

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 Жилой монолитный 22-этажный дом со встроенными помещениями
общественного назначения на первом этаже и подземной одноуровневой
парковкой

Обучающийся

А.А. Агафонов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

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

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

Консультанты

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

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

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

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

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

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

канд. экон. наук, доцент М.В. Безруков

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

канд. техн. наук, А.Б. Стешенко

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

Аннотация

Бакалаврская работа выполнена на разработку проекта жилого монолитного 22-этажного дома со встроенными помещениями общественного назначения на первом этаже и подземной одноуровневой парковкой.

«Пояснительная записка включает в себя 6 разделов на 118 листах, объем графической части составляет 8 листов формата А1. В записке 16 рисунков, 31 таблица, 22 источников литературы, 2 приложения.

Архитектурно-планировочный раздел 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.

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, 11].

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.....	10
1.4 Конструктивное решение	11
1.4.1 Фундаменты.....	12
1.4.2 Пилоны.....	12
1.4.3 Перекрытия и покрытие	12
1.4.4 Стены и перегородки.....	12
1.4.5 Окна, двери	12
1.4.6 Перегородки и перемычки	13
1.4.7 Полы	13
1.4.8 Лестничные марши	13
1.4.9 Кровля	13
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	13
1.6 Теплотехнический расчет.....	16
1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания	16
1.6.2 Расчет для покрытия.....	18
1.7 Инженерные системы	19
1.7.1 Теплоснабжение.....	19
1.7.2 Отопление	19
1.7.3 Вентиляция	20
1.7.4 Водоснабжение.....	21
1.7.5 Электротехнические устройства	22
2 Расчетно-конструктивный раздел	23
2.1 Сбор нагрузок	23
2.2 Расчет монолитной фундаментной плиты.....	25

3	Технология строительства.....	32
3.1	Область применения.....	32
3.2	Организация и технология выполнения работ.....	32
3.3	Методы и последовательность производства работ.....	33
3.4	Требования к качеству и приемке работ.....	37
3.5	Потребность в материально-технических ресурсах.....	46
3.6	Охрана труда, пожарная и экологическая безопасность.....	47
3.7	Технико-экономические показатели.....	49
4	Организация строительства.....	53
4.1	Краткая характеристика объекта.....	53
4.2	Определение объемов работ.....	53
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах.....	53
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ.....	53
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	57
4.6	Разработка календарного плана производства работ.....	57
4.7	Расчет потребности в складах, временных зданиях.....	58
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий.....	58
4.7.2	Расчет площадей складов.....	59
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения.....	62
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	63
4.8	Проектирование строительного генерального плана.....	65
4.9	Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке.....	70
4.10	Технико-экономические показатели.....	72
5	Экономика строительства.....	73
5.1	Определение сметной стоимости строительства.....	73
5.2	Технико-экономические показатели.....	76
6	Безопасность и экологичность технического объекта.....	78

6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта	78
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	79
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	79
6.4 Пожарная безопасность технического объекта	80
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара	80
6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности.....	81
6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара	82
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	84
Заключение	88
Список используемой литературы и используемых источников.....	89
Приложение А Дополнения к архитектурно-планировочному разделу	92
Приложение Б Дополнения к разделу «Организация строительства»	103

Введение

Для разработки бакалаврской работы была выбрана тема «Жилой монолитный 22-этажный дом со встроенными помещениями общественного назначения на первом этаже и подземной одноуровневой парковкой».

Целью работы является разработка решений для строительства монолитного 22-этажного жилого здания.

Для разработки проекта по выбранной тематике необходимо реализовать следующие разделы:

- архитектурно-планировочный раздел, в котором представлена информация об объемно-планировочных и дизайнерских решениях;
- расчетно-проектный раздел. В этом разделе рассчитывается монолитная фундаментная плита, собираются данные о нагрузках на конструкцию и проверяется жесткость конструкции.
- в разделе «Технология строительства» рассматриваются методы выполнения монтажных работ, а именно возведение монолитных строительных конструкций. Для выполнения данного вида работ подбирается монтажный кран и другое необходимое оборудование, определяется объем работ, для выполнения которых необходимы материалы, изделия и конструкции, и разрабатываются меры контроля качества.
- раздел «Организация строительства» содержит информацию о планировании и организации строительной площадки;
- раздел «Экономика строительства» содержит сметы;
- безопасность и экологичность объекта – раздел, в котором разрабатываются мероприятия по снижению вредных производственных факторов, опасные факторы возникновения пожара и его последствия, так же был разработан ряд мероприятий, существенно снижающих негативное влияние от стройки на окружающую среду.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Москва.

«Климатический район строительства (основные климатические характеристики) – I В.

Климатический район строительства – II В [18].

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/м²).

Нормативное ветровое давление (I ветровой район) – 0,23 кПа (23 кг/м²)» [11, 17]

Состав грунтов [2]

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

- насыпной грунт слоистый, слабоуплотненный, влажный, с прослоями песка разнозернистого, 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.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Участок запроектирован в жилом районе г. Москва.

Объекты историко-культурного наследия на территории отсутствуют.

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 [15].

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 (на листе 1).

1.3 Объемно планировочное решение здания

Проектом предусматривается строительство жилого дома.

Экспликация помещений представлена на листе 3 графической части.

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.

Планировочные решения приняты с учетом санитарно-гигиенических требований и предусматривают создание оптимально комфортных условий для жизни.

Подвал используется для размещения технических помещений и трубопроводов инженерных систем. В объеме чердака расположены машинное помещение лифтов и приточно-вытяжные вентиляционные камеры дымоудаления.

Степень огнестойкости – II по СП 112.13330.2011.

На первом этаже жилого дома запроектированы общественные помещения.

Уровень ответственности объекта в соответствии со статьёй Технического регламента о безопасности зданий и сооружений – нормальный.

1.4 Конструктивное решение

«Конструктивная система здания – каркасная.

Конструктивная схема – рамно-связевая.

Пространственная жёсткость здания обеспечивается совместной работой монолитных железобетонных колонн, диафрагм жесткости и монолитных плит перекрытия.

Прочность и устойчивость здания обеспечивается совместной работой дисков перекрытий, покрытия, монолитных колонн и диафрагм жесткости» [16].

1.4.1 Фундаменты

Фундаментная плита запроектирована монолитным железобетонной толщиной 1000 мм из бетона класса В30, F150, W6.

1.4.2 Пилоны

«Пилоны – монолитные железобетонные из бетона В 25. Армирование - арматура класса Д 16, 12 А240, А400. Соединяется с арматурой плит перекрытий и покрытий. Арматура устанавливается на всю высоту колонны» [16].

1.4.3 Перекрытия и покрытие

Конструкции покрытий и перекрытий представлены в виде монолитной железобетонной плиты класса В25 с высотой сечения 200 мм, что гарантирует надежное соединение с колоннами и создает устойчивость здания. Применяемая арматура - класс Д 10 А400 и А240, с шагом 200 мм.

1.4.4 Стены и перегородки

Жилое здание:

– внутренний слой из ячеистобетонных блоков автоклавного твердения (газобетонных блоков) толщиной 200 мм, плотностью 600 кг/м³, класс по прочности В3,5, морозостойкостью F100;

– слой утеплителя из полужестких минераловатных плит Техноколь ТЕХНОБЛОК Стандарт (плотн. 40-50 кг/м³) с креплением на клеевом составе и тарельчатых пластмассовых анкерах;

– вентилируемый воздушный зазор;

Внутренний слой кладки из газобетонных блоков выполнять на цементно-песчаном растворе М75 с армированием рядов кладки.

1.4.5 Окна, двери

«Остекление оконных проемов принято их двухкамерных стеклопакетов фирмы «Rehau» (приложение А).

Наружные двери приняты металлические согласно ГОСТ 31173-2016, с антивандальным покрытием с обеих сторон, представляющего собой твердую

древесноволокнистую плиту со сплошной обшивкой под дерево цвета венге (приложение А) [4].

Внутренние двери – деревянные: в жилые комнаты двери приняты глухими щитовыми согласно ГОСТ 475-2016 с остеклением по ГОСТ 475-2016, двери на кухню и санузлы соответствуют ГОСТ 475-2016 (приложение А)» [16].

1.4.6 Перегородки и перемычки

Все внутренние перегородки выполнены из керамического кирпича толщиной 120 мм.

Перемычки в перегородках железобетонные из бетона В15 высотой 200 мм.

1.4.7 Полы

Полы в жилых комнатах покрыты ламинатом, в коридоре, кухне и

1.4.8 Лестничные марши

Лестницы железобетонные монолитные двухмаршевые, из бетона класса В25.

1.4.9 Кровля

В представленном проекте предусмотрена плоская кровля с гидроизоляционным слоем из нетканого полиэфирного материала «Техноэласт» (два слоя, общая толщина 8 мм).

Система водоотведения – внутренняя, организованная через водоприемные воронки диаметром 100 мм в соответствии с ГОСТ Р 58956-2020.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Цветовое решение фасадов запроектировано в сдержанной гамме. Серо-голубой тон фасадов разбит яркими акцентами в виде белых обрамлений окон. Углы здания эффектно подчеркнуты окнами, переходящими на другой фасад. Первый этаж выделен кирпичом серого цвета. Витражное остекление по

первому этажу офисной части расположено под окнами жилых этажей, создавая четкий ритм.

Состав и пространственная взаимосвязь помещений определены заданием на проектирование.

Этажность многоквартирного дома вписана в условия существующей застройки и не нарушает требований действующих норм инсоляции и КЕО для окружающих зданий.

В проекте предусмотрена следующая отделка мест общего пользования жилой части здания, общественной части здания (офисы):

Подготовка стен и потолков включает в себя:

- гипсовую штукатурку кирпичных стен, цементно-песчаную штукатурку
- шпатлевку;
- декоративная штукатурка в составе наружного слоя фасадного утепления с тонкослойной штукатуркой по типу «CERESIT» утепляемых поверхностей стен и потолков в тамбурах жилой части.

Финишная отделка стен и потолков включает в себя:

- окраску вододисперсионной краской (МОП жилой части здания);
- помещения общественной части здания (офисы) - под самоотделку.

Подготовка под устройство отделки полов включает в себя:

- подготовку основания под полы по грунту (засыпка песком с уплотнением, слой пергамина (ТУ 5774-001-503806122701-2009), силовой пол — бетон В15, армированный сеткой сеткой А500 d6 АШ, 200 x200 в 2 слоя, толщиной 150 мм, утепление «ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ» толщиной 100 мм (ТУ 5767-015-56925804-2011), пароизоляция - пленка ПВХ (ТУ 5774-042-00288739-99), полусухая стяжка с фиброволокном, гидроизоляция «Гидротекс К» (в ИТП, в насосных);
- выполнение полусухой стяжки с фиброволокном по плите перекрытия.

Отделка полов включает в себя:

- покрытие из керамогранитной плитки на клею;
- покрытия на проступях, подступенках лестницы не предусмотрены;

- покрытия общественной части здания (офисы) - под самоотделку.

В помещениях инженерных коммуникаций предусмотрена следующая отделка:

Подготовка стен и потолков включает в себя:

- гипсовую штукатурку кирпичных стен, цементно-песчаную штукатурку (электрощитовые), затирку гипсовыми смесями бетонных поверхностей (толщина 12 мм);

- шпатлевку.

Финишная отделка стен и потолков включает в себя:

- окраску вододисперсионной влагостойкой краской за 2 раза.

Подготовка под устройство полов включает в себя:

- подготовку основания под полы по грунту (засыпка песком с уплотнением, слой пергамина (ТУ 5774-001-503806122701-2009), силовой пол – бетон В15, армированный сеткой сеткой А500 d6 АШ, 200 х200 в 2 слоя, толщиной 150 мм, утепление «ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ» толщиной 100 мм (ТУ 5767-015-56925804-2011), пароизоляция - пленка ПВХ (ТУ 5774-042-00288739-99), полусухая стяжка с фиброволокном, гидроизоляция «Гидротекс К» (в ИТП, в насосных);

Отделка полов включает в себя:

- покрытие из керамогранитной плитки на клею.

В жилых помещениях предусмотрена следующая отделка:

Подготовка стен и потолков включает в себя:

- гипсовую штукатурку кирпичных стен, затирку гипсовыми смесями бетонных поверхностей (толщиной 12 мм);

- цементно-песчаную штукатурку толщиной 20 мм перегородок сан. узлов;

- затирку стыков ГКЛ;
- потолки — без отделки.

Финишная отделка стен и потолков предусмотрена под самоотделку.

Подготовка под устройство полов включает в себя:

- укладку звукоизолирующего материала «Технониколь» Технофлор Стандарт (ТУ-5762-010-74182181-2012) толщиной 25 мм;
- полусухую стяжку с фиброволокном.
- гидроизоляцию «Гидротекс К» (в сан. узлах).

1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания

Район строительства – г. Москва.

Состав стены отображен в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики материалов для расчета на теплопроводность

Наименование	γ , кг/м ³	δ , м	λ , Вт/(м·°C),	$R = \frac{\delta}{\lambda}$, м ² ·°C/Вт
Внутренняя отделка (на цементно–песчаном растворе)	-	0,03	0,93	0,032
Нпавесные панели		0,16	2,04	0,098
Утеплитель – полистирольные блоки	x	δ3	0,04	δ3/0,04
Кирпич облицовочный пустотелый	-	0,12	0,42	0,38

«Проверим выполняется ли условие (1):

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

где R_0 – значение сопротивления теплопередаче, определяемое исходя из характеристик теплопроводности;

$R_{\text{тр}}^{\text{норм}}$ – значение нормируемого сопротивления теплопередаче» [21].

Произведем расчет величины градусо-суток отопительного периода по формуле (2):

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

$$\text{ГСОП} = (20 - (-3,4)) \cdot 212 = 4960,8 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

«Нормируемое значение по формуле (3)» [21]:

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

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00035 \cdot 4960,8 + 1,4 = 3,14 \text{ м}^2\text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

«Приведенное сопротивление по формуле (4)» [21]:

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

Выразим из формулы (4) δ_3 и преобразуем уравнение:

$$\delta_3 = \left(3,14 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,03}{0,93} - \frac{0,16}{2,04} - \frac{0,12}{0,42} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,04 = 0,096 \text{ м}$$

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

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,16}{2,04} + \frac{0,12}{0,42} + \frac{0,12}{0,04} + \frac{1}{23} = 3,64 \text{ м}^2\text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

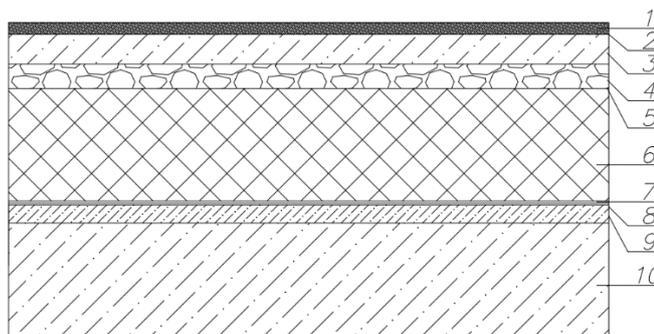
Проверим условие:

$$R_0 = 3,64 \text{ м}^2 \cdot \frac{\text{С}}{\text{Вт}} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 3,14 \text{ м}^2 \cdot \frac{\text{С}}{\text{Вт}}$$

Условие выполняется, толщина утеплителя подобрана верно.

1.6.2 Расчет для покрытия

Схема конструкции покрытия показана на рисунке 1.



«1 – техноэласт ЭКП, 2 – грунтовка битумным праймером, 3 – цементно-песчаная стяжка, 4 – керамзитовый гравий, 5 – разделительный слой – пергамин, 6 – утеплитель Isolover RKL, 7 – пароизоляция Техноэласт ЭПП, 8 – грунтовка битумным праймером, 9 – стяжка из цементно-песчаного раствора, 10 – железобетонная плита» [14]

Рисунок 1 – Схема конструкции покрытия

Материалы покрытия представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики материалов покрытия

«Наименование материала»	Толщина слоя, мм	Плотность ρ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м°С)
Техноэласт ЭКП	8	400	0,17
Грунтовка битумным праймером	2	1200	0,52
Цементно-песчаная стяжка	50	1800	0,76
Керамзитовый гравий	40	600	0,17
Разделительный слой - пергамин	-	-	-
Утеплитель Isover RKL	x	165	0,045
Пароизоляция Техноэласт ЭПП	4	400	0,17
Грунтовка битумным праймером	2	1200	0,52
Выравнивающая цементно-песчаная	20	1800	0,76
Железобетонная плита	200	2500	1,92» [14]

«Определяем нормируемое значение сопротивления теплопередаче:

$$R_{nh} = 0,0005 \cdot 4960,8 + 2,2 = 4,6 \text{ м}^2\text{С/Вт}$$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{1}{\alpha_H} + \frac{\delta_{жб}}{\lambda_{жб}} + \frac{\delta_{ут}}{\lambda_{ут}}; \quad (5)$$

$$R_{ут} = 4,6 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,05}{0,76} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,22}{1,92} - \frac{0,05}{0,22} = 4,12 \text{ м}^2\text{С/Вт}$$

$$\delta_{ут} = 4,12 \cdot 0,045 = 0,185 \text{ м}$$

Согласно полученных расчетов в качестве утеплителя применяем плиты стекловолокнистые Isover RKL – 200 мм» [14].

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» [8].

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 запроектированы механические и естественные системы вентиляции.

При установке противопожарных клапанов на системах общеобменной и местной вентиляции применить нормально открытые клапаны с возвратной пружиной. Противопожарные клапаны устанавливаются при пересечении воздуховодом общих шахт, перекрытий, а также помещений имеющих соответствующую категорию взрывопожароопасности.

Для транзитных воздуховодов, применяется изоляция с соответствующим пределом огнестойкости.

Предусмотрена схема организации воздухообмена сверху-вверх. Приточный воздух раздается из верхней зоны через воздухораспределительные устройства. Расход воздуха определен исходя из нормируемых кратностей и на разбавление теплоизбытков в помещениях.

Состав системы (элементы указаны последовательно по ходу движения воздуха от места забора воздуха):

- жалюзийный клапан, привод с пружинным возвратом;
- фильтр;
- роторный рекуператор;
- воздухонагреватель водяной;
- фреоновый охладитель
- вентилятор с частотным преобразователем;
- шумоглушитель.

Все воздуховоды систем противодымной вентиляции, выполнить из оцинкованной стали, толщиной не менее 0,8 мм.

Воздуховоды систем приточной противодымной вентиляции покрываются противопожарной изоляцией, толщиной, обеспечивающей нормируемый предел огнестойкости.

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.

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.

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.

Выводы по разделу

«В данном разделе были рассмотрены решения по планировке земельного участка, а также объемно-планировочные и конструктивные решения для объекта. Также были представлены решения для инженерных систем и произведен теплотехнический расчет для наружной стены и перекрытия» [12].

2 Расчетно-конструктивный раздел

Целью данного раздела является расчет монолитной фундаментной плиты здания жилого монолитного 22-этажного дома со встроенными помещениями общественного назначения на первом этаже и подземной одноуровневой парковкой.

2.1 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок представлен в таблицах 3 – 5.

Таблица 3 – Нагрузки на 1 м² покрытия надземной части (согласно СП 20.13330.2016)

«Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, $\frac{тс}{м^2}$	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, $\frac{тс}{м^2}$
1	2	3	4
Постоянная:			
1.1 Слой щебня	0,01	1,3	0,01
1.2 Стяжка из ц/п раствора М100	0,07	1,3	0,09
1.3 Керамзитовый гравий по уклону	0,06	1,3	0,08
1.4 Минераловатная негорючая плита	0,02	1,3	0,03
1.5 Монолитная железобетонная плита покрытия $\delta = 250 \text{ мм}$	0,45	1,1	0,495
Итого постоянная нагрузка g :	0,61		0,71
Временная:			
2.1 Снеговая нагрузка	0,200	1,4	0,280
2.2 Собственный вес парапета	0,030	1,3	0,039
Итого временная нагрузка ν :	0,230	-	0,319
Полная нагрузка $g + \nu$:	0,840	-	1,029» [11]

Таблица 4 – Нагрузки на 1 м² перекрытия типового этажа

«Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, $тс/м^2$	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, $тс/м^2$
1	2	3	4
Постоянная:			
1.1 Сплошная железобетонная плита перекрытия	0,45	1,1	0,495
1.2 Изоляция	0,02	1,3	0,026
1.3 Выравнивающая цементно-песчаная стяжка М150	0,07	1,3	0,09
1.4 Бетон	0,07	1,2	0,086
Итого постоянная нагрузка g :	0,64		0,74
Временная:			
2.1 Полезная временная нагрузка на перекрытие	0,15	1,3	0,20
2.2 Перегородки, $\delta = 120$ мм (приведенная нагрузка, длительная).	0,05	1,3	0,07
Итого временная нагрузка ν :	0,2	-	0,27
Полная нагрузка $g + \nu$:	0,84	-	1,01» [11]

Таблица 5 – Нагрузки на 1 м² фундаментной плиты

«Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, $тс/м^2$	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, $тс/м^2$
1	2	3	4
Постоянная:			
1.1 Сплошная железобетонная плита $\gamma = 2,0$ тс/м ² $\delta = 1000$ мм, Фиброцементная стяжка М150	2,0	1,1	2,2
$\delta = 50$ мм, $\gamma = 1,8$ тс/м ³ .	0,09	1,3	0,117
1.2 Гидроизоляция – 2 слоя $\delta = 10$ мм, $\gamma = 0,01$ тс/м ³	0,01	1,3	0,013
1.3 Фиброцементная стяжка М150 $\delta = 50$ мм, $\gamma = 1,8$ тс/м ³ .	0,09	1,3	0,117
1.4 полиуретановое покрытие $\delta = 5$ мм	0,01	1,3	0,01

Продолжение таблицы 5

Итого постоянная нагрузка	1,7 2,2	-	1,91 2,46
Временная:			
2.1 Полезная временная нагрузка на перекрытие	0,600	1,2	0,720
2.2 Перегородки, $\delta = 120$ мм (приведенная нагрузка, длительная).	0,05	1,3	0,065
Итого временная нагрузка v :	0,605	-	0,785
Полная нагрузка $g + v$:	2,31 2,81	-	2,695 3,05» [11]

2.2 Расчет монолитной фундаментной плиты

Расчёт фундаментной плиты выполнен в соответствии с действующими строительными нормами.

Были определены нагрузки на плиту и проверены её армирующие свойства с использованием специализированного программного обеспечения.

Модель здания и обновлённые данные о состоянии грунта были учтены в расчёте. Результаты расчета на рисунках 2 – 11.

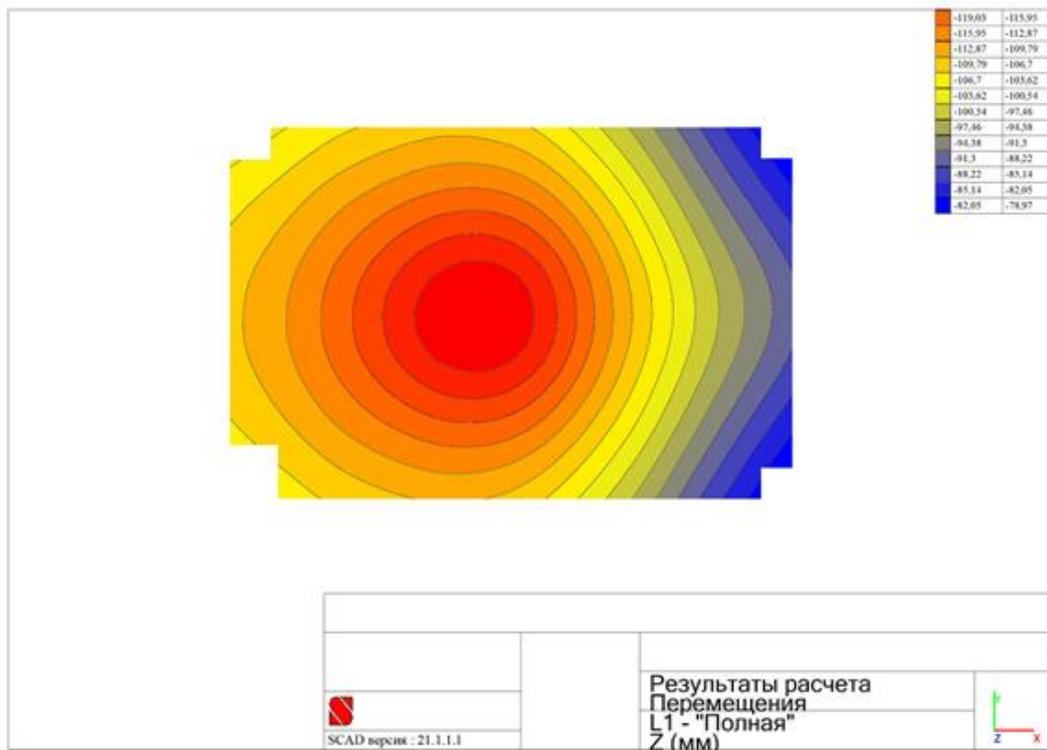


Рисунок 2 – Осадка здания (перемещения по оси Z)

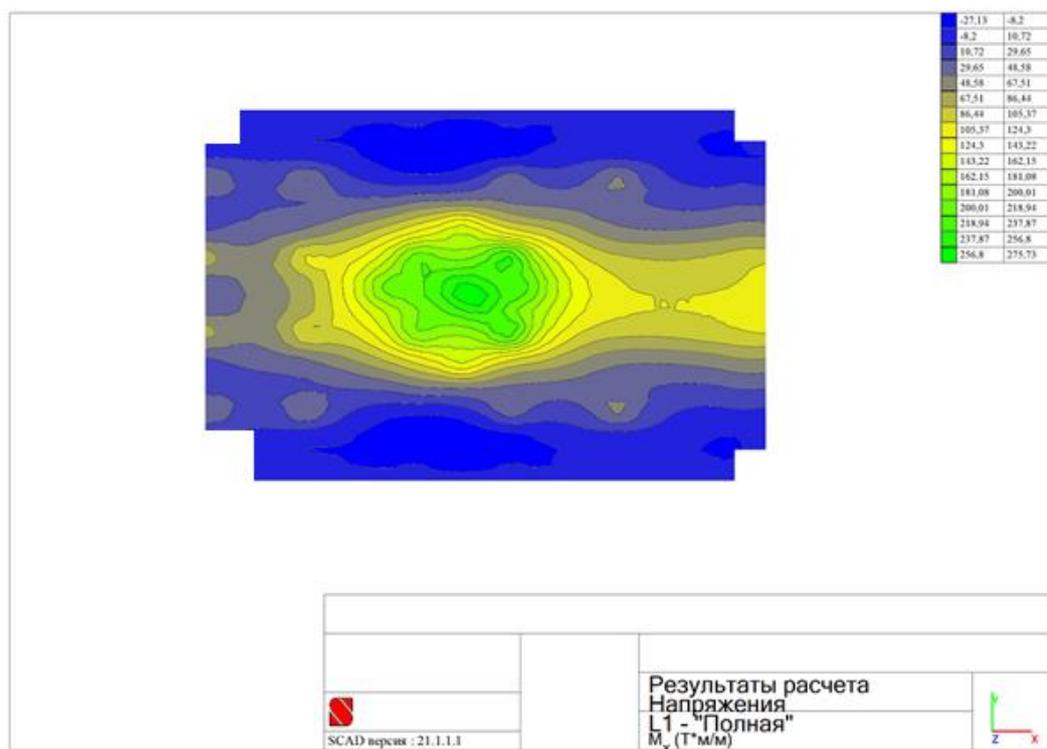


Рисунок 3 – Напряжения M_x в фундаментной плите кН·м/м

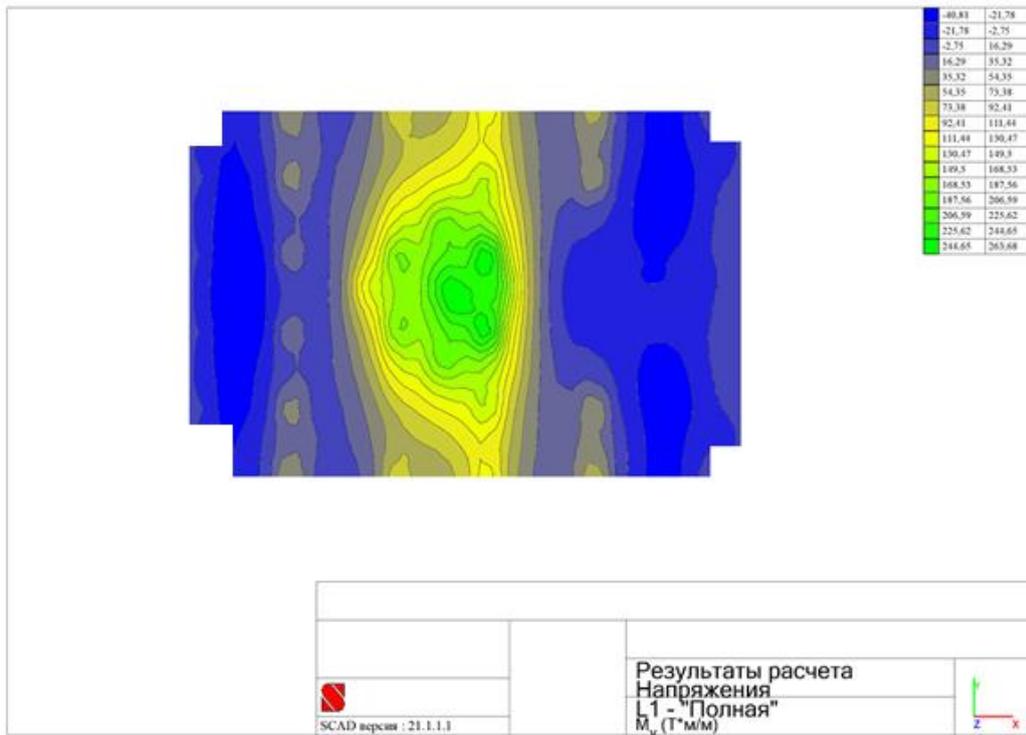


Рисунок 4 – Напряжения M_y в фундаментной плите кН·м/м

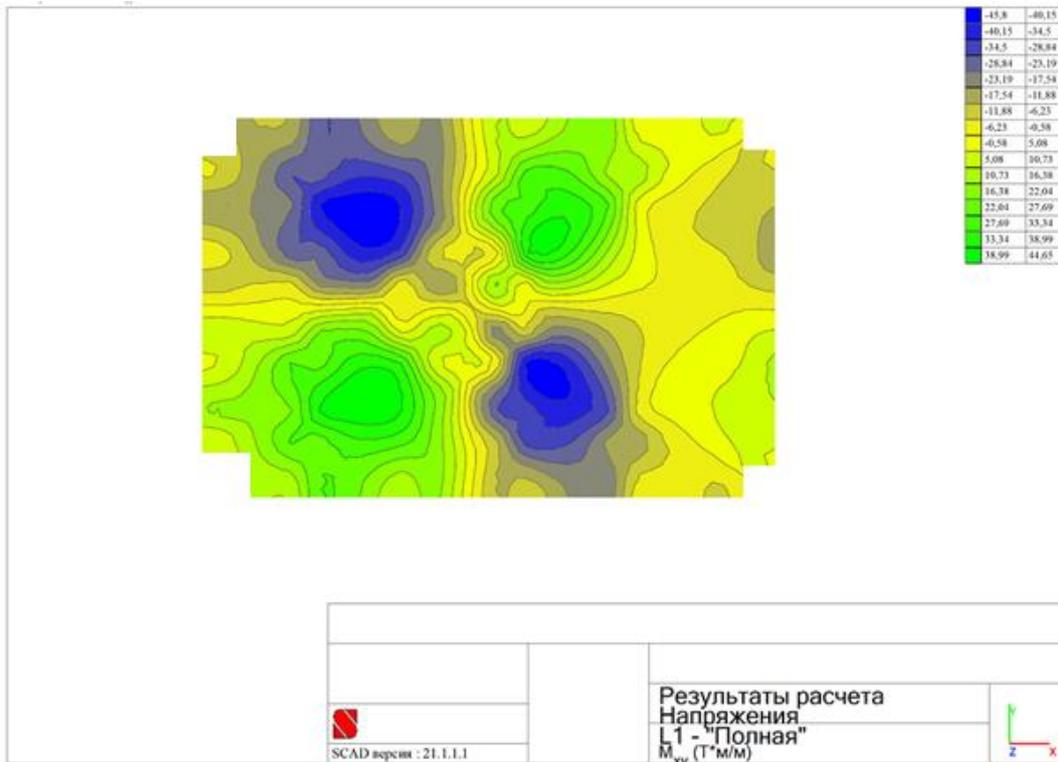


Рисунок 5 – Напряжения M_{xy} в фундаментной плите кН·м/м

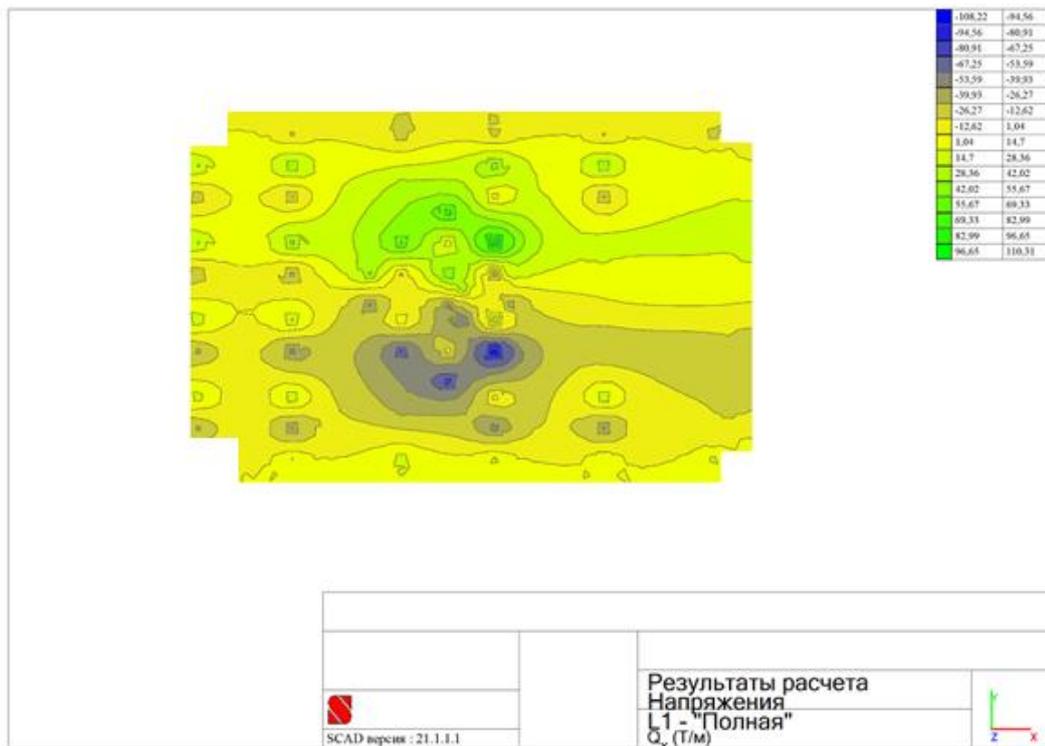


Рисунок 6 – Напряжения Q_x в фундаментной плите кН·м/м

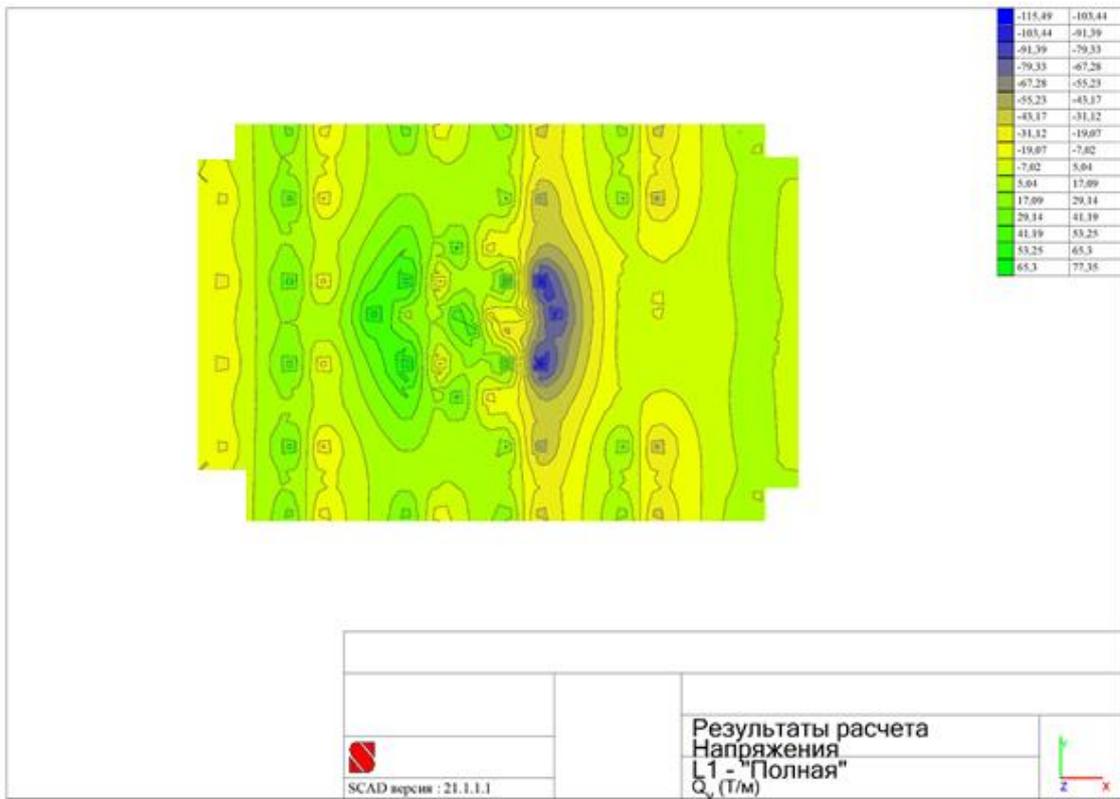


Рисунок 7 – Напряжения Q_y в фундаментной плите кН·м/м

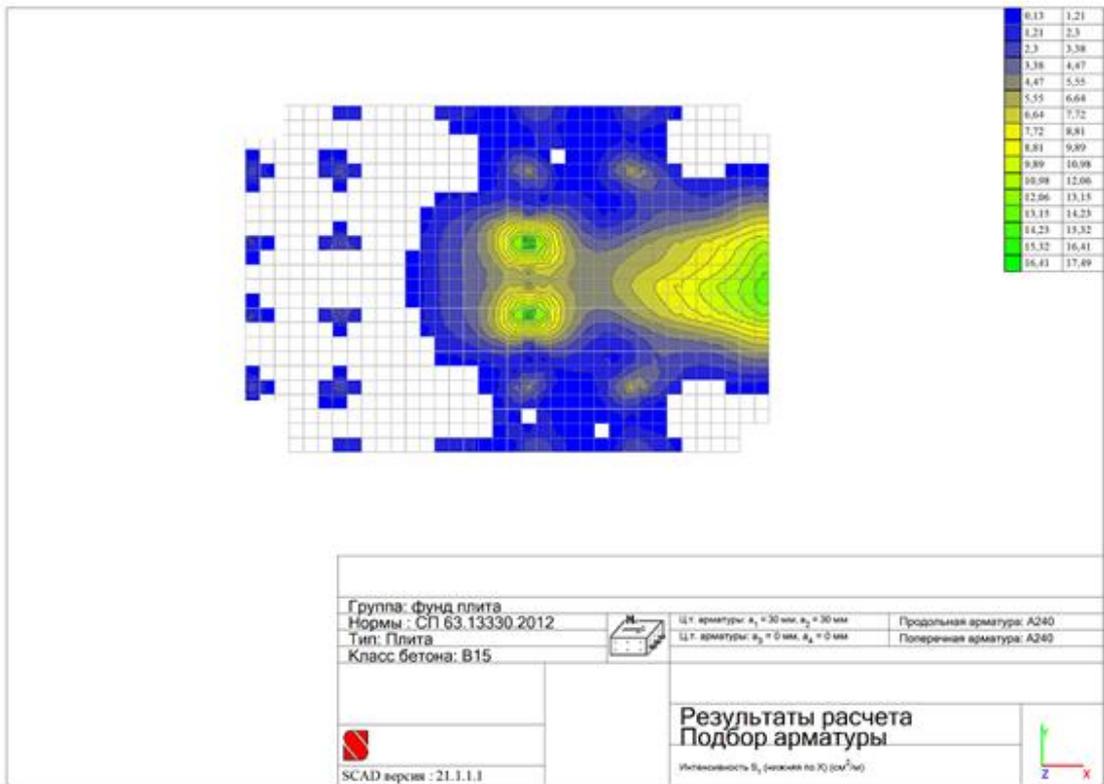


Рисунок 8 – Армирование нижнего пояса по оси x, см²

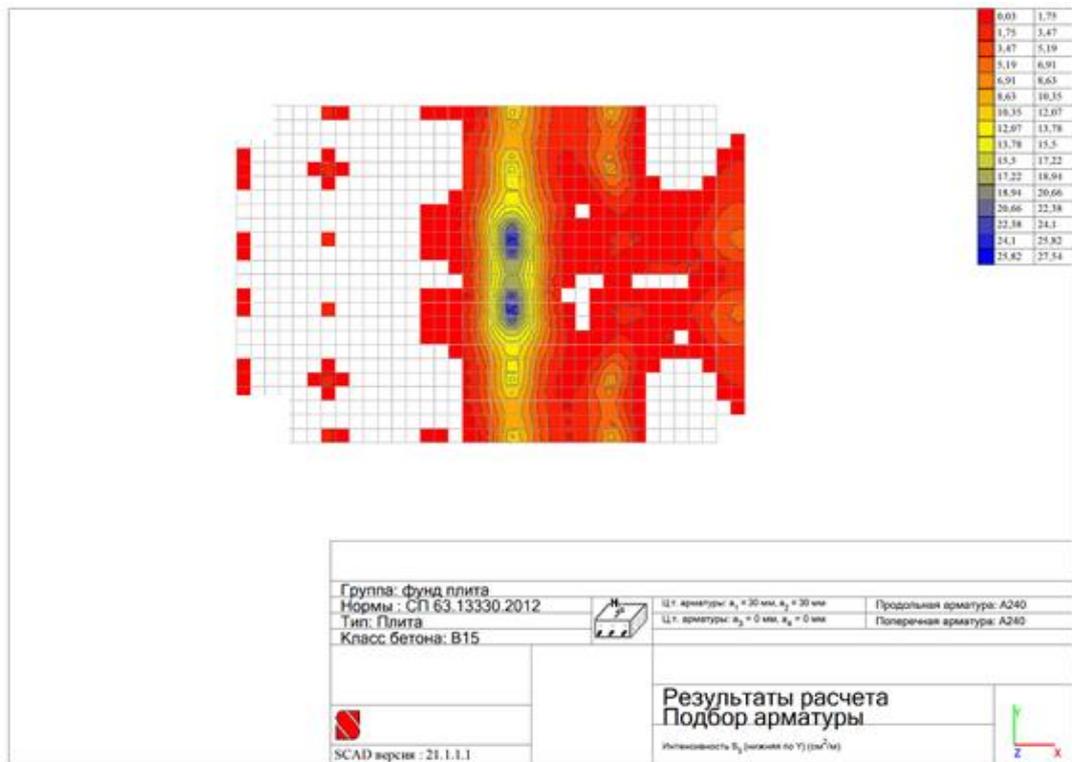


Рисунок 9 – Армирование нижнего пояса по оси y, см²

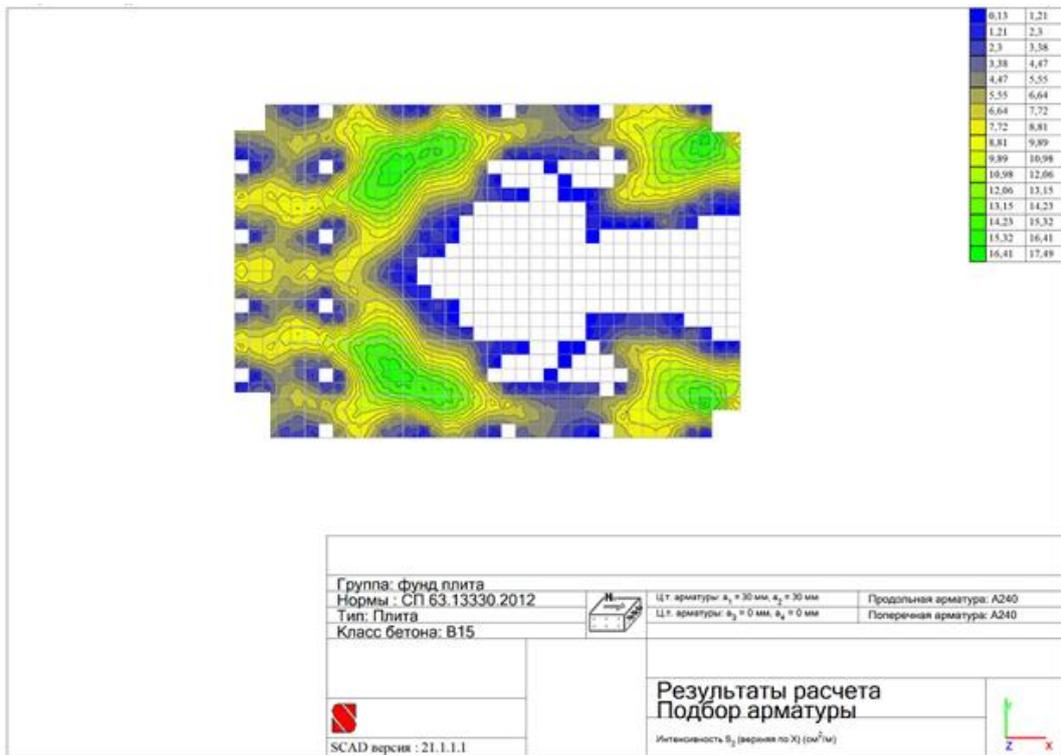


Рисунок 10 – Армирование верхнего пояса по оси x, см^2

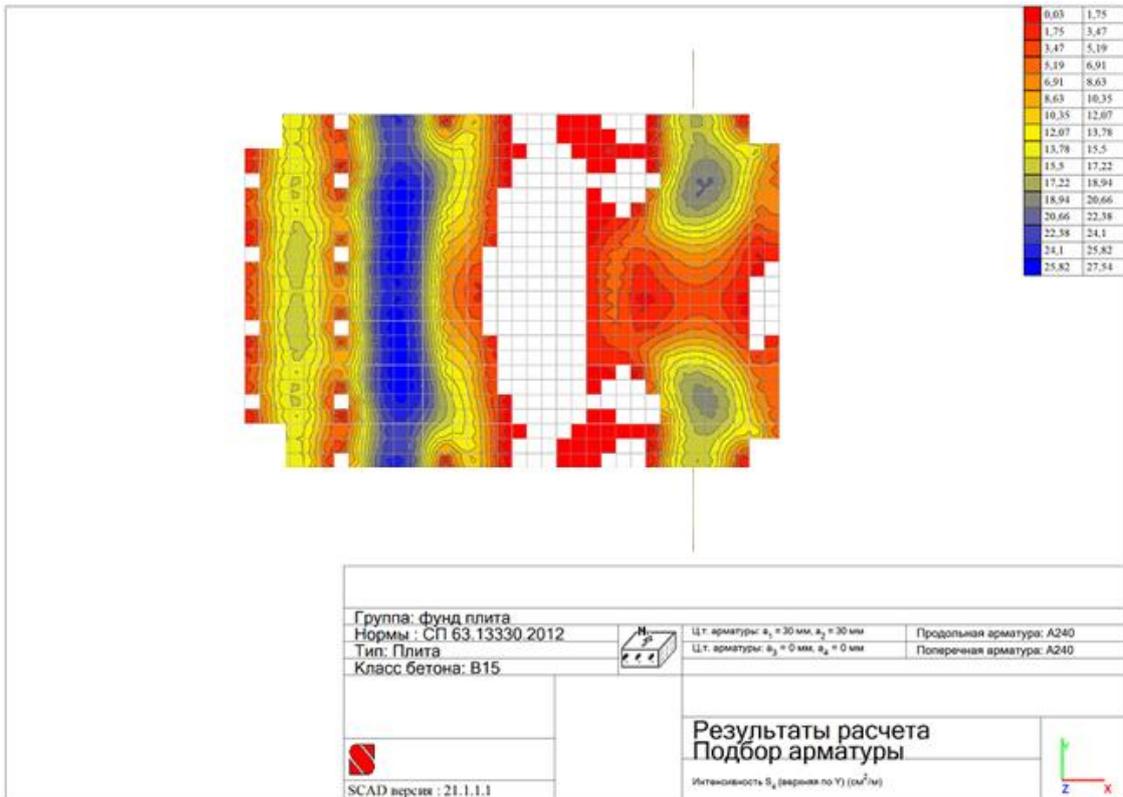


Рисунок 11 – Армирование верхнего пояса по оси y, см^2

Результаты армирования плиты в таблице 6.

Таблица 6 – Результаты армирования плиты

«Направление арматуры	Требуемая площадь, м ²	Принятое сечение	Принятая площадь, см ²
Основное армирование			
Верхняя по у	18,9	5Ø22А-500	18,9
Нижняя по у	18,9	5Ø22А-500	18,9
Нижняя по х	18,9	5Ø22А-500	18,9
Верхняя по х	18,9	5Ø22А-500	18,9
Дополнительное армирование			
Верхняя по у	27,5	5Ø16А-500	18,9+10,04=28,94
Нижняя по у	27,54	5Ø16А-500	18,9+10,04=28,94
Нижняя по х	17,49	5Ø16А-500	18,9+10,04=28,94
Верхняя по х	17,5	5Ø16А-500	18,9+10,04=28,94» [12]

Расчёт деформаций фундаментной плиты

«В результате статического расчёта фундаментной плиты было получено значение максимального прогиба: $f_{\max} = 26,40$ мм.

Предельное допустимое значение

$$[f] = L / 150 \quad (6)$$

$$[f] = 4350 / 150 = 29 \text{ мм} > f = 26,40 \text{ мм.}$$

Условие выполняется, жёсткость плиты обеспечена» [12].

Выводы по разделу

«В данном разделе выполнен расчет монолитной фундаментной плиты здания жилого монолитного 22-этажного дома со встроенными помещениями общественного назначения на первом этаже и подземной одноуровневой парковкой. Расчет показал, что жесткость конструкции соответствует требованиям» [12].

3 Технология строительства

3.1 Область применения

«В данном разделе разработана технологическая карта на устройство монолитного перекрытия.

Состав работ включает себе:

- опалубочные работы;
- арматурные работы;
- бетонирование;
- уход за бетоном.

Техкарта разрабатывается в соответствии с МДС 12-29.2006» [9].

3.2 Организация и технология выполнения работ

Определяется в табличной форме потребность в строительных материалах на захватку, таблице 7.

Таблица 7 – Потребность в строительных материалах на типовой этаж

«Наименование материала, изделия, конструкции, основные характеристики	Ед. измер.	Требуемое количество
2	3	4
Бетон тяжёлый , класса В25 , W4	м ³	120,1
Арматурные плоские сетки , вязаные каркасы . Арматура классов А400, А240	т	16,15
Термовкладыши. ПСБс-35 Н=150мм.	м ³	1,53
Вязальная проволока для вязки арматурных каркасов	кг	110
Опалубочная система D		1450
Фанера ламинированная, многослойная, водостойкая, d = 21мм	м ²	20» [9]

Грузозахватные приспособления представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемых элементов»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Щиты опалубки	5,0	4СК1-5,0		5,0	0,02	43,5
Арматурные каркасы 3 м	0,6	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ 25573-82×		2	0,04	9,0» [9]

3.3 Методы и последовательность производства работ

Для создания каркаса используют арматуру с диаметром в сечении от 10 до 12 мм. Прутки располагают в двух направлениях, в продольном и в поперечном, а при их пересечении образуются ячейки габаритом 200 мм. Между собой стержни скрепляются при помощи проволоки и специального крючка. Чащей всего из-за габаритов конструкции стандартной длины прутков

бывает недостаточно. Для этого несколько прутков соединяются в нахлест при продольном направлении, с запасом расстояния от 400 мм. Во время установки опалубки, необходимо обеспечить зазор не менее 25 мм между арматурой и ограждением опалубки в вертикальном направлении. Это обеспечивает защиту перекрытий бетоном.

При армировании перекрытия используются две сетки:

Нижняя сетка. Устанавливается с зазором до нижнего края плиты около 25-30 мм. Для нее используют специальные фиксаторы, которые устанавливают в виде шахмат, с шагом от 500 до 600 мм.

Верхняя сетка. С аналогичным зазором, только от верхнего края.

Сетки устанавливаются на фиксаторы под названием «Птичка», они прикручиваются к нижнему каркасу, удерживая шаг в 600 мм. Габарит подставки 350x125x200 мм. Помимо этого имеются рекомендации от специалистов: фиксаторы устанавливать на торцах, с соблюдением шага в 400 мм, это позволит укрепить место опоры на стены.

Чтобы обеспечить восприятие нагрузки равномерно по всей конструкции сетки, используются специальные соединители. Шаг при их установке равен 400 мм. Но при установке по периметру в местах, где происходит опора на стену, расстояние берется 700 мм, а шаг уменьшается в два раза.

Опалубочные работы

Первым шагом является опалубка. Ее можно как изготовить самостоятельно, так и взять в аренду уже готовую. При аренде вам будет доставлена уже готовая конструкция. Она является достаточно удобной, поскольку имеется возможность съема, а также регулировки.

При изготовлении своими руками, кроме того, что будет потрачено дополнительное время, вам придется покупать элементы так же самостоятельно.

Настил можно изготовить, используя фанеру толщиной от 20 мм, также возможно применить доски, но их толщина должна быть более 25 мм. Кроме

горизонтального настила, необходимы опоры горизонтального и вертикального направления. Можно применять различного сечения, но удобнее всего использовать швеллер, двутавр или просто брус.

Начнем с установки вертикальных опор. Как говорилось выше, используется несколько видов сечений, при этом брус обычно берут размером 100x150 мм. Шаг между опорами не более 1 метра, а до стенок должно оставаться расстояние в интервале 200-300 мм.

Далее следует установка горизонтальных опор. Проводится в похожем стиле, но укладывается на опорные стойки, главной задачей служит поддержка горизонтального щита.

Следующий шаг – это укладка опалубки в горизонтальном положении. Стоит учесть, что если вы изготавливаете самостоятельно, то под продольные опоры рекомендуется подложить дополнительные поперечные опоры. Щит должен плотно стыковаться со стенкой, чтобы избежать возможности протекания газов.

Регулирование высоты для вертикальных стоек. При регулировке необходимо обеспечить положение горизонтальной опалубки и несущей стены на одном уровне.

Необходимо установить вертикальные ограждения на стенки. Важно точно обеспечить возможную глубину, чтобы опустить монолитное перекрытие на несущие элементы из бетона или кирпича, расстояние минимум 120 мм, а при использовании поризованных или газобетонных блоков в качестве несущих элементов – расстояние от 150 мм.

Конечным шагом является проверка уровней опалубки на прямолинейность.

На поверхность щита рекомендуется нанести автомобильную отработку или пленку. В последующем, при демонтаже это исключит возможность повреждения бетонной конструкции.

Бетонные работы

Товарная бетонная и растворная смесь доставляется в специальных транспортных средствах (миксерах, бетоновозах, бетоносмесителях). Для этих целей на стройплощадке предусматриваются приемные площадки для бетона и раствора.

Как только смесь доставляется с помощью миксера или бетоновоза, следует ее подача через рукав.

Процесс осуществляется с помощью специального насоса.

Смесь необходимо распределять полосами размером примерно два метра. Процесс работы происходит с помощью двух рабочих, первый идет с рукавом и управляет подачей, а после него второй равномерно ровняет слой.

После производится уплотнение слоя при помощи вибратора в течение минуты. Далее следует сглаживание поверхности при помощи гладилок.

Выше говорилось, что процесс необходимо оформить за один прием. Но по ряду причин это не всегда является возможным. В таком случае шов необходимо делать горизонтальной или вертикальной ориентации, а также в местах где отсутствуют основные нагрузки.

Застывание монолитной плиты перекрытия: уход за бетоном
Комфортной температурой для заливки является от 15 до 20°C. Проводить работы по заливке в зимний период не рекомендуется, но, при необходимости, следует обеспечить условия для того, чтобы бетон достиг требуемых показателей прочности.

При соблюдении всех необходимых условий, нужный показатель прочности достигается в течение двух недель, но для большей уверенности следует подождать три или четыре недели.

3.4 Требования к качеству и приемке работ

Таблица 9 – Контроль качества работ

«Контролируемые производственные операции	Технические требования к качеству. Что проверяется, схемы.	Метод и средство контроля	Периодичность	Контролирующая организация	Документ, где фиксируется
1	2	3	4	5	6
Армирование	<p>Контроль качества арматурных работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проверка длины нахлестки/анкеровки (L-длина нахлестки по рабочим чертежам КЖ) - 0.05L, +оклонения не нормируются - количество стыкуемых в одном сечении стержней; - отклонения в расстояниях между отдельными арматурными стержнями в вязаных каркасах и сетках: <p>для продольной арматуры, в том числе в сетках (s- расстояния/шаг, указанные в проекте, мм)</p>	<p>Визуальный и инструментальный контроль (рулеткой, по шаблону)</p>	<p>Сплошной, каждый арматурный элемент, в процессе работы</p>	<p>Подрядная организация</p>	<p>Акт скрытых работ. Журнал работ» [9].</p>

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6
Бетонирование	<p>«Контроль качества очистки поверхности рабочих швов (перед бетонированием).</p> <p>Контроль процесса укладки бетонной смеси: бетонную смесь следует укладывать горизонтальными слоями одинаковой толщины без разрывов, с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях.</p> <p>Контроль уплотнения бетонной смеси: не допускается опирание вибраторов на арматуру и закладные изделия.</p> <p>Глубина погружения глубинного вибратора в бетонную смесь должна обеспечивать углубление его в ранее уложенный слой на 510см.</p> <p>Шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать полуторного радиуса их действия. Укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя.</p>	Визуальный контроль	Сплошной, в процессе работы	Подрядная организация	Журнал «бетонных работ» [9]

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

«При выполнении работ по устройству монолитных конструкций используются следующие механизмы:

- башенный кран Potain MDT 178;
- автобетоносмесители АБС-6АД с объемом барабана 6 м³;
- автобетононасос Cifa R41LXR2;
- бетонораздаточная стрела Putzmeister RV-22-2;
- погрузчик JCB-3СХ с объемом заднего ковша 0,3 м³, переднего ковша 0,8 м³ – для погрузки строительного мусора в автосамосвал и перевозки арматуры длиной не более 2 м;
- автомобиль бортовой КаМАЗ-53212 для доставки арматуры, элементов опалубки;
- автосамосвал ЗиЛ ММЗ-55 для вывоза строительных отходов с территории стройплощадки» [9].

Потребность в инструменте, приспособлениях, инвентаре представлена в таблице 10.

Таблица 10 – Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

«Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки	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» [9]

3.6 Охрана труда, пожарная и экологическая безопасность

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 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 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.

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

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 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.

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, но не менее:

- одного раза в 2-3 мес в целях оценки функционального соответствия: рабочего состояния, степени изношенности, прочности и устойчивости;
- ежегодно в целях оценки соответствия технического состояния оборудования требованиям безопасности

3.7 Техничко-экономические показатели

Калькуляция затрат труда и машинного времени производится по

таблице 11.

Таблица 11 – 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 ²	0,328	0,007	14,8	0,3
Установка кружал	623 м ²	0,292	0,007	13,2	0,3
Установка опалубочных щитов	623 м ²	0,299	0,007	13,5	0,3
Выверка опалубки	623 м ²	0,277	0,007	12,5	0,3
Укладка фризových досок с закреплением	623 м ²	0,299	0,007	13,5	0,3
Армирование плиты перекрытия	16,15 т	121,16	1,981	122,3	2
Бетонирование плиты перекрытия	120,1 м ³	13,44	0,369	201,7	3
Демонтаж опалубки	623 м ²	0,611	0,011	27,6	0,5» [9]

Продолжительность технологического процесса определим по формуле

$$N = T/N_{\text{раб}}$$

$$T = 201,7/12/8 = 2,15 \text{ дн.} = 3 \text{ дня.}$$

График производства работ составляется по данным таблицы 12.

Таблица 12 – 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
Установка подкружальных досок с закреплением	14,8	0,3	Монтажник 4-го разряда – 1 чел. Монтажник 3-го разряда – 2 чел.	0,3
Установка кружал	13,2	0,3	Слесарь 4р– 1чел. Слесарь 2р – 1чел.	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
Армирование плиты перекрытия	122,3	2	Монтажник 4р – 1 чел., 3р– 2 чел. Бетонщик 4р– 1чел., 2р– 1чел.	2
Бетонирование плиты перекрытия	201,7	3	Такелажники 2-го разряда – 2 чел. Бетонщик 4р– 1 чел., 2р– 1 чел.	3
Демонтаж опалубки	27,6	0,5	Плотник 3р -1 Бетонщик 4р-2	0,5» [9]

«При разработке данного раздела определяем следующие технико-экономические показатели:

Общая продолжительность работ составила 8 дней.

Нормативные затраты труда $\theta_n = 434,0$ чел.-дн.

машинного времени $\theta_n = 8,2$ маш.-см.

Проектные затраты труда $\theta_n = 419,1$ чел.-дн.

машинного времени $\theta_n = 7,0$ маш.-см.» [12]

«Проектная трудоемкость на единицу объема V строительной продукции (конструкции, рассматриваемой в технологической карте):

$$\theta_{\text{п.ед.}} = \frac{\theta_{\text{п}}}{V} \quad (7)$$

$$\theta_{\text{п.ед.}} = \frac{419,1}{120,1} = 3,49 \text{ чел.-дн./м}^3$$

Проектная выработка на одного рабочего в день $V_{\text{п}}$:

$$V_{\text{п}} = \frac{V}{\theta_{\text{п}}} \quad (8)$$

$$V_{\text{п}} = \frac{120,1}{419,1} = 0,29 \text{ м}^3/\text{чел.-дн.}$$

Уровень производительности труда» [12]:

$$Y_{\text{п.т.}} = \frac{\theta_{\text{н}}}{\theta_{\text{п}}} \times 100\% \quad (9)$$

$$Y_{\text{п.т.}} = \frac{434,0}{419,1} \times 100\% = 103,6 \%$$

Выводы по разделу

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.

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Район строительства – г. Москва.

«Конструктивная система здания – каркасная.

Конструктивная схема – рамно-связевая.

Пространственная жёсткость здания обеспечивается совместной работой монолитных железобетонных колонн, диафрагм жесткости и монолитных плит перекрытия.

Перекрытия, колонны, лестничные марши, лифтовые шахты, запроектированы монолитными. Данное решение принято для обеспечения требуемой жесткости и прочности здания в расчетных условиях при оптимальной долговечности.

Прочность и устойчивость здания обеспечивается совместной работой дисков перекрытий, покрытия, монолитных колонн и диафрагм жесткости» [16].

4.2 Определение объемов работ

Объем работ (смотри таблицу Б.1 приложения Б).

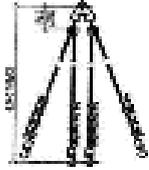
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Перечень материалов с их характеристиками изображен в виде таблицы Б.2 приложения Б.

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

Ведомость грузозахватных приспособлений представлена в таблице 13.

Таблица 13 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, h _{ст} , м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Бадья с бетоном - самый тяжелый, удаленный по горизонтали и вертикали элемент	2,5	Строп четырехветвевой 4СК3,2-4000 ГОСТ 25573-82	 <p>Рисунок 14 – Строп</p>	3,2	0,4	4,0» [5]

«Подбор монтажного крана осуществляем по 3 основным техническим параметрам: грузоподъемность - Q ; вылет стрелы - L ; высота подъема крюка – H_k .» [5].

Таблица 14 – Технические характеристики захватных 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]

«Грузоподъемность

$$Q = Q_{\Gamma} + Q_{\text{ст}} \quad (10)$$

$$Q = 2,5 + 0,4 = 2,9 \text{ т}$$

С учетом запаса 20 %:

$$Q_{расч} = 1,1 \cdot Q_k \quad (11)$$

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot 2,9 = 3,48 \text{ т.}$$

Высота подъема крюка

$$H_{кр}^{TP} = h_0 + h_з + h_э + h_c \quad (12)$$

h_c – высота строповочного оборудования (4,0 м)» [5]

$$H_{кр}^{TP} = 72,0 + 2,0 + 1,5 + 4,0 = 79,5 \text{ (м)}$$

«Вылет стрелы

$$l_{сnp}^{TP} = a/2 + B + c \quad (13)$$

c – ширина здания с учетом выступающих частей (35,0 м)

$$l_{сnp}^{TP} = 2/2 + 4,5 + 35,0 = 40,5 \text{ (м)}$$

На основании приведенного расчета производим подбор крана, Potain MD 569 (мод. 3 со стрелой 45 м), на рисунке 15» [5].

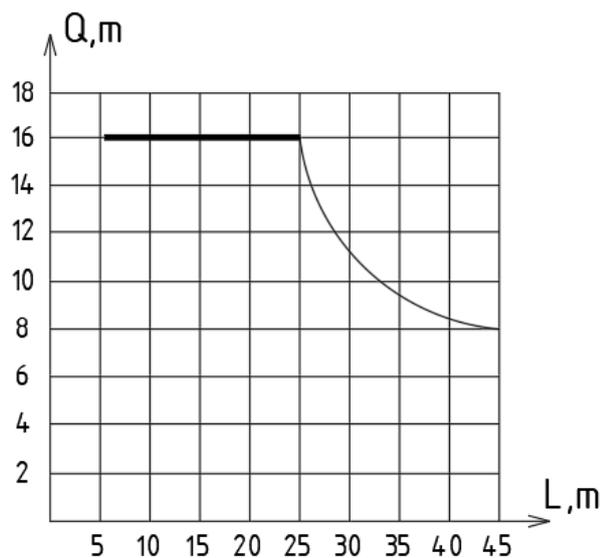


Рисунок 15 – Схема грузовой характеристики крана Potain MD 569

Таблица 15 – Технические характеристики монтажного крана Potain MD 569

Наименование крана	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность, т	
		H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min}
Кран Potain MD 569	3,48	90,0	5,0	5,2	45,0	40,5	16,0	0,2

Выполним расчёт:

$$R_{оп} = R_{max} + L_{без}, \quad (14)$$

$$R_{оп} = 45,0 + 10 = 55,0 \text{ м}$$

Количество основных строительных машин, транспортных средств, средств малой механизации приведено в таблице 16.

Таблица 16 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

«Наименования машин и средств механизации строительства»	Тип, марка	Кол-во шт.	Примечание
Кран	Potain MDT 569	1	Монтаж конструкций подземной и надземной частей здания
Бульдозер	Hitachi FD 175	2	Планировочные работы
Подъемник грузовой	ТП-14	2	Вертикальный транспорт материалов
Сварочный трансформатор	СТН-500	2	Сварочные работы
Вибратор поверхностного действия	ИБ-2А	2	Уплотнение бетонной смеси
Вибратор глубинного действия	ИБ-90	2	
Виброкаток	ИЭ-4501	1	Уплотнение дна котлована
Компрессор передвижной	ЗИФ-55	2	Подача сжатого воздуха
Сварочный аппарат	Partner	6	Сварочные работы» [5]

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

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

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн(маш-см)} \quad (15)$$

где V - объем работ,

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

8 - продолжительность смены, час» [5].

Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ представлена в таблице Б.3 приложения Б.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность выполнения работы:

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot \kappa}, \quad (16)$$

где T_p - трудозатраты (чел-дни);

n - количество рабочих в звене;

κ - сменность» [5].

«Коэффициент равномерности:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (17)$$

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

R_{max} - максимальное число рабочих на объекте.

$$\alpha = \frac{78 \text{ чел.}}{100 \text{ чел}} = 0,78$$

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{П \cdot к} = \frac{35208,31 \text{ чел.-дн.}}{444 \text{ дн.} \cdot 1} = 78 \text{ чел.}, \quad (18)$$

где ΣT_p - суммарная трудоемкость работ, чел-дн.;

$П$ - продолжительность строительства по графику;

$к$ - сменность» [5].

«Равномерность потока во времени:

$$\beta = \frac{П_{уст}}{П} = \frac{444 \text{ дн}}{903 \text{ дн}} = 0,46 \quad (19)$$

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

4.7 Расчет потребности в складах, временных зданиях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Общее количество работающих:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{мон}, \quad (20)$$

$$N_{общ} = 100 + 11 + 4 + 2 = 117 \text{ чел}$$

Расчетное количество работающих [5]:

$$N_{расч} = 1,05 N_{общ} \quad (21)$$

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 117 = 123 \text{ че}$$

Таблица 17 – Расчет площадей временных зданий» [5]

«Наименование зданий	Чис. перс.	Норма площади	S _р , м ²	S _ф , м ²	АхВ, м	Кол. зданий	Характеристика
Кантора начальника участка	11	3,0	33,0	20,1	6,7×3	2	Контейнерная
Диспетчерская	4	7 м ² на 3 чел.	28,0	20,1	6,7×3	1	Контейнерная
Проходная	-	-	-	6,0	3,0×2,0	2	Сборно-разборный
Гардеробная	100	0,7	70,0	24,3	9×2,7	3	Передвижной
Здание для отдыха и обогрева рабочих	100	0,75	75,0	24,3	9×2,7	3	Передвижной
Душевая	100×0,8 = 80	0,3	24,0	24,3	9×2,7	1	ГОССД-6 контейнер.
Сушилка	100	0,2	20,0	24,3	9×2,7	1	ГОССД-6 контейнер.
Туалет	123	0,1	12,3	14,3	6,7×2,2	1	ТСП-2-8000000 передвижной
Столовая	100	0,7	70,0	28,0	9,3×3,0	1	Контейнерная
Медпункт	123	0,05	6,20	7,2	6,5×2,6	1	ТСП-2-8000000 Передвижной» [5]

4.7.2 Расчет площадей складов

«Запасное количество ресурсов:

$$Q_{\text{зан}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (22)$$

где $Q_{\text{общ}}$ - общее количество ресурсов;

T - расчетный период;

n - запас по норме;

k_2 - коэффициент неравномерности расхода ресурсов, $k_2 = 1,3$ » [5]

Полезная площадь:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зан}}}{q}, \text{ м}^2 \quad (23)$$

где q - норма складирования.

Таблица 18 – Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		Общая	Суточная	На сколько дней	Кол-во Q _{зап}	Норматив на 1м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые склады									
Арматура	199	204,6 т	204,6/199 = 1,03 т	5	1,03×5 = 5,15 т	1,2 т	5,15/1,2 = 4,3	4,3×1,2 = 5,2	Навалом
Опалубка металлическая	199	197,1 т	197,1/199 = 0,99 т	5	0,99×5 = 4,95 т	0,5 т	4,95/0,5 = 9,9	9,9×1,5 = 14,9	Штабель
Керамзитобетон. блок	22	1062 м ³ ·16 = 16992 шт.	16992/22 = 773 шт	4	773×4 = 3092 шт	22 шт.	3092/22 = 140,5	140,5×1,25 = 175,7	Штабель в 2 яруса (пакет), клетки
Кирпич	34	454,03 м ³ ·396 = 179796 шт.	179796/34 = 5288 шт	3	5288×3 = 15864 шт	400 шт.	15864/400 = 39,7	39,7×1,25 = 49,6	Штабель в 2 яруса (пакет), клетки
Керамзит	7	661,2 м ³	661,2/7 = 94,5 м ³	1	94,5×1 = 94,5 м ³	4,0 м ³	94,5/4,0 = 23,6	23,6×1,2 = 28,6	Навалом

Продолжение таблицы 18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Перемышки	19	105,9 т	$105,9/19 = 5,6$ т	2	$5,6 \times 2 = 11,2$ т	2,0 т	$11,2/2,0 = 5,6$	$5,6 \times 1,25 = 7,0$	Навалом
Закрытые склады									
Блоки оконные, витражи	21	1900,3 м ²	$1900,3/21 = 90,5$ м ²	2	$90,5 \times 2 = 181,0$ м ²	20 м ²	$181,0/20 = 9,1$	$9,1 \times 1,4 = 12,7$	Штабель» [5]
«Блоки дверные	11	558,0 м ²	$558,0/11 = 50,7$ м ²	3	$50,7 \times 3 = 152,1$ м ²	20 м ²	$152,1/20 = 7,6$	$7,6 \times 1,4 = 10,6$	Штабель
Керамическая плитка	64	9385 м ²	$9385/64 = 146,6$ м ²	3	$146,6 \times 3 = 439,9$ м ²	25 м ²	$439,9/25 = 17,6$	$17,6 \times 1,3 = 22,9$	Штабель
Краска	18	7,2 т	$7,2/18 = 0,4$ т	5	$0,4 \times 5 = 2,0$ т	0,6 т	$2,0/0,6 = 3,3$	$3,3 \times 1,2 = 4,0$	На стеллажах
Штукатурка в мешках	54	819,0 т	$819/54 = 15,2$ т	2	$15,2 \times 2 = 30,3$ т	1,3 т	$30,3/1,3 = 23,3$	$23,3 \times 1,2 = 28,0$	Штабель
Линолеум	19	7118 м ²	$7118/19 = 374,6$ м ²	5	$374,6 \times 5 = 1873,2$ м ²	100 м ²	$1873,2/100 = 18,8$	$18,8 \times 1,3 = 24,4$	Штабель
Подвесные потолки	22	6890 м ²	$6890/22 = 313,2$ м ²	3	$313,2 \times 3 = 939,5$ м ²	40 м ²	$939,5/40 = 23,5$	$23,5 \times 1,2 = 30,2$	Штабель
Навесы									
Пеноплекс	6	1098,6 м ²	$1098,6/6 = 183,1$ м ²	1	$183,1 \times 1 = 183,1$ м ²	4 м ²	$183,1/4 = 45,8$	$45,8 \times 1,2 = 55,0$	Штабель
Гидроизоляция	16	1,76 т	$1,76/16 = 0,11$ т	5	$0,11 \times 5 = 0,55$ т	0,5 т	$0,55/0,5 = 1,1$	$1,1 \times 1,2 = 1,3$	Штабель
Минераловатные плиты	7	5311 м ²	$5311/7 = 758,7$	1	$758,7 \times 1 = 758,7$ м ²	6 м ²	$758,7/6 = 126,5$	$126,5 \times 1,2 = 151,8$	Штабель» [5]

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Расход воды $Q_{пр}$, л/с [5] по (24):

$$Q_{пр} = \frac{k_{ну} \cdot q_n \cdot \Pi_n \cdot k_ч}{3600 \cdot t}, \quad (24)$$

«где $k_{ну}$ – неучтенный расход воды (1,2-1,3);

$k_ч$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,3-1,5)» [5]

«Максимальный расход воды:

$$\begin{aligned} \Pi_n &= \frac{327,1}{20} = 16,4 \text{ м}^3, \\ Q_{пр} &= \frac{1,2 \cdot 210 \cdot 16,4 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,18 \text{ л/с}. \end{aligned}$$

Необходимое количество воды $Q_{хоз}$, л/с из (25):

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_ч}{3600 \cdot t} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \quad (25)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды;

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

$$\begin{aligned} Q_{хоз} &= \frac{25 \cdot 24 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 24}{60 \cdot 45} = 0,5 \text{ л/с}; \\ Q_{пож} &= 10 \text{ л/с}. \end{aligned}$$

«Расход воды $Q_{общ}$, л/с по (26).

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \quad (26)$$

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

Диаметр труб D , мм (27):

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{мп}}{3,14 \cdot v}}, \quad (27)$$

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

Таблица 19 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Кран	кВт	67,0	1	67,0
Подъемник грузовой ТП-14	кВт	3,7	2	7,4
Сварочный трансформатор СНТ-500	кВт	15,0	2	30,0
Вибратор поверхностного действия ИВ-2А	кВт	0,5	2	1,0
Вибратор глубинного действия	кВт	1,5	2	3,0
Компрессор передвижной с комплектом отбойных молотков	кВт	20,0	2	40,0
Штукатурная станция «Калета-4»	кВт	4,0	2	8,0» [5]

Вычисляем мощность для силовых потребителей:

$$\sum \frac{k \cdot P_c}{\cos\varphi} = \frac{0,35 \cdot 67,0}{0,4} + \frac{0,4 \cdot 7,4}{0,5} + \frac{0,3 \cdot 30}{0,4} + \frac{0,3 \cdot 1,0}{0,5} + \frac{0,3 \cdot 3,0}{0,5} + \frac{0,15 \cdot 40,0}{0,5} + \frac{0,35 \cdot 8,0}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 3,6}{0,4} = 94,7 \text{ кВт}$$

Таблица 20 – Потребная мощность наружного освещения

«Потребители эл. энергии»	Ед. изм.	Удельная мощность кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт
Территория строительства	1000 м ²	0,4	2	6,480	0,4×6,48=2,59
Открытые склады	м ²	0,001	10	272,5	0,001×272,5 = 0,273
Проходы и проезды	км	3,5	2	0,248	3,5×0,248 = 0,87
Итого	-	-	-	-	∑P _{он} =3,73» [5]

Таблица 21 – Потребная мощность внутреннего освещения

«Потребители эл. энергии»	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт
Контора начальника участка	100 м ²	1,0	75	0,201	0,201
Диспетчерская	100 м ²	0,8	75	0,201	0,161
Проходная	100 м ²	0,8	-	0,120	0,096
Гардеробная	100 м ²	1,0	50	0,729	0,729
Здание для отдыха и обогрева рабочих	100 м ²	1,0	75	0,729	0,729
Душевая	100 м ²	0,8	-	0,243	0,194
Сушилка	100 м ²	0,8	50	0,243	0,194
Туалет	100 м ²	0,8	-	0,143	0,078
Столовая	100 м ²	1,0	75	0,280	0,720
Медпункт	100 м ²	0,8	-	0,169	0,135
Закрытый склад	100 м ²	0,8	-	2,857	2,290» [5]
Итого мощность внутреннего освещения	-	-	-	-	∑P _{ов} =5,53

$$P_p = 1,1 \cdot (94,7 + 0,8 \cdot 3,73 + 1 \cdot 5,53) = 113,5 \text{ кВт}$$

Примем 2КТПНУ 150 кВт.

Рассчитаем количество прожекторов:

$$N = \frac{P_{\text{уд}} \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}} \quad (28)$$

$$N = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 6480}{1000} \approx 6 \text{ шт.}$$

Мощность лампы примем $P_{\text{л}} = 1000 \text{ Вт}$ [5].

4.8 Проектирование строительного генерального плана

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 [6].

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.

- а. 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.

В подготовительный период необходимо проведение следующих обязательных мероприятий:

б. Получение разрешения в Госархстройнадзоре на ведение строительно-монтажных работ;

в. Согласование с местной администрацией;

г. Организация с размещением бытовых помещений, противопожарных средств, подъездов и площадок складирования материалов, передача подрядчику разрешения соответствующей организации на пользование энергоресурсами;

д. Получить разрешение владельцев инженерных сетей, проходящих в зоне строительной площадки, на производство и способ производства строительных работ.

е. 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.

ж. Организация труда [7].

Состав бригады по численности и квалификации определяется объёмом и характером производимых ею работ.

Работу предполагается вести в одну и две смены.

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.

Источники получения строительных материалов и оборудования находятся в пределах города.

Сроки завоза материалов увязаны с календарным планом производства работ. Материалы и конструкции доставляют на строительную площадку автотранспортом. 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).

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

Состав бригады по численности и квалификации определяется объёмом и характером производимых ею работ.

Работу предполагается вести в одну и две смены.

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. Соответствие проекту, качество опалубочных щитов, правильность хранения, установка, соблюдение проектных размеров и вертикальность, качество креплений опалубки и т.д.

3. Арматурные. Правильность установки сеток, каркасов, обеспечение защитного слоя, закрепление стыков каркасов, сварка, вязка.

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.

4. Гидроизоляционные.

5. Теплоизоляционные.

6. Кровельные.

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

8. Электромонтажные.

9. Монтаж стальных конструкций [13].

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.

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Учитывая наличие существующих зданий в зоне риска существующей застройки, строительство должно осуществляться при обязательном оперативном мониторинге зданий и сооружений, расположенных в непосредственной близости от строящегося объекта. Любые мониторинговые работы должны осуществляться на основе специального проекта геотехнического мониторинга.

Проектом не предусматривается устройство на участке производства работ складов ГСМ, мест хранения лакокрасочных материалов и других горючих жидкостей и огнеопасных материалов.

Дополнительного освещения территории не требуется, в связи с тем, что существующая территория в ночное время освещается постоянным освещением.

Технические службы Заказчика подготавливают прилегающую территорию к существующим зданиям, освобождая её от нежелательных посторонних предметов.

Технические службы Заказчика своими силами подготавливает существующие внутренние помещения, в которых предусматривается плановая реконструкция перепланировка (расширение площадей помещений) к производству работ, соответственно за долго до начала производства работ своими силами освобождает помещения от имеющего в них оборудования (инвентарной мебели и других предметов).

Технические службы Заказчика определяют места устройства требуемых технологических коридоров для доступа рабочих к местам производства (СМР) строительных и монтажных работ, тем самым чтобы исключить попадания отходов строительного мусора (пыли, грязи, осколков от разборки конструкций и других фракций) в зону постоянного пребывания.

В данный период необходимо разместить (установить) на въездах, на территорию учреждения информационного щита, по необходимости

разместить схему движения строительной техники и машин по площадке реконструкции, места основных объектов реконструкции, соответствующий номер разрешения на производства всех работ. Размеры информационного щита определяются индивидуально в зависимости от сложившейся обстановке. Материал щита принять – баннерная ткань, ПВХ пластик, композитная панель.

Информационный щит должен установлен жестко на специальных опорах на видном (обзорном месте), или прикреплен к существующему ограждению площадки учреждения. Щит должен иметь и отражать цветовое решение всего поля щита, размещенного текста и условных обозначений.

По возможности должно быть осуществлено применение на строительстве машин с электроприводом вместо машин с двигателем внутреннего сгорания.

При транспортировке строительного мусора на свалку предусмотреть мероприятия по устранению его распыления (брезентовое или сетчатое покрытие кузова автосамосвала).

На основании постановления Правительства Москвы № 989 от 28.10.99 г. строительный мусор, возникающий при производстве работ, подлежит утилизации и переработке на специализированных предприятиях, имеющих лицензию на переработку продуктов разборки. До начала строительных работ Заказчик должен заключить договор по утилизацию и переработке строительного мусора со специализированной организацией.

Работающие автокомпрессоры следует ограждать шумозащитными экранами, высотой 2,5 м из деревянных щитов, обитых минераловатными плитами. В период строительства установить постоянный контроль содержания вредных веществ в воздухе, а также предельных величин вибрации и шума.

4.10 Техничко-экономические показатели

1. «Общая трудоемкость работ: $T_p = 35208$ чел. –дн.
2. Общая трудоемкость работы машин: $T_{маш} = 596,8$ маш. –см.
3. Общая площадь строительной площадки: $S_{общ} = 9250$ м².
4. Площадь временных зданий: $S_{врем} = 131,4$ м².
5. Площади складов: $S = 594,6$ м²;
6. Число рабочих на стройке:
 - максимальное: $R_{max} = 100$ чел.;
 - среднее: $R_{ср} = 78$ чел.;
7. Коэффициент неравномерности потока:
 - по времени: $\beta = 0,51$.
8. Продолжительность производства работ: $P_{общ} = 444$ дней» [5].

«Выводы по разделу: в данном разделе подсчитаны объемы работ, произведен выбор машин, механизмов, приспособлений для строительномонтажных работ, выполнен расчет калькуляции трудозатрат. По результатам данных расчетов выполнено построение календарного плана и строительного генерального плана» [5].

5 Экономика строительства

5.1 Определение сметной стоимости строительства

Район строительства – г. Москва.

Объект – жилой монолитный 22-этажный дом со встроенными помещениями общественного назначения на первом этаже и подземной одноуровневой парковкой.

«Сметная стоимость строительства – это сумма затрат, необходимых для реализации строительного проекта, включая стоимость материалов, работ, оборудования, инженерных систем и прочих расходов. Расчет сметной стоимости осуществляется на основе проектно-сметной документации и включает в себя несколько этапов:

Определение объемов работ: производится обмер объекта, определяются объемы земляных, бетонных, монтажных и других работ.

Подбор расценок: на основании действующих нормативов и каталогов определяются расценки на все виды работ и материалов.

Расчет стоимости материалов: определяются цены на все необходимые материалы, оборудование и инженерные системы.

Составление смет: на основе объемов работ, расценок и стоимости материалов составляются сметы на отдельные виды работ и на объект в целом» [10].

Сметная документация составлена в текущих ценах по состоянию на 2 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 здания 22-этажного дома со встроенными помещениями общественного назначения на первом этаже и подземной одноуровневой парковкой $S = 12240,0 \text{ м}^2$ в сборнике НЦС 81-02-01-2023 выбираем таблицы:

01-06-001-01	5700 м ²	75,26
01-06-001-02	24500 м ²	65,81

Показатель НЦС рассчитываем путем интерполяции по формуле:

$$P_B = P_C - (c - B) \times \frac{P_C - P_A}{c - a} \quad (29)$$

где P_B – рассчитываемый показатель;

P_A и P_C – пограничные показатели из таблиц настоящего сборника;

a и c – параметры пограничных показателей;

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

$$P_B = 65,81 - (24500 - 12240) \times \frac{65,81 - 75,26}{24500 - 5700} = 71,97 \text{ тыс. руб.}$$

Расчет стоимости объекта строительства:

$$C = 71,97 \times 12240 \times 1,00 \times 1,00 = 880912,80 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

где «1,00 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область);

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

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2024 г. и представлен в таблице 22.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 23 и 24.

Таблица 22 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2024 г.

Стоимость 1065086,78 тыс. руб.

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Жилой монолитный 22-этажный дом	880912,80
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	6659,32
-	Итого	887572,32
-	НДС 20%	177514,46
-	Всего по смете	1065086,78» [19]

Таблица 23 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Объект	жилой монолитный 22-этажный дом со встроенными помещениями общественного назначения на первом этаже и подземной одноуровневой парковкой				
Общая стоимость	880912,80 тыс. руб.				
В ценах на	01.01.2024 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-01-2023	Жилой монолитный 22-этажный дом	1 м ²	12240	71,97	71,97 × 12240 × 1,00 × 1,00 = 880912,80 тыс. руб.
-	Итого:	-	-	-	880912,80» [20]

Таблица 24 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Объект	Объект: жилой монолитный 22-этажный дом со встроенными помещениями общественного назначения на первом этаже и подземной одноуровневой парковкой				
Общая стоимость	6659,52 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 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	15,0	299,38	$299,38 \times 15,0 \times 1,0 \times 1,0 = 4490,70$ тыс. руб.
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-01	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30%	100 м ²	18,0	120,49	$120,49 \times 18,0 \times 1,0 \times 1,0 = 2168,82$ тыс. руб.
-	Итого:	-	-	-	6659,52» [21]

Сметная стоимость строительства здания жилого монолитного 22-этажного дома со встроенными помещениями общественного назначения на первом этаже и подземной одноуровневой парковкой составляет 1065086,88 тыс. руб.

5.2 Техничко-экономические показатели

«Техничко-экономические показатели представлены в таблице 25.

Таблица 25 – Техничко–экономические показатели

Наименование показателя	Значение
Строительный объем, м ³	38356,0
Общая площадь, м ²	12240,0
Сметная стоимость с учетом НДС, тыс. руб.	
Стоимость 1 м ² , тыс. руб./м ²	8
Стоимость 1 м ³ , тыс. руб./м ³	27,77

Выводы по разделу

В данном разделе выполнен расчет сметной стоимости строительства жилого монолитного 22-этажного дома со встроенными помещениями общественного назначения на первом этаже и подземной одноуровневой парковкой с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-01-2023.

Сметная стоимость строительства здания жилого монолитного 22-этажного дома со встроенными помещениями общественного назначения на первом этаже и подземной одноуровневой парковкой составляет 1065086,88 тыс. руб.

Стоимость 1 м² составила 87,02 тыс. руб./м²» [10].

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 жилого монолитного 22-этажного дома со встроенными помещениями общественного назначения на первом этаже и подземной одноуровневой парковкой.

В таблице 26 приведена конструктивно-технологическая характеристика на монтаж монолитного перекрытия» [1].

Таблица 26 – Технологический паспорт технического объекта

«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, проволока
	Опалубочные работы	Плотник, 16671	Дрель универсальная, молоток, валик малярный	Комплект опалубки ДАКО
	Бетонные работы	Бетонщик, 11196	Бункер БН-1,0 ГОСТ 21807-76, вибратор глубинный СЈ, бетоносмеситель	Бетонная смесь
	Работа машин и механизмов	Машинист крана бр	Кран башенный» [1]	-

Устройство монолитных конструкций здания является комплексным процессом с различными опасностями для работающих.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Идентификация профессиональных рисков представлена в таблице 27.

Таблица 27 – Идентификация профессиональных рисков

«Операция и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
Устройство участка монолитного ж/б перекрытия	Высотность рабочего места, повышенное количество строительной пыли в воздухе, статическое положение на рабочем месте, движущиеся машины и механизмы, радиация солнечная	Монотонность, статичность, шум» [1]

«Идентификация профессиональных рисков нужна для выбора мероприятий, предотвращающих или снижающих влияния опасных факторов на здоровье людей, а также для непрерывности строительных процессов» [1].

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Необходимо проанализировать риски, использовать средства ослабления опасных факторов при устройстве монолитного перекрытия.

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 28.

Таблица 28 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и/или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы защиты, частичного снижения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
Пыль	Герметизация мест транспортирования и оборудования	Респиратор; очки защитные; защитный костюм
Высотность	Соблюдение техники безопасности при работе на высоте, работы вести с применением страховочных систем и при наличии защитных, страховочных ограждений	Каска строительная, сигнальный жилет, страховочные системы
Движущиеся машины и механизмы	Устройство ограждений, установка предупреждающих знаков, соблюдение техники безопасности	Каска строительная, сигнальный жилет
Солнечная радиация	Оснащение работников средствами индивидуальной защиты.	-
Передвигающиеся изделия, материалы	За счет оградительных, предохранительных, тормозных устройств, устройств автоматического контроля и сигнализации, устройства дистанционного управления» [1]	-

6.4 Пожарная безопасность технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

«Горение, которое невозможно контролировать, которое представляет собой угрозу жизни человека, наносит вред здоровью рабочих, интересам общества и государства – называется пожаром.

Класс пожарной опасности установлен на основании СП 12.13130.2009.

При строительстве объекта одним из важнейших опасных факторов является возможность возникновения пожара, основные источники которого приведены в таблице 29» [1].

Таблица 29 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Здание жилого монолитного 22-этажного дома со встроенными помещениями общественного назначения на первом этаже и подземной одноуровневой парковкой	Башенный кран автобетоносмеситель.	Класс D	Пламя, искры, высокая температура среды	Разрушение здания, вывод из строя механизмов» [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

«Согласно СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» необходимо обеспечить пожарную безопасность работников. посредством подбора ряда мероприятий на стройплощадке, и также необходимых СИЗ, в соответствии с СП 9.13130.2009 «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации».

Не следует использовать порошковые огнетушители для защиты оборудования, которое может выйти из строя при попадании порошка (некоторые виды электронного оборудования, электрические машины коллекторного типа и т.д.)» [1].

Технические средства обеспечения пожарной безопасности в таблице 30.

Таблица 30 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
1	2	3	4	5	6	7	8
Огнетушители (2 шт.), ведро (2 шт.) резервуар с водой, ящик с песком 0,5 м, бочка с водой 250 л	Пожарные машины, пожарный кран	Пожарные гидранты, пожарный водопровод	На строительной площадке отсутствуют	Пожарные гидранты, пожарные рукава, щиты для песка, огнетушитель	Эвакуационные выходы, респираторы; защитные повязки для органов дыхания; защитная спецодежда, маски, очки;	Песок, багор (2 шт.), лопата (2 шт.), лом, вода	Пожарная сигнализация, телефонная связь (станционный 01, сотовый 112)» [1]

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

6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

На основании Постановления правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме» подбираются мероприятия для пожаробезопасности.

Таблица 31 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса в составе технического объекта»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Устройство участка монолитного ж/б перекрытия	Выполнение требований пожарной безопасности, прохождение противопожарного инструктажа, определен порядок обесточивания электрооборудования; применение негорючих или трудногорючих материалов; устройство молниезащиты здания	Объект должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности. Соблюдать установленные противопожарные расстояния и правила хранения материалов, вывоз пожароопасных отходов за границы застройки; строительные леса, подмости, опалубка выполнить из негорючих материалов» [1]

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

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

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 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,
- 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

Поверхностный сток вод с территории стройплощадки, а также сток от открытого водоотлива будет направляться по подводящим лоткам и канавам в

существующие сети городской дождевой канализации. 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;
- для недопущения загрязнения проезжей части УДС города, для строительных машин в местах выезда из зоны работ на специальных площадках предусмотрены мойки колес типа «Мойдодыр», с устройством очистки воды для повторного использования (оборотное водоснабжение).

Таким образом, можно сделать вывод, что при соблюдении экологических требований к проведению строительных работ, а также организация отведения поверхностных стоков при эксплуатации рассматриваемого объекта, позволят минимизировать отрицательные воздействия на водную среду и гарантировать ее качество, соответствующее санитарным требованиям.

Прогнозная оценка загрязнения почвенного покрова в период строительства.

Проектом организации строительства предусматривается размещение на территории объекта временных зданий и сооружений, состоящих из инвентарных зданий контейнерного типа различного назначения, открытых складов материалов и строительных конструкций.

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

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:

- 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.

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.

Строительство здания не вызовет недопустимых изменений рельефа земной поверхности.

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

Сточные воды, сбрасываемые в водоемы, в проектируемом объекте не образуются, поэтому специальные мероприятия по охране водоемов не планируются.

Строительство и эксплуатация проектируемого объекта не окажет негативного воздействия на растительный мир земель, так как по завершению строительства предусмотрена уборка и благоустройство территории, а строительные и монтажные работы будут осуществляться на строго отведенных площадях.

Влияние объекта строительства на животный мир.

Места обитания животных и птиц на площадке строительства, а также пути их миграции через территорию отсутствуют.

Выводы

«Технологический процесс устройства монолитного перекрытия пригоден по требованиям экологической, пожарной безопасности и охране труда. Организация мероприятий по обеспечению безопасности и экологичности соответствует требованиям СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования, федеральному закону №123 и постановлению от 25 апреля 2012 года № 390 О противопожарном режиме, а также федеральному закону от 10.01.2002 № 7-ФЗ Об охране окружающей среды.

Согласно выше приведённым таблицам для обеспечения охраны труда рабочие должны проходить своевременно соответствующие инструктажи (первичные, вводные, внеплановые), иметь соответствующие средства индивидуальной защиты и технических приспособлений» [1].

Заключение

Цель работы достигнута – выполнена разработка архитектурно-планировочных и организационно-технологических решений по строительству жилого монолитного 22-этажного дома со встроенными помещениями общественного назначения на первом этаже и подземной одноуровневой парковкой.

«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 технологии;
- 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, 11].

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» [1].

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 проемов

«Поз. на план е»	Марка поз.	Наименование	Габариты проема, мм	Габариты коробки, мм	Кол-во														Приме- чание	
					1 эт.		1 эт.		2 эт.		3 эт.- 9 эт.		тех.эт.		Кровля		Всего			
					Л	пр.	Л	пр.	Л	пр.	Л	пр.	Л	пр.	Л	пр.	Л	пр.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Наружные двери																				
1	ДСН-1	Дверь наружная из алюминиевого профиля, двупольная, с открыванием полотна наружу, с остеклением из ударопрочного стекла с площадью остекления не менее 1,2 м ² , с доводчиком	1310 x 2300 (h)	1270 x 2270 (h)	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2» [3]	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	ДСН-2	«Дверь наружная из алюминиевого профиля двупольная, с открыванием полотна наружу, с остеклением из ударопрочного стекла с площадью остекления не менее 1,2 м ² , с доводчиком	1700 x 2300 (h)	1660 x 2270 (h)	-	-	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4» [3]	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3	ДСН-3	«Дверной блок стальной наружный, однопольный, с открыванием полотна наружу, с замком	1210 x 2300 (h)	1170 x 2270 (h)	1	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	-
Двери противопожарные																			
4	ДПМ-1	Дверь индивидуальная противопожарная, однопольная, с уплотнением в притворах, с пределом огнестойкости не менее EIS-30	1210 x 2300 (h)	1170 x 2270 (h)	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1» [3]	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
5	«ДПМ-2	Дверь индивидуальная противопожарная, однопольная, с уплотнением в притворах, с пределом огнестойкости не менее EIS-30	1210 x 2100 (h)	1170 x 2070 (h)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
5*	ДПМ-2	Дверь индивидуальная противопожарная, однопольная, с уплотнением в притворах, с пределом огнестойкости не менее EIS-30	1210 x 1800 (h)	1170 x 1770 (h)	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1» [3]	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
6	ДПМ-3	«Дверь индивидуальная противопожарная, однопольная, с уплотнением в притворах, с пределом огнестойкости не менее EIS-60	1210 x 2100 (h)	1170 x 2070 (h)	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
7	ДПМ-3	Дверь индивидуальная противопожарная, однопольная, с уплотнением в притворах, с пределом огнестойкости не менее EIS-60	1210 x 1800 (h)	1170 x 1770 (h)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1» [3]	-	-

Продолжение Приложения А

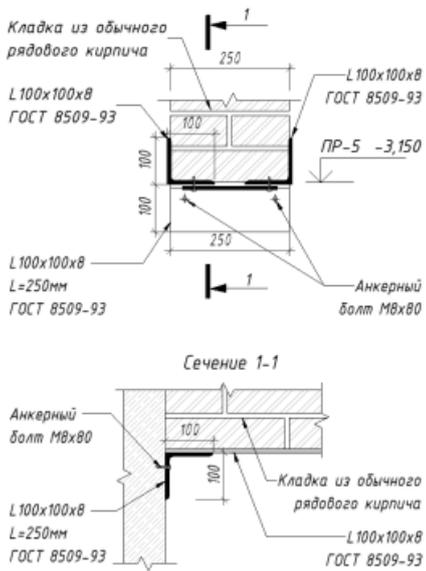
Марка	Эскиз
<p> ПР-1 (l=1450) ПР-2 (l=1450) ПР-3 (l=1800) ПР-4 (l=1600) ПР-6 (l=1300) </p>	 <p style="text-align: center;">250</p> <p style="text-align: right;">L 100x100x8 ГОСТ 8509-93</p> <p>Металлическая пластина 100x200x8 ГОСТ 103-2006</p> <p style="text-align: right;">ПР-1 -3,150 ПР-2 -3,180 ПР-3 -3,150 ПР-4 -3,150 ПР-6 -1,490</p> <p>Кладка из обычного рядового кирпича</p>
<p>ПР-5 (l=1400)</p>	<p style="text-align: center;">Опираение на 1 уголок</p>  <p style="text-align: center;">1</p> <p>Кладка из обычного рядового кирпича</p> <p style="text-align: center;">250</p> <p style="text-align: right;">L 100x100x8 ГОСТ 8509-93</p> <p style="text-align: right;">ПР-5 -3,150</p> <p style="text-align: center;">100</p> <p style="text-align: center;">100</p> <p style="text-align: center;">250</p> <p style="text-align: right;">L 100x100x8 L=250мм ГОСТ 8509-93</p> <p style="text-align: right;">Анкерный болт М8x80</p> <p style="text-align: center;">Сечение 1-1</p> <p>Анкерный болт М8x80</p> <p style="text-align: center;">100</p> <p style="text-align: center;">100</p> <p>Кладка из обычного рядового кирпича</p> <p style="text-align: right;">L 100x100x8 ГОСТ 8509-93</p>

Рисунок А. 1 – Спецификация перемычек (часть 1)

Продолжение Приложения А

Марка	Эскиз
<p> <i>Л 75х75х6</i> <i>ГОСТ 8509-93</i> </p> <p> <i>ПР-7 (l=1100)</i> <i>ПР-9 (l=1300)</i> <i>ПР-10 (l=1450)</i> <i>ПР-25 (l=1700)</i> <i>ПР-26 (l=1350)</i> </p> <p> <i>Металлическая</i> <i>пластина</i> <i>100х200х8</i> <i>ГОСТ 103-2006</i> </p>	<p> <i>Стена из</i> <i>ячеистых</i> <i>блоков</i> </p> <p> <i>ПР-7 +3,950</i> <i>ПР-8 +2,950</i> <i>ПР-9 +2,210</i> <i>+4,310</i> <i>ПР-10 +2,200</i> <i>ПР-25 +3,375</i> <i>ПР-26 +4,440</i> </p>
<p> <i>ПР-20 (l=2015)</i> </p>	<p> <i>Кладка из облицовочного</i> <i>фасадного кирпича</i> </p> <p> <i>ПР-20 +3,000</i> <i>Л 100х100х8</i> <i>ГОСТ 8509-93</i> </p> <p> <i>вентиляционная</i> <i>решетка</i> </p>
<p> <i>ПР-22 (l=1300)</i> </p>	<p> <i>Кладка из облицовочного</i> <i>фасадного кирпича</i> </p> <p> <i>ПР-22 +1,500</i> <i>Л 100х100х8</i> <i>ГОСТ 8509-93</i> </p> <p> <i>ливчик</i> </p>

Рисунок А.2 – Спецификация перемычек (часть 2)

Продолжение Приложения А

Марка	Обозначение	Наименование	Масса, ед. кг.	Масса на перемычку, ед. кг.	Всего, шт.	Примечание
ПР-1	ГОСТ 8509-93	L 100x100x8 l=1450мм (2 шт.)	12,25 м/кг	35,52	1	
	ГОСТ 103-2006	Металлическая пластина 100x200x8 (3 шт.)	1,26 кг/шт	3,78		
ПР-2	ГОСТ 8509-93	L 100x100x8 l=1450мм (2 шт.)	12,25 м/кг	35,52	5	
	ГОСТ 103-2006	Металлическая пластина 100x200x8 (3 шт.)	1,26 кг/шт	3,78		
ПР-3	ГОСТ 8509-93	L 100x100x8 l=1800мм (2 шт.)	12,25 м/кг	44,1	1	
	ГОСТ 103-2006	Металлическая пластина 100x200x8 (4 шт.)	1,26 кг/шт	5,04		
ПР-4	ГОСТ 8509-93	L 100x100x8 l=1600мм (2 шт.)	12,25 м/кг	39,2	1	
	ГОСТ 103-2006	Металлическая пластина 100x200x8 (3 шт.)	1,26 кг/шт	3,78		
ПР-5	ГОСТ 8509-93	L 100x100x8 l=1400мм (2 шт.)	12,25 м/кг	34,3	1	Опираение на один уголок
	ГОСТ 103-2006	Металлическая пластина 100x200x8 (3 шт.)	1,26 кг/шт	3,78		
	ГОСТ 8509-93 ГОСТ 7798-70	L 100x100x8 l=250мм (1 шт.) Анкерный болт М8x80мм (2 шт.)	12,25 м/кг -	3,06 -		
ПР-6	ГОСТ 8509-93	L 100x100x8 l=1300мм (2 шт.)	12,25 м/кг	31,85	1	
	ГОСТ 103-2006	Металлическая пластина 100x200x8 (3 шт.)	1,26 кг/шт	3,78		
10						

Рисунок А.4 – Ведомость перемычек подземного этажа

Марка	Обозначение	Наименование	Масса, ед. кг.	Масса на перемычку, ед. кг.	Всего, шт.	Примечание
ПР-7	ГОСТ 8509-93	L 75x75x6 l=1100мм (2 шт.)	6,89 м/кг	15,16	1	
	ГОСТ 103-2006	Металлическая пластина 100x200x8 (2 шт.)	1,26 кг/м	2,52		
ПР-9	ГОСТ 8509-93	L 75x75x6 l=1300мм (2 шт.)	6,89 м/кг	17,91	2	
	ГОСТ 103-2006	Металлическая пластина 100x200x8 (3 шт.)	1,26 кг/шт	3,78		
ПР-10	ГОСТ 8509-93	L 75x75x6 l=1450мм (2 шт.)	6,89 м/кг	19,98	1	
	ГОСТ 103-2006	Металлическая пластина 100x200x8 (3 шт.)	1,26 кг/шт	3,78		
ПР-11	ГОСТ 8509-93	L 100x100x8 l=2315мм (1 шт.)	12,25 м/кг	28,36	9	
ПР-12	ГОСТ 8509-93	L 100x100x8 l=1815мм (1 шт.)	12,25 м/кг	22,23	3	
ПР-13	ГОСТ 8509-93	L 100x100x8 l=1815мм (1 шт.)	12,25 м/кг	22,23	1	
ПР-14	ГОСТ 8509-93	L 100x100x8 l=1715мм (1 шт.)	12,25 м/кг	21,01	5	
ПР-15	ГОСТ 8509-93	L 100x100x8 l=2015мм (1 шт.)	12,25 м/кг	24,68	1	
ПР-16	ГОСТ 8509-93	L 100x100x8 l=1700мм (1 шт.)	12,25 м/кг	20,85	1	
ПР-17	ГОСТ 8509-93	L 100x100x8 l=1815мм (1 шт.)	12,25 м/кг	22,23	1	
ПР-18	ГОСТ 8509-93	L 100x100x8 l=1870мм (1 шт.)	12,25 м/кг	22,91	1	
ПР-19	ГОСТ 8509-93	L 100x100x8 l=2165мм (1 шт.)	12,25 м/кг	26,52	1	
ПР-20	ГОСТ 8509-93	L 100x100x8 l=2015мм (1 шт.)	12,25 м/кг	24,68	1	
ПР-21	ГОСТ 8509-93	L 100x100x8 l=3815мм (1 шт.)	12,25 м/кг	46,73	1	
ПР-22	ГОСТ 8509-93	L 100x100x8 l=1300мм (1 шт.)	12,25 м/кг	15,92	1	
ПР-23	ГОСТ 8509-93	L 50x50x6 l=1360мм (2 шт.)	12,25 м/кг	33,32	1	Опираение на два уголка
	ГОСТ 8509-93	L 100x100x8 l=200мм (2 шт.)	8,98 м/кг	24,43 м/кг		
	ГОСТ 7798-70	Анкерный болт М8x80мм (4 шт.)	-	-		
ПР-24	ГОСТ 8509-93	L 50x50x6 l=2030мм (2 шт.)	6,89 м/кг	27,97	1	Опираение на один уголок
	ГОСТ 103-2006	Металлическая пластина 100x200x8 (4 шт.)	1,26 кг/шт	5,04		
	ГОСТ 8509-93 ГОСТ 7798-70	L 100x100x8 l=200мм (1 шт.) Анкерный болт М8x80мм (2 шт.)	8,98 м/кг -	18,23 -		

Рисунок А.5 – Ведомость перемычек типового этажа

Приложение Б

Дополнения к разделу «Организация строительства»

Таблица Б.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

Наименование работ	Ед. изм.	Объем
1	2	3
Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	2,331
Планировка площадки бульдозером	1000м ²	2,331
Разработка грунта экскаватором 0,65 м ³		
- навывет	1000м ³	1,607
- с погрузкой	1000м ³	4,361
Ручная зачистка дна котлована	100м ³	2,487
Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя δ – 0,2 м.	1000м ²	0,94
Обратная засыпка котлована	1000м ³	1,607
Устройство бетонной подготовки под монолитную фундаментную плиту δ = 100 мм	100м ³	0,868
Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м ³	10,42
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	8,68
Устройство наружных монолитных стен подвала	100м ³	1,095
Устройство монолитных пилонов подвала	100м ³	0,123
Устройство внутренних монолитных стен подвала	100м ³	0,923
Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	0,144
Устройство монолитных лестничных площадок	100м ³	0,012
Вертикальная гидроизоляция стен подвала и фундаментной плиты	100м ²	5,34
Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	100м ²	1,42» [5]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3
«Утепление наружных стен подвала пеноплексом	100м ²	3,90
Устройство монолитных пилонов	100м ³	1,296
Кладка наружных стен из кирпича 250 мм	1 м ³	1806,0
Устройство внутренних монолитных стен	100м ³	10,30
Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	1,872
Устройство монолитных лестничных площадок	100м ³	0,312
Устройство гипсокартонных перегородок	100м ²	26,71
Монтаж перемычек	100шт	3,53
Устройство монолитных плит перекрытия	100м ³	36,92
Устройство монолитной плиты покрытия	100 м ³	1,42
Устройство парапета	100 м ³	0,144
Устройство пароизоляции	100 м ²	9,10
Устройство теплоизоляции	100 м ²	9,10
Устройство слоя из керамзитового гравия	100 м ²	9,10
Устройство цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м ²	9,10
Устройство разделительного слоя	100 м ²	9,10
Устройство гидроизоляционного слоя Техноэласт	100 м ²	9,10
Устройство ограждений кровли	100м	1,20
Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 10 мм 1 яруса	100м ²	193,3
Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	10,61

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3
Устройство пола из линолеума	100м ²	71,82
Устройство монолитных бетонных полов в подвале	100м ²	8,68
Устройство полов из керамогранитных плиток	100м ²	112,78
Утепление пола «Пеноплексом»	100м ²	9,54» [5]
«Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами	100м ²	21,35
Монтаж дверей	100м ²	20,87
Устройство вентилируемого фасада	100м ²	72,22
Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	191,7
Оштукатуривание внутренней поверхности наружных стен	100м ²	72,22
Оштукатуривание внутренней поверхности стен и перегородок с двух сторон	100м ²	156,46
Монтаж подвесных потолков	100м ²	71,82
Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м ²	27,60
Окраска водоэмульсионной краской потолков	100м ²	119,88
Окраска водоэмульсионной краской стен	100м ²	106,5
Оклейка стен обоями	100м ²	94,58
Посадка растений на участке	шт	23
Устройство газонов	100м ²	18,0
Устройство асфальтобетонных покрытий	100м ²	15,0» [5]

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.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 $\delta - 100$ мм	100м ³	0,142	Бетон класса В2,5 $\gamma=2490$ кг/м ³	м ³ /т	1/2,49	14,2/35,4
Устройство монолитной плиты	100м ³	0,59	Бетон класса В15 $\gamma=2432$ кг/м ³	м ³ /т	1/2,43	59,0/143,4
Устройство монолитных стен подвала	100м ³	2,73	Бетон класса В20 $\gamma=2410$ кг/м ³	м ³ /т	1/2,41	273/657,9
Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м ²	3,11	Битумы строительный БН – 70/30 Расход 2 слоя – 1,1 кг/м ² 1,1×267=292 кг; 1 бочка 50 кг=292/50=6 боч.	м ² /т	1/0,001	311/0,311
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	0,47	Битумы строительный БН – 70/30 Расход 2 слоя – 1,1 кг/м ² 1,1×79=87 кг; 1 бочка 50 кг=87/50=2 боч.	м ² /т	1/0,001	47,0/0,047
Устройство монолитных колонн	100м ³	0,403	Бетон класса В20 $\gamma=2410$ кг/м ³	м ³ /т	1/2,41	40,3/97,1
Устройство монолитных стен	100м ³	13,36	Бетон класса В20 $\gamma=2410$ кг/м ³	м ³ /т	1/2,41	1336/3220
Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	0,467	Бетон класса В20 $\gamma=2410$ кг/м ³	м ³ /т	1/2,41	46,7/112,5» [5]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство монолитных плит перекрытия	100м ³	4,435	Бетон класса В20 γ=2410 кг/м ³	м ³ /т	1/2,41	443,5/1069
Кладка стен из кирпича	1 м ³	457,8	Кирпич керамический полнотельный рядовой одинарный, М – 150	м ³ /т	1/1,8	457,8/824
Кладка внутренних стен и перегородок из керамического кирпича	м ³	229,0	Кирпич керамический полнотельный рядовой одинарный, М – 150	м ³ /т	1/1,8	229,0/412,2
Устройство теплоизоляции стен перегородок	м ²	744,3	Утеплитель Техновент 150 мм	м ² /т	1/0,004	744,3/2,98
Устройство монолитной плиты покрытия	100м ³	0,634	Бетон класса В20	м ³ /т	1/2,41	63,4/152,8
Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100м ²	3,96	Бетон класса В2,5 γ=2490 кг/м ³	м ² /т	1/0,09	396/35,6
Устройство пароизоляции	100м ²	3,96	Мембрана кровельная диффузионная TYVEK SOLID 1рул.=7,5 кг. 1рул.=75м ² .	м ² /т	1/0,0001	396/0,04
Устройство теплоизоляции	100м ²	3,96	ISOVER RKL	м ² /т	1/0,08	396/31,7
Устройство керамзитового слоя	100м ²	3,96	Керамзитобетон	м ² /т	1/0,12	396/47,5

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство цементно-песчаной стяжки	100м ²	3,96	Бетон класса В2,5 $\gamma=2490 \text{ кг/м}^3$	м ² /т	1/0,09	396/35,6
Устройство гидроизоляционного слоя	100м ²	3,96	Техноэласт Барьер БО (безосновный) 1рул.=20м ²	м ² /т	1/0,0001	396/0,04
Устройство ограждений кровли	м	82,8	Металлоконстр.	м/т	1/0,014	82,8/1,16» [5]
«Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta - 15 \text{ мм.}$	100м ²	27,72	Цементнопесчаный раствор М150 $\gamma=1600 \text{ кг/м}^3$ $V=2772 \times 0,015 = 41,6 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/1,6	41,6/66,4
Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	27,72	Мастика гидроизоляционная Bitumast 4,2кг/5 л – расход 1,5кг/м ²	м ² /т	1/0,0003	2772/8,3
Устройство пола из линолеума	100м ²	12,46	Линолеум Tarkett	м ² /т	1/0,001	1246/1,24
Устройство пола из паркетной доски	100м ²	16,60	Паркетная доска КАНRS орех грув	м ² /т	1/0,006	1660/9,9
Устройство керамической плитки пола	100м ²	2,79	Плитка керамогранитная 400×400мм, $\delta - 10\text{мм.}$, масса 1шт. – 1,3 кг; масса 1 м ² – 14,44 кг	м ² /т	1/0,014	279/3,91

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами	100м ²	1,945	ОП В2 1470-1470 (4М1-12Лг-4М1-12Лг-К4) ОП В2 1470-870 (М1-16Лг-4М1) ОП В2 1470-1980 (4М1-12Лг-4М1-12Лг-К4) ОП В2 1470-870 (М1-16Лг-4М1)	м ² /т	1/0,018	194,5/3,5
Монтаж дверей	100м ²	3,76	ДМ 1Рл 21х10 Г Пр.	м ² /т	1/0,018	376,0/6,8
Оштукатуривание внутренней поверхности стен	100м ²	21,57	Раствор цементно – известковый М100 Толщина штукатурки 1,5-2 см (0,02 м). Объем 2157·0,02= 43,1 м ³ раствора	м ³ /т	1/1,6	43,1/69,0» [5]
«Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м ²	2,68	Плитка керамическая 200×300×7 мм	м ² /т	1/0,016	268/4,3
Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	27,72	Раствор цементно – известковый М100	м ³ /т	1/1,6	1,33/55,4
Окраска вододисперсионной краской потолков	100м ²	27,72	Краска для потолков Dulux 1 уп. 10 кг.	м ² /т	1/0,0007	2772/1,94
Оклейка обоями стен	100м ²	21,57	Обои виниловые и флизелиновые	м ² /т	1/0,0001	2157/0,22» [5]

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена, рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
			Чел- час	Маш- час	Объем работ	Чел-дн.	Маш-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	01-01-024-02	7,47	0,57	2,331			Машинист 5 р.-2
Планировка площадки бульдозером	1000м ²	01-01-036-03	0,17	0,17	2,331			Машинист 5 р.-2
Разработка грунта экскаватором								
на вымет	1000м ³	01-01-003-07	7,03	15,3	1,607			Машинист 5 р.-2
с погрузкой	1000м ³	01-01-013-07	23,2	17,4	4,361			Машинист 5 р.-2
Ручная зачистка дна котлована	100м ³	01-02-057-03	48,0	-			-	Разнорабочий 2 р. - 4 чел.
Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя δ – 0,3 м.	1000м ²	01-02-001-02	1,38	3,74				Машинист 5 р. - 1 чел.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Обратная засыпка котлована	1000м ³	01-03-031-04	-	3,50		-	Машинист 5 р. - 1 чел.» [5]
«Устройство бетонной подготовки под монолитную фундаментную плиту $\delta = 100$ мм	100м ³	06-01-001-01	135	18,12	0,868		Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 1 чел.
Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м ³	06-01-001-10	337	28,39	10,42		Бетонщик 4 р. - 8 чел. 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 2 чел., Арматурщик 4р. - 6 чел., Монтажник 4р. - 2 чел.
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	08-01-003-02	14,30	9,2	8,68		Изолировщик 4 р. - 4 чел. 3 р. - 4 чел.
Устройство наружных монолитных стен подвала	100м ³	06-01-024-06	1084,5	41,43	1,095		Бетонщик 4 р. - 4 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. - 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Устройство монолитных пилонов подвала	100м ³	06-01-120-02	3170,5	620,21	0,123			Бетонщик 4 р. - 4 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. – 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.» [5]
«Устройство внутренних монолитных стен подвала	100м ³	06-01-024-06	1084,5	41,43	0,923			Бетонщик 4 р. - 4 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. – 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,144			Бетонщик 4 р. - 4 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. – 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
Устройство монолитных лестничных площадок	100м ³	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,012			Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 1 чел. Арматурщик 4 р. – 2 чел.
Вертикальная гидроизоляция стен подвала и фундаментной плиты	100м ²	08-01-003-07	21,32	9,2	5,34			Изолировщик 4 р. - 3 чел. 3 р. - 2 чел.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	100м ²	06-01-041-01	951,08	29,77	1,42			Бетонщик 4 р. - 4 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. – 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
Утепление наружных стен подвала пеноплексом	100м ²	26-01-036-01	16,06	0,08	3,90			Изолировщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел.
Устройство монолитных пилонов	100м ³	06-01-121-03	891,4	128,9	1,296			Бетонщик 4 р. - 4 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. – 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.» [5]
«Кладка наружных стен	1 м ³	08-01-001-04	5,26	0,13	1806,0			Каменщики 4 р. – 10 чел. 3 р. – 9 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
Устройство внутренних монолитных стен	100м ³	06-01-121-03	891,4	128,9	10,30			Бетонщик 4 р. - 8 чел. 3 р. - 4 чел. Арматурщик 4 р. – 6 чел. Машинист 5 р. - 2 чел.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	06-01-111-01	2412,6	56,59	1,872			Бетонщик 4 р. - 4 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. – 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
Устройство монолитных лестничных площадок	100м ³	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,312			Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 1 чел. Арматурщик 4 р. – 2 чел.
Устройство гипсокартонных перегородок	100м ²	08-02-002-01	146,32	2,15	26,71			Монтажник 4 р. – 10 чел.
Монтаж перемычек	100шт	07-01-021-01	96,75	35,84	3,53			Монтажник 4 р. – 2 чел.
Устройство монолитных плит перекрытия	100м ³	06-01-041-01	951,08	29,77	36,92			Бетонщик 4 р. - 8 чел. 3 р. - 4 чел. Арматурщик 4 р. – 6 чел. Машинист 5 р. - 2 чел.» [5]
«Устройство монолитной плиты покрытия	100 м ³	06-01-041-01	951,08	29,77	1,42			Бетонщик 4 р. - 8 чел. 3 р. - 4 чел. Арматурщик 4 р. – 6 чел. Машинист 5 р. - 2 чел.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Устройство парапета	1 м ³							Каменщики 4 р. – 2 чел.
Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-002-08	28,73	7,6	9,10			Кровельщик 4 р. - 3 чел. 3 р. - 3 чел.
Устройство теплоизоляции	100 м ²	12-01-013-03	16,06	0,08	9,10			Теплоизолировщик 4 р-2, 3 р-2 чел.
Устройство цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м ²	12-01-017-01	23,33	1,27	9,10			Бетонщики 3 р. – 3 чел. 2 р. – 3 чел.
Устройство слоя из керамзитового гравия	1 м ³	12-01-014-02	3,04	0,34	71,0			Кровельщик 4 р. - 3 чел. 3 р. - 2 чел.
Устройство разделительного слоя	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	9,10			Кровельщик 4 р. - 3 чел. 3 р. - 2 чел.
Устройство гидроизоляционного слоя Техноэласт	100 м ²	12-01-002-08	28,73	7,6	9,10			Кровельщик 4 р. - 3 чел. 3 р. - 3 чел.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Устройство ограждений кровли	100м	12-01-012-01	18,9	2,83	1,20			Кровельщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 1 чел.» [5]
«Устройство стяжки пола из ц/п раствора	100м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	193,3			Бетонщики 3 р. – 5 чел. 2 р. – 5 чел.
Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	11-01-004-05	25	0,67	10,61			Гидроизолировщик 4 р. – 4 чел.
Устройство пола из линолеума	100м ²	11-01-036-01	42,4	0,35	71,82			Монтажник 4 р. – 10 чел.
Устройство монолитных бетонных полов в подвале	100м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	8,68			Бетонщики 3 р. – 1 чел. 2 р. – 1 чел.
Устройство полов из керамогранитных плиток	100м ²	11-01-047-01	310,42	1,73	112,78			Плиточники 5 р. – 8 чел. 4 р. – 12 чел. 3 р. – 10 чел.
Утепление пола «Пеноплексом»	100м ²	12-01-013-01	21,02	0,58	9,54			Теплоизолировщик 4 р-2, 3 р-2 чел.
Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей	100м ²	10-01-034-01	170,75	1,76	21,35			Монтажник 4 р. – 10 чел.
Монтаж дверей	100м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	20,87			Монтажник 4 р. – 10 чел.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Устройство навесного фасада	100м ²	15-01-090-03	369,21	36,88	72,22			Монтажник 4 р. – 15 чел., 3р. - 15 чел.
Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	15-02-015-01	65,66	4,99	191,7			Штукатур – маляр 4 р. – 10 чел. 3 р. – 10 чел» [5]
«Оштукатуривание внутренней поверхности наружных стен	100м ²	15-02-015-01	65,66	4,99	72,22			Штукатур – маляр 4 р. – 10 чел. 3 р. – 10 чел
Оштукатуривание внутренней поверхности стен и перегородок с двух сторон	100м ²	15-02-015-01	65,66	4,99	156,46			Штукатур – маляр 4 р. – 10 чел. 3 р. – 10 чел
Монтаж подвесных потолков	100м ²	15-01-047-15	102,46	0,76	71,82			Монтажник 4 р. – 20 чел.
Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м ²	15-01-019-01	112,57	-	27,60			Плиточники 5 р. – 6 чел. 4 р. – 8 чел. 3 р. – 6 чел.
Окраска водоэмульсионной краской потолков	100м ²	15-04-007-01	43,56	-	119,88			Штукатур – маляр 4 р. – 10 чел. 3 р. – 10 чел
Окраска водоэмульсионной краской стен	100м ²	15-06-001-02	46,95	-	106,5			Штукатур – маляр 4 р. – 10 чел. 3 р. – 10 чел

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Оклейка стен обоями	100м ²	15-06-001-02	46,95	-	94,58			Штукатур – маляр 4 р. – 10 чел. 3 р. – 10 чел
Посадка деревьев, кустов	шт	47-01-009-10	15,6	-	23,0		-	Разнорабочий 3 р. – 6 чел.
Засев газона	100м ²	47-01-045-01	1,28	-	18,0		-	Разнорабочий 3 р. – 3 чел.
Устройство асфальтобет. покрытий	100м ²	27-07-001-01	15,12	-	15,0		-	Разнорабочий 3 р. – 6 чел.» [5]
ИТОГО ОСНОВНЫХ СМР:	-	-	-	-	-	25513,3	1213,1	-
Затраты труда на подготовительные работы	%	10	-	-	-		-	Разнорабочий 2 р. - 60 чел.
Затраты труда на санитарно-технические работы	%	7	-	-	-		-	Сантехник 4 р. – 8 чел. 3 р. – 7 чел.