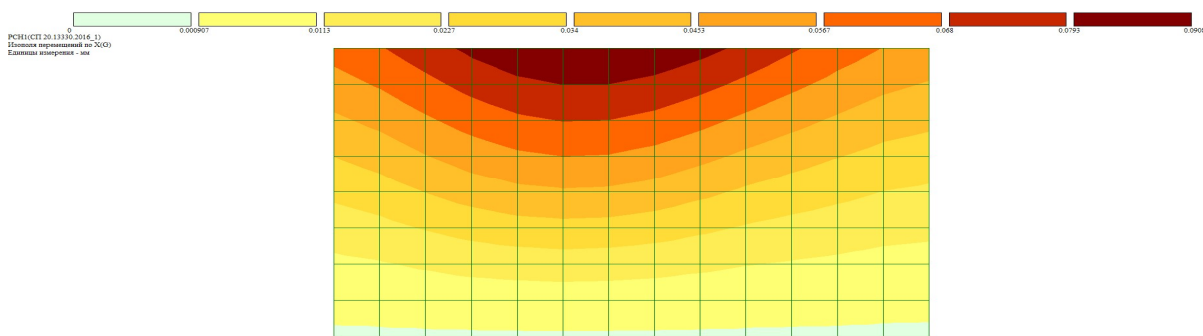


Рисунок 10 – Перемещение диафрагмы в направлении оси X

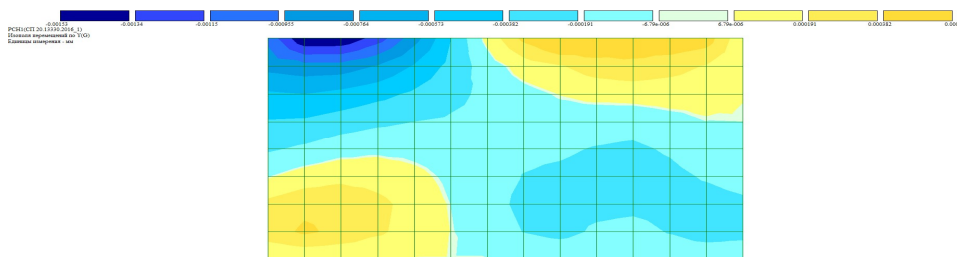


Рисунок 11 – Перемещение диафрагмы в направлении оси У

Деформации, рассчитанные выше, на работу конструкции не несут влияния, следовательно жесткость обеспечена.

Вывод по разделу

Для разработки раздела выполнена конечно-элементная модель в программе ЛИРА-САПР 2016, введены нагрузки посчитанные ранее исходя из данных таблиц сбора нагрузок, заданы связи и жесткости и отправлена схема на расчет. Выведенные напряжения и усилия представлены выше на рисунках.

После программного расчета получены данные о необходимом армировании:

- исходя из характера работы конструкции рабочее горизонтальное армирование принимаем из арматуры класса А400, диаметром 14 мм;
- исходя из характера работы конструкции рабочее вертикальное армирование принимаем из арматуры класса А400, диаметром 14 мм;
- детали принимаю из арматуры класса А400, А240С, диаметрами 8 и 14 мм.

Завершающим этапом в любом расчете железобетонных конструкций, является расчет по жесткости, определение возникающих деформаций от действующих усилий, изополя перемещений представлены на рисунках 10,11.

В расчет входят определение нагрузок, расчет на ЭВМ пространственной схемы с учетом действия рассчитанных нагрузок, определение усилий в конечно-элементной модели элемента. После определения усилий подбираются окончательные размеры.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на устройство плоской наплавленной кровли здания четырехэтажного 48-квартирного жилого дома.

В административном отношении участок изысканий расположен по адресу: Республика Башкортостан, Уфимский район, Булгаковский сельсовет.

Размеры дома в осях 48,12×14,98 м.

Кровля здания – плоская совмещенная с внутренним организованным водостоком.

Утепление покрытия – экструзионный пенополистирол серии ТЕХНОНИКОЛЬ толщиной 200 мм (толщина утеплителя принята из теплотехнического расчета).

Выход на крышу осуществляется через люк в покрытии по стальной лестничной стремянке с лестничной площадки последнего этажа.

На покрытии предусмотреть молниеприемную сетку из оцинкованной стальной проволоки диаметром 8мм, с шагом ячеек стеки 10×10 м и уложить на кровлю сверху.

Водоотвод запроектирован внутренний организованный. Приняты водосточные воронки в количестве 3 штуки.

«Климатический район строительства – I, подрайон – IV.

Преобладающее направление ветра зимой – Ю» [27].

Для обеспечения высокого качества приклейки кровельных материалов к вертикальным участкам парапета выполнить огрунтовку поверхностей праймером битумным ТЕХНОНИКОЛЬ №01 по ТУ 5775-011-17925162-2003.

Нахлест фасонных элементов должен быть не менее 50 мм с обязательной герметизацией стыка полиуретановым герметиком.

Воронку внутреннего водостока закрепить к перекрытию саморезами по бетону.

Пароизоляционный материал завести на чашу воронки после ее установки в проектное положение, после чего прижимной фланец притянуть к чаше с помощью винтов.

В местах пропуска через кровлю воронок внутреннего водостока предусмотреть понижение основания под водоизоляционный ковер на 15-20 мм в радиусе 500-1000 мм от центра воронки.

Слои основного водоизоляционного ковра завести на чашу надставного элемента и зафиксировать прижимным фланцем.

«В состав работ, рассматриваемых технологической картой, входят:

- подача материалов, механизмов и инвентаря;
- очистка основания механизированным способом;
- устройство оклеечной пароизоляции;
- устройство теплоизоляционного слоя;
- устройство разделительного слоя;
- уклонообразующий слой керамзитового гравия;
- устройство цементно-песчаной стяжки 30 мм» [17];
- огрунтовка поверхности основания битумно-полимерной мастикой, механизированным способом;
- устройство кровельного ковра в 2 слоя с оплавлением ключевой части рулона.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требования законченности предшествующих 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.

3.2.2 Определение объемов работ

Объемы работ смотри таблицу 6.

Таблица 6 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Единица измерения	Общий объем
Устройство пароизоляции	100 м ²	7,21
Устройство теплоизоляционного слоя	100 м ²	7,21
Устройство разуклонки из гравия	м ³	57,67
Устройство цем.-песчаной стяжки толщиной 30 мм	100 м ²	7,21
Устройство гидроизоляции в два слоя	100 м ²	7,21

3.2.3 Выбор приспособлений и механизмов

Смотри пункт 4.3 настоящей пояснительной записки.

Вертикальная транспортировка рулонных, плитных, штучных и насыпных нерудных материалов осуществляется с помощью автокрана КС-65713-1, выбор крана осуществляется в 4 разделе ВКР.

3.2.4 Методы и последовательность производства работ

Доставка рулонных, плитных и штучных материалов на строительную площадку осуществляется централизованно автотранспортом на поддонах» [19].

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

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» [19].

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.

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.



Рисунок 12 – Технология устройства пароизоляции

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.

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.

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.

Уклон кровли выполняется из керамзита с небольшим количеством цемента и воды, которые необходимы для минимального связующего при формировании слоя. «Для этого под требуемым углом по направлению водосточной воронки выставляют направляющие маяки с отметкой верха уровня керамзитовой прослойки, и по ним потом будет устраиваться засыпка керамзитом (маячные рейки). 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.

Засыпку керамзита производят по уровню маяков. Поверх рекомендуется пролить цементное молочко, чтобы по возможности ограничить его смещение при заливке стяжки» [19].

При проектировании уклона плоской кровли следует также уделять внимание устройству дополнительной разуклонки между воронками, отведению воды от парапетов.

«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» [19].

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.

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.

Устройство рулонной кровли состоит из следующих этапов:

«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» [19].

«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» [19].

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Операционный контроль качества работ смотри таблицу Б.1, Приложения Б.

Операционный контроль качества так же рассмотрен в графической части технологической карты.

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Ведомость потребности в конструкциях, материалах и полуфабрикатах представлена в таблице Б.2, Приложения Б.

Ведомость потребности в машинах, оборудовании, инструментах и приспособлениях представлена в таблице Б.3, Приложения Б.

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.5.1 Безопасность труда

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.

Применение материалов, не имеющих указаний и инструкции по технике безопасности и пожарной безопасности, не допускается.

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).

3.5.2 Пожарная безопасность

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.

Укладку горючего утеплителя и устройство кровли из наплавливаемых 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 наплавливаемого 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.

3.5.3 Экологическая безопасность

«В целях исключения загрязнения территории вокруг строительной зоны нужно:

- производить строительные работы только в границах отведенной зоны;

- исключать вредные выбросы;
- на устроенных специально площадках предусмотреть стоянку механизмов и машин;
- строительный мусор вывозить только в отведенные специально для этого места» [1].

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Калькуляцию затрат труда и машинного времени смотри таблицу Б.4, Приложения Б.

3.6.2 График производства работ

График производства работ смотри рисунок 11.

№ п/п	Обозначение по ТЕР	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Графикотраты на весь объект		Профессия рабочих	Состав звена	Наименование механизма	Кол-во человек	Продолж. работ	Рабочие дни															
					чел-д	маш-д						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
												Горизонтальные линии с цифрами в начале и конце показывают продолжительность работ в рабочих днях.															
1	в-н-08-01	Устройство окрасочной парализации	100м ²	7,2	7,0	0,19	Кровельщик изоляционный	4р-2 3р-2 4р-1	Кран КС-657Б-1	7	1	7															
2	в-н-08-01	Устройство теплоизоляционного слоя	100м ²	7,2	20,0	0,78	Кровельщик изоляционный	4р-2 3р-2 4р-1	Кран КС-657Б-1	10	2	10															
3	в-н-08-01	Устройство изоляционного слоя черепичного кровли	1м ³	57,6	20,0	2,45	Кровельщик изоляционный	4р-2 3р-2 4р-1	Кран КС-657Б-1	10	2	10															
4	в-н-08-01	Устройство цементно-песчаной стяжки 30мм	100м ²	7,2	4,00	2,15	Кровельщик изоляционный	4р-2 3р-2 4р-1	Кран КС-657Б-1	10	4	10															
5	в-н-08-01	Устройство кровельного ковра в 2 слоя с применением клеевой части рулона	100м ²	7,2	5,00	0,37	Кровельщик изоляционный	4р-2 3р-2 4р-1	Кран КС-657Б-1	10	5	10															

Рисунок 13 – График производства работ

3.6.3 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели смотри графическую часть технологической карты.

Вывод

В разработанной технологической карте на кровельные работы, разработаны мероприятия по технике безопасности, операционному контролю качества, схема производства работ с указанием всех процессов, разработан график производства работ.

4 Организация и планирование строительства

«В данном разделе разработан ППР на строительство проектируемого здания» [8,9,10,22].

Здание простой прямоугольной формы в плане, бескаркасное.

Общее количество квартир – 48, из них 32 однокомнатных и 16 двухкомнатных. Все квартиры запроектированы одноуровневыми.

Комната уборочного инвентаря расположена под лестницей первого этажа во втором подъезде. В техподполье для жилого дома запроектированы помещения электрощитовой, водомерного узла.

Конструктивно здание бескаркасное. Пространственная жесткость обеспечивается продольными и поперечными стенами. Опирание плит перекрытий на несущие стены – шарнирное. Надземная часть в кирпично-сборном исполнении, подземная в монолитном.

Конструкция фундамента – монолитная плита: класс бетона В25, марка по водонепроницаемости W6, по морозостойкости F150.

Рабочая арматура класса А400. Под плиту выполнить бетонную подготовку из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм.

Наружные и внутренние стены техподполья выполняются монолитного бетона: класс бетона В25, марка по водонепроницаемости W6, по морозостойкости F150.

План подвала представлен в приложении А на рисунке А.1.

Цоколь утеплить плитами ПЕНОПЛЕКС толщиной 50мм на 1 м ниже планировочной отметки, перед утеплением выполнить обмазочную гидроизоляцию в 2 слоя битумной мастикой Технониколь №24, смонтировать профилированную мембрану Planter Standart.

Вокруг здания выполнить асфальтобетонную отмостку шириной 1,0 м из бетона класса В12,5 по морозостойкости F100 с уклоном от здания 3 %.

Плиты перекрытия и покрытия – сборные железобетонные многопустотные плиты по ГОСТ 9561-2016. Швы между плитами тщательно заделываются раствором М200 или бетоном класса В15.

В местах, где невозможно уложить плиты перекрытия, устраиваются монолитные участки: класс бетона В15, марка по водонепроницаемости W4. Армируются монолитные участки плоскими каркасами, соединенными с помощью соединительных стержней ручной дуговой сваркой.

Перекрытия над подвалом утепляются с использованием минераловатного утеплителя «Роклайт» по ТУ 5762-049-17925162-2006 70 мм.

Наружные стены из кирпича вибропрессованного толщиной 380 мм марки КСР-ПР-ПС-25-150-F50-2200 по ГОСТ 530-2012 (возможна замена на силикатный кирпич марки СОР-150/50), утеплитель – пенополистирол по ГОСТ 15588-2014 толщиной 120 мм (толщина утеплителя определена теплотехническим расчетом), облицовка - штукатурка по системе ЛАЭС.

Армирование кладки наружных стен вести сетками 50×50 В500 диаметром 4 мм, располагаемыми с шагом 4 ряда кладки на всю высоту стены.

Внутренние стены приняты из кирпича вибропрессованного толщиной 380 мм марки КСР-ПР-ПС-25-150-F50-2200 по ГОСТ 530-2012 (возможна замена на силикатный кирпич марки СОР-150/50). Марка раствора для кладки несущих стен М100.

Армирование несущих внутренних стен ведется кладочными сетками из арматуры В500 диаметром 5 мм с ячейками 100×100, число рядов кладки между сетками – 4.

«Стены с вентиляционными каналами толщиной 380 мм приняты из кирпича силикатного марки СОР-150/50 на растворе М100.

Вентканалы выше уровня кровли приняты из кирпича керамического марки КР-р-по 250×120×65/1НФ/150/2.0/50 ГОСТ 530-2012 на растворе М100.

Перегородки приняты толщиной 120 мм из кирпича керамического марки КР-р-по 250×120×65/1НФ/75/2.0/25 ГОСТ 530-2012 на растворе М75»

[29] (возможна замена на силикатный кирпич аналогичной марки, при условии выполнения пароизоляции стен).

Межкомнатные перегородки приняты толщиной 80 мм из гипсолитовых плит.

Перекрытия сборные железобетонные по ГОСТ 948-2016.

Лестницы сборные железобетонные из отдельных цельных маршей и площадок. Ширина марша – 1200мм, высота – 1400мм. Высота ограждений – 1200мм. Ширина площадок принята не менее ширины марша.

«Оконные и балконные блоки – из ПВХ профилей с двухкамерным стеклопакетом по ГОСТ 23166-99, подоконные доски – по ГОСТ 30674-99.

Отношение площади световых проемов к площади пола жилых помещений и кухонь приняты не более 1:5,5 и не менее 1:8» [26].

Двери внутренние приняты по ГОСТ 475-2016.

Двери наружные и тамбурные – ПВХ профиль (ГОСТ 30970-2002), стальные (ГОСТ 31173-2016).

«Двери в технические помещения предусмотрены противопожарные с пределом огнестойкости EI30, с уплотнением в притворах, с прибором для самозакрывания» [26].

В здании приняты следующие материалы полы – керамическая плитка, керамогранит и линолеум. Полы в техническом подполье выполняются по бетонному основанию.

Экспликация полов представлена в приложении А в таблице А.5.

Кровля здания – плоская совмещенная с внутренним организованным водостоком.

Утепление покрытия – экструзионный пенополистирол серии ТЕХНОНИКОЛЬ толщиной 200 мм (толщина утеплителя принята из теплотехнического расчета).

Выход на крышу осуществляется через люк в покрытии по стальной лестничной стремянке с лестничной площадки последнего этажа.

На покрытии предусмотреть молниеприемную сетку из оцинкованной стальной проволоки диаметром 8мм, с шагом ячеек стеки 10×10м и уложить на кровлю сверху.

Водоотвод запроектирован внутренний организованный. Приняты водосточные воронки в количестве 3 штуки.

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

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

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 В.2 приложения В.

4.3 Подбор строительных машин для производства работ

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

Монтажный кран подбирается по трем основным характеристикам:

- вылет крюка;

- высота подъема крюка;
- грузоподъемность» [12].

«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» [12].

$$Q_{кр} = 3,168 + 0,024 \times 1,2 = 3,83 \text{ т}$$

«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» [12].

$$H_k = 12,67 + 1,5 + 1,5 + 3,0 = 18,67 \text{ м.}$$

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

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

где $h_{ст}$ – высота строповки, м;

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

S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы» [12].

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

Технические характеристики крана представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Технические характеристики автомобильного крана

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка H _к , м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность крана, т» [12]	
		H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min}
Плита покрытия	3,83	31	15	5	23	24	13	3,2

На рисунке 10 представлены грузовые характеристики крана.

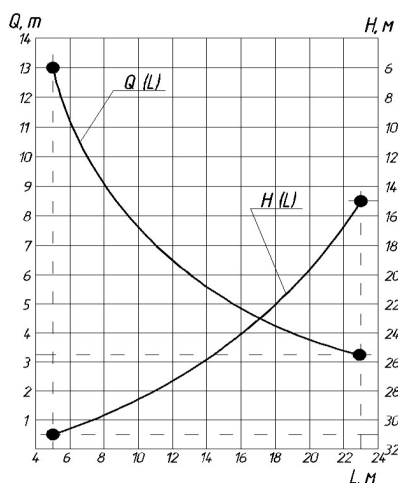


Рисунок 14 – Грузовые характеристик крана КС-65713-1 «Галичанин»

Для дальнейшего производства работ принимаю кран КС-65713-1

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» [9].

«Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле 12:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (12)$$

где V – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [8].

«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.

Ведомость трудовых затрат и затрат машинного времени» [8] представлена в таблице В.3 приложения В.

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» [15,28].

«Продолжительность работы необходимо определять по следующей формуле 13:

$$T = \frac{T_p}{n} \times k, \quad (13)$$

где T_p – трудовые затраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

к – сменность» [12].

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов определим по формуле 14:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (14)$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте» [12].

$$\alpha = \frac{31}{60} = 0,52$$

«Среднее число рабочих определим по формуле 15:

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} * k}, \text{ чел} \quad (15)$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ, чел-дн;

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

к – преобладающая сменность» [12].

$$R_{cp} = \frac{5277,85}{173 \cdot 1} = 31 \text{ чел}$$

После расчета среднего количества числа рабочих проектируем график движения на листе календарного плана [15].

4.6 Определение потребности в складах и временных зданиях

«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%» [12].
- «Общее количество работающих определяется по формуле 16:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (16)$$

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).

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

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

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

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

Ведомость санитарно-бытовых помещений представлена на СГП» [12].

«Далее необходимо определить запас каждого материала на складе по формуле 17:

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{общ}} / T \times n \times k_1 \times k_2, \quad (17)$$

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» [12].

«Затем рассчитаем полезную площадь, необходимую для каждого вида материалов по следующей формуле 18:

$$F_{\text{пол}} = Q_{\text{зап}}/q, \quad (18)$$

где q – норма складирования.

Определяют общую площадь склада по формуле 19:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times K_{\text{исп}}, \quad (19)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [12].

Расчеты сводим в таблицу В.4 приложения В.

«Расход воды на производственные нужды для определенного процесса определяют по наибольшему его потреблению по формуле 20:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{п}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (20)$$

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» [12].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 150 \times 15,54 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,146 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«В смену, когда работает максимальное количество людей, определим расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определим по формуле 21:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \times n_{\text{р}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60 \times t_{\text{д}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}}, \quad (21)$$

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

q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего 40 л;

n_d – количество человек пользующихся душем 32 чел;

n_p – максимальное число работающих в смену 51 чел.;

K_q – коэффициент потребления воды» [12].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \times 74 \times 2,5}{3600 \times 8} + \frac{50 \times 48}{60 \times 45} = 1,05 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«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 22:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (22)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,146 + 1,05 + 10 = 11,2 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 23:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 11,2 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = 109 \text{ мм} \quad (23)$$

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 125 мм» [12].

«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 24:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_T}{\cos\varphi} + \sum k_{3c} \times P_{ов} + \sum k_{4c} \times P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (24)$$

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

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

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_T – мощность для технологических нужд, кВт;

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

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

$\cos\varphi_1, \cos\varphi_2$ – средние коэффициенты мощности» [12].

$$P_p = 1,1 \cdot (22,63 + 0,8 \cdot 2,89 + 1 \cdot 23,25) = 53,0 \text{ кВт}$$

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

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 25:

$$N = p_{уд} \times E \times S / P_{л}, \quad (25)$$

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

S – площадь площадки, подлежащей освещению;

$E = 2$ лк освещенность;

$P_{л} = 500$ Вт – мощность лампы прожектора» [12].

$$N = \frac{0,3 \times 2 \times 7566,83}{1000} = 5 \text{ шт}$$

Принимаем к установке 5 прожекторов мощностью 1000 Вт.

4.7 Проектирование строительного генерального плана

«На стройгенплан наносятся: границы строительной площадки и виды ее ограждения, действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации, постоянные и временные дороги, схемы

движения средств транспорта и механизмов, места установки строительных и грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия, размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений.

С учетом размещения кранов проектируют временные дороги, места расположения складов материалов и конструкций, площадок укрупненной сборки элементов, ремонта и сборки опалубки, места установки бетононасосов, сварочных трансформаторов и агрегатов, трансформаторной подстанции, временных зданий и сооружений, противопожарного оборудования и сети» [14].

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

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

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

«Временные здания и сооружения размещают на участках, не подлежащих застройке основными объектами с соблюдением противопожарных правил и правил техники безопасности, вне опасных зон работы механизмов, вблизи входов на стройплощадку. При этом, они должны быть на расстоянии не ближе 50 м от технологических объектов, выделяющих пыль, вредные газы и пары. Помещения для обогрева рабочих должны располагаться не далее 150 м от рабочих мест. Укрытия от осадков и солнца устраивают непосредственно на рабочих местах или на расстоянии не более 75 м от них. Противопожарное расстояние между временными зданиями показывается на стройгенплане (не менее 2-х метров). Для прохода к

временным зданиям от наружной калитки проложена тропинка (пешеходная дорожка). Проходы и дорожки к временным зданиям должны быть шириной не менее 0,6 м. Пункты питания должны быть удалены от туалетов на расстояние не менее 25 м и не более 600 м от рабочих мест. Расстояние от туалетов до наиболее удаленных мест внутри здания не должно превышать 100 м, до рабочих мест вне здания – 200 м. Возле въездных ворот устанавливается проходная» [13].

4.8 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

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

Еще на стадии разработки ПОС должны быть предусмотрены: ограждение площадки забором, отвод поверхностных вод, устройство подъездных путей и внутриплощадочных дорог и проездов.

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

На отдельных участках строительной площадки и внутрипостроечных дорог должны быть предусмотрены указатели мест разгрузки материалов, знаки безопасности и предупреждающие надписи. В местах движения людей через траншеи и канавы должны быть предусмотрены мостики шириной не менее 0,6 м и высотой двусторонних перил 1 м» [3].

На площадке строительства ставится временный забор, частично показанный на технологической карте, полностью на строительном генеральном плане.

Конструкции проверяют до, во время и после выполнения армирования и бетонирования, в случае если были замечены деформации опалубки или бетона производитель работ оповещается, люди на производстве работ предупреждаются.

До начала работ, рабочих знакомят с правилами работы с машинами и механизмами, электроинструментом и инвентарем, это фиксируется в журнале.

На площадке ставят знаки безопасности, частично показанные на технологической карте, полностью на строительном генеральном плане.

Во время монтажа запрещается быстро перемещать груз, раскачивать его, работать во время сильного ветра, проводить любые быстрые манипуляции, которые могут привести к опасному производству работ.

Все рабочие обязаны быть в касках, производитель работ для информирования рабочих всегда в белой каске. Рабочие обеспечиваются качественной, чистой спецодеждой, а также спецодеждой для защиты покровов кожи.

Бытовой город запроектирован вдали от действия опасной зоны крана, смотри строительный генеральный план.

При возникновении опасной, внештатной ситуации, поломке крана, оборудования для заливки бетона – необходимо сообщать производителю работ как ответственному лицу.

Пожарная безопасность.

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

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

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

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

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

Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно Правилам пожарной безопасности, в Российской Федерации. В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м. Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте. Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками. Электроустановки должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества. Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации [3].

«В опасных местах кроме ограждения должны быть установлены световые сигналы и аварийное освещение. Беспорядочное хранение материалов и изделий может повлечь за собой несчастные случаи. Поэтому

конструкции и материалы должны складироваться с учетом требования безопасного складирования: кирпич в пакетах и на поддонах – не более чем в два яруса; стеновые панели – в кассетах или пирамидах; ригели, колонны и сваи – в штабелях высотой до 2 м; плиты перекрытий, блоки - в штабелях высотой до 2,5 м; стекло и рулонный материал – вертикально в один ряд и т.д. При штабелировании сыпучих материалов должны быть соблюдены нормативные откосы, пылевидные материалы (цемент, гипс и т.д.) должны затариваться в силосы, бункеры и другие закрытые емкости. Повышенные требования безопасности предъявляются к хранению ядовитых, легковоспламеняющихся и взрывоопасных веществ» [3].

4.9 Техничко-экономические показатели ППР

«Техничко-экономические показатели здания:

- Объем здания 11817,9 м³;
- общая трудоемкость работ 5277,85 чел/дн;
- усредненная трудоемкость работ 0,45 чел-дн/м²;
- общая трудоемкость работы машин 239,67 маш-см;
- общая площадь строительной площадки 7566,83 м²;
- общая площадь застройки 795 м²;
- площадь складов 949,2 м²;
- количество рабочих максимальное 60 чел.;
- количество рабочих среднее 31 чел.» [12].

Выводы по разделу

Для разработки строительного генерального плана были выполнены расчеты по подбору профессионального состава бригад, выбору машин, расчету крана и механизмов, площадей складов, расчеты необходимых сетей.

Для проектирования календарного плана были подсчитаны материалы, трудоемкость, объемы работ, разработаны необходимые графики.

5 Экономика строительства

Здание простой прямоугольной формы в плане, бескаркасное.

Комната уборочного инвентаря расположена под лестницей первого этажа во втором подъезде. В техподполье для жилого дома запроектированы помещения электрощитовой, водомерного узла.

Конструктивно здание бескаркасное. Пространственная жесткость обеспечивается продольными и поперечными стенами. Опирание плит перекрытий на несущие стены – шарнирное. Надземная часть в кирпично-сборном исполнении, подземная в монолитном.

Конструкция фундамента – монолитная плита: класс бетона В25, марка по водонепроницаемости W6, по морозостойкости F150.

Рабочая арматура класса А400. Под плиту выполнить бетонную подготовку из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм.

Наружные и внутренние стены техподполья выполняются монолитного бетона: класс бетона В25, марка по водонепроницаемости W6, по морозостойкости F150.

План подвала представлен в приложении А на рисунке А.1.

Цоколь утеплить плитами ПЕНОПЛЕКС толщиной 50мм на 1 м ниже планировочной отметки, перед утеплением выполнить обмазочную гидроизоляцию в 2 слоя битумной мастикой Технониколь №24, смонтировать профилированную мембрану Planter Standart.

Вокруг здания выполнить асфальтобетонную отмостку шириной 1,0 м из бетона класса В12,5 по морозостойкости F100 с уклоном от здания 3 %.

Плиты перекрытия и покрытия – сборные железобетонные многопустотные плиты по ГОСТ 9561-2016. Швы между плитами тщательно заделываются раствором М200 или бетоном класса В15.

В местах, где невозможно уложить плиты перекрытия, устраиваются монолитные участки: класс бетона В15, марка по водонепроницаемости W4.

Армируются монолитные участки плоскими каркасами, соединенными с помощью соединительных стержней ручной дуговой сваркой.

Перекрытия над подвалом утепляются с использованием минераловатного утеплителя «Роклайт» по ТУ 5762-049-17925162-2006 70 мм.

Наружные стены из кирпича вибропрессованного толщиной 380 мм марки КСР-ПР-ПС-25-150-F50-2200 по ГОСТ 530-2012 (возможна замена на силикатный кирпич марки СОР-150/50), утеплитель – пенополистирол по ГОСТ 15588-2014 толщиной 120 мм (толщина утеплителя определена теплотехническим расчетом), облицовка - штукатурка по системе ЛАЭС.

Армирование кладки наружных стен вести сетками 50×50 В500 диаметром 4 мм, располагаемыми с шагом 4 ряда кладки на всю высоту стены.

Внутренние стены приняты из кирпича вибропрессованного толщиной 380 мм марки КСР-ПР-ПС-25-150-F50-2200 по ГОСТ 530-2012 (возможна замена на силикатный кирпич марки СОР-150/50). Марка раствора для кладки несущих стен М100.

Армирование несущих внутренних стен ведется кладочными сетками из арматуры В500 диаметром 5 мм с ячейками 100×100, число рядов кладки между сетками – 4.

«Стены с вентиляционными каналами толщиной 380 мм приняты из кирпича силикатного марки СОР-150/50 на растворе М100.

Вентканалы выше уровня кровли приняты из кирпича керамического марки КР-р-по 250×120×65/1НФ/150/2.0/50 ГОСТ 530-2012 на растворе М100.

Перегородки приняты толщиной 120 мм из кирпича керамического марки КР-р-по 250×120×65/1НФ/75/2.0/25 ГОСТ 530-2012 на растворе М75» [29] (возможна замена на силикатный кирпич аналогичной марки, при условии выполнения пароизоляции стен).

Межкомнатные перегородки приняты толщиной 80 мм из гипсолитовых плит.

Лестницы сборные железобетонные из отдельных цельных маршей и площадок. Ширина марша – 1200мм, высота – 1400мм. Высота ограждений – 1200мм. Ширина площадок принята не менее ширина марша.

«Оконные и балконные блоки – из ПВХ профилей с двухкамерным стеклопакетом по ГОСТ 23166-99, подоконные доски – по ГОСТ 30674-99.

Отношение площади световых проемов к площади пола жилых помещений и кухонь приняты не более 1:5,5 и не менее 1:8» [26].

Двери внутренние приняты по ГОСТ 475-2016.

Двери наружные и тамбурные – ПВХ профиль (ГОСТ 30970-2002), стальные (ГОСТ 31173-2016).

«Двери в технические помещения предусмотрены противопожарные с пределом огнестойкости EI30, с уплотнением в притворах, с прибором для самозакрывания» [26].

В здании приняты следующие материалы полы – керамическая плитка, керамогранит и линолеум. Полы в техническом подполье выполняются по бетонному основанию.

Экспликация полов представлена в приложении А в таблице А.5.

Кровля здания – плоская совмещенная с внутренним организованным водостоком.

Утепление покрытия – экструзионный пенополистирол серии ТЕХНОНИКОЛЬ толщиной 200 мм (толщина утеплителя принята из теплотехнического расчета).

Выход на крышу осуществляется через люк в покрытии по стальной лестничной стремянке с лестничной площадки последнего этажа.

На покрытии предусмотреть молниеприемную сетку из оцинкованной стальной проволоки диаметром 8мм, с шагом ячеек стеки 10×10м и уложить на кровлю сверху.

Водоотвод запроектирован внутренний организованный. Приняты водосточные воронки в количестве 3 штуки.

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

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

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

Показателями НЦС 81-01-2023 в редакции 2023г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения» [16].

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

- НЦС 81-02-01-2023 Сборник N01. Жилые здания;
- НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение.

Для определения стоимости строительства проектируемого здания в сборнике НЦС 81-02-01-2023 выбираем таблицу 01-03-001, и методом интерполяции определяем стоимость м² здания» [16].

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную площадь объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства по формуле 25:

$$C = 76,1 \times 3033 \times 0,84 \times 1,00 = 193881,5 \text{ тыс. руб,} \quad (25)$$

где 0,84 – ($K_{\text{пер}}$) 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» [16].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.03.2023 г.» [16] и представлен в таблице 8.

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленение» [16] представлены в таблицах 9 и 10.

Таблица 8 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Наименование расчета	Глава из ССР	Стоимость, тыс. руб» [16]
ОС-02-01	«Глава 2. Основные объекты строительства. Многоквартирный жилой дом	193881,5
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	14812,7
-	Итого	208694,2
-	НДС 20%	41 738,84
-	Всего по смете» [16]	250433,04

Таблица 9 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Наименование расчета»	Объект	Ед.изм.	Кол-во	Цена за ед.	Цена итог» [16]
«НЦС 81-02-01-2023 Таблица 01-03-001» [19]	Многоквартирный жилой дом	1 м ² » [17]	3033	76,1	76,1×3033×0,84×1,0 = 193881,5
-	Итого:	-	-	-	193881,5

Таблица 10 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ	Итоговая стоимость, тыс. руб» [16]
«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	29,7	251,6	251,6×29,7×0,86×1,01 = 6490,6
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-02	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 60 %» [16]	100 м ²	48,3	200,35	20,35×48,3×0,86×1,0 = 8322,1
-	Итого:	-	-	-	14812,7

«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)» [17].

Основные показатели стоимости строительства представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.03.2023, тыс. руб.
«Стоимость строительства всего	250433,04
Общая площадь здания	3033 м ²
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	76,1
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания» [16]	21,2

Стоимостные показатели обозначены на 01 марта 2023 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 12.

Таблица 12 – Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс	Оборудование устройство, приспособление	Материал, вещества
Монолитные работы подземной части здания	Бетонирование конструкции фундамента	Арматурщик плотник бетонщик	Автобетоносмеситель, автобетононасос, вибратор для бетона, опалубка	Бетон класса В25» [3]

Разработанный технологический паспорт позволит определить риски при производстве работ.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков приведены в таблице 13.

«В таблице приводится наименование производственной технологической операции, осуществляемой на проектируемом объекте, наименование возникающих опасных и вредных производственно-технологических факторов и наименование используемого производственно-технологического и инженерно-технического оборудования, применяемых конструкционных материалов, веществ, которые являются источником опасного и вредного производственного фактора» [3].

Таблица 13 – Идентификация профессиональных рисков

«Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
Монолитные работы подземной части здания	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Работа техники на производстве работ
	Токсичность веществ	Бетонная смесь
	Повышенный уровень шума и вибрации	Автобетоносмеситель, автобетононасос
	Работа на краю чащи, без правильного ограждения по контуру фронта работ	Не огражденные участки фронта работ
	Физические перегрузки	Перетаскивание тяжелых материалов
	Работа техники в зоне производства работ	Автобетоносмеситель, автобетононасос» [3]

После идентификации рисков разработаем методы и средства снижения рисков.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«В таблице 14 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» [3].

Таблица 14 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Средства защиты тела	Костюм для защиты от производственных загрязнений и механических воздействий
Токсичность веществ	Средства защиты рук и ног	Защитные перчатки, резиновые сапоги
Повышенный уровень шума и вибрации	Средства защиты тела от воздействия вибрации	Защитные наушники, антивибрационные перчатки
Работа на высоте	Страховочные средства	Страховочные пояса пятиточечные
Физические перегрузки	Обеспечение режима труда и отдыха	Максимальное использование средств механизации: крана, подъемника, рокл
Работа техники в зоне производства работ	Средства защиты головы, средства обеспечения видимости рабочего	Защитная каска, жилет сигнальный 2 класса» [3]

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

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«В таблице 15 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» [3].

Таблица 15 – 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» [3]
Монолит	Ручной электроинструмент			
Монтаж	Грузоподъемная техника, ручной электроинструмент			
Сварка	Электроинструмент			
Кровля	Электроинструмент, газовые горелки			

«Необходимо подобрать использование достаточно эффективных организационно-технических методов и технических средств, предпринятых для защиты от пожара» [3]. Средства обеспечения пожарной безопасности представлен в таблице 16.

Таблица 16 – Средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение
Порошковые огнетушители, пожарные щиты с инвентарем и ящиками с песком	Пожарные автомобили, приспособленные технические средства (бульдозер, трактор, автосамосвалы)	Пожарные гидранты	Не предусмотрено на строительной площадке	Порошковые огнетушители, пожарные щиты в комплекте с инвентарем, пожарные гидранты	Средства защиты органов дыхания: фильтрующие и изолирующие противогазы, респираторы. Пути эвакуации	Огнетушитель, лопаты, пожарный лом, топор пожарный, багор пожарный	Связь со службой спасения по номерам: 112, 01» [3]

«В соответствии с видами выполняемых строительно-монтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 17 указаны эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [2].

Таблица 17 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, вид объекта»	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Четырехэтажный 48-квартирный 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» [3]

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

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

«В таблице 18 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» [3].

Выводы по разделу

«В таблице 12 составлен технологический паспорт объекта.

В таблице 13 проведена идентификация профессиональных рисков, для выбранного процесса определены опасные и вредные производственные факторы и выявлены источники этих факторов.

В таблице 14 для каждого опасного и вредного производственного фактора разработаны методы и средства защиты.

В таблице 15 указаны участки производства работ, используемое оборудование, выявлен класс пожара, рассмотрены опасные факторы пожара.

В таблице 16 подобраны эффективные организационно-технические методы и технические средства, для защиты от пожара.

В таблице 17 в соответствии с видами выполняемых строительномонтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, указываются эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [3].

Заключение

Темой выполненной выпускной квалификационной работы является «Четырехэтажный 48-квартирный жилой дом», место строительства Республика Башкортостан, Уфимский район, Булгаковский сельсовет, с. Булгаково.

Данный проект был разработан согласно СП 145.13330.2020.

Разработана проектная документация к объекту «Четырехэтажный 48-квартирный жилой дом», с учетом требований нормативной документации.

Разработана архитектурная часть проекта в виде схемы планировочной организации участка, разрезов, конструктивных узлов, фасадов и спецификаций. Разработана расчетная часть проекта в виде программного расчета монолитной диафрагмы. Разработана технологическая и организационная часть в виде техкарты, календарного и строительного генерального плана. Экономическая часть разработана по сборникам НЦС

Раздел безопасности представлен на монолитные работы подземной части здания

Актуальность разработанного проекта подтверждается его социальным и народно-хозяйственным назначением – потребностью человека в качественном, доступном, экологичном, безопасном собственном жилье, именно этот вопрос решается в выпускной работе.

Экономическая эффективность строительства данного здания обеспечивается применением местных материалов и мощностей, использованием сборного железобетона при строительстве данного здания.

В результате выполнения проекта выполнены следующие задачи:

- систематизация и углубление знаний в области архитектуры и строительства;
- закрепление навыков проектирования, расчетов и выполнения чертежей;
- закрепление навыков работы с графическими программами.

Список используемой литературы и используемых источников

1. 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: 18.10.2023).

2. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест : учебное пособие / В. М. Груздев. - Нижний Новгород : ННГАСУ : ЭБС АСВ, 2017. - 106 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html> (дата обращения: 25.05.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-528-00247-7. - Текст : электронный

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

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

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

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

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

8. Дикман Л.Г. Организация строительного производства : учебник / Л. Г. Дикман. - Изд. 7-е, стер. - Москва : АСВ, 2019. - 588 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html> (дата обращения: 10.09.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Консультант студента". - ISBN 978-5-93093-141-9. - Текст : электронный.

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

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

11. Курнавина, С. О. Расчеты железобетонных конструкций с применением программных комплексов : учебно-методическое пособие / С. О. Курнавина. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2021. — 142 с. — ISBN 978-5-7264-2842-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179193> (дата обращения: 10.06.2023).

12. 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: 15.09.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

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

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

15. Олейник П.П. Организация строительного производства : подготовка и производство строительно-монтажных работ : учебное пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 2-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 96 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения: 15.09.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2120-9. - Текст : электронный.

16. Плотникова И. А., Сорокина И. В. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 26.09.2023).

17. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 29.06.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0281-4. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст : электронный.

18. 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.

19. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Введ. 04.06.2017. М. : Минрегион России. 2017. 136с.
20. 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.
21. 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.
22. СП 48.13330.2019. Свод правил. Организация строительства (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004) [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/564542209> (дата обращения: 10.09.2023).
23. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.07.2013. М. : Минрегион России. 2013. 96с.
24. 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.
25. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. – Введ. 20.06.2019. М.: ГУП НИИЖБ, ФГУП ЦПП, 2018. 164с.
26. СП 54.13330.2016. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003. Введ. 06.04.2017. Москва: Минрегион России, 2017. 62 с.
27. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Введ. 28.11.2018. М. : Минрегион России. 2018. 121с.
28. 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.

29. Соловьев, А. К. Проектирование зданий и сооружений : учебное пособие / А. К. Соловьев, А. И. Герасимов, Е. В. Никонова. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 76 с. — ISBN 978-5-7264-2469-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165191> (дата обращения: 25.05.2023).

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

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

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

Приложение А
Сведения по архитектурным решениям

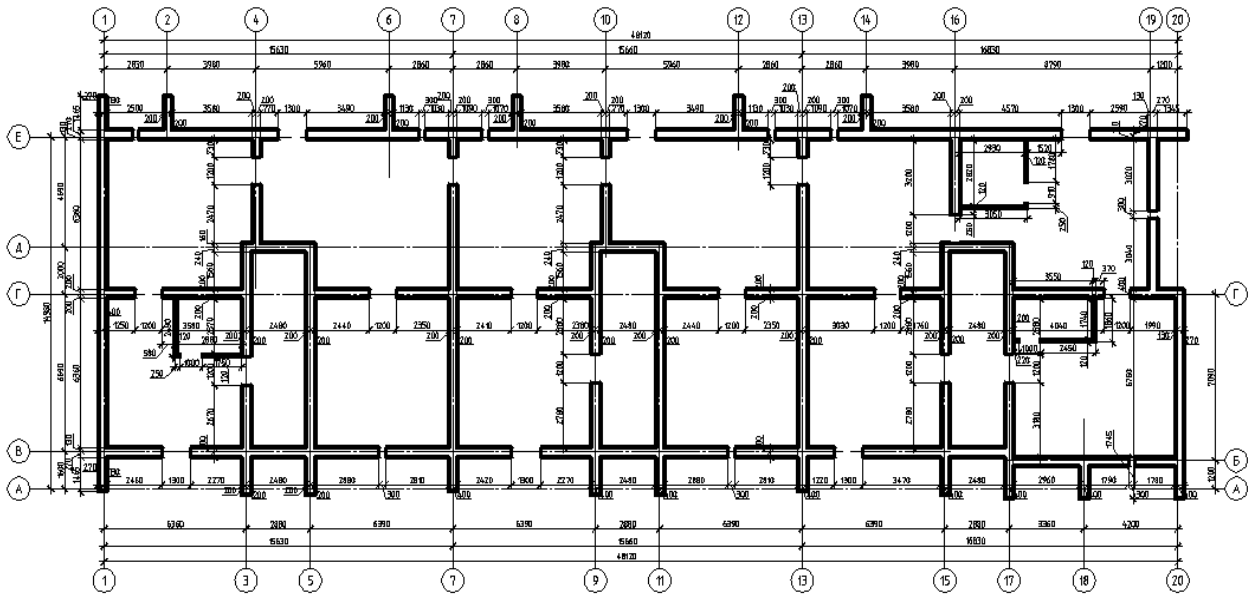


Рисунок А.1 – план подвала

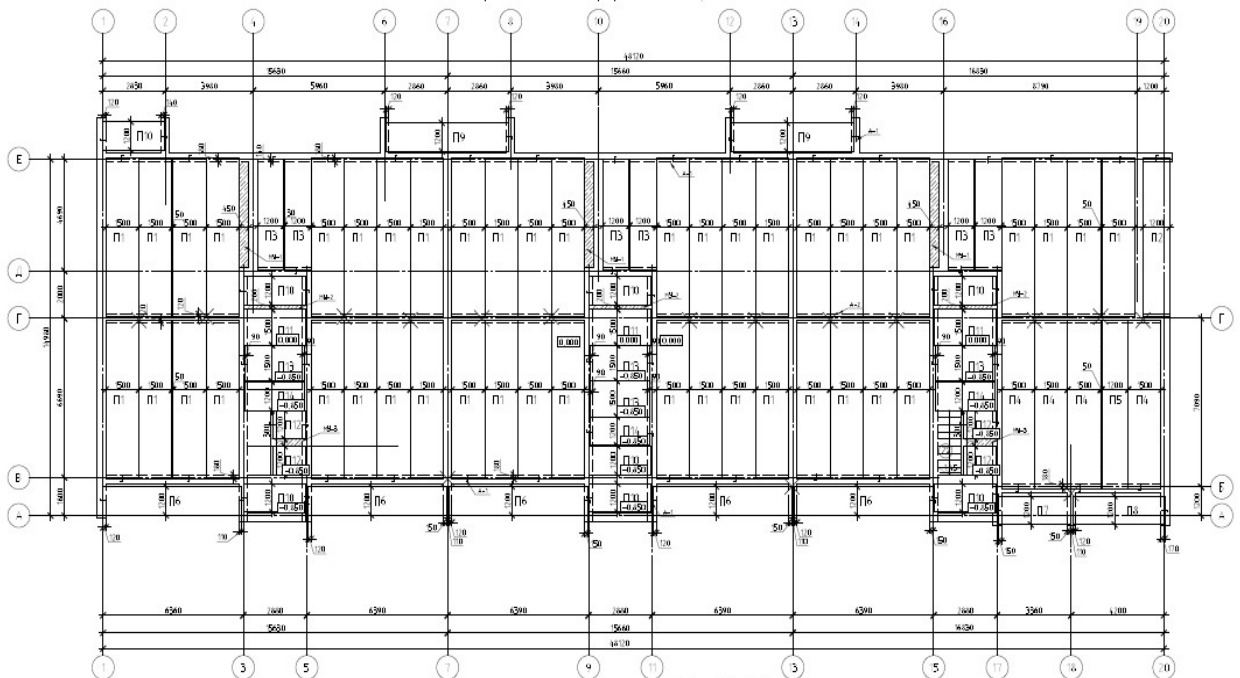


Рисунок А.2 – схема расположения плит перекрытия на отм. -0,300

Продолжение Приложения А

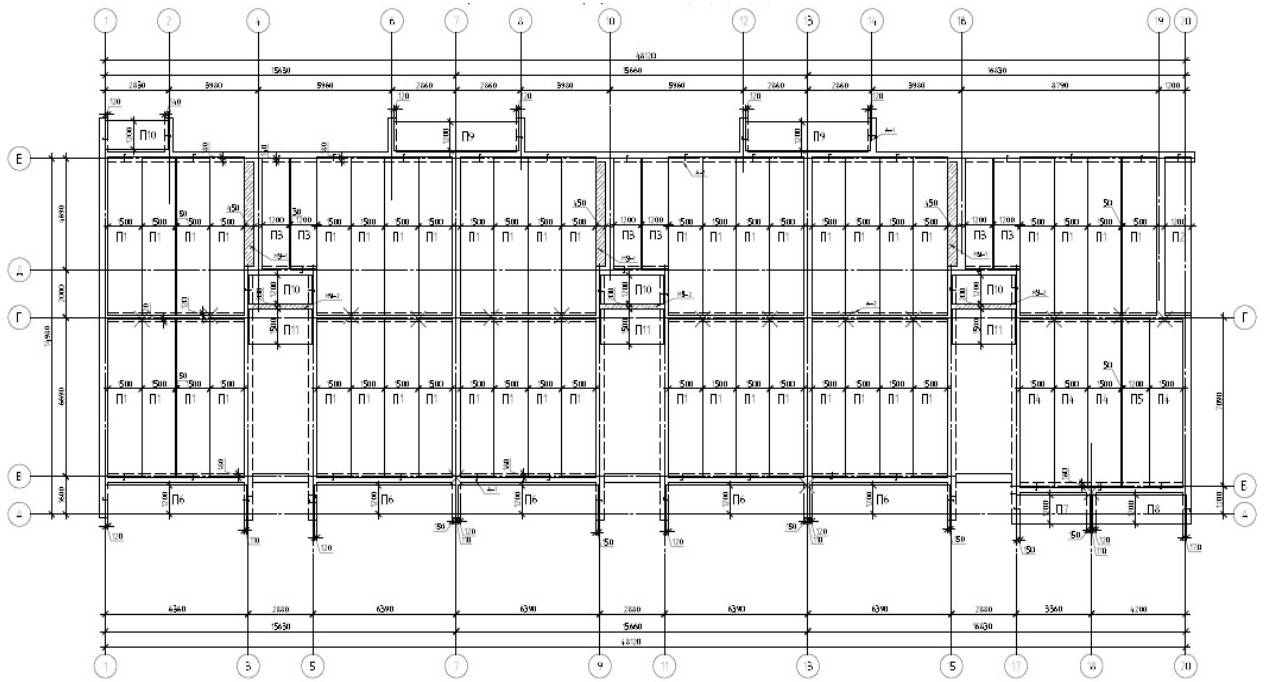


Рисунок А.3 – схема расположения плит перекрытия типового этажа

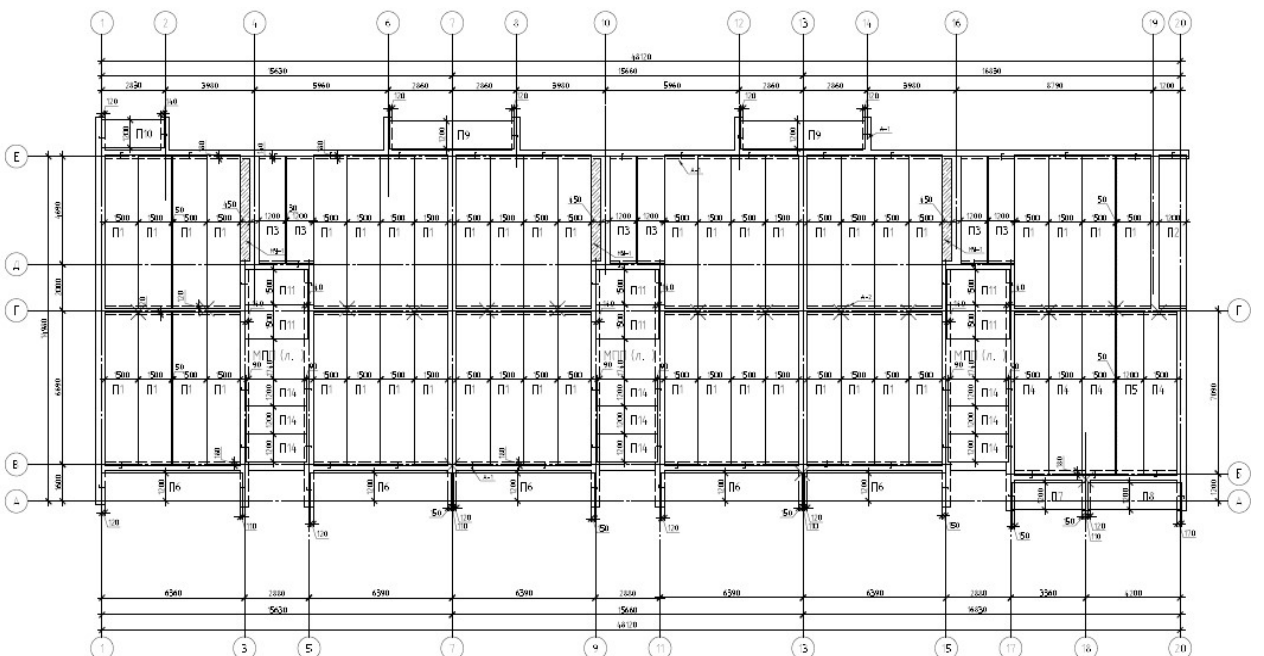


Рисунок А.4 – схема расположения плит покрытия

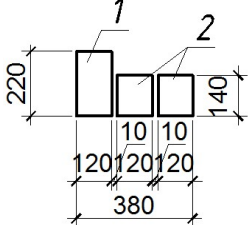
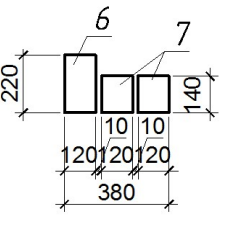
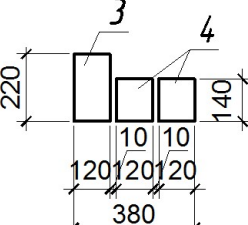
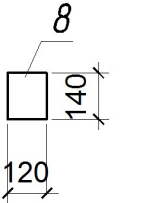
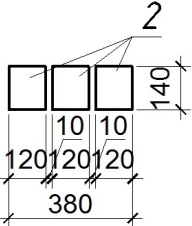
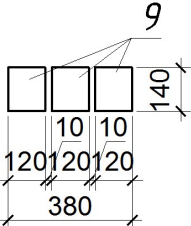
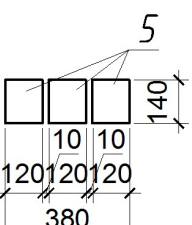
Продолжение Приложения А

Таблица А.1 – Спецификация плит перекрытия

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг.» [29]
«П1	ГОСТ 9561-2016	ПБ 2.2-67-15-8	220	-
П2	ГОСТ 9561-2016	ПБ 2.2-67-12-8	5	-
П3	ГОСТ 9561-2016	ПБ 2.2-47-12-8	30	-
П4	ГОСТ 9561-2016	ПБ 2.2-71-15-8	20	-
П5	ГОСТ 9561-2016	ПБ 2.2-71-12-8	5	-
П6	ГОСТ 9561-2016	ПБ 2.2-63-12-8	25	-
П7	ГОСТ 9561-2016	ПБ 2.2-33-12-8	5	-
П8	ГОСТ 9561-2016	ПБ 2.2-42-12-8	5	-
П9	ГОСТ 9561-2016	ПБ 2.2-56-12-8	10	-
П10	ГОСТ 9561-2016	ПБ 2.2-28-15-8	27	-
П11	ГОСТ 9561-2016	ПБ 2.2-28-12-8	21	-
П12	ГОСТ 9561-2016	ПБ 2.2-15-12-8	4	-
П13	ГОСТ 9561-2016	ПБ 2.2-27-15-8	13	-
П14	ГОСТ 9561-2016	ПБ 2.2-27-12-8	12	-
МУ-1	по проекту	Монолитный участок МУ-1	15	-
МУ-2	по проекту	Монолитный участок МУ-2	12	-
МУ-3	по проекту	Монолитный участок МУ-3» [29]	2	-

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Ведомость перемычек

«Марка, поз.	Схема сечения	Марка, поз.	Схема сечения» [29]
ПР-1 (36шт)		ПР-5 (48шт)	
ПР-2 (68шт)		ПР-6 (48шт)	
ПР-3 (17шт)		ПР-7 (2шт)	
ПР-4 (8шт)		-	-

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Спецификация перемычек

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж			Масса ед.,кг	Примечание» [29]
			1	тип. этаж	всего		
«1	ГОСТ 948-2016	3ПБ21-3п	9	27	36	137	-
2	ГОСТ 948-2016	2ПБ19-3п	21	90	111	81	-
3	ГОСТ 948-2016	3ПБ25-8п	17	12	71	162	-
4	ГОСТ 948-2016	2ПБ25-3п	4	18	22	103	-
5	ГОСТ 948-2016	2ПБ22-3п	6	12	18	92	-
6	ГОСТ 948-2016	3ПБ18-37п	12	36	48	119	-
7	ГОСТ 948-2016	2ПБ17-2п	24	72	96	71	-
8	ГОСТ 948-2016	2ПБ13-1п	12	36	48	54	-
9	ГОСТ 948-2016	2ПБ29-4п» [29]	6	-	6	120	-

Таблица А.4 – Ведомость заполнения оконных и дверных проемов

«Поз.	Обозначение	Наименование	Количество на этаж					Масса ед., кг» [29]
			1-20	20-1	А-Е	Е-А	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Окна								
«ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1500- 1500(4М1-12-4М1)	-	36	4	-	40	-
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1500- 1200(4М1-12-4М1- 12-И4)	48	20	8	-	78	-
ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1500- 2500(4М1-12-4М1- 12-И4)	9	-	-	-	9	-
ОЛ-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1300- 2480(4М1-12-4М1- 12-И4)	-	4	-	-	4	-
ОЛ-2	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1300- 2610(4М1-12-4М1- 12-И4)	-	8	-	-	8	-
ОЛ-3	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1300- 2980(4М1-12-4М1- 12-И4)	4	-	-	-	4	-
ОЛ-4	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1300- 3870(4М1-12-4М1- 12-И4)» [29]	4	-	-	-	4	-

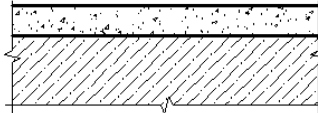
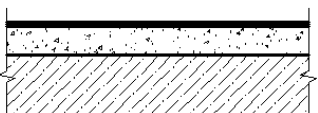
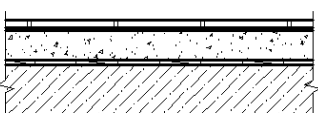
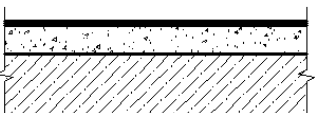
Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Ведомость заполнения оконных и дверных проемов

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«ОЛ-5	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1300- 5990(4М1-12-4М1- 12-И4)	16	-	-	-	16	-
ОЛ-6	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1300- 6010(4М1-12-4М1- 12-И4)	4	-	-	-	4	-
ОЛ-7	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1300- 6220(4М1-12-4М1- 12-И4)	-	-	4	-	4	-
БР-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2400- 700(4М1-12-4М1- 12-И4)	48	20	8	-	76	-
Двери								
1	ГОСТ 475-2016	ДПВ Г П Прг 2100-1000 л	-	-	-	-	24	-
2	ГОСТ 475-2016	ДПВ Г П Прг 2100-1000 п	-	-	-	-	27	-
3	ГОСТ 475-2016	ДПВ Г Б Прг 2100-900 п	-	-	-	-	84	-
4	ГОСТ 475-2016	ДПВ Г Б Прг 2100-900 л	-	-	-	-	64	-
5	ГОСТ 475-2016	ДПВ Г Б Прг 2100-800 л	-	-	-	-	12	-
6	ГОСТ 31173-2016	ДПТ Р Б Прг 2100-1200	-	-	-	-	12	-
7	ГОСТ 31173-2016	ДПТ Р П Прг 2100-1200	-	-	-	-	12	-
8	ГОСТ 30970—2002	ДСН Дп Прг Н 2130-910	-	-	-	-	3	-
9	ГОСТ 30970—2002	ДСНР Дп Прг Н 2130-1300» [29]	-	-	-	-	2	-

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Экспликация полов

Номер помещ.	Тип пола	Схема пола	Данные элемента пола	Площадь, м ²
1	2	3	4	5
подвал				
Все помещения	1		<ol style="list-style-type: none"> 1. Стяжка из цементно-песчаного раствора -30мм 2. Теплоизоляционные плиты из эковаты - 70мм 3. Монолитная плита из бетона кл. В20 -200мм 4. Гидроизол 5. Бетонная подготовка из бетона кл. В7,5 -100мм 6. Уплотненный грунт 	720,84
первый этаж				
Жилые комнаты, коридоры, кухни	2		<ol style="list-style-type: none"> 1. Линолеум – 5 мм 2. Клей 1 слой 3. Утеплитель "Роклайт"-70мм 4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 30 мм 5. Плита перекрытия– 220мм 	453,97
Санузлы	3		<ol style="list-style-type: none"> 1. Плитки керамические – 10-12 мм 2. Клей – 8 мм 3. Утеплитель "Роклайт"-70мм 4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М 150 – 30-60 мм 5. Гидроизоляция с подъемом на стены на 100мм -6мм 6. Плита перекрытия 	39,36
типовой этаж				
Жилые комнаты, коридоры, кухни	4		<ol style="list-style-type: none"> 1. Линолеум – 5 мм 2. Клей 1 слой 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 30 мм 4. Плита перекрытия– 220мм 	1361,91

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Экспликация полов

1	2	3	4	5
Санузлы	5		1. Плитки керамические – 10-12 мм 2. Клей – 8 мм 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М 150 – 30-60 мм 4. Плита перекрытия – 220мм	118,08
холлы лестниц	6		1. Плитки керамогранитные – 12 мм 2. Клей – 8 мм 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М 150 – 30-60 мм 4. Гидроизоляция с подъемом на стены на 100мм -6мм 5. Плиты перекрытия - 220мм	142,20

Таблица А.6 – Ведомость внутренней отделки помещений

Номер или наименование помещения	Вид отделки			
	Потолок	Площадь, м ²	Стены	Площадь, м ²
1	2	3	4	5
подвал				
Все помещения	штукатурка	720,84	известковая побелка по штукатурке	2562,2
жилые этажи				
Тамбур, лестничные клетки, коридоры	акриловая покраска	78,27	декоративная штукатурка (шуба)	208,80
Санузел	акриловая покраска	39,36	керамическая плитка	195,19
КУИ	акриловая покраска	2,76	декоративная штукатурка (шуба)	7,03
Общая комната, спальня, кухня, прихожие	акриловая покраска	1815,88	Оклейка обоями	5585,20

Приложение Б
Сведения по технологическим решениям

Таблица Б.1 – Операционный контроль качества работ

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Технические параметр
1	2	3	4
Устройство основания	Ровность, наличие раковин, выбоин; уклон. Наличие штукатурки на вертикальных поверхностях стен, шахт, труб (на высоту примыкания ковра кровли и изоляции)	Визуальный Визуальный	Паспорта (сертификаты, ППР, общий журнал работ, акт освидетельствования ранее выполненных работ, в т.ч. скрытых бетонных.
	Заделка мест примыкания к вертикальным поверхностям,	Визуальный	
Устройство теплоизоляции	Плотность прилегания теплоизоляционных плит к изолируемой поверхности и друг к другу. Качество отделки мест пропуска через теплоизоляцию деталей конструкций, качество заделки швов между плитами	Визуальный Визуальный	Отклонение ± 5 мм от проектного значения. Не допускаются повреждения плит, вызывающие появления участков кровли
Устройство уклонообразующего слоя	Значение уклона	Визуальный Измерительный (рейка, нивелир)	Предельное отклонение значения уклона не должно превышать 0,2%
Устройство стяжки	Толщина стяжки	Измерительный (линейка)	Отклонение ± 4 мм от проектного значения
Устройство кровли	Целостность материала кровельного ковра	Визуальный	Отсутствие внешних дефектов: трещин, вздутий, разрывов, пробоин, расслоений..

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

Наименование материала	Марка	Исходные данные			Потребное количество
	Класс	Единицы измерения	Объем работ	Норма расхода	
Праймер битумный	ТехноНИКОЛЬ	л	720	0,3	216
Утеплитель	Экструзионный пенополистирол ТехноНИКОЛЬ	м ²	720	1,05	756
Керамзит	М300	м ³	57,6	1,05	60,5
Цементно-песчаный раствор	М150	м ³	21,6	1,05	22,7
Нижний слой гидроизоляции	Унифлекс ВЕНТ ЭПВ	м ²	720	1,1	792
Верхний слой гидроизоляции с крупнозернистой подсыпкой	Техноэласт ЭКП	м ²	720	1,1	792

Таблица Б.3 – Ведомость потребности в машинах, оборудовании, инструментах и приспособлениях

Наименование	Тип	Марка	Количество	Технические характеристики
Кран	Автокран	Кран КС-65713-1	1	Грузоподъемность 13 т
Тележка	Ручная	OTTO MAIER 3.5	2	Q=350 кг.
Горелка	Газовая	ГГ-2	1	Мощность= 60 кВт
Баллоны для газа	-	ГОСТ 15860-84	1	Объем 50 л, масса-20 кг
Рукав	Резиновый	ГОСТ 9356-75	2	Внутренний диаметр 9 мм
Редуктор для газа	-	БПО-5-2	2	Масса 1,6 кг
Захват-раскатчик	-	-	1	Масса 0,3 кг
Огнетушитель	Углекислотный	ОУ-2	6	-
Нож	Кровельный	ГОСТ 18975-73	1	-
Поддон для рулонных материалов	-	ПС-0,5И	1	Масса 80 кг
Растворосмеситель	-	Brinkmann DC 260/45	1	Объем 350л
Перфоратор для установки дюбелей	Электрический	П-50/1200	2	Потребляемая мощность 1200 Вт
Правило	-	ГОСТ 25782-90	2 на звено	Размер-2000х50х30мм
Шнур разметочный	-	-	1 на звено	-
Отвес	-	-	2 на звено	-
Уровень строительный	Магнитный	STABILA	2 на звено	Погрешность +/- 0,5 мм/м
Рулетка	-	Sigma	1 на звено	Ширина 20 мм Длина 5 м Класс точности II
Линейка	Уголок металлический	Kapriol	1 на звено	Длина 350 мм
Каток	-	КТ-1	1	Масса 4 кг

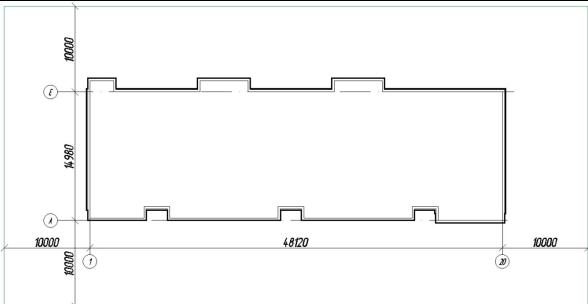
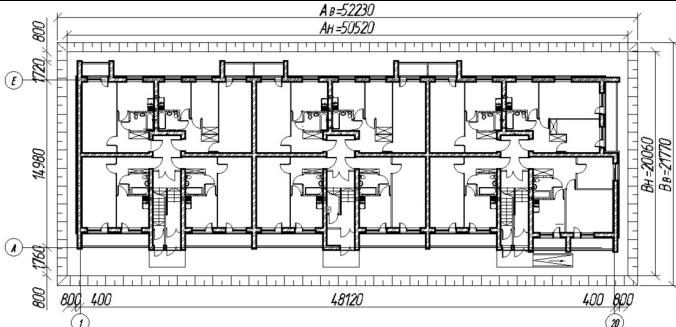
Таблица Б.4 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Наименование работ	Обоснование ГЭСН	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени		Машины		Трудозатраты			Состав звена» [17]
				чел.-ч.	маш.-ч.	наименование	кол-во	чел.-дн.	маш.-см.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
«Устройство пароизоляции	12-01-015-03	100 м ²	7,21	6,94	0,21	КС-65713-1	1	6,25	0,19	«Кровельщик изолировщик 4р-3, 3р-2	
Устройство теплоизоляционного слоя	12-01-013-01	100 м ²	7,21	18,6	0,87	КС-65713-1	1	16,8	0,78	Кровельщик изолировщик 4р-3, 3р-2	
Уклонообразующий слой керамзитового гравия	12-01-014-02	м ³	57,67	2,71	0,34	КС-65713-1	1	19,5	2,45	Кровельщик изолировщик 4р-3, 3р-2	
Устройство цементно-песчаной стяжки 30мм	12-01-017-02	100 м ²	7,21	39,3	2,39	КС-65713-1	1	35,4	2,15	Кровельщик изолировщик 4р-3, 3р-2	
Устройство кровельного ковра в 2 слоя	12-01-037-03	100 м ² » [17]	7,21	47,25	0,41	КС-65713-1	1	42,6	0,37	Кровельщик изолировщик 4р-3, 3р-2» [17]	

Приложение В

Сведения по организационным решениям

Таблица В.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

«Наименование работ»	Ед. изм.	Кол-во	«Примечание» [7]
1	2	3	4
I. Земляные работы			
«Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя»	100 0 м ²	2,38	 <p style="text-align: center;">$F = (48,12 + 20) \cdot (14,98 + 20) = 2382,84 \text{ м}^2$</p>
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата» -навымет -с погрузкой	100 0 м ³	0,46 1,47	 <p style="text-align: center;"> $H_k = 2,59 - 0,88 = 1,71 \text{ м}$ Суглинок – $m=0,5\text{м}$, $\alpha=63^\circ$ $A_H = 48,12 + 2 \cdot 0,4 + 2 \cdot 0,8 = 50,52 \text{ м}$ $B_H = 14,98 + 1,72 + 1,76 + 2 \cdot 0,8 = 20,06 \text{ м}$ $F_H = A_H \cdot B_H = 50,52 \cdot 20,06 = 1013,43 \text{ м}^2$ $A_B = A_H + 2mH_k = 50,52 + 2 \cdot 0,5 \cdot 1,71 = 52,23 \text{ м}$ $B_B = B_H + 2mH_k = 20,06 + 2 \cdot 0,5 \cdot 1,71 = 21,77 \text{ м}$ $F_B = A_B \cdot B_B = 52,23 \cdot 21,77 = 1137,05 \text{ м}^2$ $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} H_{\text{котл}} \cdot (F_H + F_B + \sqrt{F_H F_B})$ $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \cdot 1,71 \cdot (1013,43 + 1137,05 + \sqrt{1013,43 \cdot 1137,05}) = 1837,65 \text{ м}^3$ $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}}) \cdot k_p = (1837,65 - 1398,68) \cdot 1,05 = 460,92 \text{ м}^3 \gg [7]$ </p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			$V_{изб} = V_{котл} \cdot k_p - V_{зас}^{обр} = 1837,65 \cdot 1,05 - 460,92 = 1468,61 \text{ м}^3$ $V_{констр} = V_{ФП} + V_{осн}^{бет} + V_{подвал} = 241,76 + 84,54 + 48,64 \cdot 16,83 \cdot 1,31 = 1398,68 \text{ м}^3$
«Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	0,92	$V_{р.з.} = 0,05 \cdot V_{котл} = 0,05 \cdot 1837,65 = 91,88 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта катком	100 0 м ³	0,25	$F_{упл.} = F_H = 1013,43 \text{ м}^2$ $V_{упл.} = 1013,43 \cdot 0,25 = 253,36 \text{ м}^3$
Обратная засыпка бульдозером	100 0 м ³	0,46	$V_{зас}^{обр} = 460,92 \text{ м}^3$
II. Основания и фундаменты			
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м ³	0,85	$V_{осн}^{бет} = 17,03 \cdot 49,64 \cdot 0,1 = 84,54 \text{ м}^3$
Устройство фундаментной плиты	100 м ³	2,42	$V_{ФП} = 16,3 \cdot 49,44 \cdot 0,3 = 241,76 \text{ м}^3$
III. Подземная часть			
Устройство монолитных наружных стен толщиной 400 мм	100 м ³	1,21	$V_{нар.ст} = (L_{нар.ст} \cdot H_{эт} - S_{дв}) \cdot \delta_{ст} = (147,89 \cdot 2,19 - 22,5) \cdot 0,4 = 120,55 \text{ м}^3$ $L_{нар.ст} = 16,83 + 2,52 + 1,85 \cdot 5 + 9,56 \cdot 2 + 5,34 \cdot 2 + 14,19 + 6,38 + 1,2 + 8,5 + 7,25 + 1,35 \cdot 2 + 2,5 + 1,6 \cdot 5 + 1,46 \cdot 2 + 12,4 \cdot 2 + 2,5 \cdot 2 + 6,05 = 147,89 \text{ м}$ $S_{ок} = 22,5 \text{ м}^2$
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 400 мм	100 м ³	0,89	$V_{вн.ст} = L_{вн.ст} \cdot H_{эт} \cdot \delta_{ст} = 101,4 \cdot 2,19 \cdot 0,4 = 88,83 \text{ м}^3$ $L_{вн.ст} = 1,25 + 3,58 + 2,67 + 4,45 + 0,75 \cdot 4 + 2,47 + 2,48 \cdot 3 + 8,32 \cdot 2 + 2,44 \cdot 3 + 2,35 + 4,43 \cdot 2 + 6,36 \cdot 2 + 2,38 + 2,35 + 2,45 + 4,34 \cdot 3 + 2,78 \cdot 3 + 3,03 + 1,76 + 4,04 + 0,8 + 3,2 = 101,4 \text{ м}$
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	100 м ²	0,29	$S_{вн.пер.} = (3,05 + 2,82 + 1,74 + 3,67 + 2,37 + 3,0) \cdot 2,19 = 36,46 \text{ м}^2$ $S_{вн.пер.} = S_{вн.пер.} - S_{дв} = 36,46 - 7,56 = 28,9 \text{ м}^2$ $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,2 \cdot 3 = 7,56 \text{ м}^2$
Укладка перемычек	100 шт.	0,03	Сборные ж/б перемычки по ГОСТ 948-2016: 2ПБ13-1п – 3 шт. (1 шт. – 0,054 т); N _{общ.} = 3 шт.
Укладка плит перекрытия	100 шт.	0,87	Сборные железобетонные многопустотные плиты по ГОСТ 9561-2016: ПБ 2.2-67-15-8 – 44 шт. (1 шт. – 2,292 т); ПБ 2.2-67-12-8 – 1 шт. (1 шт. – 2,546 т); ПБ 2.2-47-12-8 – 6 шт. (1 шт. – 1,786 т)» [7]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			ПБ 2.2-71-15-8 – 4 шт. (1 шт. – 3,168 т); ПБ 2.2-71-12-8 – 1 шт. (1 шт. – 2,698 т); ПБ 2.2-63-12-8 – 5 шт. (1 шт. – 2,394 т); ПБ 2.2-33-12-8 – 1 шт. (1 шт. – 1,254 т); ПБ 2.2-42-12-8 – 1 шт. (1 шт. – 1,596 т); ПБ 2.2-56-12-8 – 2 шт. (1 шт. – 2,128 т); ПБ 2.2-28-15-8 – 8 шт. (1 шт. – 1,232 т); ПБ 2.2-28-12-8 – 3 шт. (1 шт. – 1,064 т); ПБ 2.2-15-12-8 – 4 шт. (1 шт. – 0,620 т); ПБ 2.2-27-15-8 – 4 шт. (1 шт. – 1,188 т); ПБ 2.2-27-12-8 – 3 шт. (1 шт. – 1,026 т); $N_{\text{общ.}} = 44+1+6+4+1+5+1+1+2+8+3+4+4+3 = 87$ шт.
Устройство боковой обмазочной битумной гидроизоляции в 2 слоя фундаментов и стен подвала	100 м ²	2,11	$F_{\text{гид}}^{\text{вер}} = (16,3 \cdot 2 + 49,44 \cdot 2) \cdot 0,3 + (16,83 \cdot 2 + 48,64 \cdot 2) \cdot 1,31 = 39,44 + 171,53 = 210,97 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции стен и перекрытия подвала	100 м ²	8,52	Плиты ПЕНОПЛЭКС толщиной 50 мм: $F_{\text{изоляции}} = (16,83 \cdot 2 + 48,64 \cdot 2) \cdot 1,0 = 130,94 \text{ м}^2$ Минераловатный утеплитель «Роклайт» толщиной 70 мм: $F_{\text{изоляции}} = 14,98 \cdot 48,12 = 720,84 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 130,94 + 720,84 = 851,78 \text{ м}^2$
IV. Надземная часть			
Кладка наружных кирпичных стен толщиной 380 мм	м ³	481,9	1 этаж: $S_{\text{нар.ст}} = (16,83 + 2,52 + 1,85 \cdot 5 + 9,56 \cdot 2 + 5,34 \cdot 2 + 14,19 + 6,38 + 1,2 + 8,5 + 7,25 + 1,35 \cdot 2 + 2,5 + 1,6 \cdot 5 + 1,46 \cdot 2 + 12,4 \cdot 2 + 2,5 \cdot 2 + 6,05) \cdot 2,8 = 147,89 \cdot 2,8 = 414,1 \text{ м}^2$ $V_{\text{кладки}} = (S_{\text{нар.ст}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (414,1 - 88,62 - 11,35) \cdot 0,38 = 119,4 \text{ м}^3$ $S_{\text{ок}} = 22,5 + 34,2 + 31,92 = 88,62 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 2,13 \cdot 0,91 \cdot 3 + 2,13 \cdot 1,3 \cdot 2 = 11,35 \text{ м}^2$ 2-4 этаж: $S_{\text{нар.ст}} = (16,83 + 2,52 + 1,85 \cdot 5 + 9,56 \cdot 2 + 5,34 \cdot 2 + 14,19 + 6,38 + 1,2 + 8,5 + 7,25 + 1,35 \cdot 2 + 2,5 + 1,6 \cdot 5 + 1,46 \cdot 2 + 12,4 \cdot 2 + 2,5 \cdot 2 + 6,05) \cdot 2,8 \cdot 3 = 147,89 \cdot 2,8 \cdot 3 = 1242,28 \text{ м}^2$ $V_{\text{кладки}} = (S_{\text{нар.ст}} - S_{\text{ок}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (1242,28 - 288,36) \cdot 0,38 = 362,49 \text{ м}^3$ $S_{\text{ок}} = 288,36 \text{ м}^2$ $V_{\text{общ}} = 119,4 + 362,49 = 481,9 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
«Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 380 мм	м ³	538,4	1-4 этаж: $S_{\text{вн.ст}} = (6,05 \cdot 2 + 4,42 \cdot 3 + 8,72 \cdot 6 + 2,5 \cdot 3 + 6,01 \cdot 4 + 13,14 \cdot 2) \cdot 2,8 \cdot 4 = 1517,6 \text{ м}^2$ $V_{\text{вн.ст.}} = (S_{\text{вн.ст}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (1517,6 - 100,8) \cdot 0,38 = 538,4 \text{ м}^3$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 48 = 100,8 \text{ м}^2$
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	100 м ²	6,29	1-4 этаж: $S_{\text{вн.пер.}} = (2,26 \cdot 3 + 1,81 \cdot 3 + 1,64 \cdot 3 + 1,93 \cdot 3 + 1,74 \cdot 3 + 1,84 \cdot 12 + 1,88 \cdot 6 + 2,5) \cdot 2,8 \cdot 4 = 716,8 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв}} = 716,8 - 88,2 = 628,6 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 36 + 2,1 \cdot 0,8 \cdot 12 = 88,2 \text{ м}^2$
Устройство межкомнатных перегородок из гипсолитовых плит толщиной 80 мм	100 м ²	11,28	1-4 этаж: $S_{\text{вн.пер.}} = (6,38 \cdot 10 + 1,05 \cdot 9 + 1,98 \cdot 2 + 3,3 \cdot 3 + 1,4 \cdot 2 + 1,42 \cdot 2 + 2,5 \cdot 3 + 6,55 + 1,32 + 1,5 + 1,68 + 4,28 + 3,84 + 2,86) \cdot 2,8 \cdot 4 = 1369,54 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв}} = 1369,54 - 241,92 = 1127,62 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 112 + 2,1 \cdot 1,2 \cdot 12 = 241,92 \text{ м}^2$
Укладка перемычек	100 шт.	5,82	3ПБ21-3п – 36 шт. (1 шт. – 0,137 т); 2ПБ19-3п – 120 шт. (1 шт. – 0,081 т); 3ПБ25-8п – 71 шт. (1 шт. – 0,162 т); 2ПБ25-3п – 136 шт. (1 шт. – 0,103 т); 2ПБ22-3п – 24 шт. (1 шт. – 0,092 т); 3ПБ18-37п – 48 шт. (1 шт. – 0,119 т); 2ПБ17-2п – 96 шт. (1 шт. – 0,071 т); 2ПБ13-1п – 45 шт. (1 шт. – 0,054 т); 2ПБ29-4п – 6 шт. (1 шт. – 0,120 т); $N_{\text{общ.}} = 36 + 120 + 71 + 136 + 24 + 48 + 96 + 45 + 6 = 582 \text{ шт.}$
Укладка плит перекрытия и покрытия	100 шт.	2,97	ПБ 2.2-67-15-8 – 176 шт. (1 шт. – 2,292 т); ПБ 2.2-67-12-8 – 4 шт. (1 шт. – 2,546 т); ПБ 2.2-47-12-8 – 24 шт. (1 шт. – 1,786 т); ПБ 2.2-71-15-8 – 16 шт. (1 шт. – 3,168 т); ПБ 2.2-71-12-8 – 4 шт. (1 шт. – 2,698 т); ПБ 2.2-63-12-8 – 20 шт. (1 шт. – 2,394 т); ПБ 2.2-33-12-8 – 4 шт. (1 шт. – 1,254 т); ПБ 2.2-42-12-8 – 4 шт. (1 шт. – 1,596 т); ПБ 2.2-56-12-8 – 8 шт. (1 шт. – 2,128 т); ПБ 2.2-28-15-8 – 13 шт. (1 шт. – 1,232 т); ПБ 2.2-28-12-8 – 15 шт. (1 шт. – 1,064 т); ПБ 2.2-27-12-8 – 9 шт. (1 шт. – 1,026 т); $N_{\text{общ.}} = 176 + 4 + 24 + 16 + 4 + 20 + 4 + 4 + 8 + 13 + 15 + 9 = 297 \text{ шт.}$ [7]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Установка лестничных маршей	100 шт.	0,24	ЛМ30.11.15-4 (ГОСТ 9818-2015) -1,48т N=24 шт.
Установка лестничных площадок	100 шт.	0,21	1ЛП30.16-4 (ГОСТ 9818-2015) – 2,45т N = 21 шт.
Устройство металлических ограждений	100 м	0,5	$L_{огр} = 50,4$ м
Утепление наружных стен пенополистиролом	100 м ²	12,68	$S_{нар.ст.} = V_{нар.ст.}/\delta = 481,9/0,38 = 1268,16$ м ²
Облицовка наружных стен декоративной штукатуркой	100 м ²	12,68	см. п. 24
V. Кровля			
Устройство пароизоляции	100 м ²	7,21	Пароизоляционный слой $F_{кровли} = 14,98 \cdot 48,12 = 720,84$ м ³
Устройство теплоизоляционного слоя	100 м ²	7,21	Экструзионный пенополистирол ТехноНИКОЛЬ - 200мм см. п.26
Устройство разуклонки из гравия	100 м ²	7,21	Керамзитовый гравий - 20-100 мм см. п.26
Устройство цем.-песчаной стяжки толщиной 30 мм	100 м ²	7,21	Армированная цементно-песчаная стяжка – 30 мм см. п.26
Устройство гидроизоляции в два слоя	100 м ²	7,21	Унифлекс ВЕНТ ЭПВ – 1-й слой Техноэласт ЭКП – 2-й слой см. п.26
VI. Полы			
Устройство бетонных полов толщиной 200 мм	100 м ²	7,21	Подвал $S_{пола} = 720,84$ м ²
Цементно-песчаная стяжка пола толщиной 40 мм	100 м ²	28,36	Подвал – $S_{пола} = 720,84$ м ² Помещения 1-го этажа – жилые комнаты, коридоры, кухни, санузлы $S_{пола} = 453,97+39,36 = 493,33$ м ² Помещения 2-4 этажа – жилые комнаты, коридоры, кухни, санузлы, холлы лестниц $S_{пола} = 1361,91+118,08+142,2 = 1622,19$ м ² $S_{общ.} = 720,84+493,33+1622,19 = 2836,36$ м ²

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Устройство гидроизоляции	100 м ²	10,2	Подвал – $S_{\text{пола}} = 720,84 \text{ м}^2$ Помещения 1-го этажа – санузлы $S_{\text{пола}} = 39,36 \text{ м}^2$ Помещения 2-4 этажа – санузлы $S_{\text{пола}} = 118,08 \text{ м}^2$ Холлы и лестницы $S_{\text{пола}} = 142,2 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 720,84 + 39,36 + 118,08 + 142,2 = 1020,48 \text{ м}^2$
Утепление пола	100 м ²	12,14	Подвал – $S_{\text{пола}} = 720,84 \text{ м}^2$ Помещения 1-го этажа – жилые комнаты, коридоры, кухни, санузлы $S_{\text{пола}} = 453,97 + 39,36 = 493,33 \text{ м}^2$ Утепление пола утеплителем «Роклайт» - $493,33 \text{ м}^2$ и теплоизоляционными плитами из эковаты $720,84 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 720,84 + 493,33 = 1214,17 \text{ м}^2$
Устройство полов из линолеума	100 м ²	18,16	Помещения 1-го этажа – жилые комнаты, коридоры, кухни $S_{\text{пола}} = 453,97 \text{ м}^2$ Помещения 2-4 этажа – жилые комнаты, коридоры, кухни $S_{\text{пола}} = 1361,91 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 453,97 + 1361,91 = 1815,88 \text{ м}^2$
Покрытие пола керамической плиткой	100 м ²	1,57	Помещения 1-го этажа – санузлы $S_{\text{пола}} = 39,36 \text{ м}^2$ Помещения 2-4 этажа – санузлы $S_{\text{пола}} = 118,08 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 39,36 + 118,08 = 157,44 \text{ м}^2$
Покрытие пола керамогранитной плиткой	100 м ²	1,42	Холлы и лестницы $S_{\text{пола}} = 142,2 \text{ м}^2$
VII. Окна и двери			
Установка оконных блоков	100 м ²	4,0	В монолитных наружных стенах толщиной 400 мм в подвале: ОП В2 1500-2500 (6шт; $S_2 = 3,75 \text{ м}^2$; $S_{\text{общ}2} = 22,5 \text{ м}^2$) $S_{\text{ок}} = 22,5 \text{ м}^2$ В наружных кирпичных стенах толщиной 380 мм на 1 этаже: ОП В2 1500-1500 (10шт; $S_1 = 2,25 \text{ м}^2$; $S_{\text{общ}1} = 22,5 \text{ м}^2$) ОП В2 1500-1200 (19шт; $S_2 = 1,8 \text{ м}^2$; $S_{\text{общ}2} = 34,2 \text{ м}^2$) ОП В2 2400-700 (19шт; $S_3 = 1,68 \text{ м}^2$; $S_{\text{общ}3} = 31,92 \text{ м}^2$) $S_{\text{ок}} = 22,5 + 34,2 + 31,92 = 88,62 \text{ м}^2$ В наружных кирпичных стенах толщиной 380 мм на 2-4 этаже: ОП В2 1500-1500 (10шт; $S_1 = 2,25 \text{ м}^2$; $S_{\text{общ}1} = 22,5 \text{ м}^2$) ОП В2 1500-1200 (19шт; $S_2 = 1,8 \text{ м}^2$; $S_{\text{общ}2} = 34,2 \text{ м}^2$) ОП В2 1500-2500 (2шт; $S_2 = 3,75 \text{ м}^2$; $S_{\text{общ}2} = 7,5 \text{ м}^2$) ОП В2 2400-700 (19шт; $S_3 = 1,68 \text{ м}^2$; $S_{\text{общ}3} = 31,92 \text{ м}^2$) $S_{\text{ок}} = (22,5 + 34,2 + 7,5 + 31,92) \cdot 3 = 96,12 \cdot 3 = 288,36 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ}} = 22,5 + 88,62 + 288,36 = 399,48 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Установка дверных блоков	100 м ²	4,54	<p>Во внутренних кирпичных перегородках толщиной 120 мм в подвале: ДПТ Р П Прг 2100-1200 – 3 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,2 \cdot 3 = 7,56 \text{ м}^2$ ГОСТ 31173-2016: ДПН Р П Пр 2100-1000-2шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 2 = 4,2 \text{ м}^2$ В наружных кирпичных стенах толщиной 380 мм на 1 этаже: ГОСТ 30970-2002 ДСН Дп Прг Н 2130-910 – 3 шт., ДСНР Дп Прг Н 2130-1300 – 2 шт., $S_{дв} = 2,13 \cdot 0,91 \cdot 3 + 2,13 \cdot 1,3 \cdot 2 = 11,35 \text{ м}^2$ Во внутренних кирпичных стенах толщиной 380 мм на 1-4 этаже: ГОСТ 475-2016 ДПВ Г П Прг 2100-1000 – 48 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 48 = 100,8 \text{ м}^2$ Во внутренних кирпичных перегородках толщиной 120 мм на 1-4 этаже: ДПВ Г Б Прг 2100-900 – 36 шт., ДПВ Г Б Прг 2100-800 – 12 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 36 + 2,1 \cdot 0,8 \cdot 12 = 88,2 \text{ м}^2$ В межкомнатных перегородках из гипсолитовых плит толщиной 80 мм на 1-4 этаже: ДПВ Г Б Прг 2100-900 – 112 шт., ДПТ Р Б Прг 2100-1200 – 12 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 112 + 2,1 \cdot 1,2 \cdot 12 = 241,92 \text{ м}^2$ $S_{общ} = 7,56 + 4,2 + 11,35 + 100,8 + 88,2 + 241,92 = 454,03 \text{ м}^2$</p>
VIII. Отделочные работы			
Оштукатуривание потолков	100 м ²	26,57	<p>Подвал – $F_{потолка} = 720,84 \text{ м}^2$ Помещения 1-4 этажа – тамбур, лестничные клетки, коридоры, санузел, КУИ, общая комната, спальня, кухня, прихожие $F_{потолка} = 78,27 + 39,36 + 2,76 + 1815,88 = 1936,27 \text{ м}^2$ $F_{общ} = 720,84 + 1936,27 = 2657,11 \text{ м}^2$</p>
Окраска потолков	100 м ²	19,36	<p>Помещения 1-4 этажа – тамбур, лестничные клетки, коридоры, санузел, КУИ, общая комната, спальня, кухня, прихожие $F_{потолка} = 78,27 + 39,36 + 2,76 + 1815,88 = 1936,27 \text{ м}^2$</p>
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	84,18	<p>Подвал: $F_{вн.ст.} = V_{нар.ст.}/\delta + V_{вн.ст.}/\delta \cdot 2 + F_{пер.} \cdot 2 = 120,55/0,4 +$</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			$+88,83/0,4 \cdot 2 + 28,9 \cdot 2 = 301,38 + 444,15 + 57,8 = 803,33$ м^2 Помещения 1-4 этажа: $F_{\text{вн.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}}/\delta + V_{\text{вн.ст.}}/\delta \cdot 2 + F_{\text{пер.}} \cdot 2 = 481,9/0,38 +$ $538,4/0,38 \cdot 2 + 628,6 \cdot 2 + 1127,62 \cdot 2 = 1268,16 + 2833,68 +$ $+1257,2 + 2255,24 = 7614,28 \text{ м}^2$ $F_{\text{вн.ст.}} = 803,33 + 7614,28 = 8417,61 \text{ м}^2$
Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	1,95	Помещения 1-4 этажа – санузлы $F_{\text{вн.ст.}} = 195,19 \text{ м}^2$
Оклейка стен обоями	100 м ²	55,85	Помещения 1-4 этажа – общая комната, спальня, кухня, прихожие $F_{\text{вн.ст.}} = 5585,2 \text{ м}^2$
IX. Благоустройство территории			
Устройство асфальтобетонных покрытий	100 м ²	8,2	$S = 8200 \text{ м}^2$
Устройство отмостки	100 м ²	1,48	$S = L_{\text{нар.ст.}} \cdot 1,0 = 147,89 \text{ м}^2$
Посадка деревьев	10 шт.	14,5	$N = 145 \text{ шт}$
Устройство газона	100 м ²	146	$S = 14600 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Таблица В.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» [7]
1	2	3	4	5	6	7
«Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	м ³	84,54	Бетон В10 γ=2400кг/м ³ (2,4т/м ³)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{84,54}{202,9}$
Устройство монолитной фундаментной плиты	м ²	210,97	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{210,97}{2,11}$
	т	8,95	Арматура	т	0,037	8,95
	м ³	241,76	Бетон В25 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{241,76}{580,22}$
Устройство монолитных наружных стен толщиной 400 мм в подвале	м ²	301,38	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{301,38}{3,013}$
	т	4,46	Арматура	т	0,037	4,46
	м ³	120,55	Бетон В25 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{120,55}{289,32}$
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 400 мм в подвале	м ²	222,08	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{222,08}{2,22}$
	т	3,29	Арматура	т	0,037	3,29
	м ³	88,83	Бетон В25 γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{88,83}{213,19}$
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм в подвале	м ²	28,9	Кирпич γ=1600кг/м ³	$\frac{м^3;шт.}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{3,47;1375}{5,55}$
	м ³	0,42	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{0,42}{0,5}$
Укладка перемычек в подвале	шт.	3	Сборные ж/б перемычки по ГОСТ 948-2016: 2ПБ13-1п	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{3}{0,162}$
Укладка плит перекрытия подвала	шт.	44	Сборные ж/б плиты по ГОСТ 9561-2016: ПБ 2.2-67-15-8	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{2,292}$	$\frac{44}{100,85}$
	шт.	1	ПБ 2.2-67-12-8» [7]	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{2,546}$	$\frac{1}{2,546}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
	шт.	6	ПБ 2.2-47-12-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,786}$	$\frac{6}{10,716}$
	шт.	4	ПБ 2.2-71-15-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,168}$	$\frac{4}{12,672}$
	шт.	1	ПБ 2.2-71-12-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,698}$	$\frac{1}{2,698}$
	шт.	5	ПБ 2.2-63-12-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,394}$	$\frac{5}{11,97}$
	шт.	1	ПБ 2.2-33-12-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,254}$	$\frac{1}{1,254}$
	шт.	1	ПБ 2.2-42-12-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,596}$	$\frac{1}{1,596}$
	шт.	2	ПБ 2.2-56-12-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,128}$	$\frac{2}{4,256}$
	шт.	8	ПБ 2.2-28-15-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,232}$	$\frac{8}{9,856}$
	шт.	3	ПБ 2.2-28-12-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,064}$	$\frac{3}{3,192}$
	шт.	4	ПБ 2.2-15-12-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,620}$	$\frac{4}{2,480}$
	шт.	4	ПБ 2.2-27-15-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,188}$	$\frac{4}{4,752}$
	шт.	3	ПБ 2.2-27-12-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,026}$	$\frac{3}{3,078}$
Устройство боковой обмазочной битумной гидроизоляции в 2 слоя фундамента и стен подвала	м ²	210,97	Битумная мастика	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{421,94}{2,11}$
Устройство теплоизоляции стен плитами пеноплекс и перекрытия подвала минераловатными плитами	м ²	851,78	Плиты ПЕНОПЛЭКС толщиной 50 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{130,94}{1,18}$
			Минераловатный утеплитель «Роклайт» толщиной 70 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,011}$	$\frac{720,84}{7,93}$
Кладка наружных кирпичных стен толщиной 380 мм в надземной части	м ³	481,9	Кирпич вибро-прессованный	$\frac{\text{м}^3; \text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{481,9; 190832}{771,04}$
	м ³	106,02	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{106,02}{127,22}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
«Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 380 мм в надземной части»	м ³	538,4	Кирпич вибро-прессованный	$\frac{\text{м}^3}{\text{шт}}$ т	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{538,4; 213206}{861,44}$
	м ³	118,45	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{118,45}{142,14}$
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	м ²	628,6	Кирпич $\gamma=1600\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{шт}}$ т	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{75,43; 29870}{120,69}$
	м ³	14,33	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{14,33}{17,2}$
Устройство межкомнатных перегородок из гипсолитовых плит толщ. 80 мм	м ²	1127,62	ГВЛ	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{1127,62}{13,53}$
Укладка перемычек	шт.	36	Сборные ж/б перемычки по ГОСТ 948-2016: 3ПБ21-3п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,137}$	$\frac{36}{4,932}$
	шт.	120	2ПБ19-3п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,081}$	$\frac{120}{9,72}$
	шт.	71	3ПБ25-8п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,162}$	$\frac{71}{11,5}$
	шт.	136	2ПБ25-3п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,103}$	$\frac{136}{14,01}$
	шт.	24	2ПБ22-3п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,092}$	$\frac{24}{2,208}$
	шт.	48	3ПБ18-37п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,119}$	$\frac{48}{5,712}$
	шт.	96	2ПБ17-2п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,071}$	$\frac{96}{6,816}$
	шт.	45	2ПБ13-1п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{45}{2,43}$
	шт.	6	2ПБ29-4п	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,120}$	$\frac{6}{0,72}$
Укладка плит перекрытия и покрытия надземной части	шт.	176	Сборные ж/б плиты по ГОСТ 9561-2016: ПБ 2.2-67-15-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,292}$	$\frac{176}{403,39}$
	шт.	4	ПБ 2.2-67-12-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,546}$	$\frac{4}{10,184}$
	шт.	24	ПБ 2.2-47-12-8» [7]	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,786}$	$\frac{24}{42,864}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
	шт.	16	ПБ 2.2-71-15-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,168}$	$\frac{16}{50,688}$
	шт.	4	ПБ 2.2-71-12-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,698}$	$\frac{4}{10,792}$
	шт.	20	ПБ 2.2-63-12-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,394}$	$\frac{20}{47,88}$
	шт.	4	ПБ 2.2-33-12-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,254}$	$\frac{4}{5,016}$
	шт.	4	ПБ 2.2-42-12-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,596}$	$\frac{4}{6,384}$
	шт.	8	ПБ 2.2-56-12-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,128}$	$\frac{8}{17,024}$
	шт.	13	ПБ 2.2-28-15-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,232}$	$\frac{13}{16,016}$
	шт.	15	ПБ 2.2-28-12-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,064}$	$\frac{15}{15,96}$
	шт.	9	ПБ 2.2-27-12-8	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,026}$	$\frac{9}{9,234}$
Установка лестничных маршей	шт.	24	Сборные ж/б по ГОСТ 9818-2015 ЛМ30.11.15-4	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,48}$	$\frac{24}{35,52}$
Установка лестничных площадок	шт.	21	Сборные ж/б по ГОСТ 9818-2015 ЛПП30.16-4	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,45}$	$\frac{21}{51,45}$
Устройство металлических ограждений	м	50,4	Металлические ограждения ГОСТ 25772-83*	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,011}$	$\frac{50,4}{0,55}$
Утепление наружных стен пенополистирол	м ²	1268,16	Пенополистирол толщиной 120 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{1268,16}{7,61}$
Облицовка наружных стен декоративной штукатуркой	м ³	1268,16	Декоративная штукатурка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1268,16}{12,68}$
Устройство кровли	м ²	720,84	Устройство пароизоляции Бикрост	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{720,84}{2,163}$
	м ²	720,84	Устройство теплоизоляции Экструзионный пенополистирол ТехноНИКОЛЬ толщиной 200мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{720,84}{4,325}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
	м ²	720,84	Устройство разуклонки из керамзитового гравия толщиной 80 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,45}$	$\frac{57,67}{25,95}$
	м ²	720,84	Цементно-песчаный раствор толщиной 30 мм из раствора М150	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{21,625}{25,95}$
	м ²	720,84	Устройство гидроизоляции в два слоя Унифлекс ВЕНТ ЭПВ, Техноэласт ЭКП	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1441,68}{7,208}$
«Устройство бетонных полов толщиной 200 мм	м ²	720,84	Бетон В15 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$ (2,4т/м ³)	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{144,17}{346}$
Устройство цем.-песчаной стяжки полов толщиной 40мм	м ²	2836,36	Ц.п. рас-р М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{113,45}{136,14}$
Устройство гидроизоляции пола	м ²	1020,48	Техноэласт	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1020,48}{4,391}$
Утепление пола	м ²	1214,17	Утеплитель «Роклайт»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{493,33}{4,44}$
			Теплоизоляционные плиты из эковаты	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{720,84}{6,49}$
Устройство полов из линолеума	м ²	1815,88	Линолеум	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{1815,88}{5,45}$
Покрытие пола керамической плиткой	м ²	157,44	Керамическая плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{157,44}{1,574}$
Покрытие пола керамогранитной плиткой	м ²	142,2	Керамогранитная плитка 300х300 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{142,2}{4,266}$
Установка оконных блоков из ПВХ	м ²	399,48	Блоки ПВХ с тройным остеклением» [7]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{399,48}{31,96}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
«Установка дверных блоков	м ²	454,03	ДПТ Р П Прг 2100-1200 – 3 шт.,	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	1/0,029	3/0,06
			ДПН Р П Пр 2100-1000-2шт.,		1/0,021	2/0,018
			ДСН Дп Прг Н 2130-910 – 3 шт.,		1/0,018	3/0,67
			ДСНР Дп Прг Н 2130-1300 – 2 шт.,		1/0,029	2/0,021
			ДПВ Г П Прг 2100-1000 – 48шт.,		1/0,021	48/0,3
			ДПВ Г Б Прг 2100-900 – 36 шт.,		1/0,029	36/0,46
			ДПВ Г Б Прг 2100-800 – 12 шт.,		1/0,021	12/0,525
			ДПВ Г Б Прг 2100-900 – 112 шт.,		1/0,085	112/0,29
ДПТ Р Б Прг 2100-1200 – 12 шт.	1/0,075	12/0,036				
Оштукатуривание потолков	м ²	2657,11	Штукатурка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{2657,11}{7,971}$
Окраска потолков	м ²	1936,27	Акриловые краски	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{1936,27}{3,873}$
Оштукатуривание внутренних стен	м ²	8417,61	Штукатурка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{8417,61}{84,176}$
Облицовка стен керамической плиткой	м ²	195,19	Керамическая плитка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{195,19}{2,342}$
Оклейка стен обоями	м ²	5585,2	Обои	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{5585,2}{0,559}$
Устройство асфальтобетон-ных покрытий	м ²	8200	Асфальтобетонная смесь	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{410}{902}$
Устройство отмостки	м ²	147,89	Бетон В10 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{14,79}{35,5}$
Посадка деревьев	шт.	145	Лиственные деревья	шт.	145	145
Устройство газона	м ²	14600	Газон партерный» [7]	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{14600}{292}$

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«Наименование работ	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [15]
			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	2,38	0,05	0,05	«Машинист бр.-1
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»: - с погрузкой;	1000 м ³	01-01-013-02	6,9	20	1,47	1,27	3,68	Машинист бр.-1
- навывет		01-01-003-02	5,87	12,7	0,46	0,34	0,73	
Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	01-02-056-02	233	-	0,92	26,8	-	Землекоп 3р.-1
Уплотнение грунта катком	1000 м ³	01-02-003-01	13,5	13,5	0,25	0,42	0,42	Тракторист 5р-1
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	01-03-033-05	1,75	1,75	0,46	0,1	0,1	Машинист бр.-1
II. Основания и фундаменты								
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м ³	06-01-001-01	135	18,12	0,85	14,34	1,93	Плотник 2р-1 Бетонщик 2р.-1
Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м ³	06-01-001-15	97	20,03	2,42	29,34	6,06	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арм-к 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
III. Подземная часть								
Устройство монолитных наружных стен толщиной 400 мм	100 м ³	06-06-002-10» [7]	738	55,99	1,21	111,62	8,47	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2 Арма-к 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1» [7]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство монолитных внутренних стен толщиной 400 мм	100 м ³	06-06-002-10	738	55,99	0,89	82,1	6,23	«Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2 Арма-к 4 р.-1,2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Кладка внутренних перегородок из кирпича толщиной 120 мм	100 м ²	08-02-002-03	143	4,21	0,29	5,18	0,15	Каменщик 4 р.-1, 3р.-1
Укладка перемычек	100 шт.	07-05-007-10	14,8	9,08	0,03	0,06	0,03	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Укладка плит перекрытия	100 шт.	07-01-029-02	288	52,18	0,87	31,32	5,67	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
Устройство боковой обмазочной битумной гидроизоляции в 2 слоя фундаментов и стен подвала	100 м ²	08-01-003-07	21,2	-	2,11	5,59	-	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
Устройство теплоизоляции стен и перекрытия подвала	100 м ²	26-01-036-01	16,06	-	8,52	17,1	-	Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1
IV. Надземная часть								
Кладка наружных кирпичных стен толщиной 380 мм	м ³	08-02-001-01	4,54	0,4	481,9	273,48	24,1	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 380 мм	м ³	08-02-001-01	4,54	0,4	538,4	305,54	26,92	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Кладка внутренних перегородок из кирпича толщиной 120 мм	100 м ²	08-02-002-03	143	4,21	6,29	112,43	3,31	Каменщик 4 р.-1, 3р.-1
Устройство межкомнатных перегородок из гипсолитовых плит толщиной 80 мм	100 м ²	08-04-001-09	100,71	1,95	11,28	142	2,75	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Укладка перемычек	100 шт.	07-05-007-10» [7]	14,8	9,08	5,82	10,77	6,61	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1» [7]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Укладка плит перекрытия и покрытия	100 шт.	07-01-029-02	288	52,18	2,97	106,92	19,37	«Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
Установка лестничных маршей	100 шт.	07-05-014-04	220	46,7	0,24	6,6	1,4	Монтажник 5р.-1; 4р.-1; 3р.-1
Установка лестничных площадок	100 шт.	07-05-014-02	237	46,77	0,21	6,22	1,23	Монтажник 5р.-1; 4р.-1; 3р.-1
Устройство металлических ограждений	100 м	07-05-016-03	57,1	2,82	0,5	3,57	0,18	Монтажник 4р.-1, Эл.свращик 3р.-1
Утепление наружных стен	100 м ²	26-01-036-01	16,06	-	12,68	25,46	-	Термоизолировщик 4 р.– 1, 2 р.–1
Облицовка наружных стен декоративной штукатуркой	100 м ²	15-02-005-01	165,88	2,78	12,68	262,92	4,41	Штукатур 4р.-2, 3р.-2, 2р.-1
V. Кровля								
Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	7,21	6,25	0,19	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство теплоизоляционного слоя	100 м ²	12-01-013-01	18,6	0,87	7,21	16,76	0,78	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство разуклонки из гравия толщиной 80 мм	м ³	12-01-014-02	2,71	0,34	57,67	19,54	2,45	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство цем.-песчаной стяжки толщиной 30 мм	100 м ²	12-01-017-01 12-01-017-02	39,3	2,39	7,21	35,42	2,15	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство гидроизоляции в два слоя	100 м ²	12-01-037-01	47,25	0,41	7,21	42,58	0,37	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
VI. Полы								
Устройство бетонных полов толщиной 200 мм	100 м ²	11-01-014-01» [7]	30,3	11,02	7,21	27,31	9,93	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1» [7]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Цементно-песчаная стяжка пола толщиной 40 мм	100 м ²	11-01-011-01	35,6	1,27	28,36	126,2	4,5	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Устройство гидроизоляции	100 м ²	11-01-004-01	41,6	0,98	10,2	53,04	1,25	Гидроиз-к - 4р-1,3р-1
Утепление пола	100 м ²	11-01-009-01	25,8	1,08	12,14	39,15	1,64	Изолировщик 4р -1; 2р-1
Устройство полов из линолеума	100 м ²	11-01-036-01	38,2	0,85	18,16	86,71	1,93	Облицовщик 4р-1, 3р-1
Покрытие пола керамической плиткой	100 м ²	11-01-027-03	106	2,94	1,57	20,8	0,58	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
Покрытие пола керамогранитной плиткой	100 м ²	11-01-047-01	310,42	1,72	1,42	55,1	0,31	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
VII. Окна и двери								
Установка оконных блоков из ПВХ	100 м ²	10-01-034-02	134,73	3,94	4,0	67,37	1,97	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка дверных блоков	100 м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	4,54	50,81	7,4	Плотник 4р.-1,2р.-1
VIII. Отделочные работы								
Оштукатуривание потолков	100 м ²	15-02-015-02	59,3	4,33	26,57	196,95	14,38	Штукатур 4р.-2,3р.-2,2р.-1
Окраска потолков	100 м ²	15-04-007-02	63	0,02	19,36	152,46	0,05	Маляр 3р-1, 2р-1
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	15-02-016-03	74	5,54	84,18	778,67	58,29	Штукатур 4р.-2,3р.-2,2р.-1
Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	15-01-018-01	158	0,77	1,95	38,51	0,19	Облицовщик-плиточник 4р-1,3р-1
Оклейка стен обоями	100 м ²	15-06-002-01	57,8	0,02	55,85	403,52	0,14	Маляр 3р-1, 2р-1
IX. Благоустройство территории								
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м ²	27-06-019	56,4	6,6	8,2	57,81	6,77	Дор. раб. 3р.-1, 2р-1» [7]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство отмостки	100 м ²	31-01-025-01	34,88	3,24	1,48	6,45	0,6	Раб. зел. стр. 2р-1
Посадка деревьев	10 шт.	47-01-009-02	7,02	-	14,5	12,72	-	Раб. зел. стр. 4р.-1, 2р-1
Устройство газона	100 м ²	47-01-045-01	0,28	-	146	5,11	-	Раб. зел. стр. 3р.-1, 2р-1
Итого:						3880,78	239,67	
Х. Другие работы								
Подготовительные работы	%	-	-	-	8	310,46	-	Землекоп 3р.-1, 2р.-1
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	271,65	-	Монт-к сан. тех. систем 5р.-1, 4р.-1
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	194,04	-	Электромонтажник 5р.-1, 4р.-1
Неучтенные работы	%	-	-	-	16	620,92	-	
Итого:						5277,85	239,67	

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Определение площадей складов

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения» [7]
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1 м ²	Полезная $F_{\text{пол}}$, м ²	Общая, $F_{\text{общ}}$, м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Арматура стальная	14	16,7 т	$16,7/14 = 1,2$ т	5	$1,2 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 8,58$ т	1,2 т	7,15 (8,58/1,2)	$7,15 \cdot 1,2 = 8,6$	в пачках на подкладках
Опалубка (щиты)	14	734,4 м ²	$734,4/14 = 52,5$ м ²	5	$52,5 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 375,1$ м ²	10-20 м ²	18,76 (375,1/20)	$18,76 \cdot 1,5 = 28,14$	штабель
Кирпич	31	435283 шт.	$435283/31 = 14041$ шт	3	$14041 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 60235$ шт.	400 шт.	150,6 (60235/400)	$150,6 \cdot 1,25 = 188,25$	в пакетах на поддонах
Ж/б плиты перекрытия	22	322,9 м ³	$322,9/22 = 14,7$ м ³	3	$14,7 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 105,11$ м ³	1,2 м ³	87,6 (105,11/1,2)	$87,6 \cdot 1,25 = 109,5$	штабель
Ж/б лестничные марши и площадки	4	34,8 м ³	$34,8/3 = 11,6$ м ³	4	$11,6 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 63$ м ³	0,5 м ³	126 (63/0,5)	$126 \cdot 1,3 = 163,8$	штабель
Ж/б перемычки	7	23,3 м ³	$23,3/7 = 3,33$ м ³	4	$3,33 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 19,05$ м ³	0,5 м ³	38,1 (19,05/0,5)	$38,1 \cdot 1,3 = 49,53$	штабель
Итого:								547,82	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Закрытые									
Плитка керамическая и керамогранитная	12	494 м ²	494 /12 = =41,17 м ²	6	41,17·6·1,1·1,3 = 353,21 м ²	80 м ²	4,42 (353,21/80)	4,42·1,2=5,3	в пачках на подкладках
Оконные и дверные блоки	12	853,5 м ²	853,5/12 =71,13 м ²	5	71,13·5·1,1·1,3 =508,58 м ²	20-25 м ²	20,34 (508,58/25)	20,34·1,4=28,48	в вертикальном положении
Гипсолитовые плиты	6	1127,62 м ²	1127,62/61 =87,94 м ²	3	187,62·3·1,1·1,3 =804,9 м ²	20 м ²	40,24 (804,9/20)	40,24·1,2= 48,3	В горизонтальных стопах
Линолеум	9	1815,88 м ²	1815,88 /9 = 201,76 м ²	5	201,76·5·1,1·1,3 =1442,6 м ²	80 м ²	18,03 (1442,6/80)	18,03·1,3=23,44	Рулон горизонтально
Краски	7	3,873 т	3,873/7 = 0,55 т	7	0,55·7·1,1·1,3= =5,5 т	0,6 т	9,17 (5,5/0,6)	9,17·1,2=11	На стеллажах
Обои	10	5585,2 м ²	5585,2 /10= =558,52 м ²	5	558,52·5·1,1·1,3 = 3993,4 м ²	200 м ²	20 (3993,4/200)	20·1,3=26	Рулон горизонтально
Итого:								142,52	
Навес									
Утеплитель плитный	14	4055 м ²	4055 /14 = =289,64 м ²	2	289,64·2·1,1·1,3 =828,37 м ²	4 м ²	207,1 (828,37/4)	207,1·1,2=248,5	штабель высотой 1,5 м
Рулонная гидроизоляция	10	11,6 т	11,6/10 = =1,16 т	5	1,16·5·1,1·1,3= =8,3 т	15 рул. (0,8 т)	10,4 (8,3/0,8)	10,4·1,0 = 10,4	штабель высотой 1.5 м
Итого:								258,9	