

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 Пятиэтажный кирпичный жилой дом на 58 квартир комфорт-класса

Обучающийся

А.С. Пономарев

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.экон.наук, доцент, А.М. Чупайда

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

Консультанты

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

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

А.В. Юрьев

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

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

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

канд.экон.наук, доцент, А.Е. Бугаев

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

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

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

докт.техн.наук, доцент, А.Б. Стешенко

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

## Аннотация

В пояснительной записке представлены шесть разделов выпускной квалификационной работы, два приложения, 29 источников из списка литературы. Графическая часть представлена восемью чертежами на листах формата А1.

«В работе рассматриваются следующие вопросы:

- 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 и планировании строительства разработать календарный и строительный генеральный план, с расчетом складов, временных зданий, водопровода и электрических сетей.
- в разделе экономики строительства рассчитать сметную стоимость согласно укрупненным нормам;
- в разделе безопасности и экологичности технического объекта разработать мероприятия по безопасности монолитных работ;
- систематизация и углубление знаний в области архитектуры и строительства;
- закрепление навыков проектирования, расчетов и выполнения чертежей;
- закрепление навыков работы с графическими программами» [29].

## Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные.....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	7
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	9
1.4 Конструктивное решение здания .....	11
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	15
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	16
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	16
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	19
1.7 Инженерные системы .....	20
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	21
2.1 Описание .....	21
2.2 Сбор нагрузок.....	21
2.3 Описание расчетной схемы.....	22
2.4 Определение усилий .....	24
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	26
2.6 Результаты расчета по деформациям.....	26
3 Технология строительства .....	29
3.1 Область применения.....	29
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	29
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	33
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	34
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах.....	37
3.6 Техничко-экономические показатели.....	38
4 Организация и планирование строительства .....	39
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	41
4.2 Определение потребности в строительных материалах .....	41

4.3	Подбор строительных машин для производства работ .....	41
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ .....	42
4.5	Разработка календарного плана производства работ .....	43
4.6	Определение потребности в складах и временных зданиях .....	44
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий .....	44
4.6.2	Расчет площадей складов .....	45
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления .....	45
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения .....	47
4.7	Мероприятия по охране труда и технике безопасности .....	48
4.8	Технико-экономические показатели ППР .....	50
5	Экономика строительства .....	51
6	Безопасность и экологичность технического объекта .....	56
6.1	Характеристика рассматриваемого технического объекта .....	56
6.2	Идентификация профессиональных рисков .....	56
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	58
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта .....	59
6.5	Обеспечение экологической безопасности объекта .....	61
	Заключение .....	64
	Список используемой литературы и используемых источников .....	65
	Приложение А Сведения по архитектурным решениям .....	69
	Приложение Б Сведения по организационным решениям .....	81

## Введение

Темой данной выпускной квалификационной работы является «Пятиэтажный кирпичный жилой дом на 58 квартир комфорт класса», предполагаемое место строительства улица 60 лет Комсомола, пгт. Грамотеино, г. Белово.

Актуальной проблемой при строительстве данного типа здания является перекрытие достаточно больших пролетов в надземной и подземной части здания. Данную проблему в зарубежном проектировании и в нашей стране решают одинаково, в зависимости от величины пролета, количестве жилых помещений он перекрывается несущими кирпичными стенами в верхней части здания и бетонными стенами в подземной части.

Актуальность решения данной проблемы в моем случае обеспечивается применением наиболее распространённых в нашей стране несущих конструкции – кирпича и монолитного бетона.

Выбранные мной конструкции для проектирования здания имеют следующие характеристики, которые повлияли на мой выбор:

- приемлемая цена;
- доступность к заказу в любом регионе страны;
- высокая несущая способность;
- скорость монтажа;
- низкая трудоемкость.

Целью работы является разработка проектной документации к объекту жилого дома.

Задачи работы:

- разработка архитектурно-планировочных решений в увязке с конструктивными требованиями;
- использование программных комплексов для разработки выпускной работы [29].

# 1 Архитектурно-планировочный раздел

## 1.1 Исходные данные

Район строительства – пгт. Грамотеино, г. Белово, Кемеровская область.

«Климатический район строительства – I, подрайон – IV.

Преобладающее направление ветра зимой – ЮЗ» [21,25].

«Снеговой район строительства – IV.

Расчетное значение веса снегового покрова - 240 кгс/м<sup>2</sup>.

Ветровой район строительства – III.

Нормативная ветровая нагрузка – 0,53 кгс/м<sup>2</sup>» [17].

«Уровень ответственности – II.

Степень долговечности – II.

Расчетный срок службы здания – не менее 50 лет» [3].

«Степень огнестойкости – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С1.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф1.3» [28].

В соответствии с результатами инженерно-геологических изысканий площадка строительства сложена следующими грунтами:

- почвенно-растительный слой (eIV). Подлежит срезке для использования в целях восстановления (рекультивации) нарушенных земель. Мощность слоя 0,3 м.
- насыпной грунт: суглинок, песок, щебень, с включением гравия и строительного мусора до 10 %. Грунт отсыпан сухим способом, без послойной трамбовки, несслежавшийся. Мощность слоя 0,3-1,8 м.
- суглинок тугопластичный, тяжелый, с прослоями суглинка полутвердого, с гнездами ожелезнения, гумусированный, с включением дресвы. Грунт непросадочный, ненабухающий, среднедеформируемый. Мощность слоя 0,3-2,2 м.

- суглинок тугопластичный, легкий, опесчаненный, с включением дресвы и щебня до 10 % (f,lgIIms). Грунт непросадочный, ненабухающий, среднедеформируемый. Мощность слоя 0,3-8,5 м.
- участки насыпного грунта находятся за пределами проектируемого участка [19].

## **1.2 Планировочная организация земельного участка**

Въезд во дворовое пространство здания осуществляется с востока и запада от существующих внутриквартальных проездов.

По периметру здания запроектирован проезд шириной 6 м, обеспечивающий транспортную связь от существующей улицы к проектируемому зданию [18].

Проектом обеспечен пожарный круговой проезд ко всем четырем сторонам здания.

Вдоль проездов устраивается пешеходная зона с брусчатым покрытием.

Со стороны улицы проезд и пешеходная зона разделяется полосой газона, на которой высаживаются декоративные кустарники ценных пород.

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

На территории дворового пространства размещены элементы благоустройства: детская игровая площадка, площадка для занятий физкультурой, и площадка для отдыха взрослых.

На газонах дворового пространства высевается газонная трава.

Вертикальная планировка выполнена в увязке с существующей застройкой и решена, исходя из условий экономичной посадки зданий, удобного и безопасного движения транспортных средств и пешеходов, беспрепятственного водоотвода, что достигается необходимыми продольными и поперечными уклонами поверхности. Водоотвод

осуществляется по спланированной поверхности со сбросом в дождеприемные колодцы.

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

Земляные массы подсчитаны по плану с сеткой квадратов 20×20 м. Балансом земляных масс учтены поправки на устройство корыта под одежду дорог, а также уплотнение грунта и насыпи.

Отметки «чистого пола» здания, тротуаров определены в результате проработки схемы организации рельефа и приведены на листе 1 графической части.

Для подсыпки территории до планировочных отметок используется грунт, вытесненный при устройстве фундаментов проектируемого комплекса и корыта дорожной одежды, избыточный грунт вывозится на специально отведенные места.

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

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

Территория свободная от застройки, площадок и покрытий территория озеленяется.

Благоустройство и озеленение территории предусматривает: устройство тротуаров, обеспечивающее пешеходные связи по всей территории; устройство пандусов для обеспечения беспрепятственного передвижения (доступа) инвалидов, маломобильных групп населения; устройство газонов, посадка деревьев и кустарников в местах свободных от застройки и прокладки инженерных сетей.

Разбивка и посадка кустарников производится после выполнения работ по вертикальной планировке и прокладке инженерных коммуникаций.

На основании анализа пространственной изменчивости показателей свойств грунтов, определенных лабораторными исследованиями, полевыми испытаниями грунтов методом статического зондирования, документации скважин, в пределах площадки изысканий до изученной глубины 24,0 м выделено 10 инженерно-геологических элементов.

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

### **1.3 Объемно планировочное решение здания**

Размеры здания в осях 39,46×13,7 м.

Жилой дом – состоит из двух секции. Предусмотрена секционно-коридорная планировка однокомнатных квартир комфорт-класса с выходом в лестничную клетку типа Л1 [2,22].

Вход в здание осуществляются со стороны дворовой части, с северо-восточной стороны.

Планировочная структура дома отражает специфику задачи обеспечения населения общедоступным, комфортным жильем и предусматривает следующий набор квартир на этаже:

- три однокомнатных квартиры (тип 1а);
- три однокомнатных квартиры (тип 1б).

Квартиры запроектированы согласно задания на проектирование без балконов и лоджий. Общее количество квартир в доме с учетом двух секции – 58 шт. Типы квартир и их общие площади соответствуют оптимальным, санитарно-гигиеническим требованиям СП 54.13330.2022 «Здания жилые многоквартирные».

Площадь на одного проживающего принята согласно региональных норм.

В квартирах предусмотрены жилые помещения, кухни-ниши, совмещенные сан. узлы.

Размещение санузлов непосредственно над жилыми помещениями и кухнями исключено.

Проектом предусмотрены оптимальные режимы проживания в жилых помещениях.

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

- для перекрытий не менее 52 Дб;
- для стен и межквартирных перегородок, стен лестничных клеток составляет не менее 52 дБ.;
- входные двери квартир не менее 32 дБ.
- объемно-планировочное решение, обеспечивающее рациональное размещение помещений с учетом производимого шума;
- ограждающие конструкции – оштукатуренные стены из кирпича, толщиной от 380 мм;
- перегородки – из кирпича толщиной 120 мм и ГКЛ листов толщиной 100 мм.
- этажные перекрытия – железобетонные пустотные плиты толщиной 220 мм с напольным покрытием по цементно-песчаной стяжке толщиной 25-50 мм;
- окна из ПВХ-профиля с двухкамерным стеклопакетом, обеспечивающие звукоизоляцию от уличного шума утепление фасада, также играет роль звукозащиты наружных стен от внешнего шума.

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

Ориентация здания обеспечивает нормируемые величины естественного освещения и инсоляции.

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

Все помещения с постоянным пребыванием людей имеют естественное освещение [24].

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

Таблица 1 – Технико-экономические показатели

«Наименование	Единица измерения	Показатели» [29]
«Площадь застройки	м <sup>2</sup>	672,9
Общая площадь	м <sup>2</sup>	2602,5
Жилая площадь	м <sup>2</sup>	947,4
Строительный объем здания	м <sup>3</sup>	10966,52
в т.ч. ниже отм. 0,000	м <sup>3</sup>	1503,61
Планировочный коэффициент К1	-	0,4
Объемный коэффициент К2	-» [29]	4,21

Габариты оконных проемов обеспечивают гигиенические требования к естественному освещению и инсоляции, согласно требованиям СП 52.13330.2022.

#### **1.4 Конструктивное решение здания**

«Конструктивная схема – стеновая, с продольными и поперечными несущими кирпичными стенами. В подземной части здание проектируется в монолитном исполнении» [4,5].

##### **1.4.1 Фундаменты**

Фундаменты – монолитная сплошная плита толщиной 500 мм, бетон класса В25.

«Стены техподполья – железобетонные монолитные толщиной 400 мм. Стены техподполья обмазать двумя слоями битумно-полимерной мастики «Техномаст» ТУ 5775-018-17925162-2004.

Под фундамент выполнить подбетонку из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм.

Между стенами техподполья и кирпичной кладкой, выполнить горизонтальную гидроизоляцию из двух слоев гидроизола на битумной мастике. Данную гидроизоляцию также выполнить в наружных стенах на расстоянии 300 мм выше уровня отмостки.

Вокруг здания выполнить асфальтобетонную отмостку шириной 1,0 м из бетона класса В12,5 по морозостойкости F100 с уклоном от здания 3 %» [23].

#### **1.4.2 Перекрытие и покрытие**

Плиты перекрытия приняты сборные железобетонные толщиной 220 мм.

«Плиты перекрытия укладывать по слою свежееуложенного раствора марки М200 толщиной 10 мм. Швы между плитами очистить от мусора и после анкеровки заделать цементно-песчаным раствором марки М200 с особой тщательностью. Анкерные связи выполнить по серии 0-455-05.0, выпуск 1 по п.9.10 и п. 9.11. После окончания сварки анкерные связи покрыть антикоррозионным составом и заделать цементным раствором марки М100.

Пустоты в торцах плит, опирающихся на несущие стены, зачеканить бетоном класса В12,5 на мелком заполнителе на глубину опирания плюс 100 мм. Отверстия диаметром до 100 мм просверлить по месту, не нарушая несущих ребер плит, с последующей заделкой бетоном класса В12,5 на мелком заполнителе» [23].

#### **1.4.3 Стены и перегородки**

Наружные и внутренние стены из керамического кирпича КОРПо 1НФ/125/2,0/25 ГОСТ 530-2012, раствор смешанный на цементных вяжущих (с добавлением пластификаторов) М100.

Толщина кирпичных стен 380 мм с армированием с ячейкой 50×50 мм через каждые 5 рядов кладки. Кладка стен выполняется по однорядной (цепной) системе перевязки с тщательным заполнением раствором вертикальных и горизонтальных швов. С этой целью рекомендуется выполнять кладку «под залив» при подвижности раствора 14-15.

Перегородки – 120 мм, 250 мм – кирпичные, армированные сеткой из Вр500 с ячейкой 50×50 мм через пять рядов кладки по высоте и закрепленные к несущим стенам.

Стены выполнять в соответствии с требованиями и рекомендациями «Альбома технических решений по применению изделий торговой марки «Н+Н» в строительстве жилых, общественных и промышленных зданий» на цементно-песчаном растворе М100 с толщиной шва 10 мм с «цепной» перевязкой блоков с перекрытием швов не менее чем на 100 мм.

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

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

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

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

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

#### **1.4.4 Лестницы**

Лестницы – сборные железобетонные марши с монолитными площадками, по стальным балкам.

#### **1.4.5 Окна, двери**

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

Открывающиеся створки оконных блоков с поворотно-откидным открыванием с режимом регулируемого проветривания.

Оконные блоки – из ПВХ профилей с двухкамерными стеклопакетами.

Дверные блоки – металлические, металлические противопожарные, из ПВХ профилей, двери внутриквартирные из МДФ.

#### **1.4.6 Перемычки**

Перемычки монолитные из бетона класса В25.

Ведомость перемычек представлена в приложении А.

#### **1.4.7 Полы**

Полы на первом этаже в квартирах предусмотрены с финишным покрытием из линолеума по стяжке с утеплителем. На типовых этажах – линолеум.

#### **1.4.8 Кровля**

Кровля – скатная стропильная с покрытием из оцинкованным профлистом. План кровли представлен в графической части.

## 1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Облицовка цоколя – оштукатуривание с последующей окраской темно-серого цвета. При оформлении фасадов было учтено пожелание заказчика. Покрытие кровли – оцинкованный профлист [27].

Подшивка кровли – элементы из оцинкованного металла. В проект заложены металлические элементы кровли, водосливная система, выходы коммуникаций «МеталлПрофиль».

Внутренняя отделка помещений запроектирована в соответствии с их назначением.

Стены из кирпича оштукатуриваются, шпаклюются и окрашиваются воднодисперсионной краской. Проектом предусмотрена отделка стен обоями в жилых помещениях.

Стены тамбура дополнительно утепляются жесткими минераловатными плитами «ТЕХНОФАС» толщиной 100 мм (крепление утеплителя предусмотрено при помощи клеевого состава и механического крепления при помощи тарельчатых дюбелей) с отделкой (защитой) утеплителя штукатуркой по сетки и окрашиванием вододисперсионной краской. Потолки тамбура дополнительно утепляются жесткими минераловатными плитами «ТЕХНОФАС» толщиной 150 мм (крепление утеплителя предусмотрено при помощи клеевого состава, минплиту закрыть паропроницаемой мембраной Изоспан В) с дальнейшей зашивкой металлическим реечным потолком по металлическому каркасу

Технические помещения отделываются простой штукатуркой и окраской вододисперсионными красками.

Окна запроектированы из ПВХ – профиля, откосы и подоконники выполняются в комплекте с окнами. Наружные двери запроектированы металлическими. Двери в технические помещения запроектированы металлическими, противопожарными. Отделка жилых и помещений отвечает санитарно-гигиеническим требованиям.

## 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,  $t_{н} = - 39$  °С.

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

Продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха,  $Z_{от.пер.} = 228$  суток.

Температура периода со средней суточной температурой воздуха,  $t_{от.пер} = - 7,9$  °С» [25].

«Влажностный режим помещений нормальный.

Влажность внутри помещения  $\varphi = 55$  %.

Зона влажности сухая.

Условия эксплуатации – А» [21].

Состав наружного ограждения представлен в таблице 2, слои вентфасада не учитываются в расчете.

Таблица 2 – Состав наружного ограждения

«Материал	Плотность, $кг / м^3$	Коэффициент теплопроводности, $\lambda, Вт / м^2 \cdot C$	Толщина ограждения, $\delta, м$ » [21]
Утеплитель – ТехноВент Оптима	100	0,048	х
Стена из полнотелого кирпича	1800	0,81	0,38

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

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

где  $R_o^{TP}$  – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, следует принимать в зависимости от градусо – суток отопительного периода, ГСОП;  
 $m_p$  – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете принимается равным 1» [21].

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

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

где  $t_b$  – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;  
 $t_{от}$  – средняя температура наружного воздуха,  $^{\circ}\text{C}$  для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}\text{C}$ ;  
 $z_{от}$  – продолжительность, сут, отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}\text{C}$ » [21].

$$\text{ГСОП} = (20 - (-7.9)) \times 228 = 6361^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

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

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

где  $a$  и  $b$  – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3. Для стен жилых зданий  $a=0,00035$ ;  $b=1,4$ , для покрытия  $a=0,0005$ ;  $b=2.2$ » [21].

$$R_o^{TP} = 0,00035 \times 6361 + 1,4 = 3,62 \text{ м}^2\text{C/Вт}$$

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

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

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

«Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле 5:

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

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

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

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

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

где  $\delta$  – толщина слоя, м;

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

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

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

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

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

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

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

$\alpha_{н}$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С})$ » [21].

$$\delta_{yt} = \left[ 3,62 - \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,38}{0,81} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,048 = 0,145 \text{ м}$$

Принимаем толщину слоя утеплителя  $\delta_{yt} = 0,15 \text{ м}$ .

Проверим толщину утеплителя:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,15}{0,048} + \frac{0,38}{0,81} + \frac{1}{23} = 3,73 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

$R_0 = 3,73 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} > 3,62 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$  - условие выполнено.

### 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Состав покрытия представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Состав покрытия

«Материал	Плотность, $\text{кг} / \text{м}^3$	Коэффициент теплопроводности, $\lambda, \text{Вт} / \text{м}^2 \cdot \text{°C}$	Толщина ограждения, $\delta, \text{м}$ » [21]
1	2	3	4
Стяжка цпс	1800	0,93	0,05
Гидроизоляция Изоспан АМ	600	0,17	0,001
Утеплитель ПСБ-С-35	35	0,05	х
Пароизоляция Изоспан D	600	0,17	0,001
Пустотная плита	2500	1,92	0,22

«Определяем сопротивление теплопередаче покрытия:

$$R_{mp} = 0,0005 \times 6361 + 2,2 = 5,38 \text{ м}^2 \text{°C}/\text{Вт}.$$

Определяем общее сопротивление теплопередаче наружной покрытия, исходя из условий  $R_0 \geq R_{tr}$ .

Примем толщину утеплителя 250мм и проверим условие.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,05}{0,93} + \frac{0,001}{0,17} + \frac{0,25}{0,05} + \frac{0,001}{0,17} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{1}{23} = 5,49 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт},$$

$$R_0 = 5,49 \text{ м}^2 \text{C/Вт} \geq R_{\text{нр}} = 5,38 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт}.$$

Условие выполняется. Принимаем толщину утеплителя 250 мм» [25].

## 1.7 Инженерные системы

«Хозяйственно-питьевой водопровод от наружной сети.

Канализация – хозяйственно-бытовая в наружную сеть.

Отопление – центральное, водяное от внешнего источника.

Теплоноситель – вода с температурой 95-70 °С.

Горячее водоснабжение – централизованное от внешнего источника.

Электроснабжение – от внешней сети напряжением 380/220 В» [24].

Клапан КИВ нужен, чтобы обеспечить поступление свежего воздуха в жилые или другие помещения с постоянным нахождением людей. При этом КИВ обеспечивает защиту помещения от насекомых, шума, пыли и регулировку количества поступающего воздуха.

Клапан представляет собой пластиковую трубу наружным диаметром 133 мм и длиной до 1 м. (подрезается в зависимости от толщины стен). Труба вставляется в наружную стену здания и с уличной стороны закрывается литой алюминиевой решеткой с сеткой. В трубе располагается теплошумоизоляция. Внутри помещения ставится специальный оголовок из белого пластика с фильтром и заслонкой, позволяющей регулировать поток воздуха.

Выводы по разделу.

В разделе разрабатывается графическая часть в объеме четырех листов формата А1, на которых запроектированы фасады, схема планировочной организации земельного участка, узлы, разрезы и планы. В пояснительной записке описываются конструкции и производится расчет толщины утеплителя.

## **2 Расчетно-конструктивный раздел**

### **2.1 Описание**

В расчетно-конструктивном разделе к расчету представлена монолитная конструкция подземной части здания, а именно диафрагма в осях 13/Г-В, расположение конструкции представлено на чертеже графической части здания.

Размеры здания в осях 39,46×13,7 м.

Жилой дом – состоит из двух секции. Предусмотрена секционно-коридорная планировка однокомнатных квартир комфорт-класса с выходом в лестничную клетку типа Л1.

Конструктивная схема – стеновая, с продольными и поперечными несущими кирпичными стенами. В подземной части здание проектируется в монолитном исполнении.

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

Несущие стены из монолитного железобетона толщиной 400 мм, бетон класса В25.

### **2.2 Сбор нагрузок**

Нагрузка в помещениях подвала которая действует на фундамент представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Нагрузка в помещениях подвала

«Вид нагрузки»	Нормативные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м <sup>2</sup> » [16]
Постоянная:			
1. Стяжка из цем.-песч. ра-ра М150 ( $\delta=0.03\text{м}$ , $\gamma = 18\text{кН/м}^3$ ) $18 \times 0,03 = 0,54\text{кН/м}^2$	0,54	1,3	0,7
2. Газо-гидроизоляция "Техноэласт Альфа" в два слоя ( $\delta=0,002\text{м}$ , $\gamma = 9\text{кН/м}^2$ ) $9 \times 0,002 = 0,018\text{ кН/м}^2$	0,018	1,3	0,023
3. Стяжка из цем.-песч. ра-ра М150 ( $\delta=0.02\text{м}$ , $\gamma = 18\text{кН/м}^3$ ) $18 \times 0,02 = 0,36\text{кН/м}^2$	0,36	1,3	0,468
4. Бетонная подготовка из бетона класса В 7.5 ( $\delta=0.1\text{м}$ , $\gamma = 24\text{кН/м}^3$ ) $24 \times 0,1 = 2,4\text{кН/м}^2$	2,4	1,1	2.64
Итого постоянная	3,31		3.83
«Временная:			
-полное значение	1,5	1,3	1,95
-пониженное значение $1,5\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 0,525\text{кН/м}^2$	0,525	1,3	0,682
Полная: в том числе постоянная и временная длительная нагрузка	4.81 3,83		5,78 4,51» [16]

Рассчитанные нагрузки вводим в таблице сбора нагрузок.

### 2.3 Описание расчетной схемы

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

Расчет производится в расчетной программе ЛИРА-САПР 2016.

Тип конечных элементов КЭ-44.

На схему прикладываются нагрузки в соответствии с расчетами в таблице выше» [9].

Конечно-элементная модель диафрагмы представлена на рисунке 1.

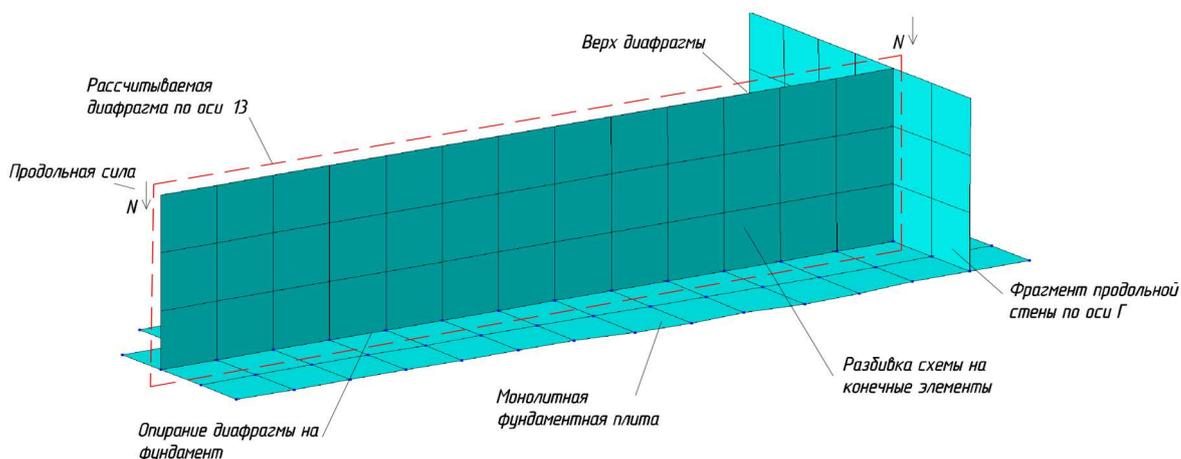


Рисунок 1 – Конечно-элементная модель диафрагмы для выполнения раздела

«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» [9].

«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» [9].

## 2.4 Определение усилий

Согласно таблицам сбора нагрузок рассчитанных по разным составам пола в зависимости от этажа и вида помещений определены нагрузки действующие на диафрагму жесткости, данные нагрузки заносятся в расчетную схему для дальнейшего вывода усилий (представлены на рисунках ниже), далее возможно получить необходимое армирование для проектируемой диафрагмы с целью обеспечения ее несущей способности, и выполнения цели разработки данного раздела. Диафрагма проектируется толщиной 400 мм, из бетона класса В25, размеры и расположение диафрагмы представлены на чертеже.

«После создания модели, введения нагрузок в конечно-элементную модель, и расчета методом МКЭ, получим усилия, которые выведены в рисунках ниже. На модель накладываются связи по X, Y, Z, UX, UY, UZ, АЖТ не задаются» [9].

Сила, которая действует в продольном направлении X представлена на рисунке 2, сила, которая действует в продольном направлении. Y представлена на рисунке 3. Сила, которая действует по Txy представлена на рисунке 4.

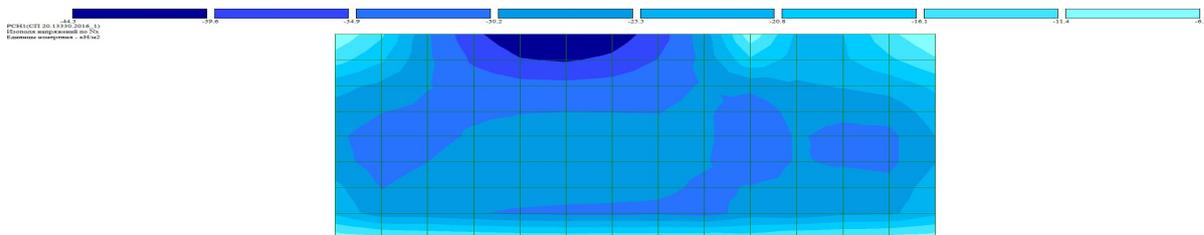


Рисунок 2 – Сила, которая действует в продольном направлении X

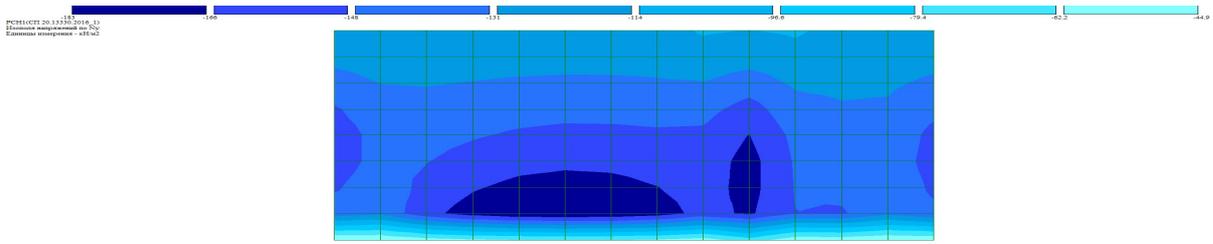


Рисунок 3 – Сила, которая действует в продольном направлении  $U$

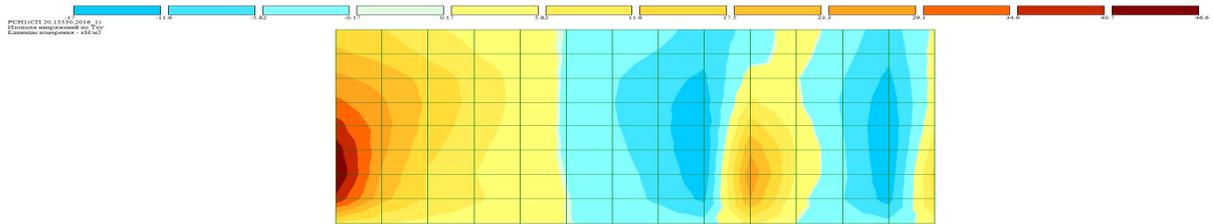


Рисунок 4 – Сила, которая действует по  $T_{xU}$

На диафрагму действуют моменты в направлении  $X$  и  $Y$ , моменты по  $Y$  представлены на рисунке 5, моменты по  $X$  представлены на рисунке 6.

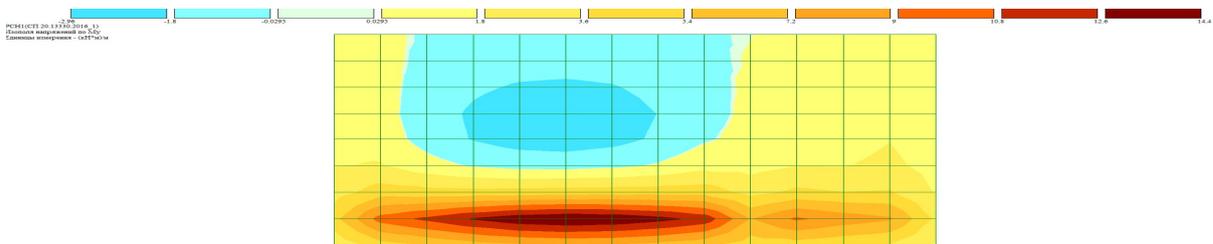


Рисунок 5 – Моменты по  $Y$

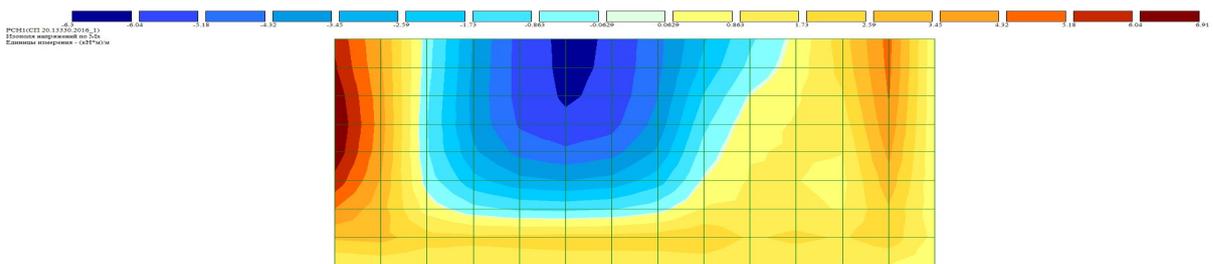


Рисунок 6 – Моменты по  $X$

## 2.5 Результаты расчета по несущей способности

С помощью программного комплекса ЛИРА, используя рассчитанные усилия на основании нагрузок, армирую проектируемую конструкцию. Необходимое количество арматуры для восприятия расчетных усилий представлено на рисунках ниже. Армирование проектируемой конструкции в направлении X представлено на рисунке 7, армирование проектируемой конструкции в направлении Y представлено на рисунке 8.

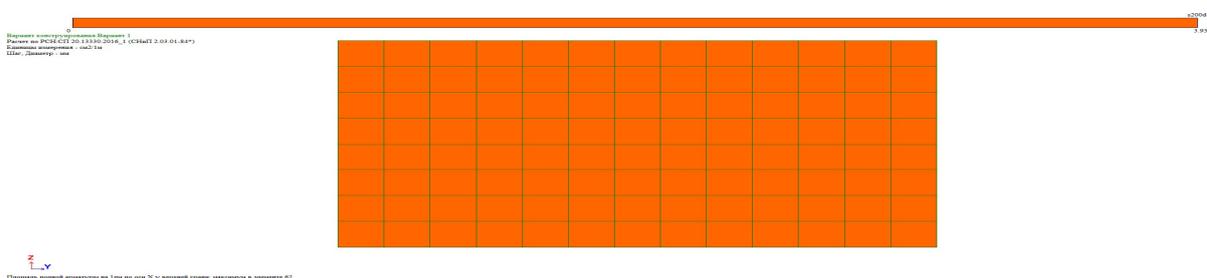


Рисунок 7 – Армирование проектируемой конструкции в направлении X

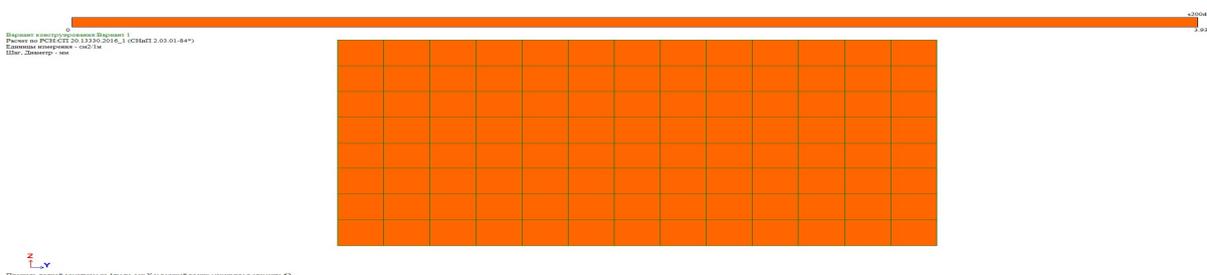


Рисунок 8 – Армирование проектируемой конструкции в направлении Y

## 2.6 Результаты расчета по деформациям

Что бы проверить жесткость и неизменяемость конструкции, необходимо получить из программы и оценить полученные перемещения от действующих нагрузок. Величина перемещений по X представлена на рисунке 9, величина перемещений по Y представлена на рисунке 10.

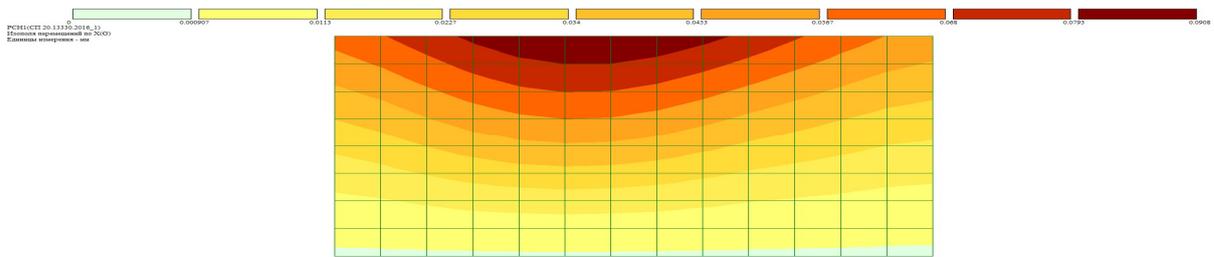


Рисунок 9 – Величина перемещений по X

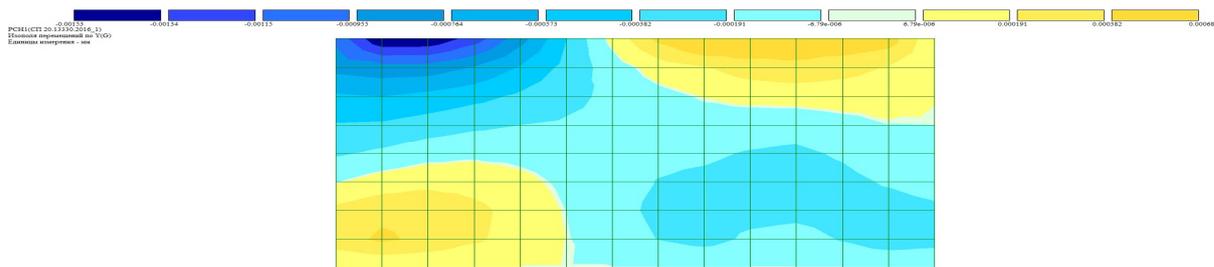


Рисунок 10 – Величина перемещений по Y

Выводы по разделу.

В расчетно-конструктивном разделе была рассчитана монолитная конструкция подземной части, а именно диафрагма в осях 13/Г-В, расположение конструкции представлено на чертеже графической части здания.

Согласно таблицам сбора нагрузок рассчитанных по разным составам пола в зависимости от этажа и вида помещений определены нагрузки действующие на диафрагму жесткости, данные нагрузки заносятся в расчетную схему для дальнейшего вывода усилий (представлены на рисунках выше), далее было получено необходимое армирование для проектируемой диафрагмы с целью обеспечения ее несущей способности, и выполнения цели разработки данного раздела. Диафрагма проектируется толщиной 400 мм, из бетона класса В25, размеры и расположение диафрагмы представлены на чертеже №5.

С помощью программного комплекса ЛИРА, используя рассчитанные усилия на основании нагрузок, армирую проектируемую конструкцию. Необходимое количество арматуры для восприятия расчетных усилий представлено на рисунках 7 и 8. Армирование проектируемой конструкции в направлении X представлено на рисунке 6, армирование проектируемой конструкции в направлении Y представлено на рисунке 8.

Что бы проверить жесткость и неизменяемость конструкции, необходимо получить из программы и оценить полученные перемещения от действующих нагрузок. Величина перемещений по X представлена на рисунке 9, величина перемещений по Y представлена на рисунке 10.

Армирование конструкции по результатам расчета – получилось заниженным, следовательно проектирую конструкцию с учетом практики строительства – рабочее армирование из арматуры класса А400, 10 диаметра.

### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения**

Задачей раздела является разработка технологической карты на разработку одной из главных конструкций в здании – монолитного фундамента.

Район строительства – пгт. Грамотеино, г. Белово, Кемеровская область.

«Климатический район строительства – I, подрайон – IV.

Преобладающее направление ветра зимой – ЮЗ» [21,25].

«Снеговой район строительства – IV.

Расчетное значение веса снегового покрова - 240 кгс/м<sup>2</sup>.

Ветровой район строительства – III.

Нормативная ветровая нагрузка – 0,53 кгс/м<sup>2</sup>» [17].

Размеры здания в осях 39,46×13,7 м.

Фундаменты – монолитная сплошная плита толщиной 500 мм, бетон класса В25.

#### **3.2 Технология и организация выполнения работ**

«До начала возведения фундамента, необходимо:

- закончить земляные работы;
- выполнить возведение временных дорог;
- вынести оси на подбетонку с помощью геодезического оборудования;
- заполнить склады на площадке необходимыми материальными ресурсами для дальнейшего бесперебойного производства работ» [15].

Опалубочные работы.

«Опалубочные щиты собирают и монтируют вручную.

Щиты опалубки-рамной конструкции. Рамы изготовлены из закрытого стального коробчатого профиля с выгнутым гофром. Палуба щита выполнена из бакелитовой фанеры, закрепляемой к раме самонарезающимися винтами. Соединение щитов осуществляется опалубочными клиновыми замками.

Опалубка устанавливается по всему периметру фундаментной плиты на бетонную подготовку.

Установка опалубки начинается с угловых точек. После позиционирования элементы опалубки сразу же подпираются снаружи подкосами. На закрепление опалубки осуществляется двумя грунтовыми шпильками.

Контроль точного монтажа опалубки, производим с помощью тахеометра» [15].

Арматурные работы.

«Работы, производимые предварительно перед осуществлением монтажа арматуры:

- тщательным образом проверяется соответствие размеров опалубки размерам в проекте, а также качество выполнения опалубки;
- после приема опалубки составляется акт о ее приемке;
- инструменты и такелажная оснастка подготавливаются к работе;
- арматура очищается от ржавчины (при ее наличии).

При транспортировке закладные детали упаковываются в ящики, арматурные стержни – в пачки.

Сетки верхнего и нижнего армирования вяжутся на монтажном горизонте из стержней.

Между бетонной подготовкой и арматурой с шагом 0,8-1 м устанавливаются фиксаторы «опора» образуя защитный слой.

Смонтированная арматура принимается до начала укладки бетона что оформляется актом» [15]

Бетонирование.

«Для бетонирования плиты используется бетон класса В25.

Заливку бетона производят автобетононасосом, подвоз бетона осуществляется автобетоносмесителем.

Бетонирование производит звено из 4 человек, 1 бетонщик на вибрировании бетона, два бетонщика на заглаживании, 1 на укладке, схему см. графическую часть проекта.

Максимальная высота сброса бетонной смеси 1.0м.

Перед укладкой бетона выполняются следующие виды работ:

- проверка правильности установки опалубки и арматуры;
- принятие по акту всех конструкций и их элементов;
- очищение от мусора, грязи и ржавчины арматуры и опалубки;
- проверка исправности приспособлений, инструментов, оснастки, механизмов» [15].

«В работы по бетонированию входят следующие виды работ:

- прием бетона и его подача;
- укладка бетона и его уплотнение;
- уход за бетоном» [15].

«Укладка бетона производится, с тщательным уплотнением глубинными вибраторами. При уплотнении только уложенного слоя бетона в уложенный ранее слой рабочая часть вибратора погружается на 5-10 см. Не более 1,5 от радиуса действия вибратора может быть шаг его перестановки. При перестановке вибратор извлекается при включенном двигателе очень медленно для равномерного заполнения бетонной смесью пустоты под наконечником.

Производимый между этапами бетонирования перерыв не должен превышать 2-х часов и быть меньше 40 минут.

На начальном периоде твердения бетона важно его предохранять от механических повреждений и поддерживать необходимый температурный и влажностный режимы.

Только после набора бетоном прочности не меньше 15 кгс/см<sup>2</sup> на забетонированные поверхности разрешается устанавливать опалубку и ходить

по ним людям. Качество бетонной смеси контролируется строительной лабораторией» [15].

«Бетонная смесь в процессе бетонирования должна подаваться без перерывов.

В процессе бетонирования за установленной опалубкой (ее состоянием) необходимо непрерывно наблюдать. При недопустимом раскрытии щелей необходимо осуществить установку дополнительных креплений. В случае непредвиденной деформации элементов опалубки деформированные места необходимо исправлять.

После достижения бетоном необходимой по требованиям прочности и с разрешения производителя работ производится демонтаж опалубки. Отрыв опалубки от бетона осуществляется при помощи домкратов.

Работы, которые необходимо произвести после снятия опалубки:

- налипший на опалубку бетон необходимо очистить;
- все элементы опалубки необходимо осмотреть визуально;
- винтовые соединения необходимо проверить и смазать, также смазываются поверхности палуб;
- элементы опалубки необходимо рассортировать в зависимости от марки» [15].

Организация рабочего места бетонщика представлена на рисунке 11.

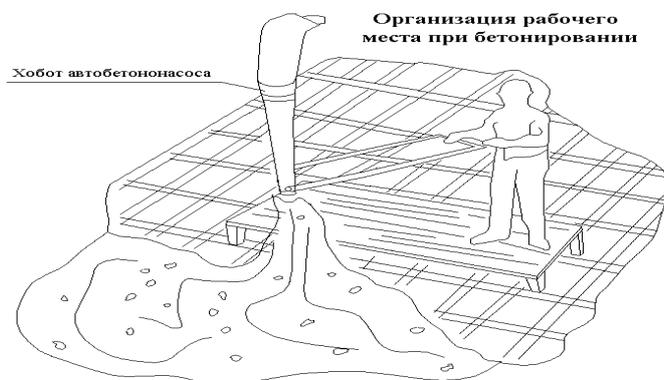


Рисунок 11 – Организация рабочего места бетонщика

### 3.3 Требования к качеству и приемке работ

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

- входного контроля проектной и технологической документации;
- входного контроля применяемых строительных материалов, изделий и конструкций;
- операционного контроля технологического процесса;
- приемочного контроля качества работ, смонтированных конструкций и оборудования, построенных зданий и сооружений;
- оформления результатов контроля качества и приемки работ» [8].

Операционный контроль качества представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Операционный контроль качества

«Наименование технологического процесса и его операций	Контролируемый параметр	Допускаемые значения параметра, требования качества, допуски - мм,см,дм	Способ контроля, средства контроля
1	2	3	4
Установка опалубки	уровень дефектности	не более 1,5%	визуальный контроль
-	прогиб опалубки	1/500 пролета	тахеометр, нивелир
Армирование	расстояния между рабочими стержнями	±20 мм	геодезист, рулетка
	расстояние между рядами арматуры	±10 мм	
Бетонирование	марка бетона, подвижность бетонной смеси	соответствие проекту	лаборатория стандартный конус, метр
	проверка прочности бетона	стандартные кубики	лаборатория
-	Неровности поверхности бетона	не более 5 мм ,не менее 5 измерений на каждый 1 м	прораб, мастер правило» [8]

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
-	«Геометрические плоскости на всю длину и высоту	Верт. плоскость - 20 мм Гор. плоскость - 20 мм	геодезист тахеометр
-	Длина конструкции	±20 мм	"
-	Размер поперечного сечения	+6 мм; -3 мм	"
-	Разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей	3 мм» [8]	"

Контроль качества необходим для выполнения строительных процессов на площадке.

### 3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

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

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

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

- при использовании бетоновода не приближаться близко к нему, вовремя подготовки его к бетонированию;
- слив бетона допускается с высоты не более метра;

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

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

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

Лестничные клетки на время бетонирования закрывают специальными щитами.

Пожарная безопасность.

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

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

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

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

«Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками. Электроустановки должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества. Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации» [16].

Экологическая безопасность.

«В целях исключения загрязнения территории вокруг строительной зоны нужно:

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

### 3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

«Ведомость потребности в материалах представлена в таблице 6.

Ведомость потребности оснастке, оборудовании и инструментах смотри таблицу 4» [15].

Таблица 6 – Ведомость потребности материалах

«Наименование конструктивных элементов и работ	Единица измерения	Наименование используемых материалов, изделий	Единица измерения	Фактическая Потребность» [9]
Монтаж элементов опалубки	м <sup>2</sup>	Система опалубки	100м <sup>2</sup>	53,16
Армирование согласно расчетному разделу	т	Прутья арматуры	т	10,8
Заливка бетона	м <sup>3</sup>	Бетон	100м <sup>3</sup>	291,61

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

### 3.6 Техничко-экономические показатели

Калькуляцию затрат труда смотри таблицу 7.

Таблица 7 – Калькуляция затрат труда

«Наименование работ	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени		Машины		Трудозатраты			Состав звена
				чел.-л.	маш.-ш.	наименование	кол-во	чел.-дн.	маш.-см.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Монтаж опалубки	Е4-1-34, т5,п.	м <sup>2</sup>	53,16	0,17	0,09	СКГ-50	1	1,13	0,6	Плотник 4р-2, 3р-2 2р-1» [15]	
«Армирование	Е4-1-46, п.8	т	10,8	42,2	-	-	-	57,0	-	Арматурщик 4р-2,3р-2 2р-1	
Бетонирование	Е4-1-49, п.15	м <sup>3</sup>	291,61	0,4	0,2	СКГ-50 ABS-9А ТЗА АБН-37	1 4 1	14,6	7,3	Бетонщик 4р-2, 3р-2 2р-1	
Выдержка	Е4-1-54, п.11	м <sup>3</sup>	291,61	0,26	-	-	-	9,6	-	Бетонщик 2р-2	
Демонтаж опалубки	Е4-1-34	м <sup>2</sup> » [9]	53,16	0,15	0,07	СКГ-50	1	1	0,5	Плотник 4р-2 3р-2 2р-1» [15]	

Техничко-экономические показатели представлены в графической части.

Вывод.

Разработана технологическая карта на устройство фундамента, с подсчетом материалов, составлением графика производства работ, разработкой схемы производства работ.

## 4 Организация и планирование строительства

Необходимо разработать проект производства работ на жилой дом [7].

Размеры здания в осях 39,46×13,7 м.

Жилой дом – состоит из двух секции. Предусмотрена секционно-коридорная планировка однокомнатных квартир комфорт-класса с выходом в лестничную клетку типа Л1.

Объемно-пространственное решение здания определяют зонирование, технологические взаимосвязи помещений, обеспечение нормативных параметров путей эвакуации, наличие помещений с постоянным пребыванием людей и пр.

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

- для перекрытий не менее 52 Дб;
- для стен и межквартирных перегородок, стен лестничных клеток составляет не менее 52 дБ.;
- входные двери квартир не менее 32 дБ.
- объемно-планировочное решение, обеспечивающее рациональное размещение помещений с учетом производимого шума;
- перегородки – из кирпича толщиной 120 мм ( с отделкой 160 мм) и ГКЛ листов толщиной 140 мм.
- этажные перекрытия – железобетонные монолитные плиты толщиной 200 мм;
- окна из ПВХ-профиля с двухкамерным стеклопакетом, обеспечивающие звукоизоляцию от уличного шума утепление фасада, также играет роль звукозащиты наружных стен от внешнего шума.

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

Ориентация здания обеспечивает нормируемые величины естественного освещения и инсоляции.

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

Все помещения с постоянным пребыванием людей имеют естественное освещение.

Габариты оконных проемов обеспечивают гигиенические требования к естественному освещению и инсоляции, согласно требованиям СП 52.13330.2022.

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

Стены выполнять в соответствии с требованиями и рекомендациями «Альбома технических решений по применению изделий торговой марки «Н+Н» в строительстве жилых, общественных и промышленных зданий» на цементно-песчаном растворе М100 с толщиной шва 10 мм с «цепной» перевязкой блоков с перекрытием швов не менее чем на 100 мм.

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

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

Примыкание перегородок, стен к перекрытию выполнять с применением металлического уголка из перфорированной оцинкованной ленты 140×40×2 мм «(выполненного горизонтально длиной 40 мм, вертикально – высотой 100 мм) шаг крепления 600 мм с обеих сторон. Уголок к плите перекрытия крепить одним распорным усиленным дюбелем по бетону диаметром 8 мм, длиной 100

мм» [20]. Зазор толщиной 20 мм между плитой перекрытия и стеной (перегородкой) заполнить упругой прокладкой из минераловатного утеплителя на базальтовой основе.

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

#### **4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ**

«Состав (номенклатура) работ по строительству объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам. Единицы измерения объемов работ принимаются в соответствии с государственными элементными сметными нормами ГЭСН» [6,7]. Ведомость объемов СМР приводится в таблице Б.1, приложения Б.

#### **4.2 Определение потребности в строительных материалах**

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

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

#### **4.3 Подбор строительных машин для производства работ**

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

Монтажный кран подбирается по трем основным характеристикам:

- вылет крюка;

- высота подъема крюка;
- грузоподъемность» [11].

«Грузоподъемность крана  $Q_k$  определяется по формуле 8:

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

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

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

$Q_{гр}$  – масса грузозахватного устройства» [12].

$$Q_{кр} = 2,5 + 0,011 \times 1,2 = 3,01 \text{ т}$$

«Высота крюка определяется по формуле 9:

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

где  $h_0$  – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана,

$h_з$  (высота до верха смонтированного элемента);

$h_э$  – 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].

$$H_k = 14 + 1,5 + 0,22 + 3,0 = 18,72 \text{ м.}$$

Выбираем гусеничный кран СКГ-50 грузоподъемностью 50 т с длиной стрелы 30 м.

#### 4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Государственным элементным сметным нормам ГЭСН. Норма времени для каждого вида работ приводится в человеко-часах или машино-часах» [20,26].

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

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

где  $V$  – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [6].

«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» [6].

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

#### **4.5 Разработка календарного плана производства работ**

«Календарный план разработан для эффективной организационной и технологической увязки работ во времени и пространстве на одном объекте, выполняемых различными исполнителями при непрерывном и эффективном использовании выделенных на эти цели трудовых, материальных и технических ресурсов с целью ввода объекта в эксплуатацию в установленные нормами и проектом сроки» [9].

## 4.6 Определение потребности в складах и временных зданиях

### 4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Площади и количество временных зданий рассчитываются, исходя из максимального количества работающих в наиболее загруженную смену. Максимальное количество рабочих определяется по календарному графику.

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

- численность рабочих, занятых на СМР принимается равной  $R_{\max}$  из оптимизированного графика движения людских ресурсов;
- численность ИТР – 11 %;
- численность служащих – 3,6 %;
- численность младшего обслуживающего персонала – 1,5 %» [13].

«Общее количество работающих определяется по формуле 11:

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

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

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

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

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

$$N_{\text{итр}} = 52 \cdot 0,11 = 5,5 = 6 \text{ чел},$$

$$N_{\text{служ}} = 52 \cdot 0,036 = 1,6 = 2 \text{ чел},$$

$$N_{\text{моп}} = 52 \cdot 0,015 = 0,65 = 1 \text{ чел},$$

$$N_{\text{общ}} = 52 + 6 + 2 + 1 = 61 \text{ чел}.$$

Ведомость санитарно-бытовых помещений представлена на СГП» [7].

#### 4.6.2 Расчет площадей складов

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

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

где  $Q_{\text{общ}}$  – общее количество материала данного изделия, конструкции, необходимого для строительства;

$T$  – продолжительность работ;

$n$  – норма запаса материала;

$k_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов;

$k_2$  – коэффициент неравномерности потребления материала» [7].

«Затем рассчитаем полезную площадь, необходимую для каждого вида материалов по следующей формуле 13:

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

где  $q$  – норма складирования.

Определяют общую площадь склада по формуле 14:

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

где  $K_{\text{исп}}$  – коэффициент использования площади склада» [7].

Расчеты сводим в таблицу Б.4 приложения Б.

#### 4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления

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

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

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

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

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

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;  $t_{\text{см}}$  – число часов в смену 8ч» [7].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 250 \times 15,8 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,25 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

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

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

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

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

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

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

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент потребления воды» [7].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \times 64 \times 2,5}{3600 \times 8} + \frac{50 \times 42}{60 \times 45} = 0,92 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

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

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

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

$$Q_{\text{общ}} = 0,25 + 0,92 + 10 = 11,17 \text{ л/сек.}$$

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

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 11,17 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = 109 \text{ мм} \quad (18)$$

где  $\pi = 3,14$ ,  $v$  – скорость движения воды по трубам.

Принимается 1,5-2,0 м/с. Полученное значение округляется до стандартного диаметра трубы по ГОСТу. Диаметр наружного водопровода принимаем 100 мм» [7].

#### 4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

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

В данной работе, необходимо ее рассчитать по коэффициенту спроса и установленной мощности по формуле 19:

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

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

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

$P_c$  – мощность силовых потребителей, кВт;

$P_T$  – мощность для технологических нужд, кВт;

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

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

$\cos \varphi_1, \cos \varphi_2$  – средние коэффициенты мощности» [7].

$$P_p = 1,1(110,5 + 0,8 \cdot 2,87 + 1 \cdot 24,21) = 150,7 \text{ кВт}$$

«Принимаем трансформатор СКТП-180 мощностью 150 кВт·А, закрытой конструкции. Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 20:

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

где  $p_{\text{уд}} = 0,3 \text{ Вт/м}^2$  удельная мощность лампы;

S – площадь площадки, подлежащей освещению;

E – 2 лк освещенность;

P<sub>л</sub> – 1000 Вт – мощность лампы прожектора» [7].

$$N = \frac{0,3 \times 2 \times 7939,65}{1000} = 5 \text{ шт}$$

Принимаем к установке 5 ламп прожектора ПЗС-45 мощностью 1000 Вт.

#### **4.7 Мероприятия по охране труда и технике безопасности**

«Важнейшим этапом осуществления строительства любого объекта является правильная организация строительной площадки и создание на ней безопасных условий труда» [19].

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

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

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

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

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

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

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

Лестничные клетки на время бетонирования закрывают специальными щитами.

«Опалубка на площадку строительства поступает в соответствии с заказом производителя работ (прораба), вышеуказанные конструкции поступают в необходимом количестве и хранятся на складах, при выполнении процесса элементы опалубки подаются с помощью рассчитанного крана и монтируются в единую систему опалубки, необходимую для того, чтобы можно было переходить к следующему этапу возведения фундамента – армированию, а далее к установке опалубки, заливки бетонной смеси в конструкции опалубки» [25].

#### 4.8 Технико-экономические показатели ППР

«Технико-экономические показатели строительства здания:

- объем здания 540,6 м<sup>3</sup>;
- общая трудоемкость работ 5379,59 чел/дн;
- усредненная трудоемкость работ 9,95 чел-дн/м<sup>3</sup>;
- общая трудоемкость работы машин 267,05 маш-см;
- общая площадь строительной площадки 7939,65 м<sup>2</sup>;
- общая площадь застройки 672,9 м<sup>2</sup>;
- площадь временных зданий 298 м<sup>2</sup>;
- площадь складов открытых 392,8 м<sup>2</sup>;
- площадь складов закрытых 100,24 м<sup>2</sup>;
- площадь навесов 179,93 м<sup>2</sup>;
- количество рабочих среднее 27 чел.;
- количество рабочих минимальное 11 чел.;
- продолжительность строительства по графику 203 дня» [11].

Выводы по разделу.

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

## 5 Экономика строительства

По укрупненным нормам необходимо рассчитать сметную стоимость объекта.

Размеры здания в осях 39,46×13,7 м.

Жилой дом – состоит из двух секции. Предусмотрена секционно-коридорная планировка однокомнатных квартир комфорт-класса с выходом в лестничную клетку типа Л1.

Объемно-пространственное решение здания определяют зонирование, технологические взаимосвязи помещений, обеспечение нормативных параметров путей эвакуации, наличие помещений с постоянным пребыванием людей и пр.

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

- для перекрытий не менее 52 Дб;
- для стен и межквартирных перегородок, стен лестничных клеток составляет не менее 52 дБ.;
- входные двери квартир не менее 32 дБ.
- объемно-планировочное решение, обеспечивающее рациональное размещение помещений с учетом производимого шума;
- перегородки – из кирпича толщиной 120 мм ( с отделкой 160 мм) и ГКЛ листов толщиной 140 мм.
- этажные перекрытия – железобетонные монолитные плиты толщиной 200 мм;
- окна из ПВХ-профиля с двухкамерным стеклопакетом, обеспечивающие звукоизоляцию от уличного шума утепление фасада, также играет роль звукозащиты наружных стен от внешнего шума.

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

Ориентация здания обеспечивает нормируемые величины естественного освещения и инсоляции.

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

Все помещения с постоянным пребыванием людей имеют естественное освещение.

Габариты оконных проемов обеспечивают гигиенические требования к естественному освещению и инсоляции, согласно требованиям СП 52.13330.2022.

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

Стены выполнять в соответствии с требованиями и рекомендациями «Альбома технических решений по применению изделий торговой марки «Н+Н» в строительстве жилых, общественных и промышленных зданий» на цементно-песчаном растворе М100 с толщиной шва 10 мм с «цепной» перевязкой блоков с перекрытием швов не менее чем на 100 мм.

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

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

Примыкание перегородок, стен к перекрытию выполнять с применением металлического уголка из перфорированной оцинкованной ленты 140×40×2 мм («выполненного горизонтально длиной 40 мм, вертикально – высотой 100 мм) шаг крепления 600 мм с обеих сторон. Уголок к плите перекрытия крепить одним распорным усиленным дюбелем по бетону диаметром 8 мм, длиной 100

мм» [20]. Зазор толщиной 20 мм между плитой перекрытия и стеной (перегородкой) заполнить упругой прокладкой из минераловатного утеплителя на базальтовой основе.

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

$$C = 72,44 \times 2602,5 \times 0,99 \times 1,01 = 188506,24 \text{ тыс. руб}, \quad (21)$$

где 0,99 – ( $K_{\text{пер}}$ ) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область), (п. 31 технической части сборника 01 НЦС 81-02-01-2022, таблица 1);

1.01 – ( $K_{\text{пер1}}$ ) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [8].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.03.2024 г.» [14] и представлен в таблице 8.

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленение» [14] представлены в таблицах 9 и 10.

Таблица 8 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Наименование расчета	Глава из ССР	Стоимость, тыс. руб» [14]
ОС-02-01	«Глава 2. Основные объекты строительства.	188506,24
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	22529,3
-	Итого	211035,5
-	НДС 20%	42207,1
-	Всего по смете» [14]	253242,6

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

«Наименование расчета»	Объект	Ед.изм.	Кол-во	Цена за ед.	Цена итог» [14]
«НЦС 81-02-01-2024 Таблица 01-03-004	Жилой дом	1 м <sup>2</sup> » [14]	2602,5	72,44	72,44×2602,5 ×0,99×1,01= 188506,24
-	Итого:	-	-	-	188506,24

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» [14]
«НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-001-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м <sup>2</sup>	45,3	377,6	377,6×45,3×1, 01×1,0 = 17276,3
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-02	Озеленение территорий [14]	100 м <sup>2</sup>	23,7	218,24	23,7×218,24×1, 01×1,0 = 5253,0
-	Итого:	-	-	-	22529,3

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

При составлении сметных расчетов руководствовались положениями, приведенными в Методических рекомендациях по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства (МД 81-02-12-2011)» [14].

Основные показатели стоимости строительства представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.03.2024, тыс. руб.
«Стоимость строительства всего	253242,6
Общая площадь здания	2602,5 м <sup>2</sup>
Стоимость, приведенная на 1 м <sup>2</sup> здания	72,44
Стоимость, приведенная на 1 м <sup>3</sup> здания» [14]	23,1

Стоимостные показатели обозначены на 01 марта 2024 г.

Выводы по разделу.

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

## 6 Безопасность и экологичность технического объекта

### 6.1 Характеристика рассматриваемого технического объекта

Паспорт технологического процесса по устройству фундамента 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
Устройство монолитной плиты фундамента	Армирование, установка опалубки, бетонирование	Комплексная бригада бетонщиков-плотников-арматурщиков	Автобетоносмеситель, стационарный насос, виброрейка, лопата	Бетонная смесь класса В25, арматура» [1]

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» [1].

Таблица 13 – Идентификация профессиональных рисков

Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора	Опасности/ опасные события
1	2	3	4
Армирование, установка опалубки, бетонирование	Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха	Кран при выполнении данных процессов, насос, автобетоносмеситель	Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны (в том числе выбросы машин и механизмов)
	Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума	Кран при выполнении данных процессов, насос, автобетоносмеситель	Снижение остроты слуха, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума
	Повышенный уровень локальной вибрации	Виброрейка	Воздействие локальной вибрации на руки работника при использовании ручных механизмов

### Продолжение таблицы 13

1	2	3	4
-	Движущиеся твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего	Кран при выполнении данных процессов, насос, автобетоносмеситель, оснастка для производства работ	Подвижные части машин и механизмов
	Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты	При работе людей на высоте	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности

После идентификации рисков разработаем методы и средства снижения рисков.

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«В таблице 14 приведены выявленные опасные производственные факторы, и подобранные на основании факторов, методы и средства защиты работников.

Достаточность используемых в проекте выпускной квалификационной работы организационно-технических методов и технических средств защиты, обеспечивается подбором методов и средств на каждый выявленный опасный производственный фактор.

Эффективность используемых в проекте выпускной квалификационной работы организационно-технических методов и технических средств защиты, обеспечивается выбором современных производственных средств защиты, а также контролем инженером техники безопасности на строительной площадке» [1]

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

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

#### **6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта**

«В таблице 15 проводится идентификация источников потенциального возникновения класса пожара и выявленных опасных факторов пожара, с разработкой технических средств.

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

Таблица 15 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Строительная площадка	Башенный кран; виброрейка; бетономеситель	Класс А, класс Е	Пламя и искры; повышенная температура окружающей среды; повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок

«Необходимо подобрать использование достаточно эффективных организационно-технических методов и технических средств, предпринятых для защиты от пожара» [1]. Средства обеспечения пожарной безопасности представлен в таблице 16.

Таблица 16 – Средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты	Пожарный инструмент	Пожарная сигнализация, связь
Переносные (тип 2А 15 шт. и 55В 15 шт.) огнетушители, пожарные щиты типа ЩП-А (2 шт.) и типа ЩП-Е (2 шт.)	Напорные и всасывающие рукава, пожарные гидранты	Средства защиты органов дыхания: фильтрующие и изолирующие противогазы, респираторы. Пути эвакуации	Лом, багор, крюк, комплект для резки электропроводов, покрывало, лопата, емкость для хранения воды 0,2 м <sup>3</sup> , ящик с песком	Связь со службами спасения по номеру м: 112, 01

«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» [1].

Таблица 17 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, вид объекта»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Устройство монолитной плиты перекрытия	Нормативный документ, регламентирующий обеспечение пожарной безопасности – Федеральный закон от 30.12.2009 №384-ФЗ «Технический регламент безопасности зданий и сооружений» для обеспечения пожарной безопасности здания или сооружения в проектной документации должны быть обоснованы	Федеральный закон от 30.12.2009 №384-ФЗ «Технический регламент безопасности зданий и сооружений» - статья 17 (пункты 1-6). Постановление Правительства РФ от 16 сентября 2020 г. N 1479 «Об утверждении правил противопожарного режима в Российской Федерации» - IV Здания для проживания людей (пункты 85 и 87)» [1]

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» [1].

Таблица 18 – Идентификация экологических факторов

Наименование технического объекта	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса	Воздействие объекта на атмосферу	Воздействие объекта на гидросферу	Воздействие объекта на литосферу
Жилой дом	Армирование, установка опалубки, бетонирование монолитных конструкций	Загрязнение воздуха выхлопными газами, выброс вредных веществ вследствие использования машин для производства работ	Сброс сточных вод с примесями в результате мойки, замены масла механизмов и техники	Загрязнение поверхности земли горюче-смазочными материалами в результате мойки машин, а также при обслуживании данных машин

#### Выводы по разделу

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

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

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

- при использовании бетоновода не приближаться близко к нему, вовремя подготовки его к бетонированию;
- слив бетона допускается с высоты не более метра;

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

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

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

## Заключение

Темой выполненной выпускной квалификационной работы является «Пятиэтажный кирпичный жилой дом на 58 квартир комфорт класса», предполагаемое место строительства улица 60 лет Комсомола, пгт. Грамотеино, г. Белово.

Проектируется жилой дом с кирпичными и монолитными стенами.

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

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

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

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

В разделе экономики предполагается разработать сметную документацию по укрупненным нормам.

## 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: 06.02.2024).

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

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

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

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

6. Дикман Л.Г. Организация строительного производства : учебник / Л. Г. Дикман. - Изд. 7-е, стер. - Москва : АСВ, 2019. - 588 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html> (дата обращения: 06.02.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Консультант студента". - ISBN 978-5-93093-141-9. - Текст : электронный.

7. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ : электрон. учеб. наглядное пособие / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2019. - 67 с. : ил. - Библиогр.: с. 67. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 06.02.2024). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1459-6. - Текст : электронный.

8. Курнавина, С. О. Расчеты железобетонных конструкций с применением программных комплексов : учебно-методическое пособие / С. О. Курнавина. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2021. — 142 с. — ISBN 978-5-7264-2842-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179193> (дата обращения: 06.02.2024).

9. Леонтьева, С. В. Безопасность производственных процессов и труда : методические указания / С. В. Леонтьева, С. В. Никитина. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. 36 с. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/226598> (дата обращения: 06.02.2024).

10. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/116492> (дата обращения: 06.02.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

11. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/11687781> (дата обращения: 06.02.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

12. Олейник П.П. Организация строительного производства : подготовка и производство строительного-монтажных работ : учебное пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 2-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 96 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения: 06.02.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2120-9. - Текст : электронный.

13. Олейник П.П. Организация строительной площадки : учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 3-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101779.html> (дата обращения: 06.02.2024). -

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

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

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

16. 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.

17. Соловьев, А. К. Проектирование зданий и сооружений : учебное пособие / А. К. Соловьев, А. И. Герасимов, Е. В. Никонова. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 76 с. — ISBN 978-5-7264-2469-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165191> (дата обращения: 06.02.2024).

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

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 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.

21. 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.

22. 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.

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

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

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

26. 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.

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

28. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ> (дата обращения: 06.02.2024).

29. Тошин, Д. С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : учебно-методическое пособие / Д. С. Тошин. — Тольятти : ТГУ, 2020. — 50 с. — ISBN 978-5-8259-1538-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167153> (дата обращения: 06.02.2024).

# Приложение А

## Сведения по архитектурным решениям

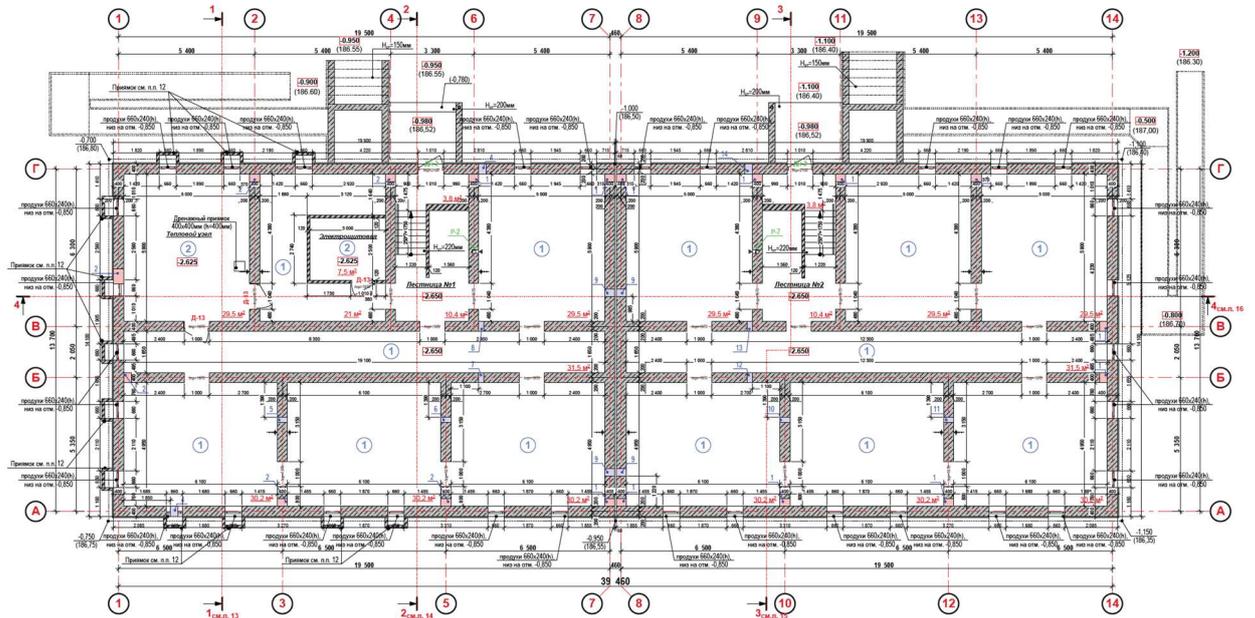


Рисунок А.1 – План подвала

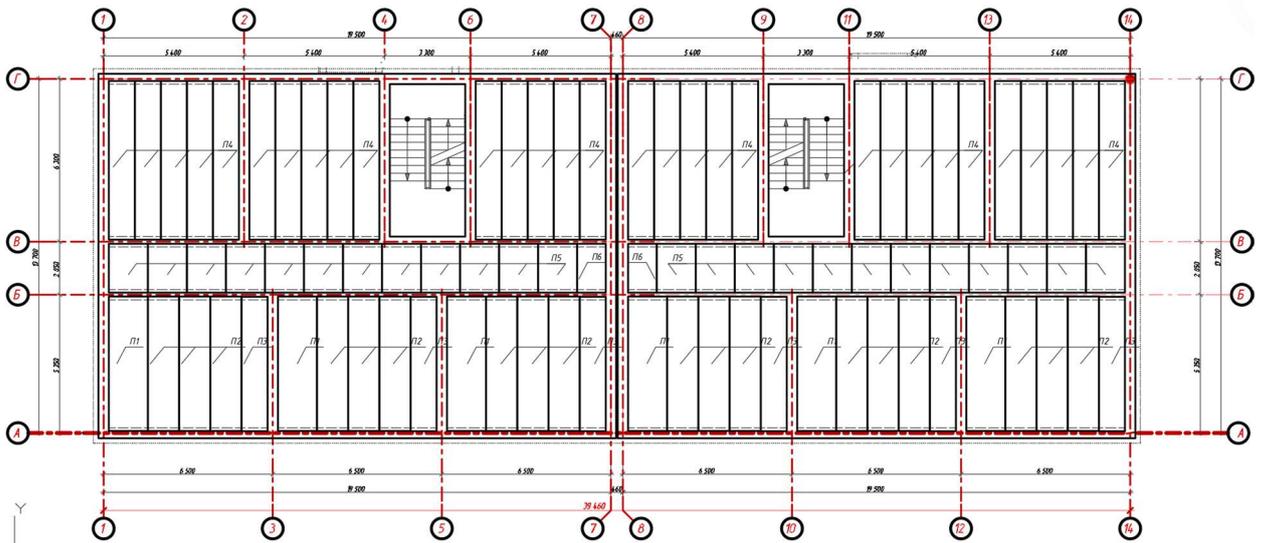


Рисунок А.2 – Схема расположения плит перекрытий

## Продолжение Приложения А

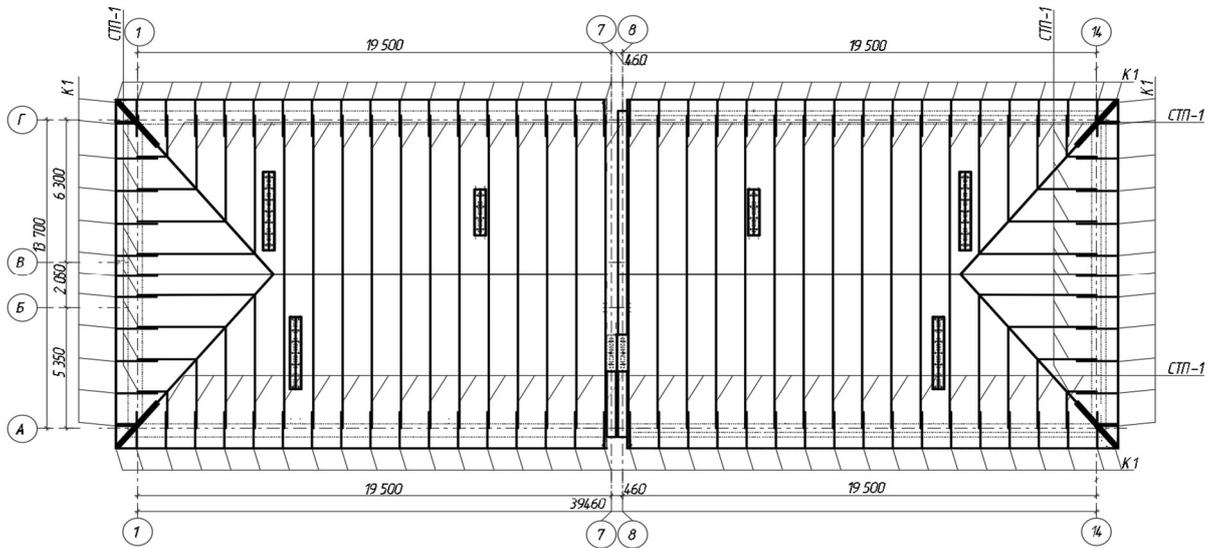


Рисунок А.3 – Схема раскладки стропил

Таблица А.1 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
ПР1	
ПР2	

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Ведомость заполнения оконных и дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. по фасадам					Масса ед., кг	Примечание
			1-14	14-1	А-Г	Г-А	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Окна									
ОК1	ГОСТ 30674-99	ОПМ ОСП 1480(h) ×1450	10	10	14	15	49	-	-
ОК2	ГОСТ 30674-99	ОПМ ОСП 1480(h) ×1750	2	2	3	3	10	-	-
ОК3	ГОСТ 30674-99	ОПМ ОСП 1480(h) ×1750	2	2	3	3	10	-	-
ОК4	ГОСТ 30674-99	ОПМ ОСП 1480(h) ×1450	10	10	14	15	49	-	-
ОК5	ГОСТ 30674-99	ОПМ ОСП 880(h) ×1750	2	2	2	2	8	-	-
ОК6	ГОСТ 30674-99	ОПМ ОСП 1480(h) ×1150	2	2	3	3	10	-	-
Подоконные доски									
ПД-1	ГОСТ 30674-99	250×1710. Подоконная доска из ПВХ профилей.	22	22	22	22	88	-	-
ПД-2	ГОСТ 30674-99	250×2010 Подоконная доска из ПВХ профилей.	7	7	7	7	28	-	-
ПД-3	ГОСТ 30674-99	250×1410 Подоконная доска из ПВХ профилей.	2	2	3	3	10	-	-
Двери									
1	ГОСТ 31173-2016	ДСН ДПН 2070-1470	-	1	-	-	1	-	-
2	ГОСТ 475-2016	ДСН ДПН 1950-970	-	2	-	-	2	-	-
3	ГОСТ 475-2016	ДСН ДЛН 2070-1470	-	1	-	-	1	-	-
4	ГОСТ 31173-2016	ДСВ ЛПВн 2070-970	7	7	7	8	29	-	-
5	ГОСТ 475-2016	ДСВ ППВн 2070-970	7	7	7	8	29	-	-
6	ГОСТ 475-2016	ДМП 01/30	-	1	1	1	3	-	-

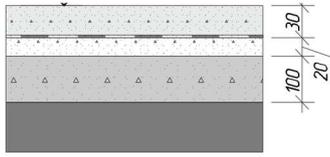
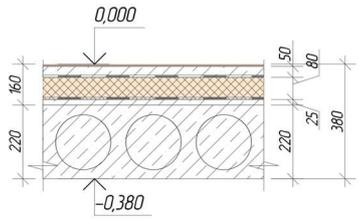
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-15П	2	2	2	-	6	-	-
9	ГОСТ 475-2016	ДПВТ ГСП Дв 2070-1470	-	-	1	-	1	-	-
10	ГОСТ 31173-2016	ДГ 21-7ЛП	-	1	-	-	1	-	-
11	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-7Л	7	7	7	8	29	-	-
12	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-9Л	7	7	7	8	29	-	-
13	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-7	7	7	7	8	29	-	-
14	ГОСТ 31173-2016	ДГ 21-9	7	7	7	8	29	-	-
15	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-15П	2	2	2	-	6	-	-
16	ГОСТ 475-2016	ДПВТ ГСП Дв 2070-1470	-	-	1	-	1	-	-
17	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-7П	1	-	-	-	1	-	-
18	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-9П	-	-	-	1	1	-	-

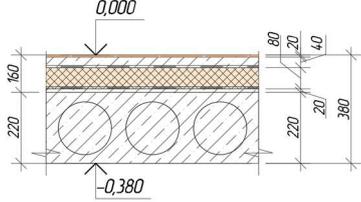
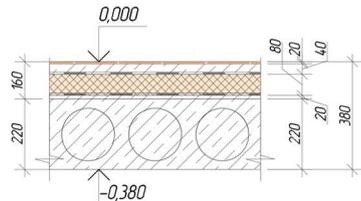
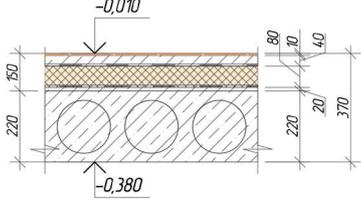
Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Экспликация полов

Номер помещ.	Тип пола	Схема пола	Данные элемента пола	Площадь, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
подвал				
Помещение подвала, лестничная площадка	1		<p>Защитный слой цементно - песчаного раствора марки 100 - 30 мм;</p> <p>Газо - гидроизоляция "Техноэласт Альфа" в два слоя;</p> <p>Выравнивающая стяжка из раствора марки 100 - 20 мм;</p> <p>Бетонная подготовка из бетона класса В 7.5 - 100 мм; - Щебень фракции 20-40 до отметки котлована.</p>	414,6
Электрощитовая, тепловой узел	2		<p>Защитный слой цементно - песчаного раствора марки 100 - 55 мм;</p> <p>Газо - гидроизоляция Техноэласт Альфа в два слоя;</p> <p>Выравнивающая стяжка из раствора марки 100 - 20 мм;</p> <p>Бетонная подготовка из бетона класса В 7.5 - 100 мм; Щебень фракции 20-40 до отметки котлована.</p>	37,0
1 этаж				
Прихожая, общая комната, кухня-ниша	3		<p>Напольное покрытие ленолеум - 5 мм;</p> <p>Стяжка из цементно-песчаного р-ра, армированная сеткой - 50 мм;</p> <p>Гидроизоляция - 2 слоя полиэтилен. пленки с заведением на стены.</p> <p>Утеплитель - Пеноплэкс</p> <p>Фундамент – 80мм;</p> <p>Пароизоляция - 2 слоя полиэтил.пленки внахлест;</p> <p>Стяжка из цементно - песчаного р-ра М150- 25 мм; Ж/б плита перекрытия 220 мм</p>	255,6

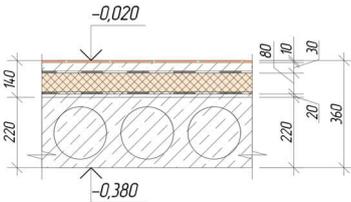
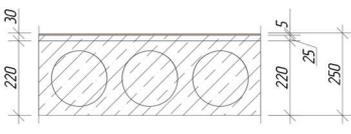
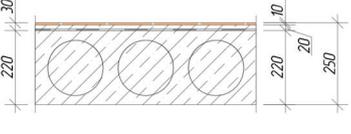
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5
Санузлы	4		<p>Керамическая плитка для пола - 7 мм;                      Плиточный клей - 13 мм;                      Стяжка из цементно-песчаного р-ра М150, армированная сеткой - 40 мм;                      Гидроизоляция - 2 слоя полиэтилен. пленки с заведением на стены;                      Утеплитель - Пеноплэкс                      Фундамент - 80 мм;                      Пароизоляция - 2 слоя полиэтилен. пленки внахлест; Стяжка из цементно-песчаного р-ра М 150-20 мм; Ж / б плита перекрытия - 220 мм.</p>	32,0
Общеквартирный коридор	4а		<p>Керамическая плитка для пола - 7 мм;                      Плиточный клей - 13 мм;                      Стяжка из цементно -песчаного р-ра М 150, армированная сеткой - 40 мм; Гидроизоляция - 2 слоя полиэтилен. пленки с заведением на стены;                      Утеплитель Пеноплэкс                      Фундамент - 80 мм;                      Пароизоляция - 2 слоя полиэтилен. пленки внахлест; Стяжка из цементно-песчаного р -ра М150-20 мм; Ж / б плита перекрытия - 220 мм.</p>	62,6
Колясочная, холл, КУИ	5		<p>Керамическая напольная плтка с антискользящей поверхностью - 7 мм; Плиточный клей - 3 мм;                      Стяжка из цементно-песчаного р-ра М 150, армированная сеткой - 40 мм; Гидроизоляция - 2 слоя полиэтилен. пленки с заведением на стены;</p>	45,0

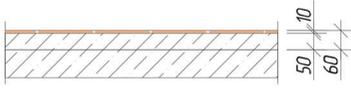
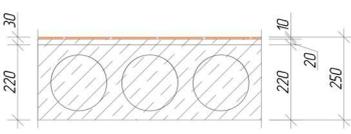
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5
-	-	-	Утеплитель Пеноплэкс Фундамент - 80 мм; Пароизоляция - 2 слоя полиэтил. пленки внахлест; Стяжка из цементно-песчаного р-ра М150 - 20 мм; Ж / б плита перекрытия - 220 мм.	-
Тамбур, площадка лестничной клетки 1 этажа	5а		Керамическая напольная плитка с антискользящей поверхностью - 7 мм; Плиточный клей - 3 мм; Стяжка из цементно -песчаного р-ра М150, армированная сеткой - 30 мм; Гидроизоляция - 2 слоя полиэтилен. пленки с заведением на стены; Утеплитель Пеноплэкс Фундамент - 80 мм; Пароизоляция - 2 слоя полиэтил. пленки внахлест; Стяжка из цементно-песчаного р-ра М 150- 20 мм; Ж / б плита перекрытия - 220 мм.	20,0
<b>типовой этаж</b>				
Прихожая, общая комната, кухня-ниша	6		Покрытие пола - линолеум на теплоизоляционной подоснове - 5 мм; Стяжка из цементно-песчаного р-ра М150- 25 мм; Ж / б плита перекрытия - 220 мм.	1224,0
Санузлы	7		Керамическая плитка для пола - 7 мм; Плиточный клей - 3 мм; Стяжка из цементно-песчаного р-ра М150 - 20 мм; Гидроизоляция - 2 слоя полиэтилен. пленки с заведением на стены; Ж / б плита перекрытия - 220 мм.	153,6

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5
Площадки лестнично й клетки	8		Керамическая плитка для пола - 7 мм; Плиточный клей - 3 мм; Плита лестничной площадки	78,4
Общекварт ирный коридор	9		Керамическая плитка для пола - 7 мм; Плиточный клей - 3 мм; Стяжка из цементно-песчаного р-ра М 150 - 20 мм; Ж / б плита перекрытия - 220 мм.	250,4

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Ведомость внутренней отделки помещений

Наименование помещения	Потолок		Стены или перегородки		Низ стен или перегородок		Высота, мм
	Площадь, м2	Вид отделки	Площадь, м2	Вид отделки	Площадь, м2	Вид отделки	
Общая комната, прихожая, кухня-ниша	1173,6	Затирка швов, шпатлевание, окраска краской водно-дисперсионной ВД-АК-224 (ГОСТ 28196-89)	1727,6	Штукатурка, шпаклевка, оклейка обоями простыми (ГОСТ 6810-2002)	-	-	-
	306	натяжные потолки (5 этаж)					
Санузел	147,2	Затирка швов, шпатлевание, окраска краской водно-дисперсионной ВД-АК-224 (ГОСТ 28196-89)	1015,6	Оштукатуривание, шпатлевание, окраска влагостойкой краской водно-дисперсионной ВД-АК-224 (ГОСТ 28196-89)	-	-	-
	38,4	натяжные потолки (5 этаж)					
КУИ	9,4	Затирка швов, шпатлевание, окраска краской водно-дисперсионной ВД-АК-224 (ГОСТ 28196-89)	24,98	Оштукатуривание, шпатлевание, окраска краской водно-дисперсионной ВД-АК-224 (ГОСТ 28196-89)	-	-	-
Холл 1 этажа, колясочная	35,6	Затирка швов, шпатлевание, окраска краской водно-дисперсионной ВД-АК-224 (ГОСТ 28196-89)	93,9	Оштукатуривание, шпатлевание, окраска краской водно-дисперсионной ВД-АК-224	-	-	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6	7	8
Общеквартирные коридоры	313	Затирка швов, шпатлевание, окраска краской водно-дисперсионной ВД-АК-224 (ГОСТ 28196-89)	908.14	Оштукатуривание, шпатлевание, окраска краской водно-дисперсионной ВД-АК-224 (ГОСТ 28196-89)	-	-	-
Лестничные клетки	207.6	Затирка швов, шпатлевание, окраска краской водно-дисперсионной ВД-АК-224 (ГОСТ 28196-89) (потолок, низ маршей и площадок)	513.04	Оштукатуривание, шпатлевание, окраска краской водно-дисперсионной ВД-АК-224 (ГОСТ 28196-89)	-	-	-
Тамбура	9.6	Зашивка металлическим реечным потолком по металлическому каркасу	35.68	Штукатурка по сетки, шпаклевка, окраска краской водно-дисперсионной ВД-АК-224			
	9.6	Утеплить потолок тамбура, жестким минераловатным утеплителем "ТЕХНОФАС"-150 мм; (минплитку закрыть – паропроницаемой мембраной Изоспан В)	17.84	Утеплить стены тамбура, жестким минераловатным утеплителем "ТЕХНОФАС"-100 мм;	-	-	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6	7	8
Технические помещения. электрощитовая, тепловой узел.	448.1	Затирка швов, шпатлевание, окраска краской водно-дисперсионной ВД-АК-224 (ГОСТ 28196-89)	808.4	Оштукатуривание, шпатлевание, окраска краской водно-дисперсионной ВД-АК-224 (ГОСТ 28196-89)	-	-	-

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Спецификация железобетонных плит перекрытия

«Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг.	Прим» [27]
1	2	3	4	5	6
«П1	с.1.141-1 вып.1	ПК 52.15-8АШВ	36	-	-
П2	с. 1.141-1 вып.1	ПК 52.12-8АШВ	108	-	-
П3	с. 1.141-1 вып.1	ПК 52.10-8АШВ	36	-	-
П4	с. 1.141-1 вып.1	ПК 62.10-8АШВ	180	-	-
П5	с. 1.141-1 вып.1	ПК 19.15-8АШВ	144	-	-
П6	с. 1.141-1 вып.1	ПК 19.10-8АШВ» [27]	12	-	-

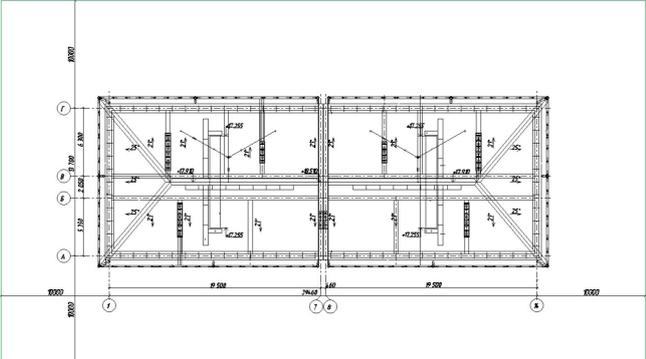
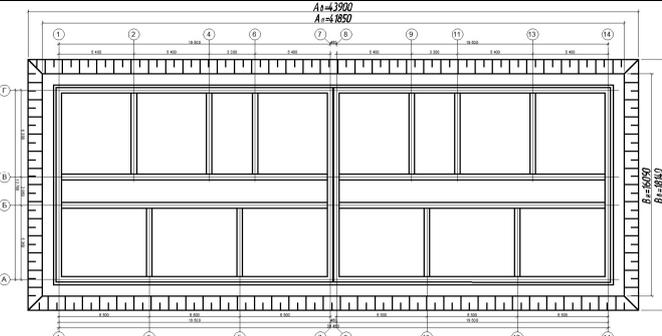
Таблица А.6 – Спецификация элементов стропильной системы

«Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.кг.	Прим» [27]
1	2	3	4	5	6
«Ст-1	Стойка	Брус 150х150	1,13	-	м <sup>3</sup>
Пр-1	Прогон	Брус 150х200	0,84	-	м <sup>3</sup>
СТП-1	Стропильные ноги	Доска 50х200	7,16	-	м <sup>3</sup>
М-1	Мауэрлат	Брус 100х100	1,04	-	м <sup>3</sup>
Св-1	Связи	Доска 50х150	2,02	-	м <sup>3</sup>
К-1	Кобылка	Доска 50х150» [27]	1,06	-	м <sup>3</sup>

## Приложение Б

### Сведения по организационным решениям

Таблица Б.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

«Наименование работ»	Ед. изм.	Кол-во	«Примечание» [5]
1	2	3	4
<b>I. Земляные работы</b>			
«Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя»	1000 м <sup>2</sup>	2,0	 <p style="text-align: center;"><math>F = (39,46 + 20) \cdot (13,7 + 20) = 2003,8 \text{ м}^2</math></p>
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»  -навымет  -с погрузкой	1000 м <sup>3</sup>	0,30  1,28	 <p> <math>H_K = 3,15 - 1,10 = 2,05 \text{ м}</math>                      Суглинок – <math>m=0,5\text{м}</math>, <math>\alpha=63^\circ</math>  <math>A_H = 39,46 + 2 \cdot 0,395 + 2 \cdot 0,8 = 41,85 \text{ м}</math>  <math>B_H = 13,7 + 2 \cdot 0,395 + 2 \cdot 0,8 = 16,09 \text{ м}</math>  <math>F_H = A_H \cdot B_H = 41,85 \cdot 16,09 = 673,37 \text{ м}^2</math>  <math>A_B = A_H + 2mH_K = 41,85 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,05 = 43,9 \text{ м}</math>  <math>B_B = B_H + 2mH_K = 16,09 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,05 = 18,14 \text{ м}</math>  <math>F_B = A_B \cdot B_B = 43,9 \cdot 18,14 = 796,35 \text{ м}^2</math>» [5]                 </p> <p> <math>V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \cdot 2,05 \cdot (673,37 + 796,35 + \sqrt{673,37 \cdot 796,35}) = 1504,7 \text{ м}^3</math> </p> <p> <math>V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}}) \cdot k_p = (1504,7 - 1222,17) \cdot 1,05 = 296,66 \text{ м}^3</math> </p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$V_{изб} = V_{котл} \cdot k_p - V_{зас}^{обр} = 1504,7 \cdot 1,05 - 296,66 = 1283,28 \text{ м}^3$ $V_{констр} = V_{ФП} + V_{осн}^{бет} + V_{подвал} = 291,61 + 59,42 + 39,86 \cdot 14,1 \cdot 1,55 = 1222,17 \text{ м}^3$
«Ручная зачистка дна котлована	100м <sup>3</sup>	0,75	$V_{р.з.} = 0,05 \cdot V_{котл} = 0,05 \cdot 1504,7 = 75,24 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта катком	1000м <sup>3</sup>	0,17	$F_{упл.} = F_n = 673,37 \text{ м}^2$ $V_{упл.} = 673,37 \cdot 0,25 = 168,34 \text{ м}^3$
Обратная засыпка бульдозером	1000м <sup>3</sup>	0,30	$V_{зас}^{обр} = 296,66 \text{ м}^3$
<b>II. Основания и фундаменты</b>			
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100м <sup>3</sup>	0,59	$V_{осн}^{бет} = 40,45 \cdot 14,69 \cdot 0,1 = 59,42 \text{ м}^3$
Устройство монолитной фундаментной плиты толщиной 500 мм	100м <sup>3</sup>	2,92	$V_{ФП} = 40,25 \cdot 14,49 \cdot 0,5 = 291,61 \text{ м}^3$
<b>III. Подземная часть</b>			
Устройство монолитных наружных стен подвала толщиной 400 мм	100м <sup>3</sup>	0,93	$V_{нар.ст} = (L_{нар.ст} \cdot H_{эт} - S_{продухи} - S_{дв}) \cdot \delta_{ст} = (106,32 \cdot 2,27 - 5,07 - 3,78) \cdot 0,4 = 93 \text{ м}^3$ $L_{нар.ст} = 39,86 \cdot 2 + 13,3 \cdot 2 = 106,32 \text{ м}$ $S_{продухи} = 0,66 \cdot 0,24 \cdot 32 = 5,07 \text{ м}^2$ $S_{дв} = 1,95 \cdot 0,97 \cdot 2 = 3,78 \text{ м}^2$
Устройство монолитных внутренних стен подвала толщиной 400 мм	100м <sup>3</sup>	1,28	$V_{вн.ст} = (L_{вн.ст} \cdot H_{эт} - S_{дв}) \cdot \delta_{ст} = (158,2 \cdot 2,27 - 39,4) \cdot 0,4 = 127,89 \text{ м}^3$ $L_{вн.ст} = 19,1 \cdot 4 + 4,95 \cdot 4 + 5,9 \cdot 6 + 13,3 \cdot 2 = 158,2 \text{ м}$ $S_{дв} = 1,97 \cdot 1,0 \cdot 20 = 39,4 \text{ м}^2$
Кладка внутренних кирпичных перегородок подвала толщиной 120 мм	100м <sup>2</sup>	0,38	$S_{вн.пер.} = (2,74 + 3 \cdot 2 + 1,56 \cdot 2 + 2,9 \cdot 2) \cdot 2,27 = 40,09 \text{ м}^2$ $S_{вн.пер.} = S_{вн.пер.} - S_{дв} = 40,09 - 1,97 = 38,12 \text{ м}^2$ $S_{дв} = 1,97 \cdot 1,0 = 1,97 \text{ м}^2$
Укладка плит перекрытия	100шт.	0,84	Сборные железобетонные многопустотные плиты по ГОСТ 9561-2016: ПБ 2.2-63-15-8 – 16 шт. (1 шт. – 2,816 т); ПБ 2.2-63-12-8 – 12 шт. (1 шт. – 2,394 т); ПБ 2.2-53-15-8 – 12 шт. (1 шт. – 2,376 т); ПБ 2.2-53-12-8 – 18 шт. (1 шт. – 2,014 т); ПБ 2.2-20-15-8 – 26 шт. (1 шт. – 0,88 т); $N_{общ.} = 16 + 12 + 12 + 18 + 26 = 84 \text{ шт.} \gg [5]$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство боковой обмазочной гидроизоляции в 2 слоя фундаментной плиты и стен подвала	100м <sup>2</sup>	2,88	$F_{\text{гид}}^{\text{вер}} = (40,45 \cdot 2 + 14,69 \cdot 2) \cdot 0,5 + 93/0,4 = 55,14 + 232,5 = 287,64 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции наружных стен подвала	100м <sup>2</sup>	2,33	Плиты пенополистирола толщиной 50 мм: $F_{\text{изоляция}} = 106,32 \cdot 2,27 - 5,07 - 3,78 = 232,5 \text{ м}^2$
Устройство горизонтальной гидроизоляции из двух слоев	100м <sup>2</sup>	0,53	Гидроизол на битумной мастике: $F_{\text{изоляция}} = 106,32 \cdot 0,5 = 53,16 \text{ м}^2$
IV. Надземная часть			
Кладка наружных кирпичных стен толщиной 380 мм	м <sup>3</sup>	410,72	1 этаж: $S_{\text{нар.ст}} = (39,84 \cdot 2 + 13,32 \cdot 2) \cdot 2,6 = 106,32 \cdot 2,6 = 276,43 \text{ м}^2$ $V_{\text{кладки}} = (S_{\text{нар.ст}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (276,43 - 52,39 - 9,87) \cdot 0,38 = 81,38 \text{ м}^3$ $S_{\text{ок}} = 52,39 \text{ м}^2, S_{\text{дв}} = 9,87 \text{ м}^2$ 2-5 этаж: $S_{\text{нар.ст}} = (39,84 \cdot 2 + 13,32 \cdot 2) \cdot 2,6 \cdot 4 = 106,32 \cdot 2,6 \cdot 4 = 1105,73 \text{ м}^2$ $V_{\text{кладки}} = (S_{\text{нар.ст}} - S_{\text{ок}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (1105,73 - 239,04) \cdot 0,38 = 329,34 \text{ м}^3$ $S_{\text{ок}} = 239,04 \text{ м}^2$ $V_{\text{общ}} = 81,38 + 329,34 = 410,72 \text{ м}^3$
Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 380 мм	м <sup>3</sup>	722	1-5 этаж: $S_{\text{вн.ст}} = (19,1 \cdot 4 + 4,95 \cdot 4 + 5,9 \cdot 6 + 13,3 \cdot 2) \cdot 2,6 \cdot 5 = 2056,6 \text{ м}^2$ $V_{\text{вн.ст.}} = (S_{\text{вн.ст}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (2056,6 - 156,57) \cdot 0,38 = 722 \text{ м}^3$ $S_{\text{дв}} = 156,57 \text{ м}^2$
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	100м <sup>2</sup>	5,17	1 этаж: $S_{\text{вн.пер.}} = (1,56 + 2,22 + 5,02 + 2,72 + 3,08 + 2,92 + 2,69 + 1,56 + 2,22 + 1,56 + 2,22 + 1,56 + 2,22 + 2,92 + 2,69 + 5,02 + 2,72 + 3,08 + 1,56 + 2,22 + 1,56 \cdot 6 + 2,22 \cdot 6) \cdot 2,6 = 193,54 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв}} = 193,54 - 27,39 = 166,15 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 27,39 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			2-5 этаж: $S_{\text{вн.пер.}} = (1,56 \cdot 12 + 2,22 \cdot 12) \cdot 2,6 \cdot 4 = 471,74 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв}} = 471,74 - 120,96 =$ $= 350,78 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 120,96 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.общ.}} = 166,15 + 350,78 = 516,93 \text{ м}^2$
Устройство перегородок из ГКЛ листов на металлическом каркасе толщиной 100 мм	100м <sup>2</sup>	4,07	1 этаж: $S_{\text{вн.пер.}} = (3,34 \cdot 4 + 2,22 \cdot 6 + 1,72 \cdot 6) \cdot 2,6 = 96,2 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв}} = 96,2 - 24,66 = 71,54 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 24,66 \text{ м}^2$ 2-5 этаж: $S_{\text{вн.пер.}} = (3,34 \cdot 6 + 2,22 \cdot 6 + 1,72 \cdot 6) \cdot 2,6 \cdot 4 = 454,27 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв}} = 454,27 - 118,39 = 335,88 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 118,39 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.общ.}} = 71,54 + 335,88 = 407,42 \text{ м}^2$
Устройство монолитных перемычек	100м <sup>3</sup>	0,15	$V_{\text{перем.}} = (1,47 \cdot 38 + 1,77 \cdot 10 + 1,17 \cdot 4 + 1,49 \cdot 7 +$ $1,0 \cdot 77) \cdot 0,38 \cdot 0,2 + (1,0 \cdot 34 + 1,7 \cdot 29) \cdot 0,12 \cdot 0,2 =$ $= 12,59 + 2 = 14,59 \text{ м}^3$
Укладка плит перекрытия и покрытия	100 шт.	4,2	Сборные железобетонные многопустотные плиты по ГОСТ 9561-2016: ПБ 2.2-63-15-8 – 80 шт. (1 шт. – 2,816 т); ПБ 2.2-63-12-8 – 60 шт. (1 шт. – 2,394 т); ПБ 2.2-53-15-8 – 60 шт. (1 шт. – 2,376 т); ПБ 2.2-53-12-8 – 90 шт. (1 шт. – 2,014 т); ПБ 2.2-20-15-8 – 130 шт. (1 шт. – 0,88 т); $N_{\text{общ.}} = 80 + 60 + 60 + 90 + 130 = 420 \text{ шт.}$
Установка лестничных маршей	100 шт.	0,18	ЛМ30.11.15-4 (ГОСТ 9818-2015) -1,48т $N=18 \text{ шт.}$
Устройство монолитных лестничных площадок	100м <sup>3</sup>	0,1	$V_{\text{пл.}} = 2,92 \cdot 1,22 \cdot 0,3 \cdot 9 = 9,62 \text{ м}^3$
Устройство металлических ограждений	100м	0,6	$L_{\text{огр}} = 3,3 \cdot 18 = 59,4 \text{ м}$
Устройство вентилируемого фасада с облицовкой панелями из композитных материалов	100м <sup>2</sup>	10,81	$S_{\text{нар.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}} / \delta = 410,72 / 0,38 = 1080,84 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
V. Кровля			
Устройство пароизоляции	100м <sup>2</sup>	5,41	Пароизоляция Изоспан D $F_{\text{кровли}} = 39,46 \cdot 13,7 = 540,6 \text{ м}^3$
Утепление покрытия	100м <sup>2</sup>	5,41	Пенополистирол ПСБ-С-35 толщиной 250мм см. п.25
Устройство гидроизоляции в один слой	100м <sup>2</sup>	5,41	Изоспан АМ см. п.25
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 50 мм	100м <sup>2</sup>	5,41	Цементно-песчаный раствор М100 см. п.25
Сборка чердачного перекрытия	100м <sup>2</sup>	2,37	$F_{\text{чердак}} = 39,46 \cdot 3,0 \cdot 2 = 236,76 \text{ м}^3$
VI. Полы			
Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки полов толщиной 20 мм	100м <sup>2</sup>	24,9 5	Подвал – $S_{\text{пола}} = 414,6 + 37 = 451,6 \text{ м}^2$ Помещения 1-го этажа – $S_{\text{пола}} = 255,6 + 32 + 62,6 + 45 + 20 = 415,2 \text{ м}^2$ Помещения 2-5 этажа – $S_{\text{пола}} = 1224 + 153,6 + 250,4 = 1628 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 451,6 + 415,2 + 1628 = 2494,8 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции полов	100м <sup>2</sup>	10,2	Подвал – $S_{\text{пола}} = 414,6 + 37 = 451,6 \text{ м}^2$ Помещения 1-го этажа – $S_{\text{пола}} = 255,6 + 32 + 62,6 + 45 + 20 = 415,2 \text{ м}^2$ Помещения 2-5 этажа – $S_{\text{пола}} = 153,6 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 451,6 + 415,2 + 153,6 = 1020,4 \text{ м}^2$
Устройство защитного слоя цементно-песчаного раствора толщиной 50 мм	100м <sup>2</sup>	4,52	Подвал – $S_{\text{пола}} = 414,6 + 37 = 451,6 \text{ м}^2$
Устройство пароизоляции полов	100м <sup>2</sup>	4,15	Помещения 1-го этажа – $S_{\text{пола}} = 255,6 + 32 + 62,6 + 45 + 20 = 415,2 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции полов	100м <sup>2</sup>	4,15	Помещения 1-го этажа – $S_{\text{пола}} = 255,6 + 32 + 62,6 + 45 + 20 = 415,2 \text{ м}^2$
Покрытие полов из линолеума	100м <sup>2</sup>	14,8	Помещения 1-го этажа – $S_{\text{пола}} = 255,6 \text{ м}^2$ Помещения 2-5 этажа – $S_{\text{пола}} = 1224 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 255,6 + 1224 = 1479,6 \text{ м}^2$
Покрытие полов керамической плиткой	100м <sup>2</sup>	6,42	Помещения 1-го этажа – $S_{\text{пола}} = 32 + 62,6 + 45 + 20 = 159,6 \text{ м}^2$ Помещения 2-5 этажа – $S_{\text{пола}} = 153,6 + 78,4 + 250,4 = 482,4 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 159,6 + 482,4 = 642 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
VII. Окна и двери			
Установка оконных блоков	100м <sup>2</sup>	2,91	<p>В наружных кирпичных стенах толщиной 380 мм на 1 этаже: ГОСТ 30674-99 ОПМ ОСП 1480(h) ×1450 – 18 шт., ОПМ ОСП 1480(h) ×1750 – 4 шт., ОПМ ОСП 1480(h) ×1150 – 2 шт., <math>S_{ок} = 1,48 \cdot 1,45 \cdot 18 + 1,48 \cdot 1,75 \cdot 4 + 1,48 \cdot 1,15 \cdot 2 = 52,39 \text{ м}^2</math></p> <p>В наружных кирпичных стенах толщиной 380 мм на 2-5 этаже: ОПМ ОСП 1480(h) ×1450 – 20 шт., ОПМ ОСП 1480(h) ×1750 – 4 шт., ОПМ ОСП 880(h) ×1750 – 2 шт., ОПМ ОСП 1480(h) ×1150 – 2 шт., <math>S_{ок} = (42,92+10,36+3,08+3,4) \cdot 4 = 59,76 \cdot 4 = 239,04 \text{ м}^2</math> <math>S_{общ} = 52,39+239,04 = 291,43 \text{ м}^2</math></p>
Установка дверных блоков	100м <sup>2</sup>	5,03	<p>В монолитных наружных стенах подвала толщиной 400 мм: ДСН ДПН 1950-970 – 2 шт., <math>S_{дв} = 1,95 \cdot 0,97 \cdot 2 = 3,78 \text{ м}^2</math></p> <p>В монолитных внутренних стенах подвала толщиной 400 мм: ДМП 01/30 – 20 шт., <math>S_{дв} = 1,97 \cdot 1,0 \cdot 20 = 39,4 \text{ м}^2</math></p> <p>Во внутренних кирпичных перегородках толщиной 120 мм в подвале: ДМП 01/30 – 1 шт., <math>S_{дв} = 1,97 \cdot 1,0 = 1,97 \text{ м}^2</math></p> <p>В наружных кирпичных стенах толщиной 380 мм на 1 этаже: ГОСТ 31173-2016 ДСН ДПН 2070-1470 – 1 шт., ДСН ДПН 1950-970 – 2 шт., ДСН ДЛН 2070-1470 – 1 шт., <math>S_{дв} = 2,07 \cdot 1,47 \cdot 2 + 1,95 \cdot 0,97 \cdot 2 = 9,87 \text{ м}^2</math></p> <p>Во внутренних кирпичных стенах толщиной 380 мм на 1-5 этаже: ГОСТ 475-2016 ДСН ДПН 1950-970 – 10 шт., ДСН ДЛН 2070-1470 – 5 шт.</p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			<p>ДСВ ПШВн 2070-970 – 25 шт.,  ДГ 21-7ЛП – 10 шт.,  ДГ 21-7Л – 5 шт.,  <math>S_{дв} = 1,95 \cdot 0,97 \cdot 10 + 2,07 \cdot 1,47 \cdot 5 + 2,07 \cdot 0,97 \cdot 50 + 2,1 \cdot 0,7 \cdot 15 = 156,57 \text{ м}^2</math>  Во внутренних кирпичных перегородках толщиной 120 мм на 1 этаже:  ДМП 01/30 – 5 шт.,  ДГ 21-9ЛП – 1 шт.,  ДСН ДПН 1950-970 – 1 шт.,  ДГ 21-9Л – 1 шт.,  <math>S_{дв} = 1,0 \cdot 0,9 \cdot 5 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 2 + 2,1 \cdot 1,5 \cdot 5 + 2,1 \cdot 0,7 + 1,95 \cdot 0,97 = 27,39 \text{ м}^2</math>  Во внутренних кирпичных перегородках толщиной 120 мм на 2-5 этаже:  ДГ 21-9ЛП – 24 шт.,  ДГ 21-15П – 24 шт.,  <math>S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 24 + 2,1 \cdot 1,5 \cdot 24 = 120,96 \text{ м}^2</math>  В перегородках из ГКЛ листов на металлическом каркасе толщиной 100 мм на 1 этаже:  ДГ 21-9ЛП – 5 шт.,  ДПВТ ГСП Дв 2070-1470 – 5 шт.,  <math>S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 5 + 2,07 \cdot 1,47 \cdot 5 = 24,66 \text{ м}^2</math>  В перегородках из ГКЛ листов на металлическом каркасе толщиной 100 мм на 2-5 этаже:  ДГ 21-9ЛП – 24 шт.,  ДПВТ ГСП Дв 2070-1470 – 24 шт.,  <math>S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 24 + 2,07 \cdot 1,47 \cdot 24 = 118,39 \text{ м}^2</math>  <math>S_{общ} = 3,78 + 39,4 + 1,97 + 9,87 + 156,57 + 27,39 + 120,96 + 24,66 + 118,39 = 502,99 \text{ м}^2</math></p>
VIII. Отделочные работы			
Оштукатуривание потолков	100м <sup>2</sup>	23,35	$F_{потолка} = 1173,6 + 147,2 + 9,4 + 35,6 + 313 + 207,6 + 448,1 = 2334,5 \text{ м}^2$
Окраска потолков	100м <sup>2</sup>	23,35	См. п. 38
Устройство натяжных потолков	100м <sup>2</sup>	3,44	$F_{потолка} = 306 + 38,4 = 344,4 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренних стен	100м <sup>2</sup>	76,78	<p>Подвал:  <math>F_{вн.ст.} = V_{нар.ст.} / \delta + V_{вн.ст.} / \delta \cdot 2 + F_{пер.} \cdot 2 = 93 / 0,4 + 127,89 / 0,4 \cdot 2 + 38,12 \cdot 2 = 232,5 + 639,45 + 76,24 = 948,19 \text{ м}^2</math></p>

## Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			Помещения 1-5 этажа: $F_{\text{вн.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}}/\delta + V_{\text{вн.ст.}}/\delta \cdot 2 + F_{\text{пер.}} \cdot 2 =$ $410,72/0,38+722/0,38 \cdot 2+516,93 \cdot 2+407,42 \cdot 2 =$ $1080,84+3800+1033,86+814,84= 6729,54 \text{ м}^2$ $F_{\text{вн.ст.}} = 948,19+6729,54 = 7677,73 \text{ м}^2$
Окраска внутренних стен	100м <sup>2</sup>	59,5	$F_{\text{окраски}} = 7677,73 - 1727,6 = 5950,13 \text{ м}^2$
Оклейка стен обоями	100м <sup>2</sup>	17,28	Помещения 1-4 этажа – Общая комната, прихожая, кухня-ниша $F_{\text{обои}} = 1727,6 \text{ м}^2$
<b>IX. Благоустройство территории</b>			
«Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м <sup>2</sup>	2,37	$S = 2370 \text{ м}^2$
Устройство отмостки	100м <sup>2</sup>	1,06	$S = L_{\text{нар.ст.}} \cdot 1,0 = 106,32 \text{ м}^2$
Посадка деревьев	10шт.	14,5	$N = 145 \text{ шт}$
Устройство газона	100м <sup>2</sup>	45,3	$S = 4530 \text{ м}^2$ » [7]

Продолжение Приложения Б

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

«Работы»			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ» [7]
1	2	3	4	5	6	7
«Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	м <sup>3</sup>	59,42	Бетон В7,5 γ=2400кг/м <sup>3</sup> (2,4т/м <sup>3</sup> )	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{59,42}{142,61}$
Устройство монолитной фундаментной плиты толщиной 500 мм	м <sup>2</sup>	53,16	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{53,16}{0,53}$
	т	10,8	Арматура	т	0,037	10,8
	м <sup>3</sup>	291,61	Бетон В25 γ=2400кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{291,61}{699,86}$
Устройство монолитных наружных стен подвала толщиной 400 мм	м <sup>2</sup>	465	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{465}{4,65}$
	т	3,44	Арматура	т	0,037	3,44
	м <sup>3</sup>	93	Бетон В25 γ=2400кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{93}{223,2}$
Устройство монолитных внутренних стен подвала толщиной 400 мм	м <sup>2</sup>	639,45	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{639,45}{6,39}$
	т	4,73	Арматура	т	0,037	4,73
	м <sup>3</sup>	127,89	Бетон В25 γ=2400кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{127,89}{306,94}$
Кладка внутренних кирпичных перегородок подвала толщиной 120 мм	м <sup>2</sup>	38,12	Кирпич γ=1600кг/м <sup>3</sup>	$\frac{м^3;шт}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{4,57;1810}{7,31}$
	м <sup>3</sup>	0,91	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{0,91}{1,1}$
Укладка плит перекрытия подвала	шт.	16	Сборные ж/б плиты по ГОСТ 9561-2016: ПБ 2.2-63-15-8	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{2,816}$	$\frac{16}{45,056}$
	шт.	12	ПБ 2.2-63-12-8	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{2,394}$	$\frac{12}{28,728}$
	шт.	12	ПБ 2.2-53-15-8	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{2,376}$	$\frac{12}{28,512}$
	шт.	18	ПБ 2.2-53-12	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{2,014}$	$\frac{18}{36,252}$
	шт.	26	ПБ 2.2-20-15» [7]	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,88}$	$\frac{26}{22,88}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство боковой обмазочной гидроизоляции в 2 слоя фундаментной плиты и стен подвала	м <sup>2</sup>	287,64	Битумно-полимерная мастика «Техномаст» в два слоя	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{575,28}{2,876}$
Устройство теплоизоляции наружных стен подвала	м <sup>2</sup>	232,5	Плиты пенополистирола «Thermit XPS» толщиной 50 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{232,5}{0,116}$
«Устройство горизонтальной гидроизоляции из двух слоев	м <sup>2</sup>	53,16	Гидроизол на битумной мастике в два слоя	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0035}$	$\frac{106,32}{0,372}$
Кладка наружных кирпичных стен толщиной 380 мм в надземной части	м <sup>3</sup>	410,72	Кирпич $\gamma=1600\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3;шт}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{410,76;162645}{657,22}$
	м <sup>3</sup>	82,15	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{82,15}{98,58}$
Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 380 мм в надземной части	м <sup>3</sup>	722	Кирпич $\gamma=1600\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3;шт}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{722;285912}{1155,2}$
	м <sup>3</sup>	144,4	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{144,4}{173,28}$
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм в надземной части	м <sup>2</sup>	516,93	Кирпич $\gamma=1600\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3;шт}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{62,03; 24564}{99,25}$
	м <sup>3</sup>	12,41	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{12,41}{14,9}$
Устройство перегородок из ГКЛ листов толщиной 100 мм	м <sup>2</sup>	407,42	ГКЛ	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{407,42}{4,89}$
Устройство монолитных перемычек	м <sup>2</sup>	72,95	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{72,95}{0,73}$
	т	0,54	Арматура	т	0,037	0,54
	м <sup>3</sup>	14,59	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{14,59}{35,02}$
Укладка плит перекрытий и покрытия надземной части	шт	80	Сборные ж/б плиты по ГОСТ 9561-2016:	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{2,816}$	$\frac{80}{225,28}$
	шт	60	ПБ 2.2-63-12» [7]	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{2,394}$	$\frac{60}{143,64}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
	шт ·	60	ПБ 2.2-53-15-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,376}$	$\frac{60}{142,56}$
	шт ·	90	ПБ 2.2-53-12-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,014}$	$\frac{90}{181,26}$
	шт ·	130	ПБ 2.2-20-15-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,88}$	$\frac{130}{114,4}$
«Установка лестничных маршей	шт ·	18	Сборные ж/б по ГОСТ 9818-2015 ЛМ30.11.15-4	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,48}$	$\frac{18}{26,64}$
Устройство монолитных лестничных площадок	м <sup>2</sup>	32,07	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{32,07}{0,32}$
	т	0,36	Арматура	т	0,037	0,36
	м <sup>3</sup>	9,62	Бетон В25 γ=2400кг/м <sup>3</sup>	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{9,62}{23,09}$
Устройство металлических ограждений	м	59,4	Металлические ограждения ГОСТ 25772-83*» [7]	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,011}$	$\frac{59,4}{0,65}$
Устройство вентилируемого фасада с облицовкой панелями	м <sup>2</sup>	1080,84	Каменная вата Техно Вент Оптима – 150 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,09}$	$\frac{162,13}{14,59}$
			НВФ – сайдинг «Корабельная доска»	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0046}$	$\frac{1080,84}{4,97}$
Устройство кровли	м <sup>2</sup>	540,6	Устройство пароизоляции Изоспан D	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{540,6}{1,622}$
	м <sup>2</sup>	540,6	Устройство теплоизоляции Пенополистирол ПСБ-С-35 толщиной 250мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{135,15}{4,73}$
	м <sup>2</sup>	540,6	Устройство гидроизоляции Изоспан АМ	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{540,6}{2,703}$
	м <sup>2</sup>	540,6	Цементно-песчаный раствор толщиной 50 мм из раствора М100	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{27,03}{32,44}$
	м <sup>2</sup>	236,76	Сборка чердачного перекрытия по деревянными балкам	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{23,68}{11,84}$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство выравнивающей стяжки	м <sup>2</sup>	2494,8	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{49,9}{59,88}$
Устройство гидроизоляции полов	м <sup>2</sup>	1020,4	2 слоя полиэтиленовой пленки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{2040,8}{0,375}$
Устройство защитного слоя цементно-песчаного раствора толщиной 50 мм	м <sup>2</sup>	451,6	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{22,58}{27,1}$
Устройство пароизоляции полов	м <sup>2</sup>	415,2	2 слоя полиэтиленовой пленки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{830,4}{0,166}$
Устройство теплоизоляции полов	м <sup>2</sup>	415,2	Пеноплэкс Фундамент – 80мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{33,22}{1,00}$
«Покрытие полов из линолеума	м <sup>2</sup>	1479,6	Линолеум	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{1479,6}{4,44}$
Покрытие полов керамической плиткой	м <sup>2</sup>	642	Керамическая плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{642}{6,42}$
Установка оконных блоков из ПВХ	м <sup>2</sup>	291,43	Блоки ПВХ с тройным остеклением	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{291,43}{23,31}$
Установка дверных блоков	м <sup>2</sup>	502,99	Блоки дверные по ГОСТ 31173» [7]	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,029}$	$\frac{502,99}{14,59}$
Оштукатуривание потолков	м <sup>2</sup>	2334,5	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{2334,5}{7,00}$
Окраска потолков	м <sup>2</sup>	2334,5	Краска водно-дисперсионная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{2334,5}{0,467}$
Устройство натяжных потолков	м <sup>2</sup>	344,4	Натяжные потолки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0003}$	$\frac{344,4}{0,103}$
«Оштукатуривание внутренних стен	м <sup>2</sup>	7677,7 3	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{7677,73}{76,777}$
Окраска внутренних стен	м <sup>2</sup>	5950,1 3	Краска водно-дисперсионная ВД-АК-224	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{5950,13}{1,19}$
Оклейка стен обоями	м <sup>2</sup>	1727,6	Обои» [7]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{1727,6}{0,173}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство асфальто-бетонных покрытий	м <sup>2</sup>	2370	Асфальтобетонная смесь	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{118,5}{260,7}$
Устройство отмостки	м <sup>2</sup>	106,32	Асфальтобетонная смесь $\gamma=2200\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{5,32}{11,7}$
Посадка деревьев	шт	145	Лиственные деревья, ель	шт	145	145
Устройство газона	м <sup>2</sup>	4530	Газон партерный» [7]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{4530}{90,6}$

Продолжение Приложения Б

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

«Наименование работ»	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [7]
			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 <sup>2</sup>	01-01-036-03	0,17	0,17	2,0	0,04	0,04	Машинист бр.-1
Разработка котлована экскаватором	1000 м <sup>3</sup>	01-01-013-02	6,9	20	1,28	1,1	3,2	Машинист бр.-1
- навывет		01-01-003-02	5,87	12,7	0,30	0,22	0,48	
Ручная зачистка дна котлована	100 м <sup>3</sup>	01-02-056-02	233	-	0,75	21,84	-	Землекоп 3р.-1
Уплотнение грунта катком	1000 м <sup>3</sup>	01-02-003-01	13,5	13,5	0,17	0,29	0,29	Тракторист 5р.-1
Обратная засыпка бульдозером	1000 м <sup>3</sup>	01-03-033-05	1,75	1,75	0,30	0,07	0,07	Машинист бр.-1
II. Основания и фундаменты								
Устройство бетонной подготовки	100 м <sup>3</sup>	06-01-001-01	135	18,12	0,59	9,96	1,34	Плотник 2р.-1
Устройство монолитной фундаментной плиты толщиной 500 мм	100 м <sup>3</sup>	06-01-001-15	97	20,03	2,92	35,41	7,31	Плотник 4р.-1,3р.-1,2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1,2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
III. Подземная часть								
Устройство монолитных наружных стен подвала толщиной 400 мм	100 м <sup>3</sup>	06-06-002-10	738	55,99	0,93	85,79	6,51	Плотник 4р.-1,3р.-1,2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1,2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р» [7]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство монолитных внутренних стен	100 м <sup>3</sup>	06-06-002-10	738	55,99	1,28	118,08	8,96	Плотник 4р.-1,3р.-1,2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1,2р.-3
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	100 м <sup>2</sup>	08-02-002-03	143	4,21	0,38	6,79	0,2	Каменщик 4 р.-1, 3р.-1
Укладка плит перекрытия	100 шт.	07-01-029-02	288	52,18	0,84	30,24	5,48	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
Устройство боковой обмазочной гидроизоляции в 2 слоя	100 м <sup>2</sup>	08-01-003-07	21,2	0,2	2,88	7,63	0,07	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
Устройство теплоизоляции	100 м <sup>2</sup>	26-01-036-01	16,06	0,08	2,33	4,68	0,02	Термоизолировщик
Устройство горизонтальной гидроизоляции из двух слоев	100 м <sup>2</sup>	08-01-003-03	20,1	0,7	0,53	1,33	0,05	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
IV. Надземная часть								
Кладка наружных кирпичных стен толщиной 380 мм	м <sup>3</sup>	08-02-001-01	4,54	0,4	410,72	233,08	20,54	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 380 мм	м <sup>3</sup>	08-02-001-01	4,54	0,4	722	409,74	36,1	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Кладка внутренних перегородок из кирпича толщиной 120 мм	100 м <sup>2</sup>	08-02-002-03	143	4,21	5,17	92,41	2,72	Каменщик 4 р.-1, 3р.-1
Устройство перегородок из ГКЛ листов на металлическом каркасе толщиной 100 мм	100 м <sup>2</sup>	10-05-002-02	136	1,27	4,07	69,19	0,65	Каменщик 5 р.-1, 3» [7]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство монолитных перемычек	100 м <sup>3</sup>	06-07-001-09	1310	66,73	0,15	24,56	1,25	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Укладка плит перекрытий и покрытия	100 шт.	07-01-029-02	288	52,18	4,2	151,2	27,39	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
Установка лестничных маршей	100 шт.	07-05-014-04	220	46,7	0,18	4,95	1,05	Монтажник 5р - 1; 4р-1; 3р-1
Устройство монолитных лестничных площадок	100 м <sup>3</sup>	06-20-001-01	3050,65	235,96	0,1	38,13	2,95	Плотник 4р.-1,3р.-1,2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1,2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство металлических ограждений	100 м	07-05-016-03	57,1	2,82	0,6	4,28	0,21	Монтажник 4р.-1, Эл.свращик 3р.-1
Устройство вентилируемого фасада	100 м <sup>2</sup>	15-01-090-01	334,66	34,02	10,81	452,21	45,97	Термоизолировщик
V. Кровля								
Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	12-01-015-03	6,94	0,21	5,41	4,69	0,14	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство теплоизоляционного слоя	100 м <sup>2</sup>	12-01-013-01	18,6	0,87	5,41	12,58	0,59	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство гидроизоляции в один слой	100 м <sup>2</sup>	12-01-037-01	47,25	0,41	5,41	31,95	0,28	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 50 мм	100 м <sup>2</sup>	12-01-017-01 12-01-017-02	59,3	2,99	5,41	40,1	2,02	Изолировщик 4р - 1; 2р» [7]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Сборка чердачного перекрытия по деревянным балкам	100 м <sup>2</sup>	10-02-010-03	97,3	2,55	2,37	28,83	0,76	Плотник 4р.-1,3р.-1,2р.- 2
VI. Полы								
Устройство выравнивающей стяжки	100 м <sup>2</sup>	11-01-011-01	35,6	1,27	24,95	111,03	3,96	Бетонщик
Устройство гидроизоляции полов	100 м <sup>2</sup>	11-01-004-01	41,6	0,98	10,2	53,04	1,25	Гидроиз-к - 4р-1,3р-1
Устройство защитного слоя цементно-песчаного раствора	100 м <sup>2</sup>	11-01-011-01 11-01-011-02	38,24	2,53	4,52	21,61	1,43	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Устройство пароизоляции полов	100 м <sup>2</sup>	11-01-050-01	3,45	0,02	4,15	1,79	0,01	Изолировщик4р -1;2р-1
Устройство теплоизоляции полов	100 м <sup>2</sup>	11-01-009-01	25,8	1,08	4,15	13,38	0,56	Изолировщик4р -1;2р-1
Покрытие полов из линолеума	100 м <sup>2</sup>	11-01-036-01	38,2	0,85	14,8	70,67	1,57	Облицовщик 4р-1, 3р-1
Покрытие полов керамической плиткой	100 м <sup>2</sup>	11-01-027-03	106	2,94	6,42	85,07	2,36	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
VII. Окна и двери								
Установка оконных блоков из ПВХ	100 м <sup>2</sup>	10-01-034-02	134,73	3,94	2,91	49,01	1,43	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка дверных блоков	100 м <sup>2</sup>	10-01-039-01	89,53	13,04	5,03	56,29	8,2	Плотник 4р.-1,2р.-1
VIII. Отделочные работы								
Оштукатуривание потолков	100 м <sup>2</sup>	15-02-015-02	59,3	4,33	23,35	173,08	12,64	Штукатур 4р.-2,3р.-2,2р.-1
Окраска потолков	100 м <sup>2</sup>	15-04-007-02	63	0,02	23,35	183,88	0,06	Маляр 3р-1, 2р-1
Устройство натяжных потолков	100 м <sup>2</sup>	15-01-051-01	48,07	0,19	3,44	20,67	0,08	Монтажник 5р -1;4р-1; 3р-1
Оштукатуривание внутренних стен	100 м <sup>2</sup>	15-02-016-03	74	5,54	76,78	710,22	53,17	Штукатур 4р.-2,3р.-2,2р.-1
Окраска внутренних стен	100 м <sup>2</sup>	15-04-007-01	43,56	0,17	59,5	323,98	1,26	Маляр 3р-1, 2р» [7]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Оклейка стен обоями	100 м <sup>2</sup>	15-06-002-01	57,8	0,02	17,28	124,85	0,04	Маляр 3р-1, 2р-1
IX. Благоустройство территории								
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м <sup>2</sup>	27-06-019	56,4	6,6	2,37	16,71	1,96	Дор. раб. 3р.-1, 2р-1
Устройство отмостки	100 м <sup>2</sup>	31-01-025-01	34,88	3,24	1,06	4,62	0,43	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 <sup>2</sup>	47-01-045-01	0,28	-	45,3	1,59	-	Раб. зел. стр. 3р.-1, 2р-1
Итого:						3955,58	267,05	
X. Другие работы								
Подготовительные работы	%	-	-	-	8	316,45	-	Землекоп 3р.-1, 2р.-1
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	276,89	-	Монт-к сан. тех. систем 5р.-1, 4р.-1
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	197,78	-	Электромонтажник 5р.-1, 4р» [7]
Неучтенные работы	%	-	-	-	16	632,89	-	
Итого:						5379,59	267,05	

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 – Определение площадей складов

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во, Q <sub>зап</sub>	Норматив на 1 м <sup>2</sup>	Полезная F <sub>пол</sub> , м <sup>2</sup>	Общая, F <sub>общ</sub> , м <sup>2</sup>	
Открытые									
Арматура стальная	32	19,87 т	$19,87/32 = 0,62$ т	5	$0,62 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 4,43$ т	1,2 т	3,7 (4,43/1,2)	$3,7 \cdot 1,2 = 4,43$	в пачках на подкладках
Опалубка (щиты)	32	1262,63 м <sup>2</sup>	$1262,63/32 = 39,5$ м <sup>2</sup>	5	$39,5 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 282,43$ м <sup>2</sup>	10-20 м <sup>2</sup>	14,12 (282,43/20)	$14,12 \cdot 1,5 = 21,18$	штабель
Кирпич	31	474931 шт.	$474931/31 = 15320$ шт.	3	$15320 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 65722$ шт.	400 шт.	164,3 (65722/400)	$164,3 \cdot 1,25 = 205,38$	в пакетах на поддонах
Ж/б плиты перекрытия	21	387,43 м <sup>3</sup>	$387,43/21 = 18,45$ м <sup>3</sup>	3	$18,45 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 79,15$ м <sup>3</sup>	1,2 м <sup>3</sup>	66 (79,15/1,2)	$66 \cdot 1,25 = 82,5$	штабель
Ж/б лестничные марши	2	10,66 м <sup>3</sup>	$10,66/2 = 5,33$ м <sup>3</sup>	4	$5,33 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 30,5$ м <sup>3</sup>	0,5 м <sup>3</sup>	61 (30,5/0,5)	$61 \cdot 1,3 = 79,3$	штабель» [7]
Итого:								392,8	
Закрытые									
Плитка керамическая	8	642 м <sup>2</sup>	$642/8 = 80,25$ м <sup>2</sup>	4	$80,25 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 459$ м <sup>2</sup>	80 м <sup>2</sup>	5,74 (459/80)	$5,74 \cdot 1,2 = 6,9$	в пачках на подкладках
Оконные и дверные блоки	11	794,42 м <sup>2</sup>	$794,42/11 = 72,22$ м <sup>2</sup>	4	$72,22 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 413,1$ м <sup>2</sup>	20-25 м <sup>2</sup>	16,52 (413,1/25)	$16,52 \cdot 1,4 = 23,13$	В вертикальном положении

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ГКЛ	5	407,42м <sup>2</sup>	$407,42/5 = 81,48 \text{ м}^2$	5	$81,48 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 582,6 \text{ м}^2$	20 м <sup>2</sup>	29,13 (582,6/20)	$29,13 \cdot 1,2 = 34,95$	В горизонтальных стопах
«Линолеум	8	1479,6м <sup>2</sup>	$1479,6 / 8 = 184,95 \text{ м}^2$	4	$184,95 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1057,9 \text{ м}^2$	80 м <sup>2</sup>	13,22 (1057,9/80)	$13,22 \cdot 1,3 = 17,2$	Рулон горизонтально» [7]
Краски	21	1,657 т	$1,657/21 = 0,08 \text{ т}$	9	$0,08 \cdot 9 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1,03 \text{ т}$	0,6 т	1,72 (1,03/0,6)	$1,72 \cdot 1,2 = 2,06$	На стеллажах
«Обои	и	1727,6м <sup>2</sup>	$1727,6 / 7 = 246,8 \text{ м}^2$	7	$246,8 \cdot 7 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 2470,5 \text{ м}^2$	200 м <sup>2</sup>	12,35 (2470,5/200)	$12,35 \cdot 1,3 = 16$	Рулон горизонтально» [7]
Итого:								100,24	
Навес									
«Утеплитель плитный	28	2269,14 м <sup>2</sup>	$2269,14/28 = 81,04 \text{ м}^2$	5	$81,04 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 579,44 \text{ м}^2$	4 м <sup>2</sup>	144,86 (579,44/4)	$144,86 \cdot 1,2 = 173,83$	штабель высотой 1,5 м» [7]
Рулонная гидроизоляция	11	3,45 т	$3,45/11 = 0,31 \text{ т}$	11	$0,31 \cdot 11 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 4,88 \text{ т}$	15 рул (0,8 т)	6,1 (4,88/0,8)	$6,1 \cdot 1,0 = 6,1$	штабель высотой 1.5 м
Итого:								179,93	