

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 5-этажный жилой дом с монолитным каркасом

Обучающийся

И.А. Шестаков

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. техн. наук, проф. П.В. Корчагин

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

Консультанты

М.М. Гайнуллин

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

канд. экон. наук, доцент А.Е. Бугаев

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

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

(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)

Тольятти 2024

## Аннотация

Бакалаврская работа выполнена на разработку проекта 5-этажного жилого дома с монолитным каркасом.

Пояснительная записка включает в себя 6 разделов на 105 листах, объем графической части составляет 8 листов формата А1. В записке 7 рисунков, 21 таблица, 21 источник литературы, 3 приложения.

«Архитектурно-планировочный аздел включает в себя план участка, описание размеров и форм здания, а также информацию о фундаменте, теплотехнический расчет.

Расчетно-конструктивный раздел содержит информацию о расчете конструкции, определение ее прочности.

Технологический раздел описывает процесс строительства: от организации работ до выбора оборудования и последовательности выполнения операций. Также здесь указаны требования к качеству работ и порядок их приемки, а также график выполнения.

В разделе «Организация строительства» представлены основные сведения об объекте, включая объем работ, потребность в материалах и оборудовании, а также в специалистах разного профиля. Здесь же рассмотрены вопросы временного жилья и инфраструктуры, а также безопасности на строительной площадке.

Экономический раздел включает в себя подсчет объема работ, составление сметы, а также анализ экономической эффективности и технико-экономических показателей проекта» [8, 11].

«Безопасность и экологичность технического объекта. Данный раздел включает в себя безопасные условия труда, методы и средства снижения профессиональных рисков, мероприятия по пожарной безопасности, обеспечение экологической безопасности» [1].

## Содержание

|  |    |
|--|----|
| Введение.....  | 6  |
| 1 Архитектурно-планировочный раздел.....                           | 7  |
| 1.1 Исходные данные.....   | 7  |
| 1.2 Планировочная организация земельного участка .....             | 8  |
| 1.3 Объемно-планировочное решение здания .....                     | 11 |
| 1.4 Конструктивное решение .....                                   | 13 |
| 1.4.1 Фундаменты .....   | 13 |
| 1.4.2 Стены и перегородки .....                                    | 14 |
| 1.4.3 Перекрытия и покрытие.....                                   | 14 |
| 1.4.4 Окна, двери .....  | 14 |
| 1.4.5 Переемы.....   | 15 |
| 1.4.6 Полы.....  | 15 |
| 1.4.7 Лестницы .....   | 15 |
| 1.4.8 Кровля.....  | 15 |
| 1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....                | 15 |
| 1.6 Теплотехнический расчет.....                                   | 16 |
| 1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания .....   | 16 |
| 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия .....                       | 19 |
| 1.7 Инженерные системы .....                                       | 20 |
| 1.7.1 Теплоснабжение.....  | 20 |
| 1.7.2 Отопление .....  | 21 |
| 1.7.3 Вентиляция .....   | 21 |
| 1.7.4 Водоснабжение.....   | 21 |
| 1.7.5 Электротехнические устройства.....                           | 23 |
| 2 Расчетно-конструктивный раздел .....                             | 25 |
| 2.1 Описание и обоснование конструктивных решений и расчетных схем | 25 |
| 2.2 Сбор нагрузок .....  | 25 |
| 2.3 Расчет монолитного перекрытия низ на отм. +3.000 .....         | 26 |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 3     | Технология строительства.....   | 31 |
| 3.1   | Область применения .....  | 31 |
| 3.2   | Организация и технология выполнения работ.....                                    | 31 |
| 3.3   | Требования к качеству и приемке работ.....  | 32 |
| 3.4   | Потребность в материально-технических ресурсах .....                              | 34 |
| 3.5   | Охрана труда, пожарная и экологическая безопасность .....                         | 35 |
| 3.6   | Технико-экономические показатели .....  | 37 |
| 4     | Организация строительства.....  | 40 |
| 4.1   | Краткая характеристика объекта.....   | 40 |
| 4.2   | Определение объемов работ .....   | 43 |
| 4.3   | Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах .....  | 43 |
| 4.4   | Подбор машин и механизмов для производства работ.....                             | 43 |
| 4.4.1 | Выбор монтажного крана .....  | 43 |
| 4.5   | Определение трудоемкости и машиноемкости работ .....                              | 46 |
| 4.6   | Разработка календарного плана производства работ .....                            | 46 |
| 4.7   | Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях .....          | 47 |
| 4.7.1 | Расчет и подбор временных зданий.....   | 47 |
| 4.7.2 | Расчет площадей складов .....   | 48 |
| 4.7.3 | Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения .....               | 49 |
| 4.7.4 | Расчет и проектирование сетей электроснабжения .....                              | 51 |
| 4.8   | Проектирование строительного генерального плана.....                              | 52 |
| 4.9   | Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке ..... | 58 |
| 4.10  | Технико-экономические показатели ППР .....  | 61 |
| 5     | Экономика строительства .....   | 62 |
| 5.1   | Определение сметной стоимости строительства.....                                  | 62 |
| 5.2   | Технико-экономические показатели.....   | 65 |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 6     | Безопасность и экологичность технического объекта .....             | 67 |
| 6.1   | Конструктивно-технологическая характеристика объекта .....          | 67 |
| 6.2   | Идентификация профессиональных рисков.....                          | 68 |
| 6.3   | Методы и средства снижения профессиональных рисков .....            | 69 |
| 6.4   | Пожарная безопасность технического объекта .....                    | 72 |
| 6.4.1 | Идентификация опасных факторов пожара.....                          | 72 |
| 6.4.2 | Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности.....      | 72 |
| 6.4.3 | Мероприятия по предотвращению пожара.....                           | 73 |
| 6.5   | Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....    | 75 |
|       | Заключение .....  | 83 |
|       | Список используемой литературы и используемых источников.....       | 84 |
|       | Приложение А Дополнения к архитектурно-планировочному разделу ..... | 87 |
|       | Приложение Б Дополнения к разделу «Расчетно-конструктивный» .....   | 94 |
|       | Приложение В Дополнения к разделу «Организация строительства».....  | 98 |

## Введение

Тема бакалаврской работы: «5-этажный жилой дом с монолитным каркасом».

Строительная отрасль является капиталобразующей и способна совершенствовать инфраструктуру регионов и окружающую среду, а, следовательно, становится локомотивом развития регионов. Строительный сектор неразрывно связан с большинством отраслей экономики и является в какой-то степени индикатором развития рынка.

Строительство современных жилых домов является одним из наиболее перспективных направлений в строительной отрасли. Современные дома отличаются высокой энергоэффективностью, использованием экологически чистых материалов и инновационных технологий. Также важным аспектом является создание комфортной среды для проживания, включая наличие развитой инфраструктуры и близости к транспортным узлам. Строительство таких домов требует значительных инвестиций, но в долгосрочной перспективе это может принести значительную прибыль.

При этом монолитные дома имеют наибольшие перспективы в строительстве, так как они обладают рядом преимуществ перед другими типами зданий.

Во-первых, они имеют высокую прочность и долговечность. Во-вторых, они более энергоэффективны, так как имеют меньшую теплопотерю.

Во-вторых, они могут быть построены в различных формах и размерах, что позволяет создавать уникальные архитектурные проекты. Кроме того, монолитные дома обладают хорошей звукоизоляцией и устойчивостью к землетрясениям. Все это делает их перспективным направлением в строительстве.

Цель работы – создание качественного строительного объекта, отвечающего всем современным требованиям промышленного и гражданского строительства.

# 1 Архитектурно-планировочный раздел

## 1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Самара.

Климатический район строительства – II В.

Класс и уровень ответственности здания – КС-2.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – СО.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 1.3.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0, К1.

Расчетный срок службы здания – 100 лет.

Нормативный вес снегового покрова (IV снеговой район) – 20 кПа (200 кг/м<sup>2</sup>).

Нормативное ветровое давление (I ветровой район) – 0,23 кПа (23 кг/м<sup>2</sup>).

Состав грунтов

По данным скважин (выработок) имеется следующее строение (от поверхности):

- насыпной грунт слоистый, слабоуплотненный, влажный, с прослоями песка разномерного, с вкл. св. 15% мусора строительного, суглинистый (ИГЭ 1). Мощность по участку 0,60 – 4,00 м
- суглинок тугопластичной консистенции (ИГЭ-2). Мощность по участку 0,60 - 4,40 м (по скважинам);
- песок средней крупности, средней плотности, маловлажный (ИГЭ-3). Мощность по участку 2,20- 3,80м.
- суглинок тугопластичной консистенции (ИГЭ-4), вскрытой мощностью 2,50-6,10м.
- суглинок тугопластичной консистенции с редкими прослоями глины (ИГЭ-5), вскрытой мощностью 9,10-11,70м.

- Нормативная глубина сезонного промерзания составляет 1,4 м для глинистых грунтов ИГЭ-2 и 1.7 м для насыпных грунтов ИГЭ-1 (СП 22.1330.2011 - п. 2.27).

По степени морозоопасности (таблица Б.27, ГОСТ 25100-95):

- насыпные грунты ИГЭ-1 – сильнопучинистые;
- суглинок тугопластичный ИГЭ-2 - среднепучинистый.

Основанием для фундаментов является суглинок песчанистый тугопластичный ИГЭ-2

Подстилающий слой – песок средней крупности средней плотности ИГЭ-3.

Гидрогеологические условия участка на разведанную глубину характеризуются распространением одного горизонта подземных вод.

Горизонт приурочен к песчаным прослоям в насыпных грунтах ИГЭ-1. Вскрыт на глубинах 0.90 – 2.00 м в скв. №№1-4. Горизонт носит локальный характер, питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, по сути – является верховодкой.

По результатам химанализов – воды горизонта гидрокарбонатные сульфатно-кальциевые и магниевые, пресные, жесткие.

По степени коррозионной активности – вода является неагрессивной по отношению к бетону нормальной проницаемости при постоянном и периодическом смачивании и характеризуется низкой агрессивностью к свинцовой и высокой к алюминиевой оболочкам кабеля (по наихудшим показателям), а так же низкой агрессивностью к металлоконструкциям.

## **1.2 Планировочная организация земельного участка**

Объект запроектирован в жилом квартале в г. Самара.

Проектом предусмотрено размещение жилого дома на территории участка, с учетом организации проезда, пешеходных связей, озеленения

территории, устройства автомобильных парковок, детских и физкультурных площадок.

Отвод поверхностных вод с восточной, западной и южной сторон проектируемого жилого дома производится от зданий по проектируемым газонам в сторону существующего газона и далее в места общего понижения рельефа, с северной стороны - в сторону проектируемого тротуара и далее на проектируемое покрытие проезда, с северной стороны проектируемого участка по проектируемым покрытиям тротуаров в сторону проектируемого проезда и далее в сторону существующего цементобетонное покрытие проезда.

Схема вертикальной планировки обеспечивает рациональный баланс земляных работ и допустимые нормативные уклоны движения транспорта и пешеходов.

Бортовые камни, отделяющие проезд от тротуара или зеленых насаждений, имеют высоту 15 см.

Виды разрешенного использования: объекты по оказанию услуг и обслуживанию населения, для иных видов использования, характерных для населенных пунктов.

Для функционирования жилого здания запроектировано его полное инженерное обеспечение согласно техническим условиям. В частности, предусмотрено устройство следующих инженерных коммуникаций:

- сети электроснабжения;
- сети водоснабжения;
- сети канализации.

При необходимости определения высотной привязки перед началом производства работ необходим вызов геодезиста, выполнившего топографическую съемку данного участка, в связи с отсутствием постоянных закрепленных геодезических реперов на площадке.

Проектные уклоны проектируемых проездов на территории административного здания колеблются от 5,9‰ до 39,0‰.

По проектируемой территории предусмотрен подъезд к жилому дому, что позволяет в случае возникновения аварийной ситуации или пожара, организовать эвакуацию персонала и жителей и проезд техники для локализации аварии или пожара и ликвидации их последствий.

Автомобильные проезды на территории объекта запроектированы с учетом противопожарного обслуживания. Подъезд пожарных машин обеспечен к проектируемому жилому дому и осуществляется по проездам с твердым покрытием.

Конструкция покрытия проектируемых автопроездов принята в соответствии с инженерно-геологическими условиями, требованиями эксплуатации и нормативными документами

Атмосферные осадки с проектируемых автопроездов в местах движения автотранспорта отводятся в направлении от здания непосредственно на рельеф.

Покрытие автопроездов на территории участка (в пределах границы благоустройства) проектом предусмотрено из тротуарной плитки – тип Т2.

Дорожные покрытия выполнены из материалов:

- проезжая часть, автостоянка, площадка ТБО – асфальтобетон тип А-1;
- тротуары (пешеходная зона) – тротуарная плитка тип СТ-1.

За территорией ГПЗУ выполнены примыкания твердого покрытия к существующим проездам и тротуарам.

По линии покрытий проездов для предотвращения наезда на газон в местах сопряжения установлен бортовой камень Бр.100.30.15. Вдоль пешеходного тротуара установлен газонный бортовой камень Бр.100.20.8.

На участке для жителей устанавливаются скамьи и урны для сбора мусора.

Для озеленения используется групповая посадка деревьев, а также групповая и рядовая посадка кустарников. Предусмотрено устройство газона обыкновенного, на откосах предусмотрено газонное покрытие с двойным засевом

трав. На территории разбиваются цветники из однолетних и многолетних растений. Форма и цветовая палитра цветников подчеркивает архитектурное решение отделки фасадов здания.

В пределах отмостки здания устраивается покрытие из бетона по ГОСТ 26633-2015 – тип Т. Возле входов в жилой дом устраиваются урны для мусора.

Озеленение территории предусмотрено организацией небольших клумб.

Свободная от застройки и твердых покрытий территория засеивается газоном. В качестве кустарников применяется – Барбарис Тунберга. Проектируемые откосы предусмотрено укрепить посевом трав.

Озеленение предусмотрено в виде газонов (травяная смесь «Озеленитель») и посадок деревьев лиственных пород (рекомендован каштан конский или другие крупнолистные деревья: липа, клен канадский). Природные условия позволяют иметь здоровые хвойные посадки; ели или сосны.

Технико-экономические показатели по участку представлены в графической части (см. лист 1).

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

Все объемно-планировочные решения построены на принципах максимальной блокировки помещений и технологических процессов. Функциональную взаимосвязь помещений обеспечивают планировочные решения, которые выполнены в соответствии технологическим заданием на проектирование. Все помещения имеют между собой функциональные связи или расположены смежно.

Жилой дом разработан исходя из оптимальных технико-экономических показателей, на основе размещения жилых зданий со смешанной по этажности застройки.

Функциональное назначение проектируемого многоквартирного дома – обеспечение населения благоустроенным жильем.

Проектируемое жилое здание имеет следующие размеры в осях – 37,8×15,2 м.

Этажность – 5 этажей.

Доступ в здание осуществляется выше уровня земли, с организацией крыльца.

«Центральная входная группа предусмотрена для доступа в здание ММГН: ширина тамбура составляет 1,91 м; глубина 4,80 м (СП 59.13330.2020, глава 5).

Жилой дом представляет собой здание сложной формы в плане приближенной к прямоугольной форме, с размерами в осях: 37,8×15,2 м.

Общая площадь квартир на этаже не превышает 550 м<sup>2</sup>.

Набор квартир на этаже жилого дома представлен: одно-, двух-, трех-комнатными квартирами» [11].

Размеры оконных проёмов в наружных стенах обеспечивают нормированное значение КЕО для жилых помещений (0,5%) для 2-го административного района по ресурсам светового климата.

Естественное освещение, а также инсоляция квартир и помещений общего пользования соответствуют существующим нормам.

«Здание запроектировано с незадымляемой лестничной клеткой, вход в которую с этажей выполняется из вне квартирных коридоров, и одним пассажирским лифтом.

Жилой дом имеет техподполье для прокладки инженерных сетей, в нем располагаются помещения под инженерное оборудование.

Также в техподполье располагается кладовая уборочного инвентаря, оборудованная раковиной. Из техподполья предусмотрен выход непосредственно наружу.

На первом этаже расположены входной узел жилого дома с лифтовым холлом, помещение уборочного инвентаря, входной тамбур, квартиры» [11].

Для обеспечения доступа инвалидов в вышеперечисленные помещения и в подъезд жилого дома предусмотрены следующие мероприятия:

- устройство входа для инвалидов выполнено с отметки земли на отметку входной площади на 0,015 м. Поверхность покрытия входной площадки – твердая, не допускающая скольжения, что соответствует требованиям. Над площадкой выполнен козырек согласно п. 5.1.3 СП 59.13330.2020.
- с отметки -0,300 до отм -0,010 доступ инвалидов обеспечен при помощи пандуса.
- проектом предусмотрены следующие информационные мероприятия: на подходах к лестницам и препятствиям для граждан с недостатками зрения используется яркая и контрастная предупреждающая окраска.
- ширина дверных проемов входа в подъезд – 1320 мм, что позволяет беспрепятственному перемещению инвалидов в инвалидной коляске.

Технико-экономические показатели:

- площадь застройки – 621,0 м<sup>2</sup>
- площадь здания – 3020,0 м<sup>2</sup>
- объем – 11340,0 м<sup>3</sup>.

## **1.4 Конструктивное решение**

«Конструктивная система здания – с продольными и поперечными несущими стенами с ядром жесткости, образованным лестнично - лифтовым узлом» [8].

Конструктивная схема – перекрестно-стенная.

«Пространственная жёсткость здания обеспечивается совместной работой монолитных железобетонных стен, расположенных в продольном и поперечном направлениях, диафрагм жесткости и фундамента» [16].

Класс сооружения КС-2 по ГОСТ 27751-2014.

### **1.4.1 Фундаменты**

«Фундаментная плита, стены подвала, подземные конструкции предусмотрены из бетона В25 W6.

Фундаментная плита - сплошная монолитная плита толщиной 600мм, армирование верхнего и нижнего поясов - двойная сетка из арматуры А-500С шагом 200х200 мм» [8].

Соединения стержней между собой приняты вязаными термически обработанной светлой арматурной проволокой 1,6...2,0 мм по ГОСТ 3282-74. В сетках перевязывается не менее 50% всех пересечений рабочей арматуры, при этом перевязка выполняется в шахматном порядке.

#### **1.4.2 Стены и перегородки**

«Наружные ограждающие конструкции предусмотрены по системе «ТН-ФАСАД Классик»:

- керамзитобетонный блок, марки по прочности на сжатие М35, марки по морозостойкости F25, класс плотности D600, толщиной 200 мм по ГОСТ 6133-99,
- стекловолоконные плиты Isover OL-E;
- фасадная штукатурка по стальной сетке» [8].

«Железобетонные стены приняты толщиной 200 мм, армирование двумя (внутренней и наружной) сетками, состоящей из арматуры А500С с шагом 200х200 мм» [17].

Внутренние ненесущие стены и перегородки из керамического кирпича толщиной 190, 250 мм.

#### **1.4.3 Перекрытия и покрытие**

Покрытия и перекрытия выполнены высотой сечения 200 мм с усилением в местах необходимости.

«Плиты перекрытия и покрытия выполнены из монолитного железобетона класса по прочности В25.

Класс арматуры для основных несущих конструкций – диаметра 12 мм А 500» [12, 17].

#### **1.4.4 Окна, двери**

«Заполнение оконных проёмов принято с использованием многокамерных ПВХ стеклопакетов. Двери – металлические утеплённые.

В таблице А.1 приложения А приведена спецификация заполнения дверных и оконных проемов» [15].

#### **1.4.5 Перемычки**

«Перемычки в перегородках железобетонные из бетона В15 высотой 200 мм, продольное армирование арматурой класса А500С, поперечное армирование хомутами из арматуры А240.

Ведомость перемычек представлена в Приложении А, таблица А.2» [8].

#### **1.4.6 Полы**

«Полы в жилых комнатах покрыты ламинатом, в коридоре, кухне и тамбуре использована керамическая плитка.

Экспликация полов представлена в приложении А, таблица А.3» [8, 11].

#### **1.4.7 Лестницы**

«Лестничные марши запроектированы из монолитного железобетона класса по прочности В25. Класс арматуры для основных несущих конструкций - А 500» [17].

#### **1.4.8 Кровля**

В рассматриваемом проекте разработана плоская кровля. Гидроизоляционный слой из нетканного полиэфирного полотна «Унифлекс» (2 слоя) толщиной 8 мм.

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

Оконные блоки двухкамерные из ПВХ профилей с приведенным сопротивлением теплопередаче согласно расчетам и требованиями энергосбережения;

Дверные блоки – согласно назначению помещений: деревянные, металлические, противопожарные.

Внутренняя отделка квартир:

Жилые, общие комнаты, коридоры, передние:

– потолки - водоэмульсионная окраска;

- стены - оклейка обоями;
- полы - линолеумные на теплозвукоизоляционной основе.

Кухни:

- потолки - водоэмульсионная окраска;
- стены - оклейка обоями; в местах установки мойки - облицовка керамической плиткой рабочей поверхности на высоту 600мм от уровня установки мойки и по 200мм в стороны от края сантехнического прибора;
- полы - линолеумные на теплозвукоизоляционной основе.

Комната уборочного инвентаря:

- потолки - окраска водоэмульсионной краской;
- стены - окраска влагостойкой эмалевой краской;
- полы - керамическая плитка.

Помещения для размещения инженерного оборудования:

- потолки и стены - окраска эмалевыми красками;
- покрытие полов – износостойкое окрашивание по бетону.

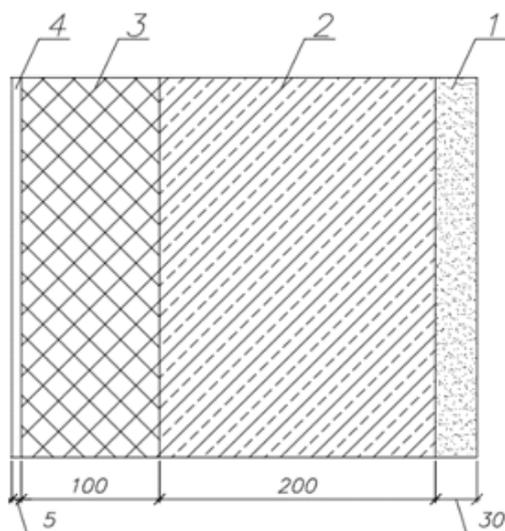
В ванных комнатах керамическую плитку применяют для облицовки стен на высоту 1,8 м для устройства экрана перед ванной, при этом скрытые участки стен за ванной не облицовываются. В туалетах керамическую плитку применять на высоту 1,5 м.

## **1.6 Теплотехнический расчет**

### **1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания**

Район строительства – г. Самара.

Эскиз ограждающей конструкции на рисунке 1.



«1 – внутренняя отделка (на цементно-песчаном р-ре), 2 – блок керамзитобетонный, марки по прочности на сжатие М35, марки по морозостойкости F25, средней плотности D1000, 3 – утеплитель стекловолкнистые плиты Isover OL-E, 4 – фасадная штукатурка» [8]

Рисунок 1 – Эскиз ограждающей конструкции стены

Состав стены отображен в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики материалов для расчета на теплопроводность

| Наименование   | $\gamma$ ,<br>кг/м <sup>3</sup> | $\delta$ ,<br>м | $\lambda$ ,<br>Вт/(м·°C), | $R = \frac{\delta}{\lambda}$ , м <sup>2</sup> ·°C/Вт |
|--|---------------------------------|-----------------|---------------------------|--|
| Внутренняя отделка (на цементно-песчаном растворе)   | -                               | 0,03            | 0,93                      | 0,032  |
| «Керамзитобетонный блок, марки по прочности на сжатие М35, марки по морозостойкости F25, класс плотности D1000» [14] | 600                             | 0,2             | 0,19                      | 1,053  |
| «Стекловолоконные плиты Isover OL-E  | x                               | 83              | 0,05                      | 83/0,05  |
| фасадная штукатурка по стальной сетке  | -                               | 0,005           | 0,26                      | 0,038» [14]  |

«Проверим выполнено ли условие (1):

$$R_0 \geq R_{\text{тр}}^{\text{норм}}, \quad (1)$$

где  $R_0$  – значение сопротивления теплопередаче;

$R_{\text{тр}}^{\text{норм}}$  – значение нормируемого сопротивления теплопередаче» [14].

«Вычислим значение градусо-суток отопительного сезона (2)» [14]:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{оп}}) \cdot Z_{\text{оп}} \quad (2)$$

$$\text{ГСОП} = (20 - (2,7)) \cdot 146 = 3314 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

«Нормируемое значение (3)» [14]:

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

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00035 \cdot 3314 + 1,4 = 2,56 \text{ м}^2\text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

«Приведенное сопротивление (4)» [14]:

$$R_0 = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_{\text{н}}} \quad (4)$$

«Выберем из данной формулы (4)  $\delta_3$  и преобразуем уравнение» [14]:

$$\delta_3 = \left( 2,56 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,03}{0,93} - \frac{0,005}{0,26} - \frac{0,2}{0,19} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,05 = 0,064 \text{ м}$$

«Принимаем  $\delta_3 = 100 \text{ мм}$ .

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,01}{0,26} + \frac{0,1}{0,05} + \frac{0,2}{0,19} + \frac{1}{23} = 3,28 \text{ м}^2\text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

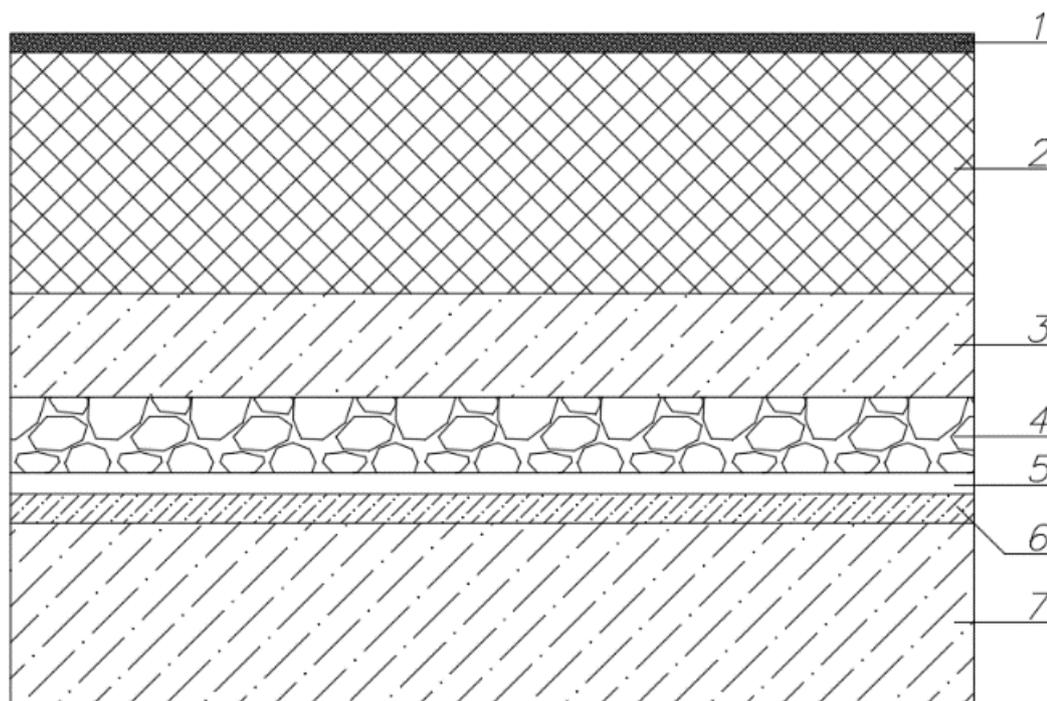
Проверим условие:

$$R_0 = 3,28 \text{ м}^2 \frac{\text{С}}{\text{Вт}} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 2,56 \text{ м}^2 \frac{\text{С}}{\text{Вт}}.$$

Условие выполняется, толщина утеплителя указана правильно.

### 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Схема конструкции покрытия показана на рисунке 2» [14].



«1 – техноэласт ЭКП, 2 – утеплитель Пеноплекс Кровля, 3 – цементно-песчанная стяжка, 4 – керамзитовый гравий, 5 – пароизоляция Техноэласт ЭПП, 6 – затирка из цементно-песчанного раствора, 7 – железобетонная плита» [8]

Рисунок 2 – Конструкция покрытия

$$R_0^{\text{норм}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (5)$$

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00045 \cdot 3314 + 2,2 = 3,69 \text{ м}^2 \text{С/Вт}$$

$$R_0 = \frac{1}{a_B} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_H}, \quad (6)$$

«Выразим из (4)  $\delta_3$ :

$$R_{\text{ут}} = 3,69 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,04}{0,76} - \frac{0,002}{0,17} - \frac{0,22}{1,92} - \frac{0,05}{0,22} = 3,08 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Принимаем  $\delta_3 = 200$  мм.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,04}{0,76} + \frac{0,2}{0,05} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{0,05}{0,22} + \frac{1}{23} = 4,60 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Проверим условие» [14]:

$$R_0 = 4,60 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 3,08 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

## 1.7 Инженерные системы

### 1.7.1 Теплоснабжение

Источником теплоснабжения является существующая тепловая камера ТК на теплосети 300 мм. Подключение выполняется к существующему участку тепловых сетей.

Схема теплоснабжения: закрытая, независимая, 2х-трубная.

Теплоноситель – горячая вода. Параметры теплоносителя в точке подключения к существующей тепловой сети:  $T_{\text{под.}} = 95^\circ\text{C}$ ,  $T_{\text{обр.}} = 70^\circ\text{C}$ .

Ввод теплоснабжения в здание выполняется непосредственно в ИТП.

Оборудование теплового пункта принято в блочном исполнении в составе:

- модуль ввода и учета;
- модуль отопления;

– модуль ГВС.

Подключение теплоснабжения выполняется с устройством коммерческого узла учета тепла, теплообменников, насосных групп, расширительных баков.

Потребители тепла подключаются на распределительной гребенке. На ветках систем отопления и теплоснабжения устанавливается запорно-регулирующая арматура, манометры и термометры.

### **1.7.2 Отопление**

Проектом предусматривается устройство системы радиаторного отопления помещений. Разводка системы отопления выполняется стояковая. Распределительные магистрали прокладываются в подвале, под потолком помещения. На каждом стояке предусматривается запорно-регулирующая арматура, штуцеры для спуска воды и устройства для удаления воздуха.

Для лестничных клеток запроектированы отдельные ветки системы отопления. В качестве нагревательных приборов приняты стальные панельные радиаторы. Для вестибюля предусматриваются конвекторы впольные. Радиаторы размещаются под окнами обслуживаемых помещений и у наружных стен.

### **1.7.3 Вентиляция**

В здании запроектирована естественная система вентиляции. Воздуховоды систем приточной противодымной вентиляции. Удаление отработанного воздуха осуществляется за счет удаления воздуха из помещений сан.узлов и кухонь через отдельные вентиляционные каналы. На кровле предусмотрены утепленные оголовки  $h=1.5\text{м}$  от уровня кровли и расположение вытяжных решеток. При раздельном исполнении туалета и ванной предусматриваются переточные решетки РП («ЛИССАНТ») в смежном ограждении.

### **1.7.4 Водоснабжение**

Потребителями воды являются жители жилого дома.

Водоснабжение осуществляется от двух вводов водопровода Ду110х6,5мм. Питьевая вода предназначена для холодного и горячего водоснабжения, а также нужд внутреннего пожаротушения и полива прилегающей территории.

Внутренняя система холодного водопровода предусмотрена отдельная хозяйственно-питьевая и противопожарная с двумя вводами водопровода, из труб ПЭ100 SDR17 Ø110х6,5 «питьевая» по ГОСТ 18599-2001.

Внутренняя сеть хозяйственно-питьевого водопровода предусмотрена тупиковая с нижней разводкой. На вводе водопровода устанавливается водомерный узел со счетчиком ВСХНд-65, магнитным фильтром и задвижкой на обводной линии.

Все сети водопровода холодной воды запроектированы из водогазопроводных оцинкованных труб по ГОСТ 3262-75. Подводки к сантехническим приборам из полипропиленовых труб PPR PN10 по ГОСТ 32415-2013. Стояки по всей длине и магистральные трубопроводы холодной воды покрываются трубчатой теплоизоляцией толщиной 9 мм и 13 мм.

Для поддержания необходимого давления в системе пожаротушения предусмотрена насосная установка повышения давления. На фасаде здания размещены 2 выведенных наружу патрубка с соединительными головками диаметром 80 мм для подключения передвижной пожарной техники с установкой обратного клапана и задвижки.

На вводе, в помещении водомерного узла, запроектирован водомерный узел В1 со счётчиком ВСХНд-65 на измерение общего расхода воды.

Для учета расхода горячей воды в индивидуальном тепловом пункте предусмотрена установка счетчиков ВСХд-40 на трубопроводе холодного водопровода, подающего воду к пластинчатым теплообменникам, и на трубопроводе горячего водоснабжения.

Отвод бытовых стоков от проектируемого здания предусматривается в существующие внутриквартальные сети бытовой канализации Ø300.

Отвод ливневых стоков от проектируемого здания предусматривается в существующие сети ливневой канализации Ø800.

В данном проекте приняты следующие системы канализации:

- хозяйственно-бытовая здания (К1);
- внутренние водостоки (К2).

Канализование объекта предусмотрено по полной раздельной системе.

Для данного объекта проектом предусмотрена централизованная система бытовой канализации и централизованная система ливневой канализации.

### **1.7.5 Электротехнические устройства**

В соответствии с п.3-п.10 Технических условий №004Ю-01-22 от 19.01.2022 для присоединения к электрическим сетям, источником электроснабжения является:

Основной источник питания: ПС 110/10 кВ.

Резервный источник питания: нет.

Точкой подключения является кабельная линия 0,4 кВ на границе земельного участка. В точке подключения предусматривается установка соединительной кабельной муфты.

Категория надежности электроснабжения – II.

Электроснабжение потребителей здания предусмотрено кабельной линией 0,4 кВ от шин РУ-0,4 кВ трансформаторной подстанции, подключенной от РУ-10 кВ существующей ПС 110/10 кВ.

Вводно-распределительное устройство (ВРУ-0,4 кВ) предусматривается на два ввода, в соответствии с ТУ и состоит из 1-ой панели.

В сетях 0,4 кВ принята система заземления TN-C-S в соответствии ГОСТ Р 50571.2-94 (МЭК 364-3-93).

Кабели 0,4 кВ выбраны по допустимой токовой нагрузке с последующей проверкой по потере напряжения и по нагрузке в аварийном режиме, а также по отключению защитным аппаратом тока однофазного короткого замыкания в наиболее удаленной точке.

Контрольные кабели внутри здания приняты марки КВВГнг(А)-LS.

Контрольные кабели внутри зданий для цепей питания противопожарной защиты приняты марки КВВГнг-FR LS (огнестойкие).

Противопожарные мероприятия

Своевременная эвакуация людей в здании обеспечивается через центральный вход и запасной выход. Отделка стен и пола на путях эвакуации предусматривается из негорючих отделочных материалов.

Выводы по разделу

«При разработке решений архитектурно-планировочного раздела было выполнено проектирование основных характеристик здания жилого назначения, обоснование планировочно-функциональных компоновок и выбор конструктивных характеристик» [12].

## **2 Расчетно-конструктивный раздел**

### **2.1 Описание и обоснование конструктивных решений и расчетных схем**

«Конструктивная система здания – с продольными и поперечными несущими стенами с ядром жесткости, образованным лестнично - лифтовым узлом» [8].

«Пространственная жёсткость здания обеспечивается совместной работой монолитных железобетонных стен, расположенных в продольном и поперечном направлениях, диафрагм жесткости и фундамента» [16].

«Плиты перекрытия и покрытия выполнены из монолитного железобетона класса по прочности В25.

Класс арматуры для основных несущих конструкций – диаметра 12 мм А 500» [12, 17].

«Нагрузки принимались согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия». Согласно ГОСТ Р27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения» здание имеет уровень ответственности 2 (нормальный), коэффициент надежности – 1,0» [12].

Моделирование несущих конструкций здания осуществлено в соответствии с данными, приведенными в проекте.

«Расчетная схема выполнена на следующие нагрузки:

- от собственного веса несущей конструкции здания;
- в виде равномерно-распределенных нагрузок на плиты перекрытий» [12].

### **2.2 Сбор нагрузок**

Сбор нагрузок представим в таблице 2.

Таблица 2 – Сбор нагрузок

| «Наименование нагрузки  | Нормативное значение, кН/м <sup>2</sup>   | Коэффициент надежности по нагрузке | Расчетное значение, кН/м <sup>2</sup>         | Примечание |
|---|---|------------------------------------|---|------------|
| <b>Перекрытие</b>   |   |                                    |   |            |
| Нагрузка от веса полов:<br>- линолеум ( $\delta = 4$ мм, $\rho = 12$ кН/м <sup>3</sup> )                    | $12 \times 0,004 = 0,048$                 | 1,2                                | $0,048 \times 1,2 = 0,058$                    |            |
| - выравнивающая стяжка из цем.-песчанного раствора М150 ( $\rho = 18$ кН/м <sup>3</sup> , $\delta = 20$ мм) | $18 \times 0,02 = 0,36$                   | 1,3                                | $0,36 \times 1,3 = 0,468$                     |            |
| - керамзитобетонная стяжка ( $\rho = 16$ кН/м <sup>3</sup> , $\delta = 30$ мм)                              | $16 \times 0,03 = 0,48$                   | 1,3                                | $0,48 \times 1,3 = 0,624$                     |            |
| Нагрузка от веса перегородок  | 0,20                                      | 1,2                                | $0,2 \times 1,2 = 0,24$                       |            |
| Нагрузка от оборудования, инвентаря   | 0,30                                      | 1,2                                | $0,3 \times 1,2 = 0,36$                       |            |
| Итого постоянная нагрузка:  | $0,048 + 0,36 + 0,48 + 0,2 + 0,3 = 1,388$ | -                                  | $0,058 + 0,468 + 0,624 + 0,24 + 0,36 = 1,750$ |            |
| Кратковременная нагрузка (для жилых помещений) по табл. 8.3   | 1,50                                      | 1,3                                | 1,95  |            |
| Длительная коэф. (0,35)   | $0,35 \times 1,5 = 0,525$                 | 1,2                                | $0,525 \times 1,2 = 0,63$ » [12]              |            |

«Нагрузки принимались согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия».

### 2.3 Расчет монолитного перекрытия низ на отм. +3.000

Расчетная схема конструкций здания изображена на рисунках 3 и 4.

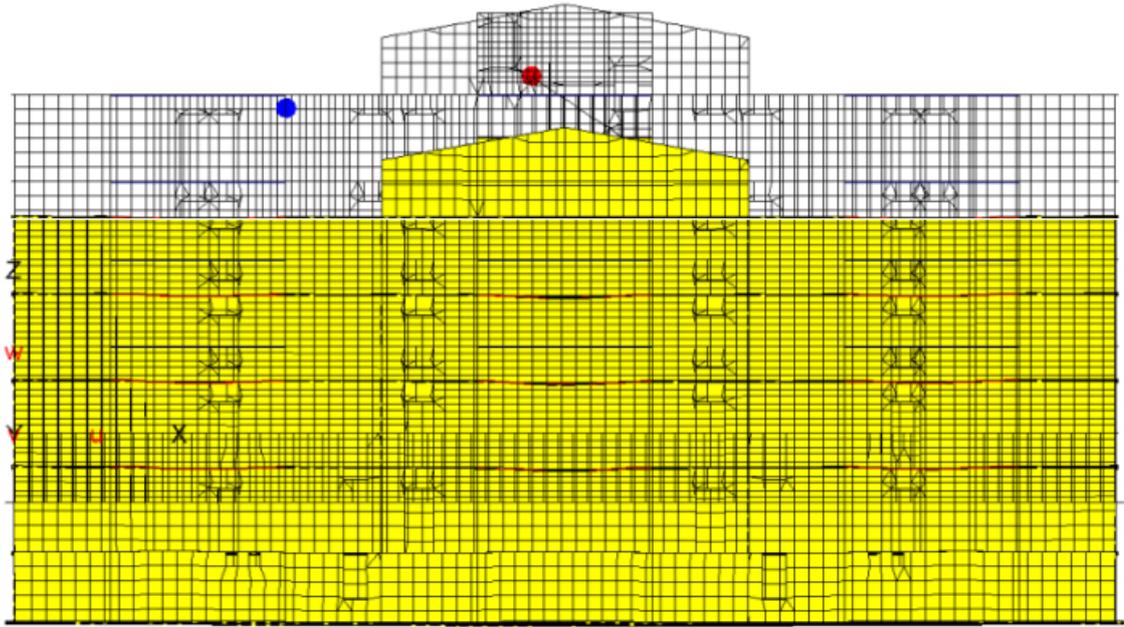


Рисунок 3 – Расчетная схема

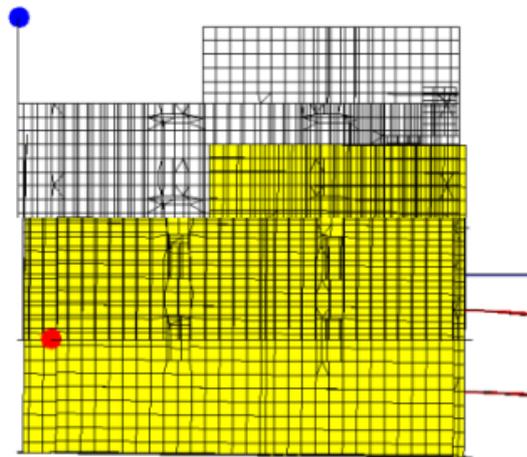


Рисунок 4 – Сочетания нагрузок

«Диаграммы нагружений и перемещения представлены в приложении А.

Коэффициент армирования по формуле 7:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \quad (7)$$

где  $A_s$  – площадь поперечного сечения стержней, см;

$b$  – ширина плиты;

$h$  – высота сечения.

$$\mu = \frac{12,7}{100 \cdot 20} = 0,0064$$

Коэффициент приведения арматуры по 2.2» [11]:

$$\alpha_{sl} = \frac{E_s}{E_b} \quad (8)$$

«где  $E_s$ ,  $E_b$  – модули упругости арматуры и бетона.

$$\alpha_{sl} = \frac{560}{18,5} = 30,3$$

Из таблицы 4.5 пособия к СП 63.13330.2016 при» [11]

$$\mu \cdot \alpha_{sl} = 0,0064 \cdot 30,3 = 0,192 \text{ и } \mu f = 0,$$

«Находим  $\varphi_1 = 0,54$ .

При  $\mu \alpha_{sl} = 0,0064 \cdot 300/18,5 = 0,104$  и  $\mu f = 0$ , коэффициент  $\varphi_2 = 0,18$ » [11]

Тогда по формуле 2.3:

$$\left(\frac{1}{r}\right)_{max} = \frac{M - \varphi_2 \cdot b \cdot h^2 \cdot R_{bt,ser}}{\varphi_1 \cdot E_s \cdot A_s \cdot h_0^2} \quad (9)$$

«где  $M$  – изгибающий момент в сечении;

$b$  – ширина плиты;

$h$  – высота сечения;

$A_s$  – площадь поперечного сечения стержней

$R_{bt}$  – расчетное сопротивление бетона растяжению» [11].

$$\left(\frac{1}{r}\right)_{max} = \frac{4260 - 0,18 \cdot 100 \cdot 20^2 \cdot 0,155}{0,54 \cdot 2 \cdot 10^4 \cdot 12,7 \cdot 20^2} = 1,38 \cdot 10^{-5} \frac{1}{\text{см}}$$

Прогиб составит по формуле 2.5:

$$f = s \cdot l^2 \cdot \left(\frac{1}{r}\right)_{max} \quad (10)$$

где  $l$  – расчетный пролет;

$s$  – коэффициент, зависящий от расчетной схемы и вида нагрузки.

$$f = \frac{5}{48} \cdot 6000^2 \cdot 1,38 \cdot 10^{-5} = 6,26 \text{ мм}$$

«Величина предельного прогиба плиты применительно к жилым многоквартирным домам из СП 20.13330.2016 – 30 мм.

Поскольку  $f_n = 6,26 \text{ мм} < f_u = 30 \text{ мм}$ , жесткость перекрытия удовлетворяет требованиям норм» [11].

Исходные данные к армированию на рисунке 5.

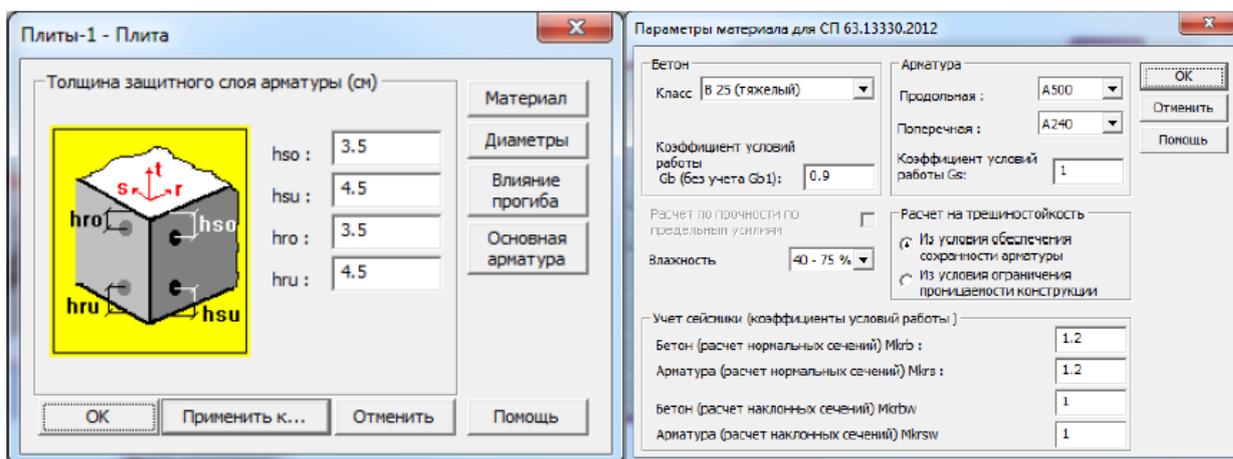


Рисунок 5 – Армирование плиты. Исходные данные к расчету

Схемы армирования представлены в приложении Б.

«Согласно полученных расчетов, принимаем:

- для нижнего армирования – арматура класса А500С шаг 200 мм диаметром 12 мм;

- для поперечного армирования – арматура класса А240 диаметром 10 мм.
- для верхнего армирования – арматура класса А500С шаг 200 мм диаметром 12 мм.
- – дополнительное армирование узла сопряжения плиты перекрытия с колонной – класса А500С мм диаметром 10 мм» [11].

Выводы по разделу

«В данном разделе выполнен расчет и конструирование монолитной плиты перекрытия для жилого дома с использованием «Лира».

Выполнен расчет прогиба плиты перекрытия от действия постоянных и временных нагрузок. Установлено, что расчетный прогиб плиты перекрытия не превышает максимального допустимого прогиба плиты жилого здания по требованиям СП 20.13330.2016, т.е. жесткость перекрытия обеспечена» [11].

## **3 Технология строительства**

### **3.1 Область применения**

В данном разделе разработана технологическая карта на устройство монолитного перекрытия 5-этажного жилого дома с монолитным каркасом.

Бетонирование монолитных конструкций здания производить в следующем порядке:

- монтаж опалубки перекрытия;
- армирование перекрытия;
- бетонирование перекрытия;
- демонтаж опалубки перекрытия и перестройка стоек.

В процессе строительства необходимо вести специальные работы в рамках программы инженерного мониторинга, т. е. организовать постоянное наблюдение за прилегающими к сооружению грунтовыми массивами.

### **3.2 Организация и технология выполнения работ**

Технологический процесс включает опалубочные, арматурные, бетонные и вспомогательные работы.

#### **Арматурные работы**

Армирование производится следующим образом: рабочие размечают плиту перекрытия маркером или мелом, на заданный проектный шаг арматуры, затем начинается разбрасывание хлыстов арматуры, в разбежку, по месту в местах примыкания арматуры к опалубке, арматура обрезается шлифмашиной или арматурными ножницами.

#### **Опалубочные работы**

К опалубочным работам СП 435.1325800.2018 «Конструкции бетонные и железобетонные. Правила производства и приемки работ» относит изготовление, установка в проектное положение опалубки и ее демонтаж.

#### **Бетонирование конструкций**

Метод подачи доставленной на стройплощадку бетонной смеси к опалубке, зависит от вида конструктивного элемента. Промышленные полы, некоторые виды отдельно стоящих фундаментов бетонируются непосредственно с автобетоносмесителей.

#### Выдерживание и уход за бетоном

Из-за того, что усадочные явления представляют максимальную опасность в начальной стадии твердения бетона в этот период, следует пребдупреждать высыхание конструкции, укрывая ее пленками, специальными составами или периодически поливать водой.

### 3.3 Требования к качеству и приемке работ

Изменение планово-высотного положения запроектированных объектов в процессе строительных работ без согласования ОПС и автора проекта категорически запрещается.

Карты операционного контроля качества представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Операционный контроль качества бетонных работ

| «Наименование технологических процессов и операций» | Контролируемый параметр процесса (операции) | Допускаемые значения параметра                     | Способы контроля, применяемые приборы (инструменты) |
|---|---|--|---|
| 1   | 2   | 3  | 4   |
| Приемка бетонной смеси                              | Класс бетона                                | Отступления от проектных требований не допускается | По паспорту   |

Продолжение таблицы 3

| 1                                  | 2   | 3  | 4   |
|------------------------------------|---|--|---|
| -                                  | Подвижность бетонной смеси                                | Отступления от проектных требований не допускается   | Стандартным конусом, визуально                                      |
|                                    | Температура бетонной смеси                                | $\pm 1^{\circ}\text{C}$  | Термометром   |
| Укладка бетонной смеси             | Прочность бетона  | ГОСТ 7473-2010   | Неразрушающий метод, отрыв со скалыванием                           |
|                                    | Высота свободного сбрасывания бетонной смеси              | Не более 4,5м  | Визуально, стальной рулеткой (метром),                              |
|                                    | Уплотнение бетонной смеси                                 | До появления молока цементного на поверхности бетона   | Визуально   |
|                                    | Соблюдение толщины бетонного слоя                         | СП 70.13330.2012   | Визуально по маячным рейкам» [9]                                    |
|                                    | «Ровность поверхности бетонного слоя                      | $\pm 5\text{мм}$   | Контрольной 2 метровой рейкой, визуально                            |
| -                                  | Ровность поверхности бетонирования монолитных конструкций | СП 70.13330.2012   | Контрольной 2 метровой рейкой                                       |
| Соблюдение режима твердения бетона | Температурный режим выдерживания бетона                   | Разность температур в массиве и вблизи поверхности не должна превышать $20-18^{\circ}\text{C}$ | Температуру воздуха – термометром; Температуру бетона – термометром |
|                                    | Влажностный режим выдерживания бетона                     | Отступления от проектных требований не допускается   | Увлажненность поверхности – визуально                               |
|                                    | Фактическая прочность на сжатие в нормативные сроки       | ГОСТ 18105-2010  | Неразрушающий метод, отрыв со скалыванием – при необходим.» [9]     |

По результатам приемочного контроля принимается документированное решение о пригодности объекта к выполнению последующих работ.

### 3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Потребность в машинах, механизмах, и оборудовании сводится в таблицу 4.

Таблица 4 – Потребность в машинах, механизмах, и оборудовании

| «Наименование технологического процесса и его операций» | Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка | Основная техническая характеристика, параметр | Количество |
|---|--|---|------------|
| 1   | 2  | 3   | 4          |
| Монтаж конструкций                                      | Краны  | Кран башенный Potain                          | 1          |
| Подача бетона в конструкцию перекрытия                  | Краны  | Кран башенный Potain                          | 1          |
| Перевозка бетона  | Автобетоносмесители  | Tigarbo                                       | 2          |
| Подача бетона   | Автобетононасос  | Shwing  | 1          |
| Сварка арматурных выпусков и закладных деталей          | Трансформатор сварочный  | ТД–500, мощность 32 кВт                       | 2          |
| Электроснабжение строительной площадки                  | Трансформатор понижающий                                       | ИБ  | 1» [9]     |

Потребность в инструменте, приспособлениях, инвентаре представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

| «Наименование технологического процесса и его операций» | Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка | Основная техническая характеристика, параметр | Количество |
|---|--|---|------------|
| Измерительное приспособление                            | Уровень строительный   | -   | 2          |
| Разметка и контроль линейных размеров                   | Рулетка измерительная  | -   | 2          |
| Подача раствора   | Ящик для раствора  | -   |            |
| Разные работы   | Лопата растворная  | -   | 2          |
| Монтаж опалубки   | Опалубка щитовая   | Дока  | 36         |
| Резка арматуры  | Ножницы  | И1–100 «Оргтехстрой»                          | 2          |
| Предохранительное приспособление                        | Пояс предохранительный   | -   | 3          |
| Предохранительное приспособление                        | Каска строительная   | -   | 12         |
| Предохранительное приспособление                        | Очки защитные  | -   | 2          |
| Разные строительные работы                              | Лом  | ЛО–24, ЛО–28                                  | 2          |
| Очистка опалубки  | Скребок металлический  | -   | 2» [9]     |

Данный нормокомплект обеспечит потребность рабочих, занятых в строительстве.

### **3.5 Охрана труда, пожарная и экологическая безопасность**

Работающие со строительными механизмами с электроприводом должны иметь вторую квалификационную группу по электробезопасности.

Между штабелями складирования материалов, опалубки и т.п. должны быть проходы не менее 1 м.

Производство работ в зимних условиях при средне-суточной температуре ниже 5°С и минимальной температуре 0°С выполнять в соответствии с указаниями данной карты и действующими нормативными документами.

До наступления зимних холодов на строительной площадке должно быть выполнено:

- проезды, проходы, погрузочно-разгрузочные площадки и рабочие места регулярно очищать от снега и льда, дороги посыпать песком, шлаком или золой проходы для рабочих при уклонах более 20 см должны быть оборудованы стремянкой или лестницами с боковыми ограждениями.

Территория приобъектного склада должна быть очищена от снега и наледи до грунта. Хранение деталей производить на площадку увеличенной высоты, принимаемой в зависимости от типа складироваемых изделий.

Хранение должно осуществляться в условиях, исключающих возможность поломки, деформирования, загрязнения и примерзания деталей.

При укладке бетонной смеси в конструкции стен и колонн рабочие должны находиться на средствах подмащивания, имеющих ограждения высотой не менее 1,1 м. При бетонировании наружных стен рабочие должны находиться на средствах подмащивания с внутренней стороны стены.

Деревья на площадке строительства обнести деревянными щитами высотой 2м.

При складировании материалов запрещается опирание на деревья.

Удаление деревьев и кустарников выполняется строго с оформлением порубочного билета. При эксплуатации двигателей внутреннего сгорания нельзя орошать почвенный слой маслами и горючим.

Все строительные отходы необходимо вывозить с территории стройплощадки для дальнейшей утилизации. При транспортировке строительного мусора на свалку предусмотреть мероприятия по устранению его распыления (брезентовое или сетчатое покрытие кузова автосамосвала).

В местах и помещениях для хранения и использования ГСМ, лакокрасочных и иных пожаровзрывоопасных и горючих материалов, а также при приготовлении антисептических составов запрещается курение и использование открытого огня.

Не допускается использование битумобарочных устройств с огневой подогревом в подземных условиях.

Не допустимо оставлять установки с электроподогревом без присмотра персонала.

По всем площадкам и временным проездам устраивается временное покрытие из сборных ж.б. дорожных плит по слою песка толщиной 15-25 см.

Для сокращения выноса загрязняющих веществ с поверхностным стоком предусматриваются следующие мероприятия:

- строительная площадка располагается строго в зоне землеотвода проектируемого объекта, которая должна ограждаться специальным забором;
- на строительной площадке не предусмотрено проведение ремонта и техническое обслуживание строительного транспорта;
- отсутствие самостоятельного бетонного хозяйства на строительной площадке;
- на строительной площадке применяются технически исправные машины и механизмы с отрегулированной топливной аппаратурой, соответствующих ГОСТ и заправка их горюче-смазочными материалами на АЗС или автозаправщиками через раздаточные пистолеты.

При проведении работ по строительству объектов промышленного и гражданского строительства основными видами воздействия на поверхностный слой грунтов будут являться механическое и химическое воздействия.

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

Калькуляция затрат труда и машинного времени в таблице 6.

Таблица 6 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

| «Наименование технологического процесса и его операций, объем работ | Объем работ          | Норма времени рабочих, чел.-ч | Норма времени машин, маш.-ч | Затраты труда рабочих, чел.-дн | Затраты времени машин, маш.-см |
|---|----------------------|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Установка подкружальных досок с закреплением                        | 623 м <sup>2</sup>   | 0,328                         | 0,007                       | 14,8                           | 0,3                            |
| Установка кружал  | 623 м <sup>2</sup>   | 0,292                         | 0,007                       | 13,2                           | 0,3                            |
| Установка опалубочных щитов   | 623 м <sup>2</sup>   | 0,299                         | 0,007                       | 13,5                           | 0,3                            |
| Выверка опалубки  | 623 м <sup>2</sup>   | 0,277                         | 0,007                       | 12,5                           | 0,3                            |
| Укладка фризových досок с закреплением                              | 623 м <sup>2</sup>   | 0,299                         | 0,007                       | 13,5                           | 0,3                            |
| Армирование плиты перекрытия  | 16,2 т               | 121,16                        | 1,981                       | 122,3                          | 2                              |
| Бетонирование плиты перекрытия                                      | 120,1 м <sup>3</sup> | 13,44                         | 0,369                       | 201,7                          | 3                              |
| Демонтаж опалубки   | 623 м <sup>2</sup>   | 0,611                         | 0,011                       | 27,6                           | 0,5» [9]                       |

График производства работ составляется по данным таблицы 7.

Таблица 7 – Продолжительность технологического процесса

| «Наименование технологического процесса и его операций | Затраты труда рабочих, чел.-дн. | Затраты времени машин, маш.-см. | Состав звена (бригады), чел.   | Продолж. технолог. процесса, ч, смены |
|--|---------------------------------|---------------------------------|--|---------------------------------------|
| 1  | 2                               | 3                               | 4  | 5                                     |
| Установка подкружальных досок                          | 14,8                            | 0,3                             | Монтажник 4-го разряда – 1 чел.<br>Монтажник 3-го разряда – 2 чел.<br>Слесарь 4-го разряда – 1 чел.<br>Слесарь 2-го разряда – 1 чел. | 0,3                                   |
| Установка кружал                                       | 13,2                            | 0,3                             |  | 0,3                                   |
| Установка опалубочных щитов                            | 13,5                            | 0,3                             |  | 0,3                                   |
| Выверка опалубки                                       | 12,5                            | 0,3                             |  | 0,3                                   |
| Укладка фризových досок                                | 13,5                            | 0,3                             |  | 0,3                                   |

Продолжение таблицы 7

| 1                              | 2     | 3   | 4  | 5        |
|--------------------------------|-------|-----|--|----------|
| Армирование плиты перекрытия   | 122,3 | 2   | Монтажник 4-го разряда – 1 чел.<br>Монтажник 3-го разряда – 2 чел.<br>Бетонщик строительный 4-го разряда – 1чел. | 2        |
| Бетонирование плиты перекрытия | 201,7 | 3   | Такелажники 2-го разряда – 2 чел.<br>Бетонщик 4-го разряда – 1 чел.<br>Бетонщик 2-го разряда – 1 чел.            | 3        |
| Демонтаж опалубки              | 27,6  | 0,5 | Плотник 3р -1<br>Бетонщик 4р-2   | 0,5» [9] |

«Общие затраты труда рабочих 419,1 чел.-дн.

Общие затраты машинного времени 6,0 маш.-см.

Нормативные удельные затраты труда рабочих:

$$T_{уд} = 419,1/120,1 = 2,78 \text{ чел.-дн/м}^3$$

Стоимость производства работ на заданный объем 534,60 тыс. руб.

Удельная стоимость на 1 м<sup>3</sup>

$$534,60/120,1 = 4,45 \text{ тыс. руб/м}^3 \text{» [9].}$$

## **4 Организация строительства**

### **4.1 Краткая характеристика объекта**

Район строительства – г. Самара.

Проектируемое жилое здание имеет следующие размеры в осях – 37,8×15,2 м.

Обеспечение объекта работ строительными материалами, конструкциями и изделиями предусматривается с действующих предприятий в соответствии с заявками подрядной организации, согласованными Заказчиком. Доставку конструкций, изделий, материалов и оборудования на строительную площадку планируется осуществить автомобильным транспортом по существующим автомобильным дорогам общего пользования.

Доставка щебня, песка и ГПС предусматривается от существующих карьеров автотранспортом.

При строительстве объектов для перевозки грузов используются существующие автомобильные дороги.

Район строительства обладает развитой дорожной сетью.

Транспортная схема обслуживания базируется на сложившейся инфраструктуре.

Обеспечение строительства рабочей силой предусматривается за счет привлечения строительных организаций. Подрядная организация определяется по итогам тендера проводимого заказчиком. В зависимости от места расположения базы подрядчика в проекте производства работ (ППР) должны быть определены мероприятия по доставке рабочих на строительную площадку.

Для доставки работающих, если необходимо, к месту строительства достаточно использовать один автобус малого класса марок ПАЗ или КаВЗ при двух рейсах в день (перед и в конце рабочей смены).

Строительство здания предусмотрено вести в следующей последовательности с разбивкой работ на два периода.

1. Подготовительный период:

- расчистка строительной площадки, демонтажные работы;
- перенос существующих инженерных сетей попадающих под застройку согласно техническим условиям;
- заключение договоров на поставку оборудования, строительных материалов и изделий.

К внеплощадочным подготовительным работам относятся:

- завоз и размещение инвентарных зданий и сооружений производственного, склад-ского, вспомогательного и бытового назначения;
- создание необходимого на начальный период запаса строительных конструкций, материалов и оборудования.

В подготовительный период необходимо проведение следующих обязательных мероприятий:

1. Получение разрешения в Госархстройнадзоре на ведение строительно-монтажных работ;
2. Согласование с местной администрацией;
3. Организация с размещением бытовых помещений, противопожарных средств, подъездов и площадок складирования материалов, передача подрядчику разрешения соответствующей организации на пользование энергоресурсами;
4. Получить разрешение владельцев инженерных сетей, проходящих в зоне строительной площадки, на производство и способ производства строительных работ.

2. Основной период.

Включает в себя следующие работы:

- разработка котлована под здание;
- возведение подземных частей здания;

- прокладка постоянных инженерных сетей водопровода, канализации, электроснабжения, кабельной канализации слаботочных сетей;
- строительство здания;
- устройство дорожной одежды;
- благоустройство территории.

### 3. Организация труда.

Сроки завоза материалов увязаны с календарным планом производства работ. Запас материалов и конструкций принят на 5-7 дней работы. Доставка строительных материалов осуществляется в объемах, позволяющих вести работы непрерывно.

Доставка бетона предусматривается с местного бетонного завода.

Бетонную смесь подают к моменту укладки.

Проектируемый объект находится в освоенном районе с развитой инфраструктурой. Необходимость выполнения работ вахтовым методом отсутствует. Работники доставляются на стройплощадку городским общественным транспортом.

При строительстве объектов для перевозки грузов используются существующие автомобильные дороги.

Обеспечение строительства рабочей силой предусматривается за счет привлечения строительных организаций города. Подрядная организация определяется по итогам тендера, проводимого заказчиком. В зависимости от места расположения базы подрядчика в проекте производства работ (ППР) определены мероприятия по доставке рабочих на строительную площадку.

Для доставки работающих к месту строительства достаточно использовать один автобус малого класса марок ПАЗ или КаВЗ при двух рейсах в день (перед и в конце рабочей смены).

## 4.2 Определение объемов работ

Объем работ по возведению здания определяем в табличной форме (смотри таблицу В.1 приложения В).

## 4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Перечень основных используемых строительных материалов с их характеристиками представлен в таблице В.2 приложения В.

## 4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

### 4.4.1 Выбор монтажного крана

Грузозахватные приспособления представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Ведомость грузозахватных приспособлений

| «Наименование приспособлений  | Назначение                    | Вес приспособления, т | Расчётная высота, м | Грузоподъемность, т |
|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|
| Строп четырехветвевой 4СК-6,3 | Для подачи пакета с арматурой | 0,22                  | 9,3                 | 6,3                 |
| Строп двухветвевой 2ск-3,2    | Для монтажа щитов опалубки    | 0,02                  | 2,2                 | 3,2» [5]            |

«Фактическая грузоподъемность крана  $Q_{\text{ф}}$ :

$$Q_{\text{ф}} = P_{\text{гр}} + P_{\text{зах.пр}} + P_{\text{нав.пр}} + P_{\text{ус.пр}} \geq Q_{\text{доп}} \quad (11)$$

где  $P_{\text{гр}}$  – масса поднимаемого груза;

$P_{\text{зах.пр}}$  – масса грузозахватного приспособления;

$P_{\text{нав.пр}}$  – масса навесных монтажных приспособлений;

$P_{ус.пр}$  - масса усиления поднимаемого элемента в процессе монтажа»

[5].

Тогда:

$$Q_{\phi} = 5,2 + 0,22 + 0,1 + 0,08 = 5,6 \text{ т}$$

Схема для определения требуемых технических параметров на рисунке

б.

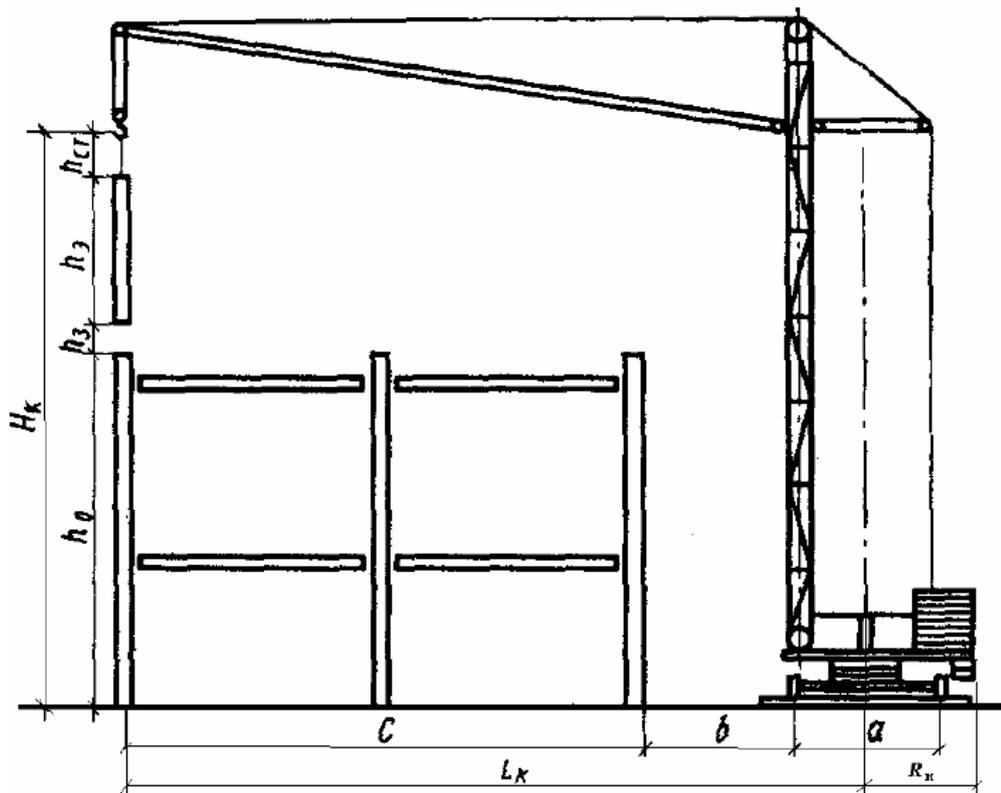


Рисунок б – Схема для определения требуемых технических параметров башенного крана

«Требуемая высота подъема груза  $H_{гр}$ :

$$H_{гр} = (h_{зд} \pm h_{ст.кр}) + h_{без} + h_{гр} + h_{зах.пр}, (м) \quad (12)$$

где  $h_{ст.кр}$  – расстояние между отметкой стоянки крана и нулевой отметкой здания;

$h_{\text{зах.пр}}$  – высота грузозахватного приспособления» [5].

Высота подъема груза:

$$H_{\text{гр}} = (19,0+0,8) + 1,3 + 0,5 + 4,3 = 25,9 \text{ м}$$

Принимаем кран Potain IGO T130 в качестве ведущего механизма.

График грузоподъемности на рисунке 7.

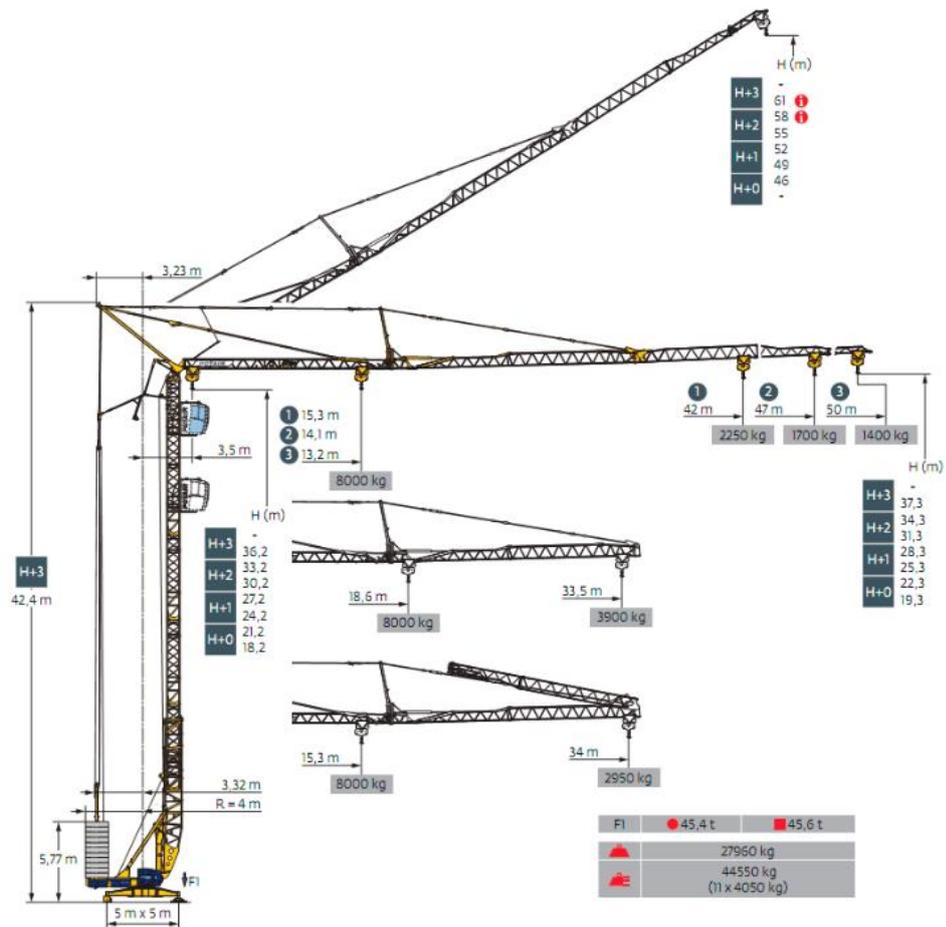


Рисунок 7 – График грузоподъемности крана Potain IGO T130

Технические характеристики в таблице 9.

Таблица 9 – Технические характеристики монтажного крана

| Наименование крана                           | Масса элемента, Q, т | Высота подъема крюка Н, м |                  | Вылет стрелы L <sub>к</sub> , м |                  | Длина стрелы L <sub>с</sub> , м | Грузоподъемность, т |                  |
|--|----------------------|---------------------------|------------------|---------------------------------|------------------|---------------------------------|---------------------|------------------|
|  |                      | H <sub>max</sub>          | H <sub>min</sub> | L <sub>min</sub>                | L <sub>max</sub> |                                 | Q <sub>max</sub>    | Q <sub>min</sub> |
|  |                      |                           |                  |                                 |                  |                                 |                     |                  |
| Кран Potain IGO T130 (стационар. исполнения) | 2,4                  | 42,4                      | 4,0              | 4,0                             | 22,8             | 35,0                            | 8,0                 | 0,2              |

#### 4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Имея объемы работ, и выбрав методы производства работ, можем рассчитать их трудоемкость по следующим формулам:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн(маш-см)} \quad (13)$$

где V - объем работ,

H<sub>вр</sub> - норма времени (чел-час, маш-час),

8 - продолжительность смены, час.

Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ представлена в таблице В.3 приложения В» [5].

#### 4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность выполнения работы определяется по формуле:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (14)$$

где T<sub>p</sub> - трудозатраты (чел-дни);

n - количество рабочих в звене;

k - сменность» [75].

«Коэффициент равномерности потока по числу рабочих:

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

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

$R_{max}$  - максимальное число рабочих на объекте.

$$\alpha = \frac{34 \text{ чел.}}{58 \text{ чел}} = 0,59$$

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{P \cdot k} = \frac{6457,6 \text{ чел.-дн.}}{220 \text{ дн.} \cdot 1} = 34 \text{ чел.}, \quad (16)$$

где  $\sum T_p$  - суммарная трудоемкость работ, чел-дн.;

$P$  - продолжительность строительства по графику;

$k$  - сменность» [5].

«Равномерность потока во времени:

$$\beta = \frac{P_{уст}}{P} = \frac{220 \text{ дн}}{378 \text{ дн}} = 0,42 \quad (17)$$

где  $P_{уст}$  - период установившегося потока» [5].

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

### 4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Общее количество работающих:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{мон}, \quad (18)$$

$$N_{общ} = 58 + 1 + 1 + 1 = 61 \text{ чел}$$

Расчетное количество работающих:

$$N_{расч} = 1,05 N_{общ} \quad (19)$$

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 61 = 64 \text{ чел}$$

Исходя из нормативной площади, подберем временные здания (таблица 10)» [5].

Таблица 10 – Ведомость временных зданий

| Наименование, зданий                     | Расчетная обслуживаемая численность, чел. | Норма на 1 чел., м <sup>2</sup> | Расчетная площадь, м <sup>2</sup> | Шифр типового проекта здания | Размеры в плане, м | Кол-во зданий | Принятая по проекту площадь, м <sup>2</sup> | Тип здания |
|--|---|---------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|--------------------|---------------|---|------------|
| Контора                                  | 9   | 4                               | 36                                | ВК                           | 2,7×7,9            | 2             | 40,0  | Передв.    |
| Столовая                                 | 59  | 0,25                            | 11,75                             | ВПП                          | 7,5×2,7            | 1             | 19,8  | Передв.    |
| Гардеробная                              | 59  | 0,5                             | 26,5                              | УТС 420-04-9                 | 2,7×6,0            | 2             | 28,8  | Передв.    |
| Помещение для обогрева рабочих и сушилка | 34  | 0,2                             | 7,6                               | УТС 420-01-13                | 2,7×9,0            | 1             | 22,0  | Передв.    |
| Туалет                                   | 34  | 0,14                            | 1,4                               | индивид.                     | 3×2                | 1             | 6,0   |            |

Размещаем бытовой городок согласно расчетам площади и правилам расположения на строительной площадке и ставим ограждение вокруг него, в зоне бытового городка указываем место для курения. Проектируем временные пешеходные дороги.

#### 4.7.2 Расчет площадей складов

«Запасное количество ресурсов  $Q_{зап}$  определяется по формуле (20).

$$Q_{зап} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (20)$$

где  $Q_{общ}$  – общее количество ресурсов;

$T$  – расчетный период;

$n$  – запас по норме;

$k_1$  – коэффициент неравномерности доставки ресурсов на склад,  $k_1 = 1,1$  - для автомобильного транспорта;

$k_2$  – коэффициент неравномерности расхода ресурсов,  $k_2 = 1,3$ .

Полезная площадь склада  $F_{пол}$ ,  $m^2$ , определяется по формуле (21).

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{q}, \quad (21)$$

где  $Q_{зан}$  – запасное количество ресурсов;

$q$  – норма складирования.

Общая площадь склада  $F_{общ}$ ,  $m^2$ , определяется по формуле (22).

$$F_{общ} = F_{пол} \cdot K_{исп}, \quad (22)$$

где  $K_{исп}$  – коэффициент использования площади склада» [5].

Ведомость потребности в складах смотри таблицу В.4 приложения В.

### 4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Суммарный расход воды:

$$Q_{общ} = Q_{np} + Q_{хоз} + Q_{пож}. \quad (23)$$

Максимальный расход воды:

$$P_n = \frac{327,1}{20} = 16,4 m^3,$$
$$Q_{np} = \frac{1,2 \cdot 210 \cdot 16,4 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,18 \text{ л/с}.$$

Необходимое количество воды  $Q_{хоз}$ , л/с из (24)» [5]:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_u}{3600 \cdot t} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \quad (24)$$

«Где  $q_y$  – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды;

$k_u$  – коэффициент часовой неравномерности (1,5-3,0);

$t$  – число часов в смену,  $t = 8 \text{ час.}$ » [5]

$$Q_{хоз} = \frac{25 \cdot 24 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 24}{60 \cdot 45} = 0,5 \text{ л/с};$$

$$Q_{пож} = 10 \text{ л/с.}$$

«Расход воды  $Q_{общ}$ , л/с по (25).

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \quad (25)$$

$$Q_{общ} = 0,18 + 0,5 + 10 = 10,68 \text{ л/с.}$$

Диаметр труб  $D$ , мм (26):

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{мп}}{3,14 \cdot v}}, \quad (26)$$

где  $v$  – скорость, 1,5-2 л/с.

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot 10,68}{3,14 \cdot 2}} = 52,4 \text{ мм.}$$

Таким образом:

$$D_{кан} = 1,4 \cdot D_{вод} = 1,4 \cdot 52,4 = 73,4 \text{ мм.}$$

Принимаем трубопровод диаметром 76 мм» [5].

#### 4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Расчет ведем по установленной мощности (27).

$$P_p = \alpha \cdot \left( \sum \frac{\kappa_{1c} \times P_c}{\cos\phi} + \sum \frac{\kappa_{2c} \times P_T}{\cos\phi} + \dots + \sum \kappa_{3c} \times P_{ов} + \sum \kappa_{4c} \times P_{он} \right), \quad (27)$$

«где  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери (1,05-1,1);

$P_c, P_T, P_{ов}, P_{он}$  – установленная мощность, кВт» [15].

«На основе календарного графика работ составляем ведомость установленной мощности силовых потребителей и сводим в таблицу 11» [5].

Таблица 11 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

| Наименование потребителей | Ед. изм. | Установленная мощность, кВт | Кол-во | Общая установленная мощность, кВт |
|---------------------------|----------|-----------------------------|--------|-----------------------------------|
| Башенный кран             | шт.      | 120                         | 1      | 120                               |
| Сварочный агрегат         | шт.      | 46                          | 1      | 46                                |
| Штукатурная станция       | шт.      | 4,1                         | 1      | 4,1                               |
| Вибратор глубоинный       | шт.      | 3,8                         | 2      | 7,6                               |
| Окрасочный агрегат        | шт.      | 1,8                         | 1      | 1,8                               |
| Растворонасос             | шт.      | 1,9                         | 2      | 3,8                               |
| Итого:                    |          |                             |        | 184,3                             |

$$\sum \frac{\kappa_{1c} \cdot P_c}{\cos\phi} = \frac{0,6 \cdot 4,3}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 184,3}{0,4} = 167,7 \text{ кВт}$$

$$\sum \frac{\kappa_{3c} \cdot P_{ов}}{\cos\phi} = \frac{0,8 \cdot 1,41}{1,0} = 1,18 \text{ кВт}$$

$$\sum \frac{\kappa_{4c} \cdot P_{он}}{\cos\phi} = \frac{1,0 \cdot 2,31}{1,0} = 2,31 \text{ кВт}$$

Итого:

$$P_p = 1,1 [167,7 + 1,18 + 2,31] = 188,3 \text{ кВт}$$

«Производим перерасчёт (28):

$$P = P_p \cdot \cos \varphi, \quad (28)$$

$$P = 188,3 \cdot 0,8 = 150,6 \text{ кВт}$$

Принимаем трансформатор СКТП–180–10(6)/0,4 мощность 180 кВт·А» [5].

#### **4.8 Проектирование строительного генерального плана**

При строительстве объектов для перевозки грузов используются существующие автомобильные дороги.

Обеспечение строительства рабочей силой предусматривается за счет привлечения строительных организаций города. Подрядная организация определяется по итогам тендера, проводимого заказчиком. В зависимости от места расположения базы подрядчика в проекте производства работ (ППР) определены мероприятия по доставке рабочих на строительную площадку.

Для доставки работающих к месту строительства достаточно использовать один автобус малого класса марок ПАЗ или КаВЗ при двух рейсах в день (перед и в конце рабочей смены).

##### **1. Подготовительный период:**

- заключение договоров на поставку оборудования, строительных материалов и изделий;
- согласование перевозок крупногабаритных и тяжеловесных грузов по дорогам общего назначения с соответствующими дорожными службами, ГИБДД, администрацией города и другими заинтересованными инстанциями;

- заключение договоров на отвод-аренду земельных участков для строительства, в том числе для площадок временных зданий и сооружений;
- детальное ознакомление с условиями строительства, разработка генподрядчиком проекта производства работ;
- создание геодезической разбивочной основы;
- установка временного ограждения строительной площадки и дорожных знаков;
- организация участка мойки колес грузового транспорта в месте выезда со строительной площадки;
- устройство временного наружного освещения;
- организация поверхностного водоотвода от временных и строящихся зданий и прилегающей территории;
- первоочередные работы по рекультивации и планировке территории;
- оборудование специально отведенных мест средствами первичного пожаротушения;
- заключение договоров на поставку оборудования, строительных материалов и изделий.

На всех этапах строительства происходит освидетельствование следующих строительных и монтажных работ с составлением соответствующих актов приемки:

1. Земляные работы. Отметки дна котлована не должны отличаться от проектных более чем на 5 см.

- освидетельствование грунтов основания фундаментов;
- обратная засыпка пазух котлована с подтверждением коэффициента уплотнения грунта (согласно ГОСТ 22733-2016) строительной лабораторией;
- укрытие дна котлована в зимнее время.

2. Опалубочные.

3. Арматурные.

4. Бетонные. Качество бетонной смеси, укладка бетонной смеси, уплотнение бетонной смеси, уход за бетоном при твердении, распалубка. При оценке качества выполнения монолитных бетонных и железобетонных конструкций необходимо руководствоваться требованиями СП 435.1325800.2018 с учетом допусков, которые нормируются и должны строго соблюдаться.

5. Гидроизоляционные.

6. Теплоизоляционные.

7. Кровельные.

8. Санитарно-технические. После опрессовки систем отопления и водоснабжения.

9. Электромонтажные.

10. Монтаж стальных конструкций.

В общем случае монтажные работы раскладываются на следующие процессы:

- подготовительный с подготовкой мест установки и конструкций к монтажу;
- строповка конструкций, их подъем и перемещение в пространстве к месту установки, а также их установка на место с временным закреплением. Для строповки используются испытанные и сертифицированные грузозахватные приспособления, беспетлевые захваты, позволяющие закрепить конструкцию за монтажные петли, зацепить в обхват, или через отверстие для строповки. При монтаже крупногабаритных и тяжеловесных конструкций используются веревочные оттяжки, позволяющие предупредить самопроизвольное перемещение элементов, их раскачивание или вращение. Временное закрепление производится с использованием подкосов, распорок, фиксаторов и других приспособлений, фиксирующих положение конструкции;

- устройство узла проектного закрепления конструкции: выверка положения элемента – его перемещение в проектное положение при помощи монтажных ломиков, стяжек, распорок; оформление проектного решения стыка – сварка монтажных швов, установка болтовых соединений, антикоррозийная защита узлов;
- расстроповка конструкции после формирования проектного решения опорного узла или узла крепления;
- демонтаж элементов временного крепления конструкции;
- заделка стыков и швов.

Технологическая последовательность операций, оборудование и приспособления, необходимые для выполнения монтажных процессов разрабатывается в соответствии с графиком в технологических картах (ТК) на отдельные виды работ, которые являются составной частью ППР на монтажные работы конкретного объекта.

Сварные монтажные швы упоминаются в актах конструкций, которые крепят конструктивные элементы в несущий каркас в соответствии с проектом.

Въезд-выезд транспорта и вход-выход людей осуществляется через КПП, представляющее собой модульное бытовое помещение электрифицированное, отапливаемое, оборудованное линиями стационарной связи, средствами пожаротушения.

#### Специальные монтажные работы

Монтажные работы по устройству сантехники и электрики рекомендуется выполнять после монтажа конструкций и кровельных работ одновременно с отделочными работами.

#### Внутриплощадочные сети

Прокладку подземных сетей и коммуникаций предусматривается выполнять открытым способом.

Разработку грунта в траншеях для подземных коммуникаций выполнять экскаватором, оборудованным ковшом “обратная лопата” вместимостью 0,3м<sup>3</sup> с недобором грунта до проектной отметки на 10см.

Доработку грунта в траншеях производить вручную.

Грунт от разработки траншей вывозить автосамосвалами в резервный отвал. Укладку трубопроводов выполнять механизированным способом и вручную.

После окончания монтажа трубопроводов должны быть проведены их испытания и промывка в соответствии с СП 31.13330.2012 Водоснабжение.

При пересечении дорог и других инженерных сетей трубопроводы прокладываются в стальных футлярах, а кабели – в асбестоцементных трубах.

Обратную засыпку трубопроводов до уровня на 200мм выше верха стальных, чугунных, бетонных и железобетонных труб, на 500мм выше верха керамических, асбестоцементных и полиэтиленовых, выполнять вручную послойно с уплотнением и проливкой водой.

Последовательность вычерчивания СГП:

- вычерчиваем контур здания с отмошкой в центре листа в масштабе 1:100, 1:200;
- указываем главный вход в строящееся здание защитным козырьком размером 2х3 м;
- указываем опасную зону от здания;
- располагаем строительный кран и указываем его стоянки (кружками с номерами), пути крана. Показываем направление стрелы крана и его габариты в масштабе. Строительный кран изображаем согласно условным обозначениям по СП.
- указываем опасные зоны работы крана на каждой стоянке;
- указываем опасные зоны от крана в случае падения груза с каждой стоянки;
- располагаем в зоне действия крана с одной или двух сторон здания склад ж/б конструкций и материалов, согласно расчету его площади и

- правилам размещения. На складе располагаем конструкции и материалы согласно схеме складирования сборных конструкций по СНиП. Стеновые панели располагаем торцом к строящемуся зданию.
- крытые склады располагаем у границ зоны действия крана;
  - размещаем бытовой городок согласно расчетам площади и правилам расположения на строительной площадке и ставим ограждение вокруг него, в зоне бытового городка указываем место для курения. Проектируем временные пешеходные дороги;
  - устанавливаем ограждение строительной площадки, соблюдая правила проектирования СГП, указываем ворота въезда и выезда и калитку для входа рабочих на стройплощадку;
  - размещаем при выезде пункт мойки колес и КПП (контрольно-пропускной пункт);
  - проектируем охранное освещение с указанием прожекторов;
  - располагаем трансформаторную подстанцию и распределительные щиты на свободной территории строительной площадки недалеко от КПП и бытового городка. Указываем временные сети электроснабжения силовой линии (V380) и осветительной линии (W220) от трансформаторной подстанции к распределительным щитам, которые находятся у бытового городка, у строящегося здания, так же к шкафу электропитания башенного крана. Трансформаторная подстанция подключена к постоянной сети электропитания города. Рядом необходимо показать контур заземления;
  - на проектируемом водопроводе обозначаем пожарные гидранты (ПГ). Рядом со строящимся зданием и бытовым городком обозначаем пожарные щиты, ящики с песком и бочки с водой, место для курения.
- Располагаем кабинки туалетов согласно правилам.

#### **4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке**

Руководитель либо замещающее его лицо несут ответственность за организацию пожарной охраны, за своевременное выполнение противопожарных мер и мероприятий, за обеспечение необходимыми средствами пожаротушения, за пожарную безопасность.

В непосредственной близости от гидрантов и на территории стройплощадки должны быть установлены указатели направления движения.

В местах и помещениях для хранения и использования ГСМ, лакокрасочных и иных пожаро-, взрывоопасных и горючих материалов, а также при приготовлении антисептических составов запрещается курение и использование открытого огня.

Не допускается использование битумо-барочных устройств с огневым подогревом в подземных условиях.

Не допустимо оставлять установки с электроподогревом без присмотра персонала.

По всем площадкам и временным проездам устраивается временное покрытие из сборных ж.б. дорожных плит по слою песка толщиной 15-25 см.

Для сокращения выноса загрязняющих веществ с поверхностным стоком предусматриваются следующие мероприятия:

- строительная площадка располагается строго в зоне землеотвода проектируемого объекта, которая должна ограждаться специальным забором;
- на строительной площадке не предусмотрено проведение ремонта и техническое обслуживание строительного транспорта;
- отсутствие самостоятельного бетонного хозяйства на строительной площадке;
- на строительной площадке применяется технически исправные машин и механизмов с отрегулированной топливной аппаратурой,

соответствующих ГОСТ и заправка их горюче-смазочными материалами на АЗС или автозаправщиками через раздаточные пистолеты.

При проведении работ по строительству объектов промышленного и гражданского строительства основными видами воздействия на поверхностный слой грунтов будут являться механическое и химическое воздействия.

Более значимыми могут оказаться последствия химического воздействия, так как загрязнение поверхностного слоя грунтов. В результате миграционных процессов элементы загрязнители и их соединения из насыпных отложений мигрируют в подземные и поверхностные воды, отрицательно влияя на качество вод. В связи с этим очевидна необходимость разработки (на основе оценки возможного загрязнения грунтов в периоды строительства и эксплуатации) мероприятий, направленных на минимизацию загрязнения грунтов.

Химическое воздействие в период строительства объекта может создаваться выбросами при работе автотранспорта.

Природоохранные мероприятия. Охрана почв и грунтов.

Для уменьшения загрязнения и негативного воздействия на грунты в период строительства предусмотрены специальные мероприятия:

- на территории стройплощадок и бытовых городках предусматривается установка биотуалетов, которые будут обслуживаться специализированными организациями;
- для сбора воды, используемой на бытовые и производственные нужды,
- предусматривается установка резервуаров, из которых специализированная организация периодически будет откачивать стоки и вывозить их для очистки и утилизации;
- обеспечить отведение и сброс поверхностных вод с дорог стройплощадок, а также вод от открытого водоотлива на локальные

очистные сооружения типа «Векса-5М», сброс хозяйственных стоков предусмотреть в специально оборудованные емкости с последующим вывозом специализированными организациями;

- в местах вывоза технологического и специального автотранспорта, где возможен вынос на колесах, кузовах и т.п. грязи и остатков стройматериалов на покрытие проезжей части действующих автодорог, предусматривается устройство автономных пунктов мойки колес и кузовов с использованием оборотной воды.

Выполнение всех предусмотренных проектом экологических требований не приведет к существенному увеличению уровня загрязненности почв и позволит оптимизировать мероприятия по восстановлению нарушенных земель в период строительства и минимизировать ущерб окружающей среде при эксплуатации объекта.

Селитебная территория определяется как земля для строительства жилых и общественных зданий, дорог, в пределах городов и посёлков.

В границах санитарного разрыва индивидуальные дачные и садово-огородные участки, зоны отдыха, источники хозяйственно-бытового водоснабжения, поля выращивания сельскохозяйственной продукции.

Временные дороги на стройплощадке устраиваются с учётом исключения при транспортировании конструкций повреждения растущих деревьев, кустарников.

При эксплуатации строительных машин следить, чтобы из машин на землю не проливались горюче-смазочные материалы.

При устройстве душевых, умывальников и туалетов необходимо предусмотреть временную канализацию, которая соединяется с центральной.

Сливать на землю остатки краски, растворов, другие отравляющие вещества, а также легковоспламеняющиеся, запрещено.

На строительной площадке обязательно должны быть контейнеры с закрывающимися крышками для бытовых отходов, мусора (отдельные).

По завершению строительства объекта предусмотрено выполнение работ по благоустройству прилегающей территории.

#### 4.10 Технико-экономические показатели ППР

1. «Общая трудоемкость работ:  $T_p = 6457$  чел. –дн.
2. Общая трудоемкость работы машин:  $T_{маш} = 596,8$  маш. –см.
3. Общая площадь строительной площадки:  $S_{общ} = 9250$  м<sup>2</sup>.
4. Площадь временных зданий:  $S_{врем} = 131,4$  м<sup>2</sup>.
5. Площади складов:  $S = 594,6$  м<sup>2</sup>;
6. Число рабочих на стройке:
  - максимальное:  $R_{max} = 59$  чел.;
  - среднее:  $R_{cp} = 34$  чел.;
7. Коэффициент неравномерности потока:
  - по времени:  $\beta = 0,51$ .
8. Продолжительность производства работ:  $\Pi_{общ} = 220$  дней» [5].

#### Выводы

«В данном разделе проработаны вопросы организации строительства объекта, вычислены объемы основных работ, трудоемкость, по результатам которых построен календарный план строительства. Разработаны решения стройгенплана в составе работ по определению потребности во временных зданиях, складах, электро-, и водоснабжении» [5].

## 5 Экономика строительства

### 5.1 Определение сметной стоимости строительства

Район строительства – г. Самара.

Проектируемый объект – 5-этажный жилой дом с монолитным каркасом.

Форма здания представляет прямоугольную в плане форму и большой протяженностью в высоту.

Здание жилого дома запроектировано из монолитного железобетона.

Сметная документация составлена в текущих ценах по состоянию на 1 квартал 2024 года.

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-01-2023. Сборники НЦС применяются с 06 марта 2023 г.

«Для определения стоимости строительства используем НЦС:

- НЦС 81-02-01-2023 Сборник N01. Жилые здания» [19];
- «НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы» [20];
- «НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение» [21].

«Для определения стоимости строительства 5-этажного жилого дома с монолитным каркасом  $S = 3086,0 \text{ м}^2$  в сборнике НЦС 81-02-01-2023 выбираем таблицы:

|              |                     |       |
|--------------|---------------------|-------|
| 01-06-001-01 | 2700 м <sup>2</sup> | 75,26 |
| 01-06-001-02 | 9500 м <sup>2</sup> | 65,81 |

Показатель НЦС рассчитываем путем интерполяции по формуле:

$$P_b = P_c - (c - b) \times \frac{P_c - P_a}{c - a}$$

где  $P_v$  – рассчитываемый показатель;

$P_a$  и  $P_c$  – пограничные показатели из таблиц настоящего сборника;

$a$  и  $c$  – параметры пограничных показателей;

$v$  – параметр для определяемого показателя,  $a < v < c$ .

$$P_v = 65,81 - (9500 - 3086) \times \frac{65,81 - 75,26}{9500 - 2700} = 74,72 \text{ тыс. руб.}$$

Расчет стоимости объекта строительства:

$$C = 74,72 \times 3086 \times 0,92 \times 1,00 = 212149,19 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

где «0,92 – ( $K_{пер}$ ) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню Самарской области;

1,00 – ( $K_{пер1}$ ) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [10].

«Сводный сметный расчет составлен в соответствии с «Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» – Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр» [10].

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2024 г. и представлен в таблице 12.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 13 и 14.

Таблица 12 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2024 г.

Стоимость 266277,35 тыс. руб.

| Номера сметных расчётов и смет | Наименование глав, объектов, работ и затрат  | Общая сметная стоимость, тыс. руб. |
|--------------------------------|--|------------------------------------|
| 1                              | 2  | 3                                  |
| ОС-02-01                       | <u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства.<br>Здание 5-этажного жилого дома с монолитным каркасом | 212149,19                          |
| ОС-07-01                       | <u>Глава 7.</u><br>Благоустройство и озеленение территории   | 9748,60                            |
|                                | Итого  | 221 897,79                         |
|                                | НДС 20%  | 44 379,56                          |
|                                | Всего по смете   | 266 277,35                         |

Таблица 13 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

| Объект                        | Здание 5-этажного жилого дома с монолитным каркасом |                   |             |  |   |
|-------------------------------|---|-------------------|-------------|--|---|
|                               | <i>(наименование объекта)</i>                       |                   |             |  |   |
| Общая стоимость               | 212149,19 тыс. руб.                                 |                   |             |  |   |
| В ценах на                    | 01.01.2024 г.                                       |                   |             |  |   |
| Наименование сметного расчета | Выполняемый вид работ                               | Единица измерения | Объем работ | Стоимость единицы объема работ, тыс. руб | Итоговая стоимость, тыс. руб                                      |
| 1                             | 2   | 3                 | 4           | 5  | 6   |
| НЦС 81-02-01-2023             | Здание 5-этажного жилого дома с монолитным каркасом | 1 м <sup>2</sup>  | 3086        | 74,72                                    | $74,72 \times 3086 \times 0,92 \times 1,00 = 212149,19$ тыс. руб. |
|                               | Итого:  |                   |             |  | 212149,19   |

Таблица 14 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

|   |   |                    |             |  |  |
|---|---|--------------------|-------------|--|--|
| Объект                                    | Объект: здание 5-этажного жилого дома с монолитным каркасом   |                    |             |  |  |
| Общая стоимость                           | 9748,60 тыс.руб.  |                    |             |  |  |
| В ценах на                                | 01.01.2024 г.   |                    |             |  |  |
| Наименование сметного расчета             | Выполняемый вид работ   | Единица измерения  | Объем работ | Стоимость единицы объема работ, тыс. руб | Итоговая стоимость, тыс. руб                                     |
| 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> | 23,94       | 299,38                                   | $299,38 \times 23,94 \times 0,92 \times 1,0 = 6593,78$ тыс. руб. |
| НЦС 81-02-17-2023<br>Таблица 17-01-002-01 | Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30%   | 100 м <sup>2</sup> | 28,46       | 120,49                                   | $120,49 \times 28,46 \times 0,92 \times 1,0 = 3154,81$ тыс. руб. |
|   | Итого:  |                    |             |  | 9748,60  |

Сметная стоимость строительства здания 5-этажного жилого дома с монолитным каркасом составляет 266277,35 тыс. руб.

## 5.2 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели (ТЭП) строительства здания включают в себя ряд параметров, которые определяют эффективность использования ресурсов при возведении здания и его эксплуатации.

Площадь здания: общая площадь, полезная площадь, площадь застройки. Объем здания: общий объем, строительный объем, полезный объем. Стоимость строительства: полная стоимость строительства, удельная стоимость 1 м<sup>2</sup> или 1 м<sup>3</sup>. Уровень механизации строительства: доля работ, выполненных с помощью механизации.

Техничко-экономические показатели представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Техничко–экономические показатели

| «Наименование показателя                              | Значение    |
|---|-------------|
| Общая площадь, м <sup>2</sup>                         | 3086,0      |
| Строительный объем, м <sup>3</sup>                    | 11340,0     |
| Сметная стоимость с учетом НДС, тыс. руб.             | 266277,35   |
| Стоимость 1 м <sup>2</sup> , тыс. руб./м <sup>2</sup> | 86,29       |
| Стоимость 1 м <sup>3</sup> , тыс. руб./м <sup>3</sup> | 23,48» [11] |

### Выводы

Сметная стоимость строительства здания 5-этажного жилого дома с монолитным каркасом составляет 266277,35 тыс. руб.

Стоимость 1 м<sup>2</sup> составила 86,29 тыс. руб., что является среднерыночным показателем для данного региона. Следует отметить, что данная стоимость учитывает лишь затраты на строительство здания, не учитывая прибыль застройщика, налоговые обязательства и т.д.

## 6 Безопасность и экологичность технического объекта

### 6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта

«В Архитектурно-планировочном решении в подразделе объемно-планировочного и конструктивного решения прописаны основные характеристики здания 5-этажного жилого дома с монолитным каркасом.

В таблице 16 приведена конструктивно-технологическая характеристика на монтаж монолитного перекрытия.

Таблица 16 – Технологический паспорт технического объекта» [1]

| «Технологический процесс          | Технологическая операция, вид выполняемых работ | Наименование должности работника, код по постановлению Госстандарта РФ от 26.12.1994 | Оборудование, техническое устройство, приспособление | Материалы, вещества                             |
|-----------------------------------|---|--|--|---|
| 1                                 | 2   | 3  | 4  | 5   |
| Устройство монолитного перекрытия | Арматурные работы                               | Арматурщик, 11121  | Вязальный крючок                                     | Арматурные стержни, каркасы, соединит. элементы |
|                                   | Опалубочные работы                              | Плотник, 16671   | Шуруповерт, молоток, плоскогубцы, ножовка по дереву  | Комплект опалубки                               |
|                                   | Бетонные работы                                 | Бетонщик, 11196  | Вибратор   | Бетонная смесь                                  |
|                                   | Работа машин и механизмов                       | Машинист крана бр  | Кран башенный «КБ» [1]                               | -   |

Технологический паспорт позволяет определить основные технологические операции, оборудование, техническое устройство,

приспособления, которые могут стать источником опасных и вредных факторов.

## 6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Оценка рисков производится на основании ГОСТ 12.0.003-2015.

Идентификация профессиональных рисков представлена в таблице 17» [1].

Таблица 17 – Идентификация профессиональных рисков

| «Вид выполняемых работ | Опасный и /или вредный производственный фактор                           | Источник опасного и / или вредного производственного фактора                 |
|------------------------|--|--|
| 1                      | 2  | 3  |
| Арматурные работы      | Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более      | Устраиваемое перекрытие конструктивно располагаются на высоте третьего этажа |
|                        | Острые кромки, углы, торчащие штыри                                      | Арматурные каркасы   |
|                        | Движущиеся машины, механизмы и их части                                  | Башенный кран КБ<br>Бетононасос  |
|                        | Самопроизвольное обрушение элементов конструкций                         | Башенный кран КБ   |
| Опалубочные работы     | Подвижные части производственного оборудования                           | Башенный кран КБ   |
|                        | Передвигающиеся изделия, заготовки, материалы                            | Башенный кран КБ   |
|                        | Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных работ | Арматурные стержни, конструкции опалубки                                     |
|                        | Токсические химически опасные и вредные факторы                          | Смазка для опалубки, краска масляная, присадки для бетона                    |
| Бетонные работы        | Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более      | Устраиваемое перекрытие конструктивно располагаются на высоте третьего этажа |
|                        | Острые кромки, углы, торчащие штыри                                      | Арматурные каркасы   |
|                        | Вибрация   | Глубинный вибратор» [1]  |

«Идентификация профессиональных рисков нужна для выбора мероприятий, предотвращающих или снижающих влияния опасных факторов на здоровье людей, а также для непрерывности строительных процессов.

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 18.

Таблица 18 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов» [1]

| «Опасный и / или вредный производственный фактор                         | Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и вредного производственного фактора | Средства индивидуальной защиты работника   |
|--|--|--|
| 1  | 2  | 3  |
| <b>Арматурные работы</b>   |  |  |
| Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более      | Устройство передвижных подмостей, использование предохранительного пояса   | Костюмы брезентовые, ботинки кожаные с жестким подноском, рукавицы комбинированные,  |
| Острые кромки, углы, торчащие штыри                                      | Использование рукавиц, брезентового костюма  | костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода, защитные каски, защитные очки   |
| Движущиеся машины, механизмы и их части                                  | Определение опасных зон действия крана   |  |
| Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и                       | Выполнение устройства конструкций в соответствии с разработанной технологией   |  |
| <b>Опалубочные работы</b>  |  |  |
| Подвижные части производственного оборудования                           | Устройство подвесных подмостей подмостей, применение приставных лестниц  | Костюмы хлопчатобумажные с водоотталкивающей пропиткой, в зимнее время года костюмы на утепляющей прокладке и валенки, защитные каски» [1] |
| Передвигающиеся изделия, заготовки, материалы                            | Определение опасных зон действия крана, согласованность действий между машинистом крана и рабочими   |  |
| Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных работ | Использование рукавиц  |  |

Продолжение таблицы 18

| 1   | 2  | 3   |
|---|--|---|
| «Токсические химически опасные и вредные производственные факторы   | Использование респиратора при смазывании поверхности опалубки                                      |   |
| Бетонные работы   |  |   |
| Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более | Устройство подвесных подмоостей, использование предохранительного пояса                            | Брюки брезентовые, куртки хлопчатобумажные  |
| Острые кромки, углы, торчащие штыри                                 | Использование рукавиц, брезентовых курток  | или брезентовые, сапоги резиновые или ботинки кожаные, рукавицы                                   |
| Вибрация  | Использование виброзащитных рукавиц, перчаток, наколенников, сапог                                 | комбинированные, костюмы на   |
| Движущиеся машины, механизмы и их части                             | Определение опасных зон действия крана, согласованность действий между машинистом крана и рабочими | утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода, защитные каски, защитные перчатки и очки» [1] |
| Самопроизвольное обрушение элементов конструкций                    | Использование рабочими касок.  |   |

Руководитель либо замещающее его лицо несут ответственность за организацию пожарной охраны, за своевременное выполнение противопожарных мер и мероприятий, за обеспечение необходимыми средствами пожаротушения, за пожарную безопасность.

В непосредственной близости от гидрантов и на территории стройплощадки должны быть установлены указатели направления движения.

В местах и помещениях для хранения и использования ГСМ, лакокрасочных и иных пожаровзрывоопасных и горючих материалов, а также при приготовлении антисептических составов запрещается курение и использование открытого огня.

Не допускается использование битумобарочных устройств с огневой подогревом в подземных условиях.

Не допустимо оставлять установки с электроподогревом без присмотра персонала.

По всем площадкам и временным проездам устраивается временное покрытие из сборных ж.б. дорожных плит по слою песка толщиной 15-25 см.

Для сокращения выноса загрязняющих веществ с поверхностным стоком предусматриваются следующие мероприятия:

- строительная площадка располагается строго в зоне землеотвода проектируемого объекта, которая должна ограждаться специальным забором;
- на строительной площадке не предусмотрено проведение ремонта и техническое обслуживание строительного транспорта;
- отсутствие самостоятельного бетонного хозяйства на строительной площадке;
- на строительной площадке применяются технически исправные машин и механизмов с отрегулированной топливной аппаратурой, соответствующих ГОСТ и заправка их горюче-смазочными материалами на АЗС или автозаправщиками через раздаточные пистолеты.

При проведении работ по строительству объектов промышленного и гражданского строительства основными видами воздействия на поверхностный слой грунтов будут являться механическое и химическое воздействия.

В результате миграционных процессов элементы загрязнители и их соединения из насыпных отложений мигрируют в подземные и поверхностные воды, отрицательно влияя на качество вод.

В целях обеспечения возможности беспрепятственной эвакуации людей в безопасную зону предусматриваются следующие мероприятия:

- из здания и помещений предусмотрены эвакуационные выходы в количестве, не менее нормативного;
- геометрические параметры эвакуационных путей и выходов соответствуют требованиям действующих нормативных документов в области пожарной безопасности;

- показатели пожарной опасности отделочных материалов, примененных для отделки путей эвакуации не превышают требований.

Своевременно проводить осмотры инвентаря. Минимальная периодичность осмотров устанавливается в соответствии с технической документацией изготовителя.

## 6.4 Пожарная безопасность технического объекта

### 6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Основные источники пожара приведены в таблице 19.

Таблица 19 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

| «Участок, подразделение                             | Оборудование                                  | Класс пожара | Опасные факторы пожара                               | Сопутствующие проявления факторов пожара   |
|---|---|--------------|--|--|
| Здание 5-этажного жилого дома с монолитным каркасом | Вибраторы<br>Оборудование для прогрева бетона | Класс<br>Е   | Короткое замыкание оборудования<br>Искры<br>Перегрев | Токсичные и радиоактивные материалы и вещества. Осколки, фрагменты разрушенных конструкций, технологических установок» [1] |

«Таблица выполнена на основании Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ.

### 6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности

Параметры и количество огнетушителей определяют исходя из специфики обращающихся пожароопасных материалов, их дисперсности и возможной площади пожара.

Технические средства обеспечения пожарной безопасности представлены в таблице 20.

Таблица 20 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности» [1]

| Первичные средства пожаротушения  | Мобильные средства пожаротушения | Стационарные установки системы пожаротушения | Средства пожарной автоматики         | Пожарное оборудование  | Средства индивидуальной защиты и спасения людей при            | Пожарный инструмент                             |
|---|----------------------------------|--|--------------------------------------|--|--|---|
| 1   | 2                                | 3  | 4                                    | 5  | 6  | 7   |
| Огнетушители (2 шт.), ведро (2 шт.) резервуар с водой, ящик с песком 0,5 м. | Пожарные машины, Пожарный кран   | Пожарные гидранты, пожарный водопровод       | На строительной площадке отсутствуют | Пожарные гидранты, пожарные рукава, щиты для песка, огнетушитель | Эвакуационные выходы, респираторы; защитная спецодежда, маски. | Песок, багор (2 шт.), лопата (2 шт.), лом, вода |

Необходимая защита от пожара достигается путем комплексного применения методов и средств защиты.

#### 6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

| «Наименование технологического процесса»            | Наименование мероприятий          | Предъявляемые требования по обеспечению пожарной безопасности                              |
|---|-----------------------------------|--|
| Здание 5-этажного жилого дома с монолитным каркасом | Устройство монолитного перекрытия | Устройство системы пожарной сигнализации.  |
|   |                                   | Устройство на строительной площадке противопожарного водопровода.                          |
|   |                                   | Обеспечение свободного проезда к проектируемому объекту и местам складирования материалов. |
|   |                                   | Наличие на стройплощадке первичных средств пожаротушения                                   |
|   |                                   | Наличие средств связи на территории строительства» [1]                                     |

Опасность пожара на строительной площадке следует учитывать при сварочных работах. Поэтому в местах сварочных работ следует строго соблюдать меры противопожарной защиты, правильно организуя рабочее место.

Опасность пожара на строительной площадке следует учитывать при сварочных работах. Поэтому в местах сварочных работ следует строго соблюдать меры противопожарной защиты, правильно организуя рабочее место.

Эвакуационные выходы из помещений запроектированы с соблюдением предельно допустимых расстояний от наиболее удаленного места пребывания людей до ближайшего эвакуационного выхода и от максимально возможного числа эвакуируемых.

Эвакуационные выходы из каждой квартиры предусмотрены через коридор на лестничную клетку, а затем непосредственно наружу. С каждого этажа предусмотрено два эвакуационных выхода.

Опасность пожара на строительной площадке следует учитывать при сварочных работах. Поэтому в местах сварочных работ следует строго соблюдать меры противопожарной защиты, правильно организуя рабочее место.

Внутренняя отделка мест общего пользования, входных групп должна быть предусмотрена в соответствии с их функционально -техническим назначением, санитарно-гигиеническими и противопожарными нормами, с учетом применения сертифицированных отделочных материалов.

Планировка территории обеспечивает возможность установки пожарных автомобилей и оборудования в непосредственной близости<sup>10</sup> от здания и, одновременно, на безопасном расстоянии от места пожара. Обеспечена возможность установки коленчатых подъемников и автолестниц у здания на ровных участках дорог или с небольшими, не более 6 град, уклонами, на расстоянии, обеспечивающем выдвижение колен в пределах

допустимого угла наклона. Доступ пожарных с коленчатых подъемников и автолестниц предусмотрен не менее чем с трёх сторон здания.

Предусмотрена возможность подключения к системам автоматического водяного пожаротушения объекта через патрубки ДУ 80.

На проектируемом объекте назначается лицо, ответственное за противопожарное состояние, в чьи обязанности входит обеспечение безопасности работы пожарного подразделения на объекте.

Система противопожарной защиты здания обеспечивает:

- возможность своевременной эвакуации людей, т.е. до наступления угрозы их жизни и здоровью от воздействия опасных факторов пожара;
- управление инженерными системами,
- сбор, обработку поступающих сигналов от объектов защиты, формирование и выдачу звуковых и световых сигналов «Пожар» и «Неисправность», а также сигналов управления подсистемами и иной информации;
- возможность подключения в систему противопожарного оборудования подсистем;
- дистанционное включение всех систем противопожарной защиты отсеков здания, а также отключение систем, которые требуется отключать при пожаре в соответствии с алгоритмом действий определяемых инструкцией и конкретной обстановкой;
- полную информативность, достоверность и надежность.

## **6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта**

«Идентификация негативных экологических факторов в таблице 22.

Таблица 22 – Идентификация негативных экологических факторов процесса

| Наименование технического объекта                   | Структурные составляющие технического объекта | Негативное экологическое воздействие на атмосферу | Негативное воздействие на гидросферу                    | Негативное воздействие на литосферу                    |
|---|---|---|---|--|
| Здание 5-этажного жилого дома с монолитным каркасом | Устройство монолитного перекрытия             | Выбросы от работающей техники                     | Сброс неочищенных ливневых стоков с дорог в канализацию | Складирование отходов строительства<br>Аварийные сливы |

Таким образом, мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду обозначены в таблице 23» [1].

Таблица 23 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

|  |   |
|--|---|
| «Наименование технического объекта   | Здание 5-этажного жилого дома с монолитным каркасом   |
| Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу  | Используемый при производстве работ транспорт и механизмы должны соответствовать действующим требованиям, нормам (выхлопные выбросы, шум от двигателей).  |
| Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу | Отвод поверхностных вод от стен проектируемого здания осуществляется на внутривозвращающиеся проезды и далее по внутриквартальным проездам в ливневую канализацию микрорайона. Для стоянки, заправки и мойки, транспорта и механизмов предусмотрена площадка с твердым покрытием, для предотвращения загрязнения нефтепродуктами. |
| Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу  | Открытую поверхность грунта, место пролива сверху засыпают песком, песок собирается в закрытые контейнеры и вывозится на переработку» [1].  |

Основное негативное воздействие на атмосферный воздух будет оказано только во время строительства. Проведенные расчеты показали, что превышения предельно допустимых концентраций при проведении строительных работ наблюдаться не будет, загрязнение атмосферы будет

кратковременным. В качестве мероприятий по снижению выбросов нужно предусмотреть оснащение строительной техники каталитическими нейтрализаторами выхлопных газов, позволяющими вдвое снизить выбросы загрязняющих веществ.

В период эксплуатации здания источники загрязнения атмосферного воздуха (легковые и грузовые автомобили, автобусы, очистное сооружение ливневого стока) выбрасывают в атмосферу загрязняющие вещества 5 наименований в суммарном количестве 0,38 тонн/год при суммарном максимально разовом выбросе 0,13 г/с. Негативное воздействие на атмосферу будет незначительное.

Единственным значимым источником загрязнения атмосферного воздуха в период эксплуатации является автотранспорт, находящийся на открытой стоянке.

Превышения над ПДК по всем загрязняющим веществам отсутствуют, что позволяет предложить расчетные выбросы как предельно допустимые (ПДВ).

Размещение не окажет значительного влияния на уровень загрязнения атмосферного воздуха: ни по одному веществу от выбросов совокупности источников застройки нет превышения ПДК.

Для снижения объемов выбросов в атмосферу следует снизить потребление ГСМ, применять более эффективные ГСМ, повысить коэффициент использования строительной техники.

В рамках охраны животного мира и растительности на строительном объекте запланировано проведение комплекса мероприятий, которые включают в себя:

- строгое соблюдение границ, отведенных под строительство;
- запрет ввоза и содержания собак на производственных площадках;
- предупреждение случаев любого браконьерства;
- запрет нерегламентированной добычи животных;

- сведение к минимуму «фактора беспокойства» в местах обитания животных, в том числе редких и охраняемых видов;
- запрет действий, которые могут привести к гибели, сокращению численности или нарушению среды обитания объектов животного мира, занесенных в Красные книги;
- сведение к минимуму нарушения естественных ландшафтов и местообитаний крупных животных, в том числе редких и охраняемых видов.

Для сокращения выноса загрязняющих веществ с поверхностным стоком предусматриваются следующие мероприятия:

- строительная площадка располагается строго в зоне землеотвода проектируемого объекта, которая должна ограждаться специальным забором;
- на строительной площадке не предусмотрено проведение ремонта и техническое обслуживание строительного транспорта;
- отсутствие самостоятельного бетонного хозяйства на строительной площадке;
- на строительной площадке применяются технически исправные машин и механизмов с отрегулированной топливной аппаратурой, соответствующих ГОСТ и заправка их горюче-смазочными материалами на АЗС или автозаправщиками через раздаточные пистолеты.

При проведении работ по строительству объектов промышленного и гражданского строительства основными видами воздействия на поверхностный слой грунтов будут являться механическое и химическое воздействия.

Строительство здания не вызовет недопустимых изменений рельефа земной поверхности.

По завершению строительства объекта предусмотрено выполнение работ по благоустройству прилегающей территории.

Для снижения объемов выбросов в атмосферу следует снизить потребление ГСМ, применять более эффективные ГСМ, повысить коэффициент использования строительной техники.

В рамках охраны животного мира и растительности на строительном объекте запланировано проведение комплекса мероприятий, которые включают в себя:

- строгое соблюдение границ, отведенных под строительство;
- запрет ввоза и содержания собак на производственных площадках;
- предупреждение случаев любого браконьерства;
- запрет нерегламентированной добычи животных;
- сведение к минимуму «фактора беспокойства» в местах обитания животных, в том числе редких и охраняемых видов;
- сведение к минимуму нарушения естественных ландшафтов и местообитаний крупных животных, в том числе редких и охраняемых видов.

Почвенно-растительный слой, снятый в подготовительный период, должен быть сохранен и использован при благоустройстве, восстановления растительного слоя территории объекта.

Движение транспортных средств допускается только по автодорогам и автопроездам. Не допускается нарушение почвенно-растительного слоя.

После завершения строительства на площадке выполняются работы по технической и биологической рекультивации нарушенных при строительстве земель.

Биологическая рекультивация проводится после завершения технического этапа рекультивации в целях благоустройства территории и восстановления почвенно-растительного слоя.

Для предотвращения загрязнения территории, прилегающей к границам строительной площадки, предусмотрено использование стандартных контейнеров бункерного типа.

Во избежание загрязнения почвенно-растительного покрова ГСМ, заправка дорожной и строительной техники проводится на базе подрядной организации автозаправщиками, а также за счет планово-предупредительного ремонта всей техники.

Разработка котлованов и траншей выполняется экскаваторами с ковшом вместимостью до 0,65-2,0 м<sup>3</sup> с отвозкой грунта во временный отвал и дальнейшим его использованием для обратных засыпок. При наличии свободной площадки грунт в объёмах обратных засыпок отсыпается на бровку траншей на расстояние не менее 0,5м от бровки. При появлении воды в траншее и котловане производить её открытый водоотлив в пониженные участки рельефа агрегатом типа АВ-701.

В грунтах, не обеспечивающих сохранение откосов, траншеи и котлованы разрабатываются с креплением и водоотливом. Виды крепления и мероприятия по водоотливу для конкретных условий должны устанавливаться проектом производства работ.

Проектной документацией предусматривается озеленение территории путем устройства газонов партерных, посадкой деревьев и кустарников разных пород. Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что негативное воздействие на почвы в процессе эксплуатации рассматриваемого объекта отсутствует, так как не приведёт к прямому влиянию на земельные ресурсы на основании следующих факторов:

- объект находится в пределах границ земельного участка;
- снос зеленых насаждений не предусмотрен;
- предусматривается благоустройство проектируемой территории;
- в проекте предусматривается организованный сбор и временное складирование твердых бытовых отходов в мусорные контейнеры, установленные на специально отведенных площадках на дворовой территории;
- приняты мероприятия по озеленению участка.

Кроме того, предусмотрены следующие мероприятия:

- запрет переполнения мест накопления отходов производства и потребления для предотвращения попадания отходов в водный объект;
- запрет заправки, мойки и технического обслуживания автотранспорта, техники и механизмов на территории строительной площадки;
- проведение регулярной уборки территории;
- предусмотрение в местах хранения инертных материалов (песок, щебень, ПГС) мероприятий по предотвращению их распыления по территории;
- отстой строительной техники за пределами водоохранной зоны на площадке с твердым покрытием и системой отвода поверхностных вод.
- Отстой осуществляется на базе подрядной строительной организации, территория которой обеспечивается отводом ливневых сточных вод и в настоящем разделе не рассматривается. Ответственность за сброс отводимых ливневых сточных вод с территории площадок отстоя техники несет на себе подрядная организация;
- отвод хозяйственно-фекальных сточных вод, образующихся в период строительного-монтажных работ, в существующие сети;
- проведение подготовительных работ и работ по реконструкции по строго намеченному плану;
- обеспечение исправности гидравлической части используемых механизмов и применение исправной строительной техники, прошедшей технический осмотр.

Основное негативное воздействие на атмосферный воздух будет оказано только во время строительства. Проведенные расчеты показали, что превышения предельно допустимых концентраций при проведении строительных работ наблюдаться не будет, загрязнение атмосферы будет кратковременным. В качестве мероприятий по снижению выбросов нужно

предусмотреть оснащение строительной техники каталитическими нейтрализаторами выхлопных газов, позволяющими вдвое снизить выбросы загрязняющих веществ.

В период эксплуатации здания источники загрязнения атмосферного воздуха (легковые и грузовые автомобили, автобусы, очистное сооружение ливневого стока) выбрасывают в атмосферу загрязняющие вещества 5 наименований в суммарном количестве 0,38 тонн/год при суммарном максимально разовом выбросе 0,13 г/с. Негативное воздействие на атмосферу будет незначительное.

Единственным значимым источником загрязнения атмосферного воздуха в период эксплуатации является автотранспорт, находящийся на открытой стоянке.

Превышения над ПДК по всем загрязняющим веществам отсутствуют, что позволяет предложить расчетные выбросы как предельно допустимые (ПДВ).

Размещение административного здания не окажет значительного влияния на уровень загрязнения атмосферного воздуха: ни по одному веществу от выбросов совокупности источников застройки нет превышения ПДК. При проведении работ по строительству объектов промышленного и гражданского строительства основными видами воздействия на поверхностный слой грунтов будут являться механическое и химическое воздействия. Строительство здания не вызовет недопустимых изменений рельефа земной поверхности.

По завершению строительства объекта предусмотрено выполнение работ по благоустройству прилегающей территории.

#### «Выводы

Технологический процесс устройства монолитного перекрытия пригоден по требованиям экологической, пожарной безопасности и охране труда» [1].

## Заключение

«Цель работы – создание качественного строительного объекта, отвечающего всем современным требованиям промышленного и гражданского строительства – достигнута.

Разработанные проектные решения здания отвечают всем современным требованиям в области гражданского строительства.

Для окончательного достижения цели данной работы были решены следующие задачи:

- разработка планировки и организации земельного участка, обоснование выбранных строительных материалов для строительства;
- расчет строительных конструкций, построение схем, сечений, определение несущей способности;
- разработка решений по организации строительных, монтажных и специальных работ с соблюдением технологической последовательности;
- расчет стоимости проектируемого здания на основе агрегированных показателей;
- оценка возможных рисков при проведении работ и разработка мер по их минимизации.

Для достижения этих целей в проекте разработаны соответствующие разделы с учетом необходимых текущих требований к проектированию объектов, зданий и помещений организаций спортивного назначения.

Все принятые решения способствуют снижению затрат при строительстве здания за счет выбора наиболее рациональных объемно-планировочных и дизайнерских решений, наиболее эффективных строительных материалов, оптимальных методов выполнения работ на разных этапах строительства объекта и совершенствования методов проведения работ» [1, 5, 8].

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». [Электронный ресурс] : Уч.- методическое пособие. Тольятти : ТГУ, 2022. 51 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767> (дата обращения: 05.01.2024).
2. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация (с поправками) условия : издание официальное. Введ. 01.01.2021. М : Стандартиформ, 2021. – 42 с.
3. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия : издание официальное. Введ. 01.07.2017. М : Стандартиформ, 2017. – 19 с.
4. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия. Введ. 01.07.2015. М: Стандартиформ, 2014. 36 с.
5. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Архитектурно-строит. ин-т каф. «Промышленное и гражданское строительство». ТГУ. Тольятти : ТГУ, 2022. 147 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/4620> (дата обращения: 12.01.2024).
6. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Ю. Михайлов. – Москва : ИнфраИнженерия, 2020. 172 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/5172> (дата обращения: 09.01.2024).
7. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. – Москва: Инфра-Инженерия, 2020. 296 с. ил. – ISBN 978-5-9729-0134-0. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html> (дата обращения: 25.01.2024).
8. Сысоева Е.В. Конструирование общественных зданий : учеб.-метод. пособие / Е. В. Сысоева, А. П. Константинов, Е. Л. Безбородов. - Москва

: МИСИ-МГСУ, 2020. 55 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105725.html> (дата обращения: 05.01.2024).

9. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. 443 с. : ил. – ISBN 978-5-4497-0281-4. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 24.01.2024).

10. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. 187 с. ил. – ISBN 978-5-4486-0142-2. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 07.01.2024).

11. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. Введ. 04.06.2017. М. : Минстрой России, 2016. 80 с.

12. 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.

13. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 : издание официальное : дата введения 25.06.2020. – Москва : Минстрой России, 2020. 94 с.

14. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий : издание официальное : дата введения 01.07.2013. – Москва : Минрегион России, 2012. 96 с.

15. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 : дата введения 01.07.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. 47 с.

16. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции : издание официальное : дата введения 01.07.2013. – Москва : Госстрой России, 2012. 198 с.

17. СП 54.13330.2022. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3. Введ. 04.07.2022. М. : Минрегион России, 2022. 48 с.

18. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*. Введ. 25.06.2021. М. : Минрегион России, 2020. 121 с.

19. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-03-2023. Сборник № 01. Жилые здания : дата введения 06.03.2023. – Москва : Минстрой России, 2023. 104 с.

20. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2023. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : дата введения 07.03.2023. – Москва : Минстрой России, 2023. 57 с.

21. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2023. Сборник № 17. Озеленение : дата введения 07.03.2023. – Москва : Минстрой России, 2023. 20 с.

Приложение А  
Дополнения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения оконных проемов

| Поз.                   | Обозначение                                     | Наименование   | Цокольный этаж | 1-ый этаж | Типовой (2-5эт.) | Кровля | Всего | Масса ед., кг | Примечание          |
|------------------------|---|--|----------------|-----------|------------------|--------|-------|---------------|---------------------|
| Окна (ПВХ)             |   |  |                |           |                  |        |       |               |                     |
| ОК-1                   | «ОП В1 1510-1320 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99 | Окно индивидуальное из ПВХ профиля, с двухкамерным стеклопакетом и солнцезащитным напылением   |                | 6         | 48               |        | 54    |               | цвет белый          |
| ОК-2                   | ОП В1 1510-1720 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99  |  |                | 6         | 48               |        | 54    |               | цвет белый          |
| ОК-3                   | ОП В1 1510-960 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99   |  |                |           | 17               |        | 17    |               | цвет белый          |
| ОК-4                   | ОП В1 560-960 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99    |  |                |           | 1                |        | 1     |               | цвет белый          |
| Витражи наружные (ПВХ) |   |  |                |           |                  |        |       |               |                     |
| ВН-1                   | БП В1 1510-720 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99   | Витраж индивидуальный из ПВХ профиля, с двухкамерным стеклопакетом и солнцезащитным напылением |                | 8         | 64               |        | 72    |               | цвет серый          |
| ВН-2                   | БП В1 2670-2180 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-9   |  |                | 2         |                  |        | 2     |               | цвет серый          |
| ВН-3                   | БП В1 2670-2080 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99  |  |                | 1         |                  |        | 1     |               | цвет серый, правого |
| Подоконные доски       |   |  |                |           |                  |        |       |               |                     |
| ПД-1                   | 900x200 ГОСТ 30673-2013                         | Доска подоконная из ПВХ  | 2              | 4         | 28               |        | 34    |               | цвет белый          |
| ПД-2                   | 1400x200 ГОСТ 30673-2013                        |  |                | 6         | 48               |        | 54    |               | цвет белый          |
| ПД-3                   | 1900x200 ГОСТ 30673-2013                        |  |                | 6         | 48               |        | 54    |               | цвет белый» [8]     |

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

| Поз.                                    | Обозначение                                  | Наименование  | Цокольный этаж | 1-ый этаж | Типовой (2-5 эт.) | Кровля | Всего | Масса ед., кг | Примечание  |
|---|--|---|----------------|-----------|-------------------|--------|-------|---------------|---|
| ПД-4                                    | «1100х200 ГОСТ 30673-2013                    |   |                |           | 18                |        | 18    |               | цвет белый  |
| Двери наружные                          |  |   |                |           |                   |        |       |               |   |
| Д1                                      | ДСН КПЛ 2170-1010 ГОСТ 31173-2003            | Дверь стальная утепленная наружного исполнения                              | 1              |           |                   |        | 1     |               | цвет серый, левого исполнения,                                  |
| Д2                                      | ДСН КПП 2070-1010 ГОСТ 31173-2016            | Дверь стальная утепленная наружного исполнения                              |                |           |                   | 1      | 1     |               | цвет серый, правого исполнения,                                 |
| Двери внутренние в капитальных стенах / |  | 7   |                |           |                   |        |       |               |   |
| Д3                                      | 2100хх1010 мм по типу ДПМ-01/30 НПО "Пульс"  | / Дверь стальная проивопожарная (ЕI 30)                                     | 1              |           |                   |        | 1     |               | цвет серый, правого исполнения, оснастить уплотнителем и замком |
| Д4                                      | 2100хх1310 мм /по типу ДПМ-01/60 НПО "Пульс" | Дверь стальная проивопожарная (ЕI 60) с армированным остеклением 700х500 мм | L              | 2         | 16                |        | 18    |               | цвет серый, правого исполнения, оснастить уплотнителем» [8]     |
| Д5                                      | ДМ 1 Рл 219 Г ПрБ Мд1л ГОСТ 475-2016         | Дверь индивидуальная внутреннего исполнения                                 |                | 4         | 32                |        | 36    |               |   |

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

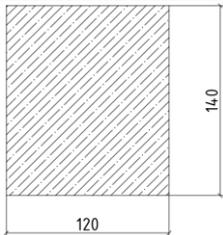
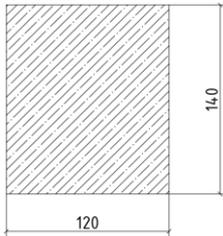
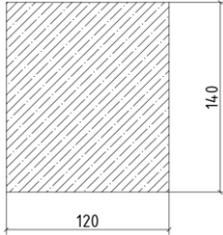
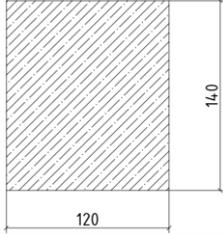
| Поз.                            | Обозначение                                    | Наименование   | Цокольный этаж | 1-ый этаж | Типовой (2-5 эт.) | Кровля | Всего | Масса ед., кг | Примечание  |
|---------------------------------|--|--|----------------|-----------|-------------------|--------|-------|---------------|---|
| Д6                              | «ДМ 1 Рл 219 Г ПрБ Мд1п ГОСТ 475-2016          | Дверь индивидуальная внутреннего исполнения                        |                | 4         | 32                |        | 36    |               |   |
| Д7                              | БП В1 2270-1310 (4М1-8-4М1-8-И4) ГОСТ 30674-99 | Витраж индивидуальный из ПВХ профиля, с двухкамерным стеклопакетом |                | 1         |                   |        |       |               | цвет серый, правого исполнения, оснастить доводчиком            |
| Двери внутренние в перегородках |  |  |                |           |                   |        |       |               |   |
| Д8                              | 2100hх1010 мм по типу ДПМ-01/30 НПО "Пульс"    | Дверь стальная противопожарная (ЕІ 30)                             | 1              | 1         |                   |        | 2     |               | цвет серый, правого исполнения, оснастить уплотнителем и замком |
| Д9                              | 2100hх1010 мм по типу ДПМ-01/60 НПО "Пульс"    | Дверь стальная противопожарная (ЕІ 60)                             |                |           | 9                 |        | 9     |               | цвет серый, левого исполнения, оснастить уплотнителем» [8]      |

## Продолжение приложения А

Таблица А.2 – Спецификация элементов перемычек

| «Поз. | Обозначение   | Наименование     | Кол-во | Масса<br>ед. кг | Прим. |
|-------|---------------|------------------|--------|-----------------|-------|
| ПР1   | ГОСТ 948-2016 | 2 ПБ 10-1 L=1030 | 56     | 18,3            |       |
| ПР2   | ГОСТ 948-2016 | 2 ПБ 14-1 L=1440 | 26     | 19,1            |       |
| ПР3   | ГОСТ 948-2016 | 2 ПБ 19-1 L=1940 | 12     | 26,3            |       |
| ПР4   | ГОСТ 948-2016 | 2 ПБ 7-1 L=740   | 36     | 13,2» [8]       |       |

Таблица А.3 – Ведомость перемычек

| Марка | Схема сечения  |
|-------|--|
| ПР-1  |   |
| ПР-2  |  |
| ПР-3  |  |
| ПР-4  |  |

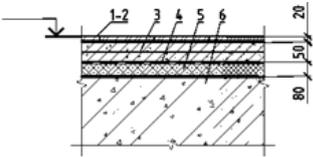
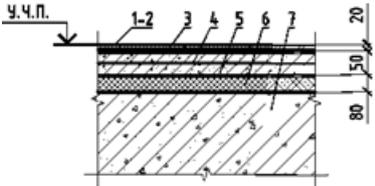
Продолжение приложения А

Таблица А.4 – Экспликация полов

| Номер или тип помещения                  | Тип пола | Схема пола или тип пола по серии | Данные элементов пола   | Площадь, м <sup>2</sup> |
|--|----------|----------------------------------|---|-------------------------|
| Техподполье, технические помещения       | Б1       |                                  | <p>«1. Покрытие из бетона класса В 15 (с железнением), армированное сеткой сеткой 5Вр-1 100х100 - 50 мм</p> <p>2. Ж.б. полы по уплотненному грунту» [11]</p>  | 461,39                  |
| Помещения общего пользования техподполья | К1       |                                  | <p>«1. Керамическая плитка - 10 мм</p> <p>2. Клей из сухих смесей - 5 мм</p> <p>3. Цементно-песчаная стяжка М150, армированная сеткой С1 - 35 мм</p> <p>4. Пароизоляция - полиэтиленовая плёнка t=0.2 мм с проклейкой швов - 1 слой</p> <p>5. Монолитная ж.б. плита первкрытия - 200 мм» [11]</p> | 83,77                   |

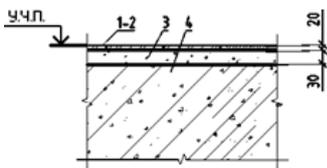
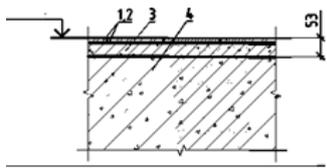
Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.4

| Номер или тип помещения        | Тип пола | Схема пола или тип пола по серии  | Данные элементов пола  | Площадь, м <sup>2</sup> |
|--------------------------------|----------|---|--|-------------------------|
| Сухие помещения жилых квартир  | К2       |    | <p>«1. Ламинат (на теплоизолирующей подоснове) - 15 мм<br/>                 2. Прослойка из клеящей мастики - 1 мм<br/>                 3. Цементно-песчаная стяжка М150, армированная сеткой С1 - 35 мм<br/>                 4. Пароизоляция - полиэтиленовая плёнка <math>f=0,2</math> мм с проклейкой швов - 1 слой<br/>                 5. Монолитная ж.б. плита перекрытия - 200 мм» [11]</p> | 2987,8                  |
| Мокрые помещения жилых квартир | К2       |  | <p>«1-2. Керамическая плитка, клей из сухих смесей - 15 мм<br/>                 3. Обмазочная гидроизоляция<br/>                 4. Цементно-песчаная стяжка М150, армированная сеткой С1 - 35 мм<br/>                 5. Пароизоляция - полиэтиленовая плёнка <math>t=0.2</math> мм с проклейкой швов - 1 слой<br/>                 6. Монолитная ж.б. плита перекрытия - 200 мм» [11]</p>        | 482,4                   |

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.4

| Номер или тип помещения                           | Тип пола | Схема пола или тип пола по серии   | Данные элементов пола  | Площадь, м <sup>2</sup> |
|---|----------|--|--|-------------------------|
| Тамбуры, площадки, промежуточные площадки лестниц | К4       |   | «1. Керамическая плитка - 10 мм<br>2. Клей из сухих смесей - 10 мм<br>3. Выравнивающий слой - цементно-песчаный раствор М150 30 мм<br>4. Монолитная ж.б. плита перекрытия - 200 мм» [11] | 312,8                   |
| Лоджии  | С1       |  | «1. Керамическая плитка - 8 мм<br>2. Клей - 5 мм<br>3. Цементно-песчаная стяжка С1 - 30...40 мм<br>4. Монолитная ж.б. плита» [11]  | 93,6                    |

## Приложение Б

### Дополнения к разделу «Расчетно-конструктивный»

Схемы к расчету монолитного перекрытия низ на отм. +3.000



Рисунок Б.1 – Независимые нагрузки: Нагружение 2



Рисунок Б.2 – Независимые нагрузки: Нагружение 3

## Продолжение приложения А

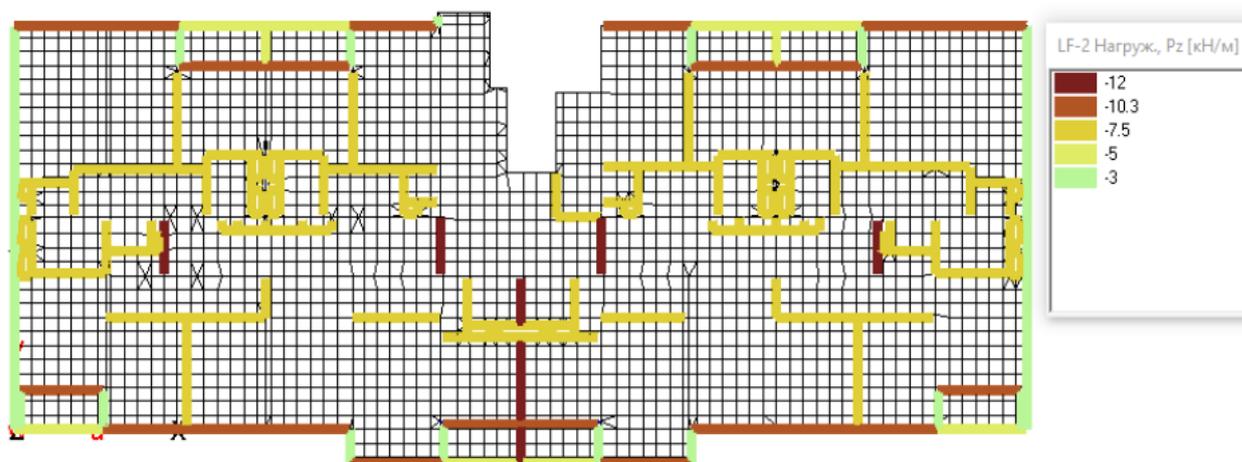


Рисунок Б.3 – Независимые нагрузки: линейные Pz/t, типовая плита

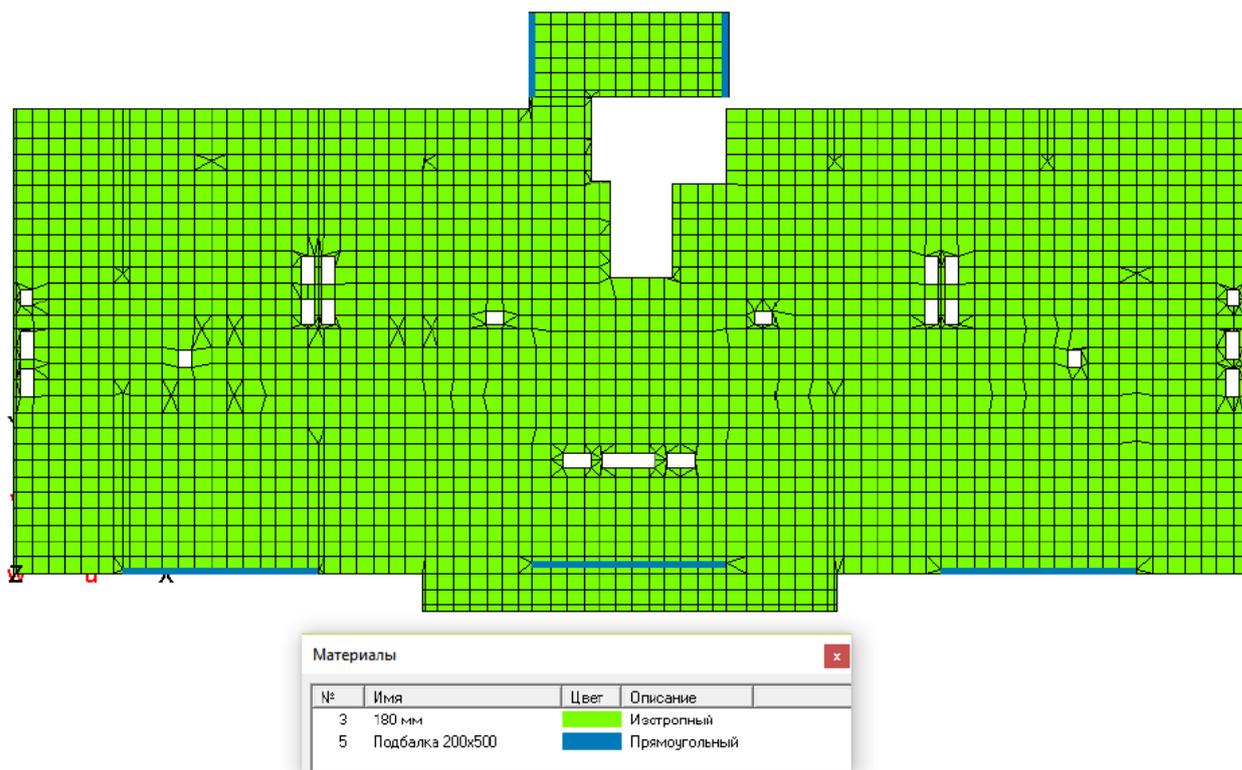


Рисунок Б.4 – Расположение конструктивных элементов

Продолжение приложения А

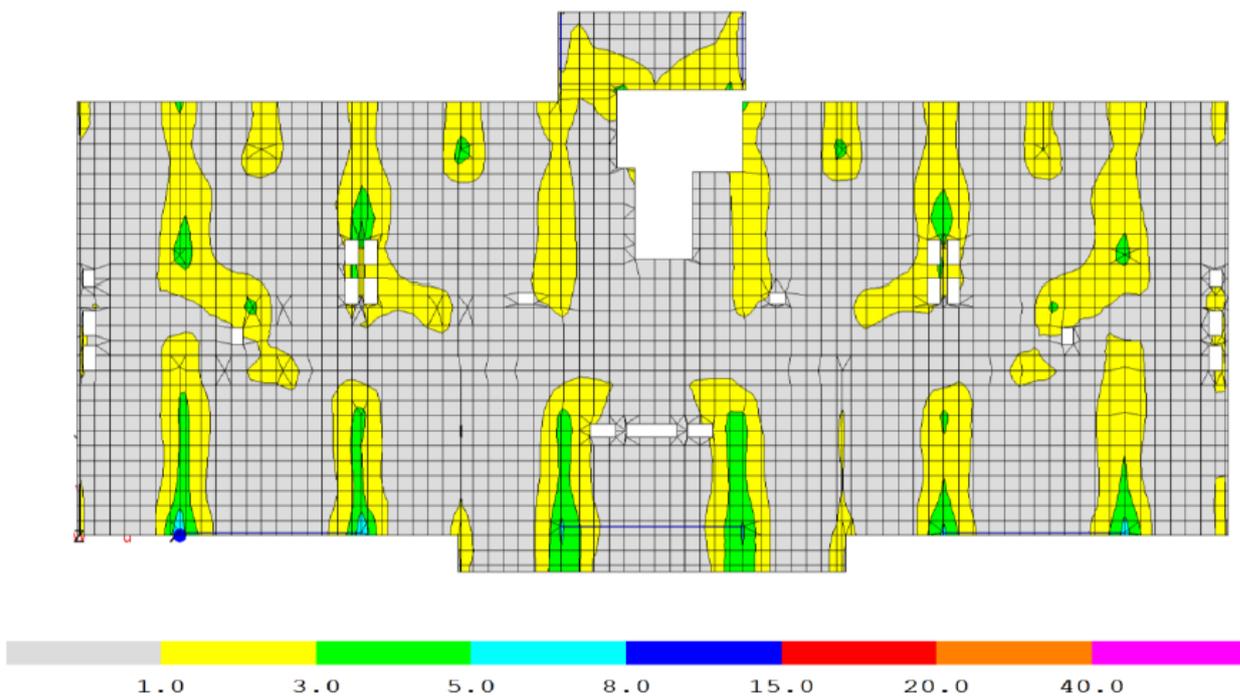


Рисунок Б.5 – Верхнее армирование по оси X

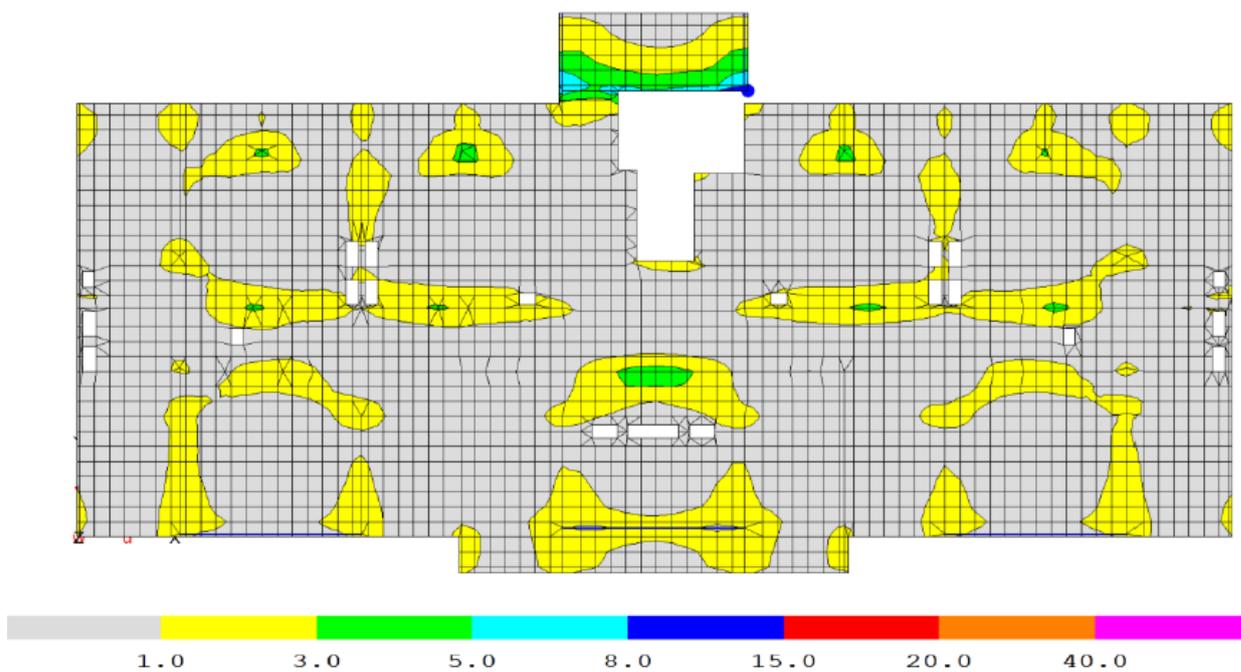


Рисунок Б.6 – Верхнее армирование по оси Y

Продолжение приложения А

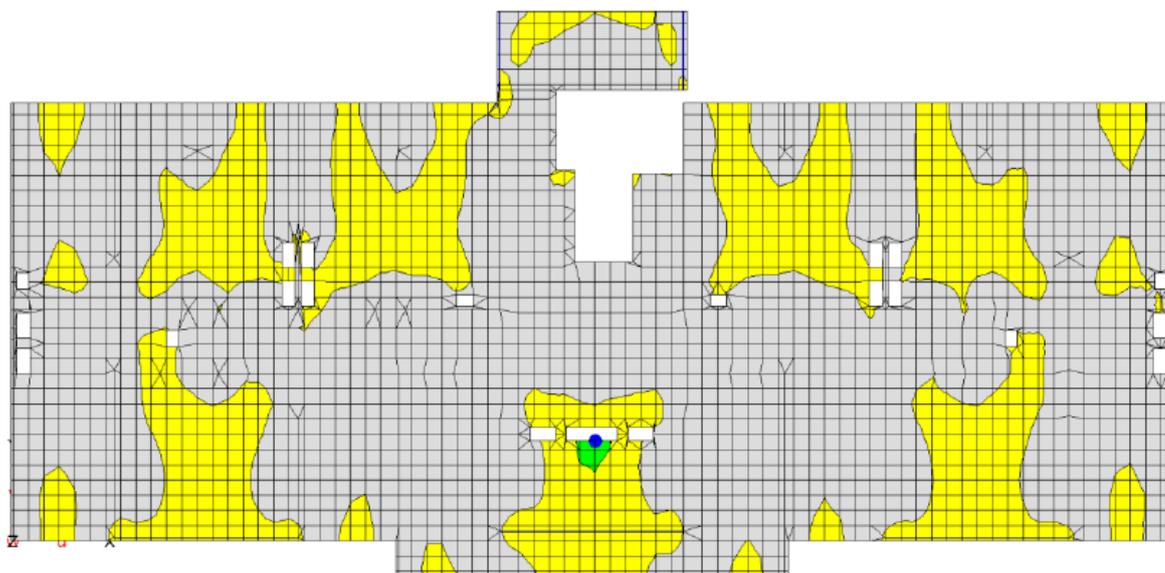


Рисунок Б.7 – Нижнее армирование по оси X

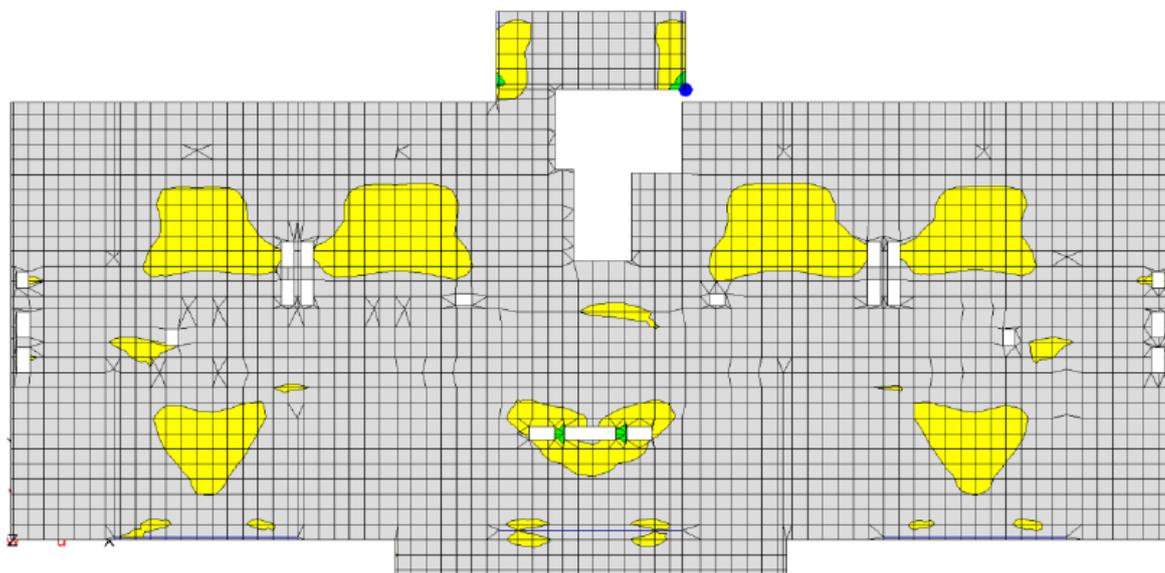


Рисунок Б.8 – Нижнее армирование по оси Y

## Приложение В

### Дополнения к разделу «Организация строительства»

Таблица В.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

| Наименование работ  | Ед. изм.           | Кол-во | Примечание  |
|---|--------------------|--------|---|
| 1   | 2                  | 3      | 4   |
| Срезка растительного слоя грунта  | 1000м <sup>2</sup> | 1,624  | $F_{ср.} = 1624 \text{ м}^2$<br>$h_{р.сл} = 0,5 \text{ м}$<br>$V_{р.гр} = F \cdot h_{р.сл} = 1624 \times 0,5 = 812 \text{ м}^3$   |
| Планировка площадки бульдозером   | 1000м <sup>2</sup> | 1,624  | $F_{пл.} = 46,4 \times 35 = 1624 \text{ м}^2$   |
| Разработка грунта в отвал экскаватором 0,65 м <sup>3</sup>                      | 1000м <sup>3</sup> | 1,261  | Суглинок $\alpha=63^\circ$ , $m=0,5$<br>$A_H = 37,8 + 0,34 \times 2 = 37,8 + 1,2 \times 2 = 40,2 \text{ м.}$<br>$B_H = 15,2 + 0,507 \times 2 = 15,2 + 1,2 \times 2 = 17,6 \text{ м.}$<br>$F_H = A_H \cdot B_H$<br>$F_H = 40,2 \cdot 17,6 = 692,6 \text{ м}^2$<br>$A_B = A_H + 2 \cdot m \cdot H = 40,2 + 2 \cdot 0,5 \cdot 3,1 = 42,35 \text{ м}$<br>$B_B = B_H + 2 \cdot m \cdot H = 17,6 + 2 \cdot 0,5 \cdot 3,1 = 19,75 \text{ м}$ |
| - на вымет  | 1000м <sup>3</sup> | 1,229  | $F_B = A_B \cdot B_B$<br>$F_B = 42,35 \cdot 19,75 = 836,4 \text{ м}^2$<br>$V_{кот.} = 0,33 \cdot H_{котл} (F_B + F_H + \sqrt{F_B \cdot F_H})$<br>$V_{кот.} = 0,33 \cdot 3,1 \cdot (836,4 + 692,6 + \sqrt{836,4 \cdot 692,6}) = 1261 \text{ м}^3$  |
| - с погрузкой   | 1000м <sup>3</sup> | 0,071  | $V_{обр} = (V_o - V_k) \cdot k_p$<br>$V_k = 7,9 + 60,6 = 68,5 \text{ м}^3$<br>$V_{обр} = (1261 - 68,5) \cdot 1,03 = 1229 \text{ м}^3$<br>$V_{изб} = V_o \cdot k_p - V_{обр.з.}$<br>$V_{изб} = 1261 \cdot 1,03 - 1229 = 70,6 \text{ м}^3$  |
| Ручная зачистка дна котлована   | м <sup>3</sup>     | 63,1   | $V_{р.з.} = 0,05 \cdot V_{кот.}$<br>$V_{р.з.} = 0,05 \cdot 1261 = 63,1 \text{ м}^3$   |
| Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,3 \text{ м.}$ | 1000м <sup>2</sup> | 0,543  | $F_{упл.} = F_H$<br>$F_{упл} = F_H = 542,7 \text{ м}^2 \gg [5]$   |

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

| 1  | 2                  | 3     | 4  |
|--|--------------------|-------|--|
| «Обратная засыпка котлована                      | 1000м <sup>3</sup> | 1,229 | V <sub>обр</sub> = 1229 м <sup>3</sup>   |
| «Подбетонка под фундаменты δ – 100 мм            | 100м <sup>3</sup>  | 0,142 | V <sub>подб.</sub> =(a×b) под. фонд. × 0,1 × Тшт.<br>V <sub>подб.</sub> =1,02+3,24+3,39+0,26+0,4+0,56 + 1,46+3,5=14,2 м <sup>3</sup>   |
| Устройство монолитной плиты                      | м <sup>3</sup>     | 309,4 | -  |
| Устройство монолитных ростверков                 | 100 м <sup>3</sup> | 0,59  | V <sub>рост.</sub> = 33,1 + 17,3 + 8,7 = 59,1 м <sup>3</sup> .<br>V <sub>1</sub> = 165,09 · 0,4 · 0,5 = 33,1 м <sup>3</sup> ;<br>V <sub>3</sub> = 83,62 · 0,4 · 0,5 = 17,3 м <sup>3</sup> ;<br>V <sub>4</sub> = 43,51 · 0,4 · 0,5 = 8,7 м <sup>3</sup> ;           |
| Устройство монолитных стен подвала               | 100м <sup>3</sup>  | 2,73  | V <sub>стен. подв</sub> = 2(A <sub>констр</sub> +B <sub>констр</sub> ) Н·δ <sub>стен</sub><br>=2(61,14+16,53)·2,15·0,8 = 272,6 м <sup>3</sup>  |
| Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента | 100м <sup>2</sup>  | 3,11  | F <sub>стен подвала</sub> = Нстен подвала×2(Астен подвала+Встен подвала)=2,15×2×(61,14+16,53) = 311 м <sup>2</sup>   |
| Горизонтальная гидроизоляция фундамента          | 100м <sup>2</sup>  | 0,47  | Ф-1 (1,7х1,5-0,7х1,3)х4шт=6,56 м <sup>2</sup><br>Ф-2 (1,5х1,2-0,7х0,9)х18шт=21,06 м <sup>2</sup><br>Ф-3 (1,4х1,1-0,7х1,0)х22шт=18,5 м <sup>2</sup><br>Ф-4 (0,8х0,8-0,7х0,6)х4шт=0,9 м <sup>2</sup><br>F <sub>гор.</sub> =6,56+21,06+18,5+0,9 = 47,0 м <sup>2</sup> |
| Устройство монолитных стен                       | 100м <sup>3</sup>  | 2,903 | F = ((2,9м·2)+(1,9м·2)·2·2,52м ·6 шт = 290,3 м <sup>3</sup>  |
| Устройство монолитных лестничных маршей          | 100м <sup>3</sup>  | 0,136 | V = 13,6 м <sup>3</sup>  |
| Устройство монолитных плит перекрытия            | 100м <sup>3</sup>  | 5,74  | FЭТ. = 37,8×15,2 = 574 м <sup>2</sup><br>VЭТ = 574·0,2 = 114,8 м <sup>3</sup><br>V <sub>общ</sub> = 114,8×5 = 574,0 м <sup>3</sup>   |
| Кладка стен из блоков                            | 1 м <sup>3</sup>   | 261,8 | V <sub>тип эт.</sub> = ((0,45+5,1+1,0+1,2+3,1+1,0 +1,3+1,7+1,0+1,2+1,7+0,5)·2+ (2,8+ 1,8+2,1+6,5)·2)·2,52·2·0,2 = 65,4 м <sup>3</sup><br>V <sub>общ</sub> =65,4·4=261,8 м <sup>3</sup>   |

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

| 1  | 2                  | 3     | 4  |
|--|--------------------|-------|--|
| Кладка внутренних стен и перегородок из керамического кирпича    | м <sup>3</sup>     | 62,7  | $V_1 = ((5,5+6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 4 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2,72 \cdot 0,25 = 26,2 \text{ м}^3$<br>$V_2 = ((2,72+2) \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 0,6 = 6,5 \text{ м}^3$<br>$V = 62,7 \text{ м}^3$ » [5]   |
| «Устройство теплоизоляции стен перегородок                       | м <sup>2</sup>     | 878,3 | $L_{\text{вн.ст}} = (5,5+6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 2 = 31,28 \text{ м}$<br>$F_{\text{вн.ст.}} = L_{\text{вн.ст.}} \cdot H_{\text{вн.ст.}} - F_{\text{дв.}}$<br>$H_{\text{вн.ст.}} = 2,72 \text{ м}$<br>$F_{\text{вн.ст.}} = (31,28 \cdot 2,72 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \times 7 = 873,4 \text{ м}^2$<br>$L_{\text{перегор.}} = 2,72 \text{ м}$<br>$H_{\text{пер}} = 2,7 \text{ м}$<br>$F_{\text{перегор.}} = 2,72 \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2 = 3,82 \text{ м}^2$ |
| Устройство монолитной плиты покрытия                             | 100 м <sup>3</sup> | 1,148 | $F_{\text{эт.}} = 37,8 \times 15,2 = 574 \text{ м}^2$<br>$V_{\text{эт.}} = 574 \cdot 0,2 = 114,8 \text{ м}^3$  |
| Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки с грунтовкой   | 100 м <sup>2</sup> | 5,74  | Толщина стяжки - 30 мм   |
| Устройство пароизоляции  | 100 м <sup>2</sup> | 5,74  | Слой – нетканое полиэфирное полотно "Техноэласт Вент-ЭКВ" – 4 мм   |
| Устройство теплоизоляции   | 100 м <sup>2</sup> | 5,74  | ISOVER RKL   |
| Устройство керамзитового слоя                                    | 100 м <sup>2</sup> | 5,74  | Толщина 40-150 мм с уклоном $i=0,02$   |
| Устройство цементно-песчаной стяжки                              | 100 м <sup>2</sup> | 5,74  | Толщина стяжки - 50 мм   |
| Устройство гидроизоляционного слоя                               | 100 м <sup>2</sup> | 5,74  | Полиэфирное полотно "Унифлекс" – 8 мм  |
| Устройство ограждений кровли                                     | м                  | 82,8  | $L_{\text{огр}} = 26,4 + 26,4 + 15 + 15 = 82,8 \text{ м}$ » [5]  |
| «Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta - 15 \text{ мм}$ | 100 м <sup>2</sup> | 28,70 | $F_{\text{эт.}} = 37,8 \times 15,2 = 574 \text{ м}^2$<br>$F = 574 \times 5 = 2870 \text{ м}^2$   |

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

| 1   | 2                 | 3     | 4   |
|---|-------------------|-------|---|
| Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики              | 100м <sup>2</sup> | 28,70 | $F_{\text{эт.}} = 37,8 \times 15,2 = 574 \text{ м}^2$<br>$F = 574 \times 5 = 2870 \text{ м}^2$  |
| Устройство пола из линолеума  | 100м <sup>2</sup> | 6,884 | Из экспликации полов<br>$F = 688,4 \text{ м}^2$   |
| Устройство пола из паркетной доски  | 100м <sup>2</sup> | 14,32 | Из экспликации полов<br>$F = 1432 \text{ м}^2$ » [5]  |
| «Устройство керамической плитки пола                                      | 100м <sup>2</sup> | 1,784 | Из экспликации полов<br>$F = 178,4 \text{ м}^2$   |
| Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами | 100м <sup>2</sup> | 1,945 | ОП В2 1470-1470 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4)<br>ОП В2 1470-870 (М1-16ЛГ-4М1)<br>ОП В2 1470-1980 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4)<br>ОП В2 1470-870 (М1-16ЛГ-4М1)<br>$F = 28 \times 1,47 \times 1,47 + 30 \times 1,47 \times 0,87 + 28 \times 1,47 \times 1,98 + 12 \times 1,47 \times 0,87 = 194,5 \text{ м}^2$ |
| Монтаж дверей   | 100м <sup>2</sup> | 3,76  | $F = 376,0 \text{ м}^2$   |
| Оштукатуривание поверхности стен  | 100м <sup>2</sup> | 21,57 | $F_1 = ((5,5+6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 4 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2,72 \cdot 2 = 286,6 \text{ м}^2$<br>$F_2 = ((2,72+2) \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2 = 21,6 \text{ м}^2$<br>$F_{\text{штук}} = (286,6 + 21,6) \times 12 = 2157,4 \text{ м}^2$                    |
| Облицовка внутренних стен керамической плиткой                            | 100м <sup>2</sup> | 2,68  | Стены помещений санитарно – бытового назначения<br>$F_{\text{стен.плит.}} = (2,72 + 4,1 \cdot 4 + 6,72 - 0,8 \cdot 2 \cdot 2,2) = 38,3 \text{ м}^2$<br>$F = 28,3 \times 7 = 268,1 \text{ м}^2$  |
| Оштукатуривание поверхности потолков                                      | 100м <sup>2</sup> | 28,70 | $F_{\text{эт.}} = 37,8 \times 15,2 = 574 \text{ м}^2$<br>$F = 574 \times 5 = 2870 \text{ м}^2$  |
| Окраска вододисперсионной краской потолков                                | 100м <sup>2</sup> | 28,70 | $F_{\text{эт.}} = 37,8 \times 15,2 = 574 \text{ м}^2$<br>$F = 574 \times 5 = 2870 \text{ м}^2$  |
| Оклейка обоями стен   | 100м <sup>2</sup> | 41,57 | $F_1 = ((5,5+6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 4 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2,72 \cdot 2 = 286,6 \text{ м}^2$<br>$F_2 = ((2,72+2) \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2 = 21,6 \text{ м}^2$<br>$F_{\text{штук}} = (286,6 + 21,6) \times 12 = 4157,4 \text{ м}^2$                    |

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

| 1                                    | 2                 | 3     | 4              |
|--------------------------------------|-------------------|-------|----------------|
| Разравнивание почвы граблями         | 100м <sup>2</sup> | 28,46 | см. СПОЗУ      |
| Посадка деревьев, кустов             | шт                | 33    | см. СПОЗУ      |
| Засев газона                         | 100м <sup>2</sup> | 28,46 | см. СПОЗУ      |
| Устройство асфальтобетонных покрытий | 100м <sup>2</sup> | 23,94 | см. СПОЗУ» [5] |

Таблица В.2 – Потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах

| Работы   |                   |                | Изделия, конструкции, материалы   |                   |             |                                |
|--|-------------------|----------------|---|-------------------|-------------|--------------------------------|
| Наименование                                     | Ед. изм           | Кол-во (объем) | Наименование  | Ед. изм           | Вес единицы | Потребность на вес объем работ |
| 1  | 2                 | 3              | 4   | 5                 | 6           | 7                              |
| -  | -                 | -              | -   | -                 | -           | -                              |
| «Подбетонка под фундаменты δ – 100 мм            | 100м <sup>3</sup> | 0,142          | Бетон класса В2,5<br>γ=2490 кг/м <sup>3</sup>   | м <sup>3</sup> /т | 1/2,49      | 14,2/35,4                      |
| Устройство монолитной плиты                      | 100м <sup>3</sup> | 0,59           | Бетон класса В15<br>γ=2432 кг/м <sup>3</sup>  | м <sup>3</sup> /т | 1/2,43      | 59,0/143,4                     |
| Устройство монолитных стен подвала               | 100м <sup>3</sup> | 2,73           | Бетон класса В20<br>γ=2410 кг/м <sup>3</sup>  | м <sup>3</sup> /т | 1/2,41      | 273/657,9                      |
| Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента | 100м <sup>2</sup> | 3,11           | Битумы строительный БН – 70/30<br>Расход 2 слоя – 1,1 кг/м <sup>2</sup><br>1,1×267=292 кг;<br>1 бочка 50 кг=292/50=6 боч. | м <sup>2</sup> /т | 1/0,001     | 311/0,311                      |

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

| 1  | 2                 | 3     | 4   | 5                 | 6       | 7                  |
|--|-------------------|-------|---|-------------------|---------|--------------------|
| Горизонтальная гидроизоляция фундамента                        | 100м <sup>2</sup> | 0,47  | Битумы строительный БН – 70/30<br>Расход 2 слоя – 1,1 кг/м <sup>2</sup><br>1,1×79=87 кг; 1 бочка 50 кг=87/50=2 боч. | м <sup>2</sup> /т | 1/0,001 | 47,0/0,047         |
| Устройство монолитных колонн                                   | 100м <sup>3</sup> | 0,403 | Бетон класса В20<br>γ=2410 кг/м <sup>3</sup>  | м <sup>3</sup> /т | 1/2,41  | 40,3/97,1          |
| Устройство монолитных стен                                     | 100м <sup>3</sup> | 13,36 | Бетон класса В20<br>γ=2410 кг/м <sup>3</sup>  | м <sup>3</sup> /т | 1/2,41  | 1336/3220          |
| Устройство монолитных лестничных маршей                        | 100м <sup>3</sup> | 0,467 | Бетон класса В20<br>γ=2410 кг/м <sup>3</sup>  | м <sup>3</sup> /т | 1/2,41  | 46,7/112,5»<br>[5] |
| «Устройство монолитных плит перекрытия                         | 100м <sup>3</sup> | 4,435 | Бетон класса В20<br>γ=2410 кг/м <sup>3</sup>  | м <sup>3</sup> /т | 1/2,41  | 443,5/1069         |
| Кладка стен  | 1 м <sup>3</sup>  | 457,8 | Блок керамогранит.  | м <sup>3</sup> /т | 1/1,8   | 457,8/824          |
| Кладка внутренних стен и перегородок из керамического кирпича  | м <sup>3</sup>    | 229,0 | Кирпич керамический полнотельный рядовой одинарный, М – 150   | м <sup>3</sup> /т | 1/1,8   | 229,0/412,2        |
| Устройство теплоизоляции стен перегородок                      | м <sup>2</sup>    | 744,3 | Утеплитель Техновент 150 мм   | м <sup>2</sup> /т | 1/0,004 | 744,3/2,98         |
| Устройство монолитной плиты покрытия                           | 100м <sup>3</sup> | 0,634 | Бетон класса В20  | м <sup>3</sup> /т | 1/2,41  | 63,4/152,8         |
| Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки с грунтовкой | 100м <sup>2</sup> | 5,74  | Бетон класса В2,5<br>γ=2490 кг/м <sup>3</sup>   | м <sup>2</sup> /т | 1/0,09  | 564/35,6           |

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

| 1   | 2                 | 3     | 4  | 5                 | 6        | 7                 |
|---|-------------------|-------|--|-------------------|----------|-------------------|
| Устройство пароизоляции                                       | 100м <sup>2</sup> | 5,74  | Мембрана кровельная диффузионная TYVEK SOLID<br>1рул.=7,5 кг.<br>1рул.=75м <sup>2</sup> .                        | м <sup>2</sup> /т | 1/0,0001 | 574/0,04          |
| Устройство теплоизоляции                                      | 100м <sup>2</sup> | 5,74  | ISOVER RKL   | м <sup>2</sup> /т | 1/0,08   | 574/31,7          |
| Устройство керамзитового слоя                                 | 100м <sup>2</sup> | 5,74  | Керамзитобетон   | м <sup>2</sup> /т | 1/0,12   | 574/47,5          |
| Устройство цементно-песчаной стяжки                           | 100м <sup>2</sup> | 5,74  | Бетон класса В2,5<br>$\gamma=2490$ кг/м <sup>3</sup>   | м <sup>2</sup> /т | 1/0,09   | 574/35,6          |
| Устройство гидроизоляционного слоя                            | 100м <sup>2</sup> | 5,74  | Техноэласт Барьер БО (безосновный)<br>1рул.=20м <sup>2</sup>   | м <sup>2</sup> /т | 1/0,0001 | 574/0,04          |
| Устройство ограждений кровли                                  | м                 | 82,8  | Металлоконстр.   | м/т               | 1/0,014  | 82,8/1,16         |
| Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta - 15$ мм.      | 100м <sup>2</sup> | 28,70 | Цементно-песчаный раствор М150<br>$\gamma=1600$ кг/м <sup>3</sup><br>$V=2870 \times 0,015 = 41,6$ м <sup>3</sup> | м <sup>3</sup> /т | 1/1,6    | 41,6/66,4»<br>[5] |
| «Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики | 100м <sup>2</sup> | 28,70 | Мастика гидроизоляционная Bitumast<br>4,2кг/5 л<br>– расход<br>1,5кг/м <sup>2</sup>                              | м <sup>2</sup> /т | 1/0,0003 | 2870/8,3          |
| Устройство пола из линолеума                                  | 100м <sup>2</sup> | 6,884 | Линолеум Tarkett   | м <sup>2</sup> /т | 1/0,001  | 688,4/0,69        |
| Устройство пола из паркетной доски                            | 100м <sup>2</sup> | 14,32 | Паркетная доска KAHRS орех грув  | м <sup>2</sup> /т | 1/0,006  | 1432/9,2          |

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

| 1   | 2                 | 3     | 4  | 5                 | 6       | 7                 |
|---|-------------------|-------|--|-------------------|---------|-------------------|
| Устройство керамической плитки пола                                       | 100м <sup>2</sup> | 1,784 | Плитка керамогранитная 400×400мм, δ – 10мм., масса 1шт. – 1,3 кг; масса 1 м <sup>2</sup> – 14,44 кг  | м <sup>2</sup> /т | 1/0,014 | 178,4/3,43        |
| Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами | 100м <sup>2</sup> | 1,945 | ОП В2 1470-1470 (4М1-12Лг-4М1-12Лг-К4)<br>ОП В2 1470-870 (М1-16Лг-4М1)<br>ОП В2 1470-1980 (4М1-12Лг-4М1-12Лг-К4)<br>ОП В2 1470-870 (М1-16Лг-4М1) | м <sup>2</sup> /т | 1/0,018 | 194,5/3,5         |
| Монтаж дверей   | 100м <sup>2</sup> | 3,76  | ДМ 1Рл 21х10 Г Пр.   | м <sup>2</sup> /т | 1/0,018 | 376,0/6,8         |
| Оштукатуривание внутренней поверхности стен                               | 100м <sup>2</sup> | 21,57 | Раствор цементно – известковый М100<br>Толщина штукатурки 1,5-2 см (0,02 м).<br>Объем 2157·0,02= 43,1 м <sup>3</sup> раствора                    | м <sup>3</sup> /т | 1/1,6   | 43,1/69,0»<br>[5] |
| «Облицовка внутренних стен керамической плиткой                           | 100м <sup>2</sup> | 2,68  | Плитка керамическая 200×300×7 мм   | м <sup>2</sup> /т | 1/0,016 | 268/4,3           |

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

| 1   | 2                 | 3     | 4                                      | 5                 | 6        | 7                 |
|---|-------------------|-------|--|-------------------|----------|-------------------|
| Оштукатуривание внутренней поверхности потолков | 100м <sup>2</sup> | 28,70 | Раствор цементно – известковый М100    | м <sup>3</sup> /т | 1/1,6    | 1,33/55,4         |
| Окраска водоземulsionной краской потолков       | 100м <sup>2</sup> | 28,70 | Краска для потолков Dulux 1 уп. 10 кг. | м <sup>2</sup> /т | 1/0,0007 | 2870/2,05         |
| Оклейка обоями стен                             | 100м <sup>2</sup> | 41,57 | Обои виниловые и флизелиновые          | м <sup>2</sup> /т | 1/0,0001 | 4157/0,42»<br>[5] |

Продолжение приложения В

Таблица В.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

| «Наименование работ                      | Ед. изм.           | Обоснование<br>ГЭСН   | Норма времени |             | Трудоемкость   |         |         | Профессиональный,<br>квалификационный состав<br>звена, рекомендуемый<br>ЕНиР или ГЭСН |
|--|--------------------|-----------------------|---------------|-------------|----------------|---------|---------|---|
|  |                    |                       | Чел-<br>час   | Маш-<br>час | Объем<br>работ | Чел-дн. | Маш-см. |   |
| 1  | 2                  | 3                     | 4             | 5           | 6              | 7       | 8       | 9   |
| <b>1. Земляные работы</b>                |                    |                       |               |             |                |         |         |   |
| Срезка растительного слоя<br>грунта      | 1000м <sup>2</sup> | 01 – 01 – 024 –<br>02 | 7,47          | 0,57        | 1,624          | 1,52    | 0,12    | Машинист 5 р. - 1 чел.  |
| Планировка площадки<br>бульдозером       | 1000м <sup>2</sup> | 01 – 01 – 036 –<br>03 | 0,17          | 0,17        | 1,624          | 0,03    | 0,03    | Машинист 5 р. - 1 чел.  |
| Разработка грунта                        |                    |                       |               |             |                |         |         |   |
| На вымет                                 | 1000м <sup>3</sup> | 01-01-009-08          | 9,11          | 19,8        | 1,229          | 1,40    | 3,04    | Разнорабочий 3 р. - 2 чел.<br>Машинист 5 р. - 1 чел.                                  |
| С погрузкой                              | 1000м <sup>3</sup> | 01-01-022-08          | 3,6           | 11,22       | 0,071          | 0,03    | 0,10    | Разнорабочий 3 р. - 2 чел.<br>Машинист 5 р. - 1 чел.                                  |
| Ручная зачистка дна<br>котлована         | 100м <sup>3</sup>  | 01 – 02 – 057 –<br>03 | 48,0          | -           | 0,63           | 30,24   | -       | Разнорабочий 2 р. - 5 чел.  |
| Уплотнение грунта<br>вибрационным катком | 1000м <sup>2</sup> | 01 – 02 – 001 –<br>02 | 1,38          | 12,74       | 0,543          | 0,75    | 0,86    | Машинист 5 р. - 1 чел.  |

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

| 1  | 2                  | 3                  | 4      | 5     | 6     | 7     | 8     | 9  |
|--|--------------------|--------------------|--------|-------|-------|-------|-------|--|
| Обратная засыпка котлована                       | 1000м <sup>3</sup> | 81-02-2020         | -      | 8,38  | 1,229 | -     | 1,29  | Машинист 5 р. - 1 чел.   |
| <b>2 Основания и фундаменты</b>                  |                    |                    |        |       |       |       |       |  |
| Подбетонка под фундаменты δ – 100 мм             | 100м <sup>3</sup>  | 06 - 01 - 001 - 01 | 135    | 18,12 | 0,142 | 2,40  | 0,32  | Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 2 чел.» [5]  |
| «Монтаж фундаментной плиты                       | м <sup>3</sup>     | 05-01-002-04       | 4,69   | 2,49  | 309,4 | 64,14 | 34,05 | Монтажник 4 р. - 3 чел. 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.                         |
| Устройство монолитных ростверков                 | 100 м <sup>3</sup> | 06 - 01 - 001 - 10 | 337    | 28,39 | 0,59  | 25,70 | 2,16  | Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.                          |
| Устройство монолитных стен подвала               | 100м <sup>3</sup>  | 06-01-024-06       | 1084,5 | 41,43 | 2,73  | 370,1 | 14,14 | Бетонщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. – 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел. |
| Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента | 100м <sup>2</sup>  | 13 - 03 - 001 - 01 | 14,86  | 9,2   | 3,11  | 5,78  | 3,58  | Изолировщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел.  |

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

| 1   | 2                 | 3                  | 4      | 5     | 6     | 7       | 8      | 9   |
|---|-------------------|--------------------|--------|-------|-------|---------|--------|---|
| Горизонтальная гидроизоляция фундамента                       | 100м <sup>2</sup> | 13 - 03 - 001 - 01 | 14,86  | 9,2   | 0,47  | 0,87    | 0,54   | Изолировщик 4 р. - 1 чел.<br>3 р. - 1 чел.  |
| <b>3 Надземная часть</b>                                      |                   |                    |        |       |       |         |        |   |
| Устройство монолитных стен                                    | 100м <sup>3</sup> | 06-01-121-03       | 891,4  | 128,9 | 13,36 | 1488,64 | 215,26 | Бетонщик 4 р. - 4 чел. 3 р. - 5 чел. Арматурщик 4 р. - 4 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.      |
| Устройство монолитных лестничных маршей                       | 100м <sup>3</sup> | 06-01-111-01       | 2412,6 | 56,59 | 0,467 | 140,84  | 3,30   | Бетонщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. - 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.      |
| Устройство монолитных плит перекрытия                         | 100м <sup>3</sup> | 06-01-041-01       | 951,08 | 29,77 | 13,62 | 527,25  | 16,50  | Бетонщик 4 р. - 4 чел. 3 р. - 4 чел. Арматурщик 4 р. - 5 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.» [5] |
| «Кладка наружных стен из блоков                               | 1 м <sup>3</sup>  | 08-01-001-04       | 5,26   | 0,13  | 788,5 | 301,00  | 7,44   | Каменщики 4 р. - 4 чел. 3 р. - 4 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.                              |
| Кладка внутренних стен и перегородок из керамического кирпича | 1 м <sup>3</sup>  | 08 - 02 - 001 - 07 | 4,38   | 0,4   | 229,0 | 125,38  | 11,45  | Каменщики 4 р. - 2 чел. 3 р. - 4 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.                              |

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

| 1  | 2                  | 3                     | 4      | 5     | 6      | 7     | 8    | 9   |
|--|--------------------|-----------------------|--------|-------|--------|-------|------|---|
| Устройство теплоизоляции внутренних стен, перегородок и перекрытия | 100 м <sup>2</sup> | 26-01-036-01          | 16,06  | 0,08  | 725,68 | 14,94 | 0,07 | Теплоизолировщик<br>4 р-1,3 р-1   |
| Устройство монолитной плиты покрытия                               | 100 м <sup>3</sup> | 06-01-041-01          | 951,08 | 29,77 | 1,148  | 75,37 | 2,36 | Бетонщик 4 р. - 2 чел. 3 р.<br>- 2 чел. Арматурщик 4 р. –<br>2 чел. Машинист<br>5 р. - 1 чел. |
| <b>4. Покрытие и кровля</b>  |                    |                       |        |       |        |       |      |   |
| Устройство выравнивающей стяжки                                    | 100 м <sup>2</sup> | 11-01-011-01          | 23,33  | 1,27  | 5,74   | 11,55 | 0,63 | Бетонщики 3 р. – 2 чел.<br>2 р. – 1 чел.  |
| Устройство пароизоляции  | 100 м <sup>2</sup> | 12-01-015-03          | 6,94   | 0,21  | 5,74   | 3,44  | 0,10 | Кровельщик 4 р. - 1 чел.<br>3 р. - 1  |
| Устройство теплоизоляции   | 100 м <sup>2</sup> | 26-01-036-01          | 16,06  | 0,08  | 5,74   | 7,95  | 0,04 | Теплоизолировщик<br>4 р-1, 3 р-1  |
| Устройство керамзитового слоя                                      | 100 м <sup>2</sup> | 12-01-014-02          | 23,04  | 0,34  | 5,74   | 11,40 | 0,17 | Кровельщик 4 р. - 2 чел.<br>3 р. - 3  |
| Устройство цементно-песчаной стяжки                                | 100 м <sup>2</sup> | 11 - 01 - 011 -<br>01 | 23,33  | 1,27  | 5,74   | 11,55 | 0,63 | Бетонщики 3 р. – 2 чел.<br>2 р. – 1 чел.  |

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

| 1   | 2                  | 3                  | 4      | 5     | 6     | 7      | 8    | 9   |
|---|--------------------|--------------------|--------|-------|-------|--------|------|---|
| Устройство гидроизоляционного слоя                | 100 м <sup>2</sup> | 12 - 01 - 002 - 08 | 28,73  | 7,6   | 5,74  | 14,22  | 3,76 | Кровельщик 4 р. - 2 чел.<br>3 р. - 2» [5]   |
| «Устройство ограждений кровли                     | 100 м              | 09-03-029-01       | 8,9    | 2,83  | 0,82  | 1,92   | 0,29 | Кровельщик 4 р. - 1 чел.<br>3 р. - 1  |
| <b>5. Полы</b>                                    |                    |                    |        |       |       |        |      |   |
| Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 15 мм. | 100м <sup>2</sup>  | 11-01-011-01       | 23,33  | 1,27  | 28,70 | 80,84  | 4,40 | Бетонщики 3 р. – 4 чел.<br>2 р. – 4 чел.  |
| Устройство гидроизоляции пола                     | 100м <sup>2</sup>  | 11 - 01 - 004 - 05 | 25     | 0,67  | 28,70 | 86,63  | 2,32 | Гидроизолировщик<br>4 р. – 6 чел.   |
| Устройство пола из линолеума                      | 100м <sup>2</sup>  | 11-01-036-01       | 42,4   | 0,35  | 6,884 | 66,04  | 0,55 | Монтажник 4 р. – 6 чел.   |
| Устройство пола из ламината                       | 100м <sup>2</sup>  | 11-01-034-03       | 114,33 | 0,42  | 14,32 | 237,23 | 0,87 | Паркетчик 4 р. – 8 чел.   |
| Устройство керамической плитки пола               | 100м <sup>2</sup>  | 11 - 01 - 047 - 01 | 310,42 | 1,73  | 1,784 | 108,26 | 0,60 | Плиточники 5 р. – 1 чел.<br>4 р. – 1 чел. 3 р. – 2 чел.                           |
| <b>6. Окна, двери</b>                             |                    |                    |        |       |       |        |      |   |
| Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей        | 100м <sup>2</sup>  | 09-04-009-03       | 219,65 | 15,49 | 1,945 | 53,40  | 3,77 | Монтажники 5 р. – 1 чел.<br>4 р. – 1 чел. 3 р. – 1 чел.<br>Машинист 5 р. – 1 чел. |

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

| 1  | 2                 | 3            | 4      | 5     | 6     | 7      | 8     | 9   |
|--|-------------------|--------------|--------|-------|-------|--------|-------|---|
| Монтаж дверей                                    | 100м <sup>2</sup> | 10-01-039-01 | 89,53  | 13,04 | 3,76  | 42,08  | 6,13  | Плотник 4 р. – 2 чел.<br>3 р. – 2 чел.          |
| <b>7. Отделочные работы</b>                      |                   |              |        |       |       |        |       |   |
| Оштукатуривание внутренней поверхности стен      | 100м <sup>2</sup> | 15-02-015-01 | 65,66  | 4,99  | 21,57 | 177,04 | 13,45 | Штукатур – маляр<br>4 р. – 4 чел. 3 р. – 4 чел  |
| Облицовка внутренних керамической плиткой        | 100м <sup>2</sup> | 15-01-019-01 | 112,57 | -     | 2,68  | 37,71  | -     | Плиточник 5 р. – 1 чел.<br>4р. – 3 чел.» [5]    |
| «Оштукатуривание внутренней поверхности потолков | 100м <sup>2</sup> | 15-02-015-01 | 65,66  | 4,99  | 28,70 | 227,51 | 17,29 | Штукатур – маляр<br>4 р. – 5 чел. 3 р. – 5 чел  |
| Окраска водоэмульсионной краской потолков        | 100м <sup>2</sup> | 15-04-007-01 | 43,56  | -     | 28,70 | 150,94 | -     | Штукатур – маляр<br>4 р. – 4 чел. 3 р. – 4 чел. |
| Оклейка обоями стен                              | 100м <sup>2</sup> | 15-06-001-02 | 46,95  | 0,01  | 41,57 | 126,59 | 0,03  | Штукатур – маляр<br>4 р. – 3 чел. 3 р. – 3 чел. |
| <b>8. Благоустройство территории</b>             |                   |              |        |       |       |        |       |   |
| Разравнивание почвы граблями                     | 100м <sup>2</sup> | 47-01-006-20 | 11,09  | -     | 28,46 | 18,71  | -     | Разнорабочий<br>3 р. – 6 чел.                   |

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

| 1  | 2                 | 3            | 4     | 5 | 6     | 7        | 8       | 9  |
|--|-------------------|--------------|-------|---|-------|----------|---------|--|
| Посадка деревьев, кустов                   | шт                | 47-01-009-10 | 15,6  | - | 33    | 64,35    | -       | Разнорабочий<br>3 р. – 6 чел.  |
| Засев газона                               | 100м <sup>2</sup> | 47-01-045-01 | 1,28  | - | 28,46 | 2,06     | -       | Разнорабочий<br>3 р. – 2 чел.  |
| Устройство<br>асфальтобетонных<br>покрытий | 100м <sup>2</sup> | 27-07-001-01 | 15,12 | - | 23,94 | 22,49    | -       | Дорожный рабочий<br>4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел<br>Машинист 5 р. – 1 чел.»<br>[5] |
|  |                   |              |       |   |       | Σ 5045,0 | Σ 402,9 |  |

Продолжение приложения В

Таблица В.4 – Ведомость потребности в складах

| «Наименование материала»        | Общий расход материалов, робщ | Период потребления, т, дн. | Норма запаса, тн, дн. | Коэффициенты неравномерности |     | Расчетный запас материала, рскл | Количество материала на 1 м <sup>2</sup> склада, q | Коэффициент использования площади склада, кп | Расчетная площадь склада, стр, м <sup>2</sup> |
|---------------------------------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------|------------------------------|-----|---------------------------------|--|--|---|
|                                 |                               |                            |                       | K1                           | K2  |                                 |  |  |   |
| открытые склады                 |                               |                            |                       |                              |     |                                 |  |  |   |
| Керамзитобетонный блок          | 204615                        | 27                         | 5                     | 1,1                          | 1,3 | 5434,18                         | 2  | 0,7  | 64  |
| Кирпич                          | 127                           | 10                         | 5                     | 1,1                          | 1,3 | 32,39                           | 0,7  | 0,7  | 57  |
| Арматура                        | 6.3                           | 9                          | 5                     | 1,1                          | 1,3 | 132,13                          | 0,8  | 0,7  | 6   |
| Металлические конструкции       | 93.3                          | 5.5                        | 5                     | 1,1                          | 1,3 | 13,42                           | 0,8  | 0,7  | 53  |
| навесы                          |                               |                            |                       |                              |     |                                 |  |  |   |
| Линокрот                        | 223                           | 6.5                        | 5                     | 1,1                          | 1,3 | 324,13                          | 20   | 0,6  | 9.5   |
| Плиты минераловатные «Rockwool» | 33.9                          | 4                          | 5                     | 1,1                          | 1,3 | 209,73                          | 25   | 0,6  | 17.5  |
| Профнастил                      | 1116                          | 2                          | 5                     | 1,1                          | 1,3 | 122,57                          | 5  | 0,6  | 33  |
| закрытые склады                 |                               |                            |                       |                              |     |                                 |  |  |   |
| Гипсокартонные листы            | 2035                          | 18                         | 5                     | 1,1                          | 1,3 | 3574,00                         | 200  | 0,7  | 20.0  |
| Блоки оконные                   | 215                           | 2.5                        | 5                     | 1,1                          | 1,3 | 15,32                           | 20   | 0,7  | 6.5   |
| Блоки дверные                   | 187                           | 2                          | 5                     | 1,1                          | 1,3 | 307,45                          | 100  | 0,7  | 7.5» [5]                                      |