

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Монолитный дом башенного типа

Обучающийся

И.В. Рубов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

С.Г. Никишева

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

Консультанты

С.Г. Никишева

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

канд.техн.наук, доцент, И.К. Родионов

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

канд.эк.наук, доцент, А.Е. Бугаев

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

канд.техн.наук, М.В. Безруков

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

В.Н. Чайкин

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

канд.техн.наук, А.Б. Стешенко

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

## Аннотация

Представленная выпускная квалификационная работа на тему «Монолитный дом башенного типа» состоит из пояснительной записки в объеме 79 страниц и графической части, сформированной на 8 листах формата А1.

В процессе выполнения данной работы выполнено шесть разделов проекта: архитектурно-планировочный, расчётно-конструктивный, технология строительства, организация строительства, экономика строительства, безопасность и экологичность технического объекта.

Приняты объёмно-планировочные решения с учётом назначения здания, разработаны конструкции стен, полов, кровли. Приведено описание инженерных сетей. Был выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций стен и покрытия с целью определения необходимой толщины перекрытия.

Выполнен расчёт монолитного перекрытия в расчетной программе ЛИРА-САПР. Расчёт произведен с помощью метода МКЭ.

Разработана технологическая карта на устройство монолитного перекрытия с перечнем и указанием последовательности выполнения работ, разработкой графика производства работ, организацией рабочего места.

Определены объёмы работ, создан календарный план производства строительных работ, выполнен строительный план площадки, осуществлён расчёт потребности во временных сооружениях, водопроводе, электроснабжении, определена марка крана.

Определена сметная стоимость строительства, представлены показатели стоимости строительства здания с учётом НДС.

Проведена идентификация профессиональных рисков, разработаны методы и средства защиты по снижению опасных производственных факторов во время производства работ.

## Содержание

|   |    |
|---|----|
| Введение.....   | 5  |
| 1 Архитектурно-планировочный раздел.....  | 6  |
| 1.1 Исходные данные.....  | 6  |
| 1.2 Планировочная организация земельного участка .....                                  | 7  |
| 1.3 Объемно планировочное решение здания.....   | 9  |
| 1.4 Конструктивное решение здания .....   | 12 |
| 1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....                                     | 14 |
| 1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....                                | 15 |
| 1.7 Инженерные системы .....  | 21 |
| 2 Расчетно-конструктивный раздел .....  | 25 |
| 2.1 Описание.....   | 25 |
| 2.2 Сбор нагрузок.....  | 25 |
| 2.3 Описание расчетной схемы.....   | 30 |
| 2.4 Определение усилий.....   | 31 |
| 2.5 Результаты расчета по несущей способности.....                                      | 33 |
| 2.6 Результаты расчета по деформациям.....  | 35 |
| 3 Технология строительства .....  | 37 |
| 3.1 Область применения.....   | 37 |
| 3.2 Технология и организация выполнения работ.....                                      | 37 |
| 3.3 Требования к качеству и приемке работ .....   | 40 |
| 3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность ....                      | 42 |
| 3.5 Потребность в материально-технических ресурсах.....                                 | 45 |
| 3.6 Техничко-экономические показатели.....  | 46 |
| 4 Организация и планирование строительства .....  | 48 |
| 4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ.....                                | 49 |
| 4.2 Определение потребности в строительных конструкциях,<br>изделиях и материалах ..... | 49 |

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 4.3 | Подбор строительных машин и механизмов для производства работ .....   | 49 |
| 4.4 | Определение трудоемкости и машиноёмкости работ .....  | 52 |
| 4.5 | Разработка календарного плана производства работ .....  | 52 |
| 4.6 | Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях .....  | 54 |
| 4.7 | Проектирование строительного генерального плана .....   | 58 |
| 4.8 | Мероприятия по охране труда и технике безопасности .....  | 59 |
| 4.9 | Технико-экономические показатели ППР .....  | 59 |
| 5   | Экономика строительства .....   | 61 |
| 6   | Безопасность и экологичность технического объекта .....   | 66 |
| 6.1 | Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта ..... | 66 |
| 6.2 | Идентификация профессиональных рисков .....   | 66 |
| 6.3 | Методы и средства снижения профессиональных рисков .....  | 67 |
| 6.4 | Обеспечение пожарной безопасности технического объекта .....  | 68 |
| 6.5 | Обеспечение экологической безопасности технического объекта .....   | 70 |
|     | Заключение .....  | 73 |
|     | Список используемой литературы и используемых источников .....  | 74 |
|     | Приложение А Дополнительные материалы к Архитектурно-планировочному разделу .....                                     | 80 |
|     | Приложение Б Дополнительные материалы к разделу «Организация и планирование строительства» .....                      | 88 |

## Введение

Актуальность проектирования здания жилого назначения обусловлена необходимостью обеспечения наших граждан доступным качественным жильем, достаточной площади с современной планировкой в хорошем районе.

Строительство здания позволит создать дополнительные рабочие места, и способствует развитию нашей страны в области гражданского жилого строительства.

Цель выпускной квалификационной работы – получение знаний, умений и навыков разработки объемно-планировочного решения, выбора конструкций здания, разработки технологии выполнения строительного процесса, планирование организации строительства, разработки решений по безопасному производству работ, расчет строительных конструкций и сметной стоимости строительства.

Основные несущие конструкции здания представлены в монолитном железобетоне, ограждающие конструкции из газобетонных блоков.

По условиям существующего рельефа проектом предусмотрена сплошная планировка территории участка. Объемно-планировочное решение здания позволяет максимально использовать имеющиеся площади.

Объектом выпускной квалификационной работы является монолитный дом башенного типа.

Для реализации поставленной цели, решаются следующие задачи:

- «разработать архитектурно-планировочный раздел проекта;
- разработать расчетно-конструктивный раздел проекта;
- разработать раздел технологии строительства объекта;
- разработать раздел организации строительства объекта;
- разработать экономический раздел проекта;
- разработать раздел по безопасности и экологичности объекта» [33].

# 1 Архитектурно-планировочный раздел

## 1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Дмитров Московской области.

«Климатический район строительства – II, подрайон – II В» [25].

Назначение здания - жилой дом.

Класс и уровень ответственности здания – I.

Степень долговечности – I.

«Степень огнестойкости – I.

Уровень ответственности – 2 (нормальный).

Коэффициент надежности по ответственности – 1,0.

Класс сооружения – КС-2.

Класс конструктивной пожарной опасности – СО.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

Класс по функциональной пожарной опасности – Ф 1.3» [32].

Расчетный срок службы здания – 100 лет.

«Снеговой район строительства – III.

Нормативное значение веса снегового покрова – 150 кгс/м<sup>2</sup>.

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

Ветровой район строительства – I.

Нормативная ветровая нагрузка – 32 кгс/м<sup>2</sup>» [21].

Сейсмичность района строительства – 6 баллов.

Согласно инженерно-геологическим изысканиям, вскрыты следующие грунты.

- насыпной грунт механическая смесь щебня, дресвы, почвы, мощность слоя 0,5 м;
- суглинок полутвердой консистенции, легкий песчанистый, мощность слоя 10,9 м;
- гравийный, мощность слоя 8,6 м.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов в г. Дмитров для суглинков составляет 1,34 м.

Грунтовые воды не обнаружены.

## **1.2 Планировочная организация земельного участка**

«Здание расположено в селитебной зоне. Обоснованием размещения в данной зоне является удаление от промышленных предприятий, являющихся источниками загрязнения воздуха» [2,22].

Земельный участок, предоставленный для строительства монолитного дома башенного типа, расположен по адресу: Московская область, г. Дмитров, ул. Профессиональная.

Площадка свободна от строений и сооружений.

Для размещения автомобилей жильцов проектируемого здания проектируется открытая автостоянка на 46 машин.

Дороги проектируются шириной 6,0 м.

«Тротуары для пешеходного движения предусмотрены вдоль магистральных и производственных дорог, а также вдоль проезда и подъезда. Ширина тротуара принята максимальной, равной 2,0 м» [22].

Дороги покрыты асфальтобетоном.

Вертикальной планировкой обеспечивается отвод поверхностных вод с территории объекта.

Противопожарные проезды.

Вокруг здания обеспечен круговой проезд для противопожарной техники, покрытие рассчитано на нагрузку 16 т на ось, проезды шириной 6 м.

Мероприятия для маломобильных граждан.

Повышение качества архитектурной среды достигается при соблюдении доступности, безопасности, удобства и информативности зданий для нужд инвалидов, и других маломобильных групп населения без ущемления соответствующих прав, и возможностей других людей,

находящихся в этих зданиях. С этой целью запроектированы адаптируемые к потребностям инвалидов универсальные элементы зданий и сооружений, используемые всеми группами населения.

«Планировка и благоустройство участка выполнена с учетом обеспечения доступа МГН к зданию, а именно:

- система пешеходных связей внутри проектируемого участка застройки решена с учетом максимально возможного разделения их с путями движения транспортных средств» [27];
- пешеходные пути предусматривают завал бордюра, что несет беспрепятственное преодоление пути при пересечении проезжей части;
- ширина тротуара, принятая в проекте не менее – 1,5 м (при одностороннем движении);
- предусмотрены тактильные средства, выполняющие предупредительную функцию на покрытии пешеходных путей;
- покрытие тротуаров выполняется из твердых материалов, не создающих вибрацию при движении, с шероховатой поверхностью не допускающих скольжение;
- пандусы и открытые лестницы имеют двухстороннее ограждение с поручнями на высоте 0,9 и 0,7 м. Расстояние между поручнями пандуса одностороннего движения в пределах 0,9-1,0 м. Так же по продольным краям марша пандуса установлены бортики высотой не менее 0,05 м. Поручни имеют округлое сечения диаметром от 0,03 до 0,05 м;
- поверхность пандуса выполнена из просечно-вытяжного листа, диаметр круглых ячеек не превышает 0,018 м;
- проектные решения зон, доступных для инвалидов, не ограничивают условия других групп населения, а также эффективность эксплуатации здания.



Вокруг участка застройки расположены многочисленные инженерные коммуникации (водопровод, канализация, теплотрасса, эл/кабель, линия телефонной связи, воздушная ЛЭП и т.д.).

Угроза повреждения подземных сетей на отведенном участке под строительство отсутствует, т. к. сети расположены на глубине более двух метров. Остальные сети расположены вокруг участка застройки.

Естественный рельеф участка изысканий относительно ровный, спокойный, слабонаклонный, техногенно-нарушенный (спланирован, разбиты газоны, пешеходные дорожки асфальтированы, благоустроен).

Охраняемых памятников культуры и природы на данном земельном участке и прилегающей территории нет.

Прилегающая к жилым домам территория благоустраивается, озеленяется. Озеленение территории включает в себя посадку деревьев, рядовую посадку кустарников, а также устройство цветников.

Газоны засеиваются многолетними травами.

Абсолютные отметки поверхности изменяются в пределах от 105,00 до 107,00 м.

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

Размеры здания в плане 24,5×24,5м (между осями).

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа здания, соответствующая абсолютной отметке 107,74.

Этажность – 17.

Высота этажа – 3,1м.

Количество квартир в т.ч. 95:

- однокомнатных 16;
- двухкомнатных 63;
- трехкомнатных 16.

На этаже запроектированы 1 однокомнатная квартира, 4 двухкомнатные и 1 трехкомнатная квартира.

В подземной части здания предусматривается технический этаж.

Высота технического чердака в чистоте составляет 3,65 м, высота технического этажа подземной части здания составляет 4,15 м.

Здание оборудуется мусоропроводом, вход в мусорокамеру отдельный со стороны улицы.

Вход на лестницу отделен от входа к лифтам.

Связь лестницы и лифтов только через балконы.

Связь между этажами обеспечивается незадымляемой лестничной клеткой типа Н1 и двумя лифтами.

Нижний технический этаж предназначен для прокладки инженерных коммуникаций и размещения инженерно-технических помещений [26,30].

«Мероприятия для маломобильных граждан.

Объемно-пространственное решение объекта помогает людям с ограниченными способностями определять направления своего пути, в том числе при эвакуации.

Проектные решения обеспечивают беспрепятственность перемещения МГН групп мобильности М1-М3 внутри здания и группы мобильности М4 на первом этаже здания, безопасность путей движения (в том числе эвакуационных), своевременное получение МГН полноценной и качественной информации, позволяющей ориентироваться в пространстве.

Планировочные решения зданий и сооружений учитывают параметры инвалидного кресла-коляски (ГОСТ Р 50602-93).

Проектные решения не ограничивают условия жизнедеятельности МГН, а также эффективность эксплуатации здания» [27].

«Объемно-планировочные решения здания выполнены с учетом безопасного перемещения МГН, а именно:

- продольный уклон путей движения, по которому возможен проезд инвалидов на креслах-колясках, не превышает 6%, поперечный - 2%.
- поверхности покрытий пешеходных путей и полов помещений в здании не допускаются скольжения;
- «применяемые в проекте материалы, оснащение, приборы, используемые МГН или контактирующие с ними, имеют гигиенические сертификаты органов государственной санитарно-эпидемиологической службы;
- перепады высот в пределах этажа отсутствуют;
- обеспечивается безопасность путей движения (путей эвакуации), а так-же мест пребывания и обслуживания;
- дверные проемы на путях перемещения маломобильных групп населения имеют параметры, позволяющие использовать инвалидную коляску, а в случае необходимости транспортировать на носилках.
- на проступях краевых ступеней лестничных маршей нанесены одна или несколько полос, контрастных с поверхностью ступени, (желтого цвета), имеющие общую ширину в пределах 0,08-0,1 м.
- расстояние между контрастной полосой и краем проступи - от 0,03 до 0,04 м.
- участки пола на коммуникационных путях перед доступными дверными проемами имеют тактильно-контрастные предупреждающие указатели глубиной 0,5-0,6 м, с высотой рифов 4 мм» [27].

Технико-экономические показатели представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технико-экономические показатели

| Наименование                       | Ед. изм.       | Показатели |
|------------------------------------|----------------|------------|
| Площадь застройки                  | м <sup>2</sup> | 598,7      |
| Общая площадь                      | м <sup>2</sup> | 9409,9     |
| Жилая площадь                      | м <sup>2</sup> | 3173,9     |
| Строительный объем здания, в т.ч.: | м <sup>3</sup> | 28662,6    |
| - надземной части                  | м <sup>3</sup> | 26459,8    |
| - подземной части                  | м <sup>3</sup> | 2202,8     |
| Планировочный коэффициент К1       | -              | 0,34       |
| Объёмный коэффициент К2            | -              | 2,81       |

#### 1.4 Конструктивное решение здания

«Конструктивная система здания монолитная, представляет собой рамно-связевый безбалочный каркас. Общая жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой колонн каркаса и диафрагм жесткости, объединенных в пространственную систему жесткими монолитными дисками перекрытий» [23].

##### 1.4.1 Фундаменты

В качестве фундаментов здания принята монолитная сплошная железобетонная плита, высотой 1000 мм. Фундаментная плита выполнена из бетона кл. В35, F100, W2 [23].

Гидроизоляция выполнена из полимерной мембраны типа «Экстру Пол Ф».

По периметру здания выполняется асфальтобетонная отмостка шириной 1000 мм, с уклоном от здания.

#### **1.4.2 Перекрытие и покрытие**

Плиты перекрытия и покрытия приняты монолитные из бетона класса В25 высотой 200 мм.

#### **1.4.3 Стены и перегородки**

«Стены цокольного этажа, несущие пилоны и диафрагмы жесткости выполнены из бетона класса В25, толщиной 200 мм» [5,6].

Заполнение каркаса выполнено из газобетонных блоков толщиной 200 мм.

Перегородки выполнены также из газобетонных блоков толщиной 100 мм.

#### **1.4.4 Перемычки**

Для перекрытия проемов в стенах устраивают монолитные ж/б перемычки.

#### **1.4.5 Лестницы**

Лестницы монолитные железобетонные из бетона класса В25.

#### **1.4.6 Окна и двери**

В проекте приняты двухкамерные стеклопакеты.

«Прослойки между стеклами в двухкамерном стеклопакете герметичны. Толщина прослоек обеспечивается распорными рамками из гнутого алюминиевого профиля. Температурные зазоры между стеклопакетом и переплетом создают опорные боковые и фиксирующие прокладки из морозостойкой резины, зазоры заполняются нетвердеющими мастиками» [4].

Окна приняты по ГОСТ 30679-99.

Двери наружные – стальные, приняты по ГОСТ 31173-2016.

Внутренние двери – деревянные приняты по ГОСТ 475-2016.

Ведомость оконных и дверных проемов представлена в приложении А в таблице А.1.

#### **1.4.7 Полы**

Полы в проектируемом жилом доме запроектированы по железобетонным плитам перекрытия. Полы первого этажа утепляются.

В жилых помещениях полы – ламинированный паркет.

В кухнях, прихожих, санузлах полы устроены из керамической плитки.

Полы в техническом подполье выполняются по бетонному основанию, покрытие пола выравнивающая цементно-песчаная стяжка с железнением.

Экспликация полов представлена в приложении А в таблице А.2.

#### **1.4.8 Кровля**

Крыша с теплым чердаком и рулонной кровлей, с внутренним организованным водостоком.

Несущий элемент крыши выполнен из монолитных железобетонных плит толщиной 200 мм, теплоизоляция из экструзионного пенополистирола – ПЕНОПЛЕКС Кровля толщиной 150 мм, гидроизоляционный слой (кровля) - Полимерная мембрана ПЛАСТФОИЛ F.

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

В качестве наружной отделки для стен, фрагментов стен, экранов балконов используется декоративная штукатурка «Короед» по сетке с покраской в два слоя.

Декоративные элементы - окраска силикатной краской.

Металлические ограждения (крылец, кровли, пандусов) окраска эмалью ПФ по грунтовке в белый цвет.

Внутренняя отделка представлена в приложении А в таблице А.3.

## 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,  $t_{н} = -26^{\circ}\text{C}$ .

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

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

Температура периода со средней суточной температурой воздуха,  $t_{от.пер} = -2,2^{\circ}\text{C}$ » [29].

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

Влажностный режим помещений нормальный.

Зона влажности – 2 (нормальная).

Условия эксплуатации – Б» [25].

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

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

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

$m_p$  – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете принимается равным 1» [25].

$$R_0^{\text{норм}} = 2,99 \times 1 = 2,99 \text{ м}^2\text{C/Вт}$$

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

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

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

$z_{от}$  – продолжительность, сут, отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С» [25].

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

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

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

где  $a$  и  $b$  – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [25].

$$R_o^{TP} = 0,00035 \times 4528,8 + 1,4 = 2,99 \text{ м}^2\text{С/Вт}$$

«Для стен жилых зданий  $a=0,00035$ ;  $b=1,4$ , для покрытия  $a=0,0005$ ;  $b=2,2$ » [25].

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

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

где  $R_0^{TP}$  – требуемое сопротивления теплопередаче, м<sup>2</sup>С/Вт» [25].

«Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле 5:

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



где  $\alpha_{в}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м<sup>2</sup>·°C);

$\alpha_{н}$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м<sup>2</sup>·°C);

$R_{к}$  – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, м<sup>2</sup>·°C/Вт, определяемые по формуле 6:

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

где  $\delta$  – толщина слоя, м;

$\lambda$  – коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/м<sup>2</sup>·°C» [25].

«Предварительная толщина утеплителя определена по формуле 7:

$$\delta_{ут} = \left[ R_0^{тр} - \left( \frac{1}{\alpha_{в}} + R_{к} + \frac{1}{\alpha_{н}} \right) \right] \lambda_{ут} \quad (7)$$

где  $R_0^{тр}$  – требуемое сопротивления теплопередаче, м<sup>2</sup>·°C/Вт;

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

$\lambda_{н}$  – коэффициент теплопроводности конструкции, Вт/(м<sup>2</sup> °C);

$\alpha_{в}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/м<sup>2</sup>·°C;

$\alpha_{н}$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м<sup>2</sup>·°C)» [25].

Состав наружного ограждения для 1 типа см. таблицу 2.

Состав наружного ограждения для 2 типа см. таблицу 3.

Таблица 2 – Состав наружного ограждения 1 типа

| «Материал   | Плотность | Коэффициент теплопроводности | Толщина ограждения» [25] |
|---|-----------|------------------------------|--------------------------|
| Декоративная штукатурка "Короед". Сложный цементно-песчаный раствор | 1700      | 0,01                         | 0,87                     |
| Утеплитель – URSA XPS N-III   | 145       | 0,033                        | х                        |
| Монолитная ж/б стена  | 2500      | 2,04                         | 0,2                      |
| Штукатурка Раствор цементно-песчаный                                | 1800      | 0,93                         | 0,02                     |

$$\delta_{\text{ут}} = \left[ 2,99 - \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,87} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,033 = 0,089 \text{ м.}$$

«Принимаем толщину слоя утеплителя  $\delta_{\text{ут}} = 0,10 \text{ м}$ .

Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,87} + \frac{0,1}{0,033} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{1}{23} = 3,33 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт.}$$

$R_0 = 3,33 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > 2,99 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$  - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [25].

Таблица 3 – Состав наружного ограждения 2 типа

| «Материал   | Плотность | Коэффициент теплопроводности | Толщина ограждения» [25] |
|---|-----------|------------------------------|--------------------------|
| 1   | 2         | 3                            | 4                        |
| Декоративная штукатурка "Короед". Сложный цементно-песчаный раствор | 1700      | 0,01                         | 0,87                     |
| Утеплитель – URSA XPS N-III   | 145       | 0,033                        | х                        |

Продолжение таблицы 3

| 1   | 2    | 3    | 4    |
|---|------|------|------|
| 3. Кладка из газобетонных блоков на цементном вяжущем | 600  | 0,26 | 0,2  |
| 4. Штукатурка: – Раствор цементно-песчаный            | 1800 | 0,93 | 0,02 |

$$\delta_{ут} = \left[ 2,99 - \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,87} + \frac{0,2}{0,26} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,033 = 0,067 \text{ м.}$$

«Принимаем толщину слоя утеплителя  $\delta_{ym} = 0,10$  м.

Выполним проверку по формуле 4 [25]:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,87} + \frac{0,1}{0,033} + \frac{0,2}{0,26} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{1}{23} = 3,99 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

$R_0 = 3,99 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > 2,99 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$  - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [25].

### 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Исходные данные для расчета, см. выше.

Требуемое сопротивление теплопередачи отличается от расчета стены, см. формулу 8.

Состав покрытия см. таблицу 4.

Таблица 4 – Состав покрытия

| Материал   | Плотность | Коэффициент теплопроводности | Толщина ограждения |
|--|-----------|------------------------------|--------------------|
| 1  | 2         | 3                            | 4                  |
| 1. Кровельный ковер - Полимерная мембрана ПЛАСТФОИЛ F              | 600       | 0,17                         | 0,01               |
| 2. Разделительный слой (геотекстиль или стеклохолст 80г/м2)        | 40        | 0,041                        | 0,01               |
| 3. Экструзионный пенополистирол ПЕНОПЛЕКС Кровля                   | 35        | 0,032                        | x                  |
| 4. Пароизоляция из битумного рулонного материала                   | 600       | 0,17                         | 0,01               |
| 5. Цементно-песчаная стяжка М 150 по уклону толщиной от 20 до 70мм | 1800      | 0,93                         | 0,02               |
| 6. Монолитная жб плита перекрытия 200мм                            | 2500      | 2,04                         | 0,20               |

«Определяем сопротивление теплопередачи по формуле 8:

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

$$R_0^{TP} = 0,0005 \times 4528,8 + 2,2 = 4,46 \text{ м}^2\text{C/Вт},$$

$$R_0^{\text{норм}} = 4,46 \times 1 = 4,46 \text{ м}^2\text{C/Вт}.$$

Определяем общее сопротивление наружной ограждающей конструкции исходя из условий  $R_0 \geq R_{TP}$  [25], см. формулу 9:

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

$$\delta_{ут} = \left[ 4,46 - \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,20}{2,04} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,032 = 0,128 \text{ м}.$$

«Принимаем толщину слоя утеплителя  $\delta_{ym} = 0,15$  м.

Выполним проверку.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,15}{0,032} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,20}{2,04} + \frac{1}{23} = 5,15 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$R_0 = 5,15 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > 4,46 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$  - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям.

Принимаем толщину утеплителя 150 мм» [25].

## 1.7 Инженерные системы

Водоснабжение.

Точка подключения хозяйственно-питьевого водоснабжения жилого дома осуществляется от границы земельного участка, диаметром Т1, Т2 133×4,0 мм, В1 диаметром 89×3,5 мм.

Прокладка трубопроводов в точке подключения подземная в непроходных каналах.

Хозяйственно-питьевой водопровод запроектирован совместно с тепловыми сетями.

В здание запроектирован один ввод водопровода из стальных электросварных труб диаметром 76×3 мм. В качестве основного теплоизоляционного слоя в пределах тепловых камер изделия из теплоизоляционных матов базальтовых по ТУ 5761-001-00126238-00 МПТЭ-2-1 с покровным слоем из стали тонколистовой оцинкованной 0,5 мм. В качестве антикоррозийного покрытия используется комплексное пенополиуретановое покрытие «Вектор», два грунтовочных слоя мастики «Вектор 1025» по ТУ 5779-004-17045751-99 и один покровный слой мастики «Вектор 1214» по ТУ 5775-003-17045751-99.

Здание оборудуется следующими системами водоснабжения:

- хозяйственно-питьевое водоснабжение «В1»;

- горячее водоснабжение «Т3»;
- циркуляционный трубопровод «Т4».

Все системы водоснабжения проектируются новые.

От ввода холодная вода по магистралям и стоякам подается к водоразборным точкам санитарно-технических приборам.

Разводки хозяйственного водопровода запроектированы тупиковыми. Магистральные трубопроводы водопровода располагаются под потолком подвала проектируемого жилого дома.

На вводе водопровода запроектирован водомерный узел со счетчиком СКБИ-25 с импульсным выходом.

Сети хозяйственно-питьевого водоснабжения запроектированы тупиковыми и прокладываются по конструкциям здания, вдоль стен. Магистральные сети и стояки предусматриваются прокладывать в специальных шахтах с размещением в них необходимой запорной арматурой. Подводки к сантехническим приборам прокладываются открыто вдоль стен. Допускается открытая прокладка магистральных сетей, стояков и подводок в технических помещениях и техэтажах. В целях отключения инженерных сетей на ремонт или на случай аварии, предусмотрена установка запорной арматуры на каждом ответвлении от магистральной сети с установкой спускных кранов у каждого стояка, на отводящих трубопроводах к приборам.

На ответвлении в каждую квартиру, устанавливается запорная арматура, фильтр для воды и водомерный счетчик марки ВСХД-15-02. Счетчики для измерения воды устанавливаются в соответствии с инструкцией, прилагаемой при поставке прибора.

Водоотведение.

Наружные сети канализации запроектированы для отвода сточных вод от проектируемого жилого дома. Отвод сточных вод от жилого дома осуществляется в ближайшую централизованную самотечную сеть канализации в существующий колодец, расположенный на существующих

сетях канализационных сетях диаметром 250 мм. Из жилого дома запроектировано два выпуска хозяйственной канализации.

Проектом предусматриваются следующие системы канализации:

- хозяйственно-бытовая канализация «К1»;
- напорная хозяйственно-бытовая канализация «НК1».

Системы водоотведения проектируются новые.

Проектируемая система внутренней бытовой канализации предназначена для отвода сточных вод от санитарно-технических приборов, душевых.

Для предотвращения распространения огня по горящим полиэтиленовым трубам, проходящим через потолочные перекрытия, предусматривается установка на стояках противопожарных муфт.

Для присоединения к стояку отводных трубопроводов под потолком подвала следует применять косые тройники.

Внутренние сети канализации оборудуются ревизиями и прочистками.

Магистральные сети и подводки к санитарным приборам запроектированы из полипропиленовых канализационных труб диаметрами 50-110 мм фирмы "SINIKON" по ТУ 4926-010-42943419-97. Стояки бытовой канализации запроектированы из полипропиленовых канализационных труб диаметрами 50-110 мм фирмы "SINIKON - COMFORT" по ТУ 4926-010-42943419-97.

Выпуски хозяйственной канализации запроектированы из поливинилхлоридных канализационных труб диаметром 110 мм по ГОСТ 32413-2013.

Установка санитарных приборов предусматривается отечественного производства.

Отопление.

Система отопления - двухтрубная с нижней разводкой, тупиковая.

Для отключения и опорожнения магистралей и стояков предусматривается устройство запорно-регулирующей-спускной арматуры.

Удаление воздуха из системы отопления осуществляется автоматическими воздушными клапанами, установленными в верхних точках системы.

Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные (для диаметров 15 мм-50 мм) и стальные электросварные по ГОСТ 10704-91 (для диаметров 76×3,5-133×5,0мм).

Трубопроводы системы отопления, проходящие в подвале и по холодным помещениям, изолировать базальтовыми цилиндрами «BOS pipe». Неизолированные трубопроводы окрасить масляной краской за два раза. Перед изоляцией и окраской предусматривается защита наружной поверхности труб от коррозии – три покровных слоя эпоксидной эмали ЭП-969 по ТУ-6-10-1985-84, толщиной 0,1 мм.

Настройку систем отопления выполнить по результатам гидравлического расчета, установкой регулирующей арматуры.

В жилой части зданий запроектирована вытяжная механическая вентиляция с естественным притоком воздуха.

Удаление воздуха производится из помещений кухонь и санузлов через самостоятельные каналы с помощью бытовых вентиляторов. Приток воздуха в жилые помещения осуществляется через оконные приточные клапаны "Air-Vox". Вентиляция помещений электрощитовых, помещений теплового пункта и водомерного узла естественная через переточные решетки.

Выводы по разделу.

В архитектурно-планировочном разделе представлены основные архитектурно-планировочные решения проектируемого здания, произведен теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций.



## **2 Расчетно-конструктивный раздел**

Цель раздела – расчет монолитной плиты перекрытия.

Задачи раздела:

- сбор нагрузок;
- разработка расчетной схемы;
- определение усилий;
- армирование конструкции;
- проверка по жесткости.

### **2.1 Описание**

Выполнен расчет плиты перекрытия жилого здания из монолитного железобетона. Перекрытие проектируется на отм. +24,800.

Район строительства – г. Дмитров, Московская область.

«Размеры здания в плане 24,5×24,5 м (между осями).

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа здания, соответствующая абсолютной отметке 107,74.

Этажность – 17.

Высота этажа – 3,1 м» [30,34]

«Класс бетона В25.

Класс используемой арматуры А400.

Толщина проектируемой плиты перекрытия 200 мм» [28].

### **2.2 Сбор нагрузок**

Сбор нагрузок осуществляется для всех типов, полов которые присутствуют на плите перекрытия, экспликация полов представлена в Приложении А, таблица А.2.

«Сбор нагрузок выполнен в соответствии с разделом 7 и 8. Коэффициент надежности по нагрузке принят в соответствии с разделом 7, таблицей 7.1. Временная нагрузка принята в соответствии с разделом 8, таблица 8.3» [21].

Сбор нагрузок коридорах и лифтовых холлах см. таблицу 5.

Таблица 5 – Сбор нагрузок коридорах и лифтовых холлах

| «Вид нагрузки  | Нормативные нагрузки, кН/м <sup>2</sup> | Коэффициент надежности по нагрузке | Расчетные нагрузки, кН/м <sup>2</sup> » [21] |
|--|---|------------------------------------|--|
| <b>Постоянная:</b><br>1. Керамическая плитка для пола 300×300 мм, Kerama Marazzi Коллиано SG913100N Серый темный ( $\delta=0,01\text{м}$ , $\gamma = 21\text{кН/м}^2$ )<br>$21 \times 0,01 = 0,21 \text{ кН/м}^2$<br>2. Плиточный клей плитонит ( $\delta=0,01\text{м}$ , $\gamma = 18\text{кН/м}^2$ )<br>$18 \times 0,01 = 0,18 \text{ кН/м}^2$<br>3. Стяжка цементно-песчаная, армированная сеткой ВР500 ( $\delta=0,06\text{м}$ , $\gamma = 18\text{кН/м}^2$ )<br>$18 \times 0,06 = 1,08 \text{ кН/м}^2$<br>4. Ж/б плита перекрытия ( $\delta=0,2\text{м}$ , $\gamma = 25\text{кН/м}^2$ )<br>$25 \times 0,2 = 5 \text{ кН/м}^2$ | 0,21                                    | 1,2                                | 0,25   |
|  | 0,18                                    | 1,3                                | 0,24   |
|  | 1,08                                    | 1,3                                | 1,4  |
|  | 5                                       | 1,1                                | 5,50   |
| Итого постоянная   | 6,47                                    | -                                  | 7,39   |
| <b>«Временная:</b><br>-полное значение<br>-пониженное значение<br>$3\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 1,05\text{кН/м}^2$   | 3                                       | 1,2                                | 3,6  |
|  | 1,05                                    | 1,2                                | 1,26» [21]                                   |
| <b>Полная:</b><br>в том числе постоянная и временная длительная нагрузка   | 9,47                                    | -                                  | 11,0   |
|  | 7,52                                    | -                                  | 8.65   |

Сбор нагрузок в спальнях и общих комнатах см. таблицу 6.

Таблица 6 – Сбор нагрузок в спальнях и общих комнатах

| «Вид нагрузки   | Нормативные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>                   | Коэффициент надежности по нагрузке                   | Расчетные нагрузки, кН/м <sup>2</sup> » [21]                 |
|---|---|--|--|
| <p>Постоянная:</p> <p>1. Ламинированный паркет Artens «Дуб Петра» (<math>\delta=0,015\text{м}</math>, <math>\gamma =8,5\text{кН/м}^3</math>)<br/> <math>8,5 \times 0,015 = 0,13 \text{ кН/м}^2</math></p> <p>2. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 армированная (<math>\delta=0,045\text{м}</math>, <math>\gamma = 18\text{кН/м}^3</math>)<br/> <math>18 \times 0,045 = 0,81 \text{ кН/м}^2</math></p> <p>3. Звуко-теплоизоляция Stropgock – 20 мм (<math>\delta=0,02\text{м}</math>, <math>\gamma = 0,35\text{кН/м}^3</math>)<br/> <math>0,02 \times 0,35 = 0,007 \text{ кН/м}^2</math></p> <p>4. Ж/б плита перекрытия (<math>\delta=0,2\text{м}</math>, <math>\gamma = 25\text{кН/м}^2</math>)<br/> <math>25 \times 0,2 = 5 \text{ кН/м}^2</math></p> <p>Итого постоянная</p> | <p>0,13</p> <p>0,81</p> <p>0,007</p> <p>5</p> <p>5,94</p> | <p>1,2</p> <p>1,3</p> <p>1,2</p> <p>1,1</p> <p>-</p> | <p>0,16</p> <p>1,05</p> <p>0,008</p> <p>5,50</p> <p>6,71</p> |
| <p>«Временная:</p> <p>-полное значение</p> <p>-пониженное значение<br/> <math>1,5\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 0,525\text{кН/м}^2</math></p>  | <p>1,5</p> <p>0,525</p>                                   | <p>1,3</p> <p>1,3</p>                                | <p>1,95</p> <p>0,682» [21]</p>                               |
| <p>Полная:</p> <p>в том числе постоянная и временная длительная нагрузка</p>  | <p>7,44</p> <p>6,46</p>                                   | <p>-</p> <p>-</p>                                    | <p>8,66</p> <p>7,4</p>                                       |

Сбор нагрузок в кухнях и прихожих см. таблицу 7.

Таблица 7 – Сбор нагрузок в кухнях и прихожих

| «Вид нагрузки»   | Нормативные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>   | Коэффициент надежности по нагрузке   | Расчетные нагрузки, кН/м <sup>2</sup> » [21]   |
|--|---|--|--|
| <p>Постоянная:</p> <p>1. Керамическая плитка для пола 300×300 мм, Kerama Marazzi Коллиано SG913100N (<math>\delta=0,01\text{м}</math>, <math>\gamma = 21\text{кН/м}^2</math>)<br/> <math>21 \times 0,01 = 0,21 \text{ кН/м}^2</math></p> <p>2. Плиточный клей плитонит (<math>\delta=0,01\text{м}</math>, <math>\gamma = 18\text{кН/м}^2</math>)<br/> <math>18 \times 0,01 = 0,18 \text{ кН/м}^2</math></p> <p>3. Стяжка цементно-песчаная, армированная сеткой ВР500 (<math>\delta=0,04\text{м}</math>, <math>\gamma = 18\text{кН/м}^2</math>)<br/> <math>18 \times 0,04 = 0,72 \text{ кН/м}^2</math></p> <p>4. Звуко-теплоизоляция Stroprock – 20 мм (<math>\delta=0,02\text{м}</math>, <math>\gamma = 0,35\text{кН/м}^3</math>)<br/> <math>0,02 \times 0,35 = 0,007 \text{ кН/м}^2</math></p> <p>5. Стяжка цементно-песчаная, армированная сеткой ВР500 (<math>\delta=0,02\text{м}</math>, <math>\gamma = 18\text{кН/м}^2</math>)<br/> <math>18 \times 0,02 = 0,36 \text{ кН/м}^2</math></p> <p>6. Ж/б плита перекрытия (<math>\delta=0,2\text{м}</math>, <math>\gamma = 25\text{кН/м}^2</math>)<br/> <math>25 \times 0,2 = 5 \text{ кН/м}^2</math></p> <p>Итого постоянная</p> | <p>0,21</p> <p>0,18</p> <p>0,72</p> <p>0,007</p> <p>0,36</p> <p>5</p> <p>6,47</p> | <p>1,2</p> <p>1,3</p> <p>1,3</p> <p>1,2</p> <p>1,3</p> <p>1,1</p> <p>-</p> | <p>0,25</p> <p>0,24</p> <p>0,93</p> <p>0,008</p> <p>0,47</p> <p>5,50</p> <p>7,39</p> |
| <p>«Временная:</p> <p>-полное значение</p> <p>-пониженное значение<br/> <math>1,5\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 0,525\text{кН/м}^2</math></p>   | <p>1,5</p> <p>0,525</p>   | <p>1,3</p> <p>1,3</p>  | <p>1,95</p> <p>0,682» [21]</p>   |
| <p>Полная:</p> <p>в том числе постоянная и временная длительная нагрузка</p>   | <p>7,97</p> <p>7,0</p>  | <p>-</p> <p>-</p>  | <p>9,34</p> <p>8.07</p>  |

Сбор нагрузок в санузлах см. таблицу 8.

Таблица 8 – Сбор нагрузок в санузлах

| «Вид нагрузки»   | Нормативные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>   | Коэффициент надежности по нагрузке   | Расчетные нагрузки, кН/м <sup>2</sup> » [21]   |
|--|---|--|--|
| <p>Постоянная:</p> <p>1. Керамическая плитка для пола 300×300 мм, Kerama Marazzi Коллиано SG913100N (<math>\delta=0,01\text{м}</math>, <math>\gamma = 21\text{кН/м}^2</math>)<br/> <math>21 \times 0,01 = 0,21 \text{ кН/м}^2</math></p> <p>2. Плиточный клей плитонит (<math>\delta=0,005\text{м}</math>, <math>\gamma = 18\text{кН/м}^2</math>)<br/> <math>18 \times 0,005 = 0,09 \text{ кН/м}^2</math></p> <p>3. Стяжка цементно-песчаная, армированная сеткой ВР500 (<math>\delta=0,025\text{м}</math>, <math>\gamma = 18\text{кН/м}^2</math>)<br/> <math>18 \times 0,025 = 0,45 \text{ кН/м}^2</math></p> <p>4. Звуко-теплоизоляция Stroprock – 20 мм (<math>\delta=0,02\text{м}</math>, <math>\gamma = 0,35\text{кН/м}^3</math>)<br/> <math>0,02 \times 0,35 = 0,007 \text{ кН/м}^2</math></p> <p>5. Стяжка цементно-песчаная, армированная сеткой ВР500 (<math>\delta=0,02\text{м}</math>, <math>\gamma = 18\text{кН/м}^2</math>)<br/> <math>18 \times 0,02 = 0,36 \text{ кН/м}^2</math></p> <p>6. Ж/б плита перекрытия (<math>\delta=0,2\text{м}</math>, <math>\gamma = 25\text{кН/м}^2</math>)<br/> <math>25 \times 0,2 = 5 \text{ кН/м}^2</math></p> <p>Итого постоянная</p> | <p>0,21</p> <p>0,09</p> <p>0,45</p> <p>0,007</p> <p>0,36</p> <p>5</p> <p>6,11</p> | <p>1,2</p> <p>1,3</p> <p>1,3</p> <p>1,2</p> <p>1,3</p> <p>1,1</p> <p>-</p> | <p>0,25</p> <p>0,12</p> <p>0,58</p> <p>0,008</p> <p>0,47</p> <p>5,50</p> <p>6,92</p> |
| <p>«Временная:</p> <p>-полное значение</p> <p>-пониженное значение<br/> <math>1,5\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 0,525\text{кН/м}^2</math></p>   | <p>1,5</p> <p>0,525</p>   | <p>1,3</p> <p>1,3</p>  | <p>1,95</p> <p>0,682» [21]</p>   |
| <p>Полная:</p> <p>в том числе постоянная и временная длительная нагрузка</p>   | <p>7,97</p> <p>7,0</p>  | <p>-</p> <p>-</p>  | <p>8,87</p> <p>7,6</p>   |

Собранные нагрузки вводим в расчетную схему.

### 2.3 Описание расчетной схемы

«Расчет производится в расчетной программе ЛИРА-САПР 2016.

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

Тип конечных элементов КЭ-44, размер назначенных конечных элементов 0,4×0,4 м» [11,35,36].

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

Расчетная модель представлена на рисунке 1.

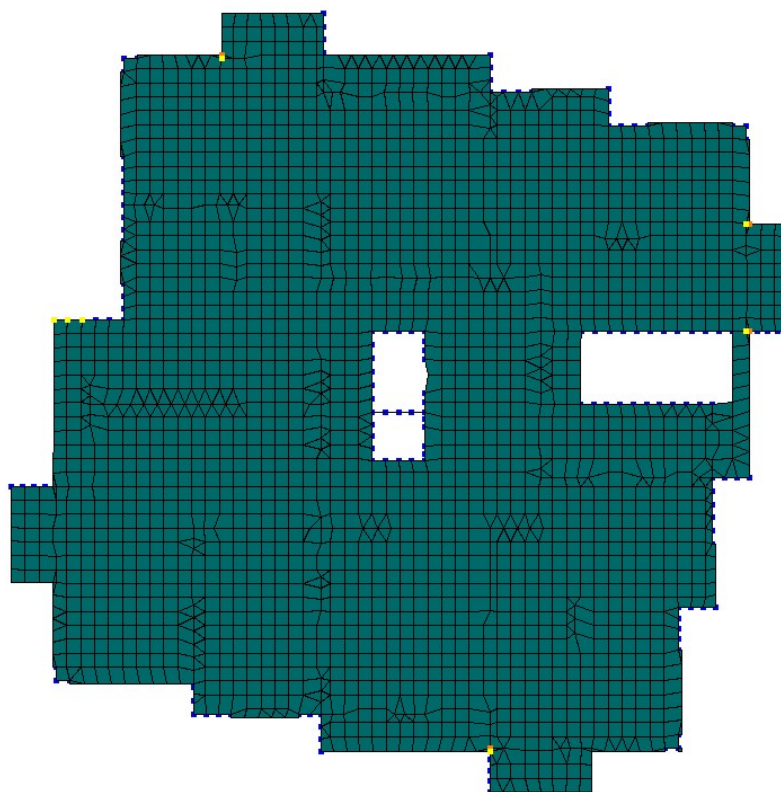


Рисунок 1 – Расчетная модель перекрытия

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

В ПК "ЛИРА" реализованы положения следующих разделов СП:

- СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*;
- СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003» [31].

«В основу расчета положен метод конечных элементов с использованием в качестве основных неизвестных перемещений и поворотов узлов расчетной схемы. Расчетная схема представлена в виде набора тел стандартного типа (пластин, оболочек, стержней и т.д.), называемых конечными элементами и присоединенных к узлам.

Расчетная схема каркаса принята пространственная, соответствующая реальной конструктивной схеме здания. Конструирование несущих элементов и узлов, их сопряжений выполнено в соответствии с расчетами и с учетом требований строительных норм и правил проектирования» [12].

## **2.4 Определение усилий**

«После создания модели, введения нагрузок в расчетную схему, и расчета методом МКЭ, получим усилия, которые выведены в рисунках ниже.

Расчетные значения напряжений  $M_x$ » [35,36] представлены на рисунке 2.

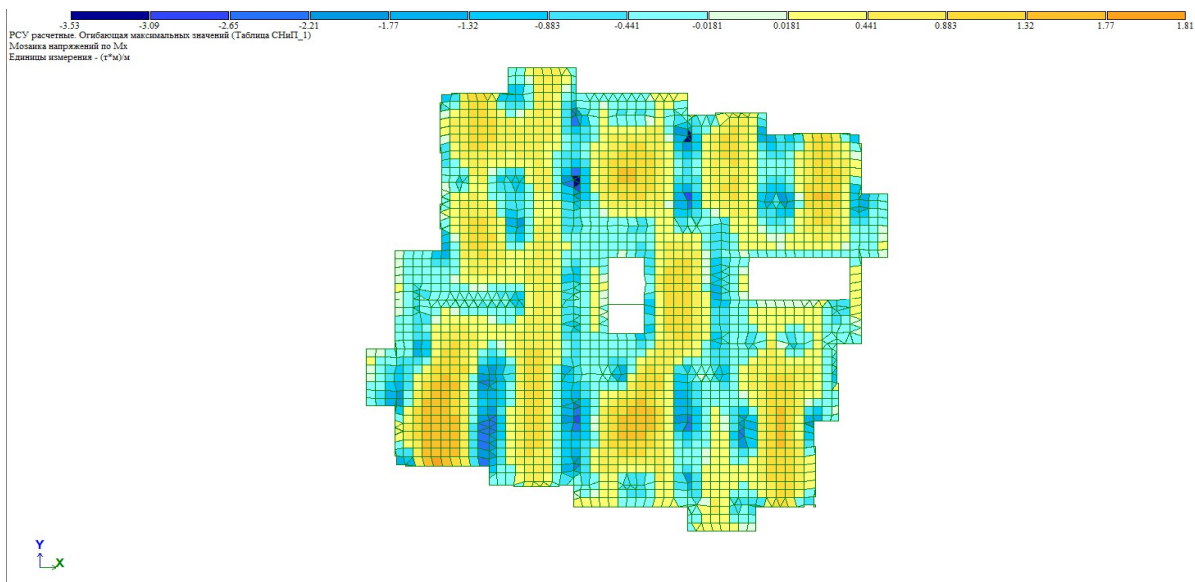


Рисунок 2 – Расчетные значения напряжений  $M_x$

Расчетные значения напряжений  $M_y$  представлены на рисунке 3.

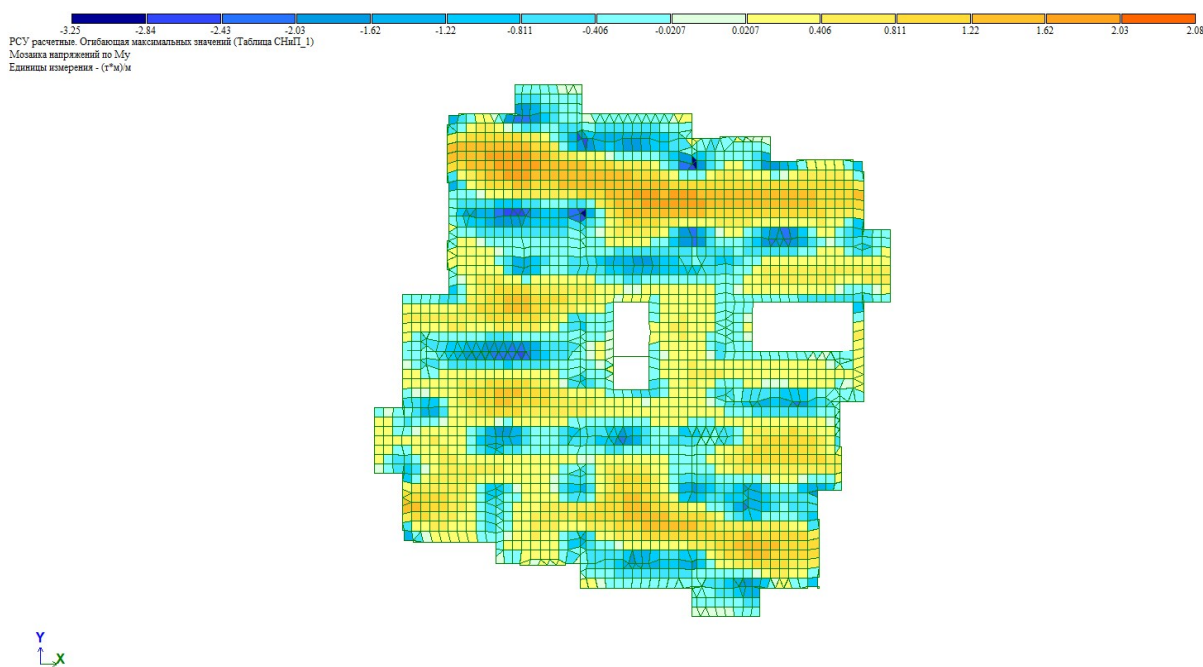


Рисунок 3 – Расчетные значения напряжений  $M_y$

Полученные значения усилий используем для расчета армирования.



## 2.5 Результаты расчета по несущей способности

После расчета схемы получили программный подбор армирования, представленный ниже на рисунках. На рисунке 4 показана интенсивность верхнего армирования по  $x$ . На рисунке 5 показана интенсивность верхнего армирования по  $y$ . На рисунке 6 показана интенсивность нижнего армирования по  $y$ . На рисунке 7 показана интенсивность нижнего армирования по  $x$ . На рисунке 8 показана интенсивность нижнего армирования по  $y$ .

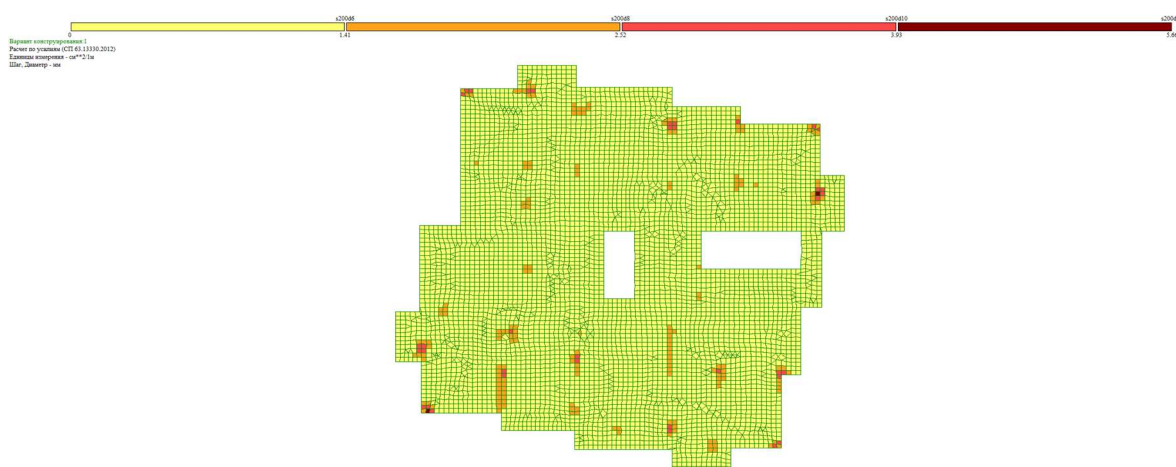


Рисунок 4 – Интенсивность верхнего армирования по  $x$

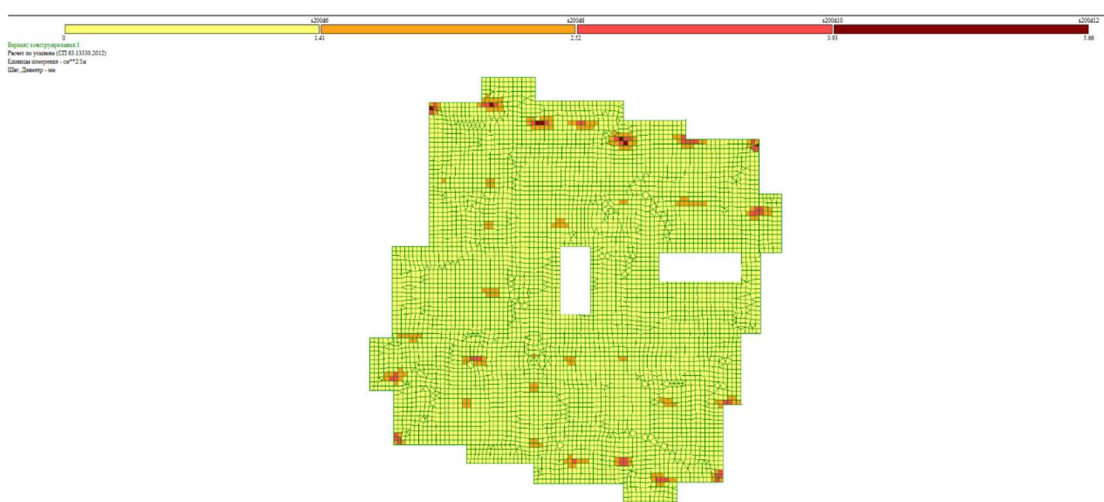


Рисунок 5 – Интенсивность верхнего армирования по  $y$

Интенсивность нижнего армирования по x, в нижней зоне см. рисунок

6.

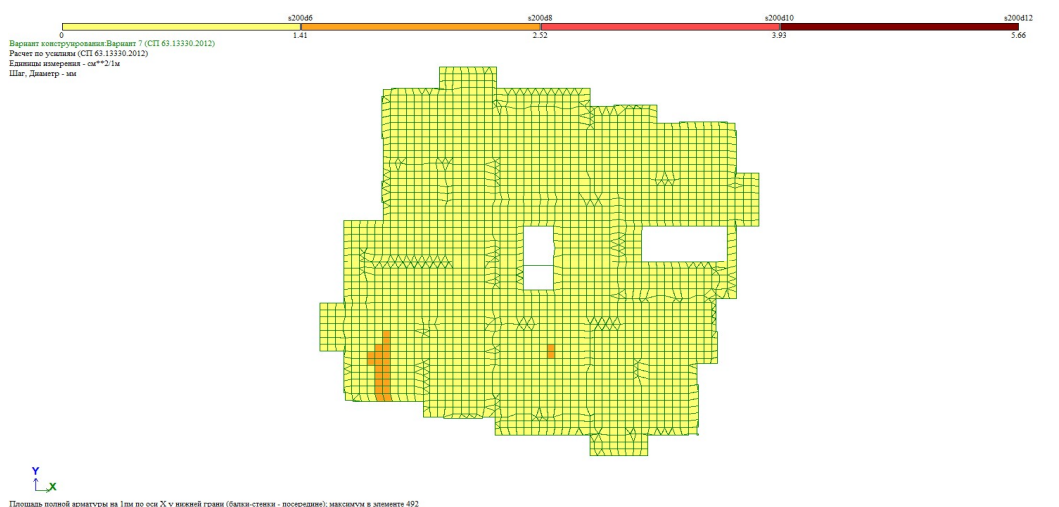


Рисунок 6 – Интенсивность нижнего армирования по x

Интенсивность нижнего армирования по y, в нижней зоне см. рисунок

7.

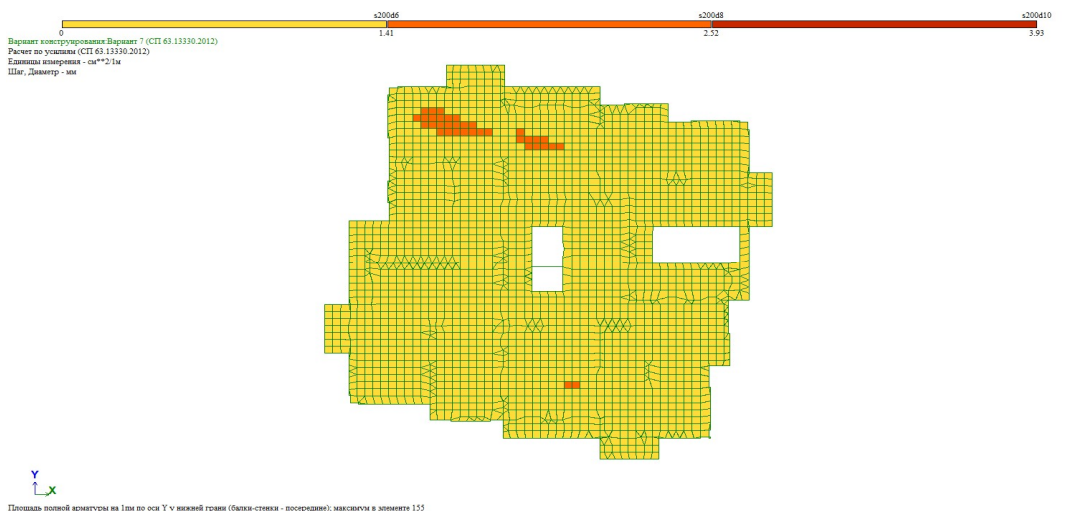


Рисунок 7 – Интенсивность нижнего армирования по y

Согласно полученным изополям армирования устанавливаем фоновое основное армирование из арматуры 10 диаметра класса А400, шагом 200 мм,

в обоих направлениях. Дополнительное армирование принимаю на основании изополей выше, требуемая площадь армирования в зонах усиления составляет  $5,66 \text{ см}^2/\text{м}$ , из данной величины необходимо вычесть площадь фонового армирования  $3,93 \text{ м}^2$ , т.к в практике строительства 8 диаметр не используется при армировании усиления в плитах перекрытия, армирую усиления из следующего по сортаменту диаметра.

## 2.6 Результаты расчета по деформациям

Для проверки расчета по второй группе предельных состояний – по жесткости, необходимо оценить полученные из программного комплекса деформации. На рисунке 8 представлено суммарное перемещение плиты перекрытия по вертикальной оси. Деформации составили  $6,3 \text{ мм}$  – что меньше предельно допустимого по СП значения в  $30 \text{ мм}$ , жесткость плиты перекрытия по второй группе предельных состояний обеспечена.

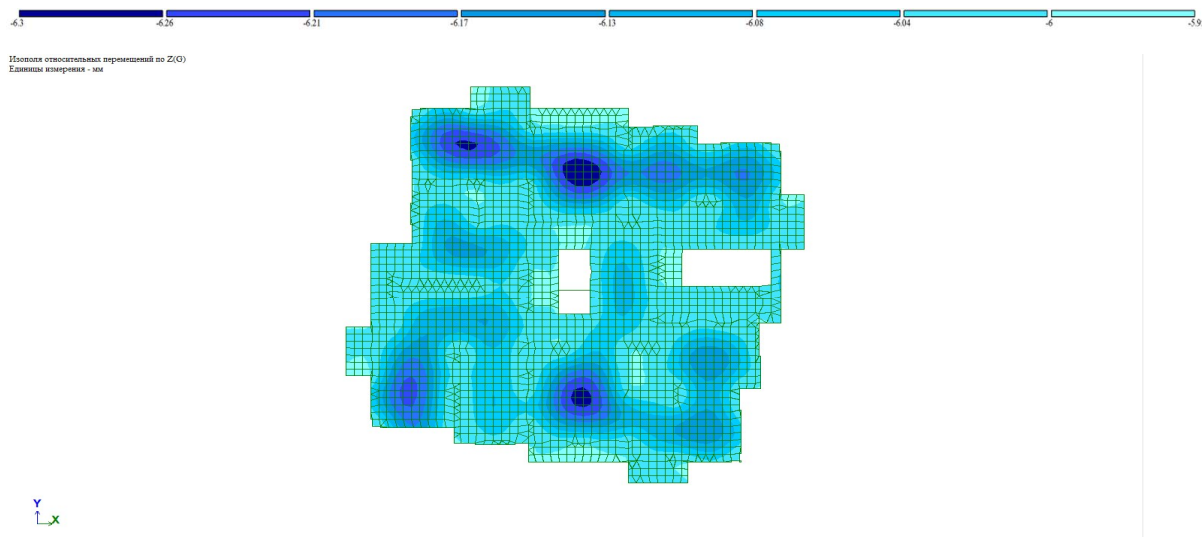


Рисунок 8 – Вертикальное перемещение плиты перекрытия по оси Z

Вывод по разделу.

При разработке раздела ставилась задача по расчету плиты перекрытия жилого здания из монолитного железобетона. Перекрытие проектируется на отм. +24,800.

В расчетном программном комплексе ЛИРА-САПР 2016, создана расчетная схема, заданы рассчитанные нагрузки и получены усилия. Расчёт произведен с помощью метода МКЭ. Оценить полученные мозаики усилий изгибающих моментов можно на рисунках 2,3.

После расчета схемы получили программный подбор армирования, представленный ниже на рисунках. На рисунке 4 показана интенсивность верхнего армирования по х. На рисунке 5 показана интенсивность верхнего армирования по у. На рисунке 6 показана интенсивность нижнего армирования по х. На рисунке 7 показана интенсивность нижнего армирования по у. Согласно полученным изополям армирования устанавливаем фоновое основное армирование из арматуры 10 диаметра класса А400, шагом 200 мм, в обоих направлениях. Дополнительное армирование принимаю из арматуры 10 диаметра класса А400, шагом 200 мм, в обоих направлениях.

Для проверки расчета по второй группе предельных состояний – по жесткости, необходимо оценить полученные из программного комплекса деформации. На рисунке 8 представлено суммарное перемещение плиты перекрытия по вертикальной оси. Деформации составили 6,3 мм – что меньше предельно допустимого по СП значения в 30 мм, следовательно жесткость плиты перекрытия по второй группе предельных состояний обеспечена.

В графической части, разработанной на плиту перекрытия представлены планы армирования, конструктивные узлы и разрезы по армированию, необходимые спецификации и ведомости.

### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения**

Технологическая карта разработана на устройство плоской сплошной плиты перекрытия из монолитного железобетона монолитного дома башенного типа на отм. +15,500.

Размеры здания в плане 24,5×24,5 м (между осями).

Конструктивная система здания монолитная, представляет собой рамно-связевый безбалочный каркас.

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

Подготовительные работы.

«Предварительно перед выполнением плиты перекрытия выполняются следующие виды работ:

- геодезическая разбивка отметок и осей, с помощью тахеометра;
- нивелировка поверхностей перекрытий с помощью нивелира;
- доставка на площадку и подготовка к работе необходимых приспособлений, материалов и инвентаря осуществляется при помощи автотранспорта» [9].

Опалубочные работы.

«Опалубка состоит из следующих элементов:

- балки перекрытия;
- треноги;
- телескопические стойки;
- унивилки;
- щиты опалубочного перекрытия (влагостойкая фанера).

Опалубка перекрытия устраивается следующим образом, расставляют треноги, далее устанавливают телескопические стойки, на телескопические стойки устанавливают унивилки. После установки унивилки можно

раскладывать главные и поперечные балки перекрытия. После установки балок перекрытия и проверки нивелиром плоскости плиты на заданную отметку, настилают «палубу» плиты. После настилки палубы, и оформления акта скрытых работ, можно приступать к следующему этапу – армированию плиты» [9].

Арматурные работы.

«Подача арматуры осуществляется самоходным башенным краном Liebherr 1000 EC-H Litronic.

Плита армируется арматурой класса А400, сетка 200×200 мм, данные по армированию смотри 2 раздел настоящей пояснительной записки.

Работы, производимые предварительно перед осуществлением монтажа арматуры:

- тщательным образом проверяется соответствие размеров опалубки размерам в проекте, а также качество выполнения опалубки;
- после приема опалубки составляется акт о ее приемке;
- инструменты и такелажная оснастка подготавливаются к работе;
- арматура отчищается от ржавчины (при ее наличии);
- проемы в перекрытиях закрываются деревянными щитами либо другим временным ограждением.

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

Поступившие на стройплощадку арматурные стержни укладываются на открытые склады в зависимости от их диаметра, марки, длины.

Подача стержней к месту производства монтажа осуществляется пучками. Сетки верхнего и нижнего армирования вяжутся на монтажном горизонте из стержней.

Между опалубкой и арматурой с шагом 0,8-1 м устанавливаются фиксаторы образуя защитный слой.

Смонтированная арматура принимается до начала укладки бетона что оформляется актом» [19].

Бетонирование.

«Для бетонирования плиты используется бетон класса В25.

Заливку бетона производят распределительной стрелой на опорной колонне в шахте лифта CIFA KT32, подачу бетона в распределительную стрелу осуществляют стационарным бетононасосом Cifa PC-509, подвоз бетона осуществляется автобетоносмесителем.

Максимальная высота сброса бетонной смеси 1.0 м.

Перед укладкой бетона выполняются следующие виды работ:

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

В работы по бетонированию входят следующие виды работ:

- прием бетона и его подача;
- укладка бетона и его уплотнение;
- уход за бетоном» [19].

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

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

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

Только после набора бетоном прочности не меньше 15 кгс/см<sup>2</sup> на забетонированные поверхности разрешается устанавливать опалубку и ходить по ним людям. Качество бетонной смеси контролируется строительной лабораторией.

Бетонная смесь в процессе бетонирования должна подаваться без перерывов.

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

Работы, которые необходимо произвести после снятия опалубки:

- налипший на опалубку бетон необходимо очистить;
- все элементы опалубки необходимо осмотреть визуально;
- винтовые соединения необходимо проверить и смазать, также смазываются поверхности палуб;
- элементы опалубки необходимо рассортировать в зависимости от марки» [8].

### **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 [10].



Операционный контроль качества см. таблицу 9.

Таблица 9 – Операционный контроль качества

| «Наименование технологического процесса и его операций» | Контролируемый параметр                                      | Допускаемые значения параметра, требования качества | Способ контроля, средства контроля  |
|---|--|---|-------------------------------------|
| Установка опалубки                                      | уровень дефектности  | не более 1,5%                                       | визуальный контроль                 |
| -   | прогиб опалубки  | 1/500 пролета                                       | тахеометр, нивелир                  |
| Армирование   | расстояния между рабочими стержнями                          | ±20 мм  | геодезист, рулетка                  |
|   | расстояние между рядами арматуры                             | ±10 мм  |                                     |
| Бетонирование   | марка бетона, подвижность бетонной смеси                     | соответствие проекту                                | лаборатория стандартный конус, метр |
|   | проверка прочности бетона                                    | стандартные кубики                                  | лаборатория                         |
| -   | Неровности поверхности бетона                                | не более 5 мм ,не менее 5 измерений на каждый 1 м   | прораб, мастер правило              |
| -   | Геометрические плоскости на всю длину и высоту               | Верт. плоскость - 20 мм<br>Гор. плоскость - 20 мм   | геодезист тахеометр                 |
| -   | Длина конструкции  | ±20 мм  | то же                               |
| -   | Размер поперечного сечения                                   | +6 мм; -3 мм  | то же                               |
| -   | Разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей | 3 мм  | то же» [10]                         |

Операционный контроль качества повышает уровень выполнения работ.

### 3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

«Безопасность труда.

На все время проведения строительно-монтажных работ территория стройплощадки огораживается временным ограждением, соответствующим ГОСТ Р 58967-2020.

В районе территории стройплощадки скорость перемещения строительных механизмов и машин не должна превышать 5 км/ч.

В случае возникновения сомнений в прочности конструкций здания либо аварийного его состояния (появляются трещины, деформации конструкций и пр.) в ходе строительства работа должна быть немедленно прекращена, руководитель работ поставлен в известность о происходящем и находящиеся вблизи люди предупреждены о возникновении опасности.

Все рабочие перед осуществлением работ на рабочем месте должны пройти инструктаж, ознакомиться с ППР и расписаться в соответствующем журнале о прохождении.

Мероприятия, позволяющие обеспечить безопасность нахождения людей и проведения работ в опасных зонах:

- установление знаков безопасности;
- безопасная организация производства работ;
- проведение противопожарных и противоаварийных тренировок, соответствующее обучение рабочих» [1].

«При перемещении конструкции и элементы должны удерживаться от вращения и раскачивания расчалками (изготовленные из пенькового каната).

При подъеме краном груза запрещено:

- поднимать груз, засыпанный землей;
- поднимать заложенный другими предметами груз;
- поднимать закрепленный болтами груз.

Также необходимо на видном месте повесить схему по строповкам основных грузов при указании их габаритов и веса.

Стропальщик несет персональную ответственность в случае, когда замыкающие устройства СГЗП были поломаны умышленно.

К производству имеющих повышенную опасность монтажных работ допускаются только рабочие прошедшие соответствующее обучения правилам ТБ и медицинский осмотр, а также имеющие удостоверения, позволяющие им производить такого вида работы.

Бытовые помещения должны быть оборудованы бачками с питьевой водой и аптечками с необходимыми для оказания помощи медикаментами.

Запрещается нахождение людей в кабине автотранспорта при его разгрузке.

Осуществлять работы на высоте монтажники могут только при наличии предохранительного пояса» [1].

«Несущие ответственность за безопасность при производстве работ при использовании строительных машин мастера и прорабы должны перед началом работ делать в сменных журналах записи о разрешении на осуществление работ и об обнаруженных нарушениях правил производственных инструкций и ТБ. В чистоте должны содержаться подъезды к месту складирования и внутриплощадочные дороги.

Для производства монтажных работ должен использоваться только исправный инструмент и соблюдаться условия по его эксплуатации.

Конструкции перед монтажом должны быть очень внимательно и тщательно осмотрены, проверены ее геометрические размеры. Если были выявлены дефекты, то их устранение осуществляется на земле в местах складирования или монтажа.

Перемещение должно осуществляться плавно и медленно, для того чтобы не задеть разложенные монтажные элементы и конструкции, которые были установлены ранее» [1].

Пожарная безопасность.

Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно Правилам пожарной безопасности в Российской

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

«Экологическая безопасность».

Позволяющие соблюдать экологическую безопасность мероприятия обязательно должны предусматриваться при производстве строительных работ. Следовательно, в целях исключения загрязнения территории вокруг строительной зоны нужно:

- производить строительные работы только в границах отведенной зоны;
- исключать вредные выбросы;
- на устроенных специально площадках предусмотреть стоянку механизмов и машин;
- строительный мусор вывозить только в отведенные специально для этого места;
- использовать машины, обладающие низкими шумовыми характеристиками;
- установить временные ограничения, а именно запрет на работу в часы дневного отдыха и ночью;

- для снижения выбросов строительной пыли доставлять готовое оборудование и изделия» [1].

«В целях сохранения в зоне производства строительных работ нормального состояния воздушной среды необходимо:

- использовать только соответствующие требованиям гигиенических нормативов и санитарных правил средства механизации и машины;
- контролировать работу техники в периоды технического перерыва в работе или вынужденного простоя» [1].

### 3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Ведомость потребности в материалах см. графическую часть проекта.

Ведомость потребности оснастке, оборудовании и инструментах смотри таблицу 10.

Ведомость потребности в машинах и механизмах смотри таблицу 11.

Таблица 10 – Ведомость потребности оснастке, оборудовании и инструментах

| «Наименование технологического процесса и его операций | Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря | Основная техническая характеристика, параметр | Количество   |
|--|---|---|--------------|
| 1  | 2   | 3   | 4            |
| Строповка опалубки и подача на фронт работ             | Стропы для подачи СТП-2,0                                     | Масса 3 кг                                    | 2 шт         |
| Установка опалубки в проектное положение               | Лом ГОСТ Р 54564-2011<br>Молоток монтажника<br>ГОСТ 2310-77   | Масса 5 кг<br>Масса 0,5 кг                    | 2 шт<br>4 шт |

Продолжение таблицы 10

| 1                              | 2  | 3   | 4                 |
|--------------------------------|--|---|-------------------|
| Устройство арматурного каркаса | Инструмент для вязки арматуры                            | Аккумуляторный , диаметр проволоки 0,8мм. | 10 шт             |
| Бетонирование плиты            | Глубинный вибратор ENAR AVMU SPYDER                      | Диаметр булавы 60мм<br>Колебаний 132000   | 2                 |
| Демонтирование опалубки        | Лом ГОСТ Р 54564-2011<br>Молоток монтажника ГОСТ 2310-77 | Масса 5 кг<br>Масса 0,5 кг                | 2 шт<br>4 шт» [7] |

Ведомость потребности в машинах и механизмах см. таблицу 11.

Таблица 11 – Машины и механизмы

| «Наименование технологического процесса и его операций             | Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка                 | Основная техническая характеристика, параметр   | Количество» [7] |
|--|--|---|-----------------|
| Подача арматуры/опалубки и, производство работ по устройству плиты | Liebherr 1000 EC-N<br>Litronic   | Q - 10т   | 1               |
| Подача бетона  | Бетононасос Cifa PC509+раздаточная стрела KT32<br>Автобетоносмеситель Liebherr | Длина подачи бетона по горизонтали 500м<br>Длина подачи бетона по вертикали 120м<br>Производительность – 120 м3/час<br>V<br>автобетоносмесителя - 9м <sup>3</sup> | 1<br>4          |

На основании потребностей в ресурсах определяем объемы работ и потребности в машинах и механизмах.

### **3.6 Техничко-экономические показатели**

Техничко-экономические показатели смотри графическую часть

Выводы по разделу 3.

Создана технологическая карта, согласно которой осуществляется весь комплекс работ по устройству монолитной плиты перекрытия. В разделе рассмотрены вопросы технологии выполнения работ, правил безопасности при производстве работ, требований к качеству и приемке работ, необходимых материально-технических ресурсов, рассчитаны трудозатраты, выполнен график производства работ, рассчитаны основные ТЭП по технологической карте. Все произведенные расчеты и принятые решения отображены в графической части на листе 6, на листе запроектирована схема производства работ с разбитием здания на захватки, разрез по схеме производства работ с привязкой башенного крана.

#### 4 Организация и планирование строительства

В данном разделе разработан ППР на строительство монолитного дома башенного типа согласно требованиям [24].

Размеры здания в плане 24,5×24,5 м (между осями).

«За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа здания, соответствующая абсолютной отметке 107,74» [34].

Этажность – 17.

Конструктивная система здания монолитная, представляет собой рамно-связевый безбалочный каркас.

В качестве фундаментов здания принята монолитная сплошная железобетонная плита, высотой 1000 мм. Фундаментная плита выполнена из бетона кл. В35, F100, W2.

Гидроизоляция выполнена из полимерной мембраны типа « Экстру Пол Ф».

По периметру здания выполняется асфальтобетонная отмостка шириной 1000 мм, с уклоном от здания.

«Плиты перекрытия и покрытия приняты монолитные из бетона класса В25 высотой 200 мм.

Стены цокольного этажа, несущие пилоны и диафрагмы жесткости выполнены из бетона класса В25, толщиной 200 мм» [28].

В проекте приняты двухкамерные стеклопакеты.

Окна приняты по ГОСТ 30679-99.

Двери наружные – стальные, приняты по ГОСТ 31173-2016.

Внутренние двери – деревянные приняты по ГОСТ 475-2016.

Полы в проектируемом жилом доме запроектированы по железобетонным плитам перекрытия. Полы первого этажа утепляются.

В жилых помещениях полы – ламинированный паркет.

В кухнях, прихожих, санузлах полы утроены из керамической плитки.



Полы в техническом подполье выполняются по бетонному основанию, покрытие пола выравнивающая цементно-песчаная стяжка с железнением.

Крыша с теплым чердаком и рулонной кровлей, с внутренним организованным водостоком.

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

«Состав (номенклатура) работ по строительству объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам. Строительство данного здания будет производиться в 1 захватку, так как нет целесообразности разбивки на захватки, так как здание односекционное и простой конфигурации. Единицы измерения объемов работ принимаются в соответствии с государственными элементными сметными нормами ГЭСН» [7,24]. Ведомость объемов СМР приводится в таблице Б.1 приложения Б.

#### **4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и 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» [13] приведена в таблице Б.2 приложения Б.

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

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

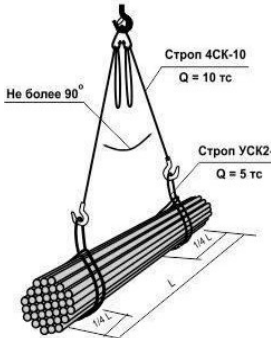
Монтажный кран подбирается по трем основным характеристикам:

- вылет крюка;
- высота подъема крюка;
- грузоподъемность» [13].

Сначала необходимо подобрать грузоподъемные приспособления.

Ведомость представлена в таблице 12.

Таблица 12 – Подбор грузозахватных приспособлений

| «Наименование монтируемых элементов | Масса элемента, т | Наименование грузозахватного устройства | Эскиз с размерами, мм   | Характеристика      |          | Высота строповки, мст, мм [13] |
|-------------------------------------|-------------------|---|---|---------------------|----------|--------------------------------|
|                                     |                   |   |   | Грузоподъемность, т | Масса, т |                                |
| Наиболее тяжелый элемент            | 3,52              | 4СК-10                                  |  | 10,0                | 0,1      | 4,2                            |

«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» [13].

$$Q_{тр} = 3,5 + 0,0122 + 0,01 = 3,52 \text{ т}$$

«Высота крюка определяется по формуле 11:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст} \quad (11)$$

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

$h_3$  – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

$h_э$  – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$  – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м» [13].

$$H_k = 55,03 + 1,5 + 0,5 + 4,2 = 61,23 \text{ м.}$$

«Вылет крюка определим по формуле 12:

$$L_{к.баш} = (a/2) + b + c \quad (12)$$

где  $a$  – ширина фундамента отдельностоящего крана,  $a = 4$  м;

$b$  – расстояние от края фундамента до ближайшей выступающей части здания с учетом балконов, эркеров и др. элементов,  $b = 4$  м;

$c$  – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания (балкона и др.) со стороны крана,  $c = 27,7$  м» [13].

$$L_{к.баш} = 4/2 + 4 + 27,7 = 33,7 \text{ м.}$$

Выбираем башенный кран марки Liebherr 1000 EC-H, характеристики представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Технические характеристики крана

| «Наименование элемента                 | Масса Q, т | Высота подъема крюка H, м | Вылет стрелы | Грузоподъемность крана | Максимальный грузовой момент» [13] |
|--|------------|---------------------------|--------------|------------------------|------------------------------------|
| Монтаж конструкций, подача конструкций | 3,52       | 70                        | 35           | 10                     | 143.6                              |

Кран грузоподъемностью 10 т и вылетом стрелы 35 м.

#### 4.4 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Государственным элементным сметным нормам ГЭСН.

Норма времени для каждого вида работ приводится в человеко-часах или машино-часах.

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

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8} \quad (13)$$

где  $V$  – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [16,17].

«Кроме основных работ необходимо также учесть затраты труда на подготовительные работы в размере 10%, санитарно-технические работы – 7%, электромонтажные работы – 5%, а также неучтенные работы в размере 15% от суммарной трудоемкости выполняемых работ» [16,17].

«Ведомость трудозатрат и затрат машинного времени» [13] представлена в таблице Б.3.

#### 4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Календарный план разработан для эффективной организационной и технологической увязки работ во времени и пространстве на одном объекте, выполняемых различными исполнителями при непрерывном и эффективном использовании выделенных на эти цели трудовых, материальных и технических ресурсов с целью ввода объекта в эксплуатацию в установленные нормами и проектом сроки» [13,14].

«Продолжительность работы необходимо определять по следующей формуле 14:

$$T = \frac{T_p}{n} \times k \quad (14)$$

где  $T_p$  – трудозатраты (чел-дн);

$n$  – количество рабочих в звене;

$k$  – сменность» [13].

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов определим по формуле 15:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (15)$$

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

$R_{max}$  – максимальное число рабочих на объекте» [13].

$$\alpha = \frac{54}{76} = 0,71$$

«Среднее число рабочих определим по формуле 16:

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \times k}, \text{ чел} \quad (16)$$

где  $\Sigma T_p$  – суммарная трудоемкость работ, чел-дн;

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

$k$  – преобладающая сменность» [13].

$$R_{cp} = \frac{19364,80}{360 \times 1} = 54 \text{ чел.}$$

По рассчитанным показателям строим графики для календарного плана.

## 4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

### 4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Площади и количество временных зданий рассчитываются, исходя из максимального количества работающих в наиболее загруженную смену. Количество рабочих определяется по календарному графику» [13].

«Общее количество работающих определяется по формуле 17:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} \quad (17)$$

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).

$$N_{\text{итр}} = 76 \cdot 0,11 = 9 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{служ}} = 76 \cdot 0,032 = 3 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{моп}} = 76 \cdot 0,013 = 1 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{общ}} = 76 + 9 + 3 + 1 = 89 \text{ чел.}$$

Ведомость санитарно-бытовых помещений представлена на листе строительного генерального плана» [13].

### 4.6.2 Расчет площадей складов

«Сначала необходимо определить запас каждого материала на складе по формуле 18:

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{общ}} / T \times n \times k_1 \times k_2 \quad (18)$$

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

$T$  – продолжительность работ;

$n$  – норма запаса материала;

$k_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов;

$k_2$  – коэффициент неравномерности потребления материала» [13].

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

$$F_{\text{пол}} = Q_{\text{зап}}/q \quad (19)$$

где  $q$  – норма складирования.

Определяют общую площадь склада с учетом проходов и проездов по формуле 20:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times K_{\text{исп}} \quad (20)$$

где  $K_{\text{исп}}$  – коэффициент использования площади склада» [13].

Расчеты сводим в таблицу Б.4 приложения Б.

#### **4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения**

«Расход воды на производственные нужды определяют по наибольшему его потреблению в самую загруженную смену по формуле 21:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{н}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{п}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \text{ л/сек} \quad (21)$$

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

$q_{\text{н}}$  – 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» [13].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \times 250 \times 28,4 \times 1,5}{3600 \times 8,2} = 0,47 \text{ л/сек}$$

«В смену, когда работает максимальное количество людей, определим расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определим по формуле 22:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \times n_p \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60 \times t_{\text{д}}}, \text{ л/сек} \quad (22)$$

где  $q_y$  – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды 25л;

$q_{\text{д}}$  – удельный расход воды в душе на 1 работающего 30 л;

$n_p$  – максимальное число работающих в смену 94 чел.;

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды равно 2,5» [13].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \times 94 \times 2,5}{3600 \times 8,2} + \frac{30 \times 76}{60 \times 45} = 1,04 \text{ л/сек}$$

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

Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления по формуле 23:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (23)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,47 + 1,04 + 10 = 11,51 \text{ л/сек.}$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 24:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 11,51 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 98,9 \text{ мм} \quad (24)$$

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

Принимается 1,5-2,0 м/с. Полученное значение округляется до стандартного диаметра трубы по ГОСТу. Диаметр водопровода и временной канализации принимаем 100 мм» [13].



#### 4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«В данной работе, необходимо ее рассчитать по коэффициенту спроса и установленной мощности по формуле 25:

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_T}{\cos\varphi} + \sum k_{3c} \times P_{ов} + \sum k_{4c} \times P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (25)$$

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

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

$P_c$  – мощность силовых потребителей, кВт;

$P_T$  – мощность для технологических нужд, кВт;

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

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

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

$$P_p = 1,1 \cdot (48,9 + 0,8 \times 0,37 + 1 \times 3,5) = 58 \text{ кВт}$$

Ведомость установленной мощности потребителей представлена в таблице Б.5, потребная мощность наружного освещения представлена в таблице Б.6.

«Принимаем трансформатор ТМ-50/6 мощностью 50кВ×А, закрытой конструкции. Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 26:

$$N = p_{уд} \times E \times S / P_{л} \quad (26)$$

где  $p_{уд} = 0,25$  Вт/м<sup>2</sup> удельная мощность лампы;

$S$  – площадь площадки, подлежащей освещению;

$E = 2$  лк освещенность;

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

$$N = \frac{0,4 \times 2 \times 10049}{500} = 10 \text{ шт}$$

Для строительного генерального плана принимаю 10 прожекторов.

#### 4.7 Проектирование строительного генерального плана

«На стройгенплан наносятся: границы строительной площадки и виды ее ограждения, действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации, постоянные и временные дороги, схемы движения средств транспорта и механизмов, места установки строительных и грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия, размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений.

С учетом размещения кранов проектируют временные дороги, места расположения складов материалов и конструкций, площадок укрупненной сборки элементов, ремонта и сборки опалубки, места установки бетононасосов, сварочных трансформаторов и агрегатов, трансформаторной подстанции, временных зданий и сооружений, противопожарного оборудования и сети» [15,16,17].

«Схема движения транспорта по стройплощадке запроектирована сквозная с двухсторонним движением. Для въезда транспорта предусматриваются ворота. Ширина дорог 6 м.

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

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

Открытые склады размещаются в зоне действия крана. Площадки для складирования стеновых панелей и др. конструкций располагаются вдоль временных дорог. Основание площадок должно иметь уклон для отвода воды ( $\geq 5\text{о}$ ). У приобъектных складов устраивают площадки-разъезды шириной не менее 3,5 и длиной 12–19 м» [15,16,17].

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

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

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

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

На отдельных участках строительной площадки и внутрипостроечных дорог должны быть предусмотрены указатели мест разгрузки материалов, знаки безопасности и предупреждающие надписи. В местах движения людей через траншеи и канавы должны быть предусмотрены мостики шириной не менее 0,6 м и высотой двусторонних перил 1 м» [20].

#### **4.9 Технико-экономические показатели ППР**

- «1. Объем здания, 9409,9 м<sup>2</sup>.
2. Сметная стоимость строительства, 976921,5 тыс.руб.
3. Сметная стоимость единицы объема работ, 84,1 тыс.руб/м<sup>2</sup>.
4. Общая трудоемкость работ, Тр, 19364,8 чел/дн.
5. Усредненная трудоемкость работ, 2,05 чел-дн/м<sup>2</sup>.
6. Общая трудоемкость работы машин, 634,8 маш-см.
7. Денежная выработка на 1 рабочего в день, 30,4 тыс. руб/чел-дн.
8. Общая площадь строительной площадки, 10049 м<sup>2</sup>.
9. Общая площадь застройки 598,7 м<sup>2</sup>.

10. Площадь временных зданий 756,2 м<sup>2</sup>.

11. Площадь складов:

- открытых, 108 м<sup>2</sup>;
- закрытых, 200 м<sup>2</sup>;
- навесы, 70 м<sup>2</sup>.

12. Протяженность:

- водопровода 186,2 м;
- временных дорог 271,3 м;
- осветительной линии 401,5 м;
- высоковольтной линии 118,4 м;
- канализации 76,3 м.

13. Количество рабочих на объекте:

- максимальное – 76 ч;
- среднее – 54 ч.

14. Продолжительность строительства

- нормативная – 367 дн;
- фактическая – 360 дн» [13].

Выводы по разделу 4.

В разделе организация строительства были разработаны календарный график производства работ, а также стройгенплан. Для построения календарного графика произведен расчет трудоемкости выполняемых работ, и их продолжительности, определен состав бригад и звеньев рабочих.

Рассчитываемыми элементами стройгенплана являются расчет необходимой площади складов и временных зданий и сооружений, расчет требуемой электроэнергии и водоснабжения, а также подбор крана и определение его зон влияния.

## 5 Экономика строительства

Район строительства – г. Дмитров Московской области.

Конструктивная система здания монолитная, представляет собой рамно-связевый безбалочный каркас.

В качестве фундаментов здания принята монолитная сплошная железобетонная плита, высотой 1000 мм. Фундаментная плита выполнена из бетона класса В35, F100, W2.

Гидроизоляция выполнена из полимерной мембраны типа «Экстру Пол Ф».

По периметру здания выполняется асфальтобетонная отмостка шириной 1000 мм, с уклоном от здания.

«Плиты перекрытия и покрытия приняты монолитные из бетона класса В25 высотой 200 мм.

Стены цокольного этажа, несущие пилоны и диафрагмы жесткости выполнены из бетона класса В25, толщиной 200 мм» [28].

В проекте приняты двухкамерные стеклопакеты.

Окна приняты по ГОСТ 30679-99.

Двери наружные – стальные, приняты по ГОСТ 31173-2016.

Внутренние двери – деревянные приняты по ГОСТ 475-2016.

Полы в проектируемом жилом доме запроектированы по железобетонным плитам перекрытия. Полы первого этажа утепляются.

В жилых помещениях полы – ламинированный паркет.

В кухнях, прихожих, санузлах полы устроены из керамической плитки.

Полы в техническом подполье выполняются по бетонному основанию, покрытие пола выравнивающая цементно-песчаная стяжка с железнением.

Крыша с теплым чердаком и рулонной кровлей, с внутренним организованным водостоком.

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

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

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

Показателями НЦС 81-01-2023 в редакции 2023г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительномонтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения» [18].

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

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

Для определения стоимости строительства проектируемого здания в сборнике НЦС 81-02-01-2023 выбираем таблицу 01-06-002 и т.к. таблица состоит из одного показателя принимаем его» [18].

Стоимость 1 м<sup>2</sup> площади здания – 84,1 тыс. руб. Общая площадь F = 9409 м<sup>2</sup>.

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную площадь объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства по формуле 27:

$$C = 84,1 \times 9409 \times 1,0 \times 1,0 = 791296,9 \text{ тыс. руб} \quad (27)$$

где 1.0 – (K<sub>пер</sub>) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область), (п. 31 технической части сборника 01 НЦС 81-02-01-2022, таблица 1);

1.0 – (K<sub>пер1</sub>) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [18].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.03.2023 г.» [18] и представлен в таблице 14.

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленение» [18] представлены в таблицах 15 и 16.

Таблица 14 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

| «Наименование расчета» | Глава из ССР   | Стоимость, тыс. руб» [18] |
|------------------------|--|---------------------------|
| ОС-02-01               | <u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства.<br>Многоквартирный жилой дом | 791296,9                  |
| ОС-07-01               | <u>Глава 7.</u><br>Благоустройство и озеленение территории                   | 22804,4                   |
| -                      | Итого  | 814101,3                  |
| -                      | НДС 20%  | 162820,2                  |
| -                      | Всего по смете   | 976921,5                  |

Таблица 15 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

| «Наименование расчета»                 | Объект                    | Ед.изм.          | Кол-во | Цена за ед. | Цена итог» [18]                |
|--|---------------------------|------------------|--------|-------------|--------------------------------|
| НЦС 81-02-01-2023<br>Таблица 01-06-002 | Многоквартирный жилой дом | 1 м <sup>2</sup> | 9409   | 84,1        | 9409×84,1×1,0×1,0<br>=791296,9 |
| -                                      | Итого                     | -                | -      | -           | 791296,9                       |

Таблица 16 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

| «Наименование сметного расчета»            | Выполняемый вид работ   | Единица измерения  | Объем работ | Стоимость единицы объема работ | Итоговая стоимость, тыс. руб» [18] |
|--|---|--------------------|-------------|--------------------------------|------------------------------------|
| «НЦС 81-02-16-2023<br>Таблица 16-06-002-01 | Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные | 100 м <sup>2</sup> | 47          | 251,6                          | 251,6×47×1,0×1,0<br>= 11825,2      |
| НЦС 81-02-17-2023<br>Таблица 17-01-002-02  | Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 60%» [18]   | 100 м <sup>2</sup> | 54,8        | 200,35                         | 200,35×54,8×1,0<br>×1,0 = 10979,2  |
| -  | Итого:  | -                  | -           | -                              | 3537,5                             |

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

При составлении сметных расчетов руководствовались положениями, приведенными в Методических рекомендациях по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства (МД 81-02-12-2011)» [18].



Основные показатели стоимости строительства представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Основные показатели стоимости строительства

| Показатели  | Стоимость<br>на 01.03.2023, тыс. руб. |
|---|---------------------------------------|
| «Стоимость строительства всего                          | 976921,5                              |
| Общая площадь здания                                    | 9409 м <sup>2</sup>                   |
| Стоимость, приведенная на 1 м <sup>2</sup> здания       | 84,1                                  |
| Стоимость, приведенная на 1 м <sup>3</sup> здания» [18] | 31,5                                  |

Выводы по разделу.

Для определения стоимости строительства здания жилого дома, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта были использованы укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах.

## 6 Безопасность и экологичность технического объекта

### 6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта

«Паспорт технологического процесса по устройству горизонтальных несущих конструкций из монолитного железобетона представлен в таблице 18» [3].

Таблица 18 – Технологический паспорт объекта

| «Технологический процесс | Технологическая операция, вид выполняемых работ   | Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс | Оборудование, устройство, приспособление                            | Материал, вещества    |
|--------------------------|---|--|---|-----------------------|
| Монолитные работы        | Бетонирование конструкции фундамента, вертикальных и горизонтальных несущих конструкций | Арматурщик<br>плотник<br>бетонщик                                      | Автобетоносмеситель, автобетононасос, вибратор для бетона, опалубка | Бетон класса В25» [3] |

Разработанный технологический паспорт позволит определить риски при производстве работ.

### 6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков приводятся в таблице 19.

В таблице приводится наименование производственной технологической операции, осуществляемой на проектируемом объекте, наименование возникающих опасных и вредных производственно-технологических факторов и наименование используемого производственно-

технологического и инженерно-технического оборудования, применяемых конструкционных материалов, веществ, которые являются источником опасного и вредного производственного фактора» [3].

Таблица 19 – Идентификация профессиональных рисков

| «Технологическая операция, вид выполняемых работ  | Опасный и вредный производственный фактор                                     | Источник опасного и вредного производственного фактора |
|---|---|--|
| Бетонирование конструкции фундамента, вертикальных и горизонтальных несущих конструкций из монолитного железобетона | Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны                 | Работа техники на производстве работ                   |
|   | токсичность веществ   | Бетонная смесь   |
|   | повышенный уровень шума и вибрации  | Автобетоносмеситель, автобетононасос                   |
|   | работа на краю перекрытия, без правильного ограждения по контуру фронта работ | Не огражденные участки фронта работ                    |
|   | физические перегрузки   | Перетаскивание тяжелых материалов                      |
|   | работа техники в зоне производства работ                                      | Автобетоносмеситель, автобетононасос, автокран» [3]    |

После идентификации рисков разработаем методы и средства снижения рисков.

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

В таблице 20, приведены выявленные опасные производственные факторы, и подобранные на основании факторов, методы и средства защиты работников.

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

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

Таблица 20 – 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                             |
|--|--|--|
| Работа с опасными электроинструментами           | Средства защиты тела, соблюдение техники безопасности, прохождение инструктажа               | Перчатки, костюм рабочий, каска, очки                                |
| Монтаж, подача на фронт работ опалубки, арматуры | Отдельный человек для подачи сигналов крану  | Обеспечение рабочих средствами связи - рациями                       |
| Вибрация, шум                                    | Средства защиты тела от воздействия вибрации   | Защитные наушники, перчатки  |
| Работа на высоте                                 | Страховочные средства  | Страховочные пояса пятиточечные, ограждение контура плиты перекрытия |
| Физические перегрузки                            | Обеспечение режима труда и отдыха  | Максимальное использование средств механизации: башенного крана      |
| Работа техники в зоне производства работ         | Средства защиты головы, средства обеспечения видимости рабочего                              | Защитная каска, жилет сигнальный 2 класса» [3]                       |

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

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

«В таблице 21 проводится идентификация источников потенциального возникновения класса пожара и выявленных опасных факторов пожара, с разработкой технических средств» [3].

Таблица 21 – 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               |              |   |  |

«В таблице 22 приводятся первичные и мобильные средства пожаротушения, средства пожарной автоматики и индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре, пожарное оборудование и инструмент» [3].

Таблица 22 – Средства обеспечения пожарной безопасности

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

«В соответствии с видами выполняемых строительными-монтажными работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 23 указаны эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [3].

Таблица 23 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

| «Наименование технологического процесса, вид объекта» | Наименование видов работ | Требования по обеспечению пожарной безопасности  |
|---|--------------------------|--|
| Монолитный дом башенного типа                         | Монолитные работы        | Обязательное прохождение инструктажа по пожарной безопасности.<br>Обеспечение соответствующей огнестойкости конструкций.<br>Баллоны с газом ( для резки арматуры и закладных деталей )<br>в подвальных помещениях хранить запрещается, хранение в специальных закрытых складах» [3]. |

«Разработаны организационно-технические мероприятия по предотвращению возникновения пожара и опасных факторов, способствующих возникновению пожара» [3].

### 6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«В таблице 24 проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания. На основании выявленных негативных факторов разрабатываются конкретные организационно-технические мероприятия по потенциальному снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду производимым рассматриваемым техническим объектом» [1].

Таблица 24 – Идентификация экологических факторов

| «Наименование технического объекта» | Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса  | Воздействие объекта на атмосферу  | Воздействие объекта на гидросферу   | Воздействие объекта на литосферу   |
|-------------------------------------|---|---|---|--|
| Монолитный дом башенного типа       | Бетонирование конструкции фундамента, вертикальных и горизонтальных несущих конструкций из монолитного железобетона | Загрязнение воздуха выхлопными газами, выброс вредных веществ вследствие использования машин для производства работ | Сброс сточных вод с примесями в результате мойки, замены масла механизмов и техники | Загрязнение поверхности земли горюче-смазочными материалами в результате мойки машин, а также при обслуживании машин» [3]. |

Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемым проектируемым зданием, приведена в таблице 25.

Таблица 25 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

| «Наименование технического объекта»                              | Монолитный дом башенного типа  |
|--|--|
| 1  | 2  |
| Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу  | - ведение работ строительной организацией, имеющей необходимые документы природоохранного значения;<br>- применение дорожно-строительной техники, соответствующей параметрам, установленным Госстандартом и заводом-изготовителем;<br>- заправка топливом, мойка, отстой, ремонт автотранспорта и спецтехники производится на базах технического обслуживания:                                       |
| Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу | -уменьшить объем сбрасываемых сточных вод. за счет организации малоотходных и безотходных технологий,<br>-система замкнутого оборотного водоснабжения, осуществлять очистку сточных производственных вод,<br>-предусмотреть ограждения с отводом поверхностных вод по системе лотков в отстойники, с последующей их очисткой, для предотвращения выноса загрязняющих веществ с территориистроек» [1] |

Продолжение таблицы 25

| 1  | 2  |
|--|--|
| <p>Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу</p> | <p>- предусмотреть регулярную уборку территории,<br/>                     - предусмотреть упорядоченное складирование стройматериалов,<br/>                     - заправка топливом, мойка, отстой, ремонт автотранспорта и спецтехники производится на базах технического обслуживания;</p> |

Выводы по разделу.

«В разделе составлен технологический паспорт объекта, проведена идентификация профессиональных рисков, разработаны методы и средства защиты, выявляется класс пожара, рассматриваются опасные факторы пожара, подбираются эффективные организационно-технические методы и технические средства, для защиты от пожара, разрабатываются эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара, проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания, проводится разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду» [3].



## Заключение

В соответствии с заданием на проектирование выполнена выпускная квалификационная работа на тему «Монолитный дом башенного типа».

В архитектурно планировочном разделе, описана планировочная организация земельного участка, приняты объемно-планировочные и конструктивные решения здания, согласно действующей нормативной документации. Произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций стен и покрытия.

При разработке расчетно-конструктивного раздела ставилась задача по расчету монолитной плиты перекрытия. В расчетном программном комплексе, создана расчетная схема, заданы рассчитанные нагрузки и получены усилия. Расчет произведен с помощью метода МКЭ.

В разделе технология строительства выполнена технологическая карта, согласно которой осуществляется весь комплекс работ по устройству монолитного перекрытия.

В разделе организация строительства был разработан календарный график производства работ, а также стройгенплан. Для построения календарного графика произведен расчет трудоемкости выполняемых работ, и их продолжительности, определен состав бригад и звеньев рабочих.

В разделе экономика строительства определена стоимость строительства проектируемого здания с использованием укрупненных показателей. Расчет производится по актуальным сборникам на 1 января 2023 года.

В разделе безопасности и экологичности охарактеризованы операции и основные работы, осуществляемые рабочими с перечислением инструментов и сырья, материалов. Определены риски, неизменно возникающие в процессе строительства здания.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Агошков А.И., Брусенцова Т.А., Раздьяконова Е.А. Безопасность труда в строительстве: учебное пособие. М.: ПРОСПЕКТ, 2020. 136 с.
2. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест : учебное пособие / В. М. Груздев. - Нижний Новгород : ННГАСУ : ЭБС АСВ, 2017. - 106 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html> (дата обращения: 10.02.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-528-00247-7. - Текст : электронный
3. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта" : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2018. - 41 с. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 10.02.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст : электронный.
4. ГОСТ 23166-99 Блоки оконные. Общие технические условия (с Изменением N 1, с Поправкой). Взамен ГОСТ 23166-78. – Введ. 01.01.2001. М.: Стандартиформ, 2001. 34с.
5. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. Взамен ГОСТ 26633-2012. – Введ. 01.09.2016. Москва : Стандартиформ, 2017. 12 с.
6. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. Взамен ГОСТ 10884-94. – Введ. 01.01.2019. Москва : Стандартиформ, 2017. 42с.
7. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. ГЭСН 81-02-..2020. Сб. 1; 5-12; 15; 26. – Введ. 2008-17-11. – М.: Изд-во Госстрой России, 2020.

8. Дикман Л.Г. Организация строительного производства : учебник / Л. Г. Дикман. - Изд. 7-е, стер. - Москва : АСВ, 2019. - 588 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html> (дата обращения: 10.02.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Консультант студента". - ISBN 978-5-93093-141-9. - Текст : электронный.

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

10. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ : электрон. учеб. наглядное пособие / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2019. - 67 с. : ил. - Библиогр.: с. 67. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 10.02.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1459-6. - Текст : электронный.

11. Курнавина, С. О. Расчеты железобетонных конструкций с применением программных комплексов : учебно-методическое пособие / С. О. Курнавина. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2021. — 142 с. — ISBN 978-5-7264-2842-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179193> (дата обращения: 10.02.2023).

12. Кузнецов В.С. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий : учеб. пособие / В. С. Кузнецов, Ю. А. Шапошникова. - Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2016. - 152 с. - URL: . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-1267-2. - Текст : электронный.

13. Маслова Н. В. Разработка проекта организации строительства [Электронный ресурс] : учеб. пособие. ТГУ : Архитектурно-строит. ин-т. Тольятти. 2022. 158 с. URL: <https://reader.lanbook.com/book/264152#1> (дата обращения: 23.02.2023).

14. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 10.02.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

15. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 10.02.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

16. Олейник П.П. Организация строительной площадки : учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 3-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101779.html> (дата обращения: 10.02.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2121-6. - Текст : электронный.

17. Олейник П.П. Организация строительного производства : подготовка и производство строительно-монтажных работ : учебное пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 2-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 96 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения: 10.02.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2120-9. - Текст : электронный.

18. Плотникова И. А., Сорокина И. В. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 10.02.2023).

19. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 10.02.2023).

- Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0281-4. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст : электронный.

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

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

22. 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.

23. 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.

24. СП 48.13330.2019. Свод правил. Организация строительства (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004) [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/564542209> (дата обращения: 10.02.2022).

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

26. СП 54.13330.2016. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003. Введ. 06.04.2017. Москва: Минрегион России, 2017. 62 с.

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

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

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

30. Соловьев, А. К. Проектирование зданий и сооружений : учебное пособие / А. К. Соловьев, А. И. Герасимов, Е. В. Никонова. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 76 с. — ISBN 978-5-7264-2469-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165191> (дата обращения: 10.02.2023).

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

32. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulings.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ> (дата обращения: 10.02.2023).

33. Тошин, Д. С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : учебно-методическое пособие / Д. С. Тошин. — Тольятти : ТГУ, 2020. — 50 с. — ISBN 978-5-8259-1538-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167153> (дата обращения: 10.02.2023).

34. Шипов, А. Е. Основы проектирования гражданских зданий : учебное пособие для вузов / А. Е. Шипов, Л. И. Шипова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-8886-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183256> (дата обращения: 10.02.2023).

35. Федорова Н.В. Проектирование элементов железобетонных конструкций : учебное пособие по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Н. В. Федорова, Г. П. Тонких, Л. А. Аветисян. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. - 73 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/99744.html>

(дата обращения: 10.02.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2085-1. - Текст : электронный.

36. Филиппов В.А. Проектирование конструкций железобетонных многоэтажных зданий : электрон. учеб.-метод. пособие / В. А. Филиппов ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Городское стр-во и хоз-во". - Тольятти : ТГУ, 2015. - 140 с. : ил. - Прил.: с. 131-140. - Библиогр.: с. 129-130. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/41> (дата обращения: 10.02.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-0825-0. - Текст : электронный.

Приложение А  
Дополнительные материалы к Архитектурно-планировочному разделу

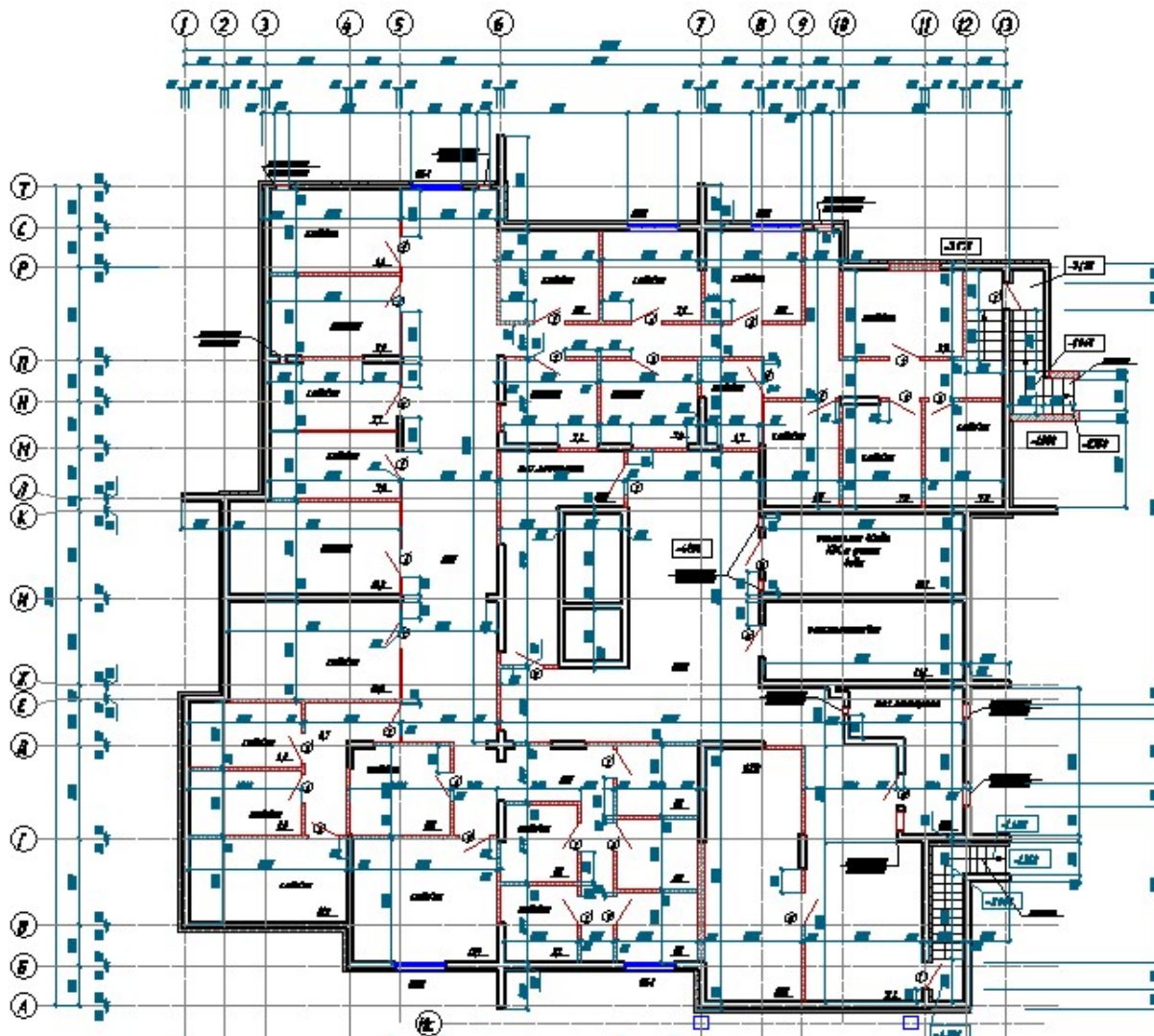


Рисунок А.1 – План технического этажа на отм. -4.150



Продолжение Приложения А

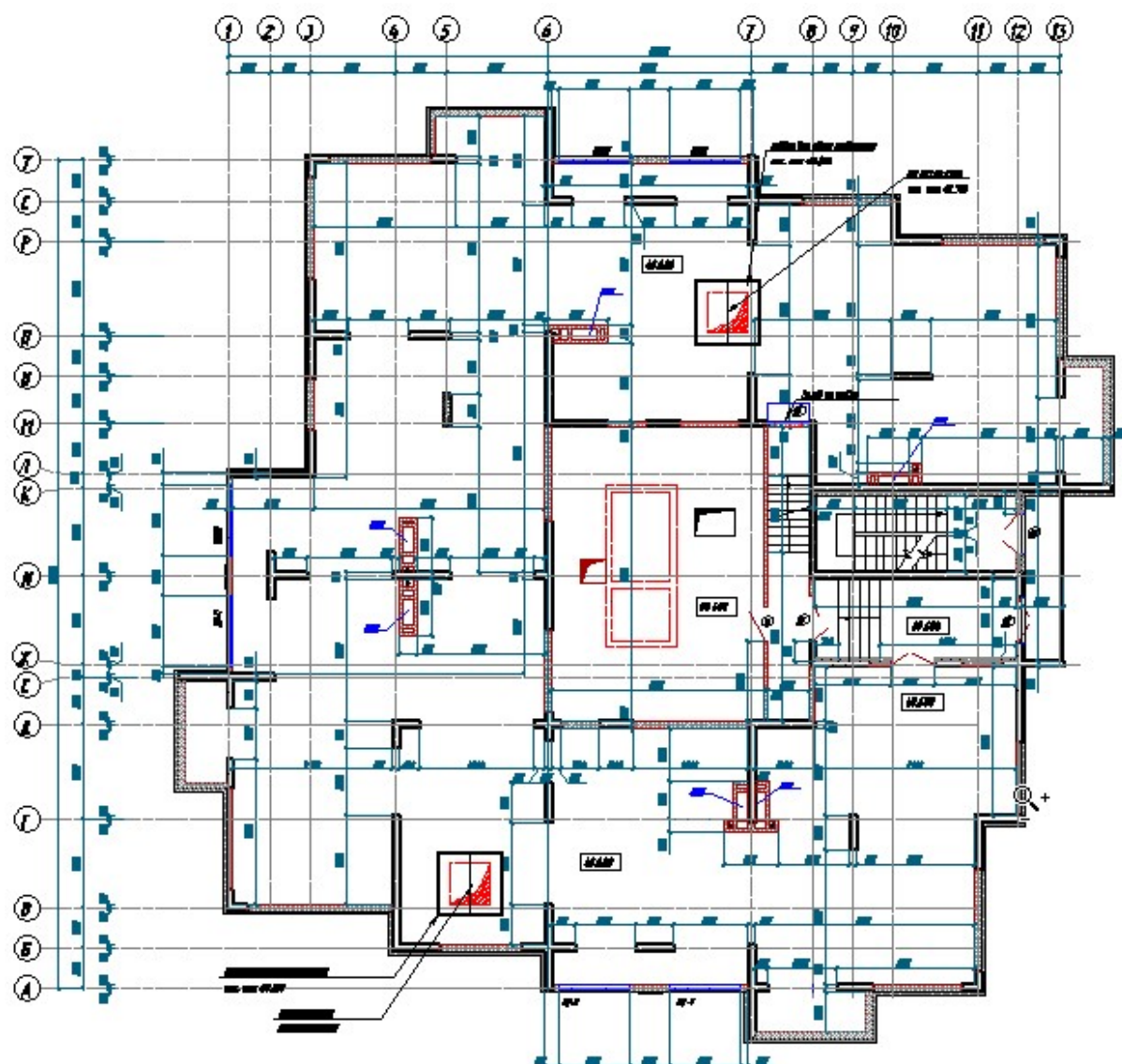


Рисунок А.2 – План технического чердака на отм. +49,600

Продолжение Приложения А

Таблица А.1– Ведомость заполнения оконных и дверных проемов

| Поз.    | Обозначение        | Наименование                               | Количество по фасадам |      |     |     |       | Масса<br>ед., кг |
|---------|--------------------|--|-----------------------|------|-----|-----|-------|------------------|
|         |                    |  | 1-13                  | 13-1 | А-Т | Т-А | Всего |                  |
| 1       | 2                  | 3  | 4                     | 5    | 6   | 7   | 8     | 9                |
| Окна    |                    |  |                       |      |     |     |       |                  |
| ОК-1    | ГОСТ<br>30674-99   | ОП В2 1460-<br>760(4М1-12-<br>4М1-12-И4)   | 2                     | 3    | -   | -   | 5     | -                |
| ОК-2    | ГОСТ<br>30674-99   | ОП В2 1460-<br>1660(4М1-12-<br>4М1-12-И4)  | 18                    | 19   | 2   | 19  | 58    | -                |
| ОК-3    | ГОСТ<br>30674-99   | ОП В2 2560-<br>1660(4М1-12-<br>4М1-12-И4)  | -                     | -    | 2   | -   | 2     | -                |
| ББ-1    | ГОСТ<br>30674-99   | БП В2 2500-<br>1460 (4М1-12-<br>4М1-12-И4) | 45                    | 45   | 15  | 45  | 150   | -                |
| Витражи |                    |  |                       |      |     |     |       |                  |
| ВР-1    | индивид.           | ОАК СПД<br>2600-2200А1                     | 31                    | 32   | 30  | 30  | 123   | -                |
| ВР-2    | индивид.           | ОАК СПД<br>2100-2800А1                     | 30                    | 30   | -   | 30  | 90    | -                |
| ВР-3    | индивид.           | ОАК СПД<br>3000-2200А1                     | -                     | 15   | -   | -   | 15    | -                |
| ВР-4    | индивид.           | ОАК СПД<br>3300-2200А1                     | -                     | -    | 15  | -   | 15    | -                |
| ВР-5    | индивид.           | ОАК СПД<br>3100-2100А1                     | 15                    | -    | -   | -   | 15    | -                |
| ВР-6    | индивид.           | ОАК СПД<br>2800-2200А1                     | -                     | -    | -   | 15  | 15    | -                |
| ВР-7    | индивид.           | ОАК СПД<br>2100-2200А1                     | 2                     | 2    | -   | 2   | 6     | -                |
| Двери   |                    |  |                       |      |     |     |       |                  |
| 1       | ГОСТ<br>31173-2016 | ДСН Оп Прг Н<br>2100-760                   | -                     | -    | -   | -   | 2     | -                |
| 2       | ГОСТ<br>31173-2016 | ДСВ Оп Прг Н<br>2100-860                   | -                     | -    | -   | -   | 34    | -                |
| 3       | ГОСТ<br>31173-2016 | ДСВ Оп Прг Н<br>2100-960                   | -                     | -    | -   | -   | 5     | -                |
| 4       | ГОСТ<br>31173-2016 | ДСН Дп Прг Н<br>3600-1260                  | -                     | -    | -   | -   | 2     | -                |
| 5       | ГОСТ<br>31173-2016 | ДСВ Оп Прг Н<br>УЗ 2100-960                | -                     | -    | -   | -   | 95    | -                |

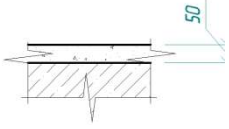
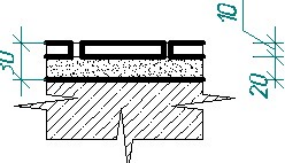
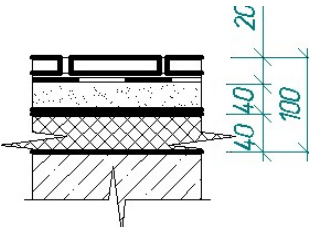
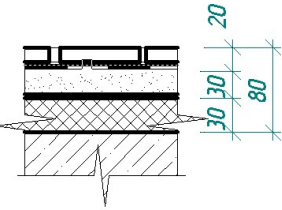
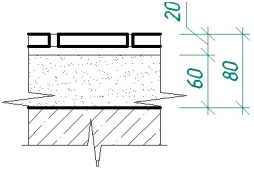
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| 1  | 2                  | 3                           | 4 | 5 | 6 | 7 | 8   | 9 |
|----|--------------------|-----------------------------|---|---|---|---|-----|---|
| 6  | ГОСТ<br>475-2016   | ДПВ Г Б<br>Прг 2100-860     | - | - | - | - | 285 | - |
| 7  | ГОСТ<br>475-2016   | ДПВ Р Б<br>Прг 2100-1160    | - | - | - | - | 16  | - |
| 8  | ГОСТ<br>475-2016   | ДПВ Г Б<br>Прг 2100-760     | - | - | - | - | 174 | - |
| 9  | ГОСТ<br>475-2016   | ДПВ РО Б<br>Прг 2100-1160   | - | - | - | - | 1   | - |
| 10 | ГОСТ<br>31173-2016 | ДСН Дп Прг О<br>Н 2400-1260 | - | - | - | - | 45  | - |
| 11 | ГОСТ<br>31173-2016 | ДСВ Оп Прг Н<br>2100-760    | - | - | - | - | 16  | - |
| 12 | ГОСТ<br>31173-2016 | ДСН Оп Прг Н<br>1600-860    | - | - | - | - | 1   | - |

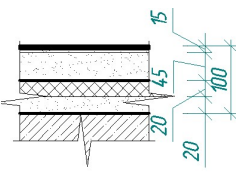
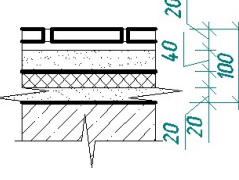
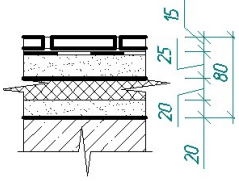
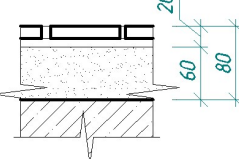
Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Экспликация полов

| Наименование пом.  | Тип пола | Схема пола или тип пола по серии  | Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др), мм.  | Площадь. м <sup>2</sup> |
|--|----------|---|---|-------------------------|
| 1  | 2        | 3   | 4   | 5                       |
| Помещение технического этажа                               | 1        |    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выравнивающая цем.-песч. стяжка М200 ГОСТ 5802-85 с железнением-50</li> <li>2. Монолитная ж.б.плита</li> <li>3. Грунт основания с втрамбованным щебнем фр.30-60</li> </ol>  | 470,7                   |
| Лестница (марши, площадки)                                 | 2        |    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Керамическая плитка - 10</li> <li>2. Клей Ceresit CM 17- 20</li> <li>3. Ж.б. плита, проступь</li> </ol>   | 256,74                  |
| тамбур, комната охраны, колясочная, тех.помещения (-1.085) | 3        |  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Керамическая плитка на клею - 20</li> <li>2. Обмазочная гидроизоляция на цементной основе</li> <li>3. Стяжка из цементно-песчаного раствора- 40</li> <li>4. Полиэтиленовая пленка ПАРОВАРЬЕР</li> <li>5. Звуко(тепло)изоляция Stroprock - 40</li> <li>6. Плита перекрытия железобетонная монолитная - 200</li> </ol>        | 48.4                    |
| Санузлы, коридор (-1.085)                                  | 4        |  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Керамическая плитка на клею -20</li> <li>2. Обмазочная гидроизоляция на цементной основе</li> <li>3. Стяжка из цементно-песчан. р-ра М 150 - 20</li> <li>4. Полиэтиленовая армир. пленка ПАРОВАРЬЕР</li> <li>5. Звуко(тепло)изоляция Stroprock - 40</li> <li>6. Плита перекрытия железобетонная монолитная - 200</li> </ol> | 7,0                     |
| Коридор, лифтовой холл, (+0.000 - +46.500)                 | 5        |  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Керамическая плитка - 20 мм</li> <li>2. Стяжка из цементно-песчан. р-ра М 150 - 60</li> <li>3. Плита перекрытия железобетонная монолитная - 200</li> </ol>  | 896,0                   |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

| 1   | 2 | 3   | 4   | 5      |
|---|---|---|---|--------|
| Спальни,<br>общие<br>комнаты<br>(+0.000 -<br>+46.500) | 6 |    | 1. Ламинированный паркет - 15<br>2. Слой самовыравнив. наливной стяжки<br>3. Армиров. цем.-песч.стяжка М 150 - 45<br>4. Полиэтиленовая армир. пленка ПАРОБАРЬЕР<br>5. Звукоизоляция Stroprock - 20<br>6. Выравнивающий слой из р-ра М 100 - 20<br>7. Плита перекрытия железобетонная монолитная - 200                                     | 3206,4 |
| Кухни,<br>прихожие<br>(+0.000 -<br>+46.500)           | 7 |   | 1. Покрытие - напольная керамическая плитка на клею- 20<br>2. Армиров. цем.-песч.стяжка М 150 - 40<br>3. Полиэтиленовая армир. пленка ПАРОБАРЬЕР<br>5. Звукоизоляция Stroprock - 20<br>6. Выравнивающий слой из р-ра М 100 - 20<br>7. Плита перекрытия железобетонная монолитная - 200  | 2048   |
| Санузлы<br>(+0.000 -<br>+46.500)                      | 8 |  | 1. Покрытие - напольная керамическая плитка на клею- 20<br>2. Обмазочная гидроизоляция на цементной основе<br>3. Армиров. цем.-песч.стяжка М 150 - 25<br>4. Полиэтиленовая армир. пленка ПАРОБАРЬЕР<br>5. Звукоизоляция Stroprock - 20<br>6. Выравнивающий слой из р-ра М 100 - 20<br>7. Плита перекрытия железобетонная монолитная - 200 | 425,6  |
| Лоджии<br>(+3.100 -<br>+46.500 )                      | 9 |  | 1. Керамическая плитка - 20 мм<br>2. Стяжка из цементно-песчан. р-ра М 150 - 60<br>3. Плита перекрытия железобетонная монолитная - 200  | 498,0  |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

| 1  | 2         | 3  | 4   | 5             |
|--|-----------|--|---|---------------|
| <p>Техэтаж<br/>(+ 49.600)</p>                | <p>10</p> |   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цементно - песчаная стяжка-20</li> <li>2. Гидроизоляция из одного слоя рубероида</li> <li>3. Стяжка из цементно-песчан. р-ра М 150 – 30</li> <li>4. Полиэтиленовая армир. пленка ПАРОБАРЬЕР</li> <li>5. Звуко(тепло)изоляция Stroprock - 40</li> <li>6. Плита перекрытия железобетонная монолитная - 200</li> </ol> | <p>489,10</p> |
| <p>Машиное помещени<br/>е<br/>(+ 50.250)</p> | <p>11</p> |  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выравнивающая цем.-песч. стяжка М200 ГОСТ 5802-85 с железнением- 50 мм</li> <li>2. Монолитная ж.б.плита перекрытия</li> </ol>   | <p>66.12</p>  |

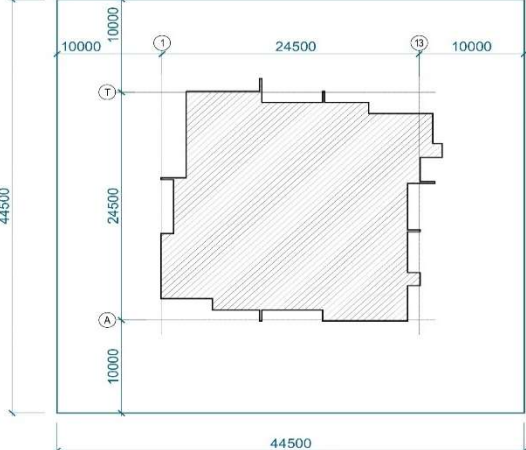
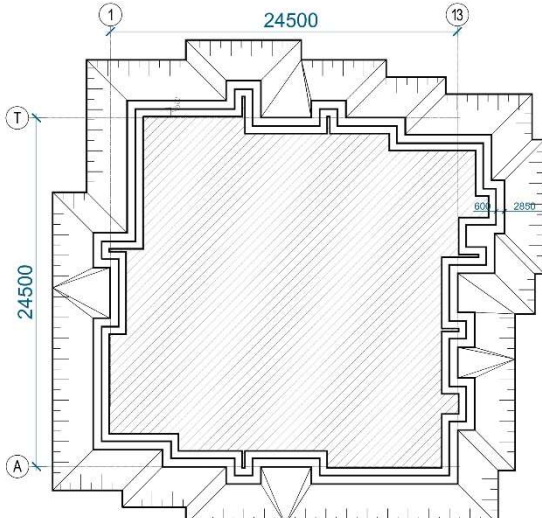
Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Ведомость внутренней отделки помещений

| Наименование<br>или номер<br>помещения                      | Вид отделки элементов интерьеров         |                         |   |                         |
|---|--|-------------------------|---|-------------------------|
|   | Потолок                                  | Площадь, м <sup>2</sup> | Стены   | Площадь, м <sup>2</sup> |
| 1   | 2  | 3                       | 4   | 5                       |
| подвал  | Известковая побелка                      | 470,7                   | Известковая побелка   | 1882,80                 |
| Тамбуры<br>Колясочная<br>Лифтовой холл<br>Лестничная клетка | Подшивной потолок из г/к по мет. каркасу | 1201,14                 | Фактурная штукатурка  | 4804,55                 |
| Комната охраны  | Подшивной потолок из г/к по мет. каркасу | 6,2                     | Фактурная штукатурка  | 24,80                   |
| Санузлы на отм. 0.000                                       | Подшивной потолок из г/к по мет. каркасу | 24,70                   | Фактурная штукатурка  | 98,80                   |
| Машинное помещение  | Известковая побелка                      | 66.12                   | Известковая побелка   | 264,48                  |
| Жилые комнаты, кухни, прихожие                              | Натяжные потолки                         | 5254,40                 | Оклейка стен обоями   | 21017,60                |
| Санузлы   | Натяжные потолки                         | 370,5                   | Облицовка стен керамической плиткой на всю высоту помещений | 1482,10                 |

Приложение Б  
Дополнительные материалы к разделу «Организация и планирование строительства»

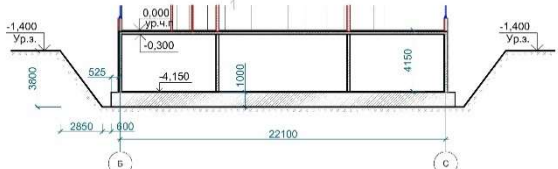
Таблица Б.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

| Наименование работ  | Ед. изм  | Кол.               | Примечание   |
|---|--|--------------------|--|
| 1   | 2  | 3                  | 4  |
| Срезка растительного слоя и планировка площадки бульдозером | 1000 м <sup>2</sup>                            | 1,980              |  <p>Рассчитаем площадь срезки<br/> <math>F_{cp} = (a+20)(b+20)</math><br/> <math>F_{cp} = (24,5+20) \times (24,5+20) = 1980 \text{ м}^2</math></p>  |
| Разработка грунта в котловане экскаватором                  | 1000 м <sup>3</sup><br><br>1000 м <sup>3</sup> | 1,356<br><br>2,511 | <p>Грунт – суглинок;<br/>         Глубина котлована равна:<br/> <math>h = 5,2 - 1,4 = 3,8 \text{ м}</math><br/>         При глубине котлована от 3 до 5 м<br/> <math>1:m = 1:0,75, \alpha = 53^\circ</math></p>  |



Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1  | 2   | 3                         | 4  |
|--|---|---------------------------|--|
| <p>- навывмет</p> <p>- с погрузкой</p>                                       | <p>1000 м<sup>3</sup></p> <p>1000 м<sup>3</sup></p> | <p>1,356</p> <p>2,511</p> |  <p>Определяем объем котлована под зданием.<br/> <math>V_{\text{котл}} = H_{\text{котл}} \cdot F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + F_{\text{в}} \cdot F_{\text{н}}</math><br/>         Определим площадь низа и верха 1го котлована определяем с помощью программного продукта nanoCAD<br/> <math>F_{\text{в}} = 1044 \text{ м}^2</math><br/> <math>F_{\text{н}} = 666 \text{ м}^2</math><br/> <math>V_{\text{котл}} = 3,83 \cdot (1044 + 666 + 1044 \cdot 666) = 3222 \text{ м}^3</math><br/>         Определим объем конструкций<br/> <math>V_{\text{констр}} = V_{\text{фунд.плиты}} + V_{\text{подвал}} + V_{\text{теплоиз}}</math><br/>         Объем подвала здания рассчитываем по формуле<br/> <math>V_{\text{подвал}} = F_{\text{осн}} \cdot h = 524,6 \cdot 2,8 = 1469 \text{ м}^3</math><br/> <math>V_{\text{теплоиз}} = F_{\text{теплоиз}} \cdot t_{\text{теплоиз}} = 121,4 \cdot 2,8 \cdot 0,1 = 34 \text{ м}^3</math><br/>         Расчет объема <math>V_{\text{фунд.плиты}}</math> приведен в п. 6.<br/>         тогда,<br/> <math>V_{\text{констр}} = 589 + 1469 + 34 = 2092 \text{ м}^3</math><br/>         Определяем объем обратной засыпки:<br/> <math>V_{\text{засобр}} = V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}} \cdot k_p = 3222 - 2092 \cdot 1,2 = 1356 \text{ м}^3</math><br/>         Определяем объем избыточного грунта, подлежащего вывозу с погрузкой в транспортные средства:<br/> <math>V_{\text{изб}} = V_{\text{котл}} \cdot k_p - V_{\text{засобр}} = 3222 \cdot 1,2 - 1356 = 2511 \text{ м}^3</math></p> |
| <p>«Зачистка дна котлована лопатами вручную»</p>                             | <p>100 м<sup>3</sup></p>                            | <p>1,611</p>              | <p><math>V_{\text{руч}} = V_{\text{котл}} \cdot 0,05 = 3222 \cdot 0,05 = 161,1 \text{ м}^3</math></p>  |
| <p>Уплотнение грунта: щебнем</p>   | <p>100 м<sup>2</sup></p>                            | <p>6,66</p>               | <p><math>F_{\text{н}} = 666 \text{ м}^2</math></p>   |
| <p>Обратная засыпка грунта</p>   | <p>1000 м<sup>3</sup></p>                           | <p>1,356</p>              | <p><math>V_{\text{засобр}} = 1356 \text{ м}^3</math></p>   |
| <p>Устройство фундаментной плиты железобетонной плоской толщиной 1000 мм</p> | <p>100 м<sup>3</sup></p>                            | <p>5,89</p>               | <p><math>F_{\text{фунд.пл.}} = 589 \text{ м}^2</math><br/> <math>V_{\text{фунд.плиты}} = F_{\text{фунд.пл.}} \cdot h_{\text{фунд.плиты}} = 589 \cdot 1 = 589 \text{ м}^3</math></p>  |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1  | 2                  | 3      | 4   |
|--|--------------------|--------|---|
| Устройство наружных монолитных стен подвала железобетонных высотой до 6 м, толщиной 200 мм   | 100 м <sup>3</sup> | 0,923  | Высота подвала 3,9мм<br>$V_{\text{ж/б стeны}} = (L_{\text{стен}} \cdot H_{\text{стен}} - F_{\text{проемов}}) \cdot \delta =$<br>$= (120,6 \cdot 3,9 - 5,55 - 3,19) \cdot 0,2 = 92,3 \text{ м}^3$  |
| Устройство внутренних монолитных стен подвала железобетонных высотой до 6 м, толщиной 200 мм | 100 м <sup>3</sup> | 0,619  | Высота подвала 3,9мм<br>$V_{\text{ж/б стeны}} = (L_{\text{стен}} \cdot H_{\text{стен}} - F_{\text{проемов}}) \cdot \delta =$<br>$= ((2,6+1,4+1,2+1,5+1+4,8+1+0,78+2,9+1,62+1,88+5,9 \times 3+7,1+0,9+1,4+2,6+0,6+1,4+13,8+1,7+3,5+5,2+3,1+1,2) \times 3,9 - 6,05) \times 0,2 = 61,9 \text{ м}^3$  |
| Устройство ж/б монолитных лестничных площадок  | 100 м <sup>3</sup> | 0,0144 | $V_{\text{жб площ.}} = 1,08 \times 3,35 \times 0,2 \times 2 = 1,44 \text{ м}^3$   |
| Устройство ж/б лестничных монолитных маршей  | 100 м <sup>3</sup> | 0,024  | $V_{\text{жб.марша}} = 0,889 \times 1,35 \times 2 = 2,4 \text{ м}^3$  |
| Устройство монолитной ж/б плиты перекрытия толщиной 200 мм                                   | 100 м <sup>3</sup> | 1      | $V_{\text{пп}} = F_{\text{пп}} \cdot h_{\text{пп}} =$<br>$= (508,5 - 7,5) \cdot 0,2 = 100,2 \text{ м}^3$  |
| Устройство вертикальной гидроизоляции стен подвала и фундамента                              | 100 м <sup>2</sup> | 5,32   | Высота стен подвала h=4,2 м<br>$F_{\text{гидр}} = 99 \cdot 4,2 + 125 \cdot 1 - 5,55 - 3,19 = 532 \text{ м}^2 \gg [13]$  |
| Утепление наружных стен подвала пенополистирольными плитами                                  | 100 м <sup>2</sup> | 4,07   | $F_{\text{тепл}} = 99 \cdot 4,2 - 5,55 - 3,19 = 407 \text{ м}^2$  |
| Устройство монолитных ж/б стен, толщиной 200 мм  | 100 м <sup>3</sup> | 12,824 | Наружных стен<br>$V_{\text{ж/б стeны}} = (L_{\text{стен}} \cdot H_{\text{стен}} - F_{\text{проемов}}) \cdot \delta =$<br>$= ((1+1,3+1,2+1,6+1,2+1,1+2,8+0,4+1,1+1+2,8+4,2+0,75+2,8+0,4+1,1+1+2,7+3,4+1,5+3,4+1,8+3+3,8+2,1+3,6+0,9) \times 55,03 - 4,54) \times 0,2 = 570,9 \text{ м}^3$<br>Внутренние стены<br>$V_{\text{ж/б стeны}} = (L_{\text{стен}} \cdot H_{\text{стен}} - F_{\text{проемов}}) \cdot \delta =$<br>$= ((1,1+1,7 \times 3+4,8+0,36+1,2+4,7+1,9 \times 2+3,2+0,3+0,4+1+2,8) \times 54,8 + (1,2+2,6+0,6+0,8+0,7+2,8+1+0,4+1,6+5,9+7,1+1,2+1,4+2,6+1+2,2+5,2) \times 51,73) \times 0,2 = 711,5 \text{ м}^3$<br>Суммарный объем равен<br>$V = 570,9 + 711,5 = 1282,4 \text{ м}^3$ |
| Устройство монолитных ж/б плиты перекрытия и покрытия толщиной 200 мм                        | 100 м <sup>3</sup> | 18,23  | $V_{\text{пп}} = F_{\text{пп}} \cdot h_{\text{пп}} =$<br>$= 534,8 \cdot 0,2 \cdot 16 + 556,73 \cdot 0,2 = 1823 \text{ м}^3$   |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1   | 2                  | 3     | 4  |
|---|--------------------|-------|--|
| Устройство ж/б монолитных лестничных площадок   | 100 м <sup>3</sup> | 0,295 | $V_{\text{жб.плоск.}} = (3,8+5,4) \times 0,2 \times 16 = 29,5 \text{ м}^3$   |
| Устройство ж/б лестничных монолитных маршей   | 100 м <sup>3</sup> | 0,384 | $V_{\text{жб.марша}} = 0,889 \times 1,35 \times 32 = 38,4 \text{ м}^3$   |
| Кладка стен из газобетонных блоков на клею без облицовки толщиной: 200 мм при высоте этажа до 4 м | м <sup>3</sup>     | 228,7 | $V_{\text{газоб.стены}} = (L_{\text{стен}} \cdot H_{\text{стен}} - F_{\text{проемов}}) \cdot \delta =$<br>$=$<br>$((4,3+3+1,48+2,2 \times 2+1,5+3 \times 2+2,6+1,55 \times 2+2,6+3+3+2,2+3,6+2,2+3+2,6+2+2,2+1,8+2,4) \times 2,9+(4,3+3+1,4 \times 2+1,5+2,2+1,2+1,5 \times 2+3 \times 2+1,4+2,6+1,55 \times 2+2,6+3 \times 2+2,4+2,17+3+2,6+1,4+2,2+1,8+2,4) \times 2,9 \times 15-696,55-731,3-102,7) \times 0,2 =$<br>$= 228,7 \text{ м}^3$  |
| Кладка перегородок из газобетонных блоков на клею толщиной: 100 и 200 мм                          | 100 м <sup>2</sup> | 67,96 | Перегородки – 100мм<br>$F_{\text{перег.}} =$<br>$(3,73+3+3,7+(2,8+4,2+1,55 \times 2+0,32 \times 3) \times 2+1,6 \times 2+3,9+1,5+1,6+1,8+5+1,3+3,55+1,5 \times 2+0,32 \times 3+2,65+2,72+4+1,12+1,52+4+2,7+3,7+2,1+0,4+0,7+1,1+0,3+3,1+1,6+2,6+3,5+7,6+3,6+2,7+1,7+1,4+1+0,32 \times 4+1,4+1,6+3+2,7+3,45+1,85+1,77+2,4) \times 2,9 \times 16-924,8 = 5275 \text{ м}^2$<br>Перегородки – 200мм<br>$F_{\text{перег.}} =$<br>$(2+3,4+1,2+3,4+3,6+2,5+4,4+2,5+2,4+2,8+1,25+1,7+2,8+3,8) \times 2,9 \times 16-230,8 = 1521 \text{ м}^2$<br>Общая площадь<br>$F_{\text{перег.}} = 5275+1521 = 6796 \text{ м}^2$ |
| Установка монолитных ж/б перемычек над проемами   | 100 м <sup>3</sup> | 0,074 | $V = 7,4 \text{ м}^3$  |
| Монтаж лестничных ограждений  | 100 м              | 0,96  | МВ39.21-39.9Р.<br>Длина 96м  |
| Устройство выравнивающих стяжек: цементно-песчаных толщиной 45 мм                                 | 100 м <sup>2</sup> | 5,567 | Цементно-песчаная стяжка М 150 по уклону - 20:70мм<br>Принимаем средний слой 45мм<br>$F = 556,73 \text{ м}^2$  |
| Устройство пароизоляции из битумного рулонного материала  | 100 м <sup>2</sup> | 5,567 | Пароизоляция из битумного рулонного материала<br>$F = 556,73 \text{ м}^2$  |
| Монтаж плит утеплителя  | 100 м <sup>2</sup> | 5,567 | Экструзионный пенополистирол ПЕНОПЛЕКС Кровля - 150мм<br>$F = 556,73 \text{ м}^2$  |
| Устройство плоских однослойных кровель из   | 100 м <sup>2</sup> | 5,567 | Разделительный слой (геотекстиль или стеклохолст 80г/м <sup>2</sup> )  |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1  | 2                  | 3      | 4  |
|--|--------------------|--------|--|
| ПВХ мембран (со сваркой полотен) с укладкой разделительного слоя по утеплителю |                    |        | $F = 556,73 \text{ м}^2$<br>Кровельный ковер - Полимерная мембрана ПЛАСТФОИЛ F<br>$F = 556,73 \text{ м}^2$   |
| Установка пластиковых окон   | 100 м <sup>2</sup> | 7,021  | ГОСТ 30674-99<br>В наружных стенах подземной части из ж/б 200мм:<br>ОК-1 - ОП В2 1460-760(4М1-12-4М1-12-И4) – 5 шт<br>$F_{ок} = 1,46 \times 0,76 \times 5 = 5,55 \text{ м}^2$<br>В наружных газобетонных стенах $\delta = 200\text{мм}$<br>ОК-2 - ОП В2 1460-1660(4М1-12-4М1-12-И4) -58шт<br>ОК-3 - ОП В2 2560-1660(4М1-12-4М1-12-И4) -2шт<br>ББ-1 - БП В2 2500-1460 (4М1-12-4М1-12-И4) – 150 шт<br>$F_{ок} =$<br>$1,46 \times 1,66 \times 58 + 2,56 \times 1,66 \times 2 + 2,5 \times 1,46 \times 150 =$<br>$696,55 \text{ м}^2$<br>Общая площадь равна:<br>$F_{ок} = 5,55 + 696,55 = 702,1 \text{ м}^2$  |
| Установка витражей   | 100 м <sup>2</sup> | 16,585 | В наружных газобетонных стенах $\delta = 200\text{мм}$<br>ВР-1 - ОАК СПД 2600-2200А1 – 123 шт<br>ВР-7 - ОАК СПД 2100-2200А1 – 6 шт<br>$F_{витр} = 2,6 \times 2,2 \times 123 + 2,1 \times 2,2 \times 6 = 731,3 \text{ м}^2$<br>Остекление лоджий<br>ВР-2- ОАК СПД 2100-2800А1 – 90шт<br>ВР-3 - ОАК СПД 3000-2200А1 – 15 шт<br>ВР-4- ОАК СПД 3300-2200А1 – 15 шт<br>ВР-5 - ОАК СПД 3100-2100А1 – 15 шт<br>ВР-6 - ОАК СПД 2800-2200А1 – 15 шт<br>$F_{витр} =$<br>$2,1 \times 2,8 \times 90 + 3 \times 2,2 \times 15 + 3,3 \times 2,2 \times 15 + 3,1 \times 2,1 \times$<br>$15 + 2,8 \times 2,2 \times 15 = 927,2 \text{ м}^2$<br>Общая площадь равна:<br>$F_{витр} = 731,3 + 927,2 = 1658,5 \text{ м}^2$ |
| Установка дверных блоков   | 100 м <sup>2</sup> | 12,721 | В наружных монолитных ж/б стенах подвала $\delta = 200\text{мм}$<br>1 - ДСН Оп Прг Н 2100-760 – 2 шт<br>$F_{дв} = 2,1 \times 0,76 \times 2 = 3,19 \text{ м}^2$<br>Во внутренних стенах подвала монолитных ж/б $\delta = 200\text{мм}$<br>3 - ДСВ Оп Прг Н 2100-960 – 3шт<br>$F_{дв} = 2,1 \times 0,96 \times 3 = 6,05 \text{ м}^2$   |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1   | 2                            | 3             | 4   |
|---|------------------------------|---------------|---|
|   |                              |               | <p>В наружных монолитных ж/б стенах наземной части<br/> <math>\delta = 200\text{мм}</math><br/>                     4 - ДСН Дп Прг Н 3600-1260 – 1шт<br/> <math>F_{\text{дв}} = 3,6 \times 1,26 \times 1 = 4,54 \text{ м}^2</math></p> <p>В наружных газобетонных стенах наземной части<br/> <math>\delta = 200\text{мм}</math><br/>                     4 - ДСН Дп Прг Н 3600-1260 – 1шт<br/>                     10 - ДСН Дп Прг О Н 2400-1260 – 32шт<br/>                     12 – ДСН Оп Прг Н 1600-860 – 1шт<br/> <math>F_{\text{дв}} = 3,6 \times 1,26 \times 1 + 2,4 \times 1,26 \times 32 + 1,6 \times 0,86 \times 1 = 102,7 \text{ м}^2</math></p> <p>Во внутренних стенах газобетонных наземной части <math>\delta = 200\text{мм}</math><br/>                     5 - ДСВ Оп Прг Н УЗ 2100-960 – 95 шт<br/>                     10 - ДСН Дп Прг О Н 2400-1260 – 13шт<br/> <math>F_{\text{дв}} = 2,1 \times 0,96 \times 95 + 2,4 \times 1,26 \times 13 = 230,8 \text{ м}^2</math></p> <p>Во внутренних стенах газобетонных <math>\delta = 100\text{мм}</math><br/>                     2 - ДСВ Оп Прг Н 2100-860 - 34 шт<br/>                     3 - ДСВ Оп Прг Н 2100-960 – 2шт<br/>                     6 – ДПВ Г Б Прг 2100-860 – 285 шт<br/>                     7 – ДПВ Р Б Прг 2100-1160 – 16 шт<br/>                     8 – ДПВ Г Б Прг 2100-760 – 174 шт<br/>                     9 – ДПВ РО Б Прг 2100-1160 – 1 шт<br/>                     11 – ДСВ Оп Прг Н 2100-760 – 16 шт<br/> <math>F_{\text{дв}} = 2,1 \times 0,86 \times 34 + 2,1 \times 0,96 \times 2 + 2,1 \times 0,86 \times 285 + 2,1 \times 1,16 \times 16 + 2,1 \times 0,76 \times 174 + 2,1 \times 1,16 \times 1 + 2,1 \times 0,76 \times 16 = 924,8 \text{ м}^2</math></p> <p>Общая площадь дверных проемов<br/> <math>F_{\text{дв}} = 3,19 + 6,05 + 4,54 + 102,7 + 230,8 + 924,8 = 1272,1 \text{ м}^2</math></p> |
| <p>Устройство цементно-песчаных стяжек толщиной 20, 25, 30, 40, 45, 50, 60 мм</p> | <p>100<br/>м<sup>2</sup></p> | <p>13,94</p>  | <p>Помещения: Коридор, лифтовой холл, (+0.000 - +46.500 )<br/>                     Лоджии (+3.100 - +46.500 )<br/>                     Стяжка из цементно-песчан. р-ра М 150 – 60 мм<br/> <math>F_{\text{пола}} = 896 + 498 = 1394 \text{ м}^2</math></p>   |
|   | <p>100<br/>м<sup>2</sup></p> | <p>5,368</p>  | <p>Помещения технического этажа, Машинное помещение ( + 50.250)<br/>                     Выравнивающая цем.-песч. стяжка М200 ГОСТ 5802-85 с железнением – 50 мм<br/> <math>F_{\text{пола}} = 470,7 + 66,12 = 536,8 \text{ м}^2</math></p>  |
|   | <p>100<br/>м<sup>2</sup></p> | <p>32,064</p> | <p>Помещения: Спальни, общие комнаты (+0.000 - +46.500)</p>   |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1                                   | 2                   | 3     | 4   |
|-------------------------------------|---------------------|-------|---|
|                                     |                     |       | Армиров. цем.-песч.стяжка М 150 - 45<br>$F_{\text{пола}} = 3206,4 \text{ м}^2$  |
|                                     | 100<br>$\text{м}^2$ | 20,97 | Помещения: тамбур, комната охраны,<br>колясочная, тех.помещения (-1.085)<br>Кухни, прихожие (+0.000 - +46.500)<br>Стяжка из цементно-песчаного раствора-<br>40 мм<br>$F_{\text{пола}} = 48,7 + 2048 = 2097 \text{ м}^2$   |
|                                     | 100<br>$\text{м}^2$ | 4,891 | Техэтаж (+ 49.600)<br>Стяжка из цементно-песчан. р-ра М 150 –<br>30 мм<br>$F_{\text{пола}} = 489,1 \text{ м}^2$   |
|                                     | 100<br>$\text{м}^2$ | 4,256 | Цем.-песч.стяжка М 150 – 25 мм<br>Санузлы (+0.000 - +46.500)<br>$F_{\text{пола}} = 425,6 \text{ м}^2$   |
|                                     | 100<br>$\text{м}^2$ | 61,76 | Санузлы, коридор (-1.085),<br>Спальни, общие комнаты (+0.000 -<br>+46.500)<br>Кухни, прихожие (+0.000 - +46.500)<br>Санузлы (+0.000 - +46.500)<br>Техэтаж (+ 49.600)<br>Стяжка из цементно-песчан. р-ра М 150 -<br>20 мм<br>$F_{\text{пола}} = 7 + 3206,4 + 2048 + 425,6 + 489,1 = 6176,1$<br>$\text{м}^2$  |
| Устройство<br>шумоизоляции покрытий | 100<br>$\text{м}^2$ | 62,25 | Помещения: тамбур, комната охраны,<br>колясочная, тех.помещения (-1.085),<br>Санузлы, коридор (-1.085), Спальни, общие<br>комнаты (+0.000 - +46.500)<br>Кухни, прихожие (+0.000 - +46.500)<br>Санузлы (+0.000 - +46.500)<br>Техэтаж (+ 49.600)<br>Звуко(тепло)изоляция Stroprock - 40<br>мм<br>$F_{\text{пола}} = 48,7 + 7,0 + 3206,4 + 2048 + 425,6 + 489,1 =$<br>$6225 \text{ м}^2$ |
| Устройство пленки<br>полиэтиленовая | 100<br>$\text{м}^2$ | 62,25 | Помещения: тамбур, комната охраны,<br>колясочная, тех.помещения (-1.085),<br>Санузлы, коридор (-1.085), Спальни, общие<br>комнаты (+0.000 - +46.500)<br>Кухни, прихожие (+0.000 - +46.500)<br>Санузлы (+0.000 - +46.500)<br>Техэтаж (+ 49.600)<br>Полиэтиленовая пленка ПАРОБАРЬЕР<br>$F_{\text{пола}} = 48,7 + 7 + 3206,4 + 2048 + 425,6 + 489,1 =$<br>$6225 \text{ м}^2$            |
| Устройство обмазочной               | 100                 | 4,813 | Помещения: тамбур, комната охраны,  |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1  | 2                  | 3      | 4  |
|--|--------------------|--------|--|
| гидроизоляции – 2 слоя   | м <sup>2</sup>     |        | колясочная, тех.помещения (-1.085),<br>Санузлы, коридор (-1.085)<br>Санузлы (+0.000 - +46.500)<br>Обмазочная гидроизоляция на цементной<br>основе<br>$F_{\text{пола}}=48,7+7,0+425,6=481,3 \text{ м}^2$  |
| Устройство рулонной гидроизоляции  | 100 м <sup>2</sup> | 4,891  | Техэтаж ( + 49.600)<br>Гидроизоляция из одного слоя рубероида<br>$F_{\text{пола}}=489,1 \text{ м}^2$   |
| Устройство самовыравнивающейся стяжки  | 100 м <sup>2</sup> | 32,064 | Помещения: Спальни, общие комнаты<br>(+0.000 - +46.500)<br>Слой самовыравнив. наливной стяжки<br>$F_{\text{пола}}= 3206,4 \text{ м}^2$   |
| Устройство покрытий полов из керамической плитки   | 100 м <sup>2</sup> | 41,73  | Помещения: Лестница (марши, площадки),<br>Помещения: тамбур, комната охраны,<br>колясочная, тех.помещения (-1.085),<br>Коридор, лифтовой холл, (+0.000 - +46.500<br>)<br>Кухни, прихожие (+0.000 - +46.500)<br>Санузлы (+0.000 - +46.500)<br>Лоджии (+3.100 - +46.500 )<br>Керамическая плитка для полов на<br>плиточном клею – 10 мм<br>$F_{\text{пола}}=256,74+48,4+896+2048+425,6+498 = 4173 \text{ м}^2$ |
| Устройство покрытий из ламинированного паркета   | 100 м <sup>2</sup> | 32,064 | Помещения: Спальни, общие комнаты<br>(+0.000 - +46.500)<br>Ламинированный паркет - 15<br>$F_{\text{пола}}= 3206,4 \text{ м}^2$   |
| Устройство вентилируемых фасадов с облицовкой плитами из керамогранита:<br>с устройством теплоизоляционного слоя | 100 м <sup>2</sup> | 3,314  | $F_{\text{фасада}} = 100 \times 4-68,6 = 331,4 \text{ м}^2$  |
| Устройство наружной теплоизоляции зданий с тонкой штукатуркой по утеплителю толщиной плит до: 100мм              | 100 м <sup>2</sup> | 31,535 | $F_{\text{фасада}} = 100 \times 46,2-1466,5 = 3153,5 \text{ м}^2$  |
| Окраска фасадов с лесов с подготовкой поверхности силикатными составами  | 100 м <sup>2</sup> | 31,535 | $F_{\text{фасада}} = 100 \times 46,2-1466,5 = 3153,5 \text{ м}^2$  |
| Штукатурка потолка внутри здания известковым раствором   | 100 м <sup>2</sup> | 5,368  | Помещения: подвал, машинное помещение<br>Известковая побелка<br>$F_{\text{потол}} = 470,7+66,12 = 536,8 \text{ м}^2$   |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1  | 2                   | 3       | 4   |
|--|---------------------|---------|---|
| Штукатурка стен внутри здания известковым раствором  | 100 м <sup>2</sup>  | 21,473  | Помещения: подвал, машинное помещение<br>Известковая побелка<br>$F_{стен} = 1882,8 + 264,48 = 2147,3 \text{ м}^2$   |
| Штукатурка стен внутри здания  | 100 м <sup>2</sup>  | 49,282  | Помещения: Тамбуры Колясочная, Лифтовой холл, Лестничная клетка, комната охраны, санузлы на отм. 0.000<br>$F_{стен} = 4804,55 + 24,8 + 98,8 = 4928,2 \text{ м}^2$           |
| Облицовка стен керамической плиткой на всю высоту помещений                                    | 100 м <sup>2</sup>  | 14,821  | Помещения: Санузлы<br>$F_{стен} = 1482,1 \text{ м}^2$   |
| Оклейка стен обоями  | 100 м <sup>2</sup>  | 210,176 | Помещения: Жилые комнаты, кухни, прихожие<br>$F_{стен} = 21017,6 \text{ м}^2$   |
| Устройство подвесных потолков из гипсокартонных листов (ГКЛ) по системе "КНАУФ": одноуровневых | 100 м <sup>2</sup>  | 12,32   | Помещения: Тамбуры Колясочная, Лифтовой холл, Лестничная клетка, комната охраны, санузлы на отм. 0.000<br>$F_{кровли} = 1201,14 + 6,2 + 24,7 = 1232 \text{ м}^2$            |
| Устройство натяжных потолков   | 100 м <sup>2</sup>  | 56,249  | Помещения: Жилые комнаты, кухни, прихожие, Санузлы<br>$F_{кровли} = 5254,4 + 370,5 = 5624,9 \text{ м}^2$  |
| Устройство отмостки:   |                     |         |   |
| «Устройство оснований под отмостку   | 100 м <sup>2</sup>  | 0,99    | Устройство оснований толщиной 12 см под тротуары из кирпичного или известнякового щебня<br>$F_{отмостки} = 99 \text{ м}^2$  |
| Устройство покрытия отмостки   | 100 м <sup>2</sup>  | 0,99    | Устройство асфальтобетонных покрытий дорожек и тротуаров однослойных из литой мелкозернистой асфальтобетонной смеси толщиной 3 см<br>$F_{отмостки} = 99 \text{ м}^2$        |
| Устройство проездов асфальтобетонных:  |                     |         |   |
| Устройство подстилающего слоя из гравия  | 100 м <sup>3</sup>  | 12,54   | Смеси гравийные с непрерывной гранулометрией С6 – 0,3м (для оснований)<br>$V_{песка} = F_{песка} \times h_{песка} = 4180 \times 0,3 = 1254 \text{ м}^3$                     |
| Устройство оснований из щебня толщиной 25 см   | 100 м <sup>3</sup>  | 10,45   | Щебень М-600 кгс/см - 0,25м<br>$V = 4180 \times 0,25 = 1045 \text{ м}^3$  |
| Устройство покрытия из смесей пористых крупнозернистых   | 1000 м <sup>2</sup> | 4,18    | Устройство покрытия толщиной 4 см из горячих асфальтобетонных смесей пористых крупнозернистых Плотность каменных» [13] материалы 2,5 т/м <sup>3</sup> F=4180 м <sup>2</sup> |



Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

| 1  | 2                   | 3     | 4   |
|--|---------------------|-------|---|
| «Устройство покрытия из смесей плотных мелкозернистых  | 1000 м <sup>2</sup> | 4,18  | Плотность каменных материалов 2,8 т/м <sup>3</sup> F=4180 м <sup>2</sup>  |
| Установка бортовых камней бетонных                     | 10 м                | 153   | Бортовой камень БР 100.20.8<br>Длина 1530м  |
| Устройство тротуара:                                   |                     |       |   |
| Устройство подстилающих и выравнивающих слоев          | 100 м <sup>3</sup>  | 0,52  | Песчано-гравийная смесь – 0,1м<br>$V_{\text{песка}} = F_{\text{песка}} \times h_{\text{песка}} = 520 \times 0,1 = 52 \text{ м}^3$ |
| Устройство оснований из щебня толщиной 10 см           | 100 м <sup>3</sup>  | 0,52  | Щебень М-600 кгс/см - 0,1м<br>$V = 520 \times 0,1 = 52 \text{ м}^3$   |
| Устройство плитных тротуаров с заполнением швов песком | 100 м <sup>2</sup>  | 5,2   | Брусчатка<br>F = 520 м <sup>2</sup>   |
| Установка бортовых камней бетонных                     | 10 м                | 52    | Бортовой камень БР 100.20.8<br>Длина 520м   |
| Установка урны   | т                   | 0,048 | Урны У1, N=6шт<br>Масса одной урны 8 кг, общая масса 48 кг  |
| Установка скамеек                                      | т                   | 0,3   | Установка скамьи парковой СК-6, размеры 1500×425×450 мм, N=6 шт<br>Масса одной урны 50 кг, общая масса 300 кг                     |
| Посадка деревьев                                       | 10 шт               | 3,5   | Посадка деревьев и кустарников с комом земли размером 0,8х0,6 м<br>N = 35 шт.   |
| Посадка кустарников-саженцев                           | 10 шт               | 2     | Посадка кустарников-саженцев в группы, размер ямы: 0,5х0,5 м<br>N = 20 шт» [13]   |
| Устройство газонов                                     | 100 м <sup>2</sup>  | 14    | Посев газонов партерных, мавританских и обыкновенных вручную<br>F = 1400 м <sup>2</sup>   |

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 |
| 1  | 2              | 3              | 4   | 5               | 6                  | 7                               |
| Устройство фундаментной плиты железобетонной плоской толщиной 1000 мм                        | м <sup>2</sup> | 108            | Опалубка деревянная<br>m = 0.0535 т               | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,0535}$ | $\frac{108}{5,8}$               |
|  | т              | 53             | Арматура А400; А240<br>Масса 90кг/м <sup>3</sup>  | т               | —                  | 53                              |
|  | м <sup>3</sup> | 589            | Бетон<br>γ = 2500кг/м <sup>3</sup>                | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{2,5}$    | $\frac{589}{1473}$              |
| «Устройство наружных монолитных стен подвала железобетонных высотой до 6 м, толщиной 200 мм  | м <sup>2</sup> | 923            | Опалубка деревянная<br>m = 0.0535 т               | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,0535}$ | $\frac{923}{49,4}$              |
|  | т              | 13,9           | Арматура А400; А240<br>Масса 150кг/м <sup>3</sup> | т               | —                  | 13,9                            |
|  | м <sup>3</sup> | 92,3           | Бетон<br>γ = 2500кг/м <sup>3</sup>                | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{2,5}$    | $\frac{92,3}{230,8}$            |
| Устройство внутренних монолитных стен подвала железобетонных высотой до 6 м, толщиной 200 мм | м <sup>2</sup> | 619            | Опалубка деревянная<br>m = 0.0535 т               | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,0535}$ | $\frac{619}{33,1}$              |
|  | т              | 9,3            | Арматура А400; А240<br>Масса 150кг/м <sup>3</sup> | т               | —                  | 9,3                             |
|  | м <sup>3</sup> | 61,9           | Бетон<br>γ = 2500кг/м <sup>3</sup>                | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{2,5}$    | $\frac{61,9}{154,8}$            |
| Устройство ж/б монолитных лестничных площадок  | м <sup>2</sup> | 4,4            | Опалубка деревянная<br>m = 0.0535 т               | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,0535}$ | $\frac{4,4}{0,23}$              |
|  | т              | 0,54           | Арматура А400; А240<br>Масса 150кг/м <sup>3</sup> | т               | —                  | 0,54                            |
|  | м <sup>3</sup> | 1,44           | Бетон<br>γ = 2500кг/м <sup>3</sup> » [13]         | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{2,5}$    | $\frac{1,44}{3,6}$              |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

| 1   | 2              | 3      | 4  | 5               | 6                  | 7                     |
|---|----------------|--------|--|-----------------|--------------------|-----------------------|
| «Устройство ж/б<br>лестничных<br>монолитных<br>маршей                                   | м <sup>2</sup> | 1,3    | Опалубка деревянная<br>m = 0.0535 т  | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,0535}$ | $\frac{1,3}{0,07}$    |
|   | т              | 0,36   | Арматура А400; А240<br>Масса 150кг/м <sup>3</sup>  | т               | –                  | 0,36                  |
|   | м <sup>3</sup> | 2,4    | Бетон<br>γ = 2500кг/м <sup>3</sup>   | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{2,5}$    | $\frac{2,4}{6}$       |
| Устройство<br>монолитных ж/б<br>плиты<br>перекрытия<br>толщиной 250<br>мм               | м <sup>2</sup> | 523    | Опалубка деревянная<br>m = 0.0535 т  | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,0535}$ | $\frac{523}{28}$      |
|   | т              | 15     | Арматура А400; А240<br>Масса 150кг/м <sup>3</sup>  | т               | –                  | 15                    |
|   | м <sup>3</sup> | 100,2  | Бетон<br>γ = 2500кг/м <sup>3</sup>   | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{2,5}$    | $\frac{100,2}{250,5}$ |
| Устройство<br>вертикальной<br>гидроизоляции<br>стен подвала и<br>фундамента             | м <sup>2</sup> | 532    | Техноэласт Барьер<br>Лайт 1 x 20 м.<br>Технониколь Premium<br>γ = 1,5 кг/м <sup>2</sup><br>Расход материала<br>на 100 м <sup>2</sup> составляет<br>115 м <sup>2</sup><br>F=244,2·1,15=280,8 м <sup>2</sup> | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,0015}$ | 532                   |
| Утепление<br>наружных стен<br>подвала<br>пенополистирол<br>ьными<br>плитами             | м <sup>2</sup> | 407    | Плиты<br>пенополистирольные<br>с антипиреном марки<br>ПСБ-С-35<br>γ = 1,4 кг/м <sup>2</sup>  | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,0014}$ | $\frac{407}{0,57}$    |
| Устройство<br>монолитных ж/б<br>стен, толщиной<br>200 мм                                | м <sup>2</sup> | 3206   | Опалубка деревянная<br>m = 0.0535 т  | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,0535}$ | $\frac{3206}{171,5}$  |
|   | т              | 192,4  | Арматура А400; А240<br>Масса 150кг/м <sup>3</sup>  | т               | –                  | 192,4                 |
|   | м <sup>3</sup> | 1282,4 | Бетон<br>γ = 2500кг/м <sup>3</sup>   | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{2,5}$    | $\frac{1282,4}{3206}$ |
| Устройство<br>монолитных ж/б<br>плиты<br>перекрытия и<br>покрытия<br>толщиной 200<br>мм | м <sup>2</sup> | 2279   | Опалубка деревянная<br>m = 0.0535 т  | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,0535}$ | $\frac{2279}{121,9}$  |
|   | т              | 273,5  | Арматура А400; А240<br>Масса 150кг/м <sup>3</sup>  | т               | –                  | 273,5                 |
|   | м <sup>3</sup> | 1823   | Бетон<br>γ = 2500кг/м <sup>3</sup>   | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{2,5}$    | $\frac{1823}{4558}$   |
| Устройство ж/б<br>монолитных<br>лестничных  | м <sup>2</sup> | 88     | Опалубка деревянная<br>m = 0.0535 т» [13]  | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,0535}$ | $\frac{88}{4,6}$      |
|   | т              | 4,4    | Арматура А400; А240  | т               | –                  | 4,4                   |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

| 1   | 2              | 3      | 4  | 5                             | 6                  | 7                     |
|---|----------------|--------|--|-------------------------------|--------------------|-----------------------|
| площадок  |                |        | Масса 150кг/м <sup>3</sup>   |                               |                    |                       |
|   | м <sup>3</sup> | 29,5   | Бетон<br>$\gamma = 2500\text{кг/м}^3$  | $\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$ | $\frac{1}{2,5}$    | $\frac{29,5}{73,8}$   |
| «Устройство ж/б<br>лестничных<br>монолитных<br>маршей   | м <sup>2</sup> | 26     | Опалубка деревянная<br>$m = 0.0535 \text{ т}$  | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,0535}$ | $\frac{26}{1,4}$      |
|   | т              | 5,8    | Арматура А400; А240<br>Масса 150кг/м <sup>3</sup>  | т                             | —                  | 5,8                   |
|   | м <sup>3</sup> | 38,4   | Бетон<br>$\gamma = 2500\text{кг/м}^3$  | $\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$ | $\frac{1}{2,5}$    | $\frac{38,4}{96}$     |
| Кладка стен из<br>газобетонных<br>блоков на клее<br>без облицовки<br>толщиной: 200<br>мм при высоте<br>этажа до 4 м | м <sup>3</sup> | 228,7  | Газобетонные блоки<br>Расход на 1м <sup>3</sup> блоков<br>составляет 1,01м <sup>3</sup><br>$V=228,7 \cdot 1,01=231\text{м}^3$  | $\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$ | $\frac{1}{1,2}$    | $\frac{231}{277}$     |
|   | т              | 5,7    | Состав клеящий.<br>Расход на 1 м <sup>3</sup><br>составляет 25 кг<br>$M=228,7 \cdot 0,025 =5,7\text{т}$  | т                             | -                  | 5,7                   |
| Кладка<br>перегородок из<br>газобетонных<br>блоков на клее<br>толщиной: 100 и<br>200 мм                             | м <sup>3</sup> | 188,7  | Газобетонные блоки<br>$V=5275 \times 0,01+6796 \times 0,02 = 188,7 \text{ м}^3$<br>Расход на 1м <sup>3</sup> блоков<br>составляет 1,01м <sup>3</sup><br>$V=188,7 \cdot 1,01=190,6\text{м}^3$ | $\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$ | $\frac{1}{1,2}$    | $\frac{190,6}{228,7}$ |
|   | т              | 4,8    | Состав клеящий.<br>Расход на 1 м <sup>3</sup><br>составляет 25 кг<br>$M=190,6 \cdot 0,025 =4,8\text{т}$  | т                             | -                  | 4,8                   |
| Установка<br>монолитных ж/б<br>перемычек над<br>проемами  | м <sup>2</sup> | 18,5   | Опалубка деревянная<br>$m = 0.0535 \text{ т}$  | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,0535}$ | $\frac{18,5}{1}$      |
|   | т              | 0,7    | Арматура А400; А240<br>Масса 90кг/м <sup>3</sup>   | т                             | —                  | 0,7                   |
|   | м <sup>3</sup> | 7,4    | Бетон<br>$\gamma = 2500\text{кг/м}^3$  | $\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$ | $\frac{1}{2,5}$    | $\frac{7,4}{18,5}$    |
| Монтаж<br>лестничных<br>ограждений  | 1 м            | 96     | МВ39.21-39.9Р<br>1п.м=17,6 кг  | $\frac{\text{м}}{\text{т}}$   | $\frac{1}{0,0176}$ | $\frac{96}{1,7}$      |
| Устройство<br>выравнивающих<br>стяжек:<br>цементно-<br>песчаных<br>толщиной 45 мм                                   | м <sup>2</sup> | 556,73 | Цементно-песчаная<br>стяжка М 150 по<br>уклону - 20:70мм<br>Принимаем средний<br>слой 45мм» [13]<br>$V= 556,73 \times 0,045 = 25,1 \text{ м}^3$  | $\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$ | $\frac{1}{1,8}$    | $\frac{25,1}{45,2}$   |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

| 1  | 2              | 3      | 4   | 5                             | 6                   | 7                      |
|--|----------------|--------|---|-------------------------------|---------------------|------------------------|
| Устройство пароизоляции из битумного рулонного материала   | м <sup>2</sup> | 556,73 | Пароизоляция из битумного рулонного материала   | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,0013}$  | $\frac{556,73}{0,72}$  |
| Монтаж плит утеплителя   | м <sup>2</sup> | 556,73 | Экструзионный пенополистирол ПЕНОПЛЕКС Кровля - 150мм   | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,0016}$  | $\frac{556,73}{0,9}$   |
| Устройство плоских однослойных кровель из ПВХ мембран (со сваркой полотен) с укладкой разделительного слоя по утеплителю | м <sup>2</sup> | 556,73 | Разделительный слой (геотекстиль или стеклохолст 80г/м <sup>2</sup> )<br>$F = 556,73 \text{ м}^2$ | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,00008}$ | $\frac{556,73}{0,044}$ |
|  | м <sup>2</sup> | 556,73 | Кровельный ковер - Полимерная мембрана ПЛАСТФОИЛ F<br>$F = 556,73 \text{ м}^2$                    | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,0009}$  | $\frac{556,73}{0,5}$   |
| Установка пластиковых окон   | шт             | 5      | ОК-1 - ОП В2 1460-760(4М1-12-4М1-12-И4)   | $\frac{\text{шт}}{\text{т}}$  | $\frac{1}{0,033}$   | $\frac{5}{0,16}$       |
|  | шт             | 58     | ОК-2 - ОП В2 1460-1660(4М1-12-4М1-12-И4)  | $\frac{\text{шт}}{\text{т}}$  | $\frac{1}{0,073}$   | $\frac{58}{4,2}$       |
|  | шт             | 2      | ОК-3 - ОП В2 2560-1660(4М1-12-4М1-12-И4)  | $\frac{\text{шт}}{\text{т}}$  | $\frac{1}{0,127}$   | $\frac{2}{0,26}$       |
|  | шт             | 150    | ББ-1 - БП В2 2500-1460 (4М1-12-4М1-12-И4)   | $\frac{\text{шт}}{\text{т}}$  | $\frac{1}{0,11}$    | $\frac{150}{16,4}$     |
| Установка витражей   | шт             | 123    | В-1- ОАК СПД 2600-2200А1  | $\frac{\text{шт}}{\text{т}}$  | $\frac{1}{0,17}$    | $\frac{123}{21,1}$     |
|  |                | 90     | В-2 - ОАК СПД 2100-2800А1   | $\frac{\text{шт}}{\text{т}}$  | $\frac{1}{0,17}$    | $\frac{90}{15,9}$      |
|  |                | 15     | В-3 - ОАК СПД 3000-2200А1   | $\frac{\text{шт}}{\text{т}}$  | $\frac{1}{0,2}$     | $\frac{15}{3}$         |
|  |                | 15     | В-4 - ОАК СПД 3300-2200А1   | $\frac{\text{шт}}{\text{т}}$  | $\frac{1}{0,22}$    | $\frac{15}{3,3}$       |
|  |                | 15     | В-5 - ОАК СПД 3100-2100А1   | $\frac{\text{шт}}{\text{т}}$  | $\frac{1}{0,2}$     | $\frac{15}{3}$         |
|  |                | 15     | В-6 - ОАК СПД 2800-2200А1   | $\frac{\text{шт}}{\text{т}}$  | $\frac{1}{0,18}$    | $\frac{15}{2,7}$       |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

| 1   | 2              | 3     | 4  | 5                             | 6                   | 7                      |
|---|----------------|-------|--|-------------------------------|---------------------|------------------------|
|   |                | 6     | В-7- ОАК СПД<br>2100-2200А1  | $\frac{\text{шт}}{\text{т}}$  | $\frac{1}{0,14}$    | $\frac{6}{0,84}$       |
| Установка<br>дверных<br>наружных и<br>внутренних<br>блоков                                    | шт             | 2     | Д-1 ДСН Оп Прг Н<br>2100-760   | $\frac{\text{шт}}{\text{т}}$  | $\frac{1}{0,04}$    | $\frac{2}{0,08}$       |
|   |                | 34    | Д-2 ДСВ Оп Прг Н<br>2100-860   | $\frac{\text{шт}}{\text{т}}$  | $\frac{1}{0,045}$   | $\frac{34}{1,53}$      |
|   |                | 5     | Д-3 ДСВ Оп Прг Н<br>2100-960   | $\frac{\text{шт}}{\text{т}}$  | $\frac{1}{0,05}$    | $\frac{5}{0,25}$       |
|   |                | 2     | Д-4 ДСН Дп Прг Н<br>3600-1260  | $\frac{\text{шт}}{\text{т}}$  | $\frac{1}{0,11}$    | $\frac{2}{0,22}$       |
|   |                | 95    | Д-5 ДСВ Оп Прг Н<br>УЗ 2100-960  | $\frac{\text{шт}}{\text{т}}$  | $\frac{1}{0,05}$    | $\frac{95}{4,75}$      |
|   |                | 285   | Д-6 ДПВ Г Б<br>Прг 2100-860  | $\frac{\text{шт}}{\text{т}}$  | $\frac{1}{0,045}$   | $\frac{285}{12,8}$     |
|   |                | 16    | Д-7 ДПВ Р Б<br>Прг 2100-1160   | $\frac{\text{шт}}{\text{т}}$  | $\frac{1}{0,061}$   | $\frac{16}{0,976}$     |
|   |                | 174   | Д-8 ДПВ Г Б<br>Прг 2100-760  | $\frac{\text{шт}}{\text{т}}$  | $\frac{1}{0,04}$    | $\frac{174}{6,96}$     |
|   |                | 1     | Д-9 ДПВ РО Б<br>Прг 2100-1160  | $\frac{\text{шт}}{\text{т}}$  | $\frac{1}{0,061}$   | $\frac{1}{0,061}$      |
|   |                | 45    | Д-10 ДСН Дп Прг О<br>Н 2400-1260   | $\frac{\text{шт}}{\text{т}}$  | $\frac{1}{0,08}$    | $\frac{45}{3,6}$       |
|   |                | 16    | Д-11 ДСВ Оп Прг Н<br>2100-760  | $\frac{\text{шт}}{\text{т}}$  | $\frac{1}{0,04}$    | $\frac{16}{0,64}$      |
|   |                | 1     | Д-12 ДСН Оп Прг Н<br>1600-860  | $\frac{\text{шт}}{\text{т}}$  | $\frac{1}{0,034}$   | $\frac{1}{0,034}$      |
| Устройство<br>цементно-<br>песчаных<br>стяжек<br>толщиной 20,<br>25, 30, 40, 45,<br>50, 60 мм | м <sup>2</sup> | 14325 | Стяжка из бетона<br>В 7,5<br>V =<br>1394×0,06+536,8×0,05<br>+3206,4×0,045+2097×<br>0,04+489,1×0,03+425,<br>6×0,025+6176,1×0,02<br>= 487,5 м <sup>3</sup> | $\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$ | $\frac{1}{2,2}$     | $\frac{487,5}{1072,5}$ |
| Устройство<br>шумоизоляции<br>покрытий  | м <sup>2</sup> | 6225  | Звуко(тепло)изоляция<br>Stroprock  | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,004}$   | $\frac{6225}{24,9}$    |
| Устройство<br>пленки<br>полиэтиленовая  | м <sup>2</sup> | 6225  | Полиэтиленовая<br>пленка ПАРОБАРЬЕР  | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,00005}$ | $\frac{6225}{0,31}$    |
| Устройство<br>обмазочной<br>гидроизоляции –   | м <sup>2</sup> | 481,3 | Обмазочная<br>гидроизоляция - 2<br>слоя  | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,003}$   | $\frac{481,3}{1,45}$   |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

| 1   | 2              | 3      | 4  | 5                             | 6                   | 7                     |
|---|----------------|--------|--|-------------------------------|---------------------|-----------------------|
| 2 слоя  |                |        |  |                               |                     |                       |
| Устройство рулонной гидроизоляции   | м <sup>2</sup> | 489,1  | Гидроизоляция из одного слоя рубероида   | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,009}$   | $\frac{489,1}{4,4}$   |
| Устройство самовыравнивающейся стяжки   | м <sup>2</sup> | 3206,4 | Стяжка из бетона В 7,5<br>$V = 3206,4 \times 0,03 = 96,2 \text{ м}^3$  | $\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$ | $\frac{1}{2,2}$     | $\frac{96,2}{211,7}$  |
| Устройство покрытий полов из керамической плитки  | м <sup>2</sup> | 4173   | Керамическая плитка  | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,02}$    | $\frac{4173}{83,5}$   |
| Устройство покрытий из ламинированного паркета  | м <sup>2</sup> | 3206,4 | Ламинированный паркет - 15<br>Расход материала на 100 м <sup>2</sup> составляет 104 м <sup>2</sup><br>$F = 3206,4 \cdot 1,04 = 3334,7 \text{ м}^2$ | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,0045}$  | $\frac{3334,7}{15}$   |
| Устройство вентилируемого фасада  | м <sup>2</sup> | 331,4  | Вентилируемый фасад из композитных панелей вместе с подконструкцией, утеплителем, 1 м <sup>2</sup> весит - 12 кг                                   | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,012}$   | $\frac{331,4}{4}$     |
| Устройство наружной теплоизоляции зданий с тонкой штукатуркой по утеплителю толщиной плит до: 100мм | м <sup>2</sup> | 3153,5 | Экструзионный пенополистирол ПЕНОПЛЕКС Кровля - 100мм  | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,0016}$  | $\frac{3153,5}{5,1}$  |
| Окраска фасадов с лесов с подготовкой поверхности силикатными составами                             | м <sup>2</sup> | 3153,5 | Краска водоэмульсионная бирстiх  | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,00015}$ | $\frac{3153,5}{0,47}$ |
| Штукатурка потолка внутри здания известковым  | м <sup>2</sup> | 536,8  | Известковый раствор  | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,0005}$  | $\frac{536,8}{0,26}$  |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

| 1  | 2              | 3       | 4   | 5               | 6                   | 7                     |
|--|----------------|---------|---|-----------------|---------------------|-----------------------|
| раствором  |                |         |   |                 |                     |                       |
| Штукатурка стен внутри здания известковым раствором  | м <sup>2</sup> | 2147,3  | Известковый раствор   | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,0005}$  | $\frac{2147,3}{1,1}$  |
| Штукатурка стен внутри здания  | м <sup>2</sup> | 4928,2  | Штукатурка  | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,001}$   | $\frac{4928,2}{4,93}$ |
| Облицовка стен керамической плиткой на всю высоту помещений                                    | м <sup>2</sup> | 1482,1  | Керамическая плитка 300х300 мм  | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,016}$   | $\frac{1482,1}{23,7}$ |
| Оклейка стен обоями  | м <sup>2</sup> | 21017,6 | Керамическая плитка 300х300 мм  | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,00005}$ | $\frac{21017,6}{21}$  |
| Устройство подвесных потолков из гипсокартонных листов (ГКЛ) по системе "КНАУФ": одноуровневых | м <sup>2</sup> | 1232    | Гипсокартонные листы  | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,008}$   | $\frac{1232}{9,9}$    |
| Устройство натяжных потолков   | м <sup>2</sup> | 5624,9  | Подвесной потолок, грильято   | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,00027}$ | $\frac{5624,9}{1,52}$ |
| Устройство отмостки:   |                |         |   |                 |                     |                       |
| «Устройство оснований под отмостку   | м <sup>2</sup> | 99      | Щебень М600 по ГОСТ 8267-93× фракции 40-70 мм<br>γ=1300 кг/м <sup>3</sup><br>V=99×0,12=11,9 | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{1,3}$     | $\frac{11,9}{15,5}$   |
| Устройство покрытия отмостки   | м <sup>2</sup> | 99      | Мелкозернистые асфальтобетонные смеси типа А при толщине 3 см - 75 кг/м <sup>2</sup>        | $\frac{м^2}{т}$ | $\frac{1}{0,075}$   | $\frac{99}{7,4}$      |
| Устройство проездов асфальтобетонных:  |                |         |   |                 |                     |                       |
| Устройство подстилающего слоя из гравия  | м <sup>3</sup> | 1254    | Смеси гравийные с непрерывной гранулометрией С6 – 0,3м                                      | $\frac{м^3}{т}$ | $\frac{1}{1,6}$     | $\frac{1254}{2006}$   |



Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

| 1   | 2              | 3    | 4   | 5                             | 6                 | 7                     |
|---|----------------|------|---|-------------------------------|-------------------|-----------------------|
| Устройство оснований из щебня толщиной 25 см            | м <sup>3</sup> | 1045 | Щебень М-600 кгс/см <sup>3</sup> - 0,25м  | $\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$ | $\frac{1}{1,4}$   | $\frac{1045}{1463}$   |
| Устройство покрытия из смесей пористых крупнозернистых  | м <sup>2</sup> | 4180 | асфальтобетонные смеси пористые крупнозернистые плотностью каменных материалов 2,5 т/м <sup>3</sup><br>V=4180×0,04=167,2 м <sup>3</sup>   | $\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$ | $\frac{1}{2,5}$   | $\frac{167,2}{418}$   |
| Устройство покрытия из смесей плотных мелкозернистых    | м <sup>2</sup> | 4180 | асфальтобетонные смеси из плотных мелкозернистых материалов типа АБВ плотностью 2,8 т/м <sup>3</sup><br>V=4180×0,04= 167,2 м <sup>3</sup> | $\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$ | $\frac{1}{2,8}$   | $\frac{167,2}{468,2}$ |
| Установка бортовых камней бетонных                      | м              | 1530 | Бортовой камень БР 100.20.8   | $\frac{\text{м}}{\text{т}}$   | $\frac{1}{0,035}$ | $\frac{1530}{185,5}$  |
| Устройство тротуара:                                    |                |      |   |                               |                   |                       |
| Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований | м <sup>3</sup> | 52   | Песчано-гравийная смесь – 0,1м  | $\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$ | $\frac{1}{1,6}$   | $\frac{52}{83,2}$     |
| Устройство оснований из щебня толщиной 10 см            | м <sup>3</sup> | 52   | Щебень М-600 кгс/см <sup>3</sup> - 0,25м  | $\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$ | $\frac{1}{1,4}$   | $\frac{52}{73}$       |
| Устройство плитных тротуаров                            | м <sup>2</sup> | 520  | Брусчатка Вес (кг) 1м <sup>2</sup> : 25кг» [13]   | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,025}$ | $\frac{520}{13}$      |
| Установка бортовых камней бетонных                      | м              | 520  | Бортовой камень БР 100.20.8   | $\frac{\text{м}}{\text{т}}$   | $\frac{1}{0,035}$ | $\frac{520}{18,2}$    |
| Установка урны  | шт             | 6    | Урны металлические У1, N=6шт  | $\frac{\text{шт}}{\text{т}}$  | $\frac{1}{0,008}$ | $\frac{6}{0,048}$     |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

| 1                            | 2              | 3    | 4   | 5                             | 6                 | 7                |
|------------------------------|----------------|------|---|-------------------------------|-------------------|------------------|
| Установка скамеек            | шт             | 6    | Скамья парковая СК-6, размеры 1500x425x450 мм,        | $\frac{\text{шт}}{\text{т}}$  | $\frac{1}{0,05}$  | $\frac{6}{0,3}$  |
| Посадка деревьев             | шт             | 35   | Деревья и кустарники с комом земли размером 0,8x0,6 м | шт                            | -                 | 35               |
| Посадка кустарников-саженцев | шт             | 20   | Кустарники-саженцы в группы, размер ямы: 0,5x0,5 м    | шт                            | -                 | 20               |
| Устройство газонов           | м <sup>2</sup> | 1400 | Газоны партерные, мавританские и обыкновенные         | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,005}$ | $\frac{1400}{7}$ |

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

| Наименование работ  | Ед. изм. | Обоснование<br>ГЭСН -2020 | Норма времени |             | Трудоемкость на весь объем |         |             | Всего   |             | Професси-<br>ональный,<br>квалифи-<br>кационный состав звена<br>рекомендуемый ЕНиР в<br>смену |
|---|----------|---------------------------|---------------|-------------|----------------------------|---------|-------------|---------|-------------|---|
|   |          |                           | Чел-час       | Маш-<br>час | Захватка 1                 |         |             | Чел.-дн | Маш.-<br>см |   |
|   |          |                           |               |             | Объем<br>работ             | Чел.-дн | Маш.-<br>см |         |             |   |
| 1   | 2        | 3                         | 4             | 5           | 6                          | 7       | 8           | 9       | 10          | 11  |
| Срезка растительного<br>слоя бульдозером и<br>планировка площадки   | 1000 м2  | 01-01-036-01              | 0,35          | 0,35        | 1,98                       | 0,09    | 0,09        | 0,09    | 0,09        | Машинист: 6 р.-1 чел.   |
| «Разработка котлована<br>экскаватором<br>- навывет<br>- с погрузкой | 1000 м3  | 01-01-010-26              | 6,15          | 12,98       | 1,356                      | 1,04    | 2,20        | 1,88    | 4,82        | Машинист: 6р - 1 чел<br>Водитель - 1 чел  |
|   |          | 01- 01- 011-02            | 2,68          | 8,34        | 2,511                      | 0,84    | 2,62        |         |             |   |
| Зачистка дна котлована<br>лопатами вручную                          | 100 м3   | 01-02-056-02              | 233           | -           | 1,611                      | 46,92   | -           | 46,92   | -           | Землекоп: 3 р.-10 чел.  |
| Уплотнение грунта:<br>щебнем  | 100 м2   | 11-01 -001 -02            | 7,7           | 0,88        | 6,66                       | 6,41    | 0,73        | 6,41    | 0,73        | Машинист: 6р - 1 чел<br>Водитель - 1 чел  |
| Обратная засыпка пазух<br>при помощи бульдозера                     | 1000 м3  | 01-01-033-02              | 8,06          | 8,06        | 1,356                      | 1,37    | 1,37        | 1,37    | 1,37        | Машинист: 6 р.-1» [13]  |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

| 1  | 2      | 3            | 4       | 5      | 6      | 7      | 8     | 9      | 10    | 11  |
|--|--------|--------------|---------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|---|
| «Устройство фундаментной плиты железобетонной плоской толщиной 1000 мм                       | 100 м3 | 06-01-001-16 | 179     | 28,56  | 5,89   | 131,79 | 21,03 | 131,79 | 21,03 | Плотник: 4р.-4 чел.,<br>Арматурщик: 4р.-4 чел.,<br>Бетонщик: 4 р.-2 чел.  |
| Устройство наружных монолитных стен подвала железобетонных высотой до 6 м, толщиной 200 мм   | 100м3  | 06-04-001-06 | 927     | 45,17  | 0,923  | 106,95 | 5,21  | 106,95 | 5,21  | Плотник: 4р.-4 чел.,<br>Арматурщик: 4р.-4 чел.,<br>Бетонщик: 4 р.-2 чел.  |
| Устройство внутренних монолитных стен подвала железобетонных высотой до 6 м, толщиной 200 мм | 100м3  | 06-06-002-08 | 1440    | 104,57 | 0,619  | 111,42 | 8,09  | 111,42 | 8,09  | Плотник: 4р.-4 чел.,<br>Арматурщик: 4р.-4 чел.,<br>Бетонщик: 4 р.-2 чел.  |
| Устройство ж/б монолитных лестничных площадок  | 100м3  | 06-20-001-01 | 3050,65 | 235,96 | 0,0144 | 5,49   | 0,42  | 12,73  | 0,61  | Плотник: 4р.-2 чел.,<br>Арматурщик: 4р.-2 чел.,<br>Бетонщик: 4 р.-1 чел.. |
| Устройство ж/б лестничных монолитных маршей  | 100м3  | 06-19-005-01 | 2412,6  | 60,12  | 0,024  | 7,24   | 0,18  |        |       |   |
| Устройство монолитной ж/б плиты перекрытия толщиной 200 мм                                   | 100 м3 | 06-08-001-01 | 806     | 30,95  | 1      | 100,75 | 3,87  | 100,75 | 3,87  | Плотник: 4р.-2 чел.,<br>Арматурщик: 4р.-2 чел.,<br>Бетонщик: 4 р.-1» [13] |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

| 1   | 2      | 3            | 4       | 5      | 6      | 7       | 8      | 9       | 10     | 11  |
|---|--------|--------------|---------|--------|--------|---------|--------|---------|--------|---|
| Устройство вертикальной гидроизоляции стен подвала и фундамента                                   | 100 м2 | 06-22-009-04 | 173     | -      | 5,32   | 115,05  | -      | 115,05  | -      | Изолировщик: 3 р.-12чел.  |
| Утепление наружных стен зданий пенополистирольными плитами  | 100м2  | 15-01-080-02 | 361,17  | -      | 4,07   | 183,75  | -      | 183,75  | -      | Изолировщик: 3 р.-12чел., 2 р.-8чел.                                      |
| Устройство монолитных ж/б стен, толщиной 200 мм   | 100м3  | 06-06-002-03 | 1400    | 104,57 | 12,824 | 2244,20 | 167,63 | 2244,20 | 167,63 | Плотник: 4р.-2 чел.,<br>Арматурщик: 4р.-2 чел.,<br>Бетонщик: 4 р.-2 чел.. |
| Устройство монолитных ж/б плиты перекрытия и покрытия толщиной 200 мм                             | 100 м3 | 06-08-001-02 | 1560    | 30,95  | 18,23  | 3554,85 | 70,53  | 3554,85 | 70,53  | Плотник: 4р.-6чел.,<br>Арматурщик: 4р.-5 чел.,<br>Бетонщик: 4 р.-2 чел..  |
| Устройство ж/б монолитных лестничных площадок   | 100м3  | 06-20-001-01 | 3050,65 | 235,96 | 0,295  | 112,49  | 8,70   | 228,30  | 11,59  | Плотник: 4р.-2 чел.,<br>Арматурщик: 4р.-2 чел.,<br>Бетонщик: 4 р.-1 чел.. |
| Устройство ж/б лестничных монолитных маршей   | 100м3  | 06-19-005-01 | 2412,6  | 60,12  | 0,384  | 115,80  | 2,89   | -       | -      |   |
| Кладка стен из газобетонных блоков на клею без облицовки толщиной: 200 мм при высоте этажа до 4 м | м3     | 08-04-003-03 | 4,43    | 0,44   | 228,7  | 126,64  | 12,58  | 126,64  | 12,58  | Каменщик: 3 р.- 5чел.   |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

| 1  | 2      | 3            | 4     | 5     | 6     | 7      | 8    | 9      | 10    | 11  |
|--|--------|--------------|-------|-------|-------|--------|------|--------|-------|---|
| Кладка перегородок из газобетонных блоков на клею толщиной:  |        |              |       |       |       |        |      |        |       |   |
| 100 мм   | 100 м2 | 08-04-003-01 | 62,4  | 1,26  | 52,75 | 411,45 | 8,31 | 563,91 | 13,06 | Каменщик: 3 р.- 20чел.                            |
| 200 мм   | 100 м2 | 08-04-003-03 | 80,19 | 2,5   | 15,21 | 152,46 | 4,75 |        |       |   |
| Установка монолитных ж/б перемычек над проемами  | 100 м3 | 06-07-001-09 | 1310  | 66,73 | 0,074 | 12,12  | 0,62 | 12,12  | 0,62  | Арматурщик: 4р.-1 чел.,<br>Бетонщик: 4 р.-1 чел.. |
| Монтаж лестничных ограждений   | 100м   | 07-05-016-01 | 174   | -     | 0,96  | 20,88  | -    | 20,88  | -     | Монтажник 4р-2 чел.;<br>Электросварщик 3р-1 чел.  |
| Устройство выравнивающих стяжек: цементно-песчаных толщиной 45 мм  | 100м2  | 12-01-017-01 | 54,3  | 2,84  | 5,567 | 37,79  | 1,98 | 37,79  | 1,98  | Бетонщик: 4 р.-10 чел.,                           |
| Устройство пароизоляции из битумного рулонного материала   | 100м2  | 12-01-015-03 | 6,94  | 0,21  | 5,567 | 4,83   | 0,15 | 4,83   | 0,15  | Кровельщик 4р-3 чел.,<br>Изолировщик:3р-2 чел.    |
| Монтаж плит утеплителя   | 100м2  | 12-01-013-03 | 40,3  | 0,83  | 5,567 | 28,04  | 0,58 | 28,04  | 0,58  | Изолировщик:3р-7 чел.                             |
| Устройство плоских однослойных кровель из ПВХ мембран (со сваркой полотен) с укладкой разделительного слоя по утеплителю | 100м2  | 12-01-028-02 | 5,33  | 0,05  | 5,567 | 3,71   | 0,03 | 3,71   | 0,03  | Изолировщик:3р-2 чел.                             |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

| 1  | 2     | 3                              | 4      | 5     | 6      | 7      | 8     | 9      | 10    | 11                                  |
|--|-------|--------------------------------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|-------|-------------------------------------|
| Установка пластиковых окон                     | 100м2 | 10-01-027-02                   | 116,77 | 5,95  | 7,021  | 102,48 | 5,22  | 102,48 | 5,22  | Монтажник 5р.-4 чел.,<br>4р.-2чел.  |
| Установка витражей                             | 100м2 | 09-04-010-03                   | 322,73 | 19,95 | 16,585 | 669,06 | 41,36 | 669,06 | 41,36 | Монтажник 5р.-10чел.,<br>4р.-10чел. |
| Установка дверных наружных и внутренних блоков | 100м2 | 10-01-039-01                   | 89,53  |       | 12,721 | 142,36 |       | 142,36 |       | Монтажник 5р.-3 чел.,<br>4р.-2чел.  |
| Устройство цементно-песчаной стяжки 60 мм      | 100м2 | 11-01-011-01<br>и 11-01-011-02 | 26,85  | 2,95  | 13,94  | 46,79  | 5,14  | 439,85 | 33,29 | Бетонщик 3р.-2 чел., 2р.-<br>4 чел. |
| Устройство цементно-песчаной стяжки 50 мм      | 100м2 | 11-01-011-01<br>и 11-01-011-02 | 25,97  | 2,53  | 5,37   | 17,43  | 1,70  |        |       |                                     |
| Устройство цементно-песчаной стяжки 45 мм      | 100м2 | 11-01-011-01<br>и 11-01-011-02 | 25,53  | 2,32  | 32,06  | 102,31 | 9,30  |        |       |                                     |
| Устройство цементно-песчаной стяжки 40 мм      | 100м2 | 11-01-011-01<br>и 11-01-011-02 | 25,09  | 2,11  | 20,97  | 65,77  | 5,53  |        |       |                                     |
| Устройство цементно-песчаной стяжки 30 мм      | 100м2 | 11-01-011-01<br>и 11-01-011-02 | 24,21  | 1,69  | 4,89   | 14,80  | 1,03  |        |       |                                     |
| Устройство цементно-песчаной стяжки 25 мм      | 100м2 | 11-01-011-01<br>и 11-01-011-02 | 23,77  | 1,48  | 4,26   | 12,65  | 0,79  |        |       |                                     |
| Устройство цементно-песчаной стяжки 20 мм      | 100м2 | 11-01-011-01<br>и 11-01-011-02 | 23,33  | 1,27  | 61,76  | 180,11 | 9,80  |        |       |                                     |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

| 1   | 2      | 3                            | 4      | 5     | 6     | 7      | 8     | 9      | 10    | 11  |
|---|--------|------------------------------|--------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|---|
| Устройство шумоизоляции покрытий  | 100м2  | 11-01 -009-01                | 25,8   | 1,08  | 62,25 | 200,76 | 8,40  | 200,76 | 8,40  | Изолировщик:3р-9чел.                            |
| Устройство пленки полиэтиленовая  | 100м2  | 12-01-015-03                 | 6,94   | -     | 62,25 | 54,00  | -     | 54,00  | -     | Изолировщик:3р-9чел.                            |
| Устройство обмазочной гидроизоляции – 2 слоя  | 100м2  | 11-01-004-05<br>11-01-004-06 | 25     | -     | 4,81  | 15,04  | -     | 15,04  | -     | Изолировщик:3р-4чел.                            |
| Устройство рулонной гидроизоляции   | 100м2  | 11-01-004-01                 | 32     | -     | 4,89  | 19,56  | -     | 19,56  | -     | Изолировщик:3р-5чел.                            |
| Устройство самовыравнивающейся стяжки   | 100м2  | 11-01-011-09                 | 26,14  | 0,09  | 32,06 | 104,77 | 0,36  | 104,77 | 0,36  | Бетонщик 3р.-9 чел., 2р.-4 чел.                 |
| Устройство покрытий полов из керамической плитки  | 100м2  | 11-01-027-02                 | 106    | 2,94  | 41,73 | 552,92 | 15,34 | 552,92 | 15,34 | Облицовщик-плиточник 4р-20чел.                  |
| Устройство покрытий из ламинированного паркета  | 100м2  | 11-01-034-04                 | 22,55  | -     | 32,06 | 90,38  | -     | 90,38  | -     | Облицовщик синтетическими материалами 3р-9 чел. |
| Устройство вентилируемых фасадов с облицовкой плитами из керамогранита: с устройством теплоизоляционного слоя | 100 м2 | 15-01-090-03                 | 369,21 | 36,88 | 3,314 | 152,95 | 15,28 | 152,95 | 15,28 | Облицовщик-плиточник 4р-10чел.                  |



Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

| 1   | 2     | 3            | 4      | 5     | 6      | 7       | 8      | 9       | 10    | 11                           |
|---|-------|--------------|--------|-------|--------|---------|--------|---------|-------|------------------------------|
| Устройство наружной теплоизоляции зданий с тонкой штукатуркой по утеплителю толщиной плит до: 100мм | 100м2 | 15-01-080-02 | 361,17 | 19,52 | 31,54  | 1423,69 | 76,95  | 1423,69 | 76,95 | Монтажник:3р-20 чел.         |
| Окраска фасадов с лесов с подготовкой поверхности силикатными составами                             | 100м2 | 15-04-011-02 | 18,7   | 3     | 31,54  | 73,713  | 11,826 | 73,71   | 11,83 | Маляр 3р-3 чел.              |
| Штукатурка потолка внутри здания известковым раствором  | 100м2 | 15-02-015-02 | 59,3   | 4,33  | 5,37   | 39,79   | 2,91   | 39,79   | 2,91  | Штукатур 4р-5 чел.           |
| Штукатурка стен внутри здания известковым раствором   | 100м2 | 15-02-015-01 | 55,6   | 4,33  | 21,47  | 149,24  | 11,62  | 149,24  | 11,62 | Штукатур 4р-10 чел.          |
| Штукатурка стен известковым раствором: улучшенная   | 100м2 | 15-02-016-03 | 74     | 5,54  | 49,28  | 455,86  | 34,13  | 455,86  | 34,13 | Штукатур 4р-15 чел.          |
| Облицовка стен керамической плиткой на всю высоту помещений   | 100м2 | 15-01-019-05 | 115,26 | -     | 14,82  | 213,53  | -      | 213,53  | -     | Облицовщик-плиточник 4р-8чел |
| Оклейка стен обоями   | 100м2 | 15-06-001-01 | 30,3   | -     | 210,18 | 796,04  | -      | 796,04  | -     | Маляр: 4р.-20чел.            |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

| 1  | 2       | 3            | 4     | 5     | 6      | 7      | 8     | 9      | 10    | 11  |
|--|---------|--------------|-------|-------|--------|--------|-------|--------|-------|---|
| Устройство подвесных потолков из гипсокартонных листов (ГКЛ) по системе "КНАУФ": одноуровневых | 100м2   | 10-05-011-02 | 97    | -     | 12,32  | 149,38 | -     | 149,38 | -     | Монтажник: 3р.-10чел.                                   |
| Устройство натяжных потолков   | 100м2   | 15-01-051-01 | 48,07 | -     | 56,25  | 337,99 | -     | 337,99 | -     | Монтажник: 3р.-20чел.                                   |
| Устройство оснований под отмостку  | 100м2   | 27-07-002-01 | 26,24 | 3,17  | 0,99   | 3,25   | 0,39  | 5,12   | 0,40  | Бетонщик 3р.-2 чел., 2р.-1 чел.                         |
| Устройство покрытия отмостки   | м2      | 27-07-001-01 | 15,12 | 0,05  | 0,99   | 1,87   | 0,01  |        |       |   |
| Устройство проездов асфальтобетонных:  | -       | -            | -     | -     | -      | -      | -     | 91,21  | 45,87 | Дорожный рабочий 2р.-4чел.<br>Изолировщик: 3 р.- 2 чел. |
| Устройство подстилающего слоя из гравия  | 100 м3  | 27-06-027-01 | 4,81  | 3,21  | 12,54  | 7,54   | 5,03  |        |       |   |
| Устройство оснований из щебня толщиной 25 см   | 100 м3  | 27-06-027-01 | 4,81  | 1,605 | 10,45  | 6,28   | 2,10  |        |       |   |
| Устройство покрытия из смесей пористых крупнозернистых   | 1000 м2 | 27-06-020-06 | 38,3  | 19,06 | 4,18   | 20,01  | 9,96  |        |       |   |
| Устройство покрытия из смесей плотных мелкозернистых   | 1000 м2 | 27-06-029-01 | 20,86 | 18,85 | 4,18   | 10,90  | 9,85  |        |       |   |
| Установка бортовых камней бетонных   | 10м     | 27-02-015-01 | 2,43  | 0,99  | 153,00 | 46,47  | 18,93 |        |       |   |
| Устройство тротуара:   | -       | -            | -     | -     | -      | -      | -     | -      | -     | -   |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

| 1   | 2      | 3            | 4     | 5     | 6     | 7     | 8    | 9               | 10            | 11  |
|---|--------|--------------|-------|-------|-------|-------|------|-----------------|---------------|---|
| Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований | 100 м3 | 27-06-027-01 | 4,81  | 3,21  | 0,52  | 0,31  | 0,21 | 43,98           | 7,33          | Дорожный рабочий 2р.-3чел.<br>Изолировщик: 3 р.- 2 чел. |
| «Устройство оснований из щебня толщиной 10 см           | 100 м3 | 27-06-027-01 | 4,81  | 1,605 | 0,52  | 0,31  | 0,10 |                 |               |   |
| Устройство плитных тротуаров с заполнением швов песком  | 100 м2 | 27-07-003-02 | 42,4  | 0,9   | 5,20  | 27,56 | 0,59 |                 |               |   |
| Установка бортовых камней бетонных                      | 10м    | 27-02-015-01 | 2,43  | 0,99  | 52,00 | 15,80 | 6,44 |                 |               |   |
| Установка урны  | т      | 46-05-008-03 | 84,69 | -     | 0,05  | 0,51  | -    | 64,44           | -             | Рабочий зеленого строительства 3р.-11чел                |
| Установка скамеек                                       | т      | 06-03-004-06 | 42,5  | -     | 0,30  | 1,59  | -    |                 |               |   |
| Посадка деревьев  | 10 шт  | 47-01-058-05 | 72,32 | -     | 3,50  | 31,64 | -    |                 |               |   |
| Посадка кустарников-саженцев                            | 10 шт  | 47-01-025-01 | 1,89  | -     | 2,00  | 0,47  | -    |                 |               |   |
| Устройство газонов                                      | 100м2  | 47-01-046-02 | 17,27 | -     | 14,00 | 30,22 | -    |                 |               |   |
| <b>Всего</b>  |        |              |       |       |       |       |      | <b>14032,47</b> | <b>634,82</b> |   |
| Подготовительные работы                                 | -      | -            | -     | -     | 10%   | -     | -    | 1403,25         | -             | Геодезист, Разнораб, Монтаж. - 25 чел                   |
| Сантехнические работы                                   | -      | -            | -     | -     | 7%    | -     | -    | 982,27          | -             | Сантехник 4р.-10чел                                     |
| Электромонтажные работы                                 | -      | -            | -     | -     | 5%    | -     | -    | 701,62          | -             | Электрик 4р.-6чел., 3р.-6чел» [13]                      |
| Неучтенные работы                                       | -      | -            | -     | -     | 16%   | -     | -    | 2245,19         | -             | Разнорабочие - 12 чел                                   |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

| 1                       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9               | 10            | 11 |
|-------------------------|---|---|---|---|---|---|---|-----------------|---------------|----|
| <b>ИТОГО ПО ОБЪЕКТУ</b> |   |   |   |   |   |   |   | <b>19364,80</b> | <b>634,82</b> |    |

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 - Определение площадей складов

| Материалы, изделия и конструкции   | Продолжительность потребления, дни | Потребность в ресурсах |                             | Запас материалов |                                    | Площадь склада   |                               |                            | Размер склада и способ хранения   |
|--|------------------------------------|------------------------|-----------------------------|------------------|------------------------------------|--|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|
|  |                                    | общая                  | суточная                    | На сколько дней  | Кол-во Qзап                        | Количество материалов, укладываемых на 1м <sup>2</sup> площади | Полезная Fпол, м <sup>2</sup> | Общая Fобщ, м <sup>2</sup> |                                   |
| 1  | 2                                  | 3                      | 4                           | 5                | 6                                  | 7  | 8                             | 9                          | 10                                |
| <b>Открытые</b>  |                                    |                        |                             |                  |                                    |  |                               |                            |                                   |
| Опалубка   | 142                                | 7742 м <sup>2</sup>    | 7742/142=54,5м <sup>2</sup> | 5                | 54,5×5×1,1×1,3=389,7м <sup>2</sup> | 10м <sup>2</sup>   | 38,97 (389,7/10)              | 38,97×1,2=47               | штабель                           |
| Арматура   | 142                                | 568т                   | 568/142=4т                  | 5                | 4×5×1,1×1,3=28,6 т                 | 1,0т   | 28,6 (28,6/1,0)               | 28,6×1,2=34,3              | штабель                           |
| Газобетонные блоки   | 24                                 | 417,7 м <sup>3</sup>   | 417,7 /24=17,4              | 2                | 17,4×2×1,1×1,3=50                  | 2,5м <sup>2</sup> .  | 20 (50/2,5)                   | 20×1,3=26                  | штабель                           |
| Открытый 107,3 м <sup>2</sup> Принимаем два склада, общей площадью 108м <sup>2</sup> |                                    |                        |                             |                  |                                    |  |                               |                            |                                   |
| <b>Закрытый</b>  |                                    |                        |                             |                  |                                    |  |                               |                            |                                   |
| Цемент в мешках  | 15                                 | 1118 т                 | 1118/15=74,5                | 1                | 74,5×1×1,1×1,3=106,5               | 1,3т   | 82 (106,5/1,3)                | 82×1,2=98,4                | штабель                           |
| Штукатурка   | 16                                 | 6,29 т                 | 6,29/16=0,4                 | 5                | 0,4×5×1,1×1,3=2,9                  | 1,3 т  | 2,3 (2,9/1,3)                 | 2,3×1,2=2,8                | штабель                           |
| Краска водоэмульсионная  | 25                                 | 0,47 т                 | 0,47/25=0,019               | 5                | 0,019×5×1,1×1,3=0,13               | 0,6 т  | 0,22 (0,13/0,6)               | 0,22×1,2=0,26              | на стеллажах                      |
| Гипсокартон  | 8                                  | 1232 м <sup>2</sup>    | 1232/8=154                  | 2                | 154×2×1,1×1,3=440,5                | 29м <sup>2</sup>   | 15,2 (440,5/29)               | 15,2×1,2=18,3              | в горизонтальных стопах           |
| Окна и двери   | 25                                 | 1974 м <sup>2</sup>    | 1974/25=79 м <sup>2</sup>   | 5                | 79×5×1,1×1,3=564,9                 | 25м <sup>2</sup>   | 23 (564,9/25)                 | 23×1,4=55                  | штабель в вертикальном положении  |
| Стекло на витражи  | 17                                 | 1659 м <sup>2</sup>    | 1659/17=98 м <sup>2</sup>   | 5                | 98×5×1,1×1,3=701                   | 150-200 м <sup>2</sup>   | 4,7 (701/150)                 | 4,7×1,6=7,52               | в ящиках в вертикальном положении |

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблица Б.4

| 1  | 2  | 3                     | 4                                | 5 | 6                     | 7                 | 8                | 9               | 10      |
|--|----|-----------------------|----------------------------------|---|-----------------------|-------------------|------------------|-----------------|---------|
| Плитки керамические для полов и стен   | 22 | 5986,4 м <sup>2</sup> | 5986,4 / 22 = 272 м <sup>2</sup> | 5 | 272×5×1,1×1,3=1 944,8 | 80 м <sup>2</sup> | 24,3 (1944,8/80) | 24,3×0,6 = 14,6 | штабель |
| Закрытый склад 197 м <sup>2</sup> Принимаем склад общей площадью 200 м <sup>2</sup>                |    |                       |                                  |   |                       |                   |                  |                 |         |
| Навес  |    |                       |                                  |   |                       |                   |                  |                 |         |
| Утеплитель плитный   | 49 | 3900 м <sup>2</sup>   | 3900/49=79,6 м <sup>2</sup>      | 2 | 79,6×2×1,1×1,3=228    | 4 м <sup>2</sup>  | 57 (228/4)       | 57×1,2 = 68,4   | штабель |
| Расчетная площадь навеса – 68,4 м <sup>2</sup> . Принимаем навес, общей площадью 70 м <sup>2</sup> |    |                       |                                  |   |                       |                   |                  |                 |         |

Таблица Б.5 – Ведомость установленной мощности потребителей

| «Наименование потребителей                               | Ед. изм. | Установленная мощность кВт | Кол-во | Общая установленная мощность, кВт» [13] |
|--|----------|----------------------------|--------|---|
| Инструмент (болгарки, дрели перфораторы, паркетки и тд ) | шт.      | 1,5                        | 10     | 15                                      |
| Сварочный трансформатор                                  | шт.      | 20,8                       | 2      | 41,6                                    |
| Компрессорная установка                                  | шт.      | 10                         | 1      | 10                                      |
| -  | -        | -                          | -      | P <sub>с</sub> =66,6                    |

Таблица Б.6 – Потребная мощность наружного освещения

| «Потребители эл. энергии                             | Ед. изм.            | Удельная мощность, кВт | Норма освещенности, лк | Действительная площадь | Потребная мощность, кВт» [13] |
|--|---------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------------|
| Территория строительства в районе производства работ | 1000 м <sup>2</sup> | 0,4                    | 2                      | 0,5987                 | 0,4×0,5987=0,24               |
| Открытые склады                                      | 1000 м <sup>2</sup> | 1,2                    | 10                     | 0,108                  | 1,2×0,108=0,13                |
| Итого мощность наружного освещения                   | -                   | -                      | -                      | -                      | ΣP <sub>он</sub> = 0,37 кВт   |