

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Институт креативных индустрий, строительства и архитектуры  
(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 Кирпичный девятиэтажный жилой дом с подвалом и техническим этажом

Обучающийся

К.В. Кабанов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

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

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

Консультанты

канд.техн.наук, доцент, Д.С. Тошин

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

канд.техн.наук, Э.Д. Капелюшный

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

канд.техн.наук, доцент, М.В. Безруков

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

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

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

докт.техн.наук, доцент, А.Б. Стешенко

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

## Аннотация

Выпускная квалификационная работа посвящена проектированию и строительству многоквартирного жилого кирпичного дома. В работе рассматриваются основные принципы и технологические решения, применяемые при возведении кирпичных и монолитных железобетонных конструкций, обеспечивающих прочность, надежность и долговечность здания.

Особое внимание уделено объемно-планировочному решению, направленному на создание комфортных условий проживания, рациональное использование внутреннего пространства и обеспечение функциональности жилых и общественных зон.

Проектом предусмотрены современные планировочные решения квартир, позволяющие оптимизировать инсоляцию и вентиляцию помещений, а также обеспечить удобство и эргономичность эксплуатации.

Наружная отделка здания выполнена с применением качественной штукатурки, что не только придает фасаду эстетичный внешний вид, но и повышает тепло и звукоизоляционные характеристики ограждающих конструкций.

В работе также рассмотрены вопросы энергоэффективности, включающие применение современных утеплителей, энергоэкономичных инженерных систем и архитектурных решений, способствующих снижению эксплуатационных затрат.

Реализация данного проекта направлена на создание современного, комфортного и энергоэффективного жилого дома, соответствующего действующим строительным нормам и требованиям устойчивого развития городской застройки. Кроме того, в проекте проанализированы конструктивные, инженерные и технологические решения, обеспечивающие устойчивость здания к внешним воздействиям, пожарную безопасность и соответствие современным требованиям по надежности и долговечности.

## Содержание

|  |    |
|--|----|
| Введение.....  | 5  |
| 1 Архитектурно-планировочный раздел.....                 | 6  |
| 1.1 Исходные данные.....                                 | 6  |
| 1.2 Планировочная организация земельного участка .....   | 8  |
| 1.3 Объемно планировочное решение здания.....            | 9  |
| 1.4 Конструктивное решение здания .....                  | 10 |
| 1.4.1 Фундаменты.....                                    | 10 |
| 1.4.2 Стены и перегородки.....                           | 11 |
| 1.4.3 Перекрытие и покрытие .....                        | 11 |
| 1.4.4 Лестницы.....                                      | 11 |
| 1.4.5 Переемы.....                                       | 11 |
| 1.4.6 Окна, двери, ворота.....                           | 11 |
| 1.4.7 Полы .....   | 11 |
| 1.4.8 Кровля .....                                       | 11 |
| 1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....      | 11 |
| 1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций..... | 12 |
| 1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....  | 12 |
| 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....              | 15 |
| 1.7 Инженерные системы .....                             | 16 |
| 2 Расчетно-конструктивный раздел .....                   | 22 |
| 2.1 Описание .....                                       | 22 |
| 2.2 Сбор нагрузок.....                                   | 24 |
| 2.3 Описание расчетной схемы.....                        | 25 |
| 2.4 Определение усилий .....                             | 26 |
| 2.5 Результаты расчета по несущей способности.....       | 27 |
| 2.6 Результаты расчета по деформациям.....               | 29 |
| 3 Технология строительства .....                         | 30 |
| 3.1 Область применения.....                              | 30 |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 3.2   | Технология и организация выполнения работ.....                  | 31 |
| 3.3   | Требования к качеству и приемке работ.....                      | 33 |
| 3.4   | Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность ..... | 33 |
| 3.5   | Потребность в материально-технических ресурсах.....             | 35 |
| 3.6   | Технико-экономические показатели.....                           | 35 |
| 4     | Организация и планирование строительства .....                  | 36 |
| 4.1   | Определение объемов строительно-монтажных работ.....            | 39 |
| 4.2   | Определение потребности в строительных материалах .....         | 39 |
| 4.3   | Подбор строительных машин для производства работ .....          | 39 |
| 4.4   | Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....             | 41 |
| 4.5   | Разработка календарного плана производства работ.....           | 41 |
| 4.6   | Определение потребности в складах и временных зданиях .....     | 42 |
| 4.6.1 | Расчет и подбор временных зданий.....                           | 42 |
| 4.6.2 | Расчет площадей складов.....                                    | 42 |
| 4.6.3 | Расчет и проектирование сетей водопотребления.....              | 43 |
| 4.6.4 | Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....             | 44 |
| 4.7   | Мероприятия по охране труда и технике безопасности .....        | 45 |
| 4.8   | Технико-экономические показатели ППР.....                       | 47 |
| 5     | Экономика строительства .....                                   | 48 |
| 6     | Безопасность и экологичность технического объекта .....         | 54 |
| 6.1   | Характеристика рассматриваемого технического объекта .....      | 54 |
| 6.2   | Идентификация профессиональных рисков.....                      | 54 |
| 6.3   | Методы и средства снижения профессиональных рисков .....        | 55 |
| 6.4   | Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....     | 56 |
| 6.5   | Обеспечение экологической безопасности объекта.....             | 58 |
|       | Заключение .....  | 59 |
|       | Список используемой литературы и используемых источников.....   | 61 |
|       | Приложение А Сведения по архитектурным решениям.....            | 65 |
|       | Приложение Б Сведения по организационным решениям .....         | 70 |

## Введение

Актуальность проектируемого мной здания обусловлена тем, что каждому человеку, или семье необходимо иметь свое жилье, тема строительства жилых зданий во все времена остается актуальной, стоит учитывать, что в последнее время темпы переезда людей в города увеличиваются с каждым годом, все это подтверждает правильность выбора мной темы для выпускной работы.

Согласно теме, проектируется «Кирпичный девятиэтажный жилой дом с подвалом и техническим этажом».

К очевидным плюсам многоквартирных домов стоит отнести:

- развитая инфраструктура, наличие торговых центров, рынков, магазинов, кинотеатров – все, что необходимо для жизни человека;
- жизнь в современных кварталах безопасна;
- стоимость квартиры увеличивается с каждым годом;
- возможность сдавать жилье в аренду;
- в отличие от частных домов коммуникации и оборудование для них в основном находятся в технических этажах.

Цель работы – разработка чертежей согласно теме выпускной работы, с целью получения полного проекта документации.

«Задачи выпускной работы:

- выполнение архитектурных чертежей на основании задания на проектирование;
- выполнение программных расчетов на основании конструктивных решений.
- разработка технологических решений;
- разработка решений по организации строительства;
- разработка сметной документации;
- разработка решений в области безопасности строительства» [26].

# 1 Архитектурно-планировочный раздел

## 1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Республика Мордовия, Пролетарский район города Саранск.

«Климатический район строительства – II, подрайон – II В.

Преобладающее направление ветра зимой – З» [17,21].

«Снеговой район строительства – III.

Расчетное значение веса снегового покрова - 210 кгс/м<sup>2</sup>.

Ветровой район строительства – I.

Нормативная ветровая нагрузка – 32 кгс/м<sup>2</sup>» [13].

Сейсмичность района строительства – 5 баллов.

«Уровень ответственности – II.

Степень долговечности – II» [20].

«Степень огнестойкости – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф 1.3» [12,25].

«Расчетный срок службы здания – не менее 50 лет» [20].

Инженерно-геологические данные.

Глинистые грунты представляют собой один из наиболее распространённых и сложных в инженерно-геологическом отношении типов грунтов. Они характеризуются мелкодисперсным составом и значительным содержанием частиц размером менее 0,005 мм. Основу глинистого грунта составляют глинистые минералы, такие как каолинит, монтмориллонит, иллит и гидрослюды. В различной пропорции в составе глинистых пород могут присутствовать также песчаные и пылеватые фракции, карбонаты, органические вещества и растворимые соли, оказывающие влияние на физико-механические свойства грунта.

Структура глинистых грунтов определяется взаимным расположением и связью между частицами. Частицы глины имеют пластинчатую форму и обладают большой удельной поверхностью, благодаря чему такие грунты проявляют значительную сорбционную способность и водоудерживающую способность. Между частицами образуются тонкие пленки связанной воды, которые существенно влияют на механическое поведение грунта.

По физическим свойствам глинистые грунты характеризуются высокой пластичностью, низкой водопроницаемостью и значительной сжимаемостью. При увлажнении они способны увеличиваться в объёме (набухать), а при высыхании давать усадку и растрескиваться. Эти особенности обуславливают необходимость тщательного инженерно-геологического обследования при проектировании фундаментов и других подземных конструкций.

Коэффициент фильтрации глинистых грунтов находится в очень низких пределах, что делает их практически водонепроницаемыми. Однако при длительном воздействии влаги возможно изменение структуры грунта и снижение его несущей способности.

Механические свойства глинистых грунтов, такие как угол внутреннего трения и сцепление, зависят от степени влажности, плотности сложения и типа глинистых минералов. Для большинства глин угол внутреннего трения находится в диапазоне 10-20 градусов, а сцепление от 0,02 до 0,1 МПа. При увеличении влажности значения этих параметров снижаются, что может привести к деформациям и потере устойчивости оснований.

В инженерной практике глинистые грунты подразделяют на тугопластичные, мягкопластичные и текучие в зависимости от показателей пластичности и консистенции. Эти характеристики определяются лабораторными методами, в частности, по границам текучести и раскатывания.

Таким образом, глинистые грунты представляют собой сложные многокомпонентные системы, физико-механические свойства которых зависят от их минералогического состава, структуры, влажности и степени

уплотнения. Знание этих свойств имеет решающее значение при проектировании и строительстве сооружений, особенно при выборе типа фундамента и оценке устойчивости основания.

## **1.2 Планировочная организация земельного участка**

«Схема планировочной организации разработана в соответствии с действующими нормами, правилами, стандартами, системой проектной документации» [14].

Въезд во дворовое пространство здания осуществляется с южной стороны с улицы Веселовского.

«По периметру здания запроектирован проезд, обеспечивающий транспортную связь от существующей улицы к проектируемому зданию, для противопожарного проезда предусмотрено плиточное покрытие, рассчитанное на нагрузку 16 т на ось.

Вдоль проездов устраивается пешеходная зона с брусчатым покрытием» [14].

«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, площадка для хозяйственных целей, площадка ТБО» [14].

«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» [14].

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

### 1.3 Объемно планировочное решение здания

Здание простой формы в плане на типовых этажах, на первом этаже имеется выступающая часть входной группы по оси Ж (Приложение А).

Размеры здания 51,0×15,0 м.

«Все этажи предназначены под размещение квартир, арендные помещения отсутствуют.

В техническом этаже размещены помещения необходимые для функционирования коммуникаций в проектируемом здании» [23].

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

Таблица 1 – Технико-экономические показатели

| «Наименование                | Единица измерения | Показатели» [26] |
|------------------------------|-------------------|------------------|
| «Площадь застройки           | м <sup>2</sup>    | 858,6            |
| Общая площадь                | м <sup>2</sup>    | 7135             |
| Полезная площадь             | м <sup>2</sup>    | 5462             |
| Строительный объем здания    | м <sup>3</sup>    | 23551            |
| Планировочный коэффициент К1 | -                 | 0,76             |
| Объёмный коэффициент К2      | -» [26]           | 3,3              |

«Запроектирована незадымляемая лестничная клетка с подпором воздуха при пожаре.

Уклон и ширина лестничного марша, а также ширина дверных проемов позволяют обеспечить безопасность передвижения людей и удобство перемещения оборудования и мебели. Ширина коридоров составляет 1,5 м» [18,23].

## **1.4 Конструктивное решение здания**

«Конструктивная система здания – бескаркасная.

Конструктивная схема здания перекрестно-стенная.

Пространственная жесткость обеспечивается перекрестной системой кирпичных стен, жестким сопряжением диска перекрытия» [23].

### **1.4.1 Фундаменты**

«Фундаментом под здание служит сплошная монолитная плита из тяжелого бетона класса В25, толщиной 600 мм. Стены подвала выполнены также монолитными из тяжелого бетона класса В25» [15,19].

Фундаменты здания запроектированы в виде плиты, которая обеспечивает надёжное восприятие нагрузок от несущих конструкций и равномерную передачу их на грунт.

Данный тип фундаментов выбран с учётом инженерно-геологических условий площадки строительства, характеристик грунтов и особенностей планировочной структуры здания. Фундаменты рациональны при наличии плотных несущих слоёв на сравнительно небольшой глубине и позволяют существенно сократить объём земляных работ по сравнению с ленточными фундаментами. Выполняется бетонная подготовка толщиной 100 мм из бетона марки В7,5. Она служит выравнивающим и защитным слоем, предотвращающим загрязнение и потерю цементного молока из основного бетона в грунт, а также способствует равномерному распределению давления на основание. Поверх подготовленного слоя устраивается гидроизоляция из рулонных полимерных материалов, укладываемых в два слоя с проклейкой швов. Гидроизоляционный слой предотвращает капиллярный подсос влаги в

тело фундамента и обеспечивает защиту железобетонных конструкций от разрушения при воздействии грунтовых вод.

#### **1.4.2 Стены и перегородки**

Стены подземной части из монолитного железобетона, толщиной 400мм, стены утепляются пеноплекс толщиной 100 мм.

Наружные несущие стены – монолитные железобетонные, толщиной 400 мм.

Наружные стены надземной части – керамический кирпич 380 мм» [23].

#### **1.4.3 Перекрытие и покрытие**

«Перекрытия и покрытие представлены монолитными плитами, толщиной 200 мм

#### **1.4.4 Лестницы**

Лестничный узел представлен в сборном варианте.

#### **1.4.5 Перемычки**

Монолитные перемычки из бетона класса В20» [23].

#### **1.4.6 Окна, двери, ворота**

Окна – металлопластиковые.

«Входные двери металлические, внутренние деревянные и МПО.

#### **1.4.7 Полы**

«Полы в здании приняты из керамической плитки, керамогранита, паркета и линолеума.

#### **1.4.8 Кровля**

Кровля – плоская с внутренним водостоком» [23].

### **1.5 Архитектурно-художественное решение здания**

Фасады здания представлены в простых формах и спокойных тонах. Выразительность фасаду придает отделка штукатуркой с вертикальными полосами серого цвета, в интересном сочетании с салатовыми элементами, основной тон фасада – пастельно серый.

В наружной используется штукатурка разных цветов.

Ночная подсветка фасадов строится на принципах слоевого освещения большая часть освещена теплым заливающим светом, подчеркивающим текстуру, а верхние этажи акцентной подсветкой, выделяющей геометрию и создающей эффект парящего объема. Таким образом, такое архитектурно-художественное решение предлагает городу современный, но укорененный в культурном контексте архитектурный образ.

## **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,  $t_{н} = -28$  °С.

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

Продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха,  $Z_{от.пер.} = 206$  суток.

Температура периода со средней суточной температурой воздуха,  $t_{от.пер} = -4,2$  °С» [17,21].

«Влажностный режим помещений нормальный.

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

Зона влажности нормальная.

Условия эксплуатации – Б» [17].

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

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

где  $R_0^{тп}$  – 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» [17].

$$R_o^{\text{норм}} = 3,15 \times 1 = 3.15 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

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

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

где  $t_B$  – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;

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

$z_{\text{от}}$  – продолжительность, сут, отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С» [17].

$$\text{ГСОП} = (20 - (-4,2)) \times 206 = 4985,2 \text{ °С} \times \text{сут.}$$

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

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

где  $a$  и  $b$  – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [17].

$$R_o^{\text{TP}} = 0,00035 \times 4985,2 + 1,4 = 3,15 \text{ м}^2\text{°C/Вт.}$$

«Для жилых зданий коэффициенты  $a = 0,00035$ ;  $b = 1,4$ , для покрытия  $a = 0,0005$ ;  $b = 2,2$ » [17].

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

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

где  $R_0^{tp}$  – требуемое сопротивления теплопередаче,  $\text{м}^2\text{С}/\text{Вт}$ » [17].

«Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле 5:

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

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

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

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

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

где  $\delta$  – толщина слоя, м;

$\lambda$  – коэффициент теплопроводности материала слоя,  $\text{Вт}/\text{м}^2\cdot\text{°С}$ » [17].

«Предварительная толщина утеплителя из условия по формуле 7:

$$\delta_{ут} = \left[ R_0^{tp} - \left( \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_H} \right) \right] \lambda_{ут} \quad (7)$$

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

$\delta_n$  – толщина слоя конструкции, м;

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

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

$\alpha_H$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции,  $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{°С})$ » [17].

$$\delta_{ут} = \left[ 3,15 - \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,93} + \frac{0,38}{0,81} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,051 = 0,13\text{м}$$

Состав наружного стенового ограждения представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав наружного ограждения

| «Наименование материала слоя» | Плотность $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup> | Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м·°С) | Толщина слоя $\delta$ , м» [17] |
|-------------------------------|--|--|---------------------------------|
| Штукатурка                    | 1800                                   | 0,93   | 0,005                           |
| Утеплитель                    | 100                                    | 0,051  | х                               |
| Кирпич                        | 1800                                   | 0,81   | 0,38                            |

Принимаем толщину слоя утеплителя 0,13 м.

«Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,93} + \frac{0,38}{0,81} + \frac{0,15}{0,052} + \frac{1}{23} = 3,18 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт.}$$

$R_0 = 3,18 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт} > 3,15 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$  – условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям. Принимаем толщину утеплителя 130 мм» [17].

### 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Исходные данные для расчета, смотри выше.

Состав покрытия смотри таблицу 3.

Таблица 3 – Состав покрытия

| «Наименование материала слоя» | Плотность $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup> | Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м·°С) | Толщина слоя $\delta$ , м» [20] |
|-------------------------------|--|--|---------------------------------|
| Два слоя техноэласта          | 600                                    | 0,17   | 0,015                           |
| Праймер                       | 900                                    | 0,17   | 0,001                           |
| Выравнивающая стяжка          | 1800                                   | 0,93   | 0,05                            |
| Разуклонка                    | 300                                    | 0,13   | 0,1                             |
| Минераловатные плиты          | 100                                    | 0,051  | х                               |
| Пароизоляция                  | 600                                    | 0,17   | 0,005                           |
| Железобетонная плита          | 2500                                   | 1,92   | 0,22                            |

«Определяем сопротивление теплопередачи по формуле 8:

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

где а и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [17].

$$R_o^{TP} = 0,0005 \times 4985,2 + 2,2 = 4,69 \text{ м}^2\text{С/Вт.}$$

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

$$\delta_{ут} = \left[ R_0^{TP} - \left( \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{\delta_8}{\lambda_7} + \frac{1}{\alpha_H} \right) \right] \lambda_{ут}, \quad (9)$$

$$\delta_{ут} = \left[ 4,69 - \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,17} + \frac{0,001}{0,17} + \frac{0,05}{0,93} + \frac{0,1}{0,13} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,051 = 0,185 \text{ м}$$

$R_0 = 5,15 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт} > 4,69 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$  – условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [17].

Принимаем толщину утеплителя 200 мм.

## 1.7 Инженерные системы

Электроснабжение.

Система электроснабжения здания представляет собой комплекс, обеспечивающий подачу электрической энергии ко всем потребителям – освещению, розеточным сетям, вентиляции, отоплению, лифтам, бытовому и технологическому оборудованию. Электропитание подается от внешней сети через вводно-распределительное устройство (ВРУ), расположенное в электрощитовой в подвале здания. В ВРУ размещаются автоматы защиты, счётчики учёта электроэнергии и коммутационная аппаратура, с помощью которых осуществляется ввод, распределение и защита питающих линий.

От ВРУ отходят питающие кабельные линии к распределительным этажным щитам, установленным на каждом этаже в специальных нишах или коридорах. Эти щиты снабжены автоматическими выключателями для отдельных групп освещения, розеток и санитарно-технического оборудования. Осветительные сети выполняются отдельными группами как правило, одна группа на коридор и помещения этажа, другая на вспомогательные зоны (санузлы, лестничные клетки, холлы). Для обеспечения безопасности эвакуации предусматривается аварийное и дежурное освещение, которое питается от отдельной линии или резервного источника.

Розеточные сети разделяются на бытовые (для квартир) и технические (для вентиляционного оборудования и других помещений). В жилых помещениях розетки группируются по комнатам, каждая группа защищена автоматом на 10-16 А. Влажные помещения и зоны повышенной опасности снабжаются устройствами защитного отключения (УЗО). Для инженерных систем здания (лифты, насосы, вентиляция, система пожарной сигнализации, видеонаблюдение) выполняются отдельные линии питания с независимой защитой.

Вся электропроводка выполняется медными кабелями с двойной изоляцией, проложенными скрытым способом в стенах, потолках, кабельных лотках. Здание оборудуется системой заземления и уравнивания потенциалов – все металлические корпуса электрооборудования соединяются с защитным проводником, а контур заземления выполняется вокруг здания или в подвале. Электроснабжение спроектировано по второй категории надежности, что означает возможность кратковременного перерыва при аварии, но с обязательным быстрым восстановлением питания.

Таким образом, система электроснабжения представляет собой разветвлённую сеть распределения электроэнергии с централизованным вводом, поэтажным распределением, защитными и измерительными устройствами, обеспечивающую безопасное, надёжное и экономичное электропитание всех потребителей здания.

## Водоснабжение.

Система водоснабжения здания предназначена для обеспечения жильцов и технических помещений водой надлежащего качества и напора в любое время суток. Подача воды в здание осуществляется от городской водопроводной сети через ввод, оборудованный запорной арматурой, счётчиком расхода воды и обратным клапаном, предотвращающим обратный ток жидкости. Ввод располагается в подвальном техническом помещении, где размещается узел учёта и распределения воды по системам – хозяйственно-питьевой, горячего водоснабжения и противопожарной. Трубопроводы прокладываются скрыто в шахтах, стенах или за сантехническими перегородками, а в местах подключения оборудования устанавливаются ревизионные люки для доступа к арматуре и соединениям.

Система горячего водоснабжения организуется от центральной тепловой сети. Горячая вода подаётся по отдельным стоякам, расположенным рядом с холодными. Для равномерного прогрева и поддержания температуры в системе используется циркуляционный трубопровод, по которому горячая вода возвращается к нагревателю, предотвращая остывание при низком водоразборе.

Внутренние сети выполняются из стальных оцинкованных, полипропиленовых или металлопластиковых труб, соединяемых сваркой или пресс-фитингами. Все трубопроводы изолируются для уменьшения теплопотерь и предотвращения конденсации влаги. Для предотвращения гидроударов и поддержания стабильного давления устанавливаются компенсаторы и редукторы давления.

Система оборудуется запорной арматурой, фильтрами грубой очистки.

Таким образом, система водоснабжения представляет собой взаимосвязанную сеть трубопроводов и оборудования, обеспечивающую бесперебойную подачу холодной и горячей воды к всем санитарным приборам, поддерживающую необходимое давление, температуру и

санитарные требования, гарантируя удобство и безопасность пользования водой жильцами здания.

#### Канализация.

Система канализации здания предназначена для сбора и отвода сточных вод от санитарно-технических приборов – унитазов, раковин, душевых и кухонных моек в наружную канализационную сеть. Она включает внутреннюю и наружную части.

Во внутреннюю систему канализации входят санитарные приборы, присоединённые к отводным трубопроводам, которые соединяются с вертикальными стояками. Каждый стояк проходит через все этажи здания и оканчивается выше кровли вентиляционным выводом (фановая труба), обеспечивающим нормальное давление в системе и предотвращающим срыв гидрозатворов. От стояков сточные воды по горизонтальным выпускным трубам направляются в общий выпуск, соединённый с наружной канализацией.

Трубопроводы располагают с уклоном, обеспечивающим самотечное движение стоков. В нижней части здания устанавливаются ревизии и прочистки для обслуживания и устранения засоров. Все соединения труб выполняются герметичными, чтобы исключить утечку и проникновение запахов.

Наружная часть системы включает выпуск из здания и подземную сеть трубопроводов, ведущую к центральной городской канализационной магистрали. Предусматриваются смотровые колодцы для контроля и очистки.

Таким образом, система канализации обеспечивает надёжный и безопасный отвод бытовых сточных вод с каждого этажа, поддерживая санитарно-гигиенические условия в здании.

#### Вентиляция.

Система вентиляции здания предназначена для обеспечения притока свежего воздуха в жилые и вспомогательные помещения, а также для удаления загрязнённого и влажного воздуха из санузлов, душевых, кухонь и коридоров.

В здании применяется естественная и механическая вентиляция, в зависимости от назначения помещений и требований к микроклимату.

В жилых комнатах устраивается естественная приточная вентиляция через форточки, клапаны и специальные приточные решётки в окнах и стенах. Отток воздуха из этих помещений осуществляется через дверные проёмы в коридоры, а затем в вытяжные шахты, расположенные в санузлах. Такая схема обеспечивает постоянное движение воздуха от чистых зон к более загрязнённым.

В санузлах, душевых, кухнях устанавливаются вытяжные каналы, объединённые в общие вентиляционные шахты, которые проходят вертикально через все этажи и выходят выше уровня кровли. Для улучшения воздухообмена в таких помещениях могут использоваться вытяжные вентиляторы. Воздух, поднимающийся по шахтам, удаляется наружу, а приток свежего воздуха компенсируется естественным поступлением через окна или приточные устройства.

Все вентиляционные каналы выполняются из негорючих материалов и герметично отделяются от конструкций здания, чтобы исключить распространение запахов и шумов между этажами.

Таким образом, система вентиляции обеспечивает непрерывный воздухообмен, поддерживая комфортные условия проживания, удаляя из помещений избыточную влагу, запахи и углекислый газ, и создавая здоровый микроклимат на всех четырёх этажах здания.

Теплоснабжение.

Система теплоснабжения здания предназначена для поддержания комфортной температуры во всех помещениях в холодный период года и для обеспечения жильцов горячей водой. Здание подключено к центральной тепловой сети.

Основой системы является водяное отопление, при котором теплоносителем служит горячая вода, циркулирующая по замкнутой сети труб. От теплового узла или котельной нагретая вода поступает по подающему

трубопроводу к отопительным приборам, расположенным в жилых комнатах, коридорах, санузлах и других помещениях. В качестве отопительных приборов используются радиаторы, установленные под окнами для равномерного прогрева воздуха и устранения конденсата на стёклах.

После отдачи тепла в помещениях остывшая вода по обратному трубопроводу возвращается к источнику тепла для повторного нагрева. Циркуляция воды осуществляется естественным образом за счёт разности температур и плотности. Для поддержания равномерного давления и компенсации изменений объёма воды в системе устанавливается расширительный бак.

Выводы по разделу.

Выполнение раздела позволило не только закрепить теоретические знания, полученные в процессе обучения, но и применить их на практике, разработав целостный архитектурный проект, соответствующий современным требованиям и нормам. Актуальность данной работы обусловлена необходимостью создания комфортной, функциональной и эстетически выразительной среды, которая отвечает как потребностям жильцов, так и современным тенденциям в архитектуре, включая энергоэффективность, экологичность и адаптацию к городу строительства. Каждому человеку, или семье необходимо иметь свое жилье, тема строительства жилых зданий во все времена остается актуальной, стоит учитывать, что в последнее время темпы переезда людей в города увеличиваются с каждым годом, все это подтверждает правильность выбора мной темы для выпускной работы.

Разработка чертежей планов и разрезов потребовала глубокого анализа нормативных документов. Разработка фасадов способствовала развитию навыков пространственного мышления и внимания к деталям. Значимость работы заключается также в том, что она формирует основу для последующих разделов выпускной работы обеспечивая их согласованность и целостность.

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Описание

В разделе рассчитывается монолитная плита фундамента жилого девятиэтажного дома. Плита выполнена из монолитного железобетона толщиной 600 мм, класс бетона В25.

«Фундаментом называется подземная часть здания или сооружения, которая служит для восприятия и передачи нагрузок от надземных конструкций на грунты основания» [5].

«Основанием называют напластование грунтов, которые воспринимают нагрузку от надземных конструкций (включая вес фундамента и грунта на его обрезах). Слой, находящийся непосредственно под подошвой фундамента, называется несущим, а нижележащие – подстилающими. Основания делятся на естественные (когда грунты используются в условиях их природного залегания) и искусственные (когда свойства грунтов улучшаются путем их уплотнения, упрочнения или закрепления)» [24].

«При проектировании оснований и фундаментах необходимо стремиться к максимальному использованию прочностных и деформационных свойств грунтов и материала фундаментах, достижению минимальной стоимости, материалоемкости и трудоемкости. Выбор основания производится в зависимости от инженерно-геологических условий строительной площадки и конструктивных особенностей проектируемого сооружения»

Прочность кирпичных зданий обеспечивается за счет комплексного подхода, включающего правильный выбор материалов, грамотное проектирование и качественное выполнение строительных работ.

Основой прочности является монолитный железобетонный каркас подземной части здания, состоящий из стен, перекрытий и фундамента, связанных в единую жесткую систему. Бетон, используемый в монолитном

строительстве, обладает высокой прочностью на сжатие, а стальная арматура, заложённая внутри конструкций, воспринимает растягивающие усилия, предотвращая образование трещин и разрушение.

Армирование выполняется в соответствии с расчетными нагрузками, при этом применяются пространственные каркасы и сетки, обеспечивающие равномерное распределение напряжений.

Для повышения прочности и долговечности бетона применяют современные добавки, снижающие пористость и повышающие морозостойкость, а также методы уплотнения бетонной смеси.

Дополнительную устойчивость обеспечивают монолитные диафрагмы жесткости (стены лестничных клеток, лифтовых шахт), которые воспринимают горизонтальные нагрузки. Контроль качества на всех этапах (приемка материалов, соблюдение технологии бетонирования, уход за бетоном) также играет ключевую роль в обеспечении прочности

Все монолитные элементы здания армируются в соответствии с расчётами на прочность, жёсткость и трещиностойкость. В качестве рабочей арматуры применяются стержни из стали класса А400, обеспечивающие высокую прочность на растяжение и пластичность. Поперечное армирование выполняется из «стальной арматуры меньшего диаметра, формирующей хомуты и усиливающей устойчивость конструкции к сжатию и изгибу. Арматурные каркасы изготавливаются на строительной площадке, после чего устанавливаются в опалубку с соблюдением проектных защитных слоёв.

Бетон для монолитных конструкций принимается класса не ниже В25 по прочности на сжатие» [27], что соответствует современным требованиям к зданиям жилого назначения. Для элементов, подверженных воздействию влаги или перепадам температур, применяется бетон с повышенной водонепроницаемостью и морозостойкостью. Бетонная смесь уплотняется с помощью глубинных вибраторов, что позволяет достичь плотной структуры, высокой прочности и долговечности материала.

Для продления срока службы закладных деталей в плите и предотвращения их разрушения под действием внешних факторов предусмотрены меры защиты от коррозии. Все металлические поверхности очищаются от ржавчины и загрязнений, после чего покрываются антикоррозионными составами – грунтами и лакокрасочными материалами на основе цинкосодержащих или эпоксидных компонентов.

## 2.2 Сбор нагрузок

Нагрузка представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Сбор нагрузок

| «Вид нагрузки  | Нормативные нагрузки, кН/м <sup>2</sup> | Коэффициент надежности по нагрузке | Расчетные нагрузки, кН/м <sup>2</sup> » [13] |
|--|---|------------------------------------|--|
| Постоянная:  |   |                                    |  |
| 1. Линолеум<br>(d=0.003м, $\gamma = 18\text{кН/м}^3$ )<br>$18 \times 0,003 = 0,054 \text{ кН/м}^2$                   | 0,054                                   | 1,2                                | 0,064  |
| 2. Клей для линолеума<br>(d=0.002м, $\gamma = 9\text{кН/м}^3$ )<br>$9 \times 0,002 = 0,018 \text{ кН/м}^2$           | 0,018                                   | 1,3                                | 0,023  |
| 3. Ровнитель для пола Weber Vetonit<br>(d=0.1м, $\gamma = 12\text{кН/м}^3$ )<br>$12 \times 0,1 = 1,2 \text{ кН/м}^2$ | 1,2                                     | 1,3                                | 1,56   |
| 4. Стяжка армированная<br>(d=0.065м, $\gamma = 18\text{кН/м}^3$ )<br>$18 \times 0,065 = 1,17 \text{ кН/м}^2$         | 1,17                                    | 1,3                                | 1,52   |
| 5. Плита перекрытия<br>$\gamma = 25\text{кН/м}^3$ , d=0.2м<br>$25 \times 0,2 = 5,0 \text{ кН/м}^2$                   | 5,0                                     | 1,1                                | 5,5  |
| Итого постоянная   | 7,44                                    |                                    | 8,66   |
| «Временная:  |   |                                    |  |
| -полное значение   | 1,5                                     | 1,3                                | 1,95   |
| -пониженное значение<br>$1,5\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 0,525\text{кН/м}^2$  | 0,525                                   | 1,3                                | 0,682  |
| Полная:<br>в том числе постоянная и временная<br>длительная нагрузка   | 8,94<br>7,96                            |                                    | 10,61<br>9,34» [13]                          |

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

### 2.3 Описание расчетной схемы

Расчет производится в расчетной программе ЛИРА-САПР 2016.

Расчетная модель представлена на рисунке 1.

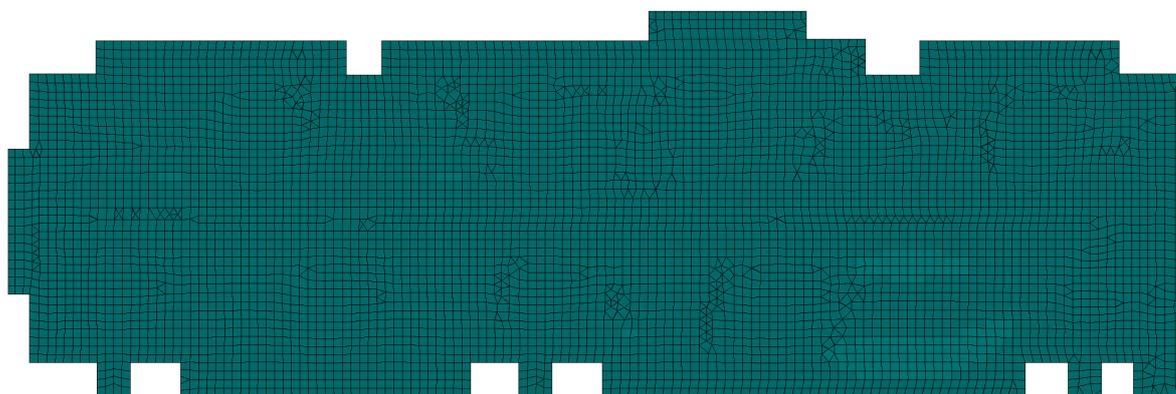


Рисунок 1 – Расчетная модель

«При пространственном расчете на основе метода конечных элементов плиты перекрытий, фундаментов и стены моделируются – пластинчатыми элементами (элементами плоской оболочки). При конечно-элементном анализе таких моделей точность расчета существенно зависит от качества конечно-элементной сетки пластинчатых элементов, которыми моделируют плиты перекрытий» [5].

## 2.4 Определение усилий

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

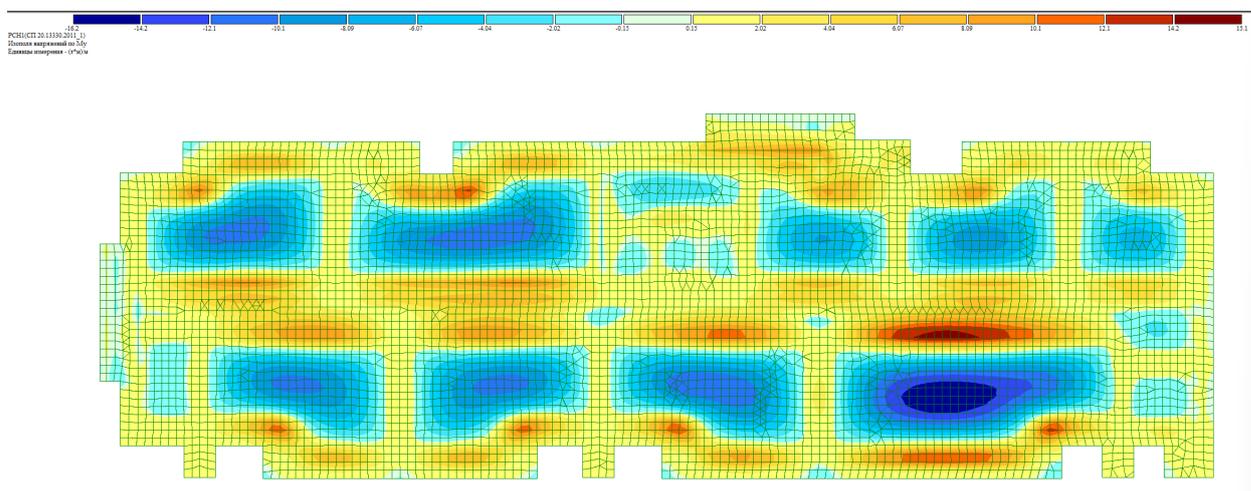


Рисунок 2 – Изгибающие моменты по оси X

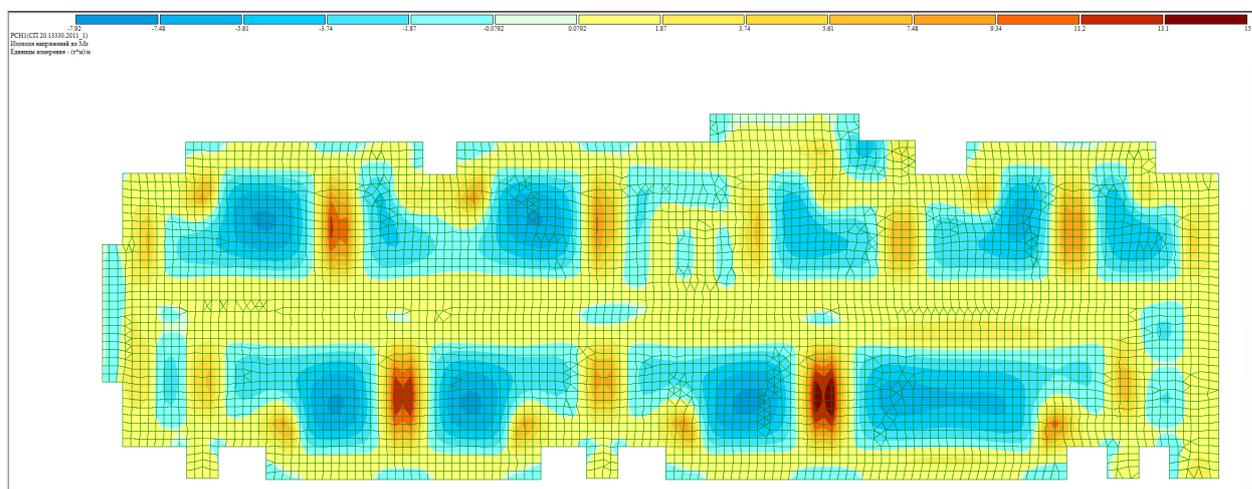


Рисунок 3 – Изгибающие моменты по оси Y

«На основании усилий, полученных из конечно-элементной модели, программа формирует необходимое армирование» [24].

## 2.5 Результаты расчета по несущей способности

Количество арматуры по оси X сверху плиты представлено на рисунке 4. Количество арматуры по оси Y сверху плиты представлено на рисунке 5.

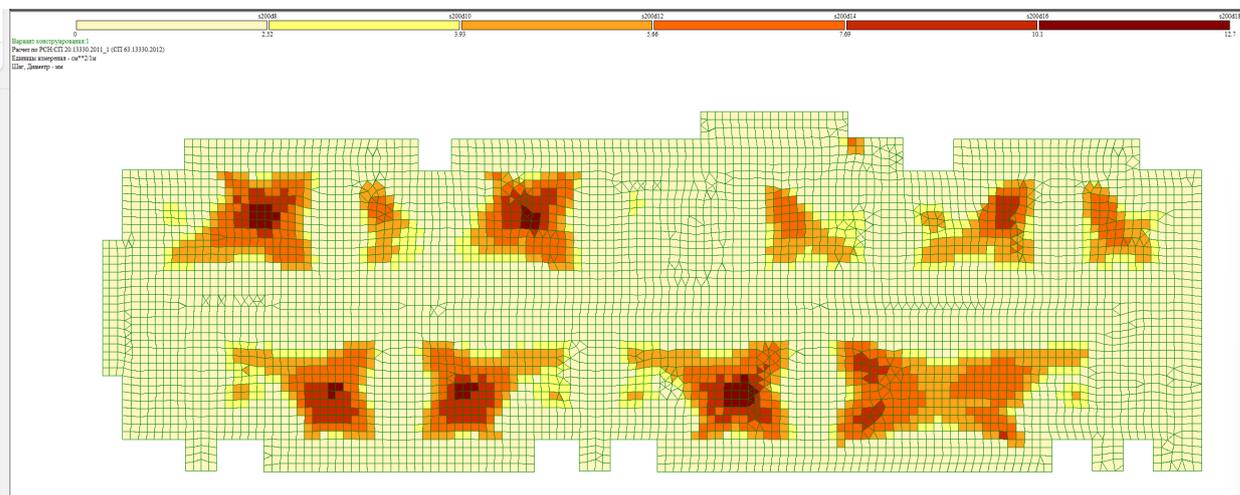


Рисунок 4 – Верхнее армирование по оси X

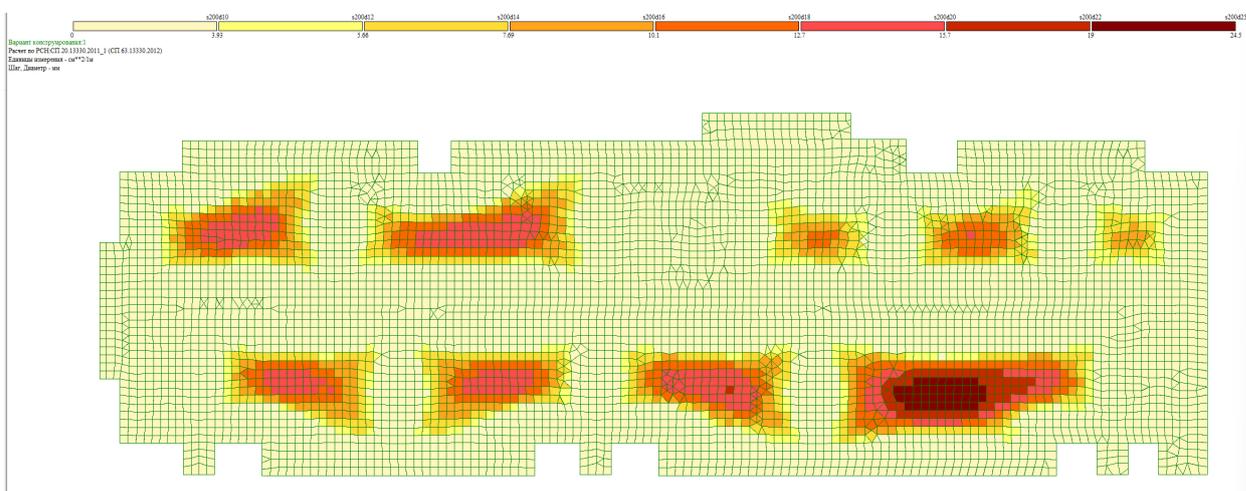


Рисунок 5 – Верхнее армирование по оси Y

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

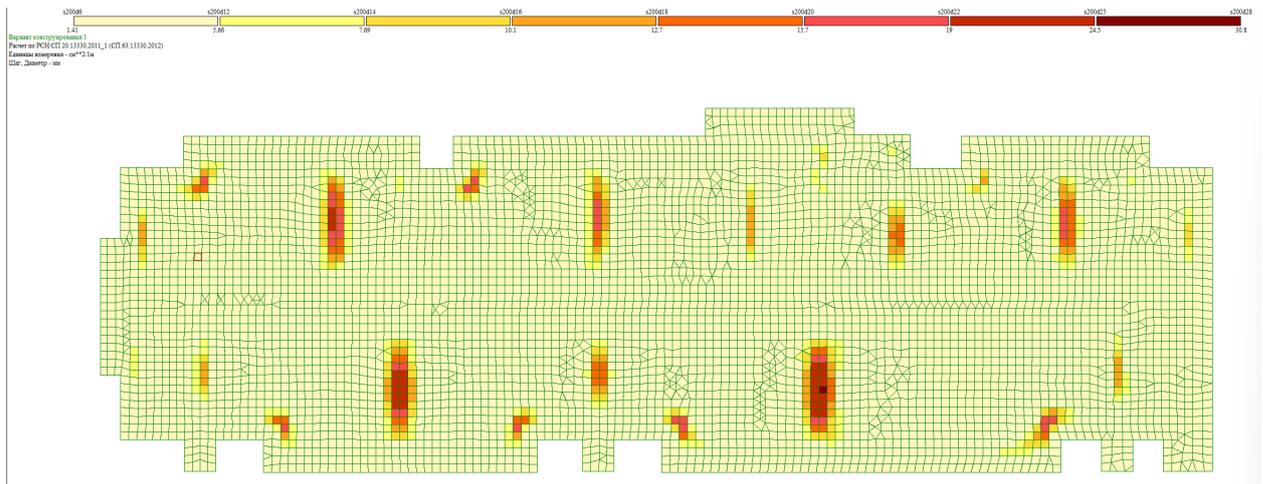


Рисунок 6 – Нижнее армирование по оси X

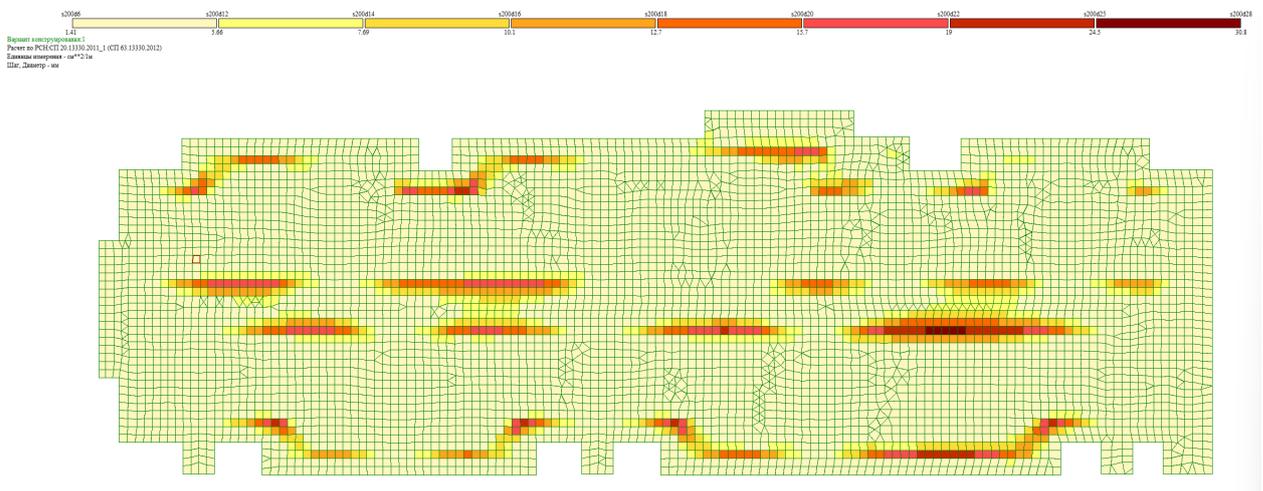


Рисунок 7 – Нижнее армирование по оси Y

«По результатам статического расчета конструкции выполняется конструктивный расчет продольного армирования конструкций. Расчетom определяются величины продольного армирования» [27].

## 2.6 Результаты расчета по деформациям

«Допустимая осадка по СП20 13330.2016, составляет 150 мм, фактическая осадка составил 16 мм, следовательно жесткость проектируемой мной конструкции обеспечена» [5].

Осадку фундамента смотри рисунок 8.

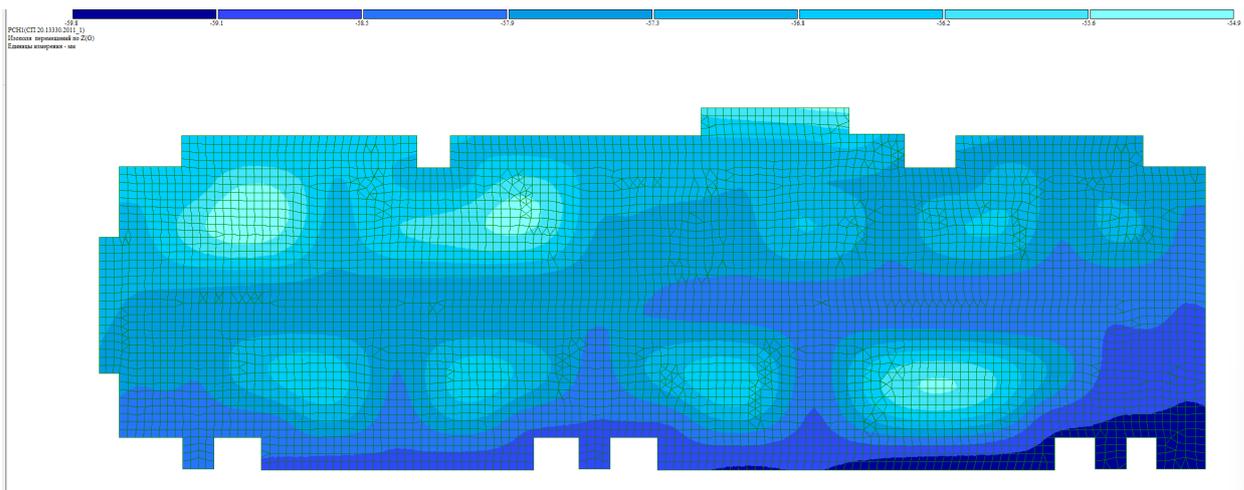


Рисунок 8 – Осадка фундамента

Выводы по разделу.

- принимаем основную нижнюю и верхнюю арматуру 16А400 шагом 200 мм;
- дополнительное армирование выполняется из 18,20,22 мм А400 шагом 200 мм.

Край плиты усиливается п-образными деталями из арматуры 14А400с, по всей площади плиты перекрытия необходимо установить «лягушки» для поддержания сетки арматуры в пролете, шагом 1000×1000 мм из арматуры Ø14А400с.

### **3      Технология строительства**

#### **3.1   Область применения**

Разработанная технологическая карта регламентирует последовательность и методы выполнения работ при устройстве монолитных фундаментов жилого здания, запроектированного в составе данного строительного объекта.

Технологическая карта необходима при выполнении работ ответственных конструкций, является обязательным для выполнения подрядчиком, так как гарантирует, что монтаж будет проведен в соответствии с проектом и нормативными требованиями, обеспечит надежность и долговечность. Кроме того она предусматривает выполнение комплекса операций, включающих подготовку монтажного фронта, сборку опалубки, проверку геометрии, установку арматуры, выверку положения и окончательную фиксацию конструкций

Технологическая карта используется в строительстве при возведении зданий, для разработки правильной технологии производства работ. Документ применяется в условиях открытой строительной площадки, при температуре воздуха, допустимой для проведения сварочных и бетонных работ, а также при использовании кранов соответствующей грузоподъемности. Её положения распространяются на объекты, где несущие конструкции изготавливаются из бетона с помощью опалубки.

В ней детально прописываются последовательность операций, необходимые механизмы (например, краны соответствующей грузоподъемности), инструменты, приспособления для временного закрепления и выверки, а также состав бригады.

Она применяется на всех этапах – от подготовки строительной площадки и приемки конструкций до непосредственной сборки опалубки, установки арматуры и приемки смонтированных конструкций.

### 3.2 Технология и организация выполнения работ

Укладка смеси ведется с обязательным уплотнением глубинными вибраторами, а последующий уход включает влажностное выдерживание в течение не менее 7 суток. Дополнительно в конструкциях предусматривается устойчивость через устройство жестких узлов сопряжения элементов и армирование в зонах концентрации напряжений, что в комплексе обеспечивает долговечность и безопасность эксплуатации комплекса при интенсивных спортивных нагрузках [6].

Для армирования применяется пространственный арматурный каркас, состоящий из продольных и поперечных стержней из стали класса А400. Арматура устанавливается с обеспечением проектных защитных слоёв, что повышает долговечность конструкции и предотвращает коррозию металлических элементов. Стыковка арматурных стержней выполняется вязки мягкой проволокой, а выпуск арматуры обеспечивает надёжное соединение с другими конструкциями [6].

Бетонирование производится с тщательным вибрированием смеси для удаления воздушных пустот и повышения плотности материала. Монолитные конструкции обеспечивают высокую несущую способность, устойчивость и долговечность сооружения. Комплексное применение качественных материалов, правильно подобранной арматуры и современных технологий бетонирования гарантирует долговечность и устойчивость всей конструкции в процессе эксплуатации.

Все монолитные элементы здания армируются в соответствии с расчётами на прочность, жёсткость и трещиностойкость. В качестве рабочей арматуры применяются стержни из стали класса 400, обеспечивающие высокую прочность на растяжение и пластичность. Поперечное армирование выполняется из стальной арматуры меньшего диаметра, формирующей хомуты и усиливающей устойчивость конструкции к сжатию и изгибу.

Опалубка перекрытия представлена на рисунке 9, бетонирование на рисунке 10.



Рисунок 9 – Опалубка фундамента



Рисунок 10 – Бетонирование фундамента

Арматурные каркасы изготавливаются на строительной площадке, после чего устанавливаются в опалубку с соблюдением проектных защитных слоёв.

### **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» [4].

### **3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность**

Все сотрудники, допущенные к монтажу, должны иметь соответствующую квалификацию и пройти обучение по охране труда.

Работы на высоте выполняются только при наличии надёжных страховочных систем и ограждений, а перемещение допускается исключительно по специально предусмотренным настилам или лестничным устройствам.

На строительной площадке обеспечивается наличие касок, защитных очков, перчаток, страховочных поясов и сигнальных жилетов.

Особое внимание уделяется безопасности при работе с грузоподъёмными механизмами. Строповка опалубки и других элементов производится обученным персоналом с использованием исправных канатов, строп и траверс, соответствующих массе поднимаемых конструкций.

Проводится инструктаж рабочих по технике безопасности, разъясняются особенности производства монтажных операций, порядок пользования инструментами и средствами индивидуальной защиты.

Перед подъёмом проводится проверка правильности строповки, устойчивости крана и наличия зоны безопасности, свободной от посторонних лиц. Подъём и установка выполняются плавно, без рывков и вращения груза. Во время монтажа обязательно присутствует сигнальщик, координирующий действия крановщика и монтажников.

Пожарная безопасность при монтаже обеспечивается строгим соблюдением правил при выполнении сварочных и газорезательных работ. Все места проведения огневых работ оборудуются противопожарными средствами – огнетушителями, ящиками с песком и ведрами с водой. Перед началом сварки очищаются рабочие зоны от горючих материалов, опилок и мусора. После завершения сварочных операций производится тщательный осмотр места работы на предмет отсутствия искр, тлеющих материалов и перегрева металла. Временные электросети, питающие сварочное оборудование, должны иметь заземление и исправные изоляционные элементы, а кабели – защиту от механических повреждений.

Экологическая безопасность заключается в минимизации воздействия строительных процессов на окружающую среду. Металлические конструкции и вспомогательные материалы хранятся на специально подготовленных площадках, исключающих загрязнение почвы и попадание нефтепродуктов или лакокрасочных веществ в грунт. Отходы металла, шлак и упаковочные материалы собираются в специальные контейнеры для последующей утилизации. При работе с лакокрасочными покрытиями и антикоррозионными составами соблюдаются требования по вентиляции и защите органов дыхания работников.

Монтаж ведётся с учётом требований по снижению шума и пылеобразования, особенно при механической обработке металла. Запрещается сбрасывать конструкции или строительные отходы с высоты. Все технические средства проходят регулярный осмотр, а неисправное оборудование немедленно выводится из эксплуатации.

### 3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Машины и технологическое оборудование, оснастку, оборудование и инструмент смотри графическую часть технологической карты в табличной форме.

### 3.6 Техничко-экономические показатели

График производства работ смотри рисунок 11.

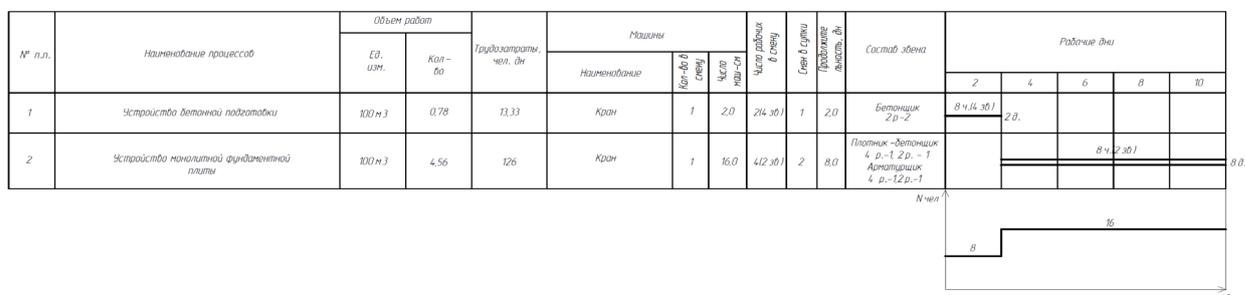


Рисунок 11 – График производства работ

Выводы по разделу.

«В работе подробно описана технологическая последовательность выполнения операций, необходимых для устройства опалубки фундамента. Данный технологический документ имеет особое значение при производстве работ по возведению ответственных конструкций и является обязательным к исполнению подрядной организацией» [11]. Его применение обеспечивает проведение монтажных процессов в строгом соответствии с проектной документацией и действующими строительными нормами, что гарантирует надёжность и долговечность несущего каркаса здания. Разработанная технология предусматривает выполнение полного комплекса операций, необходимых для качественного возведения фундаментной части сооружения.

## 4 Организация и планирование строительства

Разработана организация строительства жилого здания.

Объект строительства – кирпичный девятиэтажный жилой дом с подвалом и техническим этажом.

«Стены подземной части из монолитного железобетона, толщиной 400мм, стены утепляются пеноплекс толщиной 100 мм.

Наружные несущие стены – монолитные железобетонные, толщиной 400 мм» [23].

Наружные стены надземной части – керамический кирпич 380 мм» [23].

Теплоизоляция стен – минераловатные плиты толщиной 130 мм, фактурное штукатурное покрытие.

Размеры здания 51,0×15,0 м.

В надземной части здания перегородки из блоков ячеистого бетона D500, толщиной 100 мм и из гипсокартона по металлическому каркасу, по системе «КНАУФ», толщиной 100 мм.

«Перекрытия и покрытие представлены монолитными плитами, толщиной 200 мм

Лестничный узел представлен в сборном варианте.

Монолитные перемычки из бетона класса В20» [23].

Окна – металлопластиковые.

«Входные двери металлические, внутренние деревянные и МПО.

«Полы в здании приняты из керамической плитки, керамогранита, паркета и линолеума.

Кровля – плоская с внутренним водостоком» [23].

Фундаменты здания запроектированы в виде плиты, которая обеспечивает надёжное восприятие нагрузок от несущих конструкций и равномерную передачу их на грунт.

Данный тип фундаментов выбран с учётом инженерно-геологических условий площадки строительства, характеристик грунтов и особенностей

планировочной структуры здания. Фундаменты рациональны при наличии плотных несущих слоёв на сравнительно небольшой глубине и позволяют существенно сократить объём земляных работ по сравнению с ленточными фундаментами. Выполняется бетонная подготовка толщиной 100 мм из бетона марки В7,5. Она служит выравнивающим и защитным слоем, предотвращающим загрязнение и потерю цементного молока из основного бетона в грунт, а также способствует равномерному распределению давления на основание. Поверх подготовленного слоя устраивается гидроизоляция из рулонных полимерных материалов, укладываемых в два слоя с проклейкой швов. Гидроизоляционный слой предотвращает капиллярный подсос влаги в тело фундамента и обеспечивает защиту железобетонных конструкций от разрушения при воздействии грунтовых вод.

Фасады здания представлены в простых формах и спокойных тонах. Выразительность фасаду придает отделка штукатуркой с вертикальными полосами серого цвета, в интересном сочетании с салатовыми элементами, основной тон фасада – пастельно серый.

В наружной используется штукатурка разных цветов.

Требования к работам по остеклению регламентируются комплексом нормативных документов. При монтаже систем дополнительно учитываются требования к несущей способности, которые должны воспринимать ветровые нагрузки, а также компенсировать температурные деформации посредством специальных компенсаторов. Контроль качества остекления включает проверку плоскостности установки (допустимое отклонение 1,5 мм на 1 м длины).

Ключевым аспектом является подготовка оконных проемов, которая включает проверку геометрических параметров (отклонения не более 3 мм на 1 м длины), устранение локальных неровностей и обработку поверхностей грунтовками глубокого проникновения. Монтаж оконных блоков выполняется с применением анкерных пластин и дюбелей из расчета не менее 3 креплений на сторону с шагом 600-700 мм, при этом расстояние от внутреннего угла

профиля до точки крепления не должно превышать 150 мм. Особое внимание уделяется устройству монтажных швов, которые формируются трехслойными системами с наружным паропроницаемым слоем из полиуретановой ленты, центральным теплоизоляционным слоем из монтажной пены с низким коэффициентом расширения и внутренним пароизоляционным контуром из бутилкаучуковых лент.

Современные светопрозрачные конструкции, к которым относятся окна и витражи, представляют собой сложные инженерные системы, предназначенные для обеспечения естественного освещения, термического сопротивления и акустического комфорта в зданиях различного назначения. окна изготавливаются из поливинилхлоридных профилей с многокамерной структурой. Армирование стальными вкладышами обеспечивает необходимую прочность и устойчивость к ветровым нагрузкам. Витражные системы, в отличие от стандартных оконных блоков, представляют собой крупноформатные светопрозрачные конструкции из алюминиевых или профилей, рассчитанные на значительные статические и динамические воздействия, с возможностью создания сложных геометрических форм и криволинейных поверхностей.

Для армирования применяется пространственный арматурный каркас, состоящий из продольных и поперечных стержней из стали. Арматура устанавливается с обеспечением проектных защитных слоёв, что повышает долговечность конструкции и предотвращает коррозию металлических элементов. Стыковка арматурных стержней выполняется вязки мягкой проволокой, а выпуск арматуры обеспечивает надёжное соединение с другими конструкциями.

Бетонирование производится с тщательным вибрированием смеси для удаления воздушных пустот и повышения плотности материала. Монолитные конструкции обеспечивают высокую несущую способность, устойчивость и долговечность сооружения. Комплексное применение качественных материалов, правильно подобранной арматуры и современных технологий

бетонирования гарантирует долговечность и устойчивость всей конструкции в процессе эксплуатации.

Все монолитные элементы здания армируются в соответствии с расчётами на прочность, жёсткость и трещиностойкость. В качестве рабочей арматуры применяются стержни из стали класса 400, обеспечивающие высокую прочность на растяжение и пластичность.

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

«Состав (номенклатура) работ по строительству объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам. Единицы измерения объемов работ принимаются в соответствии с государственными элементными сметными нормами ГЭСН» [3]. Ведомость объемов СМР приводится в таблице Б.1, приложения Б.

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

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

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [7] приведена в таблице Б.2, приложения Б.

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

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

Монтажный кран подбирается по трем основным характеристикам:

- вылет крюка;
- высота подъема крюка;

– грузоподъемность» [8].

«Грузоподъемность крана  $Q_k$  определяется по формуле 10:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}, \quad (10)$$

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

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

$Q_{гр}$  – масса грузозахватного устройства» [3].

$$Q_{кр} = 2,95 + 0,024 \times 1,2 = 3,6 \text{ т}$$

«Высота крюка определяется по формуле 11:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{ст}, \quad (11)$$

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

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

$h_э$  – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$  – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м» [3].

$$H_k = 29,25 + 1,5 + 0,11 + 3,0 = 34,0 \text{ м.}$$

Грузовые характеристики крана смотри рисунок 12.

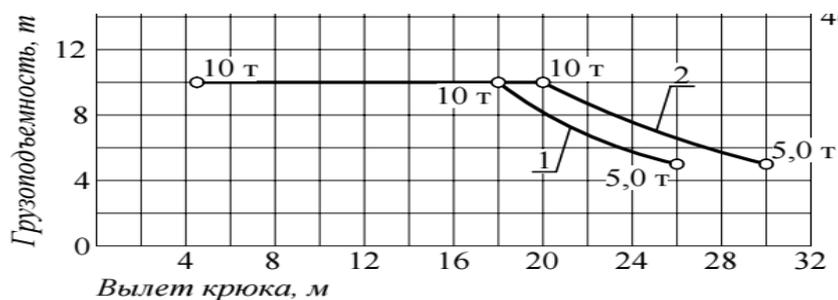


Рисунок 12 – Грузовые характеристики крана

Выбираем башенный кран марки КБ-408 грузоподъемностью 10 т, вылетом стрелы 30 м и высотой подъема крюка 46,6 м.

#### **4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ**

«Затраты машинного времени в машино-сменах и за траты труда в человеко-днях получают делением соответствующих затрат на 8 ч. Это соответствует принятой в строительстве пятидневной рабочей неделе с работой в отдельные субботы» [9,10].

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

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

где  $V$  – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [8].

«Ведомость трудозатрат и затрат машинного времени» [8] 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» [16,22].

## 4.6 Определение потребности в складах и временных зданиях

### 4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Временные здания необходимы для нормальной работы рабочих и ИТР на стройплощадке, а также для хозяйственно-бытовых нужд.

По своему назначению временные здания подразделяются на:

- производственные;
- административные;
- складские;
- санитарно-бытовые» [3].

«Общее количество работающих определяется по формуле 13:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (13)$$

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

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

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

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

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

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

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

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

Ведомость санитарно-бытовых помещений представлена на СГП» [3].

### 4.6.2 Расчет площадей складов

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

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

где  $q$  – норма складирования.

Определяют общую площадь склада по формуле 15:

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

где  $K_{\text{исп}}$  – коэффициент использования площади склада» [3].

Расчеты сводим в таблицу графической части работы.

#### 4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления

«Расход воды на производственные нужды для определенного процесса определяют по наибольшему его потреблению по формуле 16:

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

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

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

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

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;  $t_{\text{см}}$  – число часов в смену 8ч» [3].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 250 \times 12,05 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,19 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

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

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

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

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

$n_{\text{д}}$  – количество человек пользующихся душем 50 чел;

$n_{\text{р}}$  – максимальное число работающих в смену 50 чел.;

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент потребления воды» [3].

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

Расход воды определим по формуле 18:

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

$$Q_{\text{общ}} = 0,19 + 1,05 + 10 = 11,24 \text{ л/сек.}$$

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

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 11,24 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = 109,23 \text{ мм} \quad (19)$$

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

Принимается 1,5-2,0 м/с. Полученное значение округляется до стандартного диаметра трубы по ГОСТу» [3].

#### 4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Определим мощность по формуле 20:

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

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

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

$P_c$  – мощность силовых потребителей, кВт;

$P_T$  – мощность для технологических нужд, кВт;

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

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

$\cos \varphi_1, \cos \varphi_2$  – средние коэффициенты мощности» [3].

$$P_p = 1,1(142,13 + 0,8 \cdot 3,04 + 1 \cdot 2,73) = 162 \text{ кВт}$$

«Принимаем трансформатор СКТПМ-180 мощностью 180 кВ·А, закрытой конструкции.

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

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

где  $p_{уд}$  – 0,4 Вт/м<sup>2</sup> удельная мощность лампы;

$S$  – площадь площадки, подлежащей освещению;

$E$  – 2 лк освещенность;

$P_{л}$  – 1500 Вт – мощность лампы прожектора» [3].

$$N = \frac{0,4 \times 2 \times 6178}{1000} = 5 \text{ шт}$$

Принимаем к установке 5 ламп прожектора ПЗС-35 мощностью 1000 Вт.

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

В процессе строительства рабочие должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты – касками, перчатками, защитной обувью, очками и страховочными системами при работах на высоте. Перед началом работ проводится вводный и целевой инструктаж по технике безопасности, где разъясняются правила поведения на строительной площадке, порядок пользования инструментами и механизмами, а также действия при возникновении аварийных ситуаций. Рабочие, занятые на специализированных операциях (сварке, работе с электроинструментом, управлении грузоподъемными машинами), допускаются к работе только после прохождения соответствующего обучения и проверки знаний по охране труда.

Мероприятия по охране труда включают также организацию санитарно-бытового обеспечения: на площадке предусматриваются раздевалки, душевые, места для приёма пищи, аптечка и пункт первой медицинской

помощи. Все опасные вещества и материалы хранятся в специально оборудованных местах с надписями и средствами пожаротушения.

При производстве бетонных, монтажных и отделочных работ контролируется правильное использование лесов, подмостей и стремянок, которые должны иметь исправное состояние и прочные опоры.

Строительные машины и механизмы подлежат регулярному техническому осмотру, а неисправное оборудование немедленно выводится из эксплуатации. Электроустановки и временные сети должны иметь надёжное заземление и защиту от коротких замыканий. Провода, шланги и коммуникации прокладываются в местах, исключающих их повреждение транспортом и инструментами.

На стадии проектирования строительного генерального плана предусматриваются решения, обеспечивающие безопасное размещение всех производственных и вспомогательных зон. В плане должны быть выделены участки для складирования материалов, стоянки строительной техники, размещения бытовых помещений и проходов для рабочих. Транспортные пути, пешеходные проходы и зоны работы кранов должны быть чётко обозначены и не пересекаться между собой. Опасные зоны вокруг кранов, котлованов и мест погрузочно-разгрузочных работ ограждаются и снабжаются предупреждающими знаками. Освещение строительной площадки организуется таким образом, чтобы обеспечить достаточную видимость в тёмное время суток и предотвратить несчастные случаи.

Пожарная безопасность обеспечивается установкой щитов с огнетушителями, ведрами с песком и водой, а также строгим контролем за проведением огневых работ. Курение и использование открытого огня допускается только в специально отведённых местах. На строительной площадке обязательно наличие схемы эвакуации и плана действий при пожаре или аварии.

Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке обеспечивают системный подход к организации безопасных

условий труда. Их соблюдение предотвращает несчастные случаи, повышает производительность, способствует сохранению здоровья работников и гарантирует безопасное выполнение всех работ.

#### **4.8 Техничко-экономические показатели ППР**

«Техничко-экономические показатели строительства здания:

- общая площадь здания 7135 м<sup>2</sup>;
- общая трудоемкость работ 13606,95 чел/дн;
- общая площадь строительной площадки 6178 м<sup>2</sup>;
- площадь временных зданий 247 м<sup>2</sup>;
- площадь складов открытых 259,8 м<sup>2</sup>;
- площадь складов закрытых 108,1 м<sup>2</sup>;
- площадь навесов 119,6 м<sup>2</sup>;
- количество рабочих среднее 43 чел.;
- количество рабочих максимальное 60 чел.;
- продолжительность строительства по графику 317 дней» [3].

Выводы по разделу.

Расчёт и планирование строительных процессов – от календарного графика до размещения временной инфраструктуры – создают прочную основу для успешной реализации проекта и ввода объекта в эксплуатацию в установленные сроки.

Разработанные организационно-технологические решения, включающие календарный план, строительный генеральный план, расчёты потребности во временных сооружениях и ресурсах, обеспечивают чёткое взаимодействие всех участников строительства и рациональное использование материальных, трудовых и технических ресурсов. Особое внимание при разработке СГП уделяется размещению кранов, подъездных путей, зон складирования и установке ограждений, что способствует снижению рисков аварий и повышению производительности труда.

## 5 Экономика строительства

Цель раздела – рассчитать сметную стоимость объекта строительства жилого дома.

Объект строительства – кирпичный девятиэтажный жилой дом с подвалом и техническим этажом.

«Стены подземной части из монолитного железобетона, толщиной 400мм, стены утепляются пеноплекс толщиной 100 мм.

Наружные несущие стены – монолитные железобетонные, толщиной 400 мм» [23].

Наружные стены надземной части – керамический кирпич 380 мм» [23].

Теплоизоляция стен – минераловатные плиты толщиной 130 мм, фактурное штукатурное покрытие.

Размеры здания 51,0×15,0 м.

В надземной части здания перегородки из блоков ячеистого бетона D500, толщиной 100 мм и из гипсокартона по металлическому каркасу, по системе «КНАУФ», толщиной 100 мм.

«Перекрытия и покрытие представлены монолитными плитами, толщиной 200 мм

Лестничные узлы представлены в сборном варианте.

Монолитные перемычки из бетона класса B20» [23].

Окна – металлопластиковые.

«Входные двери металлические, внутренние деревянные и МПО.

«Полы в здании приняты из керамической плитки, керамогранита, паркета и линолеума.

Кровля – плоская с внутренним водостоком» [23].

Фундаменты здания запроектированы в виде плиты, которая обеспечивает надёжное восприятие нагрузок от несущих конструкций и равномерную передачу их на грунт.

Данный тип фундаментов выбран с учётом инженерно-геологических условий площадки строительства, характеристик грунтов и особенностей планировочной структуры здания. Фундаменты рациональны при наличии плотных несущих слоёв на сравнительно небольшой глубине и позволяют существенно сократить объём земляных работ по сравнению с ленточными фундаментами. Выполняется бетонная подготовка толщиной 100 мм из бетона марки В7,5. Она служит выравнивающим и защитным слоем, предотвращающим загрязнение и потерю цементного молока из основного бетона в грунт, а также способствует равномерному распределению давления на основание. Поверх подготовленного слоя устраивается гидроизоляция из рулонных полимерных материалов, укладываемых в два слоя с проклейкой швов. Гидроизоляционный слой предотвращает капиллярный подсос влаги в тело фундамента и обеспечивает защиту железобетонных конструкций от разрушения при воздействии грунтовых вод.

Фасады здания представлены в простых формах и спокойных тонах. Выразительность фасаду придает отделка штукатуркой с вертикальными полосами серого цвета, в интересном сочетании с салатовыми элементами, основной тон фасада – пастельно серый.

В наружной используется штукатурка разных цветов.

Требования к работам по остеклению регламентируются комплексом нормативных документов. При монтаже систем дополнительно учитываются требования к несущей способности, которые должны воспринимать ветровые нагрузки, а также компенсировать температурные деформации посредством специальных компенсаторов. Контроль качества остекления включает проверку плоскостности установки (допустимое отклонение 1,5 мм на 1 м длины).

Ключевым аспектом является подготовка оконных проемов, которая включает проверку геометрических параметров (отклонения не более 3 мм на 1 м длины), устранение локальных неровностей и обработку поверхностей грунтовками глубокого проникновения. Монтаж оконных блоков выполняется

с применением анкерных пластин и дюбелей из расчета не менее 3 креплений на сторону с шагом 600-700 мм, при этом расстояние от внутреннего угла профиля до точки крепления не должно превышать 150 мм. Особое внимание уделяется устройству монтажных швов, которые формируются трехслойными системами с наружным паропроницаемым слоем из полиуретановой ленты, центральным теплоизоляционным слоем из монтажной пены с низким коэффициентом расширения и внутренним пароизоляционным контуром из бутилкаучуковых лент.

Современные светопрозрачные конструкции, к которым относятся окна и витражи, представляют собой сложные инженерные системы, предназначенные для обеспечения естественного освещения, термического сопротивления и акустического комфорта в зданиях различного назначения. окна изготавливаются из поливинилхлоридных профилей с многокамерной структурой. Армирование стальными вкладышами обеспечивает необходимую прочность и устойчивость к ветровым нагрузкам. Витражные системы, в отличие от стандартных оконных блоков, представляют собой крупноформатные светопрозрачные конструкции из алюминиевых или профилей, рассчитанные на значительные статические и динамические воздействия, с возможностью создания сложных геометрических форм и криволинейных поверхностей.

Для армирования применяется пространственный арматурный каркас, состоящий из продольных и поперечных стержней из стали. Арматура устанавливается с обеспечением проектных защитных слоёв, что повышает долговечность конструкции и предотвращает коррозию металлических элементов. Стыковка арматурных стержней выполняется вязки мягкой проволокой, а выпуск арматуры обеспечивает надёжное соединение с другими конструкциями.

Бетонирование производится с тщательным вибрированием смеси для удаления воздушных пустот и повышения плотности материала. Монолитные конструкции обеспечивают высокую несущую способность, устойчивость и

долговечность сооружения. Комплексное применение качественных материалов, правильно подобранной арматуры и современных технологий бетонирования гарантирует долговечность и устойчивость всей конструкции в процессе эксплуатации.

Все монолитные элементы здания армируются в соответствии с расчётами на прочность, жёсткость и трещиностойкость. В качестве рабочей арматуры применяются стержни из стали класса 400, обеспечивающие высокую прочность на растяжение и пластичность.

Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации определяет единые методы формирования сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации (далее - работ по сохранению объектов культурного наследия) на этапе архитектурно-строительного проектирования, подготовки сметы на снос объекта капитального строительства.

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

$$C = 78,34 \times 7135 \times 0,7 \times 1,0 = 441575,1 \text{ тыс. руб,} \quad (22)$$

где 1,0 – ( $K_{\text{пер}}$ ) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область), (п. 31 технической части сборника 01 НЦС 81-02-05-2025, таблица 1);

1.0 – ( $K_{\text{рег1}}$ ) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [28].

Сводные и объектные расчеты смотри таблицы 5,6,7.

Таблица 5 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

| «Наименование расчета» | Глава из ССР                                     | Стоимость, тыс. руб |
|------------------------|--|---------------------|
| ОС-02-01               | Глава 2. Основные объекты строительства          | 441575,1            |
| ОС-07-01               | Глава 7. Благоустройство и озеленение территории | 8226,4              |
| -                      | Итого  | 449801,5            |
| -                      | НДС 20%  | 89960,3             |
| -                      | Всего по смете                                   | 539761,8» [28]      |

Таблица 6 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

| «Наименование расчета»                 | Объект    | Ед.изм.        | Кол-во | Цена за ед. | Цена итог  |
|--|-----------|----------------|--------|-------------|--|
| НЦС 81-02-02-2025<br>Таблица 02-01-001 | Жилой дом | м <sup>2</sup> | 7135   | 78,34       | $7135 \times 78,34 \times 0,79 \times 1,00 = 827922$ |
| -                                      | Итого:    | -              | -      | -           | 441575,1» [28]                                       |

Таблица 7 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

| «Наименование сметного расчета»           | Выполняемый вид работ       | Единица измерения           | Объем работ | Стоимость единицы объема работ | Итоговая стоимость, тыс. руб.                        |
|---|-----------------------------|-----------------------------|-------------|--------------------------------|--|
| НЦС 81-02-16-2025<br>Таблица 16-06-002-01 | Площадки, дорожки, тротуары | 100 м <sup>2</sup>          | 31,9        | 273,18                         | $31,9 \times 273,18 \times 0,83 \times 1,0 = 7232,9$ |
| НЦС 81-02-17-2025<br>Таблица 17-01-003-01 | Озеленение территорий       | 100 м <sup>2</sup> покрытия | 6,3         | 157,71                         | $6,3 \times 157,71 \times 1,0 \times 1,0 = 993,5$    |
| -   | Итого:                      | -                           | -           | -                              | 8226,4» [28]   |

При определении сметной стоимости ресурсно-индексным методом применение индексов изменения сметной стоимости производится в случае отсутствия сметных цен строительных ресурсов в ФГИС ЦС.

Основные показатели стоимости строительства представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Основные показатели стоимости строительства

| «Наименование показателей                | Единицы измерения        | Обоснование    | Результат   |
|--|--------------------------|----------------|-------------|
| Продолжительность строительства          | дней                     | по проекту     | 400         |
| Общая площадь здания                     | м <sup>2</sup>           | по проекту     | 7135        |
| Объем здания                             | м <sup>3</sup>           | по проекту     | 23551       |
| Сметная стоимость общестроительных работ | тыс. руб.                | сводный расчет | 449801,5    |
| Сметная стоимость строительства с НДС    | тыс. руб.                | -              | 539761,8    |
| Стоимость 1 м <sup>2</sup>               | тыс. руб./м <sup>2</sup> | 539761,8/7135  | 75,65       |
| Стоимость 1 м <sup>3</sup>               | тыс. руб./м <sup>3</sup> | 539761,8/23551 | 22,91» [28] |

Выводы по разделу.

Составлены сводный сметный расчет, объектные сметные расчеты на основной объект строительства, благоустройство и озеленение. Определены технико-экономические показатели стоимости строительства.

## 6 Безопасность и экологичность технического объекта

### 6.1 Характеристика рассматриваемого технического объекта

Паспорт технологического процесса представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Технологический паспорт объекта

| «Технологический процесс»                             | Технологическая операция, вид выполняемых работ   | Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс | Оборудование устройство, приспособление   | Материал, вещества   |
|---|---|--|---|--|
| Устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия | Монтаж опалубки; вязка арматурных стержней; заливка бетонного раствора в опалубку; набор прочности. | Бетонщик, арматурщик, плотник, машинист крана, помощник машиниста.     | Стойка; щиты опалубки; строп двухветвевой и четырехветвевой; вибратор поверхностный; стреловой кран бетононасос | Смесь бетонная; щиты опалубки; арматурные стержни; вода» [6] |

Разработанный технологический паспорт позволит определить риски при производстве работ.

### 6.2 Идентификация профессиональных рисков

«В таблице 10 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» [6].

Таблица 10 – Идентификация профессиональных рисков

| «Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ» | Опасный и/или вредный производственный фактор | Источник опасного и/или вредного производственного фактора  |
|---|---|---|
| Устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия             | Работающие машины и механизмы                 | Стреловой кран, бетононасос, вибратор поверхностный   |
|   | Работы на высоте                              | Люлька  |
|   | Высокий уровень шума                          | Работы с вибрационным оборудованием   |
|   | Высокий уровень вибраций                      | «Долговременное влияние шума во время выполнения технологических процессов на стройплощадке. Работы с поверхностным вибратором происходит в течение достаточно долгого периода времени» [1] |

После идентификации рисков разработаем методы и средства снижения рисков.

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

В таблице 11 приведены методы снижения вредных факторов.

Таблица 11 – 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» [1]   |
|---|--|---|
| 1   | 2  | 3   |
| «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. |

Продолжение таблицы 11

| 1  | 2  | 3  |
|--|--|--|
| «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 12 проводится идентификация источников потенциального возникновения пожара

Таблица 12 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

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

«Необходимо подобрать использование достаточно эффективных организационно-технических методов и технических средств, предпринятых

для защиты от пожара» [1]. Средства обеспечения пожарной безопасности представлен в таблице 13.

Таблица 13 – Средства обеспечения пожарной безопасности

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

Таблица 14 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

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

«В таблице 14 указаны эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [1].

## 6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемым проектируемым зданием, приведена в таблице 15.

Таблица 15 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

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

Выводы по разделу.

«Предусмотрена противопожарная защита, обеспечивающая снижение опасных факторов пожара, эвакуацией людей и тушением пожара. Предусматриваются мероприятия, направленные на локализацию и снижение временного антропогенного воздействия строительства на окружающую среду» [1].

## Заключение

Разработана выпускная работа на тему «Кирпичный девятиэтажный жилой дом с подвалом и техническим этажом».

Выполнение работы позволило не только закрепить теоретические знания, полученные в процессе обучения, но и применить их на практике, разработав целостный архитектурный проект, соответствующий современным требованиям и нормам.

Актуальность данной работы обусловлена необходимостью создания комфортной, функциональной и эстетически выразительной среды, которая отвечает как потребностям пользователей, так и современным тенденциям в архитектуре, включая энергоэффективность, экологичность и адаптацию к городу строительства.

Кирпичные стены в сочетании с монолитными плитами позволяют обеспечить высокую прочность и жёсткость здания, свободную планировку помещений, устойчивость к нагрузкам и долговечность сооружения. Кроме того, это способствует сокращению сроков строительства и снижению затрат по сравнению с традиционными сборными технологиями.

Разработка чертежей планов и разрезов потребовала глубокого анализа нормативных документов. Разработка фасадов способствовала развитию навыков пространственного мышления и внимания к деталям. Значимость работы заключается также в том, что она формирует основу для последующих разделов выпускной работы обеспечивая их согласованность и целостность.

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы была рассмотрена технология и организация строительства жилого кирпичного высотного здания, включающая анализ конструктивных решений, последовательность производственных процессов, выбор материалов, техники и методов обеспечения качества, безопасности и эффективности строительства.

Проделанная работа является не только учебным заданием, но и реальным вкладом в развитие навыков, необходимых для будущей профессиональной деятельности, подчеркивая роль архитектора как создателя среды, которая улучшает качество жизни и отвечает вызовам современности. На основании проведенных расчётов и анализа можно сделать вывод, что применение кирпича и монолитного железобетона в современном жилищном строительстве является одним из наиболее рациональных и технологичных решений.

В работе детально рассмотрены вопросы организации строительного производства, включая устройство монолитных элементов, монтаж опалубочных систем, армирование, бетонирование и уход за бетоном, кладку кирпичных стен. Особое внимание уделено вопросам охраны труда, пожарной и экологической безопасности, которые являются неотъемлемой частью современного строительного процесса. Были определены основные мероприятия по обеспечению безопасных условий труда, предотвращению аварийных ситуаций и минимизации воздействия на окружающую среду.

В результате выполненного анализа подтверждено, что грамотная организация работ, применение современных технологий и механизированных средств, использование качественных строительных материалов и соблюдение требований нормативных документов обеспечивают высокие показатели надёжности и эксплуатационных характеристик возводимого здания.

Таким образом, поставленные в работе цели и задачи выполнены полностью. Разработанные технологические решения и организационные мероприятия могут быть использованы при проектировании и строительстве аналогичных жилых кирпичных и монолитных зданий. Реализация предложенных мер позволит повысить эффективность строительства, улучшить качество возводимых конструкций, сократить сроки выполнения работ и обеспечить высокий уровень безопасности на строительной площадке.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 11.09.2025).
2. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. ГЭСН 81-02-2020. Сб. 1; 5-12; 15; 26. Введ. 2008-17-11. М. : Изд-во Госстрой России, 2020.
3. Дикман Л.Г. Организация строительного производства [Электронный ресурс] : учебник. Москва : АСВ. 2019. 588 с. URL: <https://www.studentlibrary.ru/book /ISBN9785930931419.html> (дата обращения: 11.09.2025).
4. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ [Электронный ресурс] : электрон. учеб. наглядное пособие. ТГУ. 2019. 67 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 11.09.2025).
5. Курнавина С. О. Расчеты железобетонных конструкций с применением программных комплексов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. МИСИ-МГСУ. 2021. 142 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/179193> (дата обращения: 11.09.2025).
6. Леонтьева С. В. Безопасность производственных процессов и труда : методические указания. Москва [Электронный ресурс] : РТУ МИРЭА. 2021. 36 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/226598> (дата обращения: 11.09.2025).
7. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие. URL: <https://hdl.handle.net/123456789/361> (дата обращения: 11.09.2025).
8. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учеб. Пособие. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 11.09.2025).

9. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. Пособие. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 11.09.2025).

10. Олейник П.П. Организация строительного производства [Электронный ресурс] : подготов-ка и производство строительно-монтажных работ : учебное пособие. МИСИ-МГСУ. 2020. 96 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения: 11.09.2025).

11. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. Пособие. URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 11.09.2025).

12. 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.

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

14. 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.

15. 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.

16. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. Введ. 25.06.2020. М. : Минрегион России. 2019. 58с.

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

18. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. Введ. 07.01.2021. М. : Минрегион России. 2021. 79с.

19. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. Введ. 20.06.2019. М. : ГУП НИИЖБ, ФГУП ЦПП, 2018. 164с.

20. СП 54.13330.2022. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003. Введ. 13.05.2022. Москва: Минрегион России, 2017. 62 с.

21. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*. Введ. 25.06.2021. М. : Минрегион России. 2021. 139с.

22. 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.

23. Соловьев А. К. Проектирование зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учебное пособие. Москва : МИСИ-МГСУ. 2020. 76 с. URL: <https://e.lanbook.com/book /165191> (дата обращения: 11.09.2025).

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

25. 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: 11.09.2025).

26. Тошин Д. С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. ТГУ. 2020. 50 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/167153> (дата обращения: 04.09.2025).

27. Федорова Н.В. Проектирование элементов железобетонных конструкций [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. МИСИ-МГСУ. 2019. 73 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/99744.html> (дата обращения: 04.09.2025).

28. Шишканова, В. Н. Определение сметной стоимости строительства [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. ТГУ. 2022. 224 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/316862> (дата обращения: 04.09.2025).

# Приложение А

## Сведения по архитектурным решениям

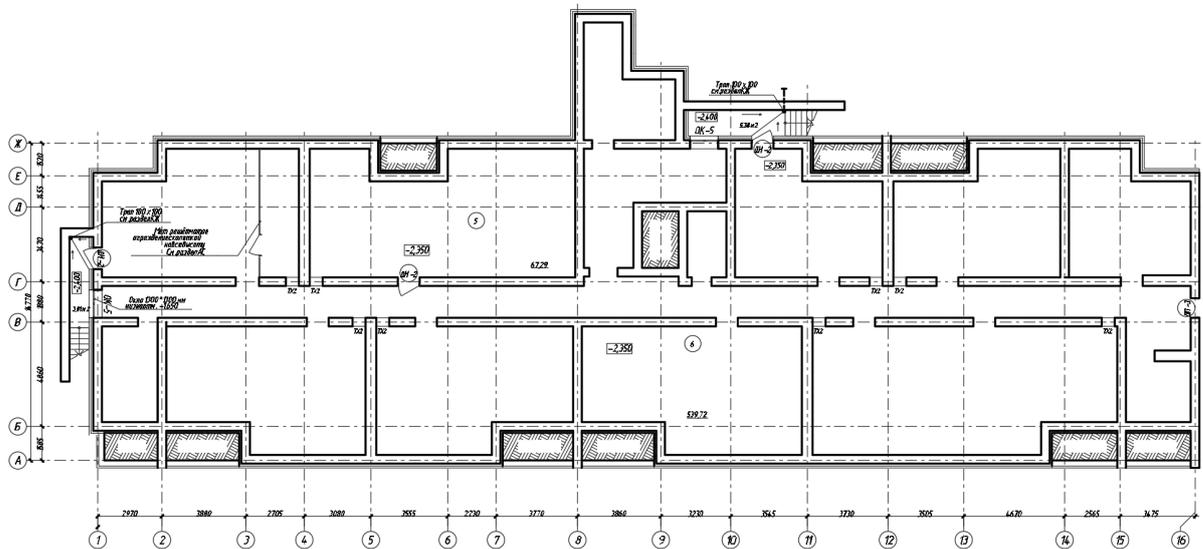


Рисунок А.1 – План технического этажа

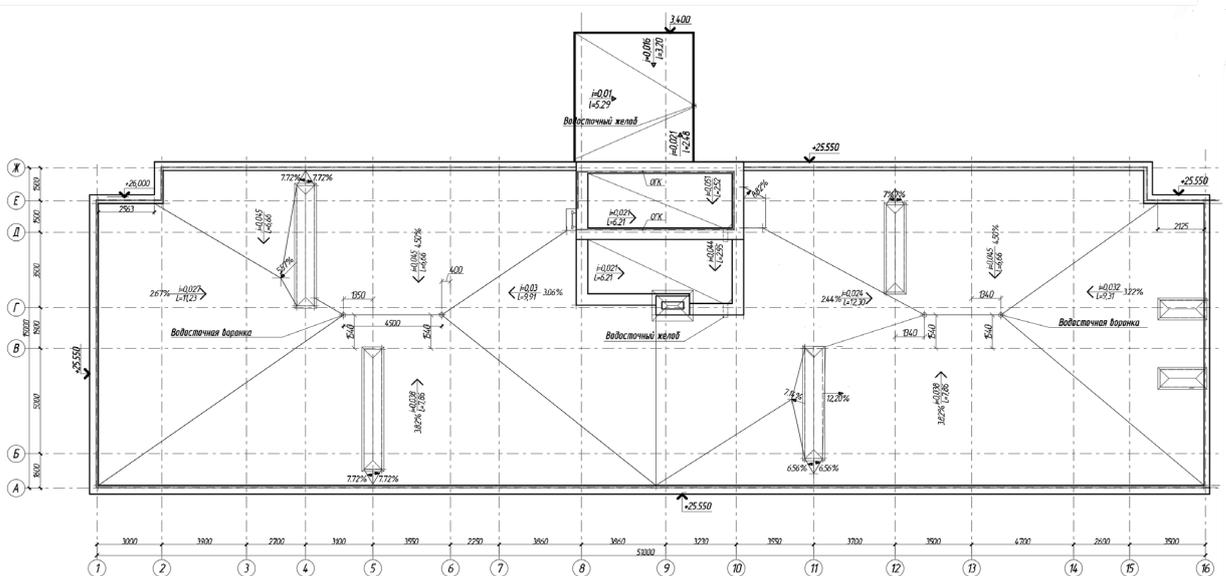


Рисунок А.2 – План кровли

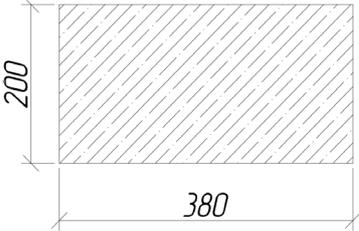
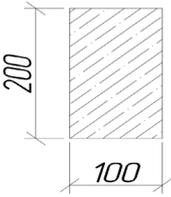
Продолжение Приложения А

Таблица А.1 – Спецификация заполнения оконных и дверных проемов

| Поз.           | Обозначен<br>ия    | Наименование                                   | Количество по фасаду |          |     |         |       | Мас<br>са,<br>ед.,<br>кг | При<br>меча<br>ние |
|----------------|--------------------|--|----------------------|----------|-----|---------|-------|--------------------------|--------------------|
|                |                    |  | 1–<br>16             | 16–<br>1 | А–Ж | Ж–<br>А | Всего |                          |                    |
| <b>Окна</b>    |                    |  |                      |          |     |         |       |                          |                    |
| ОК1            | ГОСТ<br>23166-2021 | ОП В2– 1400–<br>1500(4М1-Аа16-<br>4М1-Аа16-4И) | 72                   | 72       | -   | 8       | 152   | -                        | -                  |
| ОК2            |                    | ОП В2– 1300–<br>1500(4М1-Аа16-<br>4М1-Аа16-4И) | -                    | -        | -   | 8       | 8     | -                        | -                  |
| ОК3            |                    | ОП В2– 1200–<br>1500(4М1-Аа16-<br>4М1-Аа16-4И) | -                    | -        | -   | 8       | 8     | -                        | -                  |
| <b>Двери</b>   |                    |  |                      |          |     |         |       |                          |                    |
| 1              | ГОСТ<br>475-2016   | ДАН О П Ф Дв<br>Пр Р 2100-1350                 | -                    | -        | -   | -       |       | -                        | -                  |
| 2              | ГОСТ<br>475-2016   | ДСВ, В1, Оп, Брг,<br>Пр, О, М3, 2100-<br>900   |                      |          |     |         |       | -                        | -                  |
| 3              | ГОСТ<br>475-2016   | ДСВ, В1, Оп, Брг,<br>Л, О, М3, 2100-<br>900    |                      |          |     |         |       | -                        | -                  |
| 4              | ГОСТ<br>475-2016   | ДСВ, В, Оп, Прг,<br>Л, П2, 2100-900            |                      |          |     |         |       | -                        | -                  |
| 5              | ГОСТ<br>475-2016   | ДСВ, В, Оп, Прг,<br>Пр, П2, М2,<br>2100-700    |                      |          |     |         |       | -                        | -                  |
| 6              | ГОСТ<br>475-2016   | ДСВ, В, Оп, Прг,<br>Пр, П2, М2,<br>2100-800    |                      |          |     |         |       |                          |                    |
| <b>Витражи</b> |                    |  |                      |          |     |         |       |                          |                    |
| 1              | ГОСТ<br>30674-2023 | ОП 2900-2500                                   | 8                    | -        | -   | -       | 8     | -                        | -                  |
| 2              | ГОСТ<br>30674-2023 | ОП 3350-2500                                   | 8                    | -        | -   | -       | 8     | -                        | -                  |
| 3              | ГОСТ<br>30674-2023 | ОП 3250-2500                                   | 16                   | -        | -   | -       | 16    | -                        | -                  |
| 4              | ГОСТ<br>30674-2023 | ОП 3350-2500                                   | 8                    | 8        | -   | -       | 16    | -                        | -                  |
| 5              | ГОСТ<br>30674-2023 | ОП 3030-2500                                   | 8                    | 8        | -   | -       | 16    | -                        | -                  |
| 6              | ГОСТ<br>30674-2023 | ОП 2560-2500                                   | -                    | 8        | -   | -       | 8     | -                        | -                  |

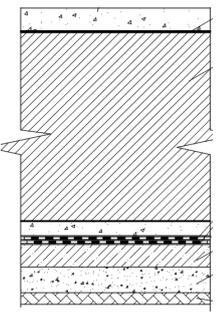
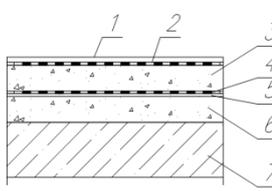
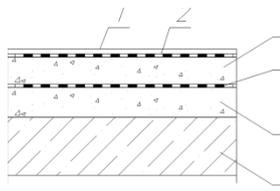
Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Ведомость перемычек

| Марка | Схема сечения  |
|-------|--|
| ПР1   |   |
| ПР2   |  |

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                       |
| <b>Подвал</b>                    |          |   |  |                         |
| Все помещения                    | 1        |    | <p>ЦПР М200 с железнением - 50мм<br/>                     Пленка полиэтиленовая<br/>                     Фундаментная плита-600мм<br/>                     ЦПР М200 - 40мм<br/>                     Битумно-полимерная рулонная гидроизоляция наплавляемая 2 слоя<br/>                     Подбетонка- бетон кл. В7,5-100мм<br/>                     Подготовка из среднезернистого песка-200мм<br/>                     Грунт</p>   | 677,6                   |
| <b>Надземная часть</b>           |          |   |  |                         |
| санузлы, коридоры, лифтовой холл | 4        |  | <p>Покрытие - керамическая плитка с затиркой швов - 8мм.<br/>                     Полимерцементный плиточный клей - 5мм.<br/>                     Стяжка из цем.-песчаного раствора М150 армирован. сеткой из Ф5В500 с ячейкой 100х100 - 35мм.<br/>                     Гидроизоляция - Техноэласт Барьер (БО).<br/>                     Праймер битумный.<br/>                     Выравнивающая стяжка из цем.-песчаного раствора М150 -42 мм.<br/>                     Ж/б плита - 200 мм</p> | 1674,24                 |
| Жилые помещения                  | 5        |  | <p>Покрытие - коммерческий линолеум "Tarkett" - 2мм.<br/>                     Клей для линолеума. -3мм<br/>                     Ровнитель для пола"weber.vetonit 5000"-- 10мм.<br/>                     Грунтовка акриловая вододисперсионная.<br/>                     Стяжка из цем.-песчаного раствора М150 армирован. сеткой из Ф5В500 с ячейкой 100х100 -65мм.<br/>                     Ж/б плита -200 мм</p>   | 4128,4                  |

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Экспликация полов

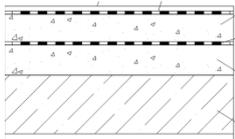
| 1                          | 2 | 3   | 4   | 5     |
|----------------------------|---|---|---|-------|
| Надземный технический этаж |   |   |   |       |
| чердак                     | 6 |  | Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - 40мм<br>Полиэтиленовая пленка (ГОСТ 10354-82) - 2 слоя<br>Утеплитель - Пеноплекс тип 35 - 60мм<br>Пароизоляция - мембрана Тefonд - 2 слоя<br>Зазоры заделать бетоном не ниже М100<br>Ж.б. плита перекрытия - 200мм | 654,8 |

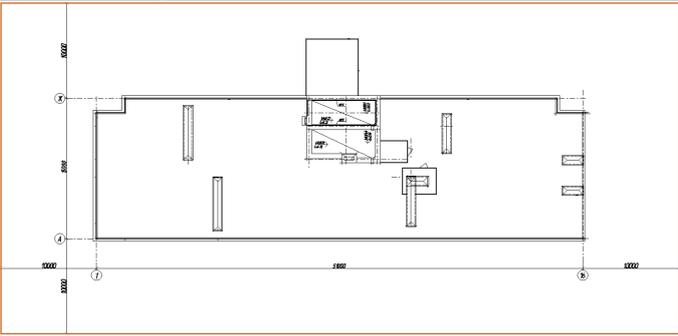
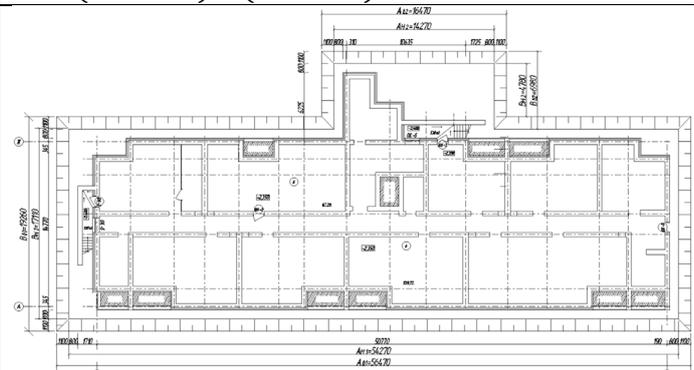
Таблица А.4 – Ведомость внутренней отделки помещений

| Наименование или номер помещения        | Потолок                 |   | Стены или перегородки   |   |
|---|-------------------------|---|-------------------------|---|
|   | Площадь, м <sup>2</sup> | Вид отделки   | Площадь, м <sup>2</sup> | Вид отделки   |
| Технический подземный и надземный этажи | 1332,4                  | Простое оштукатуривание   | 3331                    | Простое оштукатуривание   |
| Коридоры, лифтовой холл                 | 1092,9                  | Оштукатуривание с последующим окрашиванием вододисперсными красками | 2983,6                  | Оштукатуривание с последующим окрашиванием вододисперсными красками |
| Санузлы                                 | 581,3                   | влагостойкие подвесные потолки                                      | 1540,4                  | Штукатурка, облицовка керамической плиткой                          |
| Жилые помещения                         | 4130                    | Натяжной потолок  | 11522,7                 | Оштукатуривание с последующей оклейкой обоями                       |

## Приложение Б

### Сведения по организационным решениям

Таблица Б.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

| «Наименование работ  | Ед. изм.            | Кол-во       | Примечание» [2]  |
|--|---------------------|--------------|--|
| 1  | 2                   | 3            | 4  |
| <b>I. Земляные работы</b>  |                     |              |  |
| «Планировка площадки бульдозером и срезка растительного слоя                     | 1000 м <sup>2</sup> | 2,49         |  <p style="text-align: center;"><math>F = (51 + 20) * (15 + 20) = 2485 \text{ м}^2</math></p>   |
| Разработка грунта в котловане экскаватором:<br><br>-навымет<br>-с погрузкой» [2] | 1000 м <sup>3</sup> | 0,68<br>1,89 |  <p> <math>H_K = 3,0 - 0,80 = 2,20 \text{ м}</math><br/> «Суглинок – <math>m=0,5\text{м}</math>, <math>\alpha=63^\circ</math><br/> <math>A_{H1} = 51+1,70+0,20+2\cdot0,8 = 54,5 \text{ м}</math><br/> <math>B_{H1} = 15+2\cdot0,35+2\cdot0,8 = 17,3 \text{ м}</math><br/> <math>F_{H1} = A_{H1} \cdot B_{H1} = 54,5 \cdot 17,3 = 942,85 \text{ м}^2</math><br/> <math>A_{B1} = A_{H1} + 2mH_K = 54,5 + 2\cdot0,5\cdot2,2 = 56,7 \text{ м}</math><br/> <math>B_{B1} = B_{H1} + 2mH_K = 17,3 + 2\cdot0,5\cdot2,2 = 19,5 \text{ м}</math><br/> <math>F_{B1} = A_{B1} \cdot B_{B1} = 56,7 \cdot 19,5 = 1105,65 \text{ м}^2</math>» [2]<br/> <math>V_{K1} = \frac{1}{3} \cdot 2,2 \cdot (942,85 + 1105,65 + \sqrt{942,85 \cdot 1105,65}) = 2250,97 \text{ м}^3</math><br/> <math>A_{H2} = 10,635+1,725+0,31+2\cdot0,8 = 14,3 \text{ м}</math><br/> <math>B_{H2} = 4,8 \text{ м}</math> </p> |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1  | 2                   | 3    | 4  |
|--|---------------------|------|--|
|  |                     |      | $F_{H2} = A_{H2} \cdot B_{H2} = 14,3 \cdot 4,8 = 68,64 \text{ м}^2$<br>$A_{B2} = A_{H2} + 2mH_K = 14,3 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,2 = 16,5 \text{ м}$<br>$B_{B2} = B_{H2} + 2mH_K = 4,8 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,2 = 7 \text{ м}$<br>$F_{B2} = A_{B2} \cdot B_{B2} = 16,5 \cdot 7 = 115,5 \text{ м}^2$<br>$V_{K2} = \frac{1}{3} \cdot 2,2 \cdot (68,64 + 115,5 +$<br>$\quad + \sqrt{68,64 \cdot 115,5}) = 200,33 \text{ м}^3$<br>$V_K = V_{K1} + V_{K2} = 2250,97 + 200,33 = 2451,3 \text{ м}^3$<br>$V_{зас}^{обр} = (V_K - V_{констр}) \cdot k_p = (2451,3 -$<br>$1802,73) \cdot 1,05 = 681 \text{ м}^3$<br>$V_{изб} = V_{котл} \cdot k_p - V_{зас}^{обр} = 2451,3 \cdot 1,05 -$<br>$-681 = 1892,87 \text{ м}^3$<br>$V_{констр} = V_{ФП} + V_{осн}^{бет} + V_{подвал} = 457,63 + 78,6 +$<br>$+791,56 \cdot 1,6 = 1802,73 \text{ м}^3$ |
| «Ручная зачистка<br>дна котлована  | 100 м <sup>3</sup>  | 1,23 | $V_{р.з.} = 0,05 \cdot V_{котл} = 0,05 \cdot 2451,3 = 122,57 \text{ м}^3$  |
| Уплотнение<br>грунта катком  | 1000 м <sup>3</sup> | 0,25 | $F_{упл.} = F_{H1} + F_{H2} = 942,85 + 68,64 = 1011,49 \text{ м}^2$<br>$V_{упл.} = 1011,49 \cdot 0,25 = 252,87 \text{ м}^3$  |
| Обратная засыпка<br>бульдозером  | 1000 м <sup>3</sup> | 0,68 | $V_{зас}^{обр} = 681 \text{ м}^3$ » [2]  |
| II. Основания и фундаменты   |                     |      |  |
| Устройство<br>бетонной<br>подготовки<br>толщиной 100 мм                            | 100 м <sup>3</sup>  | 0,8  | $V_{осн}^{бет} = (1,7 \cdot 7,35 + 3,2 \cdot 12,2 + 4,1 \cdot 13,75 + 41,8 \cdot 15,25$<br>$+ 2,95 \cdot 13,75) \cdot 0,1 = 78,6 \text{ м}^3$  |
| Устройство<br>фундаментной<br>плиты  | 100 м <sup>3</sup>  | 4,58 | $V_{ФП} = (1,5 \cdot 7,15 + 3 \cdot 12 + 3,9 \cdot 13,5 + 41,6 \cdot 15,05 + 2,75 \cdot 13,55$<br>$\cdot 0,6 = 457,63 \text{ м}^3$   |
| III. Подземная часть   |                     |      |  |
| «Устройство<br>монолитных<br>наружных стен<br>подвала<br>толщиной 400 мм           | 100 м <sup>3</sup>  | 1,37 | $L_{нар.ст} =$<br>$13,2 + 6,745 + 1,5 + 3 + 1,5 \cdot 7 + 2,8 + 17,2 + 7,35 + 8 + 2,75$<br>$+ 15,35 + 1,55 \cdot 7 + 6,9 + 18,2 + 7,2 + 12 + 7,85 + 5,9 + 1,8 + 2,65 +$<br>$2,45 + 3,25 + 7,45 = 174,9 \text{ м}$<br>$S_{ок} = 3,4 \text{ м}^2, S_{дв} = 4,24 \text{ м}^2$<br>$V_{нар.ст} = (L_{нар.ст} \cdot H_{эт} - S_{ок} - S_{дв}) \cdot \delta_{ст} = (174,9 \cdot 2,0 -$<br>$3,4 - 4,24) \cdot 0,4 = 136,86 \text{ м}^3$  |
| Устройство моно-<br>литных внутрен-<br>них стен подвала<br>толщиной 400<br>мм» [2] | 100 м <sup>3</sup>  | 1,28 | $L_{нар.ст} = 50,4 + 6 \cdot 6 + 4,5 + 4,3 + 2,65 \cdot 2 + 47,4 + 4,5 \cdot 3 = 161,4$<br>$\text{ м}$<br>$S_{дв} = 2,12 \text{ м}^2$<br>$V_{нар.ст} = (L_{нар.ст} \cdot H_{эт} - S_{дв}) \cdot \delta_{ст} = (161,4 \cdot 2,0 -$<br>$2,12) \cdot 0,4 = 128,3 \text{ м}^3$   |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1   | 2                 | 3       | 4   |
|---|-------------------|---------|---|
| Устройство плит перекрытия                            | 100м <sup>3</sup> | 10,89   | Объем = 1089 м <sup>3</sup>   |
| Устройство гидроизоляции                              | 100м <sup>2</sup> | 3,85    | $F_{\text{гид}}^{\text{вер}} = 174,9 \cdot 2,2 = 384,78 \text{ м}^2$  |
| Утепление стен подвала пеноплексом толщиной 100 мм    | 100м <sup>2</sup> | 1,75    | $F_{\text{гид}}^{\text{вер}} = 174,9 \cdot 1,0 = 174,9 \text{ м}^2$   |
| «Кладка наружных кирпичных стен толщиной 380 мм       | м <sup>3</sup>    | 986,45  | <p>1 этаж:<br/> <math>S_{\text{нар.ст}} = (15 \cdot 2 + 51 + 46 + 5,8 + 5,23 + 1,8 + 2,65 + 2,44 + 1,14 \cdot 8) \cdot 2,5 = 154,04 \cdot 2,5 = 385,1 \text{ м}^2</math><br/> <math>S_{\text{ок}} = 48,9 \text{ м}^2, S_{\text{дв}} = 29,43 \text{ м}^2</math><br/> <math>V_{\text{кладки}} = (S_{\text{нар.ст}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (385,1 - 48,9 - 29,43) \cdot 0,38 = 116,57 \text{ м}^3</math></p> <p>2-9 этажи:<br/> <math>S_{\text{нар.ст}} = (15 \cdot 2 + 51 \cdot 2 + 1,14 \cdot 8) \cdot 2,5 \cdot 8 = 141,12 \cdot 2,5 \cdot 8 = 2822,4 \text{ м}^2</math><br/> <math>S_{\text{ок}} = 383,36 \text{ м}^2, S_{\text{дв}} = 219,24 \text{ м}^2</math><br/> <math>V_{\text{кладки}} = (S_{\text{нар.ст}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (2822,4 - 383,36 - 219,24) \cdot 0,38 = 843,52 \text{ м}^3</math></p> <p>Тех. этаж:<br/> <math>S_{\text{нар.ст}} = (6,5 \cdot 2 + 7,5 \cdot 2) \cdot 2,55 = 28 \cdot 2,55 = 71,4 \text{ м}^2</math><br/> <math>S_{\text{дв}} = 2,02 \text{ м}^2</math><br/> <math>V_{\text{кладки}} = (S_{\text{нар.ст}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (71,4 - 2,02) \cdot 0,38 = 26,36 \text{ м}^3</math><br/> <math>V_{\text{общ}} = 116,57 + 843,52 + 26,36 = 986,45 \text{ м}^3</math></p> |
| Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 380 мм» [2] | м <sup>3</sup>    | 1332,36 | <p>1 этаж:<br/> <math>S_{\text{вн.ст}} = (50,4 \cdot 2 + 6 \cdot 6 + 4,5 \cdot 4 + 2,65 \cdot 2 + 4,3) \cdot 2,5 = 164,4 \cdot 2,5 = 411 \text{ м}^2</math><br/> <math>S_{\text{дв}} = 21,42 \text{ м}^2</math><br/> <math>V_{\text{вн.ст.}} = (S_{\text{вн.ст}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (411 - 21,42) \cdot 0,38 = 148,04 \text{ м}^3</math></p> <p>2-9 этаж:<br/> <math>S_{\text{вн.ст}} = (50,4 \cdot 2 + 6 \cdot 6 + 4,5 \cdot 4 + 2,65 \cdot 2 + 4,3) \cdot 2,5 \cdot 8 = 164,4 \cdot 2,5 \cdot 8 = 3288 \text{ м}^2</math><br/> <math>S_{\text{дв}} = 171,36 \text{ м}^2</math><br/> <math>V_{\text{вн.ст.}} = (S_{\text{вн.ст}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (3288 - 171,36) \cdot 0,38 = 1184,32 \text{ м}^3</math><br/> <math>V_{\text{общ}} = 148,04 + 1184,32 = 1332,36 \text{ м}^3</math></p>  |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

|  |                          |              |   |
|--|--------------------------|--------------|---|
| <p>«Кладка внутренних перегородок из блоков ячеистого бетона толщиной 100 мм» [2]</p>          | <p>100 м<sup>2</sup></p> | <p>5,52</p>  | <p>1 этаж:<br/> <math>S_{\text{вн.пер.}} = (2,83*2+1,84+1,72+1,57*3+2,82*3+1,8+2,85+1,83+1,14+3*2+1,69+2,18+2,27*2+1,75*2)*2,5 = 47,92*2,5 = 119,8 \text{ м}^2</math><br/> <math>S_{\text{дв}} = 41,58 \text{ м}^2</math><br/> <math>S_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв}} = 119,8 - 41,58 = 78,22 \text{ м}^2</math><br/>                 2-9 этаж:<br/> <math>S_{\text{вн.пер.}} = (2,83*2+1,84+1,72+1,57*3+2,82*3+3*2+1,69+2,18+2,27*2+1,75*2)*2,5*8 = 40,3*2,5*8 = 806 \text{ м}^2</math><br/> <math>S_{\text{дв}} = 332,64 \text{ м}^2</math><br/> <math>S_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв}} = 806 - 332,64 = 473,36 \text{ м}^2</math><br/> <math>S_{\text{общ}} = 78,22+473,36 = 551,58 \text{ м}^2</math></p>   |
| <p>Кладка внутренних перегородок из гипсокартона по металлическому каркасу толщиной 100 мм</p> | <p>100 м<sup>2</sup></p> | <p>32,16</p> | <p>1 этаж:<br/> <math>S_{\text{вн.пер.}} = (4,76+6+2,92+2,83+2,72+2,76+2,83+1,6+2,98+3,42+2,98+6+1,14+1,83+2,85+1,8+2,21+4,45+2,17+2,17+2,38+2,21+5,03+2,15+2,15+2,7+4,76+3,01+1,57+4,48+6,68+4,38+4,38+3,69+3,01+2,05+1,32+0,4+2,82+2,8+1,57+3,51+4,4+4,48+4,48+2,64+4,4+2,82+2,7+1,45+2,82+2,7+1,45+2,64+4,4+4,48)*2,5 = 173,33*2,5 = 433,33 \text{ м}^2</math><br/> <math>S_{\text{дв}} = 59,01 \text{ м}^2</math><br/> <math>S_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв}} = 433,33 - 59,01 = 374,32 \text{ м}^2</math><br/>                 2-9 этаж:<br/> <math>S_{\text{вн.пер.}} = (4,76+6+2,92+2,83+2,72+2,76+2,83+1,6+2,98+3,42+2,98+6+2,21+4,45+2,17+2,17+2,38+2,21+5,03+2,15+2,15+2,7+4,76+3,01+1,57+4,48+6,68+4,38+4,38+3,69+3,01+2,05+1,32+0,4+2,82+2,8+1,57+3,51+4,4+4,48+4,48+2,64+4,4+2,82+2,7+1,45+2,82+2,7+1,45+2,64+4,4+4,48)*2,5*8 = 165,71*2,5*8 = 3314,2 \text{ м}^2</math><br/> <math>S_{\text{дв}} = 472,08 \text{ м}^2</math><br/> <math>S_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв}} = 3314,2 - 472,08 = 2842,12 \text{ м}^2</math><br/> <math>S_{\text{общ}} = 374,32+2842,12 = 3216,44 \text{ м}^2</math></p> |
| <p>Устройство монолитных перемычек</p>   | <p>100 м<sup>3</sup></p> | <p>0,48</p>  | <p><math>V_{\text{перемыч.}} = 1,7*0,38*0,2*181+1,2*0,38*0,2*17+1,21*0,38*0,2*2+1,55*0,38*0,2*54+1,85*0,38*0,2*27+1,5*0,38*0,2*9+1,2*0,38*0,2*72+1,1*0,38*0,2*9+1,5*0,1*0,2*18+1,2*0,1*0,2*144+1,4*0,1*0,2*9 = 47,87 \text{ м}^3</math></p>   |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1   | 2                  | 3     | 4   |
|---|--------------------|-------|---|
| Установка лестничных маршей                               | 100шт.             | 0,16  | Серия 1.151.1-6, вып.1:<br>1ЛМ.27.12.14-4 – 16 шт. (1 шт. – 1,520 т)  |
| Устройство металлических ограждений                       | 100 м              | 0,39  | $L_{огр} = 38,65$ м   |
| V. Кровля   |                    |       |   |
| «Устройство пароизоляции                                  | 100 м <sup>2</sup> | 7,65  | $F_{кровли} = 51*15 = 765$ м <sup>2</sup>   |
| Устройство теплоизоляции минераловатными плитами два слоя | 100 м <sup>2</sup> | 7,65  | см. пункт 22  |
| Устройство разуклонки из гравия толщиной 80 мм            | м <sup>3</sup>     | 61,2  | $V_{гравия} = 765*0,08 = 61,2$ м <sup>3</sup>   |
| Устройство цем.-песчаной стяжки толщиной 50 мм            | 100 м <sup>2</sup> | 7,65  | см. пункт 22  |
| Огрунтовка поверхности праймером                          | 100 м <sup>2</sup> | 7,65  | см. пункт 22  |
| Устройство гидроизоляции в два слоя                       | 100 м <sup>2</sup> | 7,65  | см. пункт 22» [2]   |
| VI. Полы  |                    |       |   |
| Устройство бетонных полов толщиной 75 мм                  | 100м <sup>2</sup>  | 6,25  | Подвал –<br>$S_{пола} = 586,5+38,2 = 624,7$ м <sup>2</sup>  |
| Устройство теплоизоляции пола                             | 100м <sup>2</sup>  | 7,97  | Помещения 1-го этажа – тамбуры, эл. щитовые, коридоры, лестничные клетки, помещение уборочного инвентаря, жилые помещения<br>$S_{пола} = 796,5$ м <sup>2</sup>  |
| Цементно-песчаная стяжка пола толщиной 50 мм              | 100м <sup>2</sup>  | 69,17 | Помещения 1-го этажа – тамбуры, эл. щитовые, коридоры, лестничные клетки, помещение уборочного инвентаря, жилые помещения<br>$S_{пола} = 126,21+48,51+496,52+86,83 = 796,5$ м <sup>2</sup><br>Помещения 2-9 этажа – коридоры, ПБ зоны, лестничные клетки, переходные площадки лестничных маршей, жилые помещения, лоджии<br>$S_{пола} = 765*8 = 6120$ м <sup>2</sup><br>$S_{общ.} = 796,5+6120 = 6916,5$ м <sup>2</sup> |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1                                     | 2                  | 3     | 4   |
|---------------------------------------|--------------------|-------|---|
| Устройство гидроизоляции              | 100м <sup>2</sup>  | 5,31  | Помещения 1-го этажа – помещение уборочного инвентаря, туалеты, ванные комнаты, санузлы<br>$S_{\text{пола}} = 58,96 \text{ м}^2$<br>Помещения 2-9 этажа – туалеты, ванные комнаты, санузлы<br>$S_{\text{пола}} = 471,68 \text{ м}^2$<br>$S_{\text{общ.}} = 58,96+471,68 = 530,64 \text{ м}^2$   |
| Устройство полов из линолеума         | 100м <sup>2</sup>  | 51,06 | Помещения 1-9 этажа – гостиные, спальни, коридоры, кладовые, кухни<br>$S_{\text{пола}} = 458,64+4647,62 = 5106,26 \text{ м}^2$  |
| Покрытие пола керамической плиткой    | 100м <sup>2</sup>  | 5,31  | см. пункт 31  |
| Покрытие пола керамогранитной плиткой | 100м <sup>2</sup>  | 8,81  | Помещения 1-го этажа – тамбуры, эл. щитовые, коридоры, лестничные клетки, помещение уборочного инвентаря,<br>$S_{\text{пола}} = 116,43 \text{ м}^2$<br>Помещения 2-9 этажа – коридоры, ПБ зоны, лестничные клетки, переходные площадки лестничных маршей<br>$S_{\text{пола}} = 764,27 \text{ м}^2$<br>$S_{\text{общ.}} = 116,43+764,27 = 880,7 \text{ м}^2$   |
| VII. Окна и двери                     |                    |       |   |
| Установка оконных блоков из ПВХ       | 100 м <sup>2</sup> | 4,36  | В монолитных наружных стенах подвала толщиной 400 мм:<br>ГОСТ 23344-78<br>индивид., метал. 1300х1300 – 2 шт.<br>$S_{\text{ок}} = 1,3 \cdot 1,3 \cdot 2 = 3,4 \text{ м}^2$<br>В наружных кирпичных стенах толщиной 380 мм на 1 этаже:<br>ОП ОСП 1500-1510 – 21 шт.<br>ОП ОСП 1000-1310 – 1 шт.<br>$S_{\text{ок}} = 1,5 \cdot 1,51 \cdot 21 + 1,0 \cdot 1,31 = 48,9 \text{ м}^2$<br>В наружных кирпичных стенах толщиной 380 мм на 2-9 этажах:<br>ГОСТ 23166-99<br>ОП ОСП 1500-1510 – 160 шт.<br>ОП ОСП 1000-1310 – 16 шт.<br>$S_{\text{ок}} = 1,5 \cdot 1,51 \cdot 160 + 1,0 \cdot 1,31 \cdot 16 = 383,36 \text{ м}^2$<br>$S_{\text{общ.}} = 3,4 + 48,9 + 383,36 = 435,66 \text{ м}^2$ |
| Установка витражей                    | 100 м <sup>2</sup> | 7,22  | ГОСТ 30674-99:<br>ОП О 2500х2560 – 5 шт.,   |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1   | 2                  | 3     | 4  |
|---|--------------------|-------|--|
|   |                    |       | $S_B = 2,5*2,56*5+1,7*2,56*5+2,5*3,18*5+1,7*3,18*5+2,5*3,5*5+2,5*1,5*3+2,5*3,26*3+2,5*3,03*6+2,5*2,99*9+1,7*2,99+2,5*3,33*5+12,5*3,24*5+1,7*3,24*5+2,5*3,35*9+1,7*3,35+2,5*2,69*6+2,5*1,5*3 = 722,13 \text{ м}^2$  |
| Установка дверных блоков  | 100 м <sup>2</sup> | 13,55 | <p>В монолитных наружных стенах подвала толщиной 400 мм:<br/>ГОСТ 31173-2016<br/>ДСН, А, Оп, Прг, Н 2100-1010 – 2 шт.<br/><math>S_{дв} = 2,1*1,01*2 = 4,24 \text{ м}^2</math></p> <p>В монолитных внутренних стенах подвала толщиной 400 мм:<br/>ДСН, А, Оп, Прг 2100-1010 – 1 шт.<br/><math>S_{дв} = 2,1*1,01 = 2,12 \text{ м}^2</math></p> <p>В наружных кирпичных стенах толщиной 380 мм на 1 этаже:<br/>ДСН, А, Оп, Прг, Н 2100-1010 – 1 шт.<br/>ГОСТ 30674-99<br/>БП В2 ОСП 2100-1350 – 6 шт.<br/>БП В2 ОСП 2100-1650 – 3 шт.<br/><math>S_{дв} = 2,0*1,01+2,1*1,35*6+2,1*1,65*3 = 29,43 \text{ м}^2</math></p> <p>В наружных кирпичных стенах толщиной 380 мм на 2-9 этажах:<br/>БП В2 ОСП 2100-1350 – 48 шт.<br/>БП В2 ОСП 2100-1650 – 24 шт.<br/><math>S_{дв} = 2,1*1,35*48+2,1*1,65*24 = 219,24 \text{ м}^2</math></p> |
| Устройство наружной теплоизоляции стен с штукатуркой по утеплителю толщиной плит 130 мм | 100 м <sup>2</sup> | 25,96 | $S_{нар.ст.} = V_{нар.ст.}/\delta = 986,45/0,38 = 2595,92 \text{ м}^2$   |
| Оштукатуривание потолков  | 100 м <sup>2</sup> | 54,04 | <p>Помещения подвала – <math>F_{потолка} = 624,7 \text{ м}^2</math></p> <p>Помещения общего пользования –<br/><math>F_{потолка} = 124,72+682,51 = 807,23 \text{ м}^2</math></p> <p>Помещения жилые – <math>F_{потолка} = 3972,16 \text{ м}^2</math></p> <p><math>F_{общ} = 624,7+807,23+3972,16 = 5404,1 \text{ м}^2</math></p>  |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1  | 2                   | 3      | 4  |
|--|---------------------|--------|--|
| VIII. Отделочные работы                      |                     |        |  |
| Окраска потолков                             | 100 м <sup>2</sup>  | 47,79  | Помещения общего пользования –<br>$F_{\text{потолка}} = 124,72 + 682,51 = 807,23 \text{ м}^2$<br>Помещения жилые –<br>$F_{\text{потолка}} = 3972,16 \text{ м}^2$<br>$F_{\text{общ}} = 807,23 + 3972,16 = 4779,39 \text{ м}^2$                            |
| Оштукатуривание внутренних стен              | 100 м <sup>2</sup>  | 181,28 | $F_{\text{вн.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}}/\delta + V_{\text{вн.ст.}}/\delta \cdot 2 + F_{\text{пер.}} \cdot 2 =$<br>$= 136,86/0,4 + 128,3/0,4 \cdot 2 + 986,45/0,38 + 1332,36/0,38 \cdot 2 +$<br>$551,58 \cdot 2 + 3216,44 \cdot 2 = 18128,03 \text{ м}^2$ |
| Окраска стен                                 | 100 м <sup>2</sup>  | 30,3   | $F_{\text{вн.ст.}} = 23,8 + 964 + 1265,2 + 165 + 612 = 3030 \text{ м}^2$   |
| Облицовка стен керамической плиткой          | 100 м <sup>2</sup>  | 2,64   | $F_{\text{вн.ст.}} = 264,28 \text{ м}^2$   |
| Оклейка стен обоями                          | 100 м <sup>2</sup>  | 148,34 | $F_{\text{вн.ст.}} = 18128,03 - 264,28 - 3030 = 14833,75 \text{ м}^2$  |
| IX. Благоустройство территории               |                     |        |  |
| «Устройство асфальтобетонных проездов        | 1000 м <sup>2</sup> | 1,565  | $S = 1565 \text{ м}^2$   |
| Устройство тротуаров и отмостки из брусчатки | 100 м <sup>2</sup>  | 9,68   | $S = 968 \text{ м}^2$  |
| Установка бортовых камней бетонных           | 100 м               | 4,99   | $L = 499 \text{ м}$  |
| Устройство водоотводных лотков               | 100 м               | 1,38   | $L = 138 \text{ м}$  |
| Посадка деревьев                             | 10 шт.              | 3,8    | $N = 38 \text{ шт}$  |
| Устройство газона                            | 100 м <sup>2</sup>  | 6,32   | $S = 632 \text{ м}^2$ » [2]  |

Продолжение Приложения Б

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

| «Работы»   |                |                | Изделия, конструкции, материалы          |                   |                   |                                      |
|--|----------------|----------------|--|-------------------|-------------------|--------------------------------------|
| Наименование работ   | Ед. изм.       | Кол-во (объем) | Наименование                             | Ед. изм.          | Вес единицы       | Потребность на весь объем работ» [2] |
| 1  | 2              | 3              | 4  | 5                 | 6                 | 7                                    |
| «Устройство бетонного основания толщиной 100 мм                            | м <sup>3</sup> | 78,6           | Бетон В7,5                               | $\frac{м^3}{т}$   | $\frac{1}{2,4}$   | $\frac{78,6}{188,64}$                |
| Устройство монолитной фундаментной плиты                                   | м <sup>2</sup> | 104,94         | Опалубка                                 | $\frac{м^2}{т}$   | $\frac{1}{0,01}$  | $\frac{104,94}{1,05}$                |
|  | т              | 16,93          | Арматура                                 | т                 | 0,037             | 16,93                                |
|  | м <sup>3</sup> | 457,63         | Бетон В25                                | $\frac{м^3}{т}$   | $\frac{1}{2,4}$   | $\frac{457,63}{1098,31}$             |
| Устройство монолитных наружных стен подвала толщиной 400 мм                | м <sup>2</sup> | 342,15         | Опалубка                                 | $\frac{м^2}{т}$   | $\frac{1}{0,01}$  | $\frac{342,15}{3,42}$                |
|  | т              | 5,064          | Арматура                                 | т                 | 0,037             | 5,064                                |
|  | м <sup>3</sup> | 136,86         | Бетон В25                                | $\frac{м^3}{т}$   | $\frac{1}{2,4}$   | $\frac{136,86}{328,46}$              |
| Устройство монолитных внутренних стен подвала толщиной 400 мм              | м <sup>2</sup> | 320,75         | Опалубка                                 | $\frac{м^2}{т}$   | $\frac{1}{0,01}$  | $\frac{320,75}{3,2}$                 |
|  | т              | 4,75           | Арматура                                 | т                 | 0,037             | 4,75                                 |
|  | м <sup>3</sup> | 128,3          | Бетон В25                                | $\frac{м^3}{т}$   | $\frac{1}{2,4}$   | $\frac{128,3}{307,92}$               |
| Устройство перекрытий  | м <sup>3</sup> | 1,15           | Опалубка<br>Арматура<br>Бетон В25» [2]   | $\frac{шт.}{т}$   | $\frac{1}{2,250}$ | $\frac{6}{13,500}$                   |
| «Устройство обмазочной гидроизоляции фундаментов и стен подвала в два слоя | м <sup>2</sup> | 384,78         | Битумная мастика в два слоя              | $\frac{м^2}{т}$   | $\frac{1}{0,005}$ | $\frac{769,56}{3,848}$               |
| Утепление стен подвала пеноплексом толщиной 100 мм                         | м <sup>2</sup> | 174,9          | Плиты пенополистирольные толщиной 100 мм | $\frac{м^2}{т}$   | $\frac{1}{0,004}$ | $\frac{174,9}{0,7}$                  |
| Кладка наружных кирпичных стен толщиной 380 мм                             | м <sup>3</sup> | 986,45         | Кирпич керамический» [2]                 | $\frac{м^3}{шт.}$ | $\frac{1}{380}$   | $\frac{986,45}{374\ 851}$            |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

| 1   | 2              | 3       | 4   | 5                               | 6                  | 7                          |
|---|----------------|---------|---|---------------------------------|--------------------|----------------------------|
| Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 380 мм  | м <sup>3</sup> | 1332,36 | Кирпич керамический                                       | $\frac{\text{м}^3}{\text{шт.}}$ | $\frac{1}{380}$    | $\frac{1332,36}{506\,297}$ |
|   | м <sup>3</sup> | 399,7   | Цементно-песчаный раствор М100                            | $\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$   | $\frac{1}{1,2}$    | $\frac{399,7}{479,64}$     |
| Кладка внутренних перегородок из блоков ячеистого бетона толщиной 100 мм                | м <sup>2</sup> | 551,58  | Блоки ячеистого бетона D500                               | $\frac{\text{м}^3}{\text{шт.}}$ | $\frac{1}{380}$    | $\frac{55,16}{20\,961}$    |
|   | м <sup>3</sup> | 16,55   | Цементно-песчаный раствор М100                            | $\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$   | $\frac{1}{1,2}$    | $\frac{16,55}{19,86}$      |
| Кладка внутренних перегородок из гипсокартона по металлическому каркасу толщиной 100 мм | м <sup>2</sup> | 3216,44 | Гипсокартон по металлическому каркасу, по системе «КНАУФ» | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$   | $\frac{1}{0,0125}$ | $\frac{3216,44}{40,2}$     |
|   | м <sup>2</sup> | 239,35  | Опалубка  | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$   | $\frac{1}{0,01}$   | $\frac{239,35}{2,39}$      |
| Устройство монолитных перемычек   | т              | 1,77    | Арматура  | т                               | 0,037              | 1,77                       |
|   | м <sup>3</sup> | 47,87   | Бетон В25   | $\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$   | $\frac{1}{2,4}$    | $\frac{47,87}{114,89}$     |
| Устройство перекрытий   | м <sup>3</sup> | 10,89   | Опалубка<br>Арматура<br>Бетон В25                         | $\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$   | $\frac{1}{2,250}$  | $\frac{54}{121,5}$         |
|   | шт.            | 17      | Сборные ж/б по серии 1.152.1-8, вып.1: 1ЛП.25.15-4-к      | $\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$   | $\frac{1}{1,345}$  | $\frac{17}{22,865}$        |
| Установка лестничных маршей   | шт.            | 16      | Сборные ж/б по серии 1.151.1-6, вып.1: 1ЛМ.27.12.14-4     | $\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$   | $\frac{1}{1,520}$  | $\frac{16}{24,32}$         |
|   | м              | 38,65   | Металлические ограждения ГОСТ 25772-83*                   | $\frac{\text{м}}{\text{т}}$     | $\frac{1}{0,011}$  | $\frac{38,65}{0,425}$      |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

| 1  | 2              | 3       | 4  | 5               | 6                 | 7                        |
|--|----------------|---------|--|-----------------|-------------------|--------------------------|
|  | м <sup>2</sup> | 765     | Огрунтовка поверхности праймером                                   | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,005}$ | $\frac{765}{3,825}$      |
|  | м <sup>2</sup> | 765     | Устройство гидроизоляции в два слоя Технониколь ЭПП Техноэласт ЭКП | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,005}$ | $\frac{1530}{7,65}$      |
| Устройство бетонных полов толщиной 75 мм                           | м <sup>2</sup> | 624,7   | Бетон В15  | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{2,4}$   | $\frac{46,85}{112,44}$   |
| Устройство теплоизоляции пола                                      | м <sup>2</sup> | 796,5   | Минераловатные плиты толщиной 50 мм                                | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,008}$ | $\frac{796,5}{6,372}$    |
| Устройство цементно-песчаной стяжки полов толщиной 50 мм           | м <sup>2</sup> | 6916,5  | Цементно-песчаный раствор М100                                     | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{1,2}$   | $\frac{345,83}{414,99}$  |
| Устройство гидроизоляции пола                                      | м <sup>2</sup> | 530,64  | Технониколь  | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,005}$ | $\frac{41,89}{0,209}$    |
| «Устройство полов из линолеума                                     | м <sup>2</sup> | 5106,26 | Линолеум   | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,003}$ | $\frac{4970,58}{14,91}$  |
| Покрытие пола керамической плиткой                                 | м <sup>2</sup> | 530,64  | Керамическая плитка 300х300 мм                                     | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,015}$ | $\frac{530,64}{7,96}$    |
| Покрытие пола керамогранитной плиткой                              | м <sup>2</sup> | 880,7   | Керамогранитная плитка 600х600 мм                                  | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,03}$  | $\frac{880,7}{26,421}$   |
| Установка оконных блоков из ПВХ                                    | м <sup>2</sup> | 435,66  | Блоки ПВХ с двойным остеклением                                    | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,025}$ | $\frac{435,66}{10,9}$    |
| Установка витражей   | м <sup>2</sup> | 722,13  | Витражи по ГОСТ 30674-99   | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,045}$ | $\frac{722,13}{32,5}$    |
| Установка дверных блоков   | м <sup>2</sup> | 1355,14 | Дверные блоки по ГОСТ 31173-2016» [2]                              | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,035}$ | $\frac{1355,14}{47,43}$  |
| Устройство наружной теплоизоляции стен с штукатуркой по утеплителю | м <sup>2</sup> | 2595,92 | Минераловатный утеплитель толщиной 130мм                           | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,009}$ | $\frac{2595,92}{23,363}$ |
|  |                |         | Декоративная штукатурка  | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,01}$  | $\frac{2595,92}{25,959}$ |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

| 1  | 2              | 3        | 4  | 5                             | 6                  | 7                         |
|--|----------------|----------|--|-------------------------------|--------------------|---------------------------|
| Оштукатуривание потолков                     | м <sup>2</sup> | 5404,1   | Штукатурка   | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,01}$   | $\frac{5404,1}{54,041}$   |
| Окраска потолков                             | м <sup>2</sup> | 4779,39  | Водноэмульсионная краска   | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,0002}$ | $\frac{4779,39}{0,956}$   |
| «Оштукатуривание внутренних стен             | м <sup>2</sup> | 18128,03 | Штукатурка   | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,01}$   | $\frac{18128,03}{181,28}$ |
| Окраска внутренних стен                      | м <sup>2</sup> | 3030     | Водноэмульсионная краска   | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,0002}$ | $\frac{3030}{0,606}$      |
| Облицовка стен керамической плиткой          | м <sup>2</sup> | 264,28   | Керамическая плитка  | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,012}$  | $\frac{264,28}{3,171}$    |
| Оклейка стен обоями                          | м <sup>2</sup> | 14833,75 | Обои   | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,0001}$ | $\frac{14833,75}{1,483}$  |
| Устройство асфальтобетонных проездов         | м <sup>2</sup> | 1565     | Мелкозернистая асфальтобетонная смесь                                | $\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$ | $\frac{1}{2,2}$    | $\frac{109,55}{241}$      |
| Устройство тротуаров и отмостки из брусчатки | м <sup>2</sup> | 968      | Брусчатка толщиной 60 мм   | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,085}$  | $\frac{968}{82,28}$       |
| Установка бортовых камней бетонных           | м              | 499      | БР 100.20.8  | $\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,035}$  | $\frac{195}{6,825}$       |
|  |                |          | БР 100.30.15» [2]  | $\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,1}$    | $\frac{304}{30,4}$        |
| Устройство водоотводных лотков               | м              | 138      | Лотки водоотводные пластиковые PolyMax Basic DN500 h560              | $\frac{\text{м}}{\text{т}}$   | $\frac{1}{0,011}$  | $\frac{44}{0,484}$        |
|  |                |          | Лотки водоотводные пластиковые S'park 1 с пластиковой решеткой кл. А | $\frac{\text{м}}{\text{т}}$   | $\frac{1}{0,008}$  | $\frac{94}{0,077}$        |
| Посадка деревьев                             | шт.            | 38       | Лиственные деревья   | шт.                           | 38                 | 38                        |
| Устройство газона                            | м <sup>2</sup> | 632      | Газон партерный  | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,02}$   | $\frac{632}{12,64}$       |

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

| «Наименование работ  | Ед. изм             | Обоснование, ГЭСН | Норма времени |           | Трудоемкость |          |          | Состав звена» [9]   |
|--|---------------------|-------------------|---------------|-----------|--------------|----------|----------|---|
|  |                     |                   | 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      | 2,49         | 0,05     | 0,05     | Машинист бр.-1  |
| Разработка грунта в котловане                                  | 1000 м <sup>3</sup> | 01-01-013-02      | 6,9           | 20        | 1,89         | 1,63     | 4,73     | Машинист бр.-1  |
| - навывет  |                     | 01-01-003-02      | 5,87          | 12,7      | 0,68         | 0,5      | 1,08     |   |
| Ручная зачистка котлована                                      | 100 м <sup>3</sup>  | 01-02-056-02      | 233           | -         | 1,23         | 35,82    | -        | Землекоп 3р.-1  |
| Уплотнение грунта катком                                       | 1000 м <sup>3</sup> | 01-02-003-01      | 13,5          | 13,5      | 0,25         | 0,42     | 0,42     | Машинист бр.-1  |
| Обратная засыпка бульдозером                                   | 1000 м <sup>3</sup> | 01-03-033-05      | 1,75          | 1,75      | 0,68         | 0,15     | 0,15     | Машинист бр.-1  |
| II. Основания и фундаменты                                     |                     |                   |               |           |              |          |          |   |
| Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм                 | 100 м <sup>3</sup>  | 06-01-001-01      | 135           | 18,12     | 0,8          | 13,5     | 1,81     | Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1  |
| Устройство монолитной фундаментной плиты                       | 100 м <sup>3</sup>  | 06-01-001-16      | 220,66        | 27,31     | 4,58         | 126,33   | 15,63    | Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3                             |
| III. Подземная часть   |                     |                   |               |           |              |          |          |   |
| Устройство монолитных наружных стен подвала толщиной 400 мм    | 100 м <sup>3</sup>  | 06-06-002-05      | 716           | 55,99     | 1,37         | 122,62   | 9,59     | Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3                             |
| Устройство монолитных внутренних стен подвала толщиной 400 мм  | 100 м <sup>3</sup>  | 06-06-002-05      | 716           | 55,99     | 1,28         | 114,56   | 8,96     | Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3<br>Бетонщик 4 р.-1, 2р» [2] |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

| 1   | 2                  | 3            | 4      | 5     | 6       | 7      | 8     | 9  |
|---|--------------------|--------------|--------|-------|---------|--------|-------|--|
| «Устройство монолитных плит   | 100 м <sup>3</sup> | 06-01-029-02 | 288    | 52,18 | 1,15    | 41,4   | 7,5   | Монтажник 5р.-1,<br>4р.-1, 3р.-1, 2р-1     |
| Устройство обмазочной вертикальной гидроизоляции фундаментов и стен подвала в 2 слоя        | 100 м <sup>2</sup> | 08-01-003-07 | 21,2   | 0,2   | 3,85    | 10,2   | 0,1   | Гидроизолировщик<br>4р.-1, 2р.-1           |
| Утепление стен подвала пеноплексом толщиной 100 мм  | 100 м <sup>2</sup> | 26-01-036-01 | 16,06  | 0,08  | 1,75    | 3,51   | 0,02  | Термоизолировщик<br>4 р.-1, 2 р.-1         |
| IV. Надземная часть   |                    |              |        |       |         |        |       |  |
| Кладка наружных кирпичных стен толщиной 380 мм  | м <sup>3</sup>     | 08-02-001-01 | 4,54   | 0,4   | 986,45  | 559,81 | 49,32 | Каменщик<br>5 р.-1, 3р.-1                  |
| Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 380 мм  | м <sup>3</sup>     | 08-02-001-07 | 5,21   | 0,4   | 1332,36 | 867,7  | 66,62 | Каменщик<br>5 р.-1, 3р.-1                  |
| Кладка внутренних перегородок из ячеистого бетона толщиной 100 мм                           | 100 м <sup>2</sup> | 08-04-003-01 | 62,4   | 1,26  | 5,52    | 43,06  | 0,87  | Каменщик<br>4 р.-1, 3р.-1                  |
| Устройство внутренних перегородок из гипсокартона по металлическому каркасу толщиной 100 мм | 100 м <sup>2</sup> | 10-05-002-02 | 136    | 1,27  | 32,16   | 546,72 | 5,11  | Каменщик<br>5 р.-1, 3р.-1                  |
| Устройство монолитных перемычек   | 100 м <sup>3</sup> | 06-07-001-09 | 1310   | 66,73 | 0,48    | 78,6   | 4,0   | Каменщик 4 р.-1, 3р.-1                     |
| Устройство монолитных плит  | 100 м <sup>3</sup> | 06-01-029-02 | 288    | 52,18 | 9,83    | 353,88 | 64,12 | Монтажник 4р.-1, 3р.-2, 2р-1               |
| Установка лестничных площадок   | 100 м <sup>3</sup> | 07-05-014-02 | 282,03 | 67,78 | 0,17    | 5,99   | 1,44  | Монтажник 4р.-1, 3р.-2, 2р-1               |
| Установка лестничных маршей   | 100 шт.            | 07-05-014-04 | 220    | 46,7  | 0,16    | 4,4    | 0,93  | Монтажник 4р.-1, 3р.-2, 2р-1               |
| Устройство металлических ограждений   | 100 м              | 07-05-016-03 | 57,1   | 2,82  | 0,39    | 2,78   | 0,14  | Монтажник 4р.-1,<br>Эл//сварщик 3р.-1» [2] |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

| 1   | 2                  | 3                            | 4     | 5     | 6     | 7      | 8     | 9                                       |
|---|--------------------|------------------------------|-------|-------|-------|--------|-------|---|
| V. Кровля   |                    |                              |       |       |       |        |       |   |
| «Устройство пароизоляции                                  | 100 м <sup>2</sup> | 12-01-015-03                 | 6,94  | 0,21  | 7,65  | 6,64   | 0,2   | Изолировщик<br>4р-1, 3р-1, 2р-1         |
| Устройство теплоизоляции минераловатными плитами два слоя | 100 м <sup>2</sup> | 12-01-013-03<br>12-01-013-04 | 80,81 | 1,1   | 7,65  | 77,27  | 1,05  | Изолировщик<br>4р-1, 3р-1, 2р-1         |
| Устройство разуклонки из гравия толщиной 80 мм            | м <sup>3</sup>     | 12-01-014-02                 | 2,71  | 0,34  | 61,2  | 20,73  | 2,6   | Изолировщик<br>4р-1, 3р-1, 2р-1         |
| Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 50 мм        | 100 м <sup>2</sup> | 12-01-017-01<br>12-01-017-02 | 62,22 | 2,99  | 7,65  | 59,5   | 2,86  | Изолировщик<br>4р-1, 3р-1, 2р-1         |
| Огрунтовка поверхности праймером                          | 100 м <sup>2</sup> | 12-01-016-02                 | 2,8   | 0,04  | 7,65  | 2,68   | 0,04  | Изолировщик<br>4р-1, 3р-1, 2р-1         |
| Устройство гидроизоляции в два слоя                       | 100 м <sup>2</sup> | 12-01-037-01                 | 47,25 | 0,41  | 7,65  | 45,18  | 0,39  | Изолировщик<br>4р-1, 3р-1, 2р-1         |
| VI. Полы  |                    |                              |       |       |       |        |       |   |
| Устройство бетонных полов толщиной 75 мм                  | 100 м <sup>2</sup> | 11-01-014-01                 | 30,3  | 11,02 | 6,25  | 23,67  | 8,61  | Бетонщик<br>3р - 1, 2р - 1              |
| Устройство теплоизоляции пола                             | 100 м <sup>2</sup> | 11-01-009-01                 | 25,8  | 1,08  | 7,97  | 25,7   | 1,08  | Изолировщик 4р - 1; 2р-1                |
| Цементно-песчаная стяжка пола толщиной 50 мм              | 100 м <sup>2</sup> | 11-01-011-01                 | 35,6  | 1,27  | 69,17 | 307,81 | 10,98 | Бетонщик<br>3р - 1, 2р - 1              |
| Устройство гидроизоляции                                  | 100 м <sup>2</sup> | 11-01-004-01                 | 41,6  | 0,98  | 5,31  | 27,61  | 0,65  | Гидроизолировщик<br>4р-1, 3р-1          |
| Устройство полов из линолеума                             | 100 м <sup>2</sup> | 11-01-036-01                 | 38,2  | 0,85  | 51,06 | 243,81 | 5,43  | Облицовщик 4р-1, 3р-1                   |
| Покрытие пола керамической плиткой                        | 100 м <sup>2</sup> | 11-01-027-03                 | 106   | 2,94  | 5,31  | 70,36  | 1,95  | Облицовщик-плиточник<br>4р-1, 3р-1» [2] |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

| 1   | 2                   | 3            | 4      | 5     | 6      | 7       | 8      | 9  |
|---|---------------------|--------------|--------|-------|--------|---------|--------|--|
| «Покрытие пола керамогранитной плиткой  | 100 м <sup>2</sup>  | 11-01-047-01 | 310,42 | 1,72  | 8,81   | 341,85  | 1,89   | Облицовщик-плиточник<br>4р-1, 3р-1                                 |
| VII. Окна и двери   |                     |              |        |       |        |         |        |  |
| Установка оконных блоков  | 100 м <sup>2</sup>  | 10-01-034-02 | 134,73 | 3,94  | 4,36   | 73,43   | 2,15   | Плотник 4р.-1,2р.-1  |
| Установка витражей  | 100 м <sup>2</sup>  | 09-04-010-01 | 268,8  | 7,09  | 7,22   | 242,59  | 6,4    | Плотник 4р.-1,2р.-1  |
| Установка дверных блоков  | 100 м <sup>2</sup>  | 10-01-039-01 | 89,53  | 13,04 | 13,55  | 151,64  | 22,09  | Плотник 4р.-1,2р.-1  |
| VIII. Отделочные работы   |                     |              |        |       |        |         |        |  |
| Устройство наружной теплоизоляции стен с штукатуркой по утеплителю толщиной плит 130 мм | 100 м <sup>2</sup>  | 15-01-080-04 | 376,33 | 37,09 | 25,96  | 1221,19 | 120,36 | Термоизолировщик<br>4 р.-1, 2 р.-1, Штукатур<br>4р.-2,3р.-2, 2р.-1 |
| Оштукатуривание потолков  | 100 м <sup>2</sup>  | 15-02-016-04 | 87     | 6,29  | 54,04  | 587,69  | 42,49  | Штукатур<br>4р.-2,3р.-2, 2р.-1                                     |
| Окраска потолков  | 100 м <sup>2</sup>  | 15-04-007-02 | 63     | 0,02  | 47,79  | 376,35  | 0,12   | Маляр 3р-1, 2р-1   |
| Оштукатуривание внутренних стен   | 100 м <sup>2</sup>  | 15-02-016-03 | 74     | 5,54  | 181,28 | 1676,84 | 125,54 | Штукатур<br>4р.-2,3р.-2, 2р.-1                                     |
| Окраска внутренних стен   | 100 м <sup>2</sup>  | 15-04-007-01 | 43,56  | 0,17  | 30,3   | 164,98  | 0,64   | Маляр 3р-1, 2р-1   |
| Облицовка стен керамической плиткой   | 100 м <sup>2</sup>  | 15-01-018-01 | 158    | 0,77  | 2,64   | 52,14   | 0,25   | Облицовщик-плиточник<br>4р-1,3р-1                                  |
| Оклейка стен обоями   | 100 м <sup>2</sup>  | 15-06-002-01 | 57,8   | 0,02  | 148,34 | 1071,76 | 0,37   | Маляр 3р-1, 2р-1   |
| IX. Благоустройство территории  |                     |              |        |       |        |         |        |  |
| Устройство асфальтобетонных проездов  | 1000 м <sup>2</sup> | 27-06-031-01 | 16,63  | 7,86  | 1,565  | 3,25    | 1,54   | Дорожный рабочий<br>5р.-1, 4р.-1, 3р.-2, 2р-1                      |
| Устройство тротуаров и отмостки из брусчатки  | 100 м <sup>2</sup>  | 27-07-014-01 | 115    | 9,9   | 9,68   | 139,15  | 11,98  | Дорожный рабочий<br>5р.-1, 4р.-1, 3р.-2, 2» [2]                    |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

| 1                                   | 2                  | 3            | 4     | 5    | 6    | 7        | 8      | 9   |
|-------------------------------------|--------------------|--------------|-------|------|------|----------|--------|---|
| «Установка бортовых камней бетонных | 100 м              | 27-02-010-02 | 69,8  | 0,65 | 4,99 | 43,54    | 0,41   | Дорожный рабочий<br>5р.-1, 4р.-1, 3р.-2, 2р-1 |
| Устройство водоотводных лотков      | 100 м              | 27-07-009-01 | 38,86 | 0,34 | 1,38 | 6,7      | 0,06   | Дорожный рабочий<br>5р.-1, 4р.-1, 3р.-2, 2р-1 |
| Посадка деревьев                    | 10 шт.             | 47-01-009-02 | 6,16  | 0,26 | 3,8  | 2,93     | 0,12   | Раб. зел. стр.4р.-1,2р-1                      |
| Устройство газона                   | 100 м <sup>2</sup> | 47-01-046-06 | 5,67  | 1,3  | 6,32 | 4,48     | 1,03   | Раб. зел. стр.3р.-1,2р-1                      |
| Итого:                              |                    |              |       |      |      | 10005,1  | 615,87 | -   |
| Х. Другие работы                    |                    |              |       |      |      |          |        |   |
| Подготовительные работы             | %                  | -            | -     | -    | 8    | 800,41   | -      | Землекоп 3р.-1, 2р.-1                         |
| Санитарно-технические работы        | %                  | -            | -     | -    | 7    | 700,36   | -      | Монт-к сан. тех. систем<br>5р.-1,4р.-1        |
| Электромонтажные работы             | %                  | -            | -     | -    | 5    | 500,26   | -      | Электромонтажник<br>5р.-1, 4р.-1» [2]         |
| Неучтенные работы                   | %                  | -            | -     | -    | 16   | 1600,82  | -      | -   |
| Итого:                              |                    |              |       |      |      | 13606,95 | -      | -   |